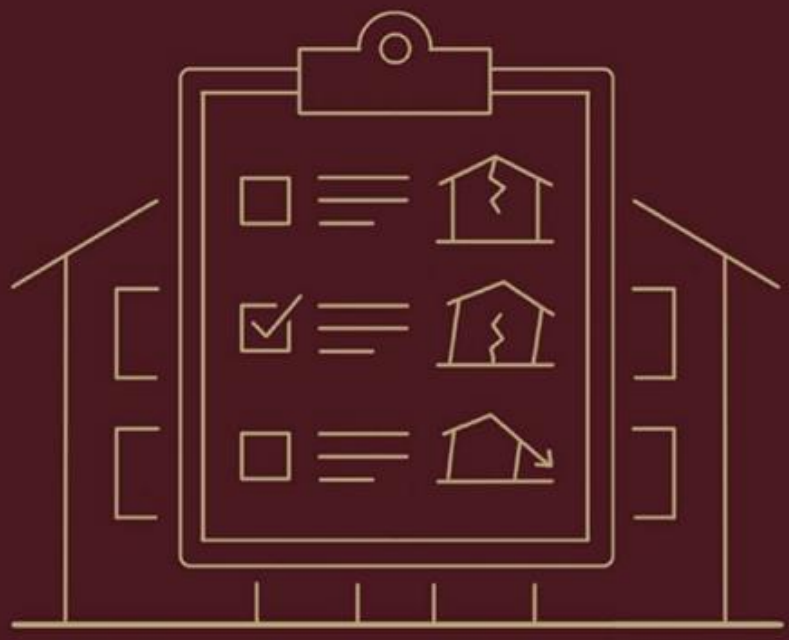
وزارة الأشغال العامة والإسكان
MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HOUSING

نقابة المهندسين السوريين
SYRIAN ENGINEERS ASSOCIATION

المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المباني والمنشآت الهندسية بعد الكوارث

الكتاب الأول

الدليل الإرشادي والإجرائي المتكامل لتنفيذ التقييمات الهندسية على المباني في التجمعات العمرانية



2026 م / 1447 هـ

تنويه هام:

يُعد هذا الكتاب "المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المباني والمنشآت الهندسية بعد الكوارث" الجزء الأول من المنظومة الوطنية لتقييم أضرار المباني بعد الكوارث، ومن الضروري التعامل مع هذا الكتاب كجزء من مكونات المنظومة الواردة في الكتاب الثاني (المنهجية - آلية العمل - الدليل التطبيقي). وقبل الشروع بأعمال التقييم الهندسي الميداني الواردة في هذا الكتاب، يتوجب الاطلاع على المرحلة الأولى (التحضير للتقييم الميداني) الواردة تفصيلاً في الكتاب الثاني الفصلين الثاني والثالث، كونها تمثل الأساس الذي تُبنى عليه المراحل التالية من منظومة التقييم والتي تتألف من:

المرحلة الأولى: التحضير للتقييم الميداني (Pre-Assessment Phase)

المرحلة الثانية: التقييم الميداني (Field Assessment Phase)

المرحلة الثالثة: معالجة البيانات وإعداد التقارير (Data Processing & Reporting)

المرحلة الرابعة: استدامة النظام والتحديث (Monitoring, Updating & Versioning)

لمحة عن المرحلة التحضيرية وما يجب مراعاته قبل النزول إلى الميدان:

1. تشكيل غرفة الإدارة والتحكم العليا وغرفة إدارة البيانات.
2. تحديد نطاق المسح الجغرافي وترتيب أولويات المناطق المستهدفة.
3. تجهيز البيانات المكانية المرجعية واعتماد خريطة الأساس الرقمية.
4. تنفيذ المسح الجوي للمناطق المستهدفة.
5. توليد المعرف الرقمي الموحد لكل مبنى (Building ID).
6. التحقق المكاني عبر مطابقة الصور الجوية مع المخططات وتصنيف حالة كل مبنى.
7. تجهيز منظومة الاستمارات الرقمية للبيانات واعتماد الاستمارة الرقمية الذكية.
8. التدريب الفني والمعايرة الميدانية للفرق.
9. المسح التجريبي وإذن المباشرة.

الإعداد والصياغة:

المهندس رصين عصمت

المهندس مضر دنيا

المهندس محمد هراوي

الدكتور المهندس عبد الرزاق الحسين

الدكتور المهندس أسامة درويش (خبير لدى برنامج الموئل للمستوطنات البشرية)

التدقيق والمراجعة:

المهندس ماهر خلوف

الأستاذ الدكتور عماد المصري

الدكتورة المهندسة رزان ابراهيم

المهندس خالد معراتي

المهندس محمد ديب العبدالله

المهندسة ملكة الرفاعي

الدكتورة المهندسة نتاليا عطفة (خبير لدى برنامج الموئل للمستوطنات البشرية)

التدقيق اللغوي:

الدكتور المهندس محمد ياسر العمار

الاشراف العام:

نقيب المهندسين السوريين - المهندس مالك حاج علي

الاعتماد النهائي:

وزير الأشغال العامة والإسكان - المهندس مصطفى عبد الرزاق

جميع الحقوق محفوظة © لصالح وزارة الأشغال العامة والإسكان ونقابة المهندسين السوريين - 2026 م.

كلمة السيد وزير الأشغال العامة والإسكان

بسم الله الرحمن الرحيم

يقول تعالى في كتابه الكريم:

"وقُل اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّه عَمَلَكُمْ وَرَسُولهُ وَالْمؤْمِنُون"

شهدت سورية حرباً استثنائيةً في قسوتها وآثارها تجاوزت في مآسيها ما عرفته الحروب الأخرى، وخلفت آثاراً عميقةً طالت نسيجنا العمراني وبنيتنا التحتية، ونتيجةً لذلك أصبح تقييم الأضرار والخراب رهيناً للاجتهادات الفردية والمبادرات المتفرقة، ومع انتصار الثورة المباركة وانطلاق عجلة إعادة الإعمار، تبرز أهمية توحيد هذه الجهود لإنتاج عملاً مؤسسياً يرتقي إلى حجم التضحيات وعظم المسؤولية، واستكمالاً لمسار النهوض يأتي إطلاق:

"المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المباني والمنشآت الهندسية بعد الكوارث"

ليشكل ركيزةً أساسيةً في استراتيجية إعادة الإعمار، وليكون تطبيقاً عملياً لشعارنا في هذه المرحلة: "نحو سورية الجديدة؛ من ركام الدمار إلى دقة القرار وإعادة الإعمار".

نضع هذا العمل بين أيديكم ليكون مرجعاً فنياً للمهندسين وصناع القرار لإعادة بناء الوطن بسواعد أبنائه.

والله ولي التوفيق..

وزير الأشغال العامة والإسكان

المهندس مصطفى عبد الرزاق

الجمهورية العربية السورية
وزارة الأشغال العامة والإسكان

Syrian Arab Republic
Ministry of Public Works and Housing

القرار رقم /٦٤٣٤/

وزير الأشغال العامة والإسكان
بناءً على أحكام القانون الأساسي للعاملين في الدولة رقم /٥٠/ لعام ٢٠٠٤ وتعديلاته
وعلى القانون رقم /١٧/ لعام ٢٠١٦
وعلى القرار الرئاسي رقم /٩/ لعام ٢٠٢٥

يقرر ما يلي:

المادة (١): يشكل فريق عمل فني بإشراف الدكتور المهندس عماد المصري معاون الوزير لشؤون التخطيط والدراسات وعضوية كل من السادة الآتية أسماؤهم:

م. محمد هراوي	مدير عام الشركة السورية للدراسات الهندسية والمساحة"SESSCO"
م. خالد معرائي	معاون مدير عام الشركة السورية للدراسات الهندسية والمساحة للشؤون الفنية"SESSCO"
م. رضوان درويش	مدير السياسات الإسكانية
د.م رزان إبراهيم	من وزارة الأشغال العامة والإسكان
م. مضر دنيا	الشركة السورية للدراسات الهندسية والمساحة "SESSCO"
م. أحمد العبد الله	مدير فرع اللاذقية في مؤسسة "SEBCO"
م. يحيى عبيدو	من مديرية المشاريع ومتابعة التنفيذ
م. رصين عصمت	من نقابة المهندسين
م. محمد ديب العبد الله	من نقابة المهندسين
د.م. أسامة درويش	خبير فني من برنامج المونل

المادة (٢): **مهمة فريق العمل:**

- المتابعة والتنسيق والإشراف على صياغة وإخراج الدليل الوطني لتقييم الأضرار على المباني بعد الكوارث الطبيعية والزلازل والحروب.
- متابعة تنفيذ مراحل التقييم والإشراف على توحيد إجراءات العمل الفني.
- العمل على توحيد المصطلحات والمعايير الهندسية الوطنية لتصنيف الأضرار وتحديد درجة السلامة الإنشائية.
- الإشراف على إعداد الصيغة النهائية للدليل.

المادة(٣): يُنهي الفريق عمله خلال مدة /٣٠/ يوم من تاريخه، وله أن يستعين بمن يراه مناسباً لإنجاز مهمته.

المادة(٤): يُبلغ هذا القرار من يلزم لتنفيذه.

دمشق في: ١١ /رجب/ ١٤٤٧ هـ – الموافق : ٣١ / ١٢ / ٢٠٢٥م.

وزير الأشغال العامة والإسكان
المهندس مصطفى عبد الرزاق

فهرس المحتويات:

العنوان	الصفحة
• الملخص العام	11
• إرشادات الاستخدام السريع	12
أولاً: القسم التمهيدي "الإطار العام للدليل"	15
01- 01- المبادئ التوجيهية الأساسية	15
01- 02- المنهجية الوطنية لتقييم أضرار وسلامة المباني	16
01- 02- 01- نظام التقييم المتدرج ومرجعية EMS-98 وتحديثاته ..	16
01- 02- 02- تكامل التصنيفات والمراحل	20
01- 03- التطبيقات الرقمية وتوحيد قاعدة البيانات الأضرار	20
01- 04- التجربة الميدانية لتطبيق استمارات التقييم	21
01- 04- 01- نطاق التطبيق الميداني	21
01- 04- 02- التحديات الميدانية والدروس المستفادة	22
01- 04- 03- أثر التجربة الميدانية على تطوير المنهجية والأدوات ...	22
01- 05- التحقق من الفعالية والتحسين المستمر	22
01- 06- نطاق تطبيق الدليل	22
01- 06- 01- أنواع الكوارث والحالات المشمولة	23
01- 06- 02- ما يشمله الدليل	23
01- 06- 03- محددات تطبيق الدليل	24
ثانياً: المصطلحات، التعاريف، والمراجع	25
02-01- تعريف الدليل الإرشادي والإجرائي لتقييم سلامة المباني	25
02-02- المصطلحات والتعاريف الأساسية	25
02-03- المراجع الوطنية والدولية	27
02-03-01- علاقة المراجع الوطنية مع الأدلة والكودات المعتمدة	28
02-03-02- المراجع والمعايير الدولية	28
02-03-03- معايير الاختبارات غير التخريبية "NDT"	29
ثالثاً: الغاية، والمستخدمون، ومنهجية العمل	30
03-01- الغاية من الدليل	30
03-02- مخرجات الدليل وأهميتها	30
03-03- المخرجات الأساسية لكل مرحلة	30

03-04- الأهمية التكاملية والاستراتيجية للمخرجات 34

رابعاً: الشرح التفصيلي للمنهجية الوطنية لتقييم سلامة المباني 36

04-01- تفصيل مراحل التقييم 36

04-02- مصفوفة القرار الأساسية 38

04-03- تعريف الرموز اللونية للسلامة "أخضر، أصفر، أحمر" ودلالاتها 41

خامساً: آلية تنفيذ المرحلة الأولى S1 43

05-01- إخلاء مسؤولية 43

05-02- الغرض ومجالات التطبيق 43

05-03- تخطيط وتنظيم عملية المسح للمرحلة الأولىS1 51

05-04- موجهات العمل الميداني للإدارة عمل الفرق الهندسية - المرحلة S1 .. 51

05-04-01- توصيات لفرق المسح السريع S1 51

05-04-02- توصيات دخول فرق التدخل السريع S1 إلى المباني . 51

05-04-03- كيفية تقييم المباني المتضررة وفق المرحلة S1 52

05-04-04- إشارة تصنيف حالة المبنى 53

05-04-05- محددات الدرجة الأولى "الخضراء"- الدخول مسموح 53

05-04-06- محددات الدرجة الثانية "الصفراء" - الدخول مقيد ... 53

05-04-07- محددات الدرجة الثالثة "الحمراء" - الدخول ممنوع .. 54

05-04-08- وضع إشارة تصنيف حالة المبنى 54

05-04-09- تقديم تقارير تصنيف حالة المبنى 55

05-05- مراحل عمل فرق التقييم الميدانية 55

سادساً: آلية تنفيذ المرحلة الثانية "S2" 60

06-01- إخلاء مسؤولية 60

06-02- الغرض ومجالات التطبيق 60

06-03- الأهداف 61

06-04- تخطيط وتنظيم عملية المسح للمرحلة الثانية "S2" 61

06-05- إجراءات التقييم التفصيلي للأضرار 64

06-05-01- الارشادات العامة لفرق التقييم 65

06-05-02- فحص داخل المبنى 65

06-05-03- طريقة ملء استمارة التقييم التفصيلي "F2-1" 66

06-05-04- ربط الأضرار مع التصنيف اللوني للمبنى 67

06-05-05- تقييم شدة الضرر 69
06-05-06- تحديد مدى الضرر 85
06-05-07- التقييم العام لسلامة المبنى 85
06-05-08- خطوات تقييم سلامة المبنى 85
06-06- سلامة فرق التقييم الهندسي خلال العمل الميداني 89
06-07- التقييمات المكملة غير الانشائية 90
06-07-01- التقييم المعماري "F2-2" 90
06-07-02- تقييم العوامل الاجتماعية والوظيفية للمباني 90
06-08- المسائل القانونية 91
06-09- المواد والمعدات والأدوات 91
06-10- المراجع 92
06-11- أمثلة تطبيقية 94
سابعاً: آلية تنفيذ المرحلة الثالثة "S3" 100
07-01- إخلاء مسؤولية 100
07-02- الغرض الرئيسي لهذه المرحلة 100
07-03- المكونات الرئيسية للإرشادات في المرحلة S3 100
07-04- مراحل العمل والمخرجات المتوقعة في المرحلة S3 102
07-05- مراجعة البيانات المتوفرة 103
07-05-01- تكامل مع بيانات المرحلتين S1 وS2 103
07-05-02- تحديد أولويات المخاطر 104
07-05-03- السياق التاريخي والقانوني 105
07-05-04- الفرضيات الأولية 105
07-05-05- التنسيق مع أصحاب المصلحة 106
07-06- الكشف الميداني المتقدم 106
07-06-01- التحضير للموقع وبروتوكولات السلامة 106
07-06-02- الاختبارات غير التخريبية وأخذ العينات 107
07-06-03- التحليل الإنشائي والنمذجة 108
07-06-04- إعادة تقييم المخاطر والتخفيف المؤقت 108
07-06-05- مخرجات الكشف الميداني المتقدم 109

ثامناً: أدوات لكشف الميداني المتقدمة "NDT / DT" التخريبية وغير التخريبية 110
08-01- طرائق الفحص والاختبار المتقدمة 110
08-01-01- الفحوصات غير التخريبية "NDT" 110
08-01-02- الفحوصات التخريبية "عند الضرورة" 111
08-02- استراتيجية تنفيذ الفحوصات 112
08-03- ربط النتائج باتخاذ القرار الهندسي 112
08-04- التحليل الانشائي 113
08-04- 01- نمذجة قدرة التحمل الإنشائي 113
08-04- 02- تقييم الأساسات والتربة 114
08-04- 03- تحليل تدهور حالة المواد 114
08-04- 04- تحديد أنماط الفشل المحتملة 114
08-04- 05- دراسة جدوى خيارات التدعيم 115
08-04- 06- إعداد التقارير والتحقق من النتائج 115
08-04- 07- المخرجات الحرجة لدعم اتخاذ القرار 116
08-05- تحليل المخاطر والجدوى الاقتصادية 116
08-05-01- تحليل هوامش الأمان 116
08-05-02- تحليل التكلفة والعائد 118
08-05-03- مصفوفة تحديد أولويات المخاطر 119
08-05-04- إعداد تقرير الجدوى 119
08-05-05- التكامل مع أصحاب المصلحة 119
08-06- التقارير والتوصيات 120
08-06-01- المواءمة مع الأنظمة والقوانين 120
08-06-02- التعاون مع أصحاب المصلحة 121
08-06-03- توثيق الامتثال للكودات والمعايير 122
08-06-04- إعداد التقرير والتوقيع النهائي 122
08-06-05- الاعتبارات القانونية والمسؤولية 123

- قائمة المراجع 124
- الملاحق 126

الملحق الأول: استمارات التقييم "S1 - S2 - S3" 126
❖ استمارة التقييم السريع للمباني S1 126

❖ استمارات التقييم S2 للمباني الرسمية وغير الرسمية "العشوائية" 129
- استمارة التقييم الهندسي التفصيلي للأضرار - رمز الاستمارة"F2-1" 130
- استمارة تقييم الحالة المعمارية للمباني الرسمية وغير الرسمية 137
- تقييم المباني المتضررة – المرحلة الثانية S2الاستمارة الغرضية F2-3 . 140
- استمارة التقييم الهندسي التفصيلي للأضرار في المباني الرسمية 146
❖ استمارات التقييم الهندسي المتقدم للمباني الرسمية وغير الرسمية S3 153
الملحق الثاني: أدلة استخدام الأدوات 158
❖ دليل قياس التشققات 158
❖ دليل المطرقة الخرسانية 164
الملحق الثالث: التجربة الميدانية، اختبار المنهجية الوطنية لتقييم الأضرار على المباني 173
- خاتمة الدليل 178

• الملخص العام:

يأتي هذا الدليل الإرشادي والإجرائي في إطار الجهود الوطنية التي تقودها وزارة الأشغال العامة والإسكان لتوحيد منهجيات تقييم أضرار وسلامة المباني المتضررة في الجمهورية العربية السورية، بما ينسجم مع توجهات الاستراتيجية الوطنية للإسكان ومتطلبات التعافي وإعادة الإعمار. ويهدف الدليل إلى توفير مرجع فني موحّد يدعم اتخاذ القرار الهندسي السليم، ويُعزز حماية الأرواح والممتلكات، ويحدّ من التباين في الممارسات الميدانية بين الجهات والفرق الهندسية العاملة على الأرض.

يرتكز الدليل على المنهجية الوطنية لتقييم أضرار وسلامة المباني "2023 م – 2024 م"، التي تم تطويرها عبر مسار مؤسسي وفني تشاركي استمر لأكثر من عام، وبمشاركة فاعلة من الجهات المعنية، أبرزها نقابة المهندسين السوريين. وقد جرى اختبار وتطوير أدوات التقييم واستماراته ميدانياً في أكثر من أربعة وعشرين مدينة وتجمعاً عمرانياً، مما ضمن ملاءمته للخصوصية العمرانية المحلية وشموليته لكافة أنواع المباني السكنية الرسمية وغير الرسمية في مختلف السياقات.

ويتم تطبيق هذه المنهجية على المستوى الميداني من خلال فروع نقابات المهندسين في المحافظات، بالشراكة الوثيقة مع الوحدات الإدارية "المحافظات، المجالس المحلية، البلديات"، التي تتحمل المسؤولية المباشرة عن تنظيم عمليات التقييم الهندسي في نطاقها الجغرافي. أما هذا الدليل الإرشادي والإجرائي، فيخضع لإدارة نقابة المهندسين المركزية، التي تضمن وحدة المعايير الفنية، ومواءمة التطبيق بين المحافظات، وتصديق تقارير السلامة الإنشائية النظامية باعتبارها الجهة المهنية الوحيدة المخوّلة بذلك على المستوى الوطني.

وقد قدّم برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية "UN-Habitat" دعماً فنياً مكمّلاً لهذه الجهود الوطنية، بالشراكة مع وزارة الأشغال العامة والإسكان ونقابة المهندسين، وذلك في إطار تعزيز الاستراتيجية الوطنية للإسكان وبرامج التعافي العمراني، مع التركيز على تمكين المؤسسات الوطنية لا استبدالها، من خلال المساهمة في تطوير المعايير المرجعية وأدوات التقييم الميداني، وتوفير التجهيزات ودعم استخدام الأدوات الرقمية لنظم المعلومات الجغرافية "GIS"، وتنفيذ برامج تدريبية لبناء القدرات، ودعم آليات التحقق الفني لضمان موثوقية نتائج التقييم.

يعتمد الدليل منهجية التقييم المتدرّج ثلاثي المراحل "S1–S2–S3"، وبما يتكامل مع الأدلة الفنية المعتمدة لدى نقابة المهندسين، حيث يبدأ بالتقييم السريع "الكشف البصري" لدعم قرارات السلامة العاجلة، ثم ينتقل إلى التقييم الهندسي التفصيلي لإصدار تقارير سلامة إنشائية رسمية، وصولاً إلى التقييم الهندسي المتقدم ودراسات التدخل المهنية. ويستند تصنيف شدة الضرر إلى المقياس الأوروبي EMS-98 كإطار علمي معتمد عالمياً، مع تكييفه لسياق الواقع السوري في الأعمال الحربية والعسكرية والكوارث الطبيعية التي تعرض لها خلال السنوات السابقة، وربطه بنظام تصنيف لوني واضح "أخضر / أصفر / أحمر" يُسهّل اتخاذ القرارات التشغيلية.

ويتضمن الدليل استمارات تقييم قياسية، وأدلة استخدام للأدوات الحقلية، وإرشادات لسلامة الفرق الميدانية، مع تحديد واضح لحدود التطبيق والمسؤوليات المهنية، مما يجعله أداة عملية قابلة للتطبيق الميداني من قبل الفرق الهندسية والجهات المعنية. وبذلك، يشكّل هذا الدليل جزءاً من منظومة وطنية أوسع لإدارة مخاطر المباني، ومرجعاً فنياً داعماً لبرامج الاستجابة والتأهيل وإعادة الإعمار في الجمهورية العربية السورية.

• إرشادات الاستخدام السريع:

أُعدّ هذا الدليل استجابةً للحاجة المُلحّة لمواجهة الأضرار الجسيمة التي تعرضت لها المباني في سورية نتيجة الكوارث من زلازل وأعمال حربية وعسكرية وتقادم، يهدف الدليل إلى تقديم منهجية وطنية موحدة وسريعة لتقييم سلامة المباني، لضمان حماية الأرواح، وتوجيه جهود الإغاثة الطارئة، وتخطيط عمليات إعادة الإعمار على أسس فنية سليمة. وهو ثمرة تعاون بين برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية"UN-Habitat"، ووزارة الأشغال العامة والإسكان، ونقابة المهندسين، مستفيداً من الدروس الميدانية والتجارب المتراكمة.

أ- ماذا يقدّم هذا الدليل؟

يقدّم هذا الدليل إطاراً إرشادياً وإجرائياً شاملاً لتقييم سلامة المباني المتضررة، يستند إلى منهجية تقييم متدرّجة ثلاثية المراحل "Stage 1 – S1، Stage 2 – S2، Stage 3 – S3"، تتيح الانتقال المنهجي من التقييم السريع إلى التقييمات الهندسية المتخصصة وفق مستوى الضرر ودرجة الخطورة، ويتميّز الدليل بما يلي:

- **نظام تقييم هرمي ومتدرّج:** يبدأ بالتقييم السريع "الكشف الحسّي" وينتهي بالتحليل الهندسي المتقدم، بما يضمن الاستخدام الأمثل للموارد الهندسية المتاحة، وتوجيه الجهود نحو المباني ذات الأولوية.
- **أدوات ميدانية موحّدة:** يتضمن نماذج تقييم معيارية لكل مرحلة S1، S2، S3، مدعومة بأدلة إرشادية تفصيلية لاستخدام الأدوات الحقلية، مثل المطرقة الخرسانية وأدوات قياس التشققات، بما يضمن توحيد آليات التطبيق في الميدان.
- **معايير موضوعية ومتّسقة:** يوفر جداول واضحة لتوصيف درجات الضرر وربطها بنظام التصنيف اللوني "أخضر / أصفر / أحمر"، بما يقلّل الاعتماد على التقدير الشخصي ويعزّز الدقة والاتساق في اتخاذ القرار الهندسي.
- **توجيهات واضحة للسلامة:** يضع سلامة الفرق الهندسية والمستخدمين في صدارة الأولويات، من خلال تحديد ضوابط الدخول، وإجراءات العمل الآمن، والتوصيات الفورية المتعلقة بالإخلاء أو تقييد الاستخدام.

فئات المستهدفة:

يُوجَّه هذا الدليل إلى الجهات والفئات المعنية والفرق العامة المختصة بتقييم سلامة المباني، ويُستخدم كمرجع فني وإجرائي موحّد، وفق أدوار ومسؤوليات كل فئة، وذلك على النحو الآتي:

- **المهندسون والمقيّمون الميدانيون:** بوصفهم المنفذين المباشرين لعمليات التقييم في الميدان، ولا سيما في مرحلتي التقييم السريع "S1" والتقييم الهندسي التفصيلي "S2"، بما يشمل المعاينات، وتعبئة الاستمارات، وإصدار التوصيات الأولية.
- **المهندسون الاستشاريون ومكاتب الدراسات الهندسية:** المسؤولون عن تنفيذ التقييمات الهندسية المتقدمة "S3"، وإجراء الدراسات الانشائية والتحاليل التفصيلية، وتصميم حلول التدعيم أو إعداد مقترحات الهدم عند الحاجة.

- **مديرو المشاريع ومنسقو العمليات:** في الوزارات، الوحدات الإدارية والبلديات، والجهات الشريكة، للاستفادة من مخرجات التقييم في تنظيم أعمال الاستجابة، وتحديد الأولويات، والتخطيط لبرامج التعافي وإعادة الإعمار.
- **الأكاديميون ومراكز التدريب والتأهيل:** بوصف الدليل مرجعاً معتمداً لتطوير المناهج التعليمية، وإعداد برامج التدريب وبناء القدرات في مجالات تقييم سلامة المباني وإدارة المخاطر.

ج- كيفية استخدام الدليل:

لتحقيق أقصى استفادة من هذا الدليل، يُنصح باتباع الإرشادات الآتية لضمان استخدامه بشكل صحيح ومتوافق مع منهجية التقييم الوطنية:

- **إدراك هيكلية الدليل:** يعتمد الدليل على ثمانية أقسام رئيسية تغطي مراحل التقييم الثلاث وعلى الملاحق الفنية. يبدأ بالقسم الخاص بالإطار العام والمفاهيم الأساسية، ثم ينتقل بالتسلسل إلى تقييم المراحل S1 وS2 وS3، ويختتم بالملاحق التي تضم الاستمارات والأدلة الفنية المستخدمة في العمل الميداني لفرق التقييم.
- **اختيار القسم المناسب حسب دورك:** يمكن استخدام كافة الأدلة أو أحدها فقط حسب حالة الضرر والسبب المؤدي له:
  - القسم الخاص بـ S1 للمسح السريع والفرز الأولي. انظر القسم الخامس.
  - القسم الخاص بـ S2 للمهندسين الذين يجرون التقييم الهندسي التفصيلي. انظر القسم السادس.
  - القسم الخاص بـ S3 للفرق المتقدمة والمكاتب الاستشارية التي تنفذ التحليل الهندسي والفحوصات المتخصصة. انظر القسم السابع.

  تساعدك هذه البنية في الوصول مباشرة إلى مستوى التقييم المطلوب دون الحاجة للعودة إلى كامل الدليل.
- **استخدام أدوات العمل المساندة:** توجد جميع الاستمارات "S1–S2–S3" والأدلة الفنية في الملاحق. هذه الملاحق تمثل الأدوات العملية التي ينبغي استخدامها مباشرة أثناء العمل، مثل:
  - دليل قياس التشققات.
  - دليل استخدام المطرقة الخرسانية.
  - الاستمارات الجاهزة للطباعة والتوثيق.
- العودة للجداول والمعايير أثناء التقييم: يعتمد التقييم المنهجي وفق المراحل S1 وS2 وS3 على معايير كمية وصفية لشدّة الضرر ومداه، إضافةً إلى التصنيف اللوني الوارد في الدليل. توجد جميع هذه الجداول والحدود الفنية داخل الأقسام المخصصة لكل مرحلة، ويجب الرجوع إليها عند تصنيف أي عنصر أو إصدار توصية هندسية.
- **استخدام الفهرس للانتقال السريع:** بهدف تقليل الوقت وتسهيل العمل الميداني، يوفّر الفهرس في بداية الدليل تسهيلاً للانتقال المباشر إلى:
  - نماذج استمارات التقييم وفق المراحل.
  - التوصيفات الإنشائية.
  - الجداول الحدّية.

- تعليمات السلامة.

د- النسخ والتحديث:

- هذا الدليل وثيقة حية تخضع للتحديثات بناءً على الملاحظات الميدانية والتطورات التقنية.
- يُمنع تعديل أو تغيير النماذج الرسمية الواردة فيه دون موافقة رسمية.
- للحصول على أحدث نسخة إلكترونية أو للإبلاغ عن ملاحظات، يرجى التواصل مع نقطة الاتصال المحددة في مؤسستك.

أولاً: القسم التمهيدي" الإطار العام للدليل":

في إطار الدور الإشرافي لوزارة الأشغال العامة والإسكان على نقابة المهندسين السوريين، وضمن خطة عمل الوزارة الرامية إلى توطين وتطوير الاستراتيجية الوطنية للإسكان، يأتي إعداد هذا الدليل الإرشادي والإجرائي لتقييم سلامة المباني كأحد الأدوات الفنية الأساسية لتوحيد معايير وإجراءات تقييم الأضرار والسلامة الإنشائية على المستوى الوطني. وتساهم نقابة المهندسين كشريك أساسي من خلال تأهيل الكوادر الهندسية والمساهمة في الفرق الميدانية وعمليات التقييم، واعتماد تقارير السلامة الإنشائية النظامية، إضافةً إلى إصدارها عدد من الأدلة الفنية والاجرائية.

وقد شهدت الجمهورية العربية السورية خلال السنوات الماضية أضراراً جسيمة في قطاع الإسكان والبنى التحتية نتيجة أزمات متعددة، الكوارث والأعمال الحربية والعسكرية إضافةً إلى الزلزال المدمر عام 2023 م، ما أبرز الحاجة العملية لاعتماد منهجية وطنية موحّدة وسريعة لتقييم سلامة المباني، تدعم قرارات الإخلاء وتقييد الاستخدام، وتوجّه جهود الاستجابة الطارئة والتخطيط لعمليات التعافي وإعادة الإعمار.

01- 01- المبادئ التوجيهية الأساسية:

يرتكز الدليل المتكامل على مجموعة من المبادئ التوجيهية الأساسية التي تشكّل الإطار الناظم لمحتواه ومنهجيته، وتوجّه آليات تطبيقه بما يضمن الاتساق وقابلية التطبيق العملي. وتهدف هذه المبادئ إلى إعطاء الأولوية لحماية الأرواح، وحسن توظيف الموارد الهندسية المتاحة، ومواءمة المعايير الفنية مع السياق المحلي، وذلك على النحو الآتي:

أ- **سلامة الأرواح أولاً:** يشكّل هذا المبدأ الأساس الحاكم لجميع قرارات التقييم، ويهدف إلى منع وقوع إصابات أو وفيات نتيجة انهيار المباني أو سقوط أجزائها، من خلال تحديد مخاطر السلامة الفورية ودعم قرارات الإخلاء أو تقييد الاستخدام عند الضرورة.

ب- **الموضوعية والاتساق:** يعتمد الدليل على مؤشرات واضحة وقابلة للملاحظة والقياس، ونماذج تقييم موحّدة وجداول قرار معيارية، للحدّ من التقدير الشخصي وضمان اتساق الأحكام الهندسية بين الفرق المختلفة وفي مختلف المواقع.

