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

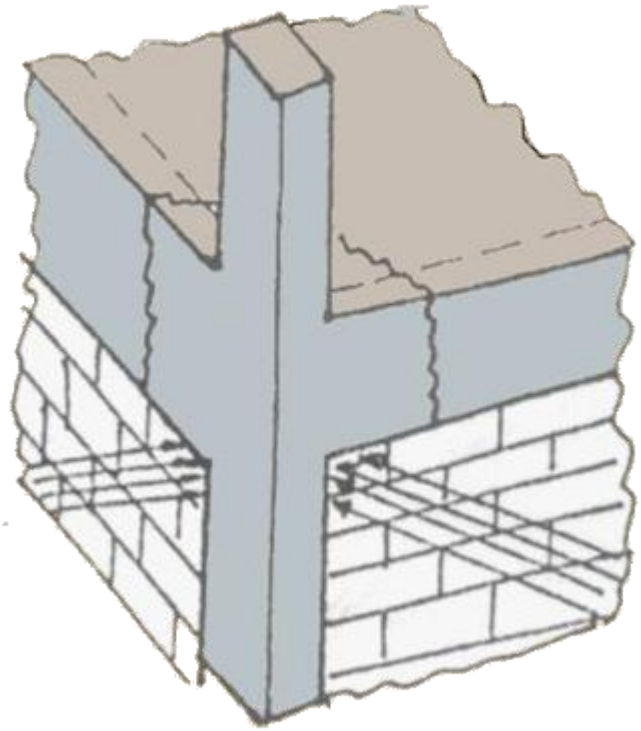
1. General Introduction :
    - Overview of seismic risk assessment
    - Seismic hazard – faulting system and seismicity of Palestine.
2. Local geology conditions and site effects;
3. Seismic conceptual design and vulnerability of Palestinian buildings : The effect of architectural and structural configurations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

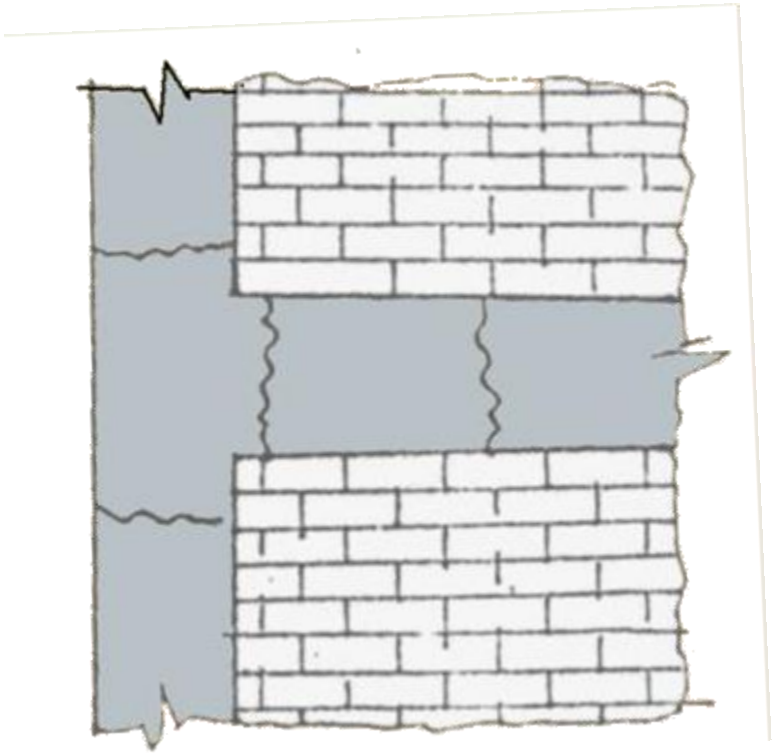
Part three

السلوك الزلزالي للعناصر غير الإنشائية

Seismic performance of non-structural elements

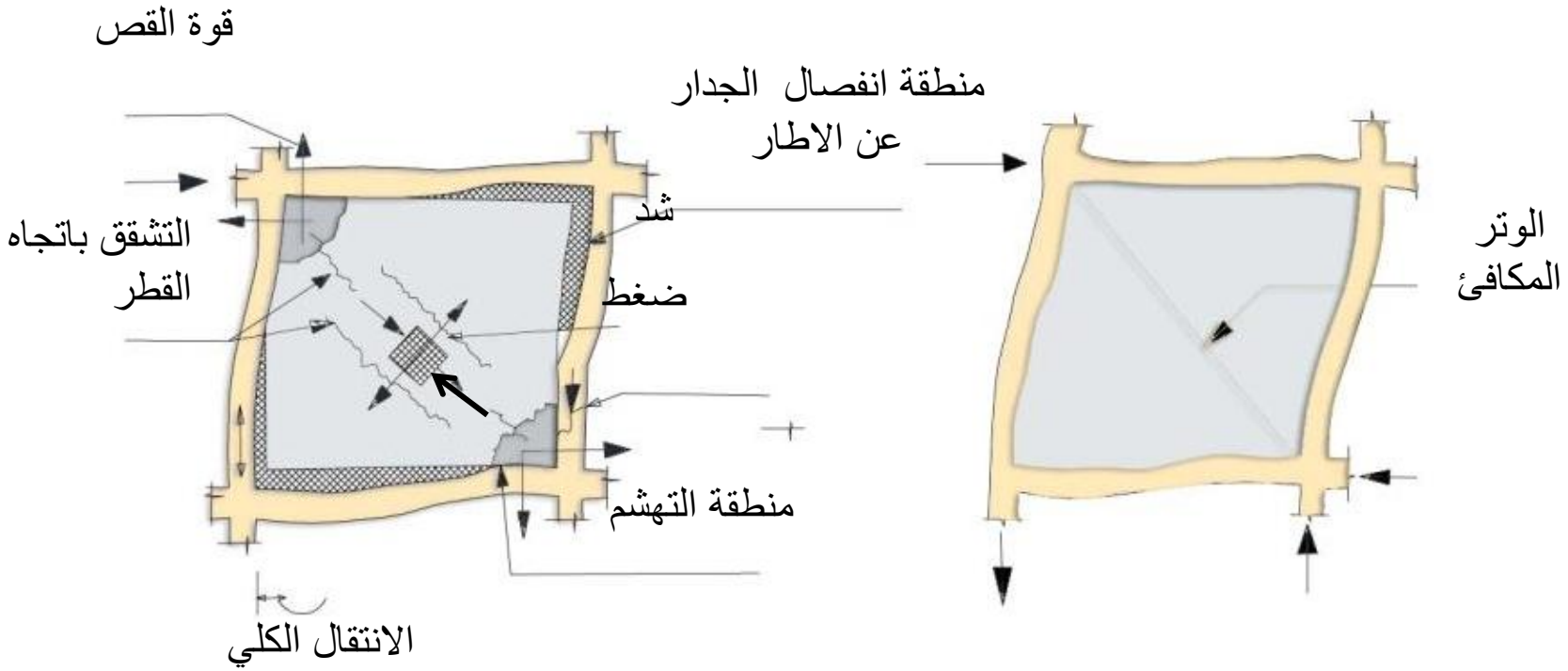
ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection



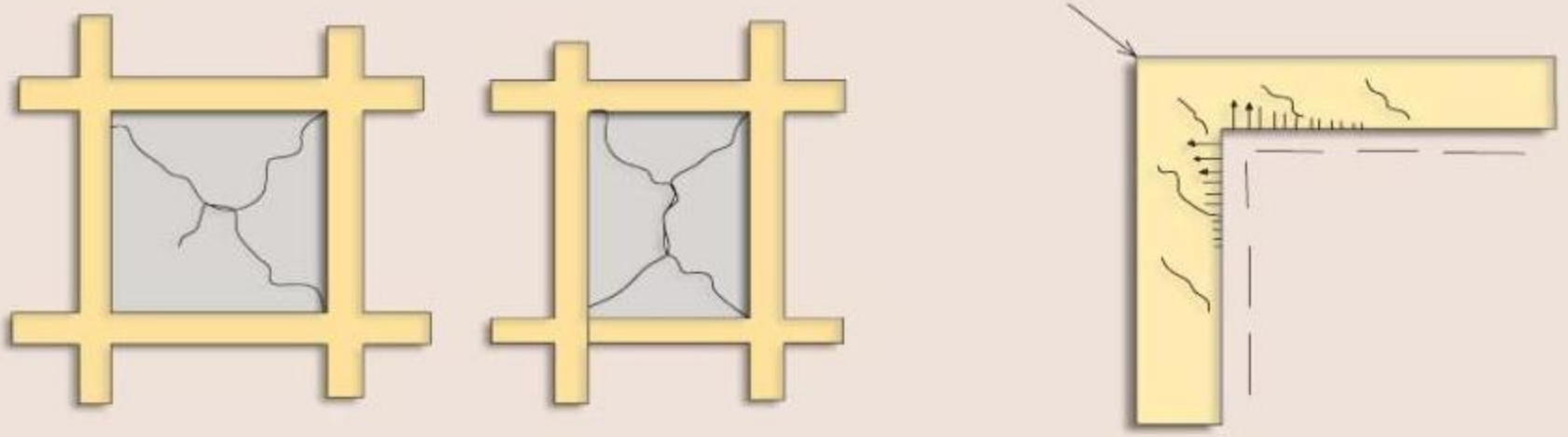


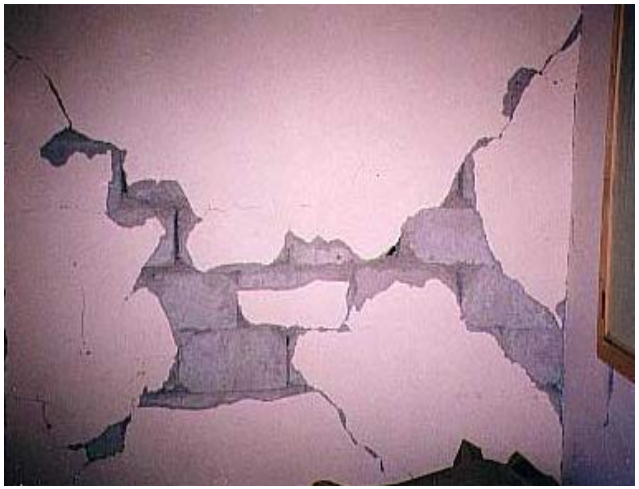
**صلابة الجدران المحمولة والموجودة بين الإطارات الخرسانية المسلحة،
قد تؤدي لحصول أضرار أو انهيارات في هذه الاطارات تحت تأثير
القوى الزلزالية**

التعاون بين الاطار والجدران المحمولة



أماكن التشوهات المحتملة في الاطارات والجدران المحمولة





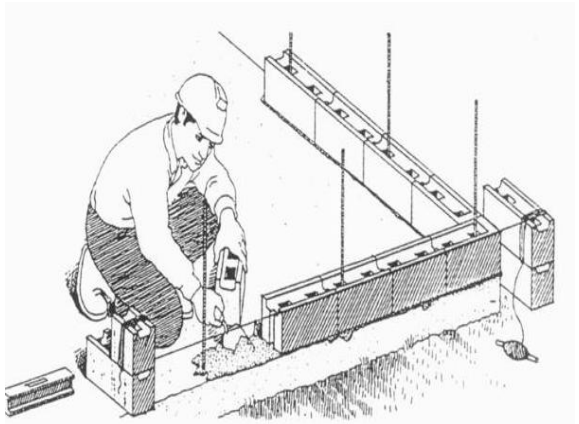
اضرار وانهيارات في جدران القسامات الداخلية- المحمولة

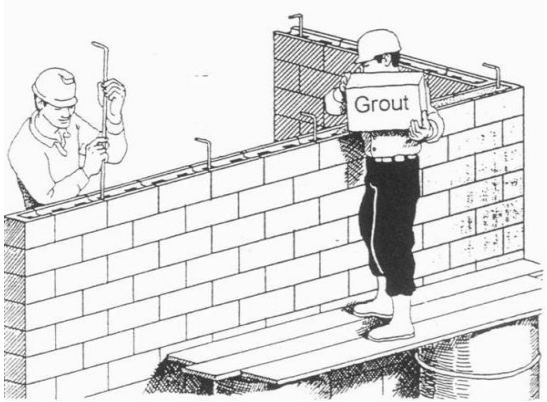
(تقارير المعهد EERI- Earthquake Engineering Research Institute)

العناصر غير الانشائية (Non structural elements)

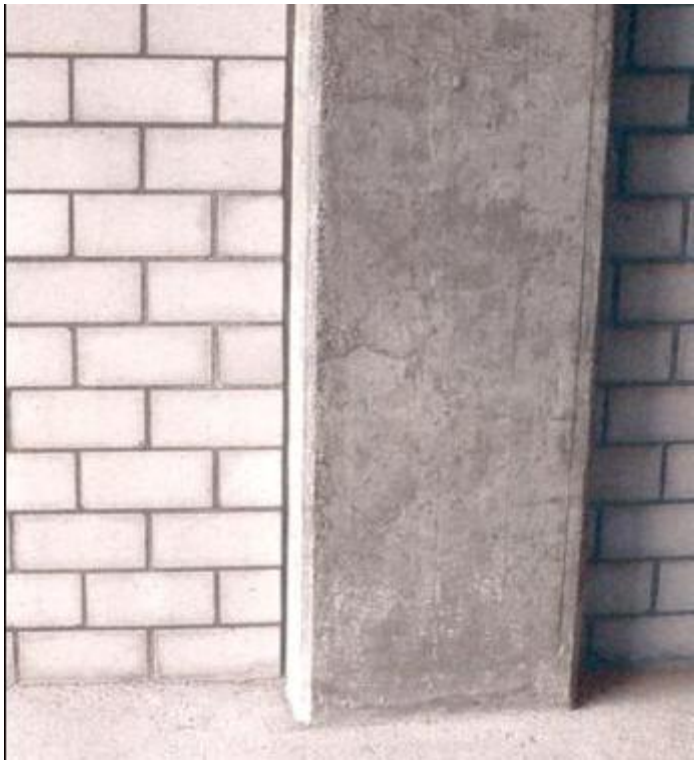
-ربط العناصر غير الإنشائية مع العناصر غير الإنشائية أو عزلهما عن بعضهما، وفي كلتا الحالتين يجب عدم السماح بانهيار أو تساقط العناصر غير الإنشائية كجدران قسّامات الطوب وخصوصاً في المباني المهمة والحساسة كالمستشفيات.

- تجنب مرور خطوط التمديدات الصحيّة وغيرها من خلال العناصر الإنشائية الرئيسية الأفقية والرأسية، وإعطاء الأولوية لاستخدام تشكيلات أو عناصر غير إنشائية خاصّة بهذه التمديدات، مثل استخدام نظام المناور.





تربيط أو تسليح جدران الطوب



تربيط خاص بين الجدران المحمولة والإطارات الحاملة بحيث تسمح طريقة الربط بعزل حركة هذه الجدران عن حركة الإطارات

الجدران الخارجية (External walls)

-الاهتمام بالجدران الخارجية الخرسانية والخرسانية المسلحة والجدران الخرسانية الحجرية، وذلك من خلال تأمين تفاصيل التنفيذ المناسبة، وضرورة توفير التماثل في توزيع هذه الجدران، وذلك نظراً لتأثيرها الكبير والمميّز على تصرف البناء تحت تأثير الزلازل.

-عمل تسليح حول فتحات النوافذ والأبواب والأسقف (انظر تفاصيل التسليح المرفقة مع النشرة).

-تأمين ترابط الحجر مع الخرسانة باستخدام الوسائل المناسبة، وذلك تجنباً لسقوطها في حالة حصول زلازل وخصوصاً في المباني التي يزيد ارتفاعها عن ٤ طوابق.

- عدم استخدام الجدران الحجرية الخرسانية الحجر في المباني التي تزيد عن ١٠ طوابق.

أ . استخدام أعمدة حجرية كعناصر جمالية وعناصر حاملة في نفس الوقت دون مراعاة التسليح والتربيط اللازمين

ب – استخدام الكتل الحجرية
– الخرسانية كعناصر جمالية

د- تساقط قطع الحجر

ج- استخدام المشربيات والعناصر الجمالية الحجرية دون تأمين الربط الميكانيكي اللازم

تشكيلات معمارية دارجة الاستخدام (المؤلف)

تساقط قطع الجدران الخارجية بسبب تأثير الحركات الاهتزازية (تقاريرالمعهد EERI)

ربط الحجر بالخرسانة

Fastening the stones with concrete

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

أ- تربيط ميكانيكي لقطع الحجر بدون استخدام الخرسانة

ب- تربيط الجدران الخارجية مع الأعمدة

التربيط الميكانيكي لقطع الحجر، وتربيط (تشريك) الجدران الخارجية مع الأعمدة (المؤلف)

COWON

متطلبات لتصميم الإطارات الخرسانية المسلحة
(Reinforced concrete frames requirements)

عند استخدام الإطارات / الهياكل الخرسانية المسلحة (Reinforced concrete frames) يجب الالتزام بتحقيق العلاقة بين الأعمدة والجسور؛ وذلك بتصميم عمود قوي وجسر أقل قوة (Strong columns and weak beams) ، أو ما يسمى علميّاً العمود قوي والجسر الضعيف، وفي هذه الحالة هناك حاجة لاستخدام أشكال وأبعاد مناسبة للأعمدة واعتماد ضوابط خاصّة .

ولتشكيل إطار خرساني يجب العمل ما أمكن على توفير ما يلي:

• جعل استطالة مقطع الأعمدة معاكساً لاستطالة المبنى وباتجاه استطالة الغرف، وأن تتناسب أبعاد هذه الاستطالة مع أبعاد استطالة كل من المبنى والغرف.

• استخدام الجسور الساقطة (Drop Beams) والعمل على تجنب أو تخفيف استخدام الجسور المسحورة، وأن لا يقل عرض هذه الجسور عن ٢٥ سم، وأن لا يقل عرض العمود عن عرض الجسر.

•عدم المبالغة في قيمة معامل تسليح الحديد الطولي الموجود في الأعمدة (ρ_s)، والعمل ما أمكن لأن تكون هذه القيمة تساوي قيمة معامل الحد الأدنىρ_s) (1 % = أو قريبه منه.

•عدم المبالغة في قيمة معامل التسليح (ρ_s) الخاص بحديد التسليح الطولي المعرّض للشد في الجسور، والعمل ما أمكن لأن تكون هذه القيمة في حدود قيمة معامل تسليح الحد الادنى.

• تكثيف ال"كانات" في أطراف الأعمدة والجسور، والعمل ما أمكن لاستخدام كانات (أساور) بقطر ١٠ مم بدل ٨ مم وبشكل خاص في الأعمدة، وأن تكون أطراف هذه الكانات معكوفة بزاوية ١٣٥ درجة بدل ٩٠، وذلك لمنع فتحها أثناء تعرض المبنى لزلازل قوية (انظر تفاصيل التسليح المرفقة مع النشرة).

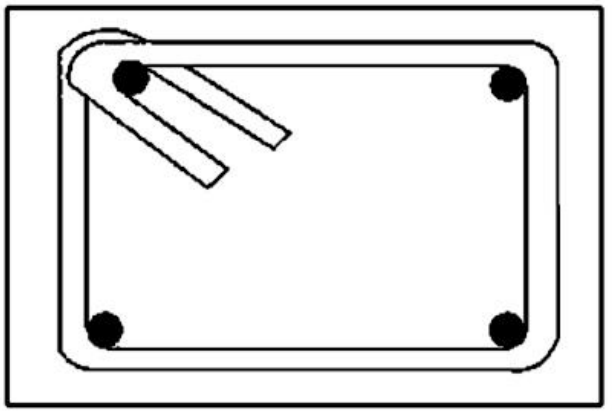
• تأمين استمرارية كانات الأعمدة في منطقة تقاطع الجسور مع الأعمدة، مع ضرورة تكثيفها.

•مراعاة كودات البناء فيما يتعلق بالإطارات (الهياكل)، حيث تقسم هذه الإطارات الخرسانية المسلحة المقاومة للعزوم إلى ثلاثة انواع، هي: الإطارات الخاصة (Special Frames)، والإطارات المتوسطة (Intermediate Frames)، والإطارات العادية (Ordinary Frames)، ولكل نوع من هذه الإطارات سلوك زلزالي وتسليح خاصان به. ولمزيد من الإيضاحات حول حساب القوة الزلزالية الأفقية القاصة التي تتعرض لها المباني وفقاً لنوع الإطارات الخرسانية المسلحة فيها، إضافة إلى تفاصيل التسليح الخاصة بكل نوع، انظر إلى كود المباني المقاومة للزلازل ٢٠٠٥ أو ٢٠٠٨ (كودات البناء الوطني الأردنية)، أو كودات البناء الدولية الأخرى (UBC, IBC, ACI, etc).