ت- **التدرّج والكفاءة:** يعتمد الدليل نظام تقييم متدرّج يبدأ بالفحص السريع واسع النطاق، ويتدرج نحو التحليل الهندسي المتخصص، بما يضمن توجيه الجهد والوقت والخبرات المتقدمة نحو المباني ذات الخطورة الأعلى، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الهندسية المتاحة.

ث- **المواءمة مع السياق المحلي:** يستند الدليل إلى المراجع والمعايير الدولية المعتمدة في تقييم السلامة بعد الكوارث مثل ATC-20، مع تكييفها منهجياً لتتلاءم مع الخصائص العمرانية والإنشائية السائدة في سورية، بما في ذلك أنماط البناء بالخرسانة المسلحة والبناء الحجري، وانتشار التعديلات غير النظامية، والتحديات الفنية واللوجستية المحلية.

ج- **الوضوح والعملية:** صُمّم الدليل بلغة تقنية واضحة وبهيكلية إجرائية متسلسلة، مع التركيز على الأدوات التطبيقية والنماذج القياسية الجاهزة للاستخدام الميداني، بما يضمن سرعة الفهم، وتقليل الأخطاء، ودعم اتخاذ القرار الهندسي في ظروف الطوارئ وما بعد الكوارث.

01- 02- المنهجية الوطنية لتقييم أضرار وسلامة المباني:

جاء إعداد هذا الدليل ضمن مسار مؤسسي وفني متكامل قادته وزارة الأشغال العامة والإسكان، في إطار مسؤوليتها عن تطوير وتوطين الأدوات الوطنية في قطاع الإسكان والعمران، حيث تولّت رعاية تطوير المنهجية الوطنية لتقييم أضرار وسلامة المباني "2023 م–2024 م"، بالتنسيق مع الجهات الوطنية المختصة، وبمشاركة فاعلة من نقابة المهندسين السوريين وفروعها.

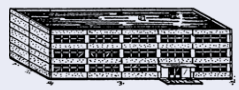
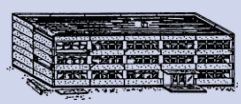
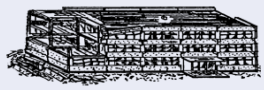
وقد نُفّذ هذا المسار بدعم فني من برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية "UN-Habitat"، وبالاستناد إلى تطبيقات ميدانية واسعة شاركت فيها فرق هندسية متخصصة ومهندسو البلديات، بما أسهم في تعزيز دقة التوثيق وربط نتائج التقييم بالسياق العمراني والاجتماعي المحلي، وتحويل المنهجية من إطار نظري إلى أداة عملية قابلة للتطبيق على المستوى الوطني.

01- 02- 01- نظام التقييم المتدرج ومرجعية EMS-98 وتحديثاته:

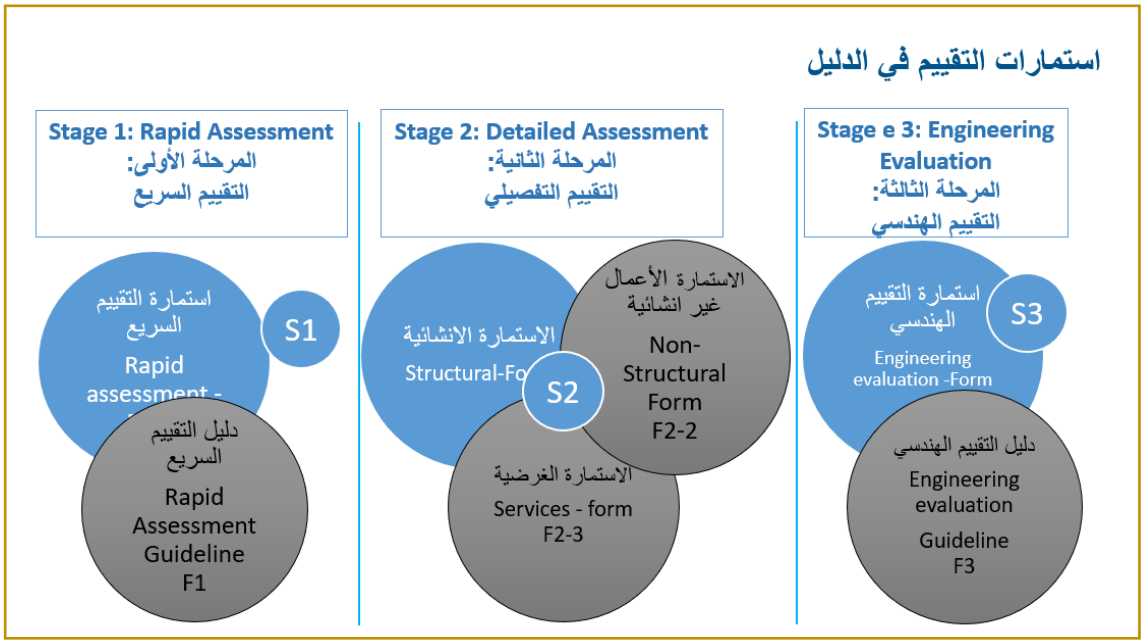
تعتمد المنهجية الوطنية لتقييم سلامة المباني على نظام متكامل من ثلاث مراحل متتابعة "S1–S2–S3"، صُمّم لضمان الانتقال المنهجي من التقييم السريع إلى التحليل الهندسي المتقدم، بما يحقق أعلى مستويات السلامة الفنية مع الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والتقنية المتاحة. ولا تُعد هذه المراحل إجراءات مستقلة، بل تشكّل سلسلة مترابطة تُبنى فيها قرارات كل مرحلة على مخرجات المرحلة السابقة، ضمن منطق إحالة وتصعيد فني واضح، كما يوضح الشكل 01.

الشكل 01: المراحل الأساسية لتقييم الأضرار على المباني، وفق المنهجية الوطنية.

ويُستخدم المقياس الأوروبي لتوصيف الأضرار "EMS-98" كمرجعية علمية موحّدة لتوصيف شدة ومدى الضرر الإنشائي من خلال تصنيفات الضرر D1–D5، دون ربطها بمسببات الضرر، انظر الشكل 02. ويجري توظيف هذه التصنيفات ضمن جميع مراحل التقييم الموضحة بالشكل 03، وبمستوياتٍ متفاوتة من التفصيل، بما يضمن توصيفاً موضوعياً ومتسقاً للحالة الإنشائية للمباني، ويدعم اتخاذ القرار الهندسي على أسس معيارية واضحة.

وصف هندسي لدرجات الضرر وفق المرحلة الأولى S1	الرمز	الدرجة/الوصف	الشكل
المباني الهيكلية الطابقية المصنوعة من الخرسانة المسلحة	D1	**الدرجة 1: ضئيلة إلى ضرر طفيف (لا يوجد أي ضرر هيكلي، يوجد ضرر طفيف جداً غير هيكلي)** لا يوجد ضرر مرئي في جميع العناصر الهيكلية، يمكن ظهور شقوق دقيقة في الجدران والقواطع الداخلية. ممكن اجراء ترميم بسيط جداً وسريع للطبقات الأكساء – المبنى آمن	
Levels of damage for masonry and RC buildings according to EMS-98 classification	D2	**الدرجة 2: ضرر معتدل (ضرر هيكلي طفيف جداً،ضرر معتدل غير هيكلي)** تشققات بسيطة جداً في أعمدة والجوائز والإطارات وفي الجدران الهيكلية. تشققات ملموسة في جدران والقواطع الداخلية بتراقق مع سقوط الكسوة الهشة والتغطية الحجرية وسقوط الملاط من مفاصل الجدران. ممكن اجراء ترميم وصيانة سريعة للطبقات الأكساء – المبنى آمن	
	D3	**الدرجة 3: أضرار متوسطة إلى جسيمة (أضرار هيكلية متوسطة ، أضرار غير هيكلية كبيرة جداً)** تشققات واضحة في الأعمدة والجوائز. تشظي لطبقة الأكساء الأسمنتية تشققات كبيرة أو انهيارات في جدران الفاصلة وبعض الجدران الخارجية. (ضرر محدود في بعض العناصر الانشائية مع أضرار كبيرة للعناصر غير الهيكلية، مثل الجدران الخارجية والداخلية. قد يكون من الممكن إصلاح المبنى دون تدخلات هندسية كبيرة) –المبنى يمكن تأمينه بسرعة	
	D4	**الدرجة 4: أضرار جسيمة جدا (أضرار هيكلية جسيمة، أضرار غير هيكلية شديدة جدا)** تشققات كبيرة في العناصر الهيكلية مع فشل ضغط الخرسانة وكسر حديد التسليح؛ فشل أو إمالة في الأعمدة. انهيار بضعة أعمدة وبعض أجزاء علوي واحد. انهيارات في الجدران الداخلية والخارجية (أضرار جسيمة للهيكل الحامل (اضرار جسيمة بالعناصر الانشائية) مترافق مع أضرار على العناصر غير الهيكلية. قد يكون من الممكن إصلاح المبنى، لكنه سيتطلب تدخلات هندسية كبيرة)	
	D5	**الصف 5: التدمير(أضرار هيكلية جسيمة جدا)** انهيار الطابق الأرضي أو أجزاء (مثل الأجنحة) من المباني. أو تهدم كامل للهيكل الحامل أو انهياره لا يمكن إصلاح المبنى أو إعادة استخدامه بأمان.	

الشكل 02: درجات الضرر وفق المرحلة الأولى للمباني الخرسانية، وفقاً لـ EMS-98.



الشكل 03: استمارات التقييم لكل مرحلة "S1 - S2 - S3"، وفقاً لـ EMS-98.

المرحلة الأولى – "S1" التقييم السريع "الكشف الحسّي":

تمثّل المرحلة الأولى "S1" مرحلة الفرز الأولي واسع النطاق للمباني المتضررة، حيث تُجرى المعاينة اعتماداً على المؤشرات البصرية والحسّية الظاهرة، مع استخدام مبسّط للوصف اللفظي لتصنيفات-EMS 98. وتهدف هذه المرحلة إلى التمييز بين المباني التي لا تظهر عليها مخاطر إنشائية واضحة "غالباً D1– D2"، وتلك التي قد تتضمن أضراراً متوسطة أو شديدة "D3 فما فوق"، بما يستدعي إحالتها إلى مراحل تقييم أكثر تفصيلاً. ويقتصر دور هذه المرحلة على دعم قرارات السلامة العاجلة وحماية الأرواح، ولا تُستخدم لإصدار أحكام إنشائية نهائية، بل كأداة احترازية أولية ضمن نظام التقييم المتدرج.

المرحلة الثانية – "S2" التقييم الهندسي التفصيلي:

تشكّل هذه المرحلة مصفاة فنية متقدمة للمباني المُحالة من المرحلة الأولى"S1"، حيث يُجرى تحليل أعمق للحالة الإنشائية باستخدام المعاينة التفصيلية والأدوات الحقلية غير التخريبية. ويتم في هذه المرحلة توصيف الضرر وفق تصنيفات المقياس الأوروبي EMS-98 بصورة أكثر دقة، من خلال تقييم شدة الضرر ومداه وربطه بحالة العناصر الإنشائية الرئيسية، وذلك بهدف إصدار الحكم الهندسي النهائي بشأن صلاحية المبنى للاستخدام، أو الحاجة إلى الإصلاح أو التدعيم، أو الإحالة إلى المرحلة الثالثة "S3".

في حالة المباني النظامية "الرسمية"، تُستكمل عملية التقييم بإعداد تقرير سلامة إنشائية مُفصّل ومُصدّق أصولاً من نقابة المهندسين، يُحدّد المسؤولية المهنية للمهندس أو الفريق الهندسي المُعدّ للتقرير.

أما في حالة المباني غير النظامية "السكن غير الرسمي"، فيُعتمد تقرير هندسي تفصيلي يركّز على تحديد مستوى الخطورة والمخاطر الإنشائية القائمة، ويُستخدم كأداة فنية داعمة لاتخاذ قرارات السلامة وإدارة المخاطر، دون أن يُعدّ تقرير سلامة إنشائية نظامياً.

المرحلة الثالثة – "S3" التقييم الهندسي المتقدم ودراسات التدخل:

تمثّل هذه المرحلة المستوى الأعلى من التقييم الهندسي، وتُخصَّص للمباني التي أظهرت، في المرحلة الثانية "S2"، أضراراً إنشائية شديدة أو جسيمة وفق تصنيفات EMS-98، ولاسيما المباني المصنّفة ضمن درجتي الضرر D4 وD5، أوتلك التي تتطلب قرارات استراتيجية تتعلق بالتدعيم، أو إعادة التأهيل الشامل أو الإزالة الجزئية أو الكلية. تعتمد هذه المرحلة على تحليلات هندسية متقدمة تتجاوز المعاينة البصرية، وتشمل بحسب الحالة النمذجة والتحليل الإنشائي، والاختبارات الحقلية والمخبرية، ودراسات الاستقرار والمتانة، بهدف التحقق الدقيق من سلوك المبنى وقدرته على الاستمرار في الخدمة أو تحديد حدود التدخل الآمن. وتُستخدم تصنيفات EMS-98 في هذه المرحلة كإطار مرجعي لتوصيف مستوى الضرر، على أن يتم استكمالها بدراسات فنية واقتصادية واجتماعية عند الاقتضاء، بما يتيح تقييم جدوى التدخل واختيار الحل الهندسي الأنسب، سواء كان تدعيماً موضعياً، أو إعادة تأهيل شاملة، أو إزالة المبنى. وتُعد مخرجات هذه المرحلة مرجعية فنية نهائية تُستخدم لدعم قرارات التدخل الهندسي، وتغذية برامج التعافي وإعادة الإعمار، وإعداد مشاريع التدعيم أو الإزالة وفق الأصول الهندسية والمعايير الوطنية المعتمدة.

01- 02- 02- تكامل التصنيفات والمراحل:

يشكّل التكامل بين تصنيفات الضرر الإنشائي وفق مرجعية "EMS-98 D1–D5" ونظام التقييم المتدرّج **"S1–S2–S3"** أحد الأسس التشغيلية للمنهجية الوطنية، حيث تُستخدم التصنيفات كأداة مباشرة لتوجيه مسار التقييم واتخاذ القرار الهندسي، وليس كمجرد توصيف وصفي للحالة الإنشائية.

في هذا السياق، تُوظّف تصنيفات الضرر في المرحلة الأولى "S1" بشكل مبسّط لدعم الفرز الأولي وتحديد المباني التي تستدعي إحالة فنية، بينما يُعاد توصيف الضرر بدقة أعلى في المرحلة الثانية "S2" لربط شدة ومدى الضرر بحالة العناصر الإنشائية الرئيسية، مع إيلاء اهتمام خاص للحالات المصنّفة ضمن D4 وD5 بوصفها حالات عالية الخطورة، وتُشكّل هذه المخرجات أساس الإحالة إلى المرحلة الثالثة "S3" لإجراء التقييمات الهندسية المتقدمة ودراسات التدخل.

يضمن هذا التكامل توحيد لغة توصيف الضرر، وتقليل التباين في الأحكام الهندسية، وربط نتائج التقييم مباشرة بقرارات السلامة والتدخل، بما يحقق استخداماً رشيداً للموارد وتوجيهها نحو المباني ذات الأولوية الأعلى.

01- 03- التطبيقات الرقمية وتوحيد قاعدة البيانات الأضرار:

اعتمدت المنهجية الوطنية لتقييم أضرار وسلامة المباني على توظيف الأدوات والتطبيقات الرقمية بوصفها عنصراً داعماً للعملية الميدانية، يهدف إلى توحيد مخرجات التقييم، ورفع جودة البيانات، وتسريع تدفّق المعلومات، دون أن يحلّ ذلك محل التقييم الهندسي المباشر أو الحكم المهني للفرق المختصة.

وقد جرى استخدام تطبيقات رقمية مخصّصة تعمل على الأجهزة الذكية خلال مراحل التقييم المختلفة، ولا سيما في المرحلتين الأولى والثانية "S2&S1"، بما يتيح تعبئة الاستمارات المعيارية ميدانياً، وربط نتائج التقييم بالموقع الجغرافي لكل مبنى، وتوثيق المشاهدات والصور بشـكل متزامن. كما أُتيحت إمكانية استخدام الاستمارات الورقية في الحالات التي تفرضها الظروف الميدانية، على أن تُستكمل عملية الإدخال الرقمي لاحقاً لضمان توحيد قاعدة البيانات.

أسهم هذا النهج الهجين "رقمي/ورقي" في ضمان استمرارية العمل الميداني في مختلف السياقات، مع الحفاظ على اتساق المخرجات وقابليتها للتحليل. وتم تجميع البيانات الناتجة عن التقييم ضمن قواعد بيانات مركزية مرتبطة بنظم المعلومات الجغرافية "GIS"، على مستوى الأحياء والمدن، بما أتاح:

أ- توحيد تصنيفات السلامة والضرر على المستوى الوطني.

ب- إجراء مراجعات فنية يومية والتحقق من جودة البيانات.

ت- دعم اتخاذ القرار الفني والتخطيطي على المستويين المحلي والمركزي.

ث- توفير قاعدة بيانات قابلة للتحديث والاستخدام المرحلي في برامج التعافي وإعادة الإعمار.

ويؤكد هذا التكامل بين التقييم الميداني والتطبيقات الرقمية على أن التكنولوجيا المستخدمة في إطار هذا الدليل تُعد أداة تمكينية لتعزيز الدقة والشفافية والكفاءة التشغيلية، دون أن تشكّل بديلاً عن المسؤولية المهنية أو المرجعية الهندسية المعتمدة.

01- 04- التجربة الميدانية لتطبيق استمارات التقييم:

01- 04- 01- نطاق التطبيق الميداني:

خضعت أدوات التقييم ضمن المنهجية الوطنية لاختبار ميداني واسع وشامل، نفذته فرق هندسية محلية تحت إشراف فروع نقابة المهندسين في أكثر من 24 مدينة سورية. أسفر التطبيق عن تقييم نحو 376,000 مبنى، حيث أظهرت النتائج أن 74% منها تضرر بشكل طفيف، و17% بضرر متوسط، و9% بضرر شديد أو انهيار جزئي/كلي. أكد هذا التوزيع كفاءة المنهجية المتدرجة في توجيه الجهود المتخصصة نحو المباني عالية الخطورة.

مثال: في تقييم مدينة معرة النعمان "2025 م"، أشرفت نقابة المهندسين في إدلب على 16 فريقاً ميدانياً "تضم كل منها مهندساً إنشائياً استشارياً ومساعدين وممثلاً للمجتمع المحلي" لمسح 8,247 مبنى خلال 16 يوماً باستخدام أدوات رقمية متخصصة. صنفت النتائج 42.6% من المباني كخضراء "آمنة"، و40.7% كصفراء "تتطلب تقييماً تفصيلياً"، و16.7% كحمراء" خطرة". أثبتت هذه التجربة الميدانية المباشرة فاعلية الأدوات وقابليتها للتطبيق في ظل التنوع العمراني السوري. مما يدل على تفاوت بنسب الأضرار في المناطق حسب شدة الأعمال الحربية والعسكرية.

01- 04- 02- التحديات الميدانية والدروس المستفادة:

كشفت التجربة الميدانية عن مجموعة من التحديات الواقعية التي لم تكن ظاهرة بالكامل في النماذج الأولية، أبرزها:

1. تنوع أنماط البناء مع مواد هجينة، تعديلات إنشائية لاحقة غير نظامية.
2. تداخل أسباب الضرر" زلزال، الحرب، تقادم، إهمال"، وصعوبة فصلها دون التأثير على تقييم الخطورة.
3. تحديات لوجستية وأمنية فرضت الحاجة إلى قرارات سريعة في ظروف غير مستقرة.

وقد أدّت هذه التحديات إلى إدخال تحسينات جوهرية على المنهجية، شملت:

1. موائمة تصنيفات EMS-98 مع الخصائص التفصيلية للخرسانة المسلحة والبناء الحجري السوري.
2. إثراء الدليل بأمثلة وصور واقعية مرجعية تقلّل الاعتماد على التقدير الشخصي.
3. تطوير جداول قرار واضحة، ولاسيما في استمارات S2، لربط شدة ومدى الضرر بالتصنيف اللوني النهائي.
4. تبسيط الاستمارات وتحسين كفاءتها التشغيلية، بما في ذلك:
   - اعتماد نماذج ذكية تُظهر الحقول المنطقية حسب الإجابات.
   - تقسيم استمارات S2 إلى نماذج تخصصية.
   - تطوير بطاقات مرجعية ميدانية سريعة.

01- 04- 03- أثر التجربة الميدانية على تطوير المنهجية والأدوات:

أسهمت التجربة الميدانية الواسعة في اختبار المنهجية الوطنية لتقييم الأضرار على المباني وأدواتها تحت ظروف واقعية ومتنوعة، ما أتاح تقييم فاعليتها التشغيلية وقدرتها على التعامل مع تعقيدات السياق العمراني والإنشائي في المدن السورية. وقد شكّل التطبيق العملي، ولا سيما في المرحلة الأولى" S1"، أساساً لإعادة ضبط وتطوير إجراءات الفرز الأولي بما يضمن سرعة التنفيذ ودقة تحديد المخاطر الظاهرة. وأظهرت النتائج الميدانية أهمية توسيع نطاق مرحلة التقييم السريع ليشمل مختلف أنماط المباني، بما في ذلك المناطق السكنية الرسمية وغير الرسمية، مع الحفاظ على الهدف الأساسي للمرحلة والمتمثل في حماية الأرواح ودعم قرارات السلامة العاجلة. كما أتاح هذا التطبيق تحسين تصميم الاستمارات لتكون أكثر مرونة ووضوحاً، وقابلة للاستخدام

في بيئات ميدانية متفاوتة من حيث الكثافة العمرانية ومستوى الضرر. ونتيجةً لذلك، جرى تكييف أدوات التقييم والمنهجيات المعتمدة لتتلاءم مع:

- تنوّع أنماط البناء السائدة" الخرسانة المسلحة، البناء الحجري، والتعديلات غير النظامية".
- طبيعة الأضرار المركّبة الناتجة عن الزلازل والأعمال الحربية والعسكرية والتقادم.
- الإمكانات الفنية واللوجستية المتاحة لفرق التقييم الميداني.

وقد عزّزت هذه المواءمة قابلية الدليل للتطبيق الميداني، ورفعت من موثوقية نتائجه، ودعمت اتساق القرارات الهندسية المبنية على معايير مهنية واضح.

01- 05- التحقق من الفعالية والتحسين المستمر:

لم يكن التحقق من فعالية الدليل والاستمارات عملية أحادية، بل حلقة مستمرة من التقييم والتحسين، شملت:

- مراجعة لاحقة لعينات من المباني المصنّفة "أخضر، أصفر، أحمر" لمقارنة التوقعات مع الأداء الفعلي عبر الزمن.
- جلسات مراجعة منتظمة مع المهندسين الممارسين لجمع التغذية الراجعة التشغيلية المباشرة.
- استخدام مخرجات مرحلة S3 كأداة معايرة دقيقة لمعايير مرحلتي S1 وS2.

وقد شكّل هذا التكامل بين التقييم الميداني والتحليل الهندسي المتقدم آلية فعالة لتحسين دقة الأحكام وتقليل نسب الخطأ.

01- 06- نطاق تطبيق الدليل:

يهدف هذا القسم إلى تحديد الإطار الوظيفي والقانوني لاستخدام الدليل، من حيث الحالات التي يُطبّق فيها، والجوانب التي يغطيها، وتلك التي تقع خارج نطاقه. وهذا يضمن وضوح الاستخدام وتكامل أدوار الدليل مع الجهات والأدوات الوطنية الأخرى، مثل تلك المعنية بتنفيذ التقييمات الميدانية للمباني ووضع وتنفيذ خطط التعافي السكنية والتي تعد إطاراً تخطيطياً متكاملاً وطويل الأمد، تهدف إلى إعادة تأهيل القطاع السكني في المناطق المتضررة بعد الكوارث. تتجاوز هذه الخطط الاستجابة الطارئة لتركز على استعادة السلامة الإنشائية للمساكن القابلة للإصلاح، وإعادة إسكان النازحين، وتحسين الظروف المعيشية، ورفع جودة المبنى ليكون أكثر مرونة في مواجهة المخاطر المستقبلية.

يخدم هذا الدليل كأحد أهم الأدوات التمهيدية والتمكينية لهذه الخطط. فهو يوفر البيانات الفنية الموثوقة والمنهجية التي تشكل القاعدة المعلوماتية الأساسية لخطط التعافي، من خلال:

- تحديد الأولويات: حيث يساعد تصنيف المباني "أخضر / أصفر / أحمر" في تحديد أي المساكن تحتاج للإصلاح الفوري، وأيها يحتاج إلى تدعيم متقدم، وأيها يجب هدمه.
- تقدير الاحتياجات والكلفة: تتيح بيانات التقييم الكمية تقديراً واقعياً لحجم الأضرار وكميات مواد البناء المطلوبة والكلفة التقديرية لعمليات الإصلاح وإعادة الإعمار.
- توجيه القرار الاستراتيجي: تدعم مخرجات الدليل "خاصة تقارير المرحلة S3" متخذي القرار في تخطيط برامج إعادة الإعمار، سواء عبر برامج دعم مالكي المنازل للإصلاح الذاتي، أو عبر مشاريع إعادة الإسكان الجديدة.

وبالتالي، يمكن استخدام مخرجات الدليل من قبل المخططين وواضعي السياسات في إطار خطط التعافي السكنية الشاملة.

01- 06- 01- أنواع الكوارث والحالات المشمولة:

يُطبَّق هذا الدليل الإرشادي والإجرائي لتقييم سلامة المباني في الجمهورية العربية السورية على مختلف الحالات التي قد تؤدي إلى تضرر المباني وتهديد سلامتها الإنشائية، بغضّ النظر عن مصدر أو سبب الضرر، وذلك وفق مبدأ التركيز على الحالة الراهنة للمبنى والمخاطر القائمة على الأرواح، ويشمل نطاق التطبيق، على وجه الخصوص، الحالات الآتية:

1. **الكوارث الطبيعية:** مثل الزلازل، والانهيارات الأرضية، وأي أحداث طبيعية أخرى قد تؤثر في الاستقرار الإنشائي للمباني.
2. **أضرار الحروب والأعمال الحربية والعسكرية:** بما في ذلك الأضرار المباشرة أو غير المباشرة الناجمة عن القصف، أو التفجيرات، أو الاهتزازات أو الانهيارات الجزئية الناتجة عنها.
3. **التقادم والإهمال:** ويشمل ذلك التدهور الإنشائي الناتج عن تقادم المباني، أو ضعف الصيانة، أو التعديلات غير النظامية، والتي قد تؤدي إلى أخطار انهيار جزئي أوكلي، حتى في غياب حدث كارثي مفاجئ.

ويُطبَّق هذا الدليل لتقييم الحالة الإنشائية الحالية للمبنى وتحديد مستوى الخطورة المرتبطة بها، دون الدخول في تحليل الأسباب الجذرية للضرر أو تحديد المسؤوليات القانونية، مـع التركيز على دعم قرارات السلامة، وتقييد الاستخدام، والإخلاء، أو الإحالة إلى مراحل تقييم وتدخل أكثر تقدّماً عند الحاجة.

01- 06- 02- ما يشمله الدليل:

يُغطي هذا الدليل الجوانب الفنية والإجرائية المرتبطة مباشرة بتقييم سلامة المباني المتضررة، بهدف توحيد الممارسة المهنية والحد من التباين في أساليب التقييم بين الجهات والفرق الهندسية، ويشمل ذلك:

1. **تقييم السلامة الإنشائية:** التركيز على قدرة العناصر الإنشائية الحاملة "الأعمدة، الجدران الحاملة، الجوائز، البلاطات" على أداء وظيفتها الإنشائية ومدى استقرار المبنى ككل.
2. **منهجية التقييم المتدرّج:** تقديم الإجراءات العملية لتنفيذ المراحل الثلاث للتقييم "S1، S2، S3" بشكل تسلسلي ومتكامل، من الفحص السريع إلى التحليل الهندسي المتقدم.

3. **توصيف الضرر وربطه بالقرار:** اعتماد معايير موضوعية لتوصيف شدة ومدى الضرر في العناصر الإنشائية وغير الإنشائية، وربطها بنظام التصنيف اللوني "أخضر / أصفر / أحمر" والتوصيات الإجرائية "إخلاء، تدعيم، هدم".
4. **الأدوات والنماذج الميدانية القياسية:** توفير استمارات التقييم المعتمدة لكل مرحلة نماذج "S1 و S2"، إلى جانب الأدلة الإرشادية لاستخدام الأدوات الحقلية الأساسية "مثل المطرقة الخرسانية وأدوات قياس التشققات".
5. **إرشادات سلامة الفرق العاملة:** تحديد إجراءات وضوابط السلامة الواجب اتباعها من قبل فرق التقييم أثناء العمل الميداني في البيئات المتضررة.
6. **تحديد المسؤولية المهنية:** توضيح أن المسؤولية النهائية عن نتائج التقييم والسلامة تقع على عاتق المهندس أو الفريق الهندسي المؤهل والمرخّص المنفّذ للتقييم، ويتم اتخاذ القرار النهائي بالهدم أو الإزالة من قبل السلطات المختصة.

01- 06- 03- محددات تطبيق الدليل:

يُبيّن هذا القسم بوضوح المجالات التي تقع خارج نطاق هذا الدليل، وذلك لتفادي تحميله مهام تتجاوز طبيعته كأداة فنية متخصصة في تقييم السلامة الإنشائية، وفي إطار تكامله مع أدوات وسياسات أخرى ضمن منظومة إدارة المخاطر والتعافي. وعليه، لا يشمل هذا الدليل ما يلي:

1. **تحديد الأسباب الجذرية أو القانونية للضرر:** لا يهدف الدليل إلى إجراء تحقيقات سببية أو قانونية تفصيلية "مثل تحديد مصدر انفجار أو المسؤولية القانونية"، إلا بالقدر اللازم لتقدير مستوى السلامة الحالي.
2. **تصميم التدعيم أو الهدم التنفيذي:** على الرغم من أن الدليل يحدد الحاجة إلى التدعيم أو الهدم، لا يتضمن تصاميم إنشائية تفصيلية أو مواصفات تنفيذية، والتي تتطلب دراسات مستقلة وفق الأصول الهندسية والكودات الوطنية.
3. **تقييم البنى التحتية:** لا يشمل التقييم التفصيلي لشبكات البنية التحتية "المياه، الصرف الصحي، الكهرباء، الاتصالات، الجسور، الأنفاق"، إلا من حيث تأثيرها المباشر على سلامة المبنى قيد التقييم.
4. **التقييم الاقتصادي أو الاجتماعي:** لا يتضمن تحليلات القيمة الاقتصادية للمباني أو تقييم الأثر الاجتماعي أو تحديد أولويات التدخل على مستوى المدينة.
5. **إدارة الكوارث أو تنسيق العمليات:** لا يُعد هذا الدليل مرجعاً لإدارة الطوارئ أو تنسيق جهود الإغاثة أو توزيع الموارد، بل أداة فنية ضمن منظومة مؤسسية أوسع.
6. **المنشآت الخاصة والمتخصصة:** لا يغطي التقييم التفصيلي للمنشآت الصناعية الكبيرة أو المنشآت التاريخية والأثرية، التي تتطلب بروتوكولات وخبرات فنية متخصصة.

ثانياً: المصطلحات، التعاريف، والمراجع:

02-01- تعريف الدليل الإرشادي والإجرائي لتقييم سلامة المباني:

الدليل الإرشادي والإجرائي لتقييم سلامة المباني هو وثيقة وطنية مرجعية تهدف إلى تنظيم وتوحيد منهجيات وإجراءات تقييم السلامة الإنشائية للمباني في المدن والمناطق المتأثرة بالكوارث الطبيعية أو الصنعية، بما في ذلك الزلازل والأعمال الحربية والعسكرية والتقادم الزمني، وذلك دعماً لاتخاذ القرار الهندسي المتعلق بسلامة الإشغال أو الحاجة إلى تدخلات هندسية إضافية.