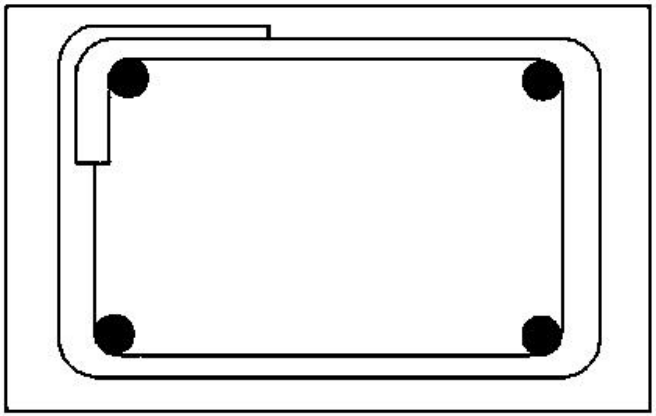
Reinforcement of structural elements

تفاصيل تسليح العناصر الانشائيّة

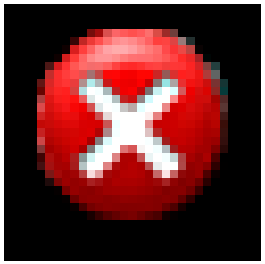
ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

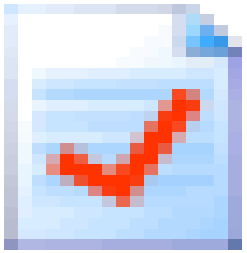


شكل الكانات/ الأساور حسب
مواصفات المباني المقاومة للزلازل

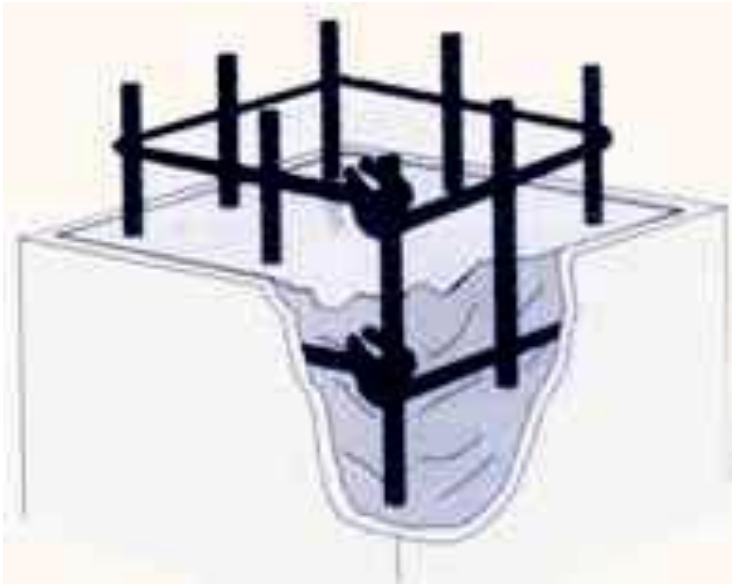


شكل الكانات/ الأساور الدارجة محليا (لا
تحقق المتطلبات الزلزالية)





المنطقة المثالية لتشريك الحديد الطولي في الأعمدة حسب مواصفات المباني المقاومة لأفعال الزلازل، وخصوصاً في المناطق المحتمل تعرضها لزلازل قوية/ او قوية جداً.



شكل وطريقة ربط الكانات (الأساور)

زلزال المغرب ٢٠٠٤

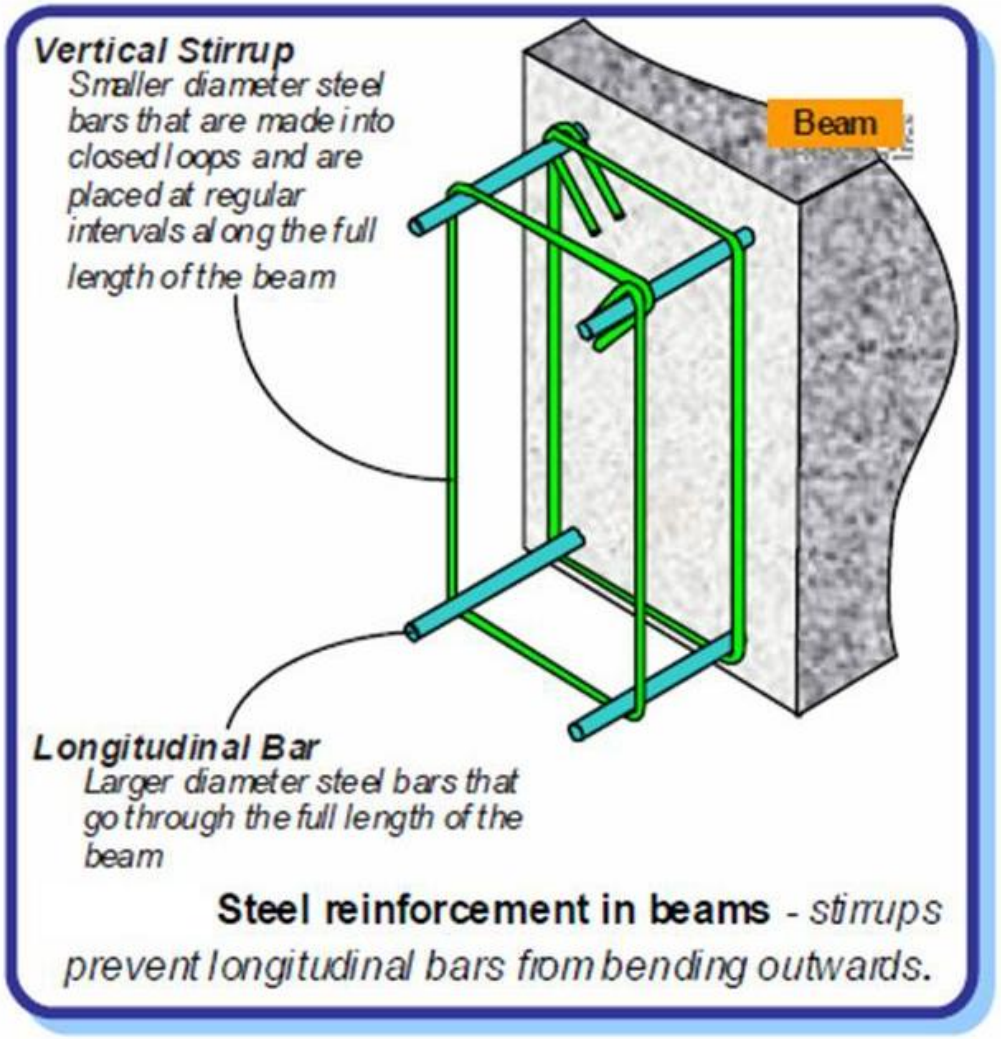
زلزال كوبي ١٩٩٥

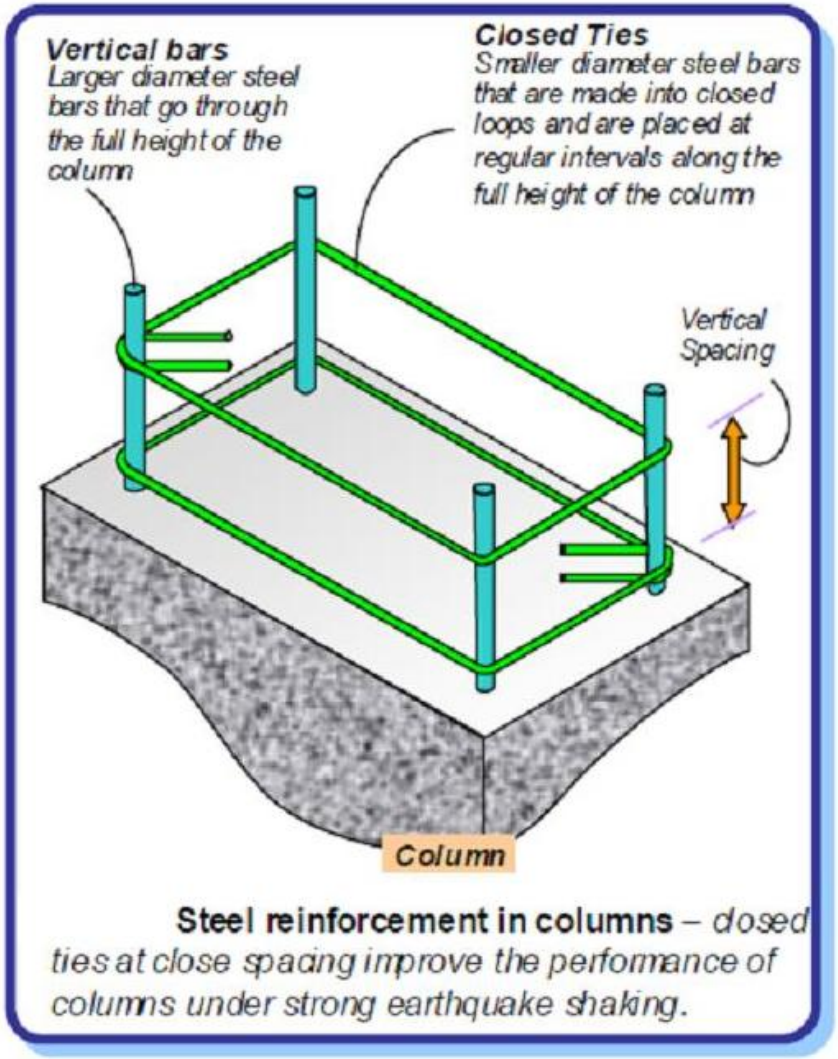
شواهد لانـهيار الأعمدة والمفاصل بسبب عدم كفاءة التسليح العرضي المستخدم

زلزال الهند ٢٠٠١

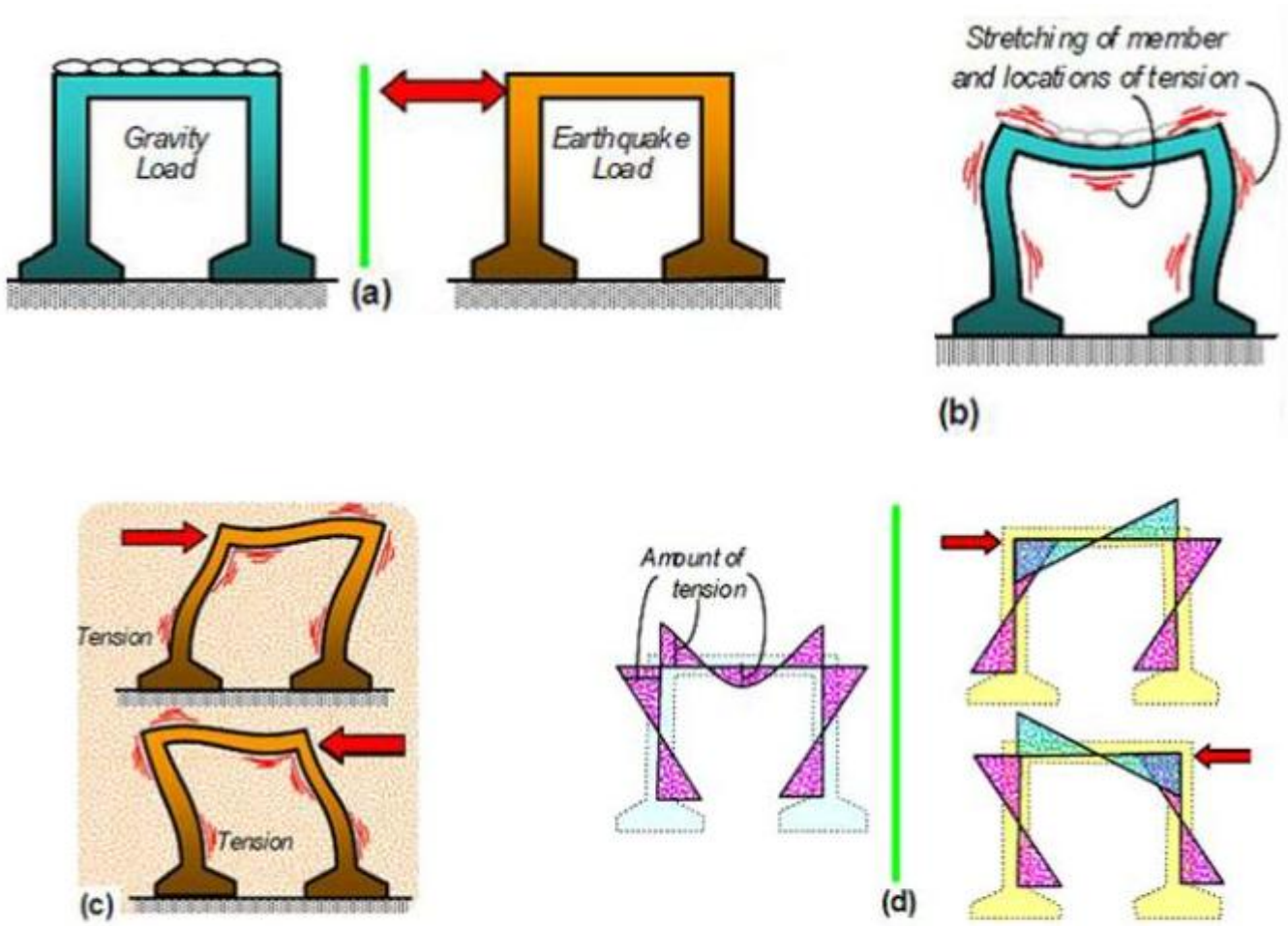
زلزال الباكستان ٢٠٠٥

شواهد لانهيار الأعمدة والمفاصل بسبب عدم كفاءة التسليح العرضي المستخدم

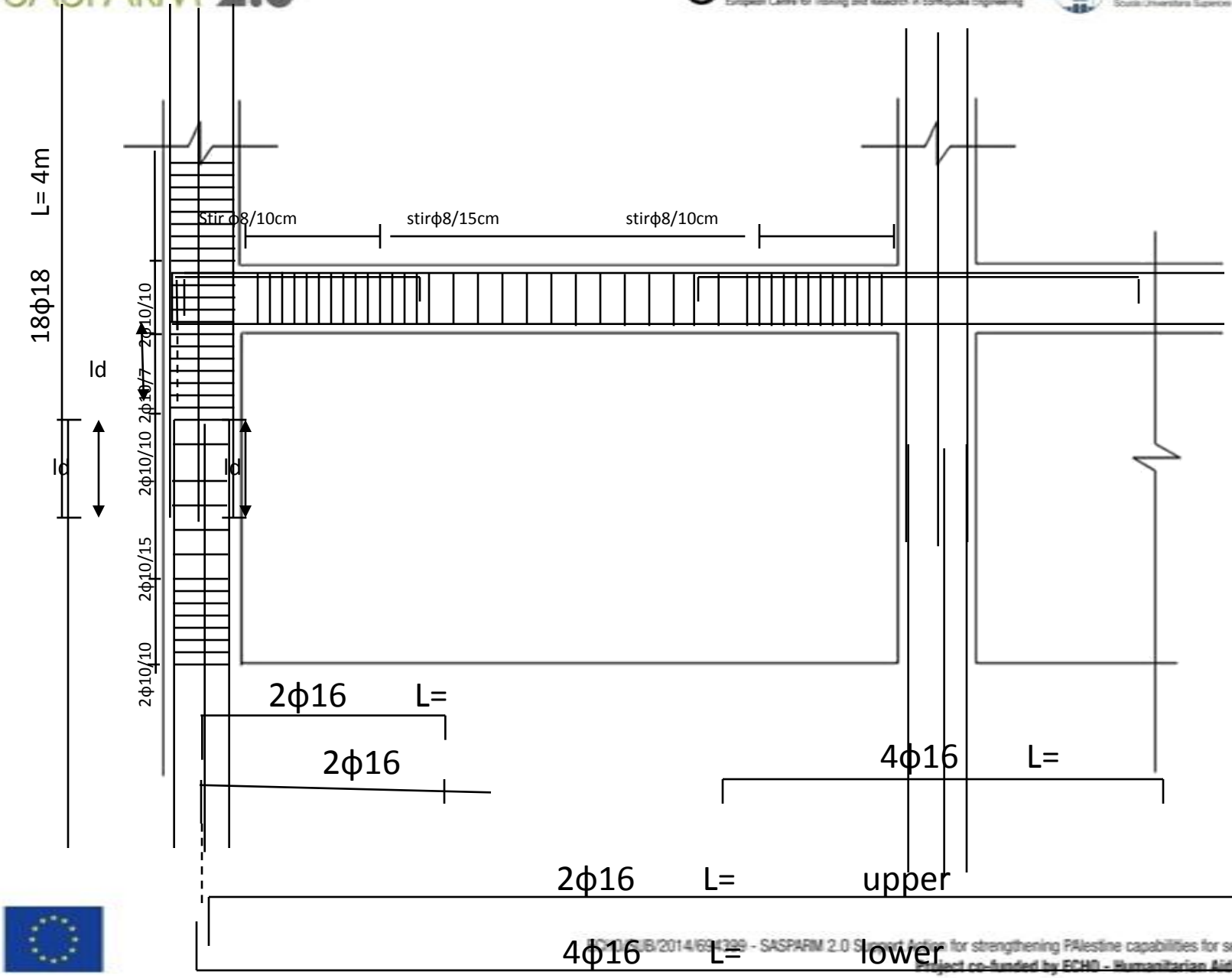

Vertical Stirrup
Smaller diameter steel bars that are made into closed loops and are placed at regular intervals along the full length of the beam
Beam
Longitudinal Bar
Larger diameter steel bars that go through the full length of the beam
Steel reinforcement in beams - stirrups prevent longitudinal bars from bending outwards.

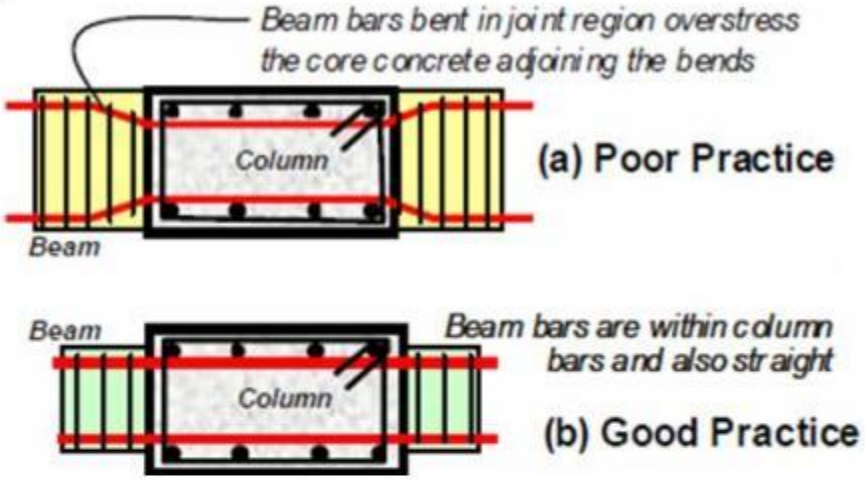


Steel reinforcement in columns – *closed ties at close spacing improve the performance of columns under strong earthquake shaking.*



Earthquake shaking reverses tension and compression in members-Reinforcementis required on both faces of members


L= 4m
18ϕ18
ld
lo
ld
Stir ϕ8/10cm
stirϕ8/15cm
stirϕ8/10cm
2ϕ10/10
2ϕ10/7
2ϕ10/10
2ϕ10/15
2ϕ10/10
2ϕ16 L=
2ϕ16
4ϕ16 L=
2ϕ16 L= upper
4ϕ16 L= lower

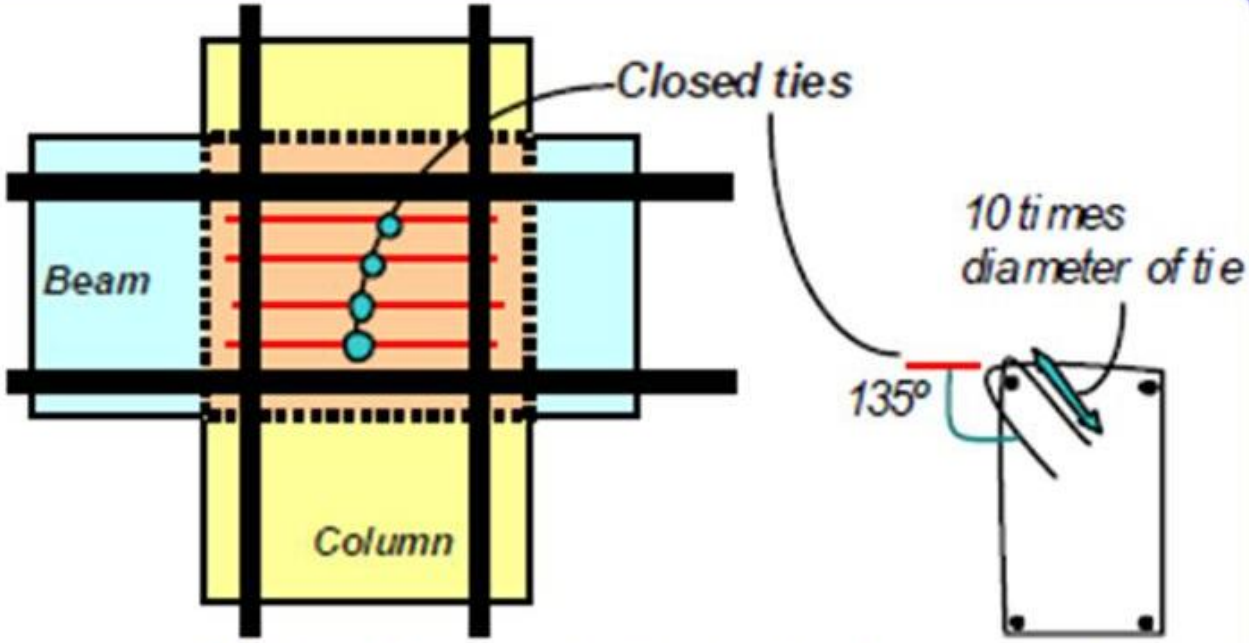


Anchorage of beam bars in interior joints – *diagrams (a) and (b) show cross-sectional views in plan of joint region.*