يعتمد هذا الدليل على منهجية تقييم متدرجة ثلاثية المراحل "S1 – S2 – S3" موجّهة لفرق التقييم الهندسي، تبدأ بالتقييم السريع القائم على الكشف الحسّي، مروراً بالتقييم الهندسي التفصيلي، وصولاً إلى التقييم الهندسي المتقدم والدراسات المتخصصة عند الضرورة. ويحدّد الدليل لكل مرحلة آلية العمل، والأدوات المناسبة، ومخرجات التقييم، والتوصيات الفنية المرتبطة بها .يركّز الدليل على تقييم الحالة الإنشائية الفعلية للمبنى بغض النظر عن سبب الضرر، ويُستخدم لتوحيد توصيف مستوى الضرر الإنشائي واتخاذ الحكم الهندسي، دون أن يكون أداة لتحليل مسببات الضرر أو لإدارة فرق العمل أو الموارد الميدانية.

وقد تم إعداد هذا الدليل بالاستناد إلى المنهجية الوطنية المعتمدة وما تم تطويره وتطبيقه ميدانياً من استمارات وإجراءات تقييم في عدد من المدن السورية، وبالاستفادة من التجارب والمعايير الدولية ذات الصلة، وعلى رأسها أنظمة توصيف الضرر المعتمدة دولياً، بما يضمن مواءمته مع الواقع العمراني والإنشائي المحلي وقابليته للتطبيق العملي.

02-02- المصطلحات والتعاريف الأساسية:

لأغراض هذا الدليل، يُقصد بالمصطلحات الآتية المعاني المبينة إزاء كلٍ منها، وذلك دون إخلال بالتعاريف المعتمدة في القوانين والأنظمة الوطنية النافذة:

- **تقييم سلامة المباني:** عملية هندسية منهجية تهدف إلى تحديد الحالة الإنشائية الراهنة للمبنى وتقدير مستوى الخطورة التي قد يشكّلها على شاغليه أو محيطه، وذلك استناداً إلى المعاينة الميدانية والمعايير المعتمدة، وبغرض دعم قرارات السلامة مثل الإخلاء أو تقييد الاستخدام أو التدخل الهندسي.

  المباني الرسمية: المباني المرخّصة أصولاً وفق الأطر التنظيمية والقانونية النافذة، والتي تخضع تقارير سلامتها الإنشائية لإجراءات تصديق مهني من الجهات المختصة، ولاسيما نقابة المهندسين.
- **المباني غير الرسمية:** المباني المشيّدة خارج الأطر التنظيمية الرسمية، ويُجرى تقييمها لتحديد مستوى الخطورة ودعم قرارات السلامة وإدارة المخاطر، دون أن يُعد التقييم الصادر عنها تقرير سلامة إنشائية نظامياً.
- **نظام التقييم المتدرّج:** نظام هرمي لتقييم سلامة المباني يبدأ بالتقييم السريع "S1"، يليه التقييم الهندسي التفصيلي "S2"، وينتهي بالتقييم الهندسي المتقدم ودراسات التدخل "S3"، بحيث تُبنى قرارات كل مرحلة على مخرجات المرحلة السابقة.
- **المرحلة الأولى – التقييم السريع:** مرحلة الفرز الأولي للمباني المتضررة اعتماداً على المؤشرات البصرية والحسّية الظاهرة، بهدف تحديد المخاطر الفورية ودعم قرارات السلامة العاجلة، دون إصدار أحكام إنشائية نهائية.

- **المرحلة الثانية – التقييم الهندسي التفصيلي:** مرحلة تقييم متقدمة يُجرى فيها تحليل أعمق للحالة الإنشائية باستخدام المعاينة التفصيلية والأدوات الحقلية غير المدمّرة، بهدف إصدار حكم هندسي نهائي حول صلاحية المبنى للاستخدام أو الحاجة إلى التدخل أو الإحالة إلى المرحلة الثالثة.
- **المرحلة الثالثة – التقييم الهندسي المتقدم ودراسات التدخل:** المرحلة الأعلى من التقييم، وتُخصص للمباني ذات الأضرار الشديدة أو المعقّدة، حيث تُستكمل بتجارب حقلية ومخبرية وتحليلات هندسية متقدمة ودراسات جدوى لتحديد أنسب خيارات التدخل "تدعيم، إعادة تأهيل، أو هدم".
- **مقياس توصيف الأضرار الأوروبي:** مرجعية علمية دولية تُستخدم لتوصيف شدة الضرر الإنشائي في المباني من خلال تصنيفات معيارية "D1–D5"، دون ربطها بسبب الضرر، بما يتيح توصيفاً موضوعياً وموحداً للحالة الإنشائية.
- **دليل المجلس الأمريكي للتكنولوجيا التطبيقية:** دليل دولي معتمد صادر عن المجلس الأمريكي للتكنولوجيا التطبيقي، يحدّد الإجراءات والمنهجيات القياسية لتقييم السلامة الإنشائية للمباني بعد الزلازل .يعتمد الدليل نظاماً متدرّجاً للتقييم الميداني "تقييم سريع وتقييم تفصيلي" ونظام تصنيف لوني موحّد "أخضر / أصفر / أحمر" لدعم قرارات الإخلاء وتقييد الاستخدام وحماية الأرواح، دون أن يُعدّ تقرير سلامة إنشائية نهائياً أو تحديداً للمسؤوليات القانونية .وقد استُخدمت مبادئه كأساس مرجعي لتطوير العديد من المنهجيات الوطنية والدولية، مع تكييفها وفق السياقات المحلية.
- **شدة الضرر:** مؤشر يعبّر عن درجة التأثير الإنشائي للضرر على العنصر أو النظام الإنشائي للمبنى، ويُصنّف وفق مستويات EMS-98 من ضرر طفيف "D1" إلى ضرر شديد جداً أو تهدّم "D5".
- **مدى الضرر:** مؤشر يعبّر عن نسبة أو نطاق انتشار الضرر ضمن المبنى أو العنصر الإنشائي "محلي، جزئي، واسع"، ويُستخدم مع شدة الضرر لتحديد مستوى الخطورة والتصنيف النهائي.
- **الحكم الهندسي:** القرار الفني المهني الصادر عن الفريق الهندسي المختص بعد استكمال إجراءات التقييم وفق المرحلة المعتمدة، ويحدّد مستوى سلامة المبنى وإمكانية استخدامه، أو تقييد إشغاله، أو الحاجة إلى التدخل الهندسي "تدعيم، إعادة تأهيل، أو هدم". ويُعد هذا الحكم مسؤولية مهنية مباشرة يتحمّلها المهندس أو الفريق الموقّع على التقييم، ويستند إلى المعايير المعتمدة والمعاينة الميدانية والأدوات المستخدمة.
- **التصنيف اللوني للمباني:** نظام بصري لتصنيف المباني وفق مستوى الخطورة، يشمل عادة: أخضر –صالح للاستخدام وأصفر – استخدام مقيّد وأحمر – غير صالح للاستخدام.
- **الاستمارات الميدانية للتقييم:** نماذج تقييم معيارية معتمدة تُستخدم لتوثيق نتائج التقييم في كل مرحلة "S1، S2، S3"، سواء بصيغة ورقية أو رقمية، وتشمل بيانات المبنى، توصيف الأضرار، التصنيف، والتوصيات الهندسية.
- **فرق التقييم الهندسية:** فرق فنية متخصصة تتألف من مهندسين مؤهلين ومرخّصين، تُكلّف بتنفيذ عمليات تقييم سلامة المباني وفق هذا الدليل، وتعمل ضمن أطر تنظيمية واضحة وتحت إشراف الجهات المختصة.
- **التطبيقات الرقمية للتقييم:** تطبيقات إلكترونية تُستخدم على الأجهزة المحمولة أو اللوحية لتعبئة الاستمارات الميدانية رقمياً، وتخزين البيانات وربطها بالموقع الجغرافي، ومزامنتها مع قواعد بيانات مركزية، بما يعزز دقة التوثيق وسرعة المعالجة.

- **الأدوات الحقلية:** مجموعة الوسائل والأجهزة المستخدمة أثناء أعمال التقييم الميداني لدعم توصيف الحالة الإنشائية للمباني، وتشمل أدوات الكشف البصري، وأدوات القياس البسيطة، والأدوات والاختبارات غير التخريبية "NDT". ويجري استخدام هذه الأدوات وفق متطلبات كل مرحلة من مراحل التقييم "S1، S2، S3"، وبما يخدم دقة الحكم الهندسي دون إحداث ضرر بالعناصر الإنشائية.
- **الأدوات غير المدمّرة للفحص:** أدوات وتقنيات فحص تُستخدم لتقييم خصائص العناصر الإنشائية دون إحداث ضرر فيها، وتُستعمل لدعم الحكم الهندسي في مرحلتي S2 وS3، ومن أبرزها:
  - **المطرقة الارتدادية:** لتقدير مقاومة الضغط السطحية للخرسانة.
  - **جهاز كشف التسليح – فيرو سكان:** لتحديد مواقع وقطر وحديد التسليح وغطاء الخرسانة.
  - **جهاز قياس سرعة الموجات فوق الصوتية:** لتقييم تجانس الخرسانة والكشف عن التشققات الداخلية.
  - **الرادار المخترق للأرض:** أداة فحص غير مدمّرة تُستخدم للكشف المتقدّم عن مواقع التسليح، والفراغات، والطبقات الداخلية للعناصر الإنشائية، إضافة إلى رصد التكهّفات أو الهبوطات أسفل الأساسات. ويُستفاد من هذه الأداة بشكل خاص في تقييم حالة الأساسات، والتحقق من وجود فراغات أو ضعف في التربة الداعمة، دون الحاجة إلى الحفر أو الإتلاف.

02-03- المراجع الوطنية والدولية:

يستند هذا الدليل الإرشادي والإجرائي إلى مزيج متكامل من التجارب والخبرات المحلية المتراكمة، وأفضل الممارسات والمعايير الدولية التي تمت مواءمتها مع السياق السوري. ويشكل هذا الانسجام بين المرجعيتين الوطنية والعالمية ضماناً لجودة المنهجية وقابليتها للتطبيق العملي.

02-03-01- المراجع والمنهجيات الوطنية والعلاقة مع الأدلة والكودات المعتمدة:

أولاً: الأدلة الفنية والاجرائية المعتمدة لدى نقابة المهندسين

يأتي هذا الدليل الإرشادي والإجرائي لتقييم سلامة المباني في إطار تكاملي مع منظومة الأدلة والكودات الوطنية المعتمدة لدى نقابة المهندسين السوريين، ولا يُعدّ بديلاً عنها أو متعارضاً معها، بل يشكّل أداة تنظيمية تسبق وتدعم تطبيقها ضمن تسلسل مهني واضح.

يركّز هذا الدليل على تنظيم وتنفيذ مراحل التقييم الأولي والمتدرّج لسلامة المباني "S1–S2–S3" في سياقات الطوارئ والتعافي، بهدف دعم قرارات السلامة العاجلة، وفرز المباني، وتحديد الحاجة إلى التدخل الهندسي المتخصص، دون الدخول في أعمال التصميم أو إعداد التقارير الهندسية النظامية.

وبناءً على مخرجات هذا الدليل، ولا سيما في المرحلتين الثانية والثالثة "S2وS3"، يتم إحالة المباني الرسمية إلى إعداد تقارير السلامة الإنشائية والدراسات الفنية التفصيلية وفق الأدلة المعتمدة لدى نقابة المهندسين السوريين، وعلى وجه الخصوص:

1. الدليل الإرشادي للكشف والمراقبة على المباني والمنشآت الهندسية لضمان سلامتها الإنشائية "2025 م"، حيث يشكّل هذا الدليل مرجعية نقابية عامة لعمليات الكشف والمراقبة الهندسية، بينما يحدّد هذا الدليل الإرشادي والإجرائي آليات التقييم السريع والمتدرّج في حالات الطوارئ والكوارث، وينظم إحالة المباني التي تتطلب متابعة أو تقييماً أعمق وفق الأصول النقابية.

2. دليل الأسس العامة لإعداد الدراسات الهندسية وتدقيقها "2020 م"، والذي يُستخدم عند الانتقال إلى إعداد الدراسات الهندسية التفصيلية للمباني التي أظهرت نتائج تقييم متقدمة في المرحلة الثالثة "S3"، حيث يسبق هذا الدليل مرحلة إعداد الدراسة، ويحدّد الحاجة إليها دون أن يحلّ محلّها.
3. دليل إعداد التقارير الفنية الهندسية "2024 م"، باعتباره المرجعية النظامية لإعداد وتدقيق التقارير الهندسية المصدّقة، حيث تُحال إليه المباني الرسمية التي تتطلب تقارير سلامة إنشائية أو دراسات تدعيم أو إعادة تأهيل، استناداً إلى مخرجات التقييم الواردة في هذا الدليل. أما في المباني غير الرسمية، فتُستخدم مخرجات هذا الدليل، ولا سيما تقارير التقييم التفصيلي في المرحلةS2 ، كأداة لتحديد مستوى الخطورة ودعم قرارات السلامة وإدارة المخاطر، دون أن تُعدّ تقارير سلامة إنشائية نظامية أو بديلة عن الأدلة النقابية المعتمدة.

وبهذا، يشكّل هذا الدليل حلقة وصل منهجية بين التقييم الميداني السريع وإدارة المخاطر من جهة، والممارسة الهندسية النظامية والتقارير المصدّقة من جهة أخرى، بما يضمن توحيد مسار اتخاذ القرار الفني، واحترام المرجعيات المهنية والقانونية المعتمدة لدى نقابة المهندسين السوريين، ودعم برامج التعافي وترميم المساكن المتضررة ضمن الاستراتيجية الوطنية للإسكان.

ثانياً: الإطار التوافقي لإعداد المنهجية الوطنية لتقييم أضرار المباني:

يشكّل الإطار النظري والأساس التنظيمي الرئيسي الذي بُني عليه هذا الدليل التشغيلي. لقد تم تطوير هذه المنهجية بشكل تشاركي بعد زلزال 2023 م لتوحيد الاستجابة على المستوى الوطني، وهي تعكس الإجماع الفني بين الجهات السورية الرئيسية المعنية "وزارة الأشغال العامة والإسكان، نقابة المهندسين، الجهات الأكاديمية" بدعم من برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية. يستمد الدليل منها فلسفة النظام الهرمي ثلاثي المراحل "S1-S2-S3" ومبدأ التقييم المتدرج القائم على الكفاءة وترشيد الموارد.

ثالثاً: القوانين والمواصفات القياسية السورية النافذة:

- الكود العربي السوري ومواصفات تصميم المنشآت الخرسانية والمباني الحجرية.
- المواصفات القياسية لمواد البناء وطرائق الاختبار ذات الصلة.

تُستخدم هذه المراجع كأساس تقني عند تقييم جودة التنفيذ الأصلية للمبنى، وعند اقتراح حلول تدعيم تتوافق مع الأطر التنظيمية المحلية في مرحلة S3.

02-03-02- المراجع والمعايير الدولية:

أولاً: مقياس الشدة الأوروبي "EMS-98" وتحديثاته:

يُعد نظام تصنيف الضرر المعرّف في EMS-98 الدرجات من D1 إلى D5 المرجع الدولي الأساسي الذي استُخدم كإطار لتطوير جداول توصيف الضرر الإنشائي في هذا الدليل، وقد تم تعديل وشرح درجات هذا المقياس وتكييفها مع تفاصيل العناصر الإنشائية السورية، وتقديم أمثلة مصورة عليها لتسهيل تطبيقها ميدانياً من قبل المهندسين السوريين.

الجدول 01: توصيف درجات الضرر الإنشائي وفق مقياس EMS-98 وربطها بمراحل التقييم "S1 – S2 – S3".

الرمز	تصنيف الضرر	الوصف الفني المختصر	الخصائص النموذجية للأضرار	الدلالة على السلامة	المرحلة المرجّحة
D1	ضرر طفيف جداً	أضرار سطحية لا تؤثر في السلامة الإنشائية	تشققات شعرية في البياض أو الإكساء، تساقط طلاء، أضرار غير إنشائية بسيطة	آمن للإشغال	S1
D2	ضرر طفيف	أضرار محدودة دون تأثير إنشائي جوهري	تشققات غير عميقة في الجدران غير الحاملة، أضرار موضعية في العناصر الثانوية	آمن مع أعمال صيانة بسيطة	S1 / S2
D3	ضرر متوسط	أضرار إنشائية قابلة للإصلاح	تشققات واضحة في العناصر الإنشائية، انفصال جزئي للخرسانة، تضرر محدود في الأعمدة أو الجوائز دون فقدان استقرار عام	استخدام مقيّد – يحتاج تقييم تفصيلي	S2
D4	ضرر شديد	أضرار إنشائية خطيرة تؤثر في الاستقرار	تشققات واسعة، تحنيب أوقص في الأعمدة، هبوط جزئي، فقدان مقاومة في عناصر رئيسية	غير آمن – يحتاج تدعيم أو دراسة متقدمة	S2 / S3
D5	ضرر شديد جداً / انهيار	فشل إنشائي جزئي أوكلي	انهيار كلي أوجزئي، فقدان تام للاستقرار، خطر وشيك للانهيار	غير صالح للإشغال – هدم أوإزالة	S3

ثانياً: دليل التقييم السريع للمباني بعد الزلازل "ATC-20":

استُفيد من المنطق الإجرائي وفلسفة السلامة العامة الواردة في الدليل الأمريكي الشهير ATC-20 "وما تلاه من إصدارات" الخاص بالتقييم السريع بعد الزلازل، خاصة في هيكلية المرحلة S1 وفكرة التصنيف اللوني "الأخضر / الأصفر / الأحمر".

02-03-03- معايير الاختبارات غير التخريبية:

تستند الإرشادات الخاصة باستخدام الأدوات الحقلية "مثل المطرقة الخرسانية" إلى معايير وبروتوكولات اختبار دولية مقبولة "مثل معايير ASTM"، لضمان موثوقية النتائج المستخلصة في المرحلتين S2 وS3.

ثالثاً: الغاية، والمستخدمون، ومنهجية العمل

03-01- الغاية من الدليل:

يعد الهدف العام من هذا الدليل هو تقديم إطار عمل موحد وواضح لتقييم سلامة المباني المتضررة، يضمن حماية الأرواح عبر تحديد المخاطر الهيكلية بشكل سريع وموثوق، ويرسّخ ممارسة قياسية لجميع العاملين في هذا المجال، مما يدعم عملية صنع القرار لتحقيق انتعاش حضري مرن ومستدام. تم صياغة هذا الدليل لتحقيق مجموعة من الأهداف التشغيلية المحددة:

1. توحيد الإجراءات والأدوات: دمج وتنسيق جميع النماذج الميدانية S1"، S2، S3" واللوائح الإرشادية الفرعية "كيفية استخدام المطرقة الخرسانية، قياس التشققات، تقييم العناصر غير الإنشائية" في وثيقة واحدة ومتماسكة، لضمان استخدام نماذج وإجراءات متطابقة في كافة أنحاء البلاد.
2. تعزيز الدقة والاتساق: تقليل التباين في الأحكام الهندسية بين الفرق المختلفة من خلال تقديم معايير موضوعية لتوصيف الأضرار "شدة ومدى الضرر"، وجداول واضحة لربطها بالتصنيف اللوني، وأمثلة تطبيقية غنية بالصور والرسوم التوضيحية.
3. تنظيم سير العمل والتسلسل الهرمي :توضيح العلاقة التكاملية والتسلسلية بين المراحل الثلاث S1 "، S2،S3"، وتحديد نطاق عمل ومخرجات كل مرحلة بدقة، لمنع التداخل أو تكرار الجهود وضمان توجيه الموارد الهندسية المتخصصة نحو المباني الأكثر احتياجاً.
4. تسهيل عملية اتخاذ القرار ووضع السياسات :تزويد صنّاع القرار على المستويين المحلي والمركزي ببيانات موحدة وذات مصداقية عالية، تمكّن من تحديد أولويات التدخل الطارئ، وتخطيط برامج التدعيم وإعادة التأهيل، وتقدير الاحتياجات الإجمالية للإعمار.
5. بناء وتطوير القدرات الوطنية :العمل كمرجع تدريبي ومعياري أساسي لبرامج تأهيل وتدريب المهندسين والمقيّمين الجدد، ولرفع كفاءة الممارسين الحاليين، وبالتالي إرساء قاعدة معرفية مؤسسية دائمة.

03-02- مخرجات الدليل وأهميتها:

يمثل هذا الدليل نظاماً متكاملاً ينتج عنه مجموعة من المخرجات الميدانية والتقنية المترابطة، التي تشكل قاعدة بيانات مكانية لدعم عملية صنع القرار على جميع المستويات. وتكمن أهمية هذه المخرجات في دورها المحوري في تحويل الملاحظات الميدانية إلى معلومات قابلة للتحليل والاستخدام لتحقيق الأهداف الاستراتيجية للتقييم.

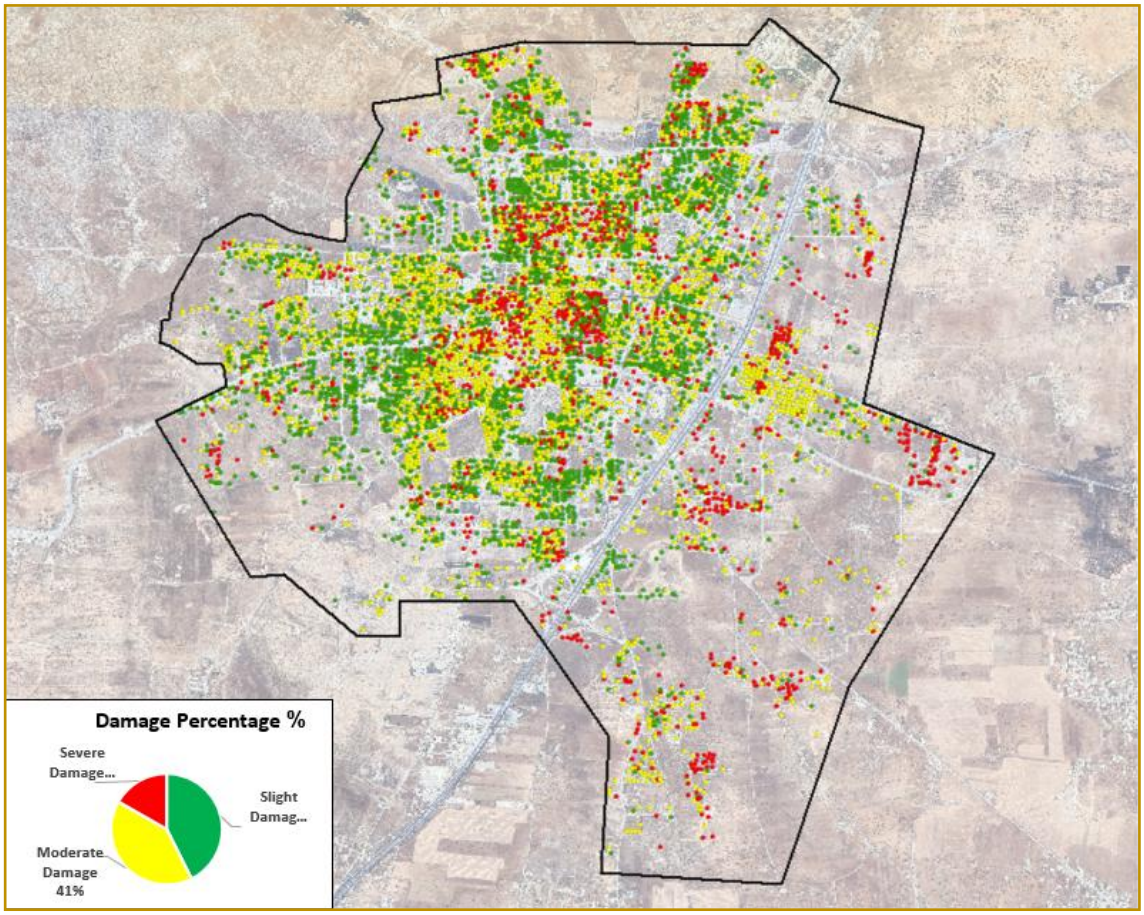
03-03- المخرجات الأساسية لكل مرحلة:

يعتمد نجاح المنهجية الوطنية للتقييم على وضوح وتكامل المخرجات التي تنتجها كل مرحلة من مراحلها الثلاث S1 ، S2، S3. فهذه المخرجات ليست غاية في حد ذاتها، بل هي وسائل عملية متدرجة تُترجم الملاحظات الميدانية إلى معلومات قابلة للتحليل والاستخدام. تُشكّل هذه المعلومات معاً سلسلة قرارات متكاملة، تبدأ بالإجراءات العاجلة لحماية الأرواح وتنتهي بتصميم حلول هندسية دائمة يوضح الآتي طبيعة المخرجات الأساسية لكل مرحلة وأهميتها كما يلي:

أولاً: مخرجات مرحلة التقييم السريع "S1"

توفر هذه المرحلة إنذاراً فورياً وسهل الفهم للسلطات والمواطنين حول مستوى الخطر، مما يمكن من اتخاذ إجراءات وقائية لحظية "كالإخلاء الطارئ أو تقييد الدخول". يشكل أيضاً قاعدة بيانات أولية للأضرار من خلال تصنيف جميع المباني وتحديد أولويات التدخل للمرحلة التالية "S2".

- **مخرج رئيسي:** تصنيف لوني واضح "أخضر ☑، أصفر ⚠، أحمر ⛔" يوضع على واجهة المبنى.
- **مخرج مساند:** استمارة S1 مكتملة تحتوي على البيانات الأساسية للمبنى، ووصف أولي للأضرار الظاهرة، والتوصية بالإحالة إلى S2 للحالات الصفراء والحمراء.

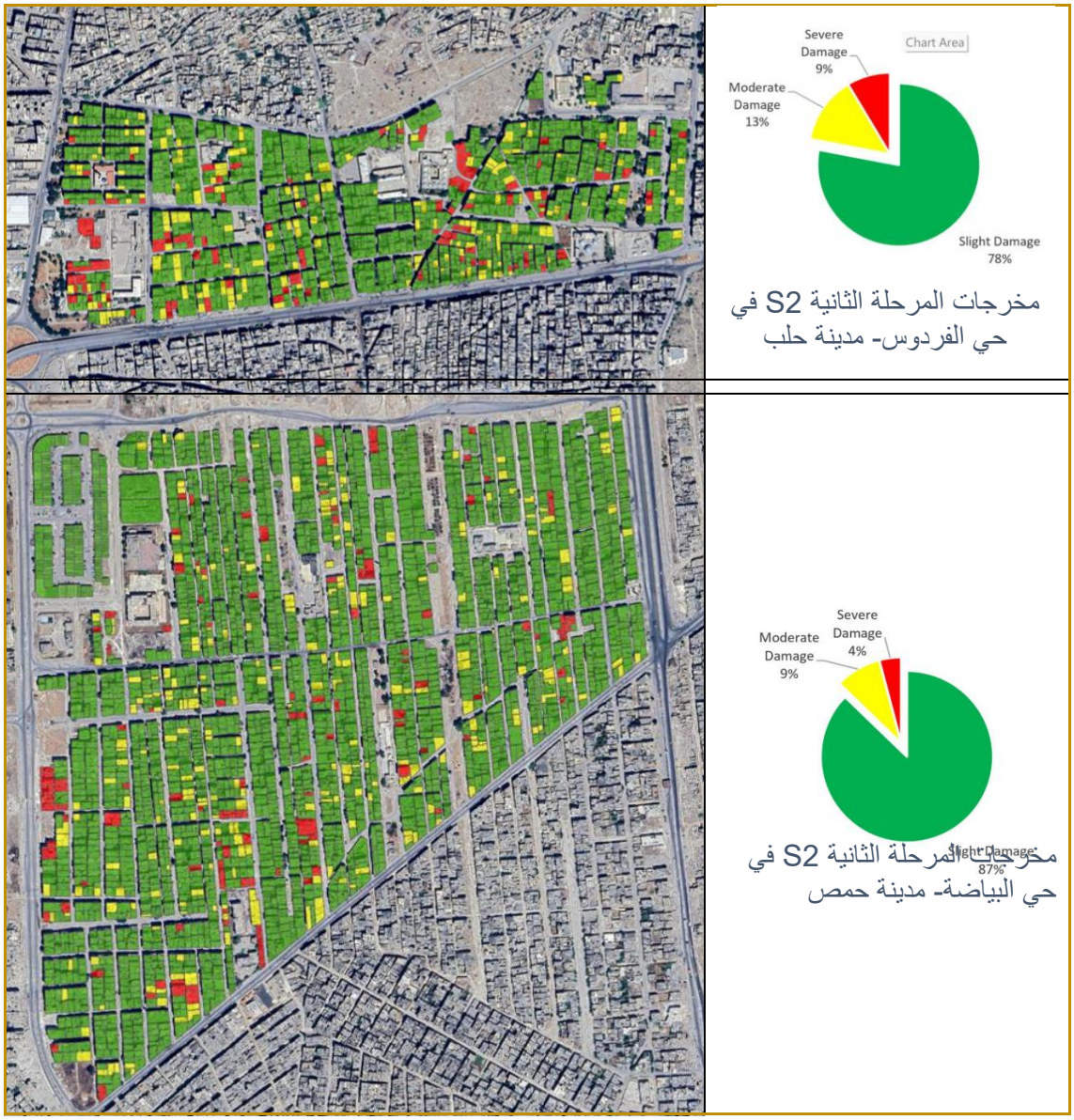


الشكل 04: مثال من مخرجات المرحلة الأولى S1.

ثانيا: مرحلة التقييم التفصيلي "S2"

تحول التقييم من مجرد "فرز" إلى "تشخيص" دقيق. يوفر الأساس الفني الموثق لقرارات الإدارة المتوسطة الأجل، كتحديد المباني القابلة للإصلاح وتلك التي تحتاج إلى دراسة متخصصة ."S3" يعتبر هذا التقرير وثيقة قانونية وفنية مسؤولة يوقعها المهندس المنفذ.

- **المخرج رئيسي:** حكم هندسي مفصل مبرر، مُوثق في استمارات S2 "إنشائية، معمارية وغرضية".
- **المخرجات مساندة:** توصيات فنية محددة "مثل: تدعيم طارئ للعمود، منع استخدام القسم الشمالي لمبنى، إحالة إلى S3 لتصميم تدعيم شامل"، وهي مكون أساسي في تطوير خطط تعافي الأحياء والمدينة.



الشكل 05: مثال من مخرجات المرحلة الثانية S2 في مدينتي حلب حمص.

ثالثاً: مرحلة التقييم الهندسي التفصيلي"S3"

تمثل حلقة الوصل بين التشخيص والعلاج، يوفر المخططات والمواصفات الفنية اللازمة لتنفيذ عمليات إعادة التأهيل الدائمة، مما يضمن أن تكون أي تدخلات إنشائية مبنية على أسس تحليلية سليمة. يدعم صناع القرار في تخصيص الميزانيات لتدعيم وتأهيل المباني.

- **مخرجات رئيسية:** تقرير هندسي متكامل، يتضمن تحليلات إنشائية، وتصاميم تنفيذية للتدعيم أو تقرير مفصل يوصي بالهدم مسبباً.
- **مخرجات مساندة:** تقديرات كلفة أولية، ودراسات جدوى فنية، ومواصفات مواد التنفيذ. وتصميم برامج خطط التعافي السكني.