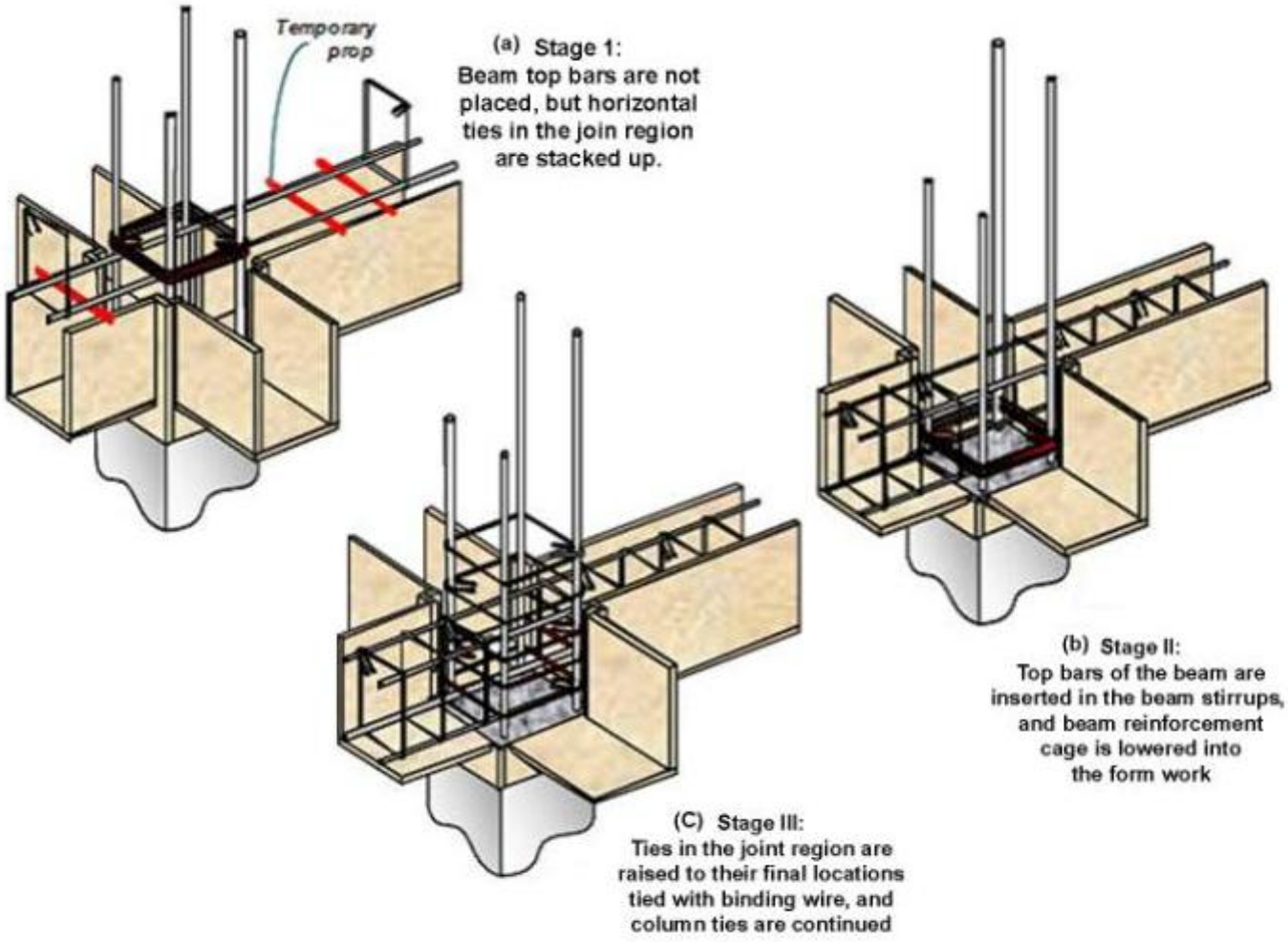
Shear failure of RC beam-column joint during the 1985 Mexico City Earthquake, when beam bars are passed outside the column cross-section

(c)

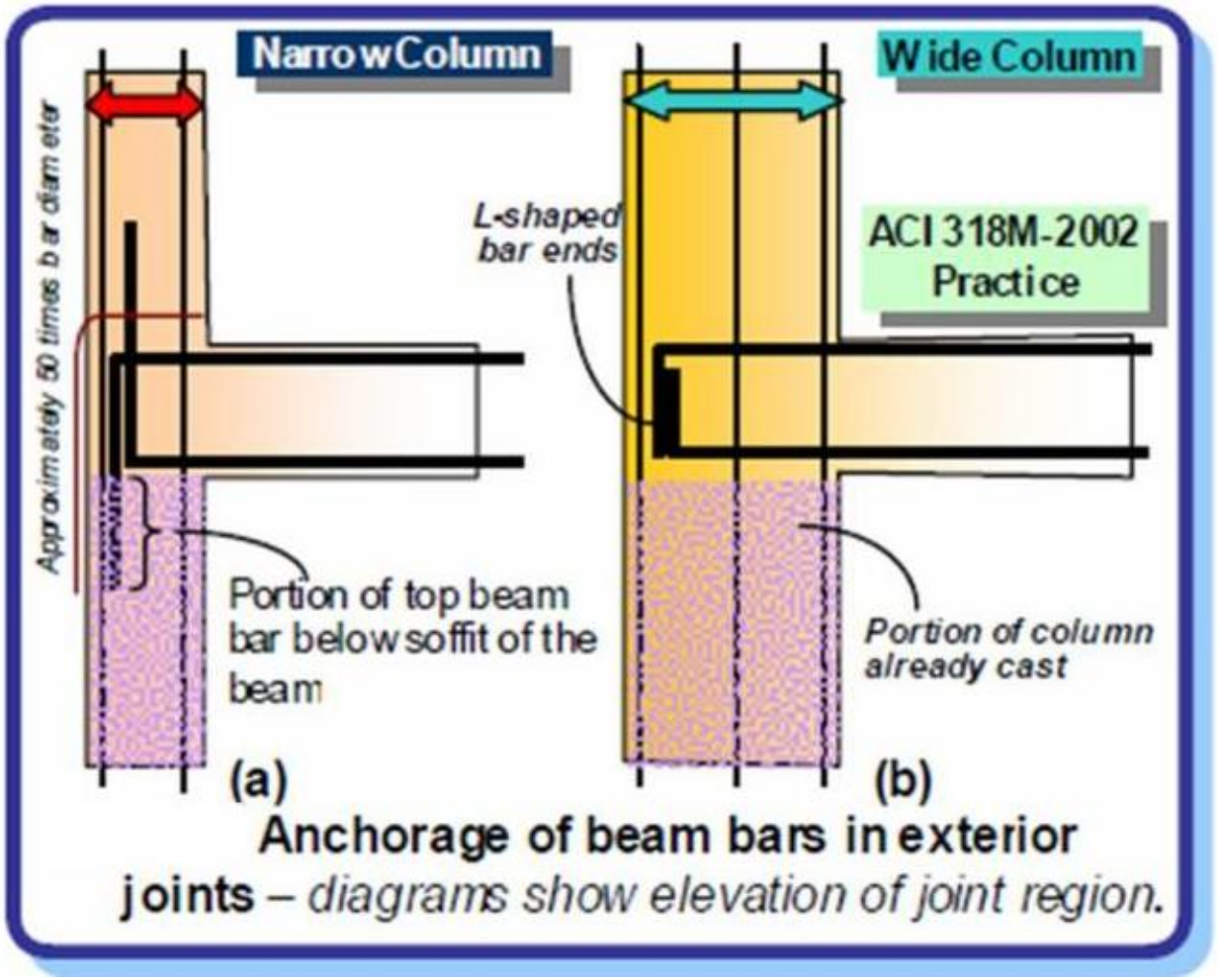
Figure 6: Anchorage of beam bars in interior joints – *diagrams (a) and (b) show cross-sectional views in plan of joint region.*



Closed loop steel ties in beam-column joints – *such ties with 135° hooks resist the ill effects of distortion of joints.*

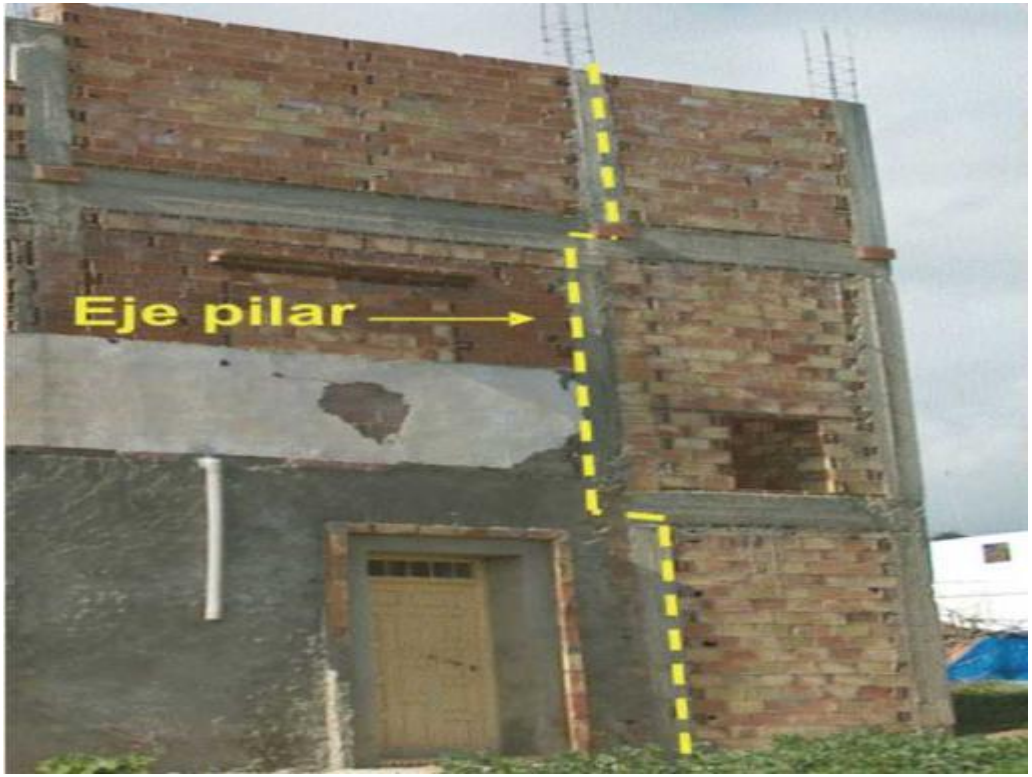


Providing horizontal ties in the joints three stage procedure is required

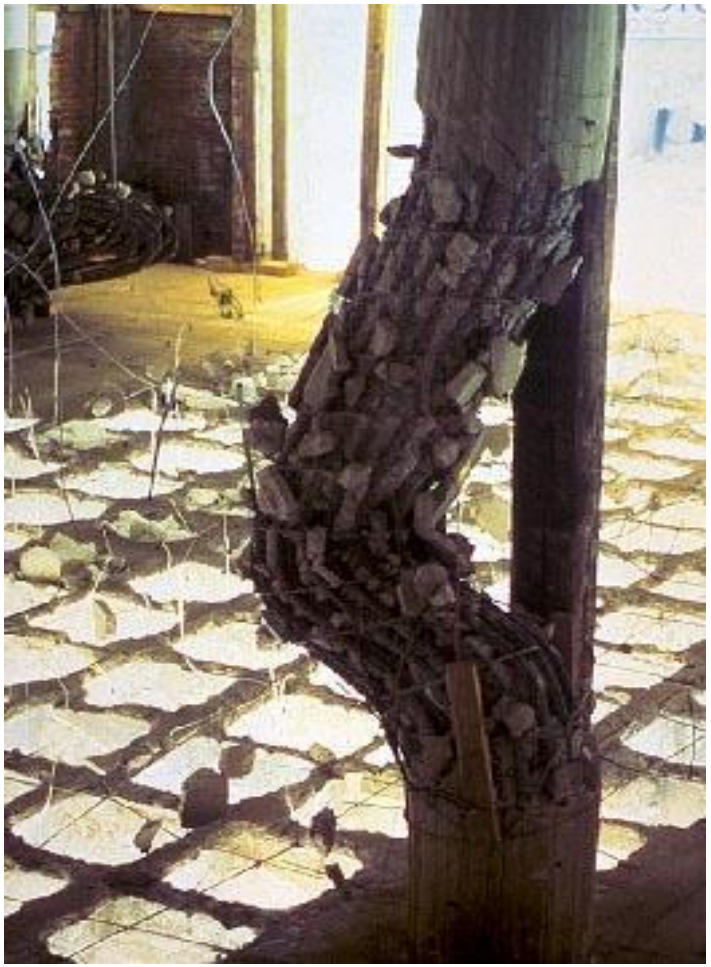


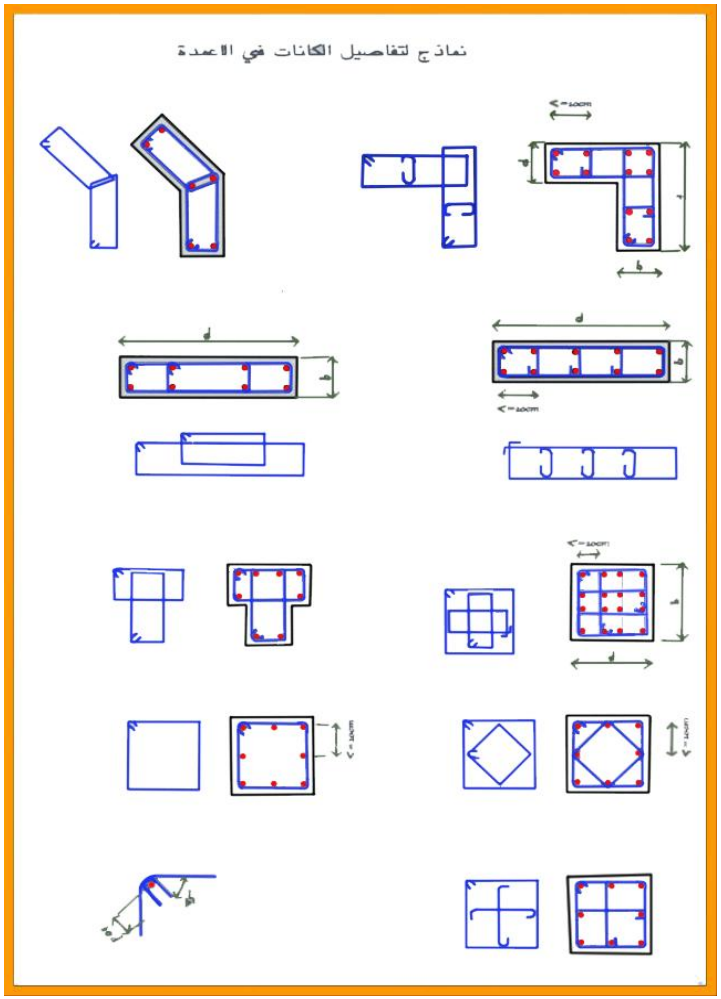
Anchorage of beam bars in exterior joints – *diagrams show elevation of joint region.*