03-04- الأهمية التكاملية والاستراتيجية للمخرجات:

تشكل مخرجات هذا الدليل والتي تم تلخيصها بالجدول 02، منظومة متكاملة لا تقتصر على توصيف الحالة الإنشائية للمباني، بل تمتد لتكون أداة استراتيجية لدعم اتخاذ القرار على مختلف المستويات، من الاستجابة الطارئة إلى التخطيط طويل الأجل. ويتجلى ذلك في الجوانب الآتية:

1. **تطوير إجراءات سلامة الأفراد:** تُترجم جميع المخرجات في النهاية إلى إجراءات عملية تمنع وقوع إصابات "منع الدخول للمباني الحمراء، تحديد مناطق آمنة داخل المباني الصفراء".
2. **دعم اتخاذ القرار المتدرج والمبرر:** تزود صناع القرار على المستويين المحلي والمركزي ببيانات موثوقة وهرمية، تمكنهم مما يلي:
   - توجيه جهود الإغاثة والإيواء بصورةٍ عاجلة.
   - تخطيط برامج التدعيم الطارئ وإصلاح الخدمات على المدى متوسط الأجل.
   - وضع استراتيجيات وبرامج شاملة لإعادة الإعمار وتقدير الاحتياجات التمويلية على المدى طويل الأجل.
3. **ضمان الشفافية:** توثيق كل مرحلة بنماذج موحدة وقعها مهنيون مؤهلون يخلق سجلاً واضحاً للقرارات المتخذة وأسبابها الفنية، مما يعزز الثقة العامة.
4. **بناء قاعدة بيانات وطنية للأضرار:** عند تجميع بيانات جميع المباني التي تم تقييمها، تشكل مخرجات هذا الدليل أرشيفاً وطنياً قيماً للحالة الإنشائية لرأس المال السكني والخدمي. هذه البيانات ضرورية لأبحاث المخاطر، تطوير قوانين البناء، والتخطيط الحضري المرن للمستقبل.
5. **الاستخدام الأمثل للموارد:** يضمن التدرج في المخرجات عدم إهدار الموارد المالية والبشرية المتخصصة. فالمباني الخضراء تتوقف عندها العملية بمجهود قليل، بينما تتركز الجهود والاستثمارات على المباني ذات الأولوية الحقيقية الحمراء ثم الصفراء المحالة إلى S3.

الجدول 02: ملخص مخرجات مراحل التقييم "S1 – S2 – S3".

المرحلة	المسمى	المخرجات الرئيسية	المخرجات المساندة	الأهمية والغرض الأساسي
S1	التقييم السريع "الفرز الأولي"	تصنيف لوني واضح على واجهة المبنى "أخضر ☑ / أصفر ⚠ / أحمر ⛔".	استمارة S1 مكتملة "بيانات أساسية، وصف أولي للأضرار".	**الإنذار الفوري وسهولة الفهم :**توفير إشارة بصرية فورية للسلطات والمواطنين حول مستوى الخطر، مما يتيح اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة "إخلاء، تقييد دخول".
			توصية بإحالة الحالات الصفراء والحمراء إلى المرحلةS2.	**الفرز وتحديد الأولويات :**تشكيل قاعدة بيانات أولية لآلاف المباني، وترشيح تلك التي تتطلب تقييماً أعمق للمرحلة التالية "S2".
S2	التقييم التفصيلي "التشخيص الهندسي"	حكم هندسي مفصل ومُبرر، مُوثق في استمارات S2 "إنشائية، معمارية، غرضية".	توصيات فنية محددة قابلة للتنفيذ "مثل: تدعيم طارئ للعمودX ، منع استخدام القسم الشمالي".	**الانتقال من الفرز إلى التشخيص :**تحويل التقييم إلى تشخيص دقيق للحالة الإنشائية S3"".
			توصية بالإحالة إلى S3للحالات المعقدة.	**أساس القرارات متوسطة الأجل :**توفير الأساس الفني الموثق لتحديد المباني القابلة للإصلاح وتلك التي تحتاج إلى دراسة متخصصة.
				وثيقة مسؤولة :يُعد التقرير وثيقة قانونية وفنية يوقعها فريق التقييم.
S3	التقييم الهندسي المتقدم "حلول التدخل"	تقرير هندسي متكامل يتضمن تحليلات إنشائية متقدمة.	أساس لحساب الكميات وتقديرات كلفة أولية ودراسات جدوى فنية.	**حلقة الوصل بين التشخيص والعلاج :**توفير المخططات والمواصفات الفنية اللازمة لتنفيذ عمليات إعادة التأهيل الدائمة.
			مواصفات مواد وتفاصيل تنفيذية.	
		تصاميم تنفيذية للتدعيم أو تقرير مفصل مسبب يوصي بالهدم.	مدخلات لتصميم برامج خطط التعافي السكني.	**دعم القرارات الاستراتيجية :**تمكين صناع القرار من تخصيص الميزانيات وتخطيط عمليات التدعيم أو الهدم والإعادة بناء على أسس تحليلية سليمة.

النتيجة: مخرجات هذا الدليل ليست مجرد أوراق أو علامات ملونة، بل هي حلقة الوصل بين المسح الميداني للأضرار والعمل المؤسسي المنظم، التي تحول التقييم الهندسي من عمل فردي غير منظم إلى عملية منهجية منظمة ومعيارية تساهم مباشرة في إنقاذ الأرواح وتعافي المجتمع وتطوير خطط الاستجابة والتعافي العمراني وبرامج إعادة الاعمار.

رابعاً: الشرح التفصيلي للمنهجية الوطنية لتقييم سلامة المباني

تستند المنهجية الوطنية لتقييم الاضرار على المباني إلى مبدأ «التقييم المتدرّج "الهرمي"»، الذي يهدف إلى تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والسرعة والتركيز في توظيف الموارد الهندسية المحدودة في أعقاب الكوارث. وبدلاً من إخضاع جميع المباني لإجراءات تقييم تفصيلية ومعقّدة منذ المراحل الأولى، تعتمد المنهجية تقسيم عملية التقييم إلى ثلاث مراحل متتالية ومتكاملة، يزداد فيها مستوى العمق والتحليل والتخصص تدريجياً، بما يسمح بتوجيه الجهود الفنية نحو المباني ذات الخطورة الأعلى، وضمان استجابة فعّالة قائمة على ترتيب الأولويات. ويقوم المنطق العام للمنهجية على نهج "الفرز". أي أنه بدلاً من إخضاع كل مبنى لتقييم مفصل ومكلف منذ البداية، تبدأ بعملية فحص سريع "S1" لآلاف المباني. يتم عزل المباني السليمة ظاهرياً "الخضراء" وإنهاء تقييمها. ثم تُرشح المباني المشبوهة أو الخطرة "الصفراء والحمراء" إلى مرحلة تشخيص أعمق"S2". ينتج عنها تقارير سلامة انشائية وصفية وتقارير مستويات الخطورة، وأخيراً، يتم تحويل فقط الحالات التي تتطلب حلولاً هندسية من المرحلة S2 إلى مرحلة التقييم الهندسي المتقدم S3 "التحليل والتصميم ودراسات التأهيل والتدعيم اللازمة".

04-01- تفصيل مراحل التقييم:

❖ **مرحلة التقييم السريع S1، وتقوم على النقاط الآتية:**

- **مبدأ العمل:** فحص بصري سريع من الخارج وأقرب نقطة آمنة داخل المبنى "إن أمكن" دون الحاجة لمعدات متخصصة. التركيز على المخاطر المباشرة والظاهرة التي تهدد الحياة.
- **الهدف الرئيسي:** الفرز السريع لعدد كبير من المباني في وقت قياسي "شامل جميع المباني في المدينة"، واتخاذ قرارات السلامة العاجلة "الإخلاء، تقييد الدخول، السماح بالاستخدام".
- **الفريق المنفذ:** فرق ميدانية سريعة الاستجابة، تنفذ من خارج المبنى بشكل عام قد تضم مهندسين وفنيين مدربين على معايير S1.

المخرجات:

تصنيف موقت معزز بعلامة ملونة واضحة على المبنى تخبر الجمهور والسلطات بحالته الفورية، واستمارة توثيق أساسية. النقطة الحاسمة: إحالة جميع المباني غير الخضراء إلى المرحلة S2.

❖ **المرحلة S2 التقييم الهندسي التفصيلي:**

- **مبدأ العمل:** فحص هندسي ميداني مفصل من قبل مهندسين إنشائيين. يتضمن فحص جميع العناصر الإنشائية، واستخدام أدوات قياس بسيطة "مطرقة خرسانة، شاقول"، وتوثيق دقيق للأضرار. واعداد تقرير سلامة انشائية كمي ووصفي في المباني الرسمية وتقاري مستويات خطورة في المباني غير الرسمية، ينجم عن هذه المرحلة تصنيف نهائي لمستويات الضرر للمباني.
- **الهدف الرئيسي:** التشخيص الدقيق لنوع ومدى الأضرار في كل عنصر، والتمييز بين الأضرار الإنشائية الحرجة وغير الحرجة، وتحديد ما إذا كانت الحالة تستحق تحليلاً هندسياً شاملاً "S3" أم يمكن التعامل معها بتدابير أبسط.
- **الفريق المنفذ:** فريق هندسي متخصص بقيادة مهندس إنشائي استشاري مؤهل يتحمل المسؤولية المهنية عن الحكم الصادر.

- **المخرجات:** تقرير تفصيلي "نماذج" S2 يبرر التصنيف النهائي ويصدر توصيات عملية "مثل: تدعيم طارئ للعمودX ، منع استخدام الجناح الشمالي، إحالة إلى."S3

❖ **المرحلة S3 التقييم الهندسي المتقدم:**

- **مبدأ العمل:** دراسة مكتبية وميدانية معقدة تقوم على التحليل العددي والإنشائي المتقدم. تشمل استخدام برامج المحاكاة "مثلETABS ، SAP2000"، والفحوصات المتقدمة للمواد NDT""، وتحليل التربة، وتصميم حلول تدعيم كاملة.
- **الهدف الرئيسي:** وضع الحل الهندسي النهائي الدائم والمدعوم بالحسابات. تقرير ما إذا كان التدعيم الشامل مجدياً تقنياً واقتصادياً، أو أن الهدم هو الخيار الوحيد الآمن.
- **الفريق المنفذ:** مكاتب استشارية أو فرق هندسية متقدمة ذات خبرة في التصميم الإنشائي وإعادة التأهيل.
- **المخرجات:** تقرير هندسي مفصل يشبه وثيقة التصميم، يتضمن تحليلات، ورسومات تنفيذية للتدعيم، ودراسة جدوى فنية واقتصادية تمكن صانع القرار من الاختيار بين الخيارات.

الخلاصة: تمثل هذه المنهجية مساراً تسلسلياً ذكياً لإدارة الموارد بعد الكارثة. فهو يمنع ازدحام المهندسين المتخصصين في أعمال فرز أولية، ويضمن وصول المباني الأكثر خطورة إلى الخبرة التصميمية العميقة التي تحتاجها حقاً، مما يؤدي في النهاية إلى حماية أفضل للأرواح واستخدام أكثر عقلانية للأموال والجهود في مرحلة التعافي وإعادة الإعمار. ويضمن هذا التدرّج المنهجي عدم استهلاك وقت وخبرة المهندسين الإنشائيين في تقييم مبانٍ سليمة ظاهرياً، وفي المقابل يضمن أن تحظى المباني الخطرة بالاهتمام الفوري، ثم بالتشخيص الدقيق، وأخيراً بالحل الهندسي الأنسب، بما يعزّز السلامة وكفاءة التدخلات الفنية.

الجدول 03: ملخص مراحل التقييم المتدرّج "S3 – S2 – S1" وأدوارها ومخرجاتها.

المرحلة	الاسم	الهدف الرئيسي	الوقت التقريبي	الفريق المنفذ	المخرجات الرئيسية
S1	التقييم السريع	الفرز السريع ووضع العلامة الأولية "أخضر / أصفر / أحمر" بناءً على المخاطر الظاهرة.	20-30 دقيقة	فرق التدخل السريع "مهندسون وفنيون"	تصنيف لوني على المبنى. نموذج S1 مكتمل. إحالة المباني الصفراء والحمراء إلى S2.
S2	التقييم الهندسي التفصيلي	تشخيص تفصيلي لطبيعة ومدى الأضرار الإنشائية وغير الإنشائية، وتحديد الحاجة إلى تدخل هندسي متقدم. فرز نهائي لمستويات الضرر	1-3 ساعات	فريق هندسي متخصص "مهندس إنشائي رئيسي"	نماذج S2 "F2-1 - F2-2 - F2-3" مكتملة. توصيات محددة تدعيم طارئ، مراقبة، إحالة إلى S3 تأكيد أو تعديل تصنيف S1.
S3	التقييم الهندسي المتقدم	تحليل إنشائي متقدم ووضع حل هندسي دائم "تصميم تدعيم" أو التوصية بالهدم، مدعومة بالحسابات.	أيام إلى أسابيع	مكاتب استشارية / فرق هندسية متقدمة	تقرير هندسي مفصل. تصميمات تنفيذية للتدعيم. دراسة جدوى فنية واقتصادية.

02-04- مصفوفة القرار الأساسية:

توضح الخوارزمية الأساسية التي تحكم انتقال المبنى بين مراحل التقييم الثلاثS1، S2، S3، بناءً على نتيجته في كل مرحلة. وهو يضمن اتخاذ قرارات موضوعية ومتسقة، ويمنع التعامل العشوائي مع الحالات، ويجعل سير العمل متوقعاً وواضحاً لجميع الفرق المعنية.

المنطق العام: تعمل المصفوفة كمرشح "فلتر" متتابع. كل مرحلة تُخرج مجموعة من المباني من دائرة المتابعة المستمرة، وتمرر فقط المباني التي تحتاج إلى مستوى أعلى من الاهتمام إلى المرحلة التالية. هذا يضمن عدم إضاعة الوقت والجهد على المباني التي تم البت في حالتها.

تفصيل مسارات القرار الهندسي:

1. **إذا كانت نتيجة S1 هي:** أخضر ✅
   - **الإجراء:** نهاية عملية التقييم لهذا المبنى ضمن المنهجية الوطنية الطارئة.
   - **التفسير:** يعني التصنيف الأخضر أن الفريق لم يلاحظ أي أضرار إنشائية تشكل خطراً مباشراً على السلامة. قد تكون هناك أضرار غير إنشائية أو سطحية، لكنها لا تؤثر في سلامة الهيكل.
   - **النتيجة العملية:** يُسمح باستخدام المبنى بشكل كامل. يتم إغلاق ملفه في نظام التقييم، مما يُفرغ سجلات المتابعة للتركيز على المباني الأكثر احتياجاً.
2. **إذا كانت نتيجة S1 هي: أصفر** ⚠️ **أو** أحمر ⛔

- **الإجراء:** إحالة إلزامية وفورية إلى المرحلة الثانية S2 التقييم التفصيلي.
- **التفسير:** وجود التصنيف الأصفر أو الأحمر في S1 هو إشارة تحذير تستدعي تدخلاً هندسياً أعمق. إنه ليس حكماً نهائياً، بل يقرر أن "هذا المبنى يحتاج إلى نظرة أقرب من متخصص".
- **النتيجة العملية:** يدخل المبنى في قائمة الانتظار للتقييم التفصيلي .S2. ويتم تنفيذ الإجراءات المرافقة للعلامة "مثل تقييد الدخول للمباني الصفراء، أو منع الدخول تماماً وإخلاء الحمراء".

3. **إذا كانت نتيجة S2 "بعد التقييم التفصيلي" هي:** أخضر ✅
- **الإجراء:** نهاية عملية التقييم.
- **التفسير:** يعني أن التقييم التفصيلي الذي أجراه مهندس إنشائي قد خفّض من مستوى الخطورة الذي تم تسجيله في .S1. ربما كانت الأضرار الظاهرة في S1 غير إنشائية، أو أن الأضرار الإنشائية طفيفة ولا تستدعي تدعيماً. قد يُرفق التصنيف الأخضر ببعض الشروط "مثل إصلاحات بسيطة، مراقبة دورية".
- **النتيجة العملية:** يُعاد فتح المبنى للاستخدام "ربما مع قيود مؤقتة". لا حاجة لدراسة S3.

4. **إذا كانت نتيجة S2 هي: أصفر ⚠️ - "أضرار إنشائية تحتاج تدعيماً"**
- **الإجراء:** إحالة إلى المرحلة الثالثة S3 التقييم الهندسي المتقدم.
- **التفسير:** هذا هو المسار النموذجي للمباني التي تحتاج إلى تدعيم. حكم المهندس في S2 هو: "توجد أضرار إنشائية حقيقية، ونحتاج إلى مهندس تصميم ليحسب لنا بالضبط كيف يمكن تدعيمها، وبأي مواد، وبأي بتكلفة".
- **النتيجة العملية:** يُحول المبنى إلى مكاتب استشارية أو فرق متقدمة لإعداد دراسة الجدوى والتصميم التفصيلي للتدعيم.

5. **إذا كانت نتيجة S2 هي:** أحمر ⛔ **- "خطر انهيار أو أضرار جسيمة"**
- **الإجراء:** إحالة عاجلة إلى المرحلة الثالثة.S3
- **التفسير:** هذا المسار عالي الأولوية. الخطر كبير لدرجة أن القرار النهائي "تدعيم جذري أم هدم" يحتاج إلى تأكيد سريع عبر تحليل متقدم. التصنيف الأحمر في S2 لا يعني هدماً تلقائياً، بل يعني: "الوضع خطير جداً، ونحتاج إلى تحليل S3 على وجه السرعة ليقرر إن كان إنقاذ المبنى ممكناً أم لا".
- **النتيجة العملية:** يُعطى المبنى أولوية قصوى في جدول أعمال فرق S3. قد يتم في الانتظار تنفيذ تدابير تخفيفية طارئة "تدعيم مؤقت" من فرق متخصصة لمنع الانهيار المفاجئ.

خلاصة: هذه المصفوفة هي العمود الفقري التنفيذي للمنهجية، تحوّل الأحكام الهندسية إلى إجراءات إدارية واضحة "إنهاء، إحالة عادية، إحالة عاجلة". تضمن هذه الآلية:
- الاستمرارية: لا يوجد مبنى "يضيع" بين المراحل.
- التركيز: تذهب الموارد الأكثر كلفة "S3" فقط إلى حيث الحاجة الحقيقية.
- السرعة: تُتخذ القرارات البسيطة "أخضر S1" بسرعة، وتُعطَى الأولوية للحالات الحرجة "أحمر S2".

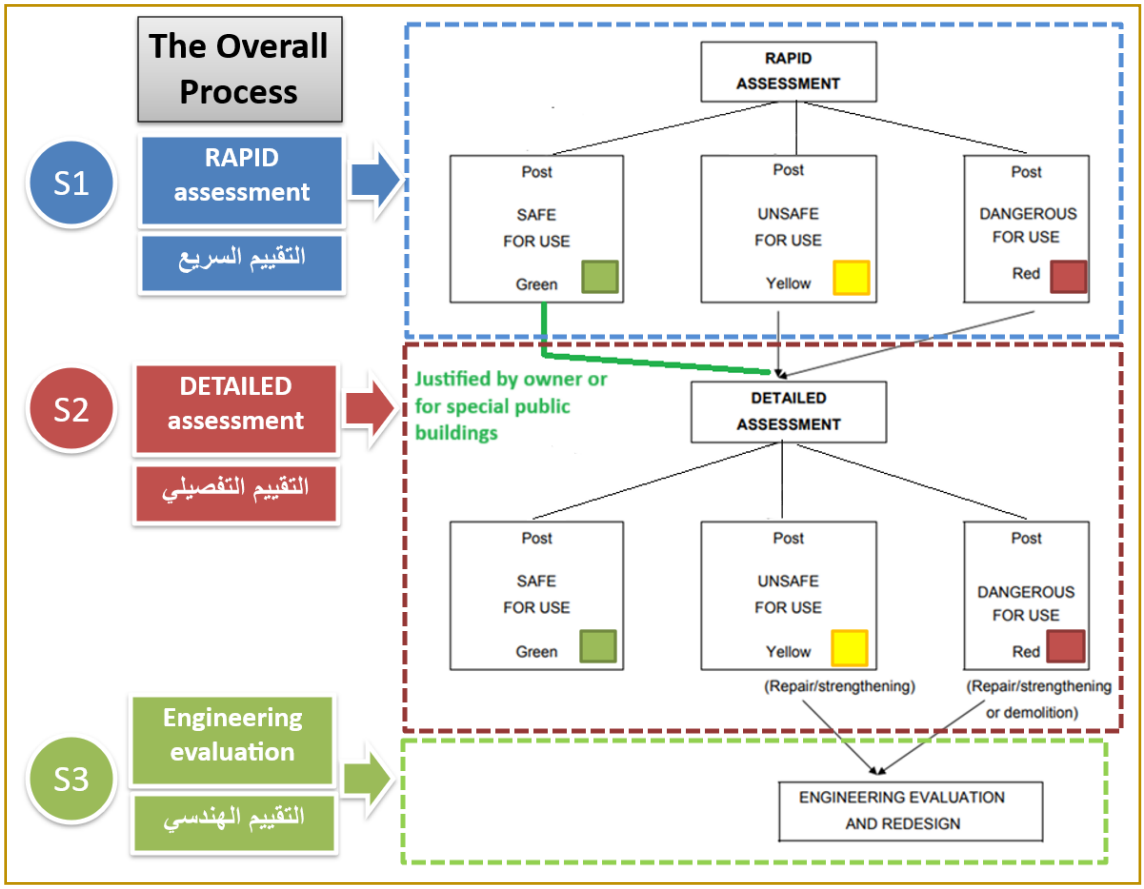
الجدول 04: مصفوفة القرار لمسار التقييم المتدرّج من S1 إلىS3.

نتيجة المرحلة	الإجراء التالي
S1: أخضر ✅	نهاية التقييم .المبنى آمن للاستخدام. لا حاجة لمزيد من الإجراءات الفورية.
S1: أصفر ⚠ أو أحمر ⛔	إحالة إلزامية إلى S2.
S2: أخضر ✅ "بعد التقييم"	نهـايـة التقييم .المبنى آمن "قـد يكون مع بعض القيود أو الإصـــلاحـات البسيطة".
S2: أصـــفر ⚠ "أضـــرار إنشائية تحتاج تدعيم"	إحالة إلى S3. لإعداد دراسة وتصميم تدعيم تفصيليين.
S2: أحمر ⛔ "خطر انهيـار أو أضرار جسيمة"	إحالة عاجلة إلى S3. لإعداد دراسة سريعة تؤكد الحاجة إلى تدعيم كبير أو تقرر الهدم.

تقوم العلاقة بين مراحل التقييم الثلاث على مبدأ الإحالة والتكامل، حيث تشكّل كل مرحلة مستوى ترشيح هندسي يبني قراراته على مخرجات المرحلة السابقة.

- ❖ المرحلة الأولى "S1": تمثّل بوابة الفرز الأولي، وتُستخدم لتحديد المباني التي تستوجب الإحالة إلى التقييم الهندسي التفصيلي في المرحلة الثانية.
- ❖ المرحلة الثانية "S2": تُعد مرحلة ترشيح هندسي لتحديد المباني التي تستوجب إجراء تقييم هندسي متقدّم في المرحلة الثالثة.
- ❖ المرحلة الثالثة "S3": تمثّل مستوى التقييم والحل النهائي، وتُخصّص للحالات التي أثبتت نتائج المرحلة الثانية حاجتها إلى تحليل هندسي معمّق وتدخل تقني مناسب.

يضمن هذا التسلسل المنهجي تعظيم كفاءة استخدام الموارد الهندسية، من خلال حصر التقييمات المتقدمة بالمباني التي تتطلبها فعلياً، ومنع استنزاف الجهد الفني في مراحل مبكرة لا تستدعي ذلك.



الشكل 06: مخطط انسيابي لتسلسل القرار الهندسي في عملية التقييم وفق المنهجية الوطنية.

03-04- تعريف الرموز اللونية للسلامة "أخضر، أصفر، أحمر" ودلالاتها:

يُعد نظام العلامات الملونة الموحّد "أخضر / أصفر / أحمر" أداة تواصل حيوية وسريعة الفهم، تهدف إلى نقل رسالة واضحة وفورية حول مستوى الخطر الإنشائي للمبنى الى الجهات المهنية. يجب وضع هذه العلامة في مكان بارز على المدخل الرئيسي.

يعتمد هذا التصنيف اللوني بشكل أساسي على توصيف درجات الضرر وفق المقياس الأوروبي للشدة الزلزالية "EMS-98"، الذي يصنف الضرر من D1 "الطفيف جداً" إلى D5 "الانهيار"، مما يوفر لغة فنية موحدة تربط بين الملاحظة الميدانية والقرار العملي. حيث تتضح العلاقة الوثيقة بين تصنيفات EMS-98 والرموز اللونية والدلالات التشغيلية المترتبة عليها في الجدول 05 والجدول 06.

الجدول 05: مصفوفة التصنيف اللوني للسلامة الانشائية ودلالاته التشغيلية.

تصنيف الضرر	الوصف العام للضرر	التصنيف اللوني المرجّح	الدلالة التشغيلية
D1	ضرر طفيف جداً	أخضر	آمن للإشغال، لا قيود على الاستخدام.
D2	ضرر طفيف	أخضر	آمن مع أعمال صيانة بسيطة.
D3	ضرر متوسط	أصفر	استخدام مقيّد – يتطلب تقييم تفصيلي "S2".
D4	ضرر شديد	أحمر	غير آمن – يمنع الاشغال ويتطلب تدعيم أودراسة متقدمة.
D5	ضرر شديد جداً / انهيار	أحمر	خطر وشيك – إخلاء فوري وهدم محتمل.

الجدول 06: تعريف العلامات اللونية للسلامة والإجراءات التشغيلية المرتبطة بها.

اللون	الرمز	المسمى	الدلالة	الإجراءات المطلوبة
أخضر	☑	آمن للاستخدام	لم يتم رصد أضرار إنشائية تشكل خطراً. الأضرار الموجودة غير إنشائية أو طفيفة.	يسمح بالاستخدام والشغل الكامل. لا حاجة لإجراء تقييم إضافي فوري.
أصفر	⚠	استخدام مقيد / بحاجة إلى تقييم تفصيلي	توجد أضرار إنشائية متوسطة. المبنى قد يكون آمناً بشكل جزئي أومؤقت، لكنه يحتاج إلى تقييم أعمق "S2"وإصلاحات.	أولاً: يُحال إلى S2. ثانياً: قد يُسمح بالدخول المحدود لأصحاب المصلحة لاسترجاع ممتلكات تحت مسؤوليتهم. ثالثاً: قد يتم منع استخدام أجزاء معينة من المبنى.
أحمر	⛔	غير آمن / خطر	توجد أضرار إنشائية جسيمة "ميلان، انهيار جزئي، تشققات حرجة" تشكل خطراً مباشراً على السلامة. خطر الانهيار قائم.	أولاً: يُحال فوراً إلى S2. ثانياً: مُنع الدخول أوالإشغال منعاً باتاً. ثالثاً: يجب تأمين المبنى وإقامة حواجز حوله إن أمكن رابعاً: قد تستلزم الحالة إجراءات طارئة "تدعيم مؤقت" من فرق متخصصة.

ملاحظة أساسية: التصنيف "أحمر" لا يعني قرار هدم تلقائي .فهو إشارة إلى "خطر عالٍ" يوجب تقييماً هندسياً متخصصاً "S3" ليقرر ما إذا كان التدعيم المجدي ممكناً أم أن الهدم هو الخيار الوحيد الآمن.

خامساً: آلية تنفيذ المرحلة الأولى من التقييم الميداني S1

05-01- إخلاء مسؤولية:

إن المعلومات الواردة في هذا الدليل تعكس الحالة الحالية للمعرفة والخبرة في هذا السياق. ونظراً لأن تقييم الأضرار الهندسية يرتبط بحالة من عدم اليقين، لا سيما عند التقييم بعد الكوارث، حيث إنه ليس بالعلم الدقيق، فإن تطبيق الأساليب والإجراءات والمعايير الواردة لا يضمن الحماية الكاملة للأرواح والممتلكات.

05-02- الغرض ومجالات التطبيق:

يهدف الدليل إلى توضيح كيفية تنفيذ عمليات التقييم السريع للمباني في الحالات الطارئة. حيث تم اعداد الإجراءات الواردة في هذا الدليل بناء على الخبرات الأخيرة المستخلصة من الكوارث التي حلّت في سورية. يجب اختبار هذه الإجراءات من خلال مشاريع تجريبية في مناطق محلية، والهدف من ذلك هو ملائمة الإجراءات مع الحالة المحلية بناء على نتائج المشاريع التجريبية والدروس المستفادة منها.

05-03- تخطيط وتنظيم عملية المسح للمرحلة الأولى S1:

تتطلّب المرحلة الأولى من تقييم سلامة المباني – S1" التقييم السريع" تخطيطاً مسبقاً ومنهجياً لفرق المسح، يضمن سرعة التغطية الميدانية، وتوحيد آليات العمل، وتحقيق أعلى كفاءة ممكنة في استخدام الموارد البشرية والزمنية، مع الحفاظ على الهدف الأساسي للمرحلة والمتمثل في حماية الأرواح ودعم قرارات السلامة العاجلة.

أ- **تشكيل فرق المسح**: يتم تحديد اختصاص ومؤهل وعدد المهندسين تبعاً لكل مرحلة: **S1 – S2 – S3**. في المرحلة الأولى **S1**: تتكوّن لجنة المسح الميداني من مهندسَين مدنيين اثنين مؤهّلين مع ممثل عن لجنة الحي، وتعمل اللجنة كوحدة واحدة مسؤولة عن:

- المعاينة الحسية - تعبئة الاستمارات،
- اتخاذ قرار التصنيف الأولي "أخضر / أصفر / أحمر".

ب- معدلات الزمن والإنتاجية

- الزمن الوسطي اللازم لتقييم مبنى واحد في مرحلة S1 يتراوح بين 15و25 دقيقة، بحسب كثافة العمران وسهولة الوصول.
- الإنتاجية التشغيلية المتوسطة للجنة الواحدة تبلغ حوالي: 10~20 مبنى في اليوم الواحد حسب إمكانية الوصول والظروف المكانية عموماً.

ج. تقدير مدة المسح وعدد الفرق

يتم تقدير الزمن اللازم للمسح وعدد فرق التقييم المطلوبة وفق المعادلة الآتية:

$$\text{عدد الفرق} = \frac{\text{عدد المباني}}{\text{أيام التنفيذ عدد} \times \text{اليومية الفريق إنتاجية}}$$

مثال تطبيقي:

في حال وجود مدينة تضم 500 مبنى مطلوب تقييمها ضمن مرحلةS1 ، ومع اعتماد إنتاجية 20 مبنى / يوم لكل فريق:

- الزمن اللازم لفريق واحد: 500 ÷ 20 ≈ 25 يوم
- في حال اعتماد 5 **فرق مسح**: 500 ÷ "20 × 5" ≈ 5 أيام عمل

أي أن تنفيذ المسح خلال أسبوع واحد يتطلّب فرق مسح مؤلفة 10 مهندسين ميدانيين.

د. توزيع العمل الميداني واعداد قطاعات المسح

تُعدّ عملية توزيع العمل الميداني خطوة تنظيمية أساسية لضمان شمولية التغطية، ومنع التداخل أوالإغفال، وتحقيق أعلى كفاءة زمنية لفرق التقييم في المرحلة الأولى "S1". ويجري ذلك من خلال تقسيم المدينة المستهدفة إلى قطاعات أو كتل عمرانية واضحة ومحددة مسبقاً، تُشكّل وحدات عمل مستقلة للفرق الميدانية.

يعتمد تقسيم القطاعات على مجموعة من المحددات المكانية والتنظيمية، أبرزها:

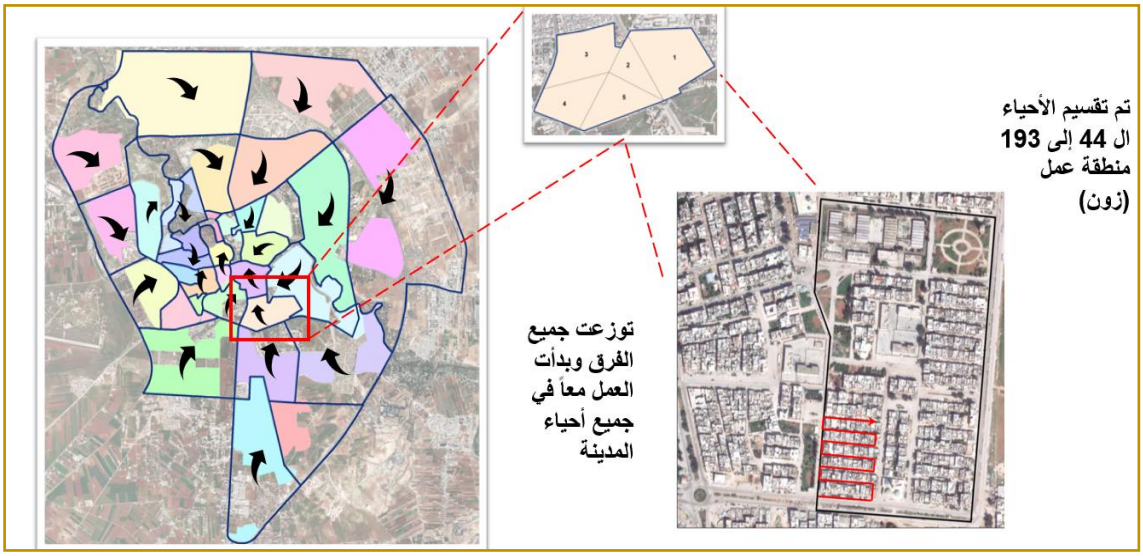
- الشوارع والمحاور الرئيسية كحدود فاصلة بين القطاعات،
- طبيعة النسيج العمراني "مناطق كثيفة، متوسطة، أو متفرقة، مباني طابقية،"،
- الحالة التنظيمية "مناطق منظمة / غير منظمة"،
- الخصائص الطبوغرافية أو الطبيعية للمنطقة عند الاقتضاء.

بعد اعتماد التقسيم، يُخصّص لكل فريق ميداني قطاع محدد للعمل عليه خلال اليوم، مع تحديد نطاق واضح للمسؤولية المكانية، بما يضمن عدم تكرار التقييم أو فقدان أي مبنى ضمن القطاع.

ويُراعى في هذا التخصيص التوازن النسبي بين القطاعات من حيث عدد المباني وكثافتها، لضمان عدالة التوزيع بين الفرق وتحقيق إنتاجية متقاربة.

وتُدار العملية ميدانياً من خلال منسّق ميداني أو فريق تنسيق مركزي، يتولى متابعة تقدم العمل اليومي، معالجة الإشكالات التشغيلية "الوصول، الأمن، التواصل مع السكان"، إعادة توزيع المهام عند الحاجة، وضمان الالتزام بالخطة الزمنية المعتمدة.

ويُستفاد في إعداد خطة المسح الميداني وتوزيع القطاعات من نظم المعلومات الجغرافيةGIS" "، من خلال دمج المخططات التنظيمية، الخرائط الطبوغرافية، والصور الفضائية المتاحة من المصادر المفتوحة، بما يتيح تصوراً مكانياً دقيقاً لمجال العمل، ويدعم إدارة الفرق وتتبع تقدم التقييم بشكل منهجي ومنظم.



الشكل 07: مثال توضيحي لإعداد خطة مسح الأضرار للمرحلة الأولى "S1" في مدينة حماة – 2023 م

هـ. أدوات التقييم وتسجيل البيانات:

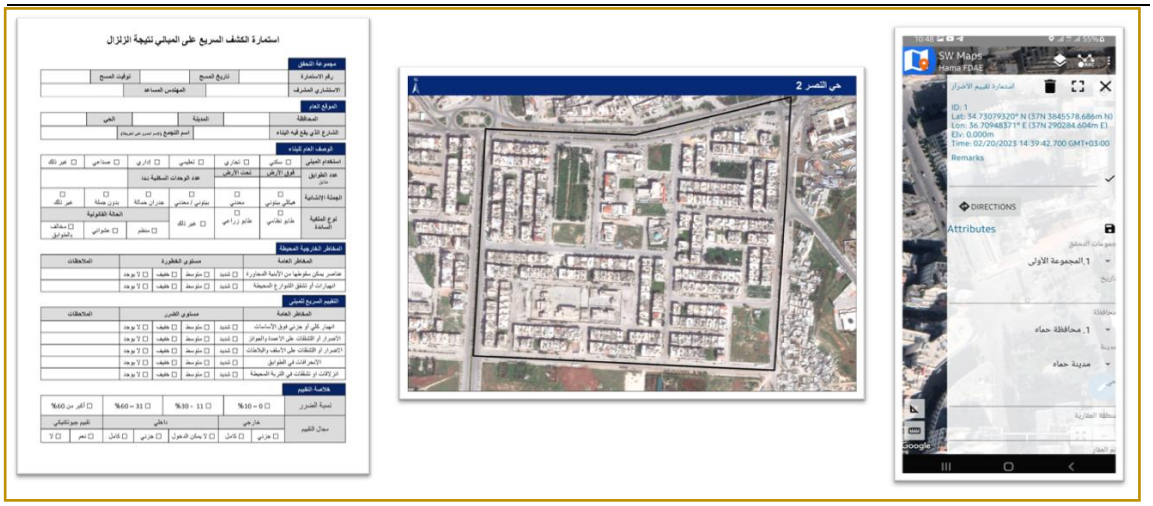
يُنفَّذ التقييم الميداني وتوثيق نتائجه باستخدام أدوات معيارية معتمدة تجمع بين الاستمارات الرقمية والورقية بشكل تكاملي، بما يضمن دقة التوثيق، واستمرارية العمل، والحفاظ على السجل المهني والقانوني للتقييمات. وتشمل أدوات التقييم ما يلي:

أولاً: الاستمارات الرقمية – التطبيقات الميدانية على الهواتف المحمولة "GIS Mobile Apps"

تُستخدم التطبيقات الرقمية كأداة تشغيلية رئيسية لإدخال وتوحيد البيانات، وذلك من خلال منصات جمع بيانات ميدانية معتمدة مثل "KoboToolbox[1]"، "SW Maps[2]"، أو تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية المماثلة، بما ينسجم مع بنية نظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات المركزية. وتتيح هذه التطبيقات:

1. إدخال البيانات مباشرة في موقع التقييم وربطها بالإحداثيات الجغرافية للمبنى.
2. توحيد بنية الاستمارات والحقول بين جميع الفرق الميدانية، والحد من أخطاء الإدخال والتفسير.
3. مزامنة البيانات مع قاعدة بيانات مركزية "بشكل فوري أو دوري"، ما يتيح المراجعة الفنية والتحقق والجودة.
4. دعم التحليل المكاني والإحصائي للأضرار، وربط نتائج التقييم بمخططات المدن والقطاعات العمرانية.

ويُراعى عند استخدام هذه التطبيقات ضبط صلاحيات المستخدمين، وآليات التحقق، وحفظ النسخ الاحتياطية، بما يضمن سلامة البيانات وسريتها.



الشكل 08: التطبيقات الرقمية على الجوال، مرحلة S1.

"1" KoboToolbox: منصة مفتوحة المصدر لجمع البيانات الميدانية، تُستخدم على نطاق واسع في السياقات الإنسانية والتقييمات الميدانية، وتدعم العمل دون اتصال بالإنترنت، وإدخال الاستمارات المعيارية، وتصدير البيانات إلى نظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات التحليلية.

"2" SW Maps "Simple Web Maps": تطبيق ميداني يعتمد على نظم المعلومات الجغرافية، لتمكين جمع البيانات المكانية وربطها بالإحداثيات الجغرافية، ويُستخدم لتوثيق المشاهدات الميدانية وإدارة الطبقات والخرائط أثناء أعمال المسح والتقييم.

ثانياً: الاستمارات الورقية القياسية

تُعد الاستمارات الورقية جزءاً أساسياً ومكمّلاً من منظومة التقييم، وتُستخدم بالتوازي مع الأدوات الرقمية للأغراض الآتية:

1. توثيق الملاحظات الميدانية والحكم الهندسي بخط يد الفريق المنفذ وتوقيعه، بما يعزز المسؤولية المهنية.
2. تشكيل سجل ورقي رسمي يُعتمد كوثيقة مرجعية في حال المراجعات الفنية أو القانونية اللاحقة.
3. ضمان استمرارية العمل في جميع الظروف الميدانية، بغضّ النظر عن توفر الاتصال أو الجاهزية التقنية.

تتألف استمارة التقييم F1 من صفحتين، وتنقسم محتوياتها ضمن المرحلة S1 إلى الأقسام الآتية:

1- مجموعة البيانات الأساسية "بطاقة الموقع":

- البيانات الإدارية: "توقيت المسح، تاريخه، رقم الاستمارة، بيانات الفريق" لضمان التتبع والمسؤولية.
- الموقع العام: "المحافظة، المدينة، الحي، الشارع" لتحديد موقع المبنى بدقة، مع إمكانية استخدام اسم تجمع سكني من الخريطة.

2- الوصف العام للمبنى:

- الخصائص الرئيسية: "نوع واستخدام المبنى، الأبعاد، العمر التقديري، عدد الطوابق والوحدات السكنية للمباني السكنية".
- النظام الإنشائي: تحديد نوع الجملة الإنشائية "هيكل خرساني، جدران حاملة، إلخ" وهو أمر حاسم لفهم سلوك المبنى.
- الوضع الحالي والإداري: "هل المبنى مأهول؟، نسب الإشغال، الحالة التنظيمية "منظم / عشوائي / مخالف مما يوفر سياقاً اجتماعياً وتنظيمياً مهماً.

3- تقييم المخاطر الخارجية والمحيطة:

يركز هذا القسم على المخاطر التي قد تأتي من خارج المبنى نفسه، مثل:

- خطر سقوط عناصر من مباني مجاورة.
- انهيارات أو تشققات في الشوارع المحيطة.
- الهدف هو تقييم مدى أمان الاقتراب من المبنى والدخول إليه.

4- التقييم السريع للمبنى "القلب الرئيسي للاستمارة":

يتم هنا تقييم المخاطر الإنشائية الظاهرة والحرجة داخل المبنى أو على هيكله، عبر فحص خمسة مؤشرات رئيسة محددة بما يلي:

- انهيار كلي أو جزئي.
- أضرار على العناصر الحاملة "الأعمدة والجوائز".
- أضرار على الأسقف والبلاطات.
- وجود انحرافات أو ميلان في الطوابق.
- مشاكل في التربة المحيطة "انزلاقات، تشققات".
- يُقيَّم كل مؤشر بمستوى ضرر "شديد، متوسط" من درجتين"، خفيف، لا يوجد".

5- خلاصة التقييم والنتيجة النهائية:

- نسبة الضرر: تقدير كمي لنسبة الضرر الإجمالي الظاهر.
- مجال التقييم: توضيح مدى التقييم "هل كان خارجياً فقط؟ داخلياً جزئياً؟ هل أُجري تقييم جيوتكنيكي بسيط؟".
- النتيجة النهائية "الأهم": هي حصيلة العمل كله ويتم فيها اختيار التصنيف اللوني النهائي:
  - ← أخضر ✅ : آمن للاستخدام.
  - ← أصفر ⚠️ : استخدام مقيد - يُحال إلزامياً إلى المرحلة الثانية."S2"
  - ← أحمر ⛔ : غير آمن - يُحال فوراً إلى المرحلة الثانية "S2" مع منع كامل للدخول.

6- ملاحظات وإخلاء المسؤولية والتوقيعات "الصفحة الثانية":

- ملاحظة هامة: تُوضّح حدود المسؤولية القانونية والمهنية لفريق التقييم السريع، مؤكدة أن هذه مرحلة أولية وتحتاج المباني الصفراء والحمراء إلى تقييم تفصيلي "S2" من قبل خبراء متخصصين لتقرير مصيرها النهائي "تدعيم أو هدم".
- التوقيعات: توقيع أعضاء لجنة التقييم "المهندسين وممثل المجتمع المحلي" لإضفاء الصفة الرسمية والمسؤولية على التقييم.

هذه الاستمارة هي أداة الفرز السريع التي تحوّل الملاحظة الميدانية إلى قرار عملي فوري "علامة لونية" لحماية الأرواح، وتحدد قائمة أولويات للمباني التي تحتاج إلى تدخل هندسي متخصص في المراحل التالية.

وبعد استكمال التقييم، يتم تصوير الاستمارات الورقية باستخدام الأجهزة المحمولة، وربطها رقمياً ببيانات المبنى، وتخزينها ضمن قاعدة بيانات أضرار المدينة كوثائق داعمة، بحيث تشكل جزءاً لا يتجزأ من ملف المبنى التقييمي.

ولا يُعد استخدام التطبيقات الرقمية بديلاً عن الحكم الهندسي المباشر أوعن الاستمارات الورقية الموقّعة، بل أداة داعمة تهدف إلى:

- توحيد المخرجات.
- تعزيز الشفافية وقابلية التتبع.
- دعم متطلبات التدقيق والامتثال.
- وتسريع تدفق المعلومات بين الفرق الميدانية والجهات المشرفة ومتخذي القرار.

S1 استمارة التقييم السريع (الكشف الحسي) للمباني – المرحلة الأولى

مجموعة التحقق

رقم الاستمارة		تاريخ المسح		توقيت المسح	
الاستشاري المشرف		المهندس المساعد			

الموقع العام

المحافظة		المدينة		الحي	
الشارع الذي يقع فيه البناء		اسم التجمع (الاسم المدون على الخريطة)			

الوصف العام للبناء

استخدام المبنى	☐ سكني	☐ سكني وتجاري	طول المبنى (م)		عرض المبنى (م)		
عدد الطوابق طابق	فوق الأرض	تحت الأرض	عدد الوحدات السكنية شقة		عدد المحال والورش		
الجملة الإنشائية	☐ هيكلي بيتوني	☐ معدني	☐ بيتوني / معدني	☐ جدران حمالة	☐ بدون جملة	☐ غير ذلك	
هل المبنى مأهول	☐ نعم	☐ لا	عدد العائلات القاطنة %		عدد العائلات العائدة %		
الحالة التنظيمية للمبنى	منظم☐	☐ عشوائي	☐ مخالف بالطوابق	☐ تاريخي	ملاحظات		
المبنى الخدمي	☐ تجاري	☐ تعليمي	☐ إداري	☐ صناعي			
وصف عام للمبنى الخدمي							

المخاطر الخارجية المحيطة

المخاطر العامة	مستوى الخطورة				الملاحظات
عناصر يمكن سقوطها من الأبنية المجاورة	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
انهيارات أو تشقق الشوارع المحيطة	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	

التقييم السريع للمبنى

المخاطر العامة	مستوى الضرر				الملاحظات
انهيار كلي أو جزئي فوق الأساسات	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
الأضرار أو الشقوق على الأعمدة والجوائز	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
الاضرار أو الشقوق على الأسقف والبلاطات	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
الانحرافات في الطوابق	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
انزلاقات او تشققات في التربة المحيطة	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	

خلاصة التقييم

نسبة الضرر	☐ 0 – 10%	☐ 11 - 30%	☐ 31 – 60%	☐ أكبر من 60%		
مجال التقييم	خارجي		داخلي		تقييم جيوتكنيكي	
	☐ جزئي	☐ كامل	☐ لا يمكن الدخول	☐ جزئي	☐ كامل	☐ نعم	☐ لا

الشكل 09: الصفحة الأولى من استمارة F1 المرحلة S1.

النتيجة النهائية		
☐ أخضر	☐ أصفر	☐ أحمر
تم التحقق	استخدام محدود بحاجة المزيد من التقييم	غير آمن
لم يتم العثور على خطر واضح على الرغم من أن الإصلاحات قد تكون مطلوبة. لم تنخفض قيمة الأحمال الأصلية بشكل ملحوظ. لا قيود على الاستخدام أو الإشغال (فقط في المناطق الرسمية).	يُعتقد أن هناك حالة خطورة. يسمح المالك بالدخول فقط لأغراض الطوارئ وعلى مسؤوليته الخاصة. لا يوجد استخدام على أساس مستمر. الدخول من قبل غير القاطنين غير مسموح به.	خطر شديد، قد ينهار البناء. خطر وشيك من الانهيار. غير آمن للإشغال أو الدخول، إلا من قبل السلطات المختصة.

البناء يحتاج مستقبلاً		
☐ تقرير السلامة الإنشائية	☐ التقرير الجيوتكنيكي (تحمل التربة)	☐ غير ذلك
يرجى التحديد		

إشعار خاص بالمرحلة الأولى S1
اللجنة الموقعة على التقييم غير مسؤولة عن تقييم العناصر الإنشائية وغير الإنشائية و الأساسات و تربة التأسيس الغير ظاهرة والمخفية أو في حال وجود مياه جوفية تحت البناء أو وجود أنفاق أو أي طارئ لم يكن ظاهراً أثناء التقييم أو أي عيوب إنشائية قد تظهر مستقبلاً بعد تاريخ إعداد التقرير.

توقيع لجنة التقييم		
المهندس الأول	المهندس الثاني	عضو لجنة الحي

الشكل 10: الصفحة الثانية من استمارة F1 المرحلة S1.

05-04- موجهات العمل الميداني للإدارة عمل الفرق الهندسية - المرحلة S1:

تم اصدار الدليل العمل الميداني لمساعدة فرق التدخل السريع الميدانية من المهندسين والفنيين وغيرهم من المتطوعين والمعنيين لإجراء التقييم السريع للمباني المتضررة وكذلك في حالات الطوارئ مثل حالة ما بعد حدوث الكارثة.

الهدف من هذا التقييم العاجل هو تحديد قابلية استخدام المباني والبنية التحتية المرتبطة بها والتي قد تكون معرضة للخطر لأسباب مختلفة مثل بعد حدوث الزلازل. فقد تكون العديد من المباني معرضة لخطر احتمالية الانهيار الكامل أو سقوط الأنقاض والخدمات التالفة والمخاطر الأخرى. لذلك من المهم من خلال التقييم العاجل للمباني تحديد خطورة الوضع الراهن للمباني وقابلية استخدامها.

يقتصر هذا الدليل على المرحلة الأولى "S1" التي تجرى في غضون 15–25 دقيقة كحد أقصى، وتصنف المباني بناءً على الملاحظات العينية والخبرة الميدانية

النتائج الأولية من S1 تحدد أولويات التدخل للمرحلة الثانية "S2" "مرحلة التقييم التفصيلي" والثالثة "S3" مرحلة الحلول الهندسية، دون الخلط بين المهام أو تكرارها.

05-04-01- توصيات لفرق المسح السريع S1:

أثناء عمل فرق التقييم الهندسية في الميدان، يجب التيقظ للمخاطر الممكن التعرض لها بسبب المبنى الجاري تقييمه أومن المباني المجاورة وظروف الموقع المحيطة، **يجب تجنب التعرض للحالات الآتية:**

- التنقل بجوار المباني أو تحت المظلات. "دائما حاول التنقل وسط الشارع بعيدا عن المباني على جانبي الطريق".
- المناطق التي قد توجد بها مادة خطرة. "قد يكون هناك تسرب محتمل للغاز، أغلق مصدر التسرب إذا كان بإمكانك القيام بذلك بأمان".
- خطوط وكابلات الكهرباء المقطوعة او الساقطة على الأرض وأي مباني ومنشآت على تماس معها.
- أية مصادر تلوث موجودة في الموقع. يجب الانتباه واتباع التوصيات الآتية عند وقوع الكارثة:
  - النظر للأمام وللأعلى كذلك الانتباه إلى الحطام المتساقط من المباني أو المناطق المرتفعة.
  - إخلاء المنطقة فورا إذا اندلع حريق.
  - كن حذراً بعد وقوع الكارثة، فإذا كنت بالخارج، ابتعد عن المباني أو غيرها من مصادر خطر تساقط الحطام من الأعلى مثل الاعمدة الكهربائية وأعمدة الانارة وغيرها. أما إذا كنت بالداخل، فلا تخرج من المبنى حتى تتوقف الكارثة.
  - تأكد من حصول أعضاء الفريق على الطعام والماء المناسبين بانتظام، وأخذ قسط من الراحة للتمكن من متابعة العمل.

05-04-02- توصيات دخول فرق التدخل السريع S1 إلى المباني:

أن تقرر ما إذا كنت ستدخل مبنى متضرر بناءً على الضرر الذي يمكنك رؤيته. قم دائماً بالتحقق من المحيط الخارجي للمبنى تماماً قبل الدخول اليه. ولا تدخل المباني غير الآمنة بشكل واضح. عندما تقرر الدخول الى مبنى متضرر، التزم بالنقاط الآتية:

- يجب تعيين شخص لإنذار من بالداخل أو لطلب المساعدة "إذا كنت تعمل في فريق من ثلاثة أشخاص" يبقى هذا الشخص خارج المبنى لإطلاق الإنذار إذا لزم الأمر.

- تأكد من وجود مخرج واحد على الأقل يمكن الخروج منه بسرعة. إذا لزم الأمر، قم بفتح الأبواب وإنشاء مسار خروج خالٍ من العوائق.
- تعامل مع جميع الأسلاك الكهربائية على أنها حية، مع تجنب الاتصال بأي أسلاك مكشوفة.
- افترض أن أي مياه موجودة في المبنى قد تكون ملوثة بمياه الصرف الصحي.
- ارتدي كمامة طبية، للحماية من الغبار او أي ملوثات أخرى.
- انتبه من إمكانية التعثر والوقوع داخل المبنى.
- تأكد من امتلاكك لضوء او مصباح كهربائي أو مصدر للإنارة عند اللزوم.
- إذا حصلت هزة ارتدادية داخل المبنى اعمل على اتباع الخطوات الآتية:
- إذا كنت داخل المبنى، ابحث عن ملجأ تحت مكتب او طاولة أوفي مدخل أو بجوار حائط بعيدا عن النوافذ ولا تخرج من المبنى حتى تتوقف الهزة.
- إذا كنت ما زلت خارج المبنى، ابتعد عن المبنى باتجاه مساحة مفتوحة وتأكد ان تكون بعيداً عن المباني الأخرى أوأي مصادر محتملة لسقوط الأنقاض وغيرها من الاعلى.

05-04-03- كيفية تقييم المباني المتضررة وفق المرحلة S1:

يتم التقييم السريع للمباني بهدف تحديد أثر الأضرار الملحوظة عينياً على الاستخدام المستمر للمبنى أو المباني والمنشآت المجاورة بسرعة، والتركيز الأساسي يكون على السلامة العامة. وينفذ من خلال تقييم المشاهدات بشكل موجز للأضرار التي لحقت بكل مبنى على حدا وتسجيل هذه المشاهدات في سجل رسمي. يقتصر التقييم السريع "S1" على الملاحظات العينية السريعة دون الدخول في تفاصيل فنية "مثل قياس عرض التشققات بدقة أو تحليل المواد" حيث تُترك التفاصيل الدقيقة "مثل فحوصات الخرسانة أو التربة" للمرحلة S2 التي تنفذها فرق متخصصة. يتم هذا التقييم وفق عدة مستويات وبحسب الحالة:

- ❖ المستوى الأول: ويشمل فحصا خارجياً فقط للمبنى.
- ❖ المستوى الثاني: يتضمن فحصا خارجياً وداخلياً للمبنى.

نتيجةً لهذا التقييم وعلى المدى القصير سيتم إقرار إمكانية استمرار استخدام المبنى والحاجة لبعض الإجراءات البسيطة التي تمكن من إعادة استخدامه، حيث يتم خلال هذا التقييم لحظ النقاط الآتية:

- خطر الانهيار الكلي أو الجزئي بسبب فقدان المتانة أو الاستقرار أو صلابة الهيكل الانشائي.
- مخاطر سقوط العناصر غير الانشائية للمبنى، والتي لا تشكل جزءاً من الهيكل الانشائي على سبيل المثال المداخن الاسقف المستعارة وغيرها.
- الأخطار التي تشكلها المباني المجاورة أو طبيعة الموقع المجاورة للمبنى.
- الاخطار الصحية الناجمة عن وجود مصادر تلوث.

يتم التقييم السريع لوضع المبنى بالاعتماد على الحد الأدنى من المعلومات المتوافرة عن وضع المبنى والمشاهدات العينية، وعلى الرغم من ان الهدف هو الحد من الاخطار المحتملة على شاغلي المبنى الا انه يجب الانتباه الى عدم المبالغة في التقييم السلبي للمبنى بهدف تحقيق الأمان.

يجب ان يقرر فريق التدخل السريع ما سيتم اجراءه لاحقا وهويتنوع بين إقرار أمان المبنى أواغلاقه لحماية شاغليه ومنعهم من استخدامه مؤقتا اوحماية للمنشآت المجاورة.

05-04-04- إشارة تصنيف حالة المبنى:

تتبع إشارة تصنيف المبنى ودرجتها لدرجة الضرر التي تعرض لها المبنى والتي تم تحديدها من قبل فرق التدخل السريع. وهي كالآتي:

- **الدرجة الأولى "الخضراء":** يمكن استخدام المبنى ولا توجد هناك حاجة لأي تقييم إضافي لاحق.
- **الدرجة الثانية "الصفراء":** يمكن الدخول إلى المبنى بشكل محدود وذلك اما لأجزاء المبنى التي تم تصنيفها بانها غير متضررة، اويتم الدخول المحدود مؤقتا بهدف إزالة بعض الأضرار ليصار الى استخدام المبنى لاحقا.
- **الدرجة الثالثة "الحمراء":** الدخول ممنوع إلى المبنى، اما بسبب الأضرار التي تعرض لها المبنى مما يشكل خطورة من استخدامه او بسبب الخطر الذي تشكله المباني المجاورة.

05-04-05- محددات الدرجة الأولى "الخضراء"- الدخول مسموح:

حتى يتم تصنيف المبنى من الدرجة الأولى يجب ان يحقق النقاط الآتية:

- العناصر الانشائية قادرة وبشكل كامل على تحمل الحمولات الشاقولية.
- العناصر الانشائية قادرة وبشكل كامل على تحمل الحمولات الأفقية.
- لا توجد مخاطر من وجود أي انهيارات.
- لا وجود دلائل على عدم استقرار التربة.
- المداخل والمخارج الاساسية داخل المبنى قابلة للاستخدام.
- لا يوجد اضرار مرئية او تلوث مرئي بالصرف الصحي.
- لا توجد أي مخاطر أخرى.

الأضرار التي يمكن القبول بها في هذه الحالة هي:

- التشققات في الطينة الخارجية التي لا يمكن ان تؤدي الى سقوط الطينة.
- وجود عناصر غير انشائية سقطت بشكل كامل ولا يمكن ان تسقط لاحقا.
- فقدان بعض الخدمات التي لا تؤثر في السلامة العامة مثل مياه الشرب وتمديدات الصرف الحي الداخلية.

05-04-06- محددات الدرجة الثانية "الصفراء" - الدخول مقيد:

حتى يتم تصنيف المبنى من الدرجة الثانية يجب أن يحقق النقاط الآتية:

- تمت إمكانية الوصول الى بعض أجزاء المبنى التي صنفت على انها امنة اما باقي الأجزاء فلم تتوفر إمكانية الوصول لها.
- الأجزاء التي لا يمكن الوصول لها يمنع دخولها مطلقا.

تصنف قيود الدرجة الثانية لنوعين:

أولا- قيود على دخول أجزاء من المبنى:

- قيود على الدخول الى بعض الغرف التي يوجد فيها إمكانية لسقوط بعض العناصر التي لا تؤثر في المبنى او على العناصر الأخرى.
- قيود ناتجة عن التلوث بمياه الصرف الصحي.

ثانيا -قيود الدخول المؤقت والذي يسمح به فقط من اجل:

- الحصول على وثائق تخص مكاتب او شركات.
- الحصول على المقتنيات الثمينة او بعض الممتلكات

05-04-07- محددات الدرجة الثالثة "الحمراء" - الدخول ممنوع:

حتى يتم تصنيف المبنى من الدرجة الثالثة يجب ان يكون المبنى قد تعرض الى ضرر يجعل من اشغاله او الدخول اليه خطيرا على الأرواح البشرية وذلك يكون اما لأسباب تتعلق بالموقع العام "البيئة المحيطة"، او البنية الانشائية للمبنى.

الأسباب التي تتعلق بالموقع العام "لبيئة المحيطة":

- المباني المجاورة معرضة للانهيار.
- خطر انهيار في التربة في محيط المبنى.
- خطر حدوث فيضانات ناجمة عن منشآت مائية متضررة.
- خطر سقوط أشجار او حفر كبيرة في الطرق الواصلة.
- تسرب في الغاز او اضرار ووجود كابلات كهربائية حية مكشوفة.
- تشققات واضحة وكبيرة في الأرض المحيطة بالمبنى.

الأسباب التي تتعلق بالأضرار الانشائية في المبنى:

- المبنى او أحد الطوابق مائل بشكل واضح.
- انهيارات كاملة او جزئية في الاسقف والجدران.
- أضرار كبيرة في الجوائز والأعمدة ووجود تشققات كبيرة وتكشف لحديد التسليح.
- انحناءات كبيرة في البلاطات او تحنيب في الجدران المسلحة او الاعمدة او وجود انحرافات بينية واضحة بين الطوابق.
- أضرار كبيرة في الاساسات.
- اضرار كبيرة وإمكانية انهيار المداخن.
- تشققات وإمكانية انهيار التصوينات.
- إن تصنيف المبنى من الدرجة الثالثة "الحمراء" يعني ان الدخول إليه يشكل خطراً على سلامة وحياة الأفراد لكنه لا يعني حكما هدم المبنى وإزالته.

05-04-08- وضع إشارة تصنيف حالة المبنى:

وضع إشارات واضحة لتصنيف المباني من الدرجة الاولى الثانية والثالثة وفي حال مخالفة قيود الدخول من الدرجة الثانية والثالثة تقع المسؤولية كاملة على الجهة المخالفة لقيد الدخول. توضع إشارات الدخول المقيد من الدرجة الثانية داخل المبنى بحيث يتم تأمين مسافة امان كافية بعيدا عن العناصر المتضررة، مثلا بالنسبة لجدران البلوك يجب ان تكون مسافة الأمان 1.5 مرة من ارتفاع الجدار وبالنسبة للجدران الخرسانية المسلحة تكون مسافة الأمان مساوية لارتفاع الجدار.

05-04-09- تقديم تقارير تصنيف حالة المبنى:

يجب اعداد تقرير عن حالة المبنى وتصنيفه ويتم تقديم نسخة منه الى الجهات المعنية بشكل رقمي وورقي، **حيث يجب تأسيس مكتب دعم العمليات لكل منطقة "مدينة"** يتم تسليم التقارير اليه ومعالجتها وتدقيقها. تقوم فرق التدخل السريع بموافاة مكتب الدعم بالتقارير وتوضيح اية نقاط مهمة وتسليم الصور التي تم التقاطها في الموقع. ثم يقوم مكتب الدعم بتوجيه فرق التدخل السريع الى القطاعات التي تعمل بها.

يقوم مكتب الدعم الفني بالتأكد من اكتمال معلومات التصنيف وأهمها وضوح عنوان المبنى وموقعه. يتم تسليم التقارير للجهات المعنية المحلية والتي تكون مسؤولة عن تطبيق ومتابعة التوصيات الواردة، تمهيدا للتقييمات النهائية التي تجرى لاحقا.

يتم تعريف المبنى وتحديد موقعه بدقة (ترميز المبنى) ضمن التقرير اما من خلال العنوان التفصيلي ويفضل تحديد احداثيات الموقع عن طريق خاصية GPS في الهاتف الخليوي بما يتوافق مع الترميز المعتمد من قبل الجهة المختصة. كما ويجب اخذ صور ضوئية لموقع المبنى ومدخله والاضرار الموجودة والإشارة التي تم وضعها على المبنى في مكان واضح.

05-05- مراحل عمل فرق التقييم الميدانية:

تتألف خطوات عمل الفرق الهندسية في المرحلة الأولىS1 - وفق الشكل 11 من ثمان خطوات أساسية وهي:

1. **إعداد خطة المسح الميدانية وتحديد فرق التقييم "قبل التنفيذ":**

قبل انطلاق العمل الميداني، يتم إعداد خطة مسح تحدد" نطاق المنطقة / الأحياء، عدد المباني المستهدفة، مدة التنفيذ، ومسارات الفرق اليومية ". ويُقدَّر عدد فرق التقييم المطلوبة بناءً على الإنتاجية القياسية للفرقة وزمن التقييم الوسطي لكل مبنى، مع توزيع الفرق على القطاعات وفق الكثافة العمرانية وسهولة الوصول واعتبارات السلامة .كما تُراجع الخطة لوجستياً "نقاط الانطلاق، وسائل النقل، نقاط التجميع" وتُحدد آلية تسليم البيانات اليومية "رقمياً / ورقياً" وآلية ضبط الجودة.