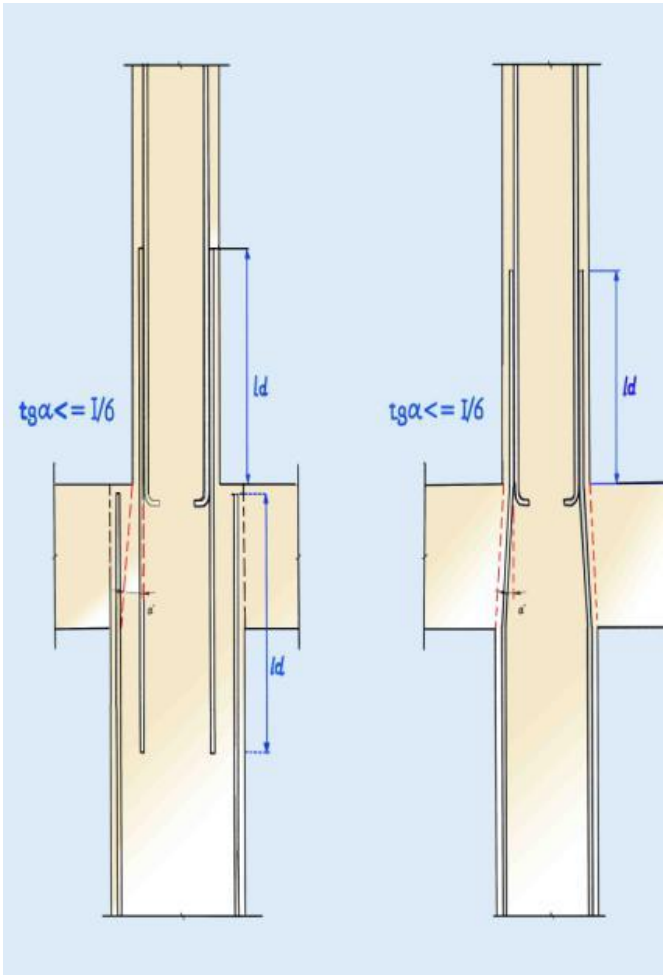
مراكز الأعمدة غير منطبقة على نفس المحور

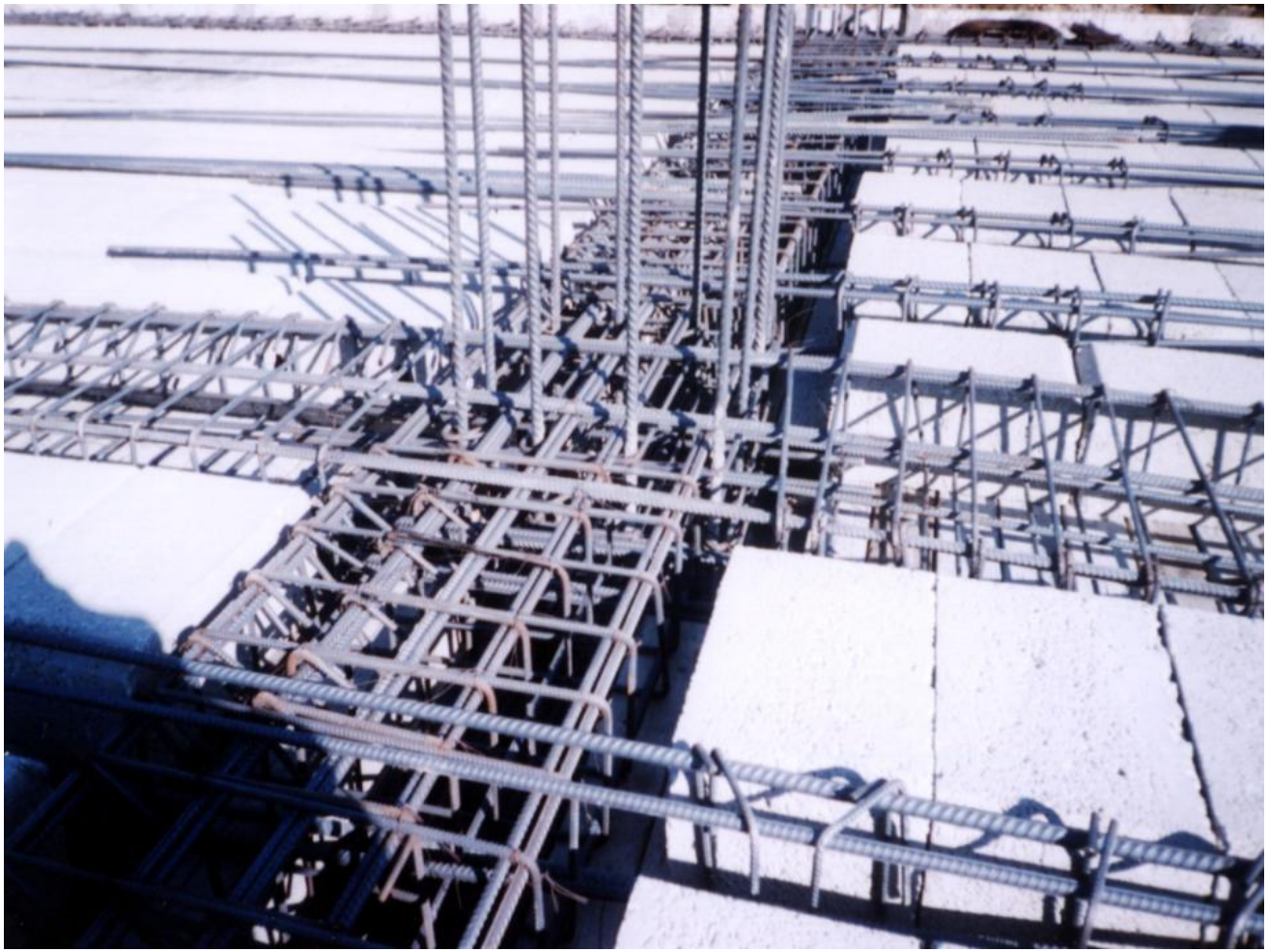


ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

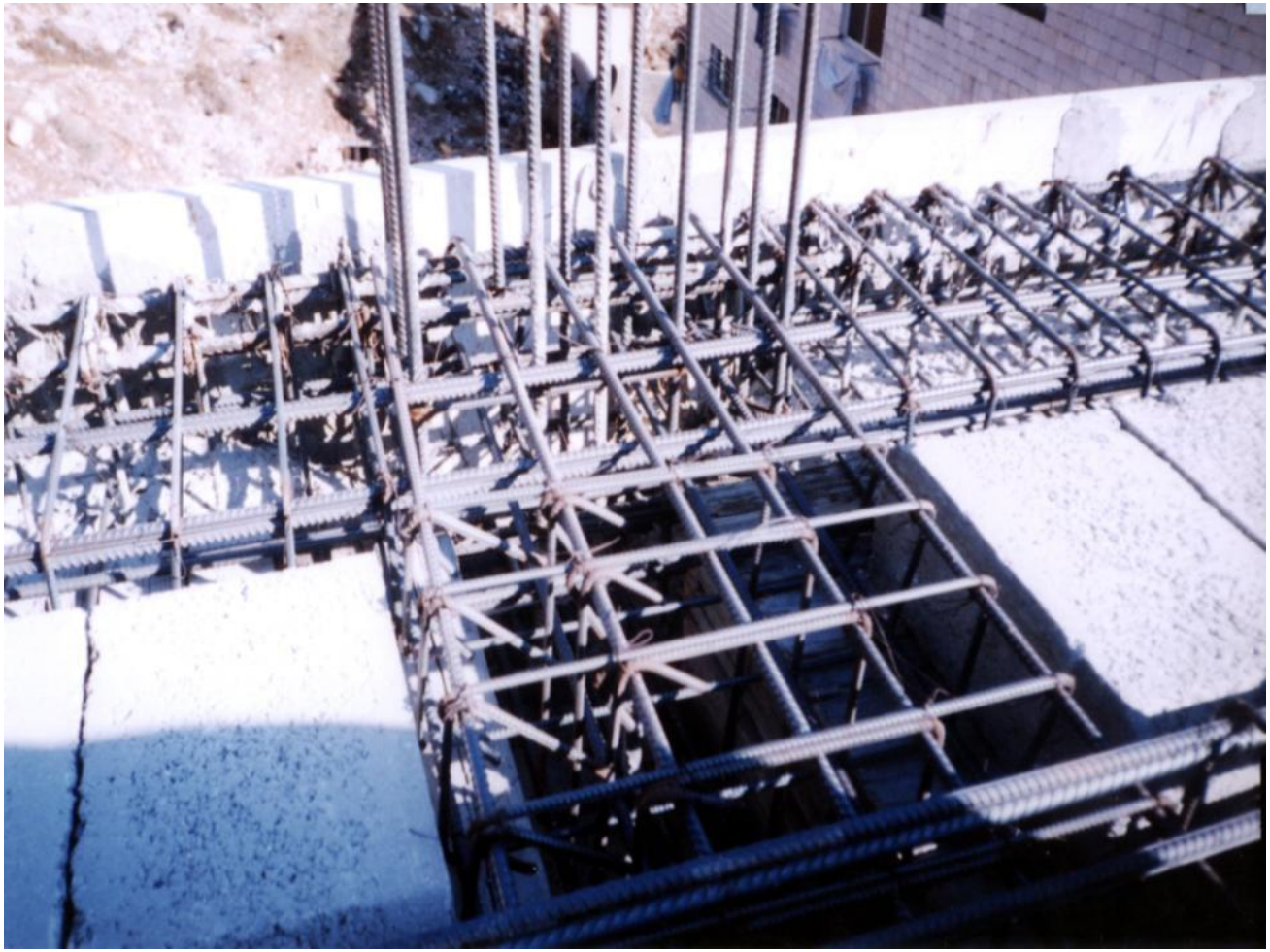



نماذج لتفاصيل الكانات في الاعمدة


tgα<= 1/6
ld
ld
tgα<= 1/6
ld



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



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

أهمية المفاصل / العقد في الأعمدة الخارجية

Figure 7: Formation of plastic hinge in the column near the beam-column joint in a hospital building in Mansehra

الاخطاء الشائعة اثناء عملية تنفيذ
(Common mistakes in local practices)

تجنب أخطاء التنفيذ، وأهمها:

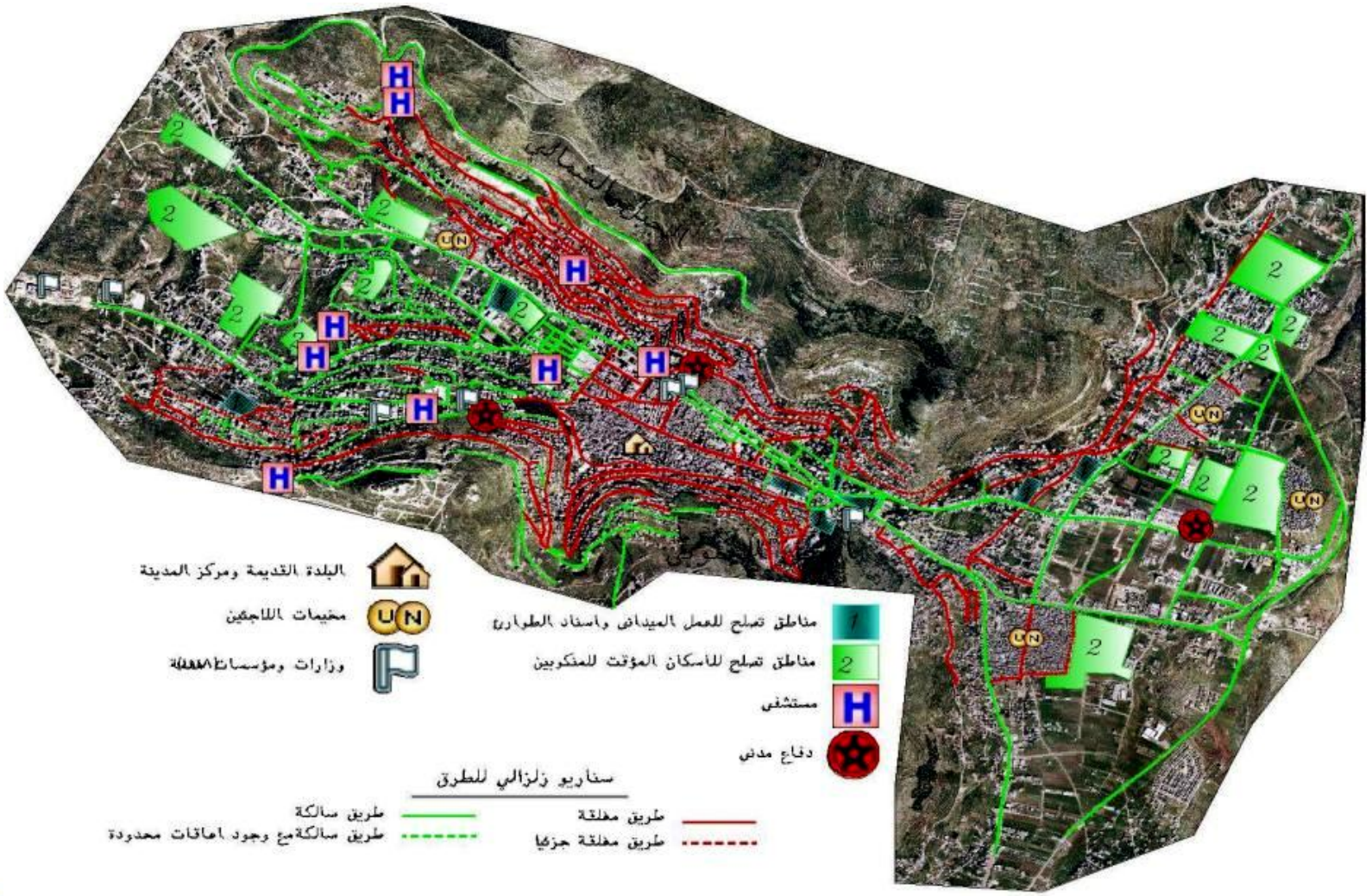
- ربط الكانات بشكل جيد حتى تبقى في مكانها أثناء عمليّة صب الباطون .تأمين أطوال كافية لحديد التشريك.
- ضبط خط مسار الحديد الطولي وخصوصاً في أطراف العناصر الإنشائية وفي مناطق التقاطعات.
- صب الخرسانة حسب المواصفات، بحيث يمنع صب الخرسانة من ارتفاعات تزيد عن ١.٥ متر، وذلك لمنع تفككها (حصول ظاهرة الانفصال الحبيبي).
- تأمين الشاقوليّة (الوضع العامودي) للعناصر الإنشائية الرأسية (الأعمدة والجدران).
- رجّ الخرسانة بشكل مناسب وتجنب حصول ظاهرة التعشيش.

an exercise….