2. **التوجّه إلى القطاع المحدد بحسب خطة المسح:**

يتوجه الفريق إلى القطاع المحدد ضمن خطة المسح المعتمدة، وفق برنامج يومي واضح يحدّد المواقع المستهدفة، خط السير، ونقطة نهاية اليوم لضمان تغطية منهجية ومنع تداخل الفرق.

3. **تعريف المبنى وتحديد موقعه:**

يتم تعريف المبنى ميدانياً من خلال: العنوان / الوصف المكاني، و / أو **الإحداثيات** "GPS" عبر التطبيق الرقمي، ثم يُعطى المبنى ترميزاً واضحاً ضمن الاستمارة F1-S1 لضمان عدم تكرار الإدخال وسهولة التتبع.

4. **إجراء التقييم السريع ورصد المخاطر الظاهرة "S1":**

ينفذ الفريق معاينة بصرية سريعة للمبنى بهدف رصد مؤشرات الخطر الظاهرة والفورية دون الدخول في تحليل إنشائي تفصيلي، مثل: انهيارات جزئية، تشققات كبيرة، ميلان واضح، سقوط عناصر، أو أي مؤشر لاحتمال فقدان الاستقرار. يتم توثيق الملاحظات وفق بنود F1-S1.

5. **تعبئة الاستمارة وتوثيق البيانات "رقمياً مع بديل ورقي"**

- **الخيار الأساسي** :تعبئة F1-S1عبر التطبيق الرقمي "إدخال البيانات + صور "GPS + مع رفع / مزامنة البيانات إلى قاعدة مركزية عند توفر الاتصال.
- **الخيار البديل** :تعبئة F1-S1 **الورقية** عند تعذّر استخدام التطبيق "انقطاع اتصال / خلل تقني / قيود تشغيلية"، على أن تُدخل البيانات لاحقاً إلى النظام الرقمي وفق إجراء موحّد.

6. **تسجيل الملاحظات وتحديد الحاجة لإحالة / فحوص إضافية**

بعد تعبئة الاستمارة، يسجل الفريق:

- الملاحظات الرئيسية التي بُني عليها التقييم،
- وأي توصية بإحالة المبنى إلى S2عند وجود مؤشرات خطورة تستدعي معاينة تفصيلية، أو تحديد حاجة تدخل عاجل عند وجود خطر واضح.

7. **إصدار التصنيف الأولي ووضع الإشارة على المبنى**

بناءً على نتائج F1-S1، يتم اعتماد تصنيف أولي ووضع إشارة واضحة على المبنى:

- **أخضر** :يمكن الاستخدام "لا مخاطر ظاهرة".
- **أصفر** :استخدام مقيّد / يسمح بالدخول لفريق S2 "يتطلب تقييماً تفصيلياً".
- **أحمر** :استخدام ممنوع "خطر مرتفع / فوري" ويستلزم إجراءات عاجلة وإحالة مباشرة.

8. **ترحيل البيانات وضبط الجودة اليومي**

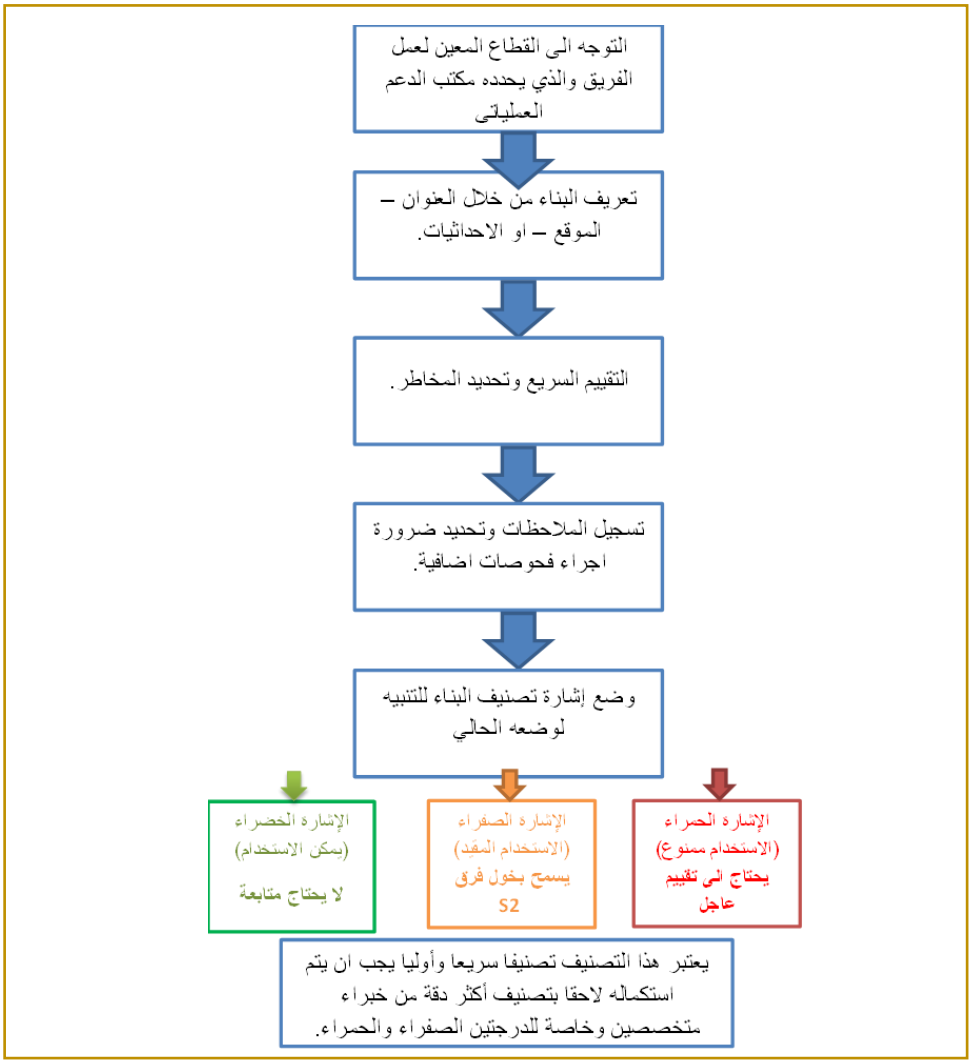
تُغلق الاستمارات يومياً وترسل البيانات:

- رقمياً عبر المزامنة "أولوية"، أو إدخال الاستمارات الورقية لاحقاً عبر نقطة إدخال مخصصة،
- تُجرى مراجعة سريعة لاكتمال الحقول، جودة الصور، منطقية التصنيف، وتناسق البيانات مع خطة التغطية اليومية.

ملاحظة تنظيمية: يُعد تصنيف المرحلة الأولى "S1" تصنيفاً سريعاً وأولياً يهدف حصراً إلى دعم قرارات السلامة العاجلة، وتوجيه إحالة المباني إلى مراحل التقييم اللاحقة S2 و S3 عند الحاجة، ولا يُعتبر حكماً إنشائياً نهائياً أو تقرير سلامة إنشائية نظامياً.

وتُستكمل جميع المباني المصنّفة باللونين الأصفر أو الأحمر ضمن المرحلة الأولى "S1" بإجراءات تقييم أكثر تفصيلاً في المرحلتين "الثانية S2 أو الثالثة "S، وفقاً لمستوى الخطورة وطبيعة الأضرار المرصودة. وعليه، فإن الاستمارات المعتمدة في هذه المرحلة تُستخدم كأدوات فرز ميداني أولي، ولا تُرتّب أي مسؤولية قانونية أو مهنية مباشرة على أعضاء لجان التقييم نتيجة التوقيع عليها، كونها لا تشكّل تقارير سلامة إنشائية مصدّقة.

ويُطبَّق هذا التقييم على جميع أنواع المباني دون استثناء، بما في ذلك المباني السكنية غير الرسمية، بهدف تحديد أولي لمستوى الخطورة الظاهرة ودعم إدارة المخاطر وحماية الأرواح.



الشكل 11: مخطط انسيابي لتسلسل خطوات التقييم في المرحلة S1.

عند انتهاء فرق S1 من تصنيف المباني، يتم ما يلي:

- تُسلَّم البيانات إلى فرق التقييم التفصيلي S2 الى المنصة الرقمية (انظر الكتاب رقم 2)، مع تحديد المباني الحمراء والصفراء كأولوية.
- يُترك اتخاذ قرارات الهدم أو التدعيم لفرق التقييم الهندسي خلال مرحلة S3 المتخصصة.

إذ تتحدد إجراءات عمل الفريق في الموقع بما يلي:

أولاً: التحقق من محيط المبنى

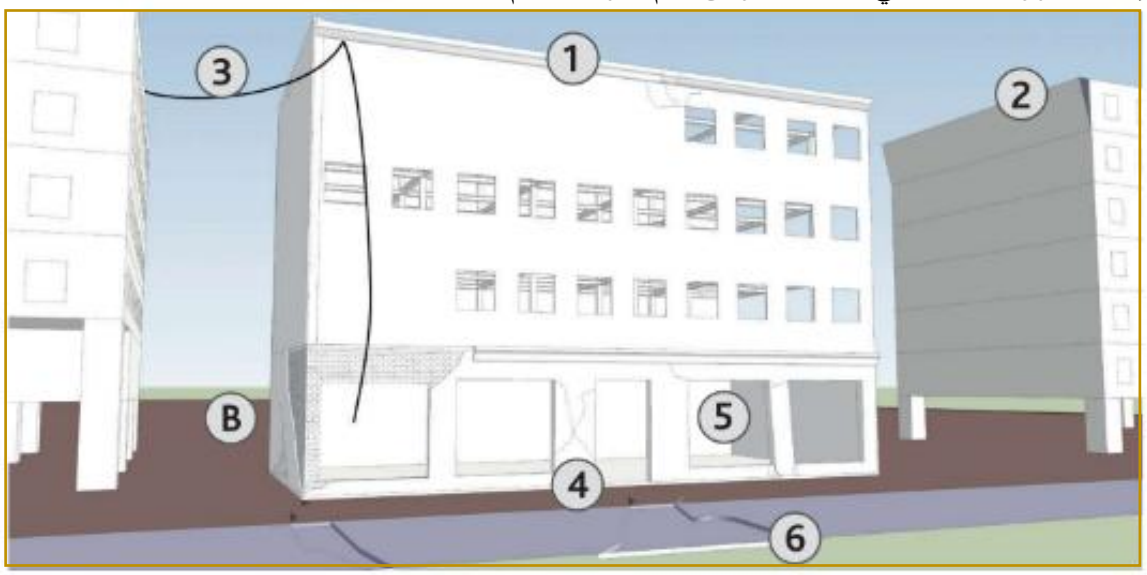
1. التحقق من إمكانية سقوط أية عناصر من الأعلى "الخطوة1".
2. التحقق من ان المنشآت المجاورة او الخزانات او طبيعة التربة يمكن ان تشكل خطرا محتملا "الخطوة2".
3. التحقق من الأسباب غير الانشائية مثل الغاز الأشجار او خطوط الكهرباء "الخطوة3".
4. التحقق من منسوب الطريق المحاذي بالنسبة لمنسوب المبنى "الخطوة4".
5. إذا أمكن النظر إلى المبنى أولا عبر الفتحات والنوافذ لتقييم الأضرار قبل الدخول "الخطوة5".
6. التحقق من الطريق والساحات المحيطة ومن وجود اية تشققات او صدوع او انزلاقات "الخطوة6".
7. **التحقق من المبنى من ابعد مكان آمن لتقييم التغير بالارتفاعات والمناسيب.**

ثانياً: التحقق داخل المبنى للعناصر الانشائية بالتدقيق فيما يلي:

1. انهيار المبنى بشكل كامل او جزئي وتموضعه بالنسبة للأساسات.
2. المبنى او أحد الطوابق مائل بشكل واضح.
3. الأضرار في العناصر الإنشائية الشاقولية (انظر للجوائز والأعمدة).
4. الاضرار في العناصر الانشائية الافقية (راقب هل يوجد انزياحات افقية في الطوابق مثلا خروج البلاطة عن أعلى العمود او الجدار المسلح او اسفله).
5. انحناءات كبيرة او تحنيب في الجدران المسلحة او الاعمدة او البلاطات أو وجود انحرافات بينية واضحة بين الطوابق.
6. أضرار كبيرة في الاساسات.
7. اضرار كبيرة وإمكانية انهيار المداخن في حال ظهورها (عناصر غير إنشائية).
8. تشققات وإمكانية انهيار التصوينات (عناصر غير إنشائية).
9.

إذ يجب أن تتم جميع الإجراءات خلال حوالي 20 دقيقة.

إذا كان المبنى من طابق واحد يمكن اجراء التقييم من الخارج من خلال الفتحات الخارجية إذا توفرت إمكانية الرؤية اما المباني متعددة الطوابق فيتم اجراء التقييم من الداخل.



الشكل 12: تسلسل إجراءات التحقق الأولي من محيط المبنى قبل الدخول – المرحلة S1.

سادساً: آلية تنفيذ المرحلة الثانية "S2"

06-01- إخلاء مسؤولية:

تعكس المعلومات والإجراءات والمعايير الواردة في هذا الدليل الحالة الراهنة للمعرفة والخبرة الهندسية في مجال تقييم السلامة الإنشائية. ومع ذلك، يبقى تقييم الأضرار الإنشائية عملية فنية تحكمها درجة من عدم اليقين، ولا يمكن اعتبارها علماً دقيقاً بشكل مطلق، خاصة في سياقات الكوارث والأضرار الواسعة.

أولاً: المباني الرسمية

يُطبَّق هذا الدليل في المباني الرسمية كإطار إجرائي ومنهجي داعم لعمل فريق التقييم، على أن تُستكمل نتائج التقييم التفصيلي بإعداد تقرير سلامة إنشائية أصولي يُصدَّق من نقابة المهندسين المختصة وفق القوانين والأنظمة النافذة. ولا يُعدّ هذا الدليل بحد ذاته بديلاً عن إجراءات التصديق المهني أوعن متطلبات التقارير النظامية المعتمدة.

تقع على عاتق المهندس المقيّم المسؤولية المهنية في دقة المعاينة وتوثيق النتائج الفنية، بينما تبقى المسؤولية القانونية والتنظيمية النهائية مرتبطة بتقرير السلامة الإنشائية المصدَّق من نقابة المهندسين، وبمدى التزامه بالأنظمة والكودات الوطنية المعمول بها.

ثانياً: المباني غير الرسمية "السكن العشوائي غير المرخّص"

تُطبَّق إرشادات وإجراءات التقييم الواردة في هذا الدليل على المباني غير الرسمية "العشوائية أو المخالفة" مع الأخذ بالاعتبار أن هذا النوع من المباني غالباً ما يفتقر إلى الوثائق الهندسية، ولا يلتزم بالمعايير النظامية للتصميم أو التنفيذ، وقد يُشيَّد باستخدام مواد وأساليب بناء لا تحقق الحد الأدنى من متطلبات السلامة الإنشائية، مما يرفع مستوى عدم اليقين والمخاطر المرتبطة بتقييمها.

ويُؤكَّد صراحةً أن توقيع الفريق المقيّم على استمارات التقييم التفصيلي "S2" الخاصة بالمباني غير الرسمية، لا يُعدّ تقرير سلامة إنشائية نظامياً، ولا يخضع لإجراءات التصديق من نقابة المهندسين، ولا يترتب عليه أي التزام قانوني بإقرار صلاحية المبنى للاستخدام أو تحمّل المسؤولية عن أدائه المستقبلي.

ويقتصر هذا التقييم على تحديد مستوى الخطورة الإنشائية ودرجاتها بشكل كمي، بهدف دعم قرارات السلامة العامة "تقييد الاستخدام، الإخلاء الوقائي، الإحالة إلى تقييم متقدم أو تدخل طارئ عند الحاجة". وبناءً عليه، لا يتحمّل المهندس المُقيّم أي مسؤولية قانونية عن سلامة هذه المباني، ولا يُعد هذا التقييم إقراراً بشرعية المبنى أو مطابقته للأنظمة، بل أداة فنية لإدارة المخاطر وحماية الأرواح فقط.

06-02- الغرض ومجالات التطبيق:

يضمن الدليل الإرشادي والإجرائي إلى تنظيم وتنفيذ عمليات فحص وتقييم سلامة المباني المتضررة في حالات الكوارث، ولا سيما في المرحلة الثانية"S2 "، بوصفها مرحلة التشخيص الهندسي التفصيلي المعزز كمياً وفنياً التي تلي الفرز الأولي وتسبق التحليل المتقدم.

تم تطوير الإجراءات الواردة في هذه المرحلة "S2" استناداً إلى الخبرات الوطنية والدروس المستخلصة من عمليات تقييم الأضرار في المدن المتضررة من الأعمال الحربية والعسكرية.

وقد جرى اختبار وتطبيق استمارات المرحلة الثانية "S2" ميدانياً في عدد من المدن، من بينها حلب وحمص، بهدف مواءمة الإجراءات مع الواقع العمراني والإنشائي المحلي، والتحقق من كفاءتها التشغيلية ودقة مخرجاتها، وتطويرها بناءً على نتائج التقييم الميداني للمباني حسب درجة الضرر والدروس المستفادة. ويُستخدم هذا الدليل كمرجع فني موحّد لدعم قرارات السلامة، وتوجيه الإحالات إلى التدخلات الهندسية المناسبة، وربط التقييم الميداني ببرامج التدعيم والترميم وإعادة الإعمار، دون أن يحل محل الكودات الوطنية أو مسؤولية المهندس المهنية أو إجراءات التصديق النظامية.

06-03- الأهداف:

لضمان نجاح عملية التقييم، يجب أن تكون الأهداف واضحة ومحددة بحيث يعرف جميع المشاركين بالعملية هذه الأهداف، وهي ما يلي:

أ- الأهداف الرئيسة:

1. حماية حياة الإنسان.
2. الحفاظ على الممتلكات.

ب- الأهداف الثانوية:

1. الحد من عدد الأشخاص من دون مأوى آمن والحد من الخسائر الاقتصادية من خلال تحديد جميع المباني الآمنة للاستخدام والاستثمار في أسرع وقت ممكن.
2. تحديد المباني غير الآمنة والخطرة.
3. توفير البيانات اللازمة لخرائط الأضرار.
4. توفير البيانات اللازمة لخطط التعافي وإعادة الاعمار (الكتاب رقم 2).

06-04- تخطيط وتنظيم عملية المسح الميداني للمرحلة الثانية "S2":

تتطلّب المرحلة الثانية من تقييم سلامة المباني "S2 – التقييم الهندسي التفصيلي" إدارةً أكثر تفصيلاً وتخصصاً مقارنةً بالمرحلة الأولى، نظراً لطبيعة العمل العميقة والمستغرقة للوقت. يهدف التخطيط إلى ضمان توجيه الموارد الهندسية المتقدمة نحو المباني ذات الأولوية القصوى "الواردة من S1"، مع تحقيق الدقة والموثوقية المطلوبة في التشخيص الإنشائي.

أ- تشكيل فرق المسح في المرحلة S2:

- تتكوّن كل فرقة تقييم تفصيلي من ثلاثة مهندسين مدنيين: اثنين منهم على الأقل من مرتبة الاستشاري مع إمكانية إضافة مهندس مساعد لتسريع عملية التقييم وتدوين الملاحظات.
- يتحمل الفريق المسؤولية المهنية الكاملة عن دقة التقييم وصحة التوصيات الصادرة.
- يُفضّل أن يتم توزيع المهام ضمن الفريق "فحص إنشائي، قياسات، توثيق بالصور والفيديو".
- تعمل اللجنة كوحدة واحدة مسؤولة عن:
  - المعاينة.
  - تعبئة الاستمارات.
  - اتخاذ قرار التصنيف "أخضر / أصفر / أحمر" وعند الخلاف يكون رأي رئيس الفريق هو المرجح.

ب- معدلات الزمن والإنتاجية وتخطيط فرق التقييم "S2":

يُعد تقدير الزمن والإنتاجية في المرحلة الثانية من التقييم "S2" عنصراً أساسياً لضمان التخطيط الواقعي لعمليات المسح الهندسي، وتوزيع الموارد البشرية بشكل فعّال، وتفادي التأخير أو استنزاف القدرات الفنية المتخصصة. وتكتسب هذه التقديرات أهمية خاصة في سياقات التعافي الواسعة النطاق، حيث تتطلب أعداداً كبيرةً من المباني المتضررة تدخلاً هندسياً دقيقاً ضمن أطر زمنية ومالية محدودة. وانطلاقاً من التجارب التطبيقية الميدانية، والممارسات المعتمدة في التقييمات الهندسية التفصيلية، تم اعتماد المعدلات التشغيلية التالية كمرجع إرشادي قابل للتكييف وفق خصوصية كل موقع:

ج- معدلات الزمن والإنتاجية:

- يتراوح الزمن الوسطي اللازم لتقييم مبنى واحد في مرحلة S2بين **ساعة ونصف إلى ثلاث ساعات،** حسب درجة الضرر وحجم المبنى ومدى سهولة الوصول والظروف المكانية عموماً.
- تبلغ الإنتاجية التشغيلية المتوسطة للفريق الهندسي الواحد نحو 3**إلى 5 مبانٍ يومياً،** مع احتساب زمن التنقّل، والتنسيق مع شاغلي المباني، وإجراءات السلامة الأساسية.
- يتأثر الزمن المطلوب للتقييم بعدد من العوامل، من أبرزها:
  - حجم المبنى وعدد طوابقه.
  - درجة التعقيد الإنشائي ونمط البناء.
  - كثافة وشدة الأضرار المرصودة.
  - الحاجة إلى تنفيذ اختبارات ميدانية أولية غير تخريبية "مثل استخدام المطرقة الخرسانية أو أجهزة الفحص السطحي" ذو قياسات تفصيلية.

د- تقدير مدة المسح وعدد فرق التقييم

لأغراض التخطيط التنفيذي، يُمكن تقدير الزمن الكلي اللازم للمسح وعدد فرق التقييم المطلوبة باستخدام المعادلة الآتية:

عدد فرق التقييم = عدد المباني ÷ "إنتاجية الفريق اليومية × عدد أيام التنفيذ"

وتُستخدم هذه المعادلة كأداة تخطيطية مرنة، تُساعد الجهات المنفذة على مواءمة عدد الفرق والزمن المتاح مع حجم المهمة، مع إمكانية تعديل المُدخلات وفق الواقع الميداني المتضرر، ومستوى الخطورة، وتوفر الكوادر الهندسية المؤهلة.

مثال تطبيقي:

في حال وجود 150 مبنى مصنفاً بالأصفر والأحمر تحتاج إلى تقييمS2 ، ومع اعتماد إنتاجية 4 مبانٍ / يوم لكل فريق:

الزمن اللازم لفريق واحد: 150 ÷ 4 ≈ 38 يوم عمل.

لتنفيذ التقييم خلال 10 أيام عمل: 150 ÷ "4 × 10" ≈ 4 فرق تقريباً.

الموارد المطلوبة: 4 فرق عمل = 12-16 فرداً "بما فيهم 8 مهندسين إنشائيين استشاريين".

هـ- توزيع العمل الميداني

يعتمد توزيع العمل الميداني في مراحل التقييم الهندسي على منهجية تنظيمية واضحة تهدف إلى توجيه الجهود نحو المباني ذات الخطورة الأعلى، وتحقيق أعلى كفاءة تشغيلية لفرق التقييم، والحد من الهدر الزمني واللوجستي. ويُراعى في تنظيم العمل الميداني ما يلي:

1. **التصنيف حسب مستوى الخطورة والأولوية**:

تُمنح الأولوية المطلقة للمباني المصنفة باللون الأحمر في المرحلة الأولى S1""، نظراً لما تمثله من مخاطر مباشرة على سلامة الأرواح، تليها المباني المصنفة باللون الأصفر ذات حساسية الإشغال المرتفعة، ولا سيما المباني العامة الحيوية (مثل المدارس والمشافي ومراكز الإيواء).

2. **التجميع الجغرافي للمباني المستهدفة:**

يُراعى القرب الجغرافي عند توزيع المباني على الفرق الهندسية، بما يسمح بتنفيذ عدد أكبر من التقييمات اليومية، ويقلّل من زمن التنقل، ويُسهم في تحسين التنسيق مع الجهات المحلية والمجتمع المحيط.

3. **نظام الجدولة اليومية وإدارة التنفيذ**:

يُعدّ لكل فريق تقييم برنامج عمل يومي واضح، يتضمن قائمة المباني المستهدفة، مواقعها، تصنيفاتها الأولية، وبيانات التواصل مع المالكين أو الشاغلين عند توفرها، بما يضمن انسيابية العمل الميداني، وتقليل التعطيل، وتعزيز السلامة والتنظيم أثناء التنفيذ.

4. **الدعم الرقمي والتخطيط المكاني**:

يتوجب اعتماد التطبيقات الرقمية ونظم المعلومات الجغرافية "GIS" في تخطيط المسارات اليومية، وتتبع تقدم العمل، وتحديث قواعد البيانات بشكل فوري، الأمر الذي يتيح مراقبة الأداء ميدانياً، وتحسين توزيع الموارد، ودعم اتخاذ القرار على المستوى التشغيلي والإداري. (انظر تفصيل ذلك في الكتاب رقم 2).

و- أدوات التقييم وتسجيل البيانات في المرحلة S2:

يُنفَّذ التقييم الهندسي التفصيلي في المرحلة الثانية "S2" باستخدام نظام توثيق مزدوج ومتكامل يعتمد على الاستمارات الورقية المعتمدة والتطبيقات الرقمية معاً، بوصفهما أداتين أساسيتين ومتكاملتين لا يُغني أحدهما عن الآخر.

- تُعدّ الاستمارات الورقية الأداة المرجعية الأساسية في مرحلة S2، وتشمل:

1. استمارة F2-1 "الاستمارة الإنشائية": تُستخدم لتقييم الحالة الإنشائية للعناصر الحاملة "الأعمدة، الجوائز، الجدران الحاملة، البلاطات، الأساسات"، وتوصيف شدة ومدى الضرر، وإصدار الحكم الهندسي الأولي.
2. استمارة F2-2 "الاستمارة المعمارية": تُستخدم لتوثيق الأضرار المعمارية وغير الإنشائية "الجدران غير الحاملة، الإكساءات، الفتحات، الأدراج، الواجهات"، ولتقييم تأثيرها على السلامة والاستخدام الوظيفي للمبنى.
3. استمارة F2-3 "الاستمارة الغرضية / الوظيفية": تُستخدم لتقييم ملاءمة المبنى للاستعمال الحالي، وحساسية الإشغال، واستمرارية الوظيفة وتقييم الوصلات المنزلية وعلاقتها مع شبكات البنى التحتية، وتأثير الأضرار على إمكانية الاستخدام أو الإخلاء المرحلي.

ويتم تعبئة هذه الاستمارات ميدانياً من قبل الفريق الهندسي المختص، وتوقيعها أصولاً، وتُعد المرجع الأساسي لإعداد التقارير الفنية اللاحقة، سواء للمباني الرسمية أو لتحديد مستوى الخطورة في المباني غير الرسمية.

- التطبيقات والنماذج الرقمية: تُستخدم الأدوات الرقمية كوسيلة داعمة ومرافقة للاستبيانات الورقية، وتهدف إلى:
  - إدراج نسخة مصوّرة من الاستمارات الورقية الموقّعة ضمن النظام الرقمي المعتمد.
  - ربط نتائج التقييم بالموقع الجغرافي "GPS".
  - تحميل الصور والملاحظات الحقلية فورياً.
  - الاستفادة من بيانات المرحلة الأولى "S1" وربطها بنتائج S2 ضمن ملف موحّد لكل مبنى.
  - تسهيل التجميع المركزي للبيانات، والمراجعة الفنية، وضبط الجودة.

ولا يُعد استخدام الأدوات الرقمية بديلاً عن الاستمارات الورقية أوعن الحكم الهندسي المباشر، بل إطاراً داعماً لتوحيد المخرجات وتسريع تدفّق المعلومات ودعم اتخاذ القرار الفني. (انظر التفصيل في الكتاب رقم 2).

وتتحدد الإجراءات التنفيذية لمرحلة الثانية "**S2**" بما يلي:

1. يتبع التقييم التفصيلي عملية التقييم السريع ويتم إجراؤه خصيصا للمباني المصنفة كـ "أصفر" أو "أحمر" خلال مرحلة التقييم السريع "انظر الشكل 06" .بالإضافة إلى ذلك، يمكن طلب اجراء هذا التقييم للمباني المصنفة مبدئياً كـ "أخضر" إذا قدم مالكوها مبررات كافية لإعادة الفحص، وينطبق هذا خاصة للمباني العامة أو المباني الأكثر أهمية.
2. يتم إجراء التقييم بواسطة فرق التقييم. يتضمن الفريق عادةً قائد فريق، وهو مهندس استشاري متخصص في الهندسة الانشائية، إلى جانب مهندسين إنشائيين يمتلكان خبرة لا تقل عن 10 سنوات. تتراوح مدة التقييم من ساعة ونصف إلى ثلاث ساعات، حسب حجم وأهمية المبنى الذي يتم تقييمه.
3. في حالة وجود خلاف بين المهندسين في فريق التقييم، يكون الرأي المرجح لقائد الفريق. ويفضل أن يكون قائد الفريق لديه خبرة سابقة في تقييم الأضرار وتدعيم المباني. (انظر الكتاب رقم 2).
4. يجب إجراء هذا التقييم لجميع الطوابق وعلى كامل المساحة الطابقية، إلا إذا كانت هناك أجزاء من المبنى يُعتبر الوصول إليها خطيراً، قد يؤدي التقييم التفصيلي إلى تغيير تصنيف المبنى بالخطورة أو تأكيد نتائج التقييم السريع. ومن الضروري أن يراجع جميع أعضاء فرق التقييم دليل العمل وإرشاداته بعناية. يلعب المدربون دورا حيوياً في توضيح الأهداف ومفهوم ومعايير تقييم المباني لضمان الحصول على نتائج متسقة.
5. يجب أن يتم تقييم الأضرار بأكبر قدر ممكن من الموضوعية، وهو أمر ليس سهلاً نظراً للطابع الفردي والخلفية المعرفية المختلفة لفريق التقييم، بالإضافة إلى خصوصية كل مبنى. لتحقيق هذا الهدف، تمت صياغة معايير التقييم بهدف تقليل احتمال التصنيفات العشوائية قدر الإمكان. يجب الاخذ بالاعتبار انه لا يمكن التعميم على كافة المباني، حيث لا يمكن استبدال الحكم الهندسي لكل حالة فردية.
6. تهدف الإرشادات المقدمة في الدليل إلى تجنب الأخطاء الجسيمة في التقييم، والتي غالباً ما تكون بسبب التحفظ المفرط لفريق التقييم "بسبب نقص الخبرات السابقة".

06-05- إجراءات التقييم التفصيلي للأضرار:

يتعين على المقيمين ملء استمارة التقييم الميداني للأضرار "الملحق A"، حيث يتم تسجيل مواصفات المباني التي يتم تقييمها، ومستوى الأضرار، بالإضافة إلى اقتراح التوصيات لاتخاذ الإجراءات اللاحقة.

06-05-01- الإرشادات العامة لفرق التقييم:

- قم بطلب استمارة التقييم السابقة الخاصة بالتقييم السريع إذا كانت متوافرة، وذلك للحصول على فكرة عامة عن اعمال التقييم السابق.
- قم بفحص المبنى من الخارج (قبل الدخول إلى المبنى):
-افحص جميع جوانب المبنى التي يمكن الوصول إليها. تحقق من وجود مؤشرات على اية انزياحات (وجود ميلان للمبنى ككل أو وجود جزء منه خارج الشاقول)، وتحقق من الاضرار في المداخن والاسقف غير الحاملة، والجدران الخارجية، والواجهات، وما إلى ذلك. يجب إيلاء الأهمية لوجود أي انحراف سابق أي ان الانحراف قد يكون موجوداً بسبب سوء التنفيذ اثناء انشاء المبنى (عدم عمودية المبنى).
- افحص الموقع من حيث وجود اية مشاكل جيوتكنيكية أو مخاطر الجيولوجية. ابحث عن الهبوطات، والشقوق الأرضية، وعلامات التمييع، وفي حالة المباني الواقعة على التلال، تحقق من وجود اية مؤشرات تدل على حركة المنحدرات أو احتمالية وجود مخاطر تساقط الصخور.

06-05-02- فحص داخل المبنى:

1. قبل دخول المبنى، تحقق من أي نوع من المخاطر التي قد تهدد الحياة. لا تدخل المباني التي تبدو غير آمنة بشكل واضح.
2. حدد بعناية نوع النمط الانشائي للمبنى وابحث عن وجود أية حالات غير مألوفة او غير صحيحة هندسياً، مع ضرورة بذل كل جهد ممكن لتحديد آلية نقل القوى والأحمال الشاقولية. قم بفحص جميع المساحات المكشوفة مثل الطوابق الأرضية المفتوحة، القبو، الادراج أو طوابق الخدمات الميكانيكية ان وجدت.
3. انتقل من الطابق الأرضي إلى الطوابق الأعلى وقم بفحص كل طابق بما في ذلك الملحق او الاسقف غير الحاملة. افحص جميع العناصر الانشائية الظاهرة، مع إيلاء اهتمام خاص للعناصر الشاقولية "الأعمدة، جدران القص" وأي وجود لانزياحات متبقية يمكن ملاحظتها لكافة العناصر الانشائية. قم بإزاحة العناصر القابلة للإزالة لرؤية العناصر الانشائية، ولكن لا تقم بأي فحص يؤدي لاي تخريب في الإكساءات باستثناء إزالة طبقة المونة للتحقق مما إذا كانت الشقوق فيها تمتد إلى العناصر الانشائية. افحص الأضرار غير الانشائية وسجل وجود أي أخطار محتملة منها. تحقق مما إذا كانت الشقوق في الجدران غير الحاملة "القواطع" ظاهرة على كلا وجهي الجدار أو إذا كانت مقتصرة على طبقة المونة فقط. إذا لزم الأمر، أزل طبقة المونة في مناطق محدودة.
4. في المباني الخرسانية ذات الجدران الداخلية والخارجية المنشأة من الحجر، تكون الجدران هي خط المقاومة الأول للقوى الافقية، إضافة الى نواة المصعد أو جدران القص إن وجدت، بينما تأتي الإطارات الخرسانية في النهاية. من المعتاد في مثل هذه المباني أن تكون هناك تشققات كبيرة في الجدران المملوءة دون وجود أضرار ظاهرة في العناصر الانشائية الرئيسية. في هذه الحالة **تعتبر هذه المباني مؤهلة لتصنيفها باللون الأصفر.**
5. قم بفحص القبو بحثاً عن مشاكل الأساسات، الهبوطات التفاضلية، البلاطات المتشققة، الأعمدة المزاحة عند القاعدة وجدران القبو المحيطية المتشققة أو المنحنية.

6. افحص الأدراج والمصاعد وإذا كانت هناك شكوك حول وجود أضرار في المصعد، تأكد من قطع الكهرباء عنه.
7. تحقق من عدم وجود تسريبات سوائل في المناطق التي يتم فيها تخزين المواد الكيميائية أو غيرها من المواد الخطرة.

- بناءً على دليل التقييم التفصيلي وبالاستناد إلى توصيف الأضرار الإرشادي في الجداول "07-08-10-11" والشكل 10 والشكل 11، ومع الاستعانة بالصور المبينة بالدليل، قم بملء القسم C من استمارة التقييم مع تسجيل كل من شدة اضرر ومدى انتشارها.
- قم بملء القسم D من الاستمارة استناداً إلى القواعد المذكورة في الجدول 14 والجدول 15 من هذا الدليل، مع الأخذ بعين الاعتبار أن سلامة شاغلي المبنى هي المعيار الأساسي.
- إذا كان المبنى آمناً بشكل عام باستثناء وجود خطر محلي "يشار إليه في القسم E، التعليقات"، يتم الذكر في التعليقات أن تصنيف المبنى باللون الأخضر مع وجود قيود. صنف باللون الأصفر أو الأحمر إذا كانت هناك مشكلات جيوتكنيكية لا يمكن تقييم شدتها. لاحظ انه من الممكن ان يختلف تصنيف التقييم التفصيلي عن تصنيف التقييم السريع.
- في حالة وجود شكوك باتخاذ قرار التقييم التفصيلي المناسب، كن محافظاً، ولكن ليس بشكل منهجي ومستمر خلال اعمال التقييم.
- أبدِ اهتماماً خاصاً بأي تدابير سلامة مطلوبة بشكل عاجل مع تحديد درجة الضرورة، ما لم تكن هذه التدابير قد اتخذت بالفعل "بناءً على تقييم سريع سابق".
- صنف المبنى وفقاً لنتائج التقييم التفصيلي "آمن، غير آمن، خطير".
- يقوم عضو الفريق من المجتمع المحلي بمناقشة الغرض ومعنى التقييم مع شاغلي المبنى وتقديم النصائح لهم وفقاً لذلك. على وجه الخصوص، يتم توضيح أن هذا التقييم لن يُستخدم كأساس لأي إجراءات قانونية لاحقة أو لتلقي مساعدات مالية لإصلاح الأضرار.

<u>الزمن المتوقع</u>**:** يتوقف على حجم المبنى، ويُتوقع أن يستغرق التقييم التفصيلي ما بين ساعة ونصف إلى ثلاث ساعات.

06-05-03- طريقة ملء استمارة التقييم التفصيلي "F2-1":

1. يجب فحص المبنى بالكامل، إلا إذا كان غير آمن للدخول بشكل واضح. في هذه الحالة، يتم تقييم الأضرار فقط من خلال الفحص الخارجي للمبنى ويذكر ذلك في الاستمارة (مع وضع إشارة خاصة لضرورة التدقيق عند إمكانية دخول المبنى في مرحلة متقدمة من العمل).
2. يجب ملء كل المربعات في استمارة التقييم التفصيلي.
3. يعني ترك مربع فارغ، أن العنصر المقابل غير موجود في المبنى.
4. في حالة وجود اختلاف في الآراء بين فريق التقييم، تكون وجهة نظر قائد الفريق هي المرجحة.

فيما يلي، يتم تقديم للمعلومات المطلوبة في التقييم التفصيلي، والتي لم يتم تقديمها في التقييم السريع والتي تتألف من:

❖ **القسم A: موقع المبنى ومعرّفاته**

يجب تعبئة معلومات موقع المبنى بعناية دون أية أخطاء، مع مراعاة أن التوثيق يعتبر أمرا بالغ الأهمية لبيانات الإدخال والتحليل اللاحق.

❖ **القسم B: وصف المبنى**

- يجب تحديد نوع النظام الانشائي وآلية نقل الأحمال الشاقولية والزلازل.
- يتم تعبئة المعلومات المتعلقة بالأقبية إذا كانت متوفرة من مالكي المبنى في حال كان دخول القبو يشكل خطراً.

❖ **القسم C: شدة الضرر ومدى الضرر**

في التقييم التفصيلي، يجب تسجيل كل من شدة ومدى الأضرار لكل نوع من العناصر الإنشائية. يتم إجراء التقييم وفقاً للتعليمات المقدمة لكل نوع من العناصر الإنشائية "انظر الشكل 10 والشكل 11، والجداول "08-09-10-11-13" والصور ذات الصلة".

في حال وجود درجات متفاوتة من الأضرار لنفس النوع من العناصر "على سبيل المثال، أعمدة متضررة بدرجات شدة من 2 إلى 4"، يتم تحديد أعلى درجة شدة ضرر وتسجيل مدى الأضرار بناءً على هذه الدرجة. إذا تُركت بعض الخانات فارغة، فإن ذلك يعني ضمنياً أن العنصر المحدد غير موجود.

❖ **القسم D: التقييم العام**

يجب إجراء التقييم العام من خلال مراعاة الجدول 14 والجدول 15، التي تجمع بين "أعلى شدة ضرر تمت ملاحظتها" للأضرار في العناصر الانشائية وتقدير مدى انتشارها "عدد العناصر التي تعرضت لدرجة محددة من الضرر" كما هو مسجل في القسم C من النموذج.

يلاحظ بأن العلاقة المعتمدة في هذا الدليل بين تقييم الأضرار والتصنيف اللوني بناءً على شدة الضرر ومدى الضرر هي علاقة استرشادية، ولا ينبغي اتباعها بشكل أعمى. يجب أن يعتمد التقييم النهائي على الحكم الهندسي السليم مع مراعاة أن سلامة السكان، وليس تكاليف الإصلاح، هي المعيار الأساسي. إذا كان المبنى آمناً عموماً، ولكنه يحتوي على خطر في امكنة محدودة يتم تصنيف المبنى على أنه آمن "باللون الأخضر" مع قيود دخول "بين في التعليقات القسم E".

يُصنف المبنى باللون الأصفر أو الأحمر إذا كانت هناك مشاكل جيوتكنيكية لا يمكن تقييم شدتها. قد يختلف التقييم التفصيلي الجديد عن التقييم السريع.

❖ **القسم E: الإجراءات اللاحقة الواجب اتخاذها**

قد يتم توصية بتنفيذ تدابير طارئة كنتيجة للتقييم التفصيلي.

06-05-04- ربط الأضرار مع التصنيف اللوني للمبنى:

يعتمد التقييم العام للمباني "أخضر ✅، أصفر ⚠️، أوأحمر ⛔" على شدة ومدى الأضرار التي لحقت بالعناصـر المختلفة. بالنسـبة لكل من الشـدة ومدى الأضـرار، وقد تم اعتماد مقياس عددي من واحد إلى أربعة، كما يوضح الجدول 07 الجدول 08، ويتم وصفه كما يلي:

- يتم تحديد شدة الأضرار لمختلف العناصر الانشائية وغير الانشائية ولكل أنماط المباني باستخدام الإرشادات الواردة في الجداول "08-09-10-11-13" والشكل 10 والشكل 11.

- الارشـــادات المتعلقة بالتقييم العام "التي تربط بين شـــدة ومدى الضـــرر" موضـــحة في الجدول 14 والجدول 15.

الجدول 07: مقياس شدة الضرر الإنشائي.

شدة الضرر	الوصف
1	لا يوجد
2	طفيفة
3	متوسطة إلى شديدة
4	شديدة إلى كلية

الجدول 08: مقياس مدى انتشار الضرر في العناصر الإنشائية.

مدى الضرر	مدى انتشار الضرر	نسبة مدى الضرر
1	لا يوجد	N ≤ 5%
2	لا يوجد إلى بضعة عناصر.	N =5–15%
3	بضعة عناصر إلى عدة عناصر	N =15–30%
4	عدة عناصر إلى الكثير من العناصر.	N > 30%
ملاحظة: يشير الحرف "N" الى النسبة المسيطرة للعناصر الانشائية التي لديها درجة شدة الضرر الأعلى.		

يرجى ملاحظة أن التقييم يعتمد على لحظ الأضرار، وفقاً للإرشادات العامة الواردة في الجداول ذات الصلة مع مراعاة مدى أهمية العناصر المتضررة وتأثيرها على سلامة المبنى "على سبيل المثال: الضرر في الأعمدة مقابل الضرر في الجوائز".

06-05-05- تقييم شدة الضرر:

يتم تقديم معايير لتقييم شدة الأضرار فيما يتعلق بأنواع الانهيار المختلفة للمباني التي تعتمد أنظمة إنشائية من الخرسانة المسلحة او الجدران الحاملة، نظراً لأن الأنواع الأكثر شيوعا من المباني في سورية هي المباني الخرسانية المسلحة والمباني المبنية بالجدران الحاملة.

ويلاحظ أيضا أن توصيف الأضرار المختلفة المبينة بالأشكال والجداول التالية هي مجرد توجيهات ارشادية لمستوى الضرر المقابل، وأن مجرد وجود أو غياب نوع معين من الضرر في الاشكال والجداول لا يكفي بالضرورة للتصنيف أو عدم التصنيف في الفئة المقابلة ضمن الاشكال والجداول. حيث انه يجب دائما الاعتماد على الحكم والخبرة الهندسية السليمة، واستخدام الإرشادات المذكورة هنا يعتبر مساعد وليس بديل لهذا الحكم والخبرة الهندسية.

❖ أولاً: المباني الخرسانية المسلحة

هي النوع السائد من البناء في المدن والبلدات السورية، وهي مباني سكنية أو بوظيفية مختلفة تتألف من طابق واحد إلى طوابق متعددة، أو كمباني صناعية وغيرها. غالبا ما يتم صب الخرسانة في المكان، وأحياناً يتم استخدام العناصر الخرسانية مسبقة الصب بشكل أقل (انظر الكتاب رقم 2).

في الجدول 09، يتم ربط مستويات شدة الضرر للمباني الخرسانية المسلحة بأنماط الانهيار المتوقعة. في الجدولين "10-11"، يتم توضيح شدة الأضرار للعناصر الانشائية الحاملة الخرسانية في العلاقة مع أنماط التشقق المتوقعة. يتضح في الجدولين "10-11"نفس المعلومات المذكورة في الجدول 09 للعناصر الخرسانية والجدران المملوءة، وهي تتضمن أيضاً بعض الرسومات.

الجدول 09: ربط شدة الضرر الإنشائي بأنماط الفشل المتوقعة في المباني الخرسانية المسلحة.

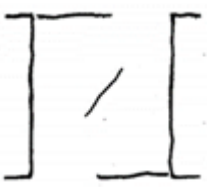
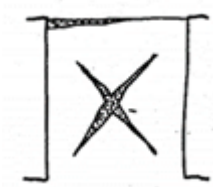
شدة الضرر	التوصيف
1 = لا توجد	1. لا يوجد مؤشرات على اية أضرار 2. أضرار خفيفة غير انشائية 3. تشققات شعرية في بعض الجدران الداخلية وطبقة المونة، سقوط قطع صغيرة من الخرسانة 4. R ≥25 MPa المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة
2 = طفيفة	1. في بعض الجدران الداخلية. "$d \leq 3.0$ mm" تشققات صغيرة 2. سقوط أجزاء صغيرة من الخرسانة. تشققات في بعض العناصر الانشائية.مؤشرات عرض الشقوق لهذا المستوى من الضرر كالآتي: للجوائز: $d_{vert} \leq \sim 2.0$ mm، $d_{diag} \leq \sim 0.5$ mm لأعمدة: $d_{horiz} \leq \sim 2.0$ mm، $d_{diag} \leq \sim 0.5$ mm جدران القص: $d_{horiz} \leq \sim 1.0$ mm، $d_{diag} \leq \sim 0.5$mm الأدراج: $d \leq \sim 3.0$ mm البلاطات $d < \sim 1.0$ mm 3. تخلخل، انزلاق جزئي اوسقوط بعض قطع من قرميد الاسقف غير حاملة 4. تشققات اوانهيار جزئي في المداخن والتصوينات 5. ميلان خفيف في المبنى يمكن ملاحظته بصعوبة 6. المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة "20~25 MPa"
3 = متوسطة إلى شديدة	1. تشققات كبيرة ممتدة بشكل قطري أو بأشكال أخرى في الجدران الداخلية في طابق واحد أوفي العديد من الطوابق$d >3.0$ mm، انفصال اوانهيار جزئي في الجدران 2. سقوط جزئي اوانفصال في الخرسانة، تشققات كبيرة في عدة عناصر انشائية، تكون مؤشرات عرض التشققات كالآتي: الجوائز: $d_{vert} \leq \sim 4.0$ mm،$d_{diag} \leq \sim 2.0$ mm الأعمدة: $d_{horiz} \leq 5.0$ mm،$d_{diag} \leq 2.0$ mm جدران القص: $d_{horiz} \leq 3.0$ mm، $d_{diag} \leq 1.0$ mm عقد الاتصال: $d \leq \sim 2.0$ mm 3. انزياحات او انهيارات جزئية في المداخن والتصوينات، انزلاقات وانهيار في قرميد الاسقف غير حاملة 4. ميلان مرئي في المبنى، انزياحات خفيفة في العناصر الانشائية 5. حركات أرضية صغيرة دون وجود اية مؤشرات على انهيار في الاساسات 6. المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة "15~20 MPa"
4 = شديدة إلى كلية	1. انهيار جزئي اوكلي 2. انهيار واسع النطاق في الجدران الداخلية اوتشققات كبيرة واضحة يمكن ملاحظتها تمتد عبر طرفي الجدار في طابق واحد اوعدة طوابق 3. عدد كبير من العناصر الانشائية والعقد المتكسرة، انفصال في الخرسانة، تكشف وتحنيب حديد التسليح في عدة أماكن، مؤشرات عرض الشقوق لهذا المستوى من الضرر كالآتي: الجوائز: $d_{diag} > 2.0$ mm، $d_{vert} > 4.0$ mm الاعمدة: $d_{diag} > 2.0$ mm ،$d_{horiz} > 5.0$ mm جدران القص: $d_{diag} > 1.0$ mm ، $d_{horiz} > 3.0$mm

	عقد الاتصال: d_{diag} > 2.0 mm الادراج: d > 10.0 mm
	4. انهيار في المداخن والتصوينات، اضرار كبيرة اوانزلاق في الاسقف غير الحاملة
	5. تغير ملحوظ في مواقع العناصر الانشائية، انزياحات في بلاطات الطوابق اوانزياح لكامل المبنى
	6. حركات أرضية كبيرة، اندفاع شاقولي للأساسات اوتصدع الشيناجات، تصدعات اوانحناء الجدران المحيطية للقبو
	7. المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة "R <15 MPa"

الجدول 10: شدة الضرر للعناصر الإنشائية الخرسانية المسلحة، الاعمدة وجدران القص.

ملاحظات عامة:

1. ان الأخطار الناتجة عن احتمال تساقط بعض العناصر من المبنى تستدعي تصنيف المنطقة بأنها "غير ملائمة للاستخدام" وضرورة وضع حواجز سلامة حولها.
2. في المباني الخرسانية مسبقة الصب، يجب التركيز على نقاط اتصال العناصر الانشائية، وعلى المناطق التي تسند بلاطات الطوابق أو الأسقف، بالإضافة إلى الانتباه إلى الإزاحات المتبقية المحتملة للعناصر الشاقولية "مثل العناصر مسبقة الصنع الجدارية أو الأعمدة".

شدة الضرر	1 لا توجد	2 طفيفة	3 متوسطة إلى شديدة
أعمدة خرسانية مسلحة	تشققات شعرية في المونة وتساقط أجزاء صغيرة من الخرسانة.	**0 mm.‹- d_{Hor} =< 2** **5 mm.‹- d_{Diag} =< 0** سقوط أجزاء من الخرسانة.	**0 mm.‹- d_{Hor} =< 5** **0 mm.‹- d_{Diag} =< 2** -انفصال جزئي في الخرسانة.
جدران قص خرسانية مسلحة	تشققات غير مرئية	**0 mm.‹- d_{Hor} < 1** **5 mm.‹- d_{Diag} < 0**	**0 mm.‹- d_{Hor} =< 3** **0 mm.‹- d_{Diag} =< 1** -سقوط أجزاء من الخرسانة.
			

ملاحظة:

- **d_{Diag}**: تشققات "مائلة / قطرية "مائلة على محور العنصر
- **d_{Hor}،d_{ver}** ،: تشققات "عامودية وافقية"، الاتجاه بالنسبة لمحور العنصر

الجدول 11: شدة الضرر للأدراج والجدران الداخلية والمداخن والتصوينات وميلان المبنى.

شدة الضرر	الادراج	جدران داخلية	المداخن والتصوينات	ميلان المبنى
1 **لا توجد**	تشققات شعرية في المونة	تشققات شعرية في المونة	لا يوجد	لا يوجد
	المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة R≥25 MPa			
2 **طفيفة**	d < 3،0 mm	تشققات صغيرة d < 3،0 mm بطول محدود	تشققات او انهيار جزئي في المداخن والتصوينات	ميلان عن شاقولية المبنى يمكن ملاحظته بصعوبة
	سقوط أجزاء من الخرسانة المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة 20~25 MPa		تخلخل، انزلاق جزئي أو سقوط بعض قطع من قرميد الاسقف غير حاملة،	
3 **متوسطة إلى شديدة**	3،0 mm < d □ 10،0 mm	تشققات كبيرة ممتدة بشكل قطري اوأي تشققات اخرى d >3،0mm تمتد على كامل السطح	تخلخل عام للمداخن	ميلان شاقولي خفيف يمكن ملاحظته عن الشاقول وانزياحات متبقية للعناصر الحاملة
	تكشف في حديد التسليح	انفصال عن العناصر المحيطية	انزياح أوانهيار جزئي للمداخن والتصوينات	
	المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة 15~20 MPa		انزياحات لقرميد الاسقف اوانهيار جزئي للأسقف غير حاملة	
4 **شديدة إلى كلية**	d > 10،0 mm انفصال في الخرسانة انزياحات متبقية المقاومة المميزة الوسطية للخرسانة R<15 MPa	تشققات كبيرة يمكن رؤيتها من وجهي الجدار	انهيار للمداخن والتصوينات	ميلان شاقولي كبير يمكن ملاحظته عن الشاقول وانزياحات متبقية للعناصر الحاملة
		انفصال في الخرسانة انهيار جزئي اوكلي	انزياحات كبير الاسقف	
			انهيار جزئي اوكلي للاسقف غير حاملة	

شدة الضرر في العناصر الانشائية غير الحاملة في المباني الخرسانية المسلحة.

الأعمدة الخرسانية المسلحة	
الصورة 1: شدة الضرر – الدرجة 1	الصورة 2: شدة الضرر – الدرجة 1
الصورة 3: شدة الضرر – الدرجة 2	الصورة **4**: شدة الضرر – الدرجة **3**

COLUMNS R- C	
الصورة 5: شدة الضرر – الدرجة 3	الصورة 6: شدة الضرر – الدرجة 3
الصورة 7: شدة الضرر – الدرجة 4	الصورة 8: شدة الضرر – الدرجة 4

جدران القص المسلحة	
الصورة 9: شدة الضرر – الدرجة 3-2	الصورة 10: شدة الضرر – الدرجة 3-2
الصورة 11: شدة الضرر – الدرجة 4	الصورة 12: شدة الضرر – الدرجة 4

الجوائز المسلحة	
الصورة 13: شدة الضرر – الدرجة 2	الصورة 14: شدة الضرر – الدرجة 2-3
الصورة 15: شدة الضرر – الدرجة 3	الصورة 16: شدة الضرر – الدرجة 3

عقد الاتصال الخرسانية المسلحة

الصورة 17: شدة الضرر – الدرجة 2

الصورة 18: شدة الضرر – الدرجة 2-3

الصورة 19: شدة الضرر – الدرجة 4

الأدراج الخرسانية المسلحة

الصورة 20: شدة الضرر – الدرجة 2-3

الجدران الداخلية

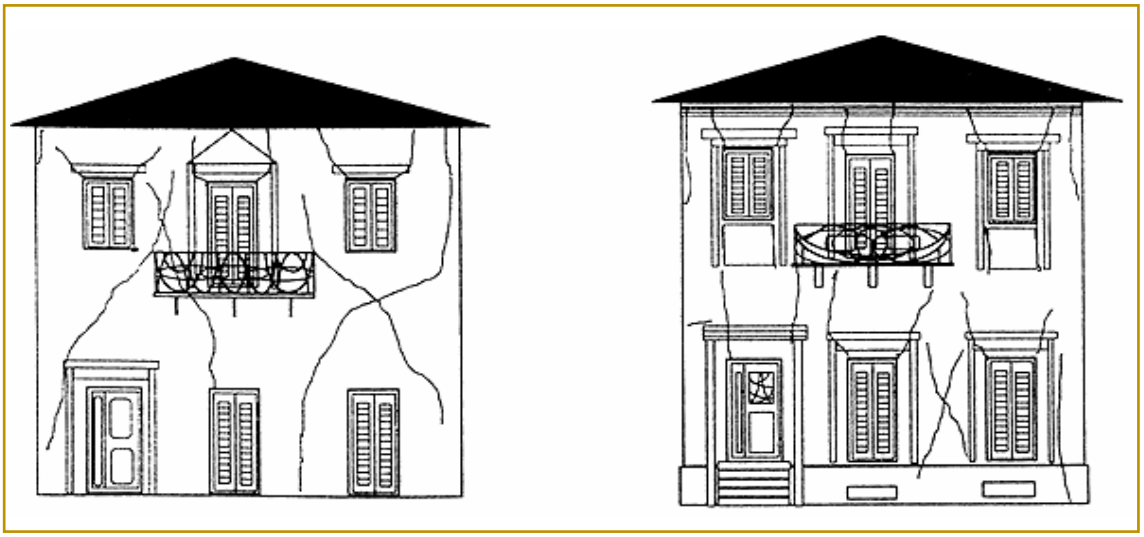
الصورة 21: شدة الضرر – الدرجة 2-1

الصورة 22: شدة الضرر – الدرجة 2

الصورة 23: شدة الضرر – الدرجة 3	الصورة 24: شدة الضرر – الدرجة 3
الصورة 25: شدة الضرر – الدرجة 4	الصورة 26: شدة الضرر – الدرجة 4

مباني الجدران الحاملة:

يتم انشاء مباني الجدران الحاملة من مجموعة متنوعة من مواد البناء "مثل الحجر، البلوك المجوف أو المليء، بلوك اسمنتي خاص" وبطرائق متنوعة "مع تسليح أو بدون تسليح، مع أو بدون شدادات أفقية "شداد رابط افقي من الخرسانة المسلحة" أو غيرها". في الجدول 12 والجدول 13، ترتبط مستويات شدة الضرر لمباني الجدران الحاملة بأنماط الانهيار المتوقعة. يُظهر الشكل 13 أنماط التشققات السائدة في الجدران الخارجية لمباني الجدران الحاملة، مع الاخذ بالاعتبار ان الإرشادات المعطاة في الدليل عامة وتكفي لتغطية جميع الحالات، ولكن يفضل استخدام الحكم الهندسي السليم والخبرة الهندسية مع مراعاة التباين الكبير في الخصائص الميكانيكية للجدران الحاملة.

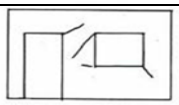
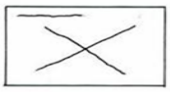


الشكل 13: الأنماط السائدة للأضرار في مباني الجدران الحاملة

الجدول 12: أنماط شدة الضرر لمباني الجدران الحاملة.

شدة الضرر	التوصيف
1 = لا توجد	1. لا يوجد مؤشرات على اية أضرار 2. تشققات شعرية في بعض الجدران الداخلية مرئية من وجه واحد للجدار
2 = طفيفة	1. تشققات صغيرة في الجدران الداخلية يمكن رؤيتها من وجهي الجدار d <~3 mm “ ” 2. تشققات صغيرة في الجدران الحاملة تبدأ وتمتد من زوايا الفتحات ”d <~ 3 mm“ 3. سقوط بقع من المونة من الاسقف والجدران 4. تخلخل وانزلاق جزئي وسقوط بعض قرميد الاسقف
3 = متوسطة إلى شديدة	1. تشققات كبيرة في الجدران الداخلية.”d > ~ 3.0 mm“ 2. تشققات مائلة قطرية في الجدران الحاملة، لكن ليست ممتدة بحيث تسبب الانهيار “ d< ~ 5.0 mm” 3. انزياحات، انفصال او انهيار محلي للأسقف غير حاملة، ونقاط استناد الارضيات 4. تخلخل عام للمداخن وانزياح او انهيار جزئي للمداخن والتصوينات والاسقف غير حاملة 5. أضرار شديدة لكن محلية في بعض أجزاء المبنى
4 = شديدة إلى كلية	1. تشققات كبيرة في الجدران الحاملة “d> ~ 5.0 mm”، يمكن رؤيتها من وجهي الجدار 2. انهيار جزئي اوكلي في الجدران الحاملة، البلاطات مع / او الاسقف غير حاملة 3. انزياح الجدران عن موقعها “المسقط” 4. انهيار البلاطات ونقاط سند الاسقف وانزياحات في العناصر الحاملة للأسقف 5. ظهور أي نمط من الاضرار الذي يدل اضرار كبيرة او انهيار

الجدول 13: شدة الضرر لمباني الجدران الحاملة.

شدة الضرر	الجدران الحاملة
1 =لا توجد	تشققات شعرية في بعض الجدران الداخلية مرئية من وجه واحد للجدار.
2 =طفيفة	تشققات صغيرة في الجدران d <~3 mm “” 
3 =متوسطة إلى شديدة	تشققات مائلة قطرية في الجدران D < ~ 5.0 mm 
4 =شديدة إلى كلية	تشققات كبيرة في الجدران يمكن رؤيتها من وجهي الجدار D > ~ 5.0 mm انهيار جزئي اوكلي وانفصال في الجدران.

مباني الجدران الحاملة
الصورة 27: شدة الضرر – طفيفة "أخضر ✅"
الصورة 28: شدة الضرر – طفيفة "أخضر ✅"

مباني الجدران الحاملة

الصورة 29: شدة الضرر – متوسطة الى شديدة "أصفر ⚠ "

الصورة 30: شدة الضرر – شديدة الى كلية "أحمر ⛔"

مباني الجدران الحاملة

الصورة 31: شدة الضرر – انهيار جزئي "أحمر ⛔"

الصورة 32: شدة الضرر – انهيار جزئي "أحمر ⛔"

06-05-06- تحديد مدى الضرر:

يتم تحديد مدى الضرر بشكل كمي للمباني الخرسانية المسلحة والمباني الحجرية، ولربطه بمستويات الأداء وفقاً لمستويات شدة الضرر التي تتدرج "1-4"، يتم استخدام المؤشرات الرقمية الآتية:

الجدول 14: مستويات الأداء ومدى ضرر المباني الخرسانية المسلحة والمباني الحجرية

مدى الضرر	عتبة القيمة الحدية	مستوى الأداء المقابل لها
1 = لا توجد	$N_1 \leq 5\%$	الإشغال الفوري "IO"
2 = لا توجد إلى بضعة عناصر	$N_2 = 5–15\%$	سلامة الحياة "LS"
3 = بضعة عناصر إلى عدة عناصر	$N_3 = 15–30\%$	منع الانهيار "CP"
4 = عدة عناصر إلى الكثير من العناصر	$N_4 > 30\%$	منع الانهيار "CP" الفشل / الانهيار "C"

ملاحظات:

N1: يشير إلى نسبة العناصر الإنشائية التي لديها شدة ضرر أقل من عتبة القيمة الحدية الصغرى للضرر الطفيف.
N2: يشير إلى نسبة العناصر الإنشائية التي تتجاوز عتبة القيمة الحدية الصغرى لشدة الضرر الطفيف.
N3: يشير إلى نسبة العناصر الإنشائية التي تتجاوز عتبة القيمة الحدية المتوسطة.
N4: يشير إلى نسبة العناصر الإنشائية التي تتجاوز عتبة القيمة الحدية الشديدة.

تتحدد تعريفات أساسية لمستويات الأداء فيما يلي:

- إشغال فوري "IO": ضرر بسيط أو غير موجود؛ حيث يحتفظ المبنى بأكثر من 90% من قساوته ومقاومته قبل حدوث الكارثة.
- سلامة الحياة "LS": ضرر متوسط؛ لا يزال المنشأ يحتفظ ببعض المقاومة والقساوة، ولكن يحتاج إلى إصلاحات.
- منع الانهيار "CP": ضرر شديد؛ قريب من الانهيار، مع قدرة متبقية في المنشأ لكنها محدودة للغاية.
- الانهيار "C": فشل كامل؛ لا توجد قدرة متبقية للمنشأ على تحمل الحمولات المطبقة.