قابلية الاصابة الزلزاليّة

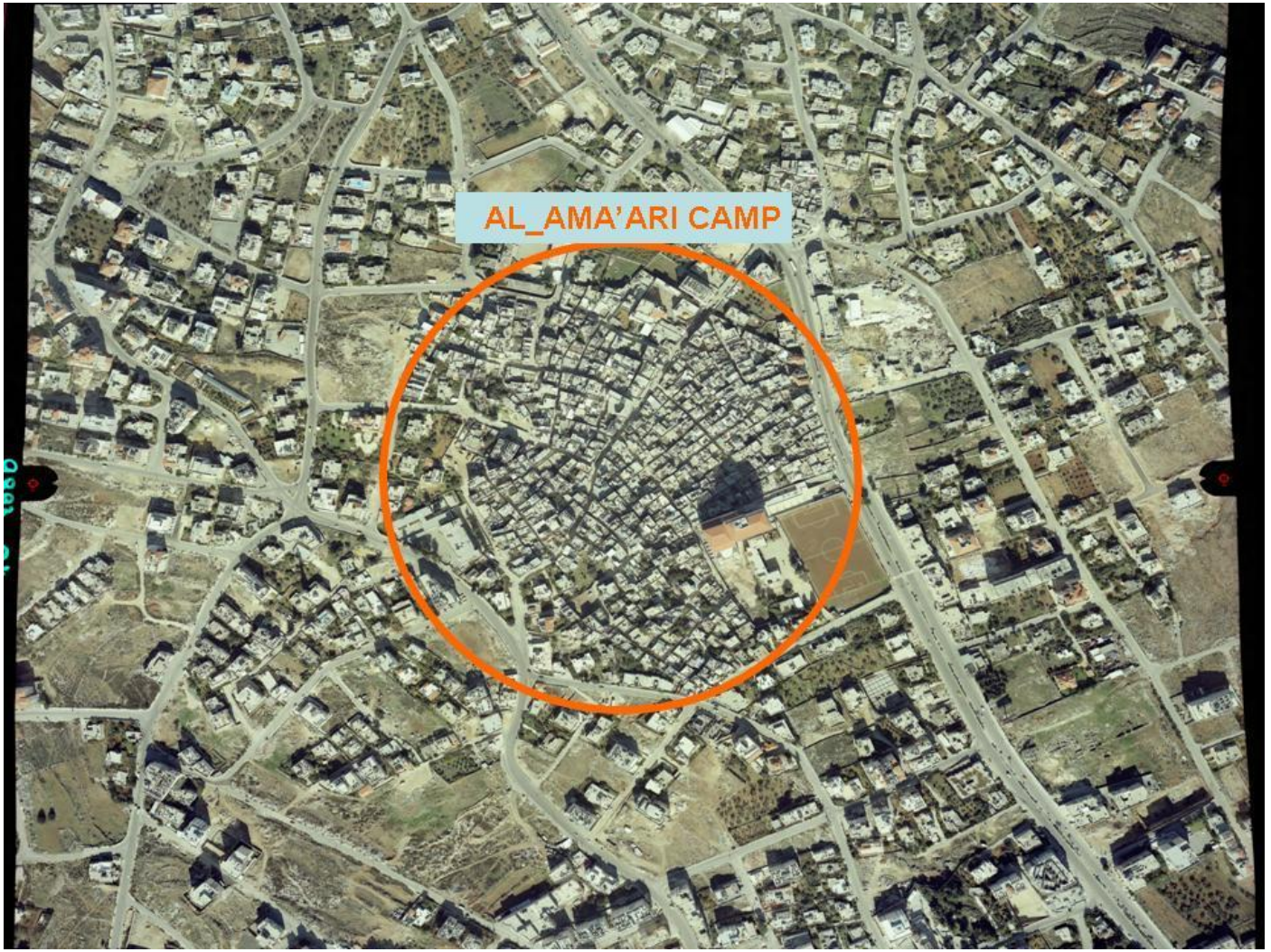
Seismic Vulnerability …
Examples and Discussion

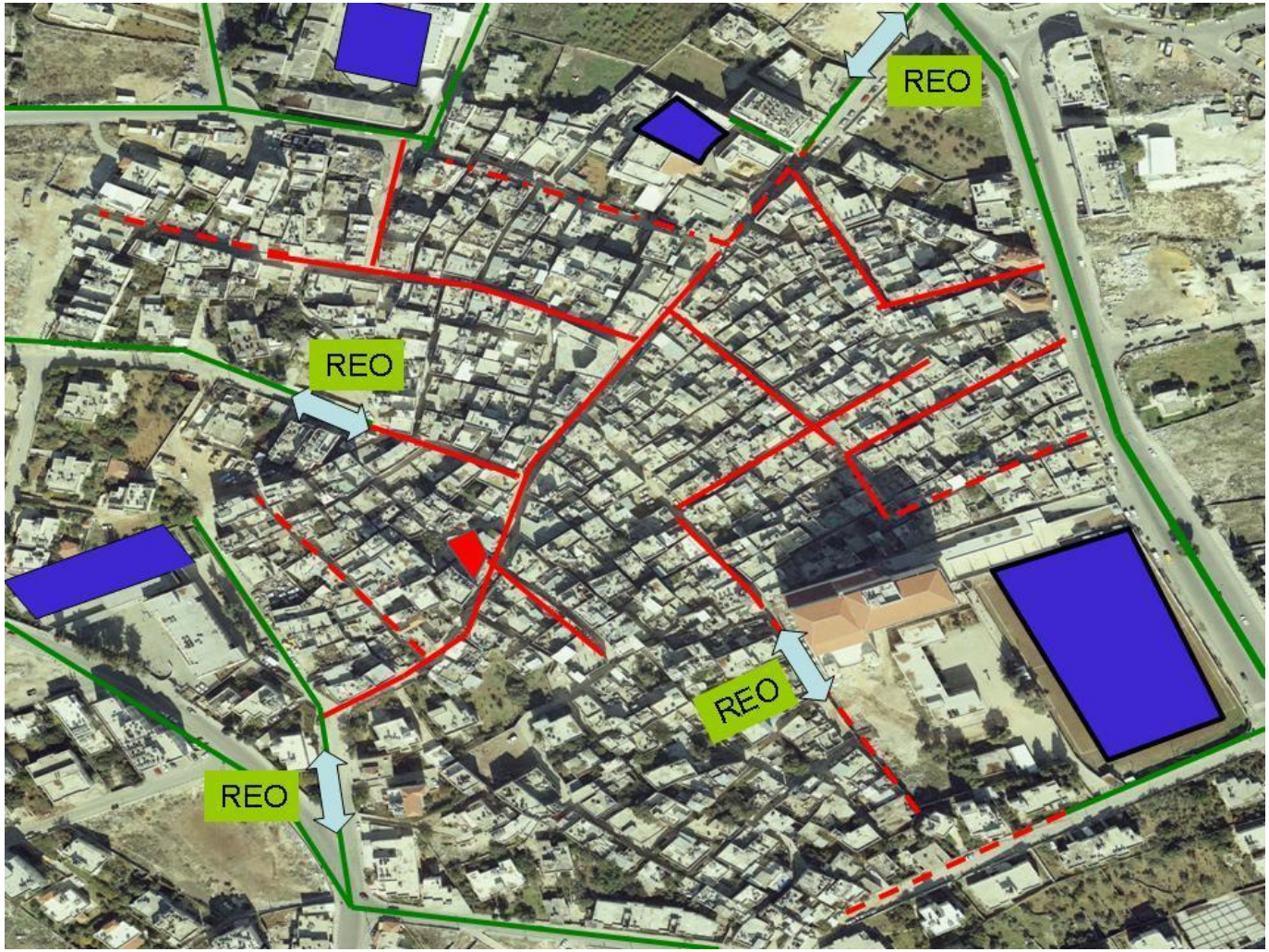
Sector



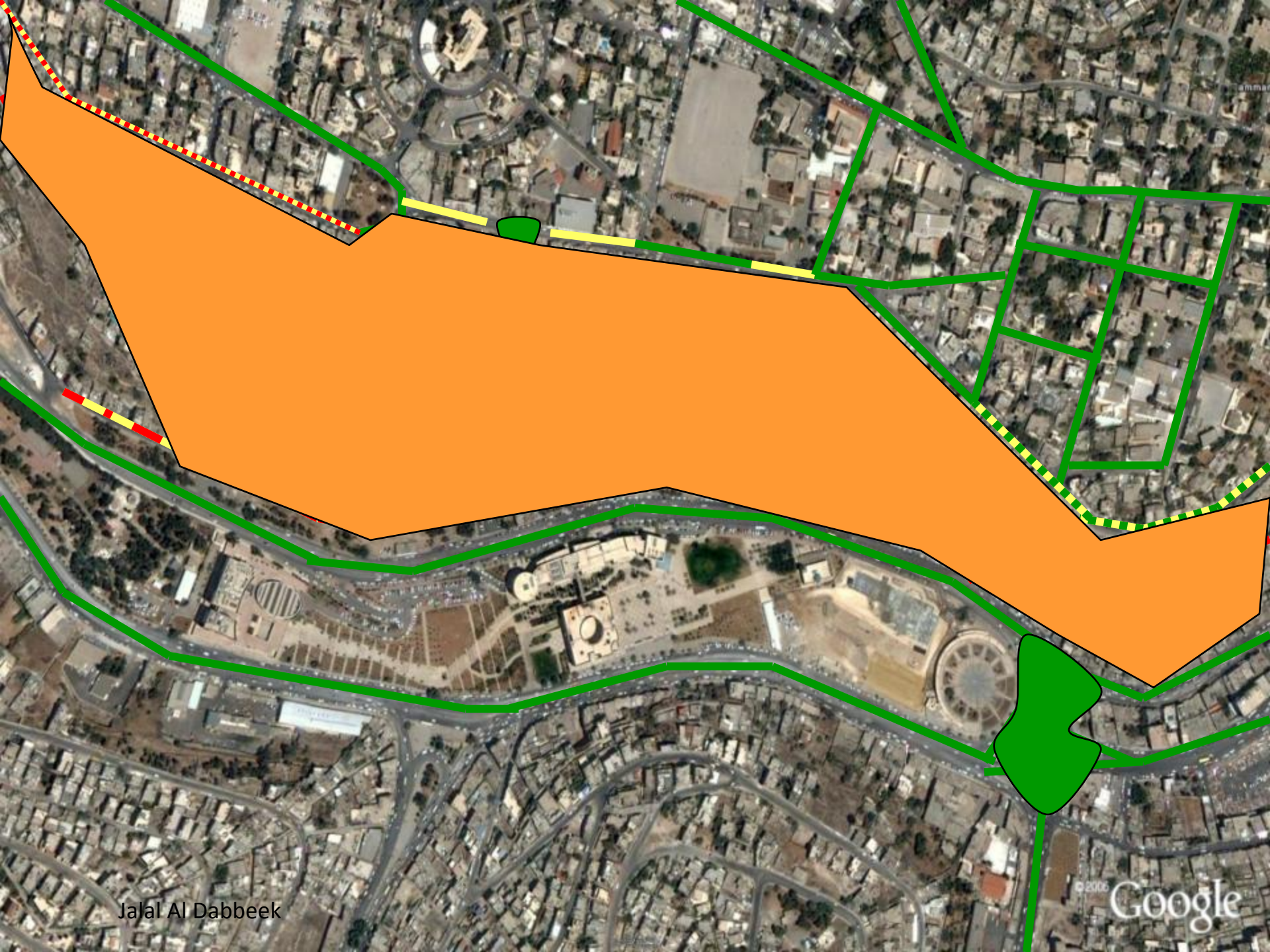
Jalal Al Dabbeek, UPDRR center. NNU, PS

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


AL_AMA'ARI CAMP


REO
REO
REO
REO

Jalal Al Dabbeek
Google


Jalal Al Dabbeek
Google

End Part Three

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

THANKS

موقع المركز:
جامعة النجاح الوطنية
مركز التخطيط الحضري
والحد من مخاطر الكوارث
www.najah.edu

زوروا:
موقع تخفيف مخاطر الزلازل في فلسطين

www.sasparm.ps

www.sasparm2.com

seiscen@najah.edu

شكراً لحسن اصغائكم

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