06-05-07- التقييم العام لسلامة المبنى:

لتقييم سلامة المبنى من حيث إمكانية استخدامه، يتم الأخذ في الاعتبار كل من شدة ومدى الضرر التي لحقت بالعناصر الإنشائية المختلفة. من المهم جداً أن يقوم المهندس أولاً بتحديد نوع النظام الإنشائي "القسم B" لتحديد "مدى أهمية" كل عنصر إنشائي ناقل للحمولات. بعد ذلك، يجب تسجيل الأضرار وفقاً لمتطلبات "القسم C" من الاستمارة. عندها يمكن إجراء تقييم لسلامة المبنى على درجة كافية من الموثوقية.

على الرغم من صعوبة عملية التقييم بناءً على معاينة الأضرار وتسجيلها، فهذه الطريقة تضمن الوصول إلى تقييم موضوعي، يعتمد على المعايير العامة للسلامة وقابلية استخدام المبنى. يتم هذا التقييم بناءً على شدة ومدى الأضرار المسجلة للعناصر الإنشائية الحاملة والعناصر الأخرى "العناصر الخرسانية، الجدران الحاملة، جدران القواطع، المداخن، الدرج، الأسقف" ومدى مساهمة هذه العناصر في تحديد سلامة المبنى.

06-05-08- خطوات تقييم سلامة المبنى:

- تسجيل شدة ومدى الأضرار "المستوى 1 إلى 4" التي لحقت بالعناصر الإنشائية "المذكورة في الجداول "09-10-11-12-13" والشكلين "10-11". والقسم C من الاستمارة.
- تحديد "التقييم العام للأضرار للعناصر الافرادية" وفقاً للمعايير المذكورة في الجدول 15، الذي يربط شدة الضرر بمدى انتشار الضرر.

- تحديد التقييم العام لاستخدام المبنى "أخضر ✅ ، أصفر ⚠️ ، أوأحمر ⛔" وفقاً للقسم D من الاستمارة، حيث يتم الأخذ بعين الاعتبار التصنيف العام لكل عنصر إنشائي وتراكيبها بناءً على الجدول 16.

يجب التأكيد هنا على أن القواعد المذكورة ادناه تعد دليلا مساعدا وليست بديلا عن الحكم الهندسي السليم.

تصنف العناصر الإنشائية المذكورة في الجدول 15 والجدول 16 إلى الفئات الآتية:

A. العناصر الإنشائية الحاملة "الأعمدة الخرسانية، الجوائز، جدران القص، وصلات الإطارات، والجدران الحاملة".

B1. السلالم.

B2. جدران القواطع.

B3. التصوينات، الأسقف، المداخن.

C. ميلان المبنى عن الوضع الشاقولي.

D. الاضرار الجيوتكنيكية.

الجدول 15: معايير تقييم الأضرار للعناصر الإنشائية.

A. العناصر الإنشائية الحاملة "الأعمدة الخرسانية، الجوائز، جدران القص، وصلات الإطارات، والجدران الحاملة"	شدة الضرر	مدى الضرر
أخضر ✅	1،2	1، 2 ، 3،4
أصفر ⚠	2	3،4
	3	2
أحمر ⛔	3	3،4
	4	1،2،3، 4
B1. السلالم	**شدة الضرر**	**مدى الضرر**
أخضر ✅	1،2	1،2
أصفر ⚠	2	3،4
	3	2
أحمر ⛔	3	3،4
	4	2،3، 4
B2. جدران القواطع	**شدة الضرر**	**مدى الضرر**
أخضر ✅	1،2	1،2، 3، 4
	3	2
أصفر ⚠	3	3،4
	4	2
أحمر ⛔	4	3،4
B3. التصوينات، الأسقف، المداخن	**شدة الضرر**	**مدى الضرر**
أخضر ✅	1،2	1،2
أصفر ⚠	2	3،4
	3	2
أحمر ⛔	4	2،3، 4
C. ميلان المبنى عن الوضع الشاقولي	**شدة الضرر**	
أخضر ✅	1،2	
أصفر ⚠	3	
أحمر ⛔	4	
D. الاضرار الجيوتكنيكية	**فئة الضرر**	
أخضر ✅	1	
أصفر ⚠ أوأحمر ⛔	2،3، 4، 5، 6	

ملاحظة:

في استمارة التقييم وبما يخص الاضرار الجيوتكنيكية، فيتم تصنيفها بناءً على تقييم هندسي لنمط الانهيار، حيث يتم تسجيل نمط الضرر الجيوتكنيكي، ولكن لا يتم تحديد شدة ومدى الأضرار بشكل مباشر، ويعتمد التصنيف "أصفر ⚠ أوأحمر ⛔" على الحكم الهندسي للمقيّمين.

الجدول 16: التقييم العام للمبنى

#	تقييم الاضرار لحالات تراكب عدة تصنيفات ضرر لأنواع عناصر مختلفة من "A" إلى "D"		التقييم العام للمبنى
.1	A أو B1 أو B2	أحمر ⛔	أحمر ⛔
.2	A أو B1 أو B2 و B3	أصفر ⚠ أخضر ✅	أصفر ⚠
.3	A و B و C أو D	أخضر ✅ أصفر ⚠ أوأحمر ⛔	أصفر ⚠ أوأحمر ⛔
.4	A و B و C أو D	أصفر ⚠ أصفر ⚠ أوأحمر ⛔	أحمر ⛔
.5	A و B1 و B2 و B3 و C و D	أخضر ✅ أصفر ⚠ أوأحمر ⛔ أخضر ✅	أخضر ✅ لكن بعض أجزاء المبنى بحاجة الى إصلاح وهي...
.6	A و B1 و B2 و B3	أخضر ✅	أخضر ✅

ملاحظة:

A. العناصر الإنشائية الحاملة "الأعمدة الخرسانية، الجوائز، جدران القص، وصلات الإطارات، والجدران الحاملة".
B1. السلالم
B2. جدران القواطع
B3. التصوينات، الأسقف، المداخن
C. ميلان المبنى عن الوضع الشاقولي
D. الأضرار الجيوتكنيكية

❖ **معايير التقييم العام في حالة وجود تراكيب أضرار لأنواع مختلفة من العناصر الانشائية:**

عند وجود أي حالة قد يصادفها فريق التقييم لم يتم التطرق اليها في الجدول أعلاه يجب على فريق التقييم ان يتخذ قراره بناء على توصيف الأضرار والأخذ بالاعتبار الجدول 09 والجدول 10 وبالاعتماد على المنطق الهندسي السليم.

06-06- سلامة فرق التقييم الهندسي خلال العمل الميداني:

يجب على المقيمين الذين يقيمون سلامة المباني المتضررة أن يعطوا الأولوية لتجنب تعرضهم لأية أخطار. القاعدة الأساسية للسلامة، التي يتم تكرارها في جميع إرشادات هذا الدليل، هي أنه لا ينبغي للمقيمين دخول أي مبنى ما لم يكونوا متأكدين تماما من أنه آمن. ويبدأ ذلك بإجراء فحص خارجي شامل لتقييم استقرار المبنى قبل اتخاذ قرار الدخول. تشمل الاحتياطات الإضافية التي يجب اتباعها ما يلي:

- **العمل ضمن فريق:** يجب أن يعمل المقيمون في مجموعات، حيث تضمن المراجعة المشتركة دقة أعلى في التقييمات. ويساعد العمل الجماعي في توفير دعم فوري أو إسعافات أولية في حالة تعرض أحد أعضاء الفريق للإصابة.
- **ارتداء معدات الحماية الشخصية:** يجب على المقيمين ارتداء خوذات واقية أثناء فحص المباني المتضررة أو التواجد في محيطها. ويجب أن يكونوا يقظين لاحتمالية سقوط أجزاء من الانقاض "مثل القطع المتساقطة من الجدران، الزجاج، الإكساءات المعمارية". عند دخول المباني المتضررة، يجب التحقق من أي تسرب للمواد الخطرة، مثل الغازات أو السوائل السامة.
- **الانتباه للمخاطر المحتملة الآتية:** فحص أنظمة المرافق المتضررة، بالنسبة للكهرباء: تحقق من وجود أسلاك مكشوفة أو اسلاك كهربائية ساقطة، وتجنب ملامستها. بالنسبة للغاز: يتم عادة التعرف على وجود تسريبات الغاز من خلال الرائحة؛ إذا تم الاشتباه في تسرب، حاول تحديد وإغلاق الصمام إن كان ذلك آمنا.
- **المحظورات:** يمنع التدخين تماماً في أي منطقة يشتبه فيها بوجود تسرب للغاز أو مواد خطرة. ويجب توخي الحذر عند العمل في المباني المتضررة بشكل عام.

تتلخص الإجراءات الاحتياطية الأساسية التي يجب اتباعها فيما يلي:

1. يتم التنقل والتقييم ضمن فرق، وليس بشكل فردي.
2. ارتداء خوذة واقية طوال فترة التقييم، سواء داخل المبنى أوفي محيطه الخارجي.
3. إجراء مسح دقيق للواجهة الخارجية للمبنى قبل الدخول، والتأكد من أنه آمن.
4. البقاء متيقظاً لاحتمال حدوث هزات ارتدادية، والاستعداد للجوء إلى أماكن آمنة عند وقوعها.
5. تفحص خطر سقوط العناصر المعمارية "مثل الحواجز، الزجاج، الزخارف المعمارية"، وتجنب محاولة إزالتها إن كانت في وضع غير مستقر.
6. عدم استخدام المصاعد أثناء عمليات التقييم.
7. التحقق من أنظمة المرافق التالفة، مثل الكهرباء والغاز، وتجنب المناطق التي تحتوي على أسلاك مكشوفة أو تسريبات.
8. تجنب الاقتراب من المناطق التي قد تحتوي على مواد خطرة أو سامة.
9. الحذر عند مواجهة أي موقف ينطوي على خطورة، وعدم اتخاذ قرارات متهورة.

06-07- التقييمات المكملة غير الانشائية:

تُشكّل التقييمات المكملة وهي :الاستمارة المعمارية "F2-2" والاستمارة الغرضية — "F2-3" جزءاً لا يتجزأ من حزمة التقييم التفصيلي S2""، وتُنفذ بالتوازي مع الاستمارة الإنشائية الأساسية ."F2-1" وتهدف هذه الاستمارات إلى جمع بيانات نوعية تكميلية تُثري القرار الفني والاجتماعي بشأن المبنى المتضرر، خصوصاً للمباني المصنّفة ضمن الفئتين "الأصفر" و "الأحمر" .ولا يُعتبر ملف التقييم S2 مكتملاً إلا بعد إدخال جميع الاستمارات الثلاث ضمن النظام الرقمي الموحّدKoboToolbox or WSmap" "، وربطها عبر كود مبنى موحّد يضمن تكامل البيانات وسهولة استرجاعها لاحقاً. وبذلك، تتحول عملية التقييم من مجرد تصنيف هندسي إلى أداة شاملة لدعم قرارات التعافي وإعادة الإعمار.

06-07-01- التقييم المعماري "F2-2":

تُعنى استمارة تقييم الحالة المعمارية "رمز الاستمارة F2-2": بتوثيق الجوانب المعمارية، التصميمية، والاندماج العمراني للمبنى، والتي قد تؤثر — بشكل مباشر أو غير مباشر في سلامته الإنشائية أو جدوى تدخلات التعافي. وتشمل الاستمارة أربعة محاور رئيسية:

1. تقييم الواجهات الخارجية ومواد التشطيب والبروزات.
2. تحليل الفراغات الداخلية وتوزيعها الوظيفي.
3. تقييم انسجام المبنى مع النسيج العمراني ووصوله إلى البنية التحتية.
4. تسجيل المخالفات العمرانية والتوصيات التدخلية.

ويتم تنفيذ هذه الاستمارة من قبل مهندس معماري مرخّص أو مهندس إنشائي مؤهل، ويُرفق بها كروكي معماري مبسّط يوضح البروزات، الفتحات، وأي ملاحظات ذات صلة بالسلامة أو التدخل. وتعتبر هذه الاستمارة أداة حاسمة في تحديد ما إذا كان المبنى صالحاً لإعادة التأهيل أو الهدم الجزئي من منظور عمراني ووظيفي "انظر الملحق".

06-07-02- تقييم العوامل الاجتماعية والوظيفية للمباني:

يتم تنفيذ التقييم الغرضي من خلال استمارة خاصة برمز " "F2-3على توثيق الوظيفة المجتمعية، نقاط الضعف الأسرية، وقابلية استخدام المبنى، خصوصاً للمباني المصنّفة ضمن الفئتين "الأصفر" و "الأحمر" . وتشمل الاستمارة بيانات حول: استخدام المبنى، نوع الملكية، عدد الشاغلين "قبل الكارثة وحالياً"، الفئات العمرية، وجود فئات غير قادرة "كذوي الاحتياجات الخاصة، النساء المعيلات، كبار السن"، حالة المرافق المشتركة "مياه، صرف، كهرباء، اتصالات"، وقابلية الوصول إلى الخدمات. ويتم تنفيذ هذه الاستمارة من قبل منسّق اجتماعي أو مهندس ميداني مدرب، وتُستخدم نتائجها لتحديد أولوية التدخل بناءً على الأهمية الاجتماعية والاقتصادية للمبنى، وليس فقط على حالته الإنشائية. وبذلك، تُسهم الاستمارة في ضمان أن تكون خطط التعافي عادلة، مستجيبة للاحتياجات الإنسانية، ومبنية على فهم شامل لواقع السكان "انظر الملحق".

06-08- المسائل القانونية:

عند التخطيط لعمليات التقييم، يجب على الجهات المسؤولة تنفيذ جميع التدابير القانونية المطلوبة لضمان تغطية تأمينية كاملة للمشاركين في أعمال التقييم.

يجب أن يتمتع المقيّمون بالحماية القانونية الكاملة تجاه أي مسؤولية قد تنشأ عن عملهم أو الإجراءات المتخذة خلال عمليات التقييم. هذه الحماية ضرورية لضمان الحصول على تقييمات موضوعية وغير منحازة، وتجنب اتخاذ قرارات مفرطة في التحفظ خوفاً من التداعيات القانونية في حال وقوع أضرار ناتجة عن قرارات التقييم.

يجب أن تخضع المباني التي تم تصنيفها على أنها خطرة أو التي تم تحديدها للهدم إلى إعادة تقييم من قبل فريق متخصص لضمان صحة القرار ضمن المرحلة الثالثة الخاصة بالتقييم الهندسي. لا يجوز تنفيذ أي إجراءات دون موافقة مالك المبنى. في حالة رفض المالك إعطاء الموافقة، يجب إخطارهم رسمياً بضرورة إزالة الخطر بأنفسهم أو تحمل المسؤولية الكاملة عن أي أضرار مستقبلية.

06-09- المواد والمعدات والأدوات:

يعد التخطيط المسبق لعمليات التقييم عنصراً أساسياً لضمان نجاحها. فيما يلي قائمة بالمواد التي يجب أن تكون متاحة لضمان سير عملية التقييم بسلاسة.

1. خرائط "1:500" تحتوي على أرقام البلوكات والمباني.
2. نماذج استمارات التقييم لتوثيق جميع بيانات التقييم.
3. أقلام ومفكرة لتسجيل الملاحظات أثناء التقييم الميداني.
4. دليل العمل الميداني لاتباع إجراءات التقييم بدقة.
5. شريط قياس / متر لتحديد الأبعاد بدقة.
6. فأس أو مطرقة معدنية لفحص بعض الأجزاء الهيكلية إذا لزم الأمر.
7. خوذة واقية لحماية المقيّمين من الحطام المتساقط أثناء الفحص.
8. بطاقة تعريف رسمية لإثبات هوية المقيّم وتسهيل الوصول إلى مواقع التقييم.
9. كاميرا لتوثيق الأضرار الهيكلية والأدلة الميدانية.
10. المطرقة الخرسانية لاختبار مقاومة الخرسانة ميدانياً.
11. مقياس عرض الشقوق لقياس حجم التشققات بدقة وتحديد خطورتها.

06-10- المراجع:

- Anagnostopoulos، S. A. “1996”. **Large scale operations for post-earthquake emergency assessment of building safety** [Conference paper]. In Proceedings of the 11th World Conference on Earthquake Engineering “Paper No. 967”. Acapulco، Mexico: Elsevier.
- Anagnostopoulos، S. A. “1997”. **Post-earthquake emergency assessment of building safety: Field manual** [Technical report]. University of Patras، submitted to European Commission، DG XI Civil Protection.
- Anagnostopoulos، S. A.، Moretti، M.، Panoutsopoulou، M.، Panagiotopoulou، D.، & Thoma، T. “2000”. **Post-earthquake damage and usability assessment of buildings: Further development and applications** [Technical report]. European Commission، DG Environment – Civil Protection “EPPO”.
- Anagnostopoulos، S. A.، Petrovski، J.، & Bouwkamp، J. G. “1989”. **Emergency earthquake damage and usability assessment of buildings**. Earthquake Spectra، 5”3”، 461–476.
- Applied Technology Council. “1991”. **Procedures for post-earthquake evaluation of buildings “ATC-20”** [Technical manual]. Governor’s Office of Emergency Services، State of California.
- American Society of Civil Engineers. “2017”. **Seismic evaluation and retrofit of existing buildings** “ASCE / SEI 41-17” [Standard]. ASCE، Reston، VA، USA.
- Blais، N. C.، Seligson، H. A.، & Petrow، A. J. “1996”. **Use of rapid damage assessment and geographic information systems for emergency response in the Northridge earthquake**. In Proceedings of the 11th World Conference on Earthquake Engineering “Paper No. 439”. Mexico City: Elsevier.

- Earthquake Planning and Protection Organization “EPPO”. “1984”. **Post-earthquake inspection of buildings** [Technical manual] “in Greek”. Ministry of Public Works، Athens، Greece.
- Earthquake Planning and Protection Organization “EPPO”. “1997”. **Instructions and forms for carrying out first level post-earthquake inspection of building usability** [Technical manual] “in Greek”. Ministry of Public Works، Athens، Greece.
- Eurocode 8 – European Committee for Standardization. “2005”. **Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 3: Assessment and retrofitting of buildings “EN 1998-3”** [European standard]. CEN، Brussels، Belgium.
- Istanbul Technical University & JICA Expert Team. “1999”. **Quick inspection of damaged buildings** [Technical report]. Istanbul، Türkiye.
- Sardelianos، D.، & Anagnostopoulos، S. A. “1997”. **Post-earthquake emergency assessment of building safety: User’s manual** [Technical report]. University of Patras، submitted to European Commission، DG XI Civil Protection.

06-11- أمثلة تطبيقية:

❖ **أولاً: المباني الخرسانية المسلحة**

فيما يلي مثالين تطبيقيين لتقييم الأضرار الانشائية لمباني خرسانية مسلحة مكونة من خمسة طوابق، باستخدام إطار عمل متوافق مع دليل التقييم التفصيلي. يتم التركيز في هذه الأمثلة على تحديد شدة الأضرار وتصنيفها حسب درجة خطورتها، مع قياس مدى انتشار الضرر عبر النسب المئوية لضمان تحليل دقيق وشامل.

المثال الأول: مبنى خرساني مسلح مكون من خمسة طوابق تعرض لأضرار شدتها مختلفة ولأنواع متعددة من عناصره الانشائية. تقريبا 3% من الاعمدة تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3، بينما أحد الأعمدة نعرض لشدة ضرر من الدرجة 4.

20% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 2، بينما 5% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3.

30% من جدران القواطع الداخلية تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3.

1. **تقييم العناصر الانشائية:**

1.1. **الأعمدة:**

التقييم حسب شدة الضرر:

- عمود واحد تعرض لشدة ضرر من الدرجة 4 "انهيار – حالة حرجة"
- 3% من الاعمدة تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3 "ضرر شديد"

إذا شدة الضرر الحاكمة للأعمدة هي الدرجة 4 المقابلة لحالة الانهيار.

التقييم حسب مدى الضرر

- عمود واحد تعرض لشدة ضرر من الدرجة 4 ، إذا مدى الضرر هومن الدرجة 1.
- 3% بضعة من الاعمدة تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3 ، إذا مدى الضرر هومن الدرجة 1.

1.2. **الجوائز :**

التقييم حسب شدة الضرر:

- 5% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3 "ضرر شديد"
- 20% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 2 "ضرر متوسط"

إذا شدة الضرر الحاكمة للجوائز هي الدرجة 3 المقابلة لحالة الانهيار.

التقييم حسب مدى الضرر

- 20% بضعة من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 2 ، إذا مدى الضرر هومن الدرجة 2.

1.3. **قواطع الجدران:**

التقييم حسب شدة الضرر

- 30% من القواطع تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3 "ضرر شديد".

إذا شدة الضرر الحاكمة لجدران القواطع هي الدرجة 3 المقابلة لحالة الانهيار.

التقييم حسب مدى الضرر

- 30% بضعة من قواطع الجدران تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3 ، إذا مدى الضرر هومن الدرجة 3.

2. التقييم الكلي للمبنى:

من أجل نوع واحد من العناصر الانشائية "الأعمدة، الجوائز، الخ"، تكون درجة الضرر العليا هي الحاكمة.

بالعودة للدليل. يحدد الجدول 09 درجة الضرر للأعمدة والجوائز.

بالعودة للدليل. يحدد الجدول 11 درجة الضرر للعناصر غير الانشائية وفي مثالنا القواطع الداخلية.

بالعودة للدليل. تحدد الفقرة 06-05-06 "مدى الضرر".

بالعودة للدليل. يحدد الجدول 15 درجة الضرر الحاكمة للمجموعة "A" والمجموعة "B2". ومن الجدول 16 يتم تحديد التقييم الكلي للمبنى. كما هومبين بالجدول أدناه.

الجدول 17: تصنيف أضرار العناصر الإنشائية للمبنى في المثال الأول.

مجموعة العناصر الانشائية	أعلى درجة ضرر تم تسجيلها لهذه المجموعة	مدى الضرر	تصنيف مجموعة العناصر الانشائية	التصنيف الكلي للمبنى
الأعمدة	4	"1 "1%	أحمر ⛔	أحمر ⛔ التصنيف الحاكم هوللأعمدة التي درجة ضررها 4
الجوائز	3	"2 "5%	أصفر ⚠	
القواطع الداخلية	3	3	أصفر ⚠	

3. إجراءات عاجلة:

إخلاء المبنى ومنع الدخول اليه بسبب الأعمدة المصنفة من الدرجة 4 "أحمر ⛔":

لمثال الثاني: مبنى خرساني مسلح مكون من خمسة طوابق تعرض لأضرار شدتها مختلفة ولأنواع متعددة من عناصره الانشائية. تقريبا 1% من الاعمدة تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 2 ، 99% من الأعمدة نعرض لشدة ضرر من الدرجة 1.

30% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3، بينما 17% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 2. 53% من الجوائز تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 1.

5% من جدران القواطع الداخلية تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 3. بينما 20% من جدران القواطع الداخلية تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 2. 75% من جدران القواطع الداخلية تعرضت لشدة ضرر من الدرجة 1.

بينت تجربة المطرقة الخرسانية أن المقاومة المميزة للخرسانة هي "15 MPa" تخص 1% من الاعمدة "درجة 2 من الضرر" لباقي العناصر الانشائية بينت تجربة المطرقة الخرسانية أن المقاومة المميزة للخرسانة هي "21 MPa".

5. تقييم العناصر الانشائية:

يجدد الجدول 09 درجة الضرر للأعمدة والجوائز.
يحدد الجدول 11 درجة الضرر للعناصر غير الانشائية وفي مثالنا القواطع الداخلية.
تحدد الفقرة 06-05-06 "مدى الضرر".
يحدد الجدول 15 درجة الضرر الحاكمة للمجموعة "A" والمجموعة "B2". ومن الجدول 16 يتم تحديد التقييم الكلي للمبنى.
من ملحق دليل استخدام المطرقة الخرسانية، يتم التحقق من نتائج تجربة المطرقة الخرسانية مع متطلبات الكود "ASTM C805-18".

6. إجراءات عاجلة:

- تقييد الدخول الى بعض الأماكن بسبب الجوائز والقواطع المصنفة من الدرجة 3 "أصفر ⚠".
- مراقبة الأعمدة المصنفة بدرجة ضرر 2 "15 MPa" لرصد تطور التشققات، حيث ان هذه الاعمدة تحقق متطلبات الحد الأدنى للمقاومة المميزة للخرسانة بحسب "Eurocode 8" لكن يجب مراقبتها في هذه الحالات "أولوية منخفضة".

الجدول 18: تصنيف أضرار العناصر الإنشائية للمبنى في المثال الثاني.

مجموعة العناصر الانشائية	أعلى درجة ضرر تم تسجيلها لهذه المجموعة	مدى الضرر	التحقق من نتائج المطرقة الخرسانية MPa	تصنيف مجموعة العناصر الانشائية	التصنيف الكلي لمجموعة العناصر الانشائية	التصنيف الكلي للمبنى
الأعمدة	الشدة 2 متوسطة	الشدة 1 1%	15 “ ”MPa	أخضر	أخضر	أصفر
	الشدة 1 خفيف	الشدة 4 99%	21≥15“ ” MPa	أخضر		
الجوائز	الشدة 3 شديد	الشدة 2 5%	“21≥15 ”MPa	أصفر	أصفر	
	الشدة 2 متوسطة	الشدة 3 20%	21≥15“ ” MPa	أصفر		
	الشدة 1 خفيف	الشدة 4 75%	21≥15“ ” MPa	أخضر		
القواطع الداخلية	الشدة 3 شديد	الشدة 3 30%	“21≥15 ”MPa	أصفر	أصفر	
	الشدة 2 متوسطة	الشدة 3 17%	“21≥15 ”MPa	أخضر		
	الشدة 1 خفيف	الشدة 4 53%	“21≥15 ”MPa	أخضر		

❖ ثانياً: مثال تطبيقي لمباني الجدران الحاملة

فيما يلي مثال تطبيقي لتقييم الأضرار الانشائية لمبنى منشأ من الجدران الحجرية الحاملة مكون من أربعة طوابق، باستخدام إطار عمل متوافق مع دليل التقييم التفصيلي. يتم التركيز في هذ المثال على تحديد شدة الأضرار وتصنيفها حسب درجة خطورتها، مع قياس مدى انتشار الضرر عبر النسب المئوية لضمان تحليل دقيق وشامل لمبنى حجري قديم تعرض لأنماط من الأضرار الشائعة في هذا النوع من المباني.

المثال: الملاحظات العينية المسجلة خلال مرحلة التقييم السريع "S1":

- انحناء في الواجهة الغربية.
- شقوق عامودية في بعض الجدران الحاملة يصل عرضها الى "20mm".
- انهيارات في المداخن وعناصر السقف الأخير "غير الحامل".

1. التقييم الانشائي:

1.1.الجدران الخارجية:

- التقييم حسب شدة الضرر: انحناء في الطابق الثالث للجدار الغربي يصل إلى "50mm" مع شق عامودي يمتد من الأعلى الى الطابق الثاني بعرض "15mm"، شدة ضرر من الدرجة 4 "انهيار – حالة حرجة". يوجد في الجدار الجنوبي شق مائل قطري على أطراف النوافذ بعرض "10mm"، شدة ضرر من الدرجة 4.

إذا شدة الضرر الحاكمة للجدران الخارجية هي الدرجة 4 المقابلة لحالة الانهيار.

- التقييم حسب مدى الضرر: شق في الجدار الغربي عامودي يمتد من الأعلى الى الطابق الثاني من الدرجة 4 ، إذا مدى الضرر هومن الدرجة 4.

2.1.السقف:

التقييم حسب شدة الضرر:

- انهيار في المداخن وتخلخل في بلاطات تغطية السقف غير الحامل (ضرر من الدرجة 3).

إذاً شدة الضرر الحاكمة للسقف هي الدرجة 3.

التقييم حسب مدى الضرر:

- الضرر محصور في الطابق الأخير وتخلخل في بعض بلاطات تغطية الطابق غير الحامل.

مدى الضرر من الدرجة 2.

3.1. الجدران الداخلية الحاملة:

التقييم حسب شدة الضرر: شق مائل في الطابق الثالث من "8mm" إلى "12mm"، (شدة الضرر من الدرجة 4).

إذاً شدة الضرر الحاكمة للجدران الداخلية هي الدرجة 4.

التقييم حسب مدى الضرر: شق مائل فقط الطابق الثالث من الدرجة 4. إذاً مدى الضرر هومن الدرجة 2.

4.1. انزياحات عن مسقط المبنى:

التقييم حسب شدة الضرر

- انزياح لجدار الواجهة الغربية يصل إلى "60mm" على امتداد ثلاثة طوابق. (شدة ضرر من الدرجة 4).

إذاً شدة الضرر الحاكمة هي الدرجة 4.

التقييم حسب مدى الضرر:

- لا تطبق في حالة الإنزياحات.

2. إجراءات عاجلة: اخلاء ومنع الدخول بسبب احتمال انهيار الواجهة الغربية المصنفة من الدرجة 4 "أحمر ⛔".

الجدول 19: تصنيف أضرار العناصر الإنشائية للمبنى في المثال التطبيقي لأبنية الجدران الحاملة.

مجموعة العناصر الانشائية	أعلى درجة ضرر تم تسجيلها لهذه المجموعة	مدى الضرر	تصنيف مجموعة العناصر الانشائية اوغير الانشائية	التصنيف الكلي للمبنى
الجدران الخارجية	الشدة 4	الشدة 4	أحمر ⛔	أحمر ⛔
السقف	الشدة 3	الشدة 2	أصفر ⚠	
الجدران الداخلية الحاملة	الشدة 4	الشدة 2	أحمر ⛔	
انزياحات عن مسقط المبنى	الشدة 4	N.A	أحمر ⛔	

سابعاً: آلية تنفيذ المرحلة الثالثة "S3"

07-01- إخلاء مسؤولية:

تُعد التوصيات الواردة في هذا التقرير، بما في ذلك نتائج التحليلات الإنشائية المتقدمة، وتصاميم التدعيم المقترحة، ودراسات الجدوى الفنية والاقتصادية، حَكَماً هندسياً مهنياً استناداً إلى البيانات المتاحة والفحوصات الميدانية التي أجريَت في تاريخ التقييم. إن عملية التقييم الهندسي المتقدم، رغم دقتها المنهجية واستخدامها لأفضل الممارسات والتقنيات المتاحة، تنطوي بطبيعتها على درجة من عدم اليقين الناجم عن عوامل قد تكون خفية أو غير قابلة للرصد بشكل كامل في المرحلة الحالية "مثل: تفاصيل تسليح مخفية، اختلافات في خصائص المواد خارج نقاط أخذ العينات، أو تطورات مستقبلية في حالة التربة والبيئة المحيطة".

تقع المسؤولية المهنية والقانونية الكاملة عن صحة هذه التقييمات والقرارات المستمدة منها على عاتق المهندس الإنشائي المسجل لدى نقابة المهندسين وذوي الخبرة الكافية والتأهيل المناسب والجهة الاستشارية التي أعدت التقرير، واللذين يجب أن يتعاملا مع كل مبنى كحالة فريدة تستدعي الحكم الهندسي المستقل. تُعتبر هذه الوثيقة أداة داعمة لاتخاذ القرار ولا تغني عن الإشراف الهندسي المباشر والمستمر أثناء مراحل التقييم التفصيلي والتصميم والتنفيذ لأي أعمال تدعيم أو هدم.

لا تتحمل الجهات المشرفة على إصدار هذا الدليل "وزارة الأشغال العامة والإسكان، نقابة المهندسين" أو محرروه، أي مسؤولية عن أي أضرار أو خسائر قد تنتج، بشكل مباشر أو غير مباشر، عن استخدام هذا التقرير أو الاعتماد على محتواه دون التأكد من تنفيذ التوصيات تحت إشراف مهني مؤهل ومرخص، أوعن أي ظروف استثنائية أو تطور مفاجئ للأضرار لم يكن بالإمكان توقعه في وقت إعداد الدراسة.

07-02- الغرض الرئيسي لهذه المرحلة:

الغرض من هذه المرحلة هو إجراء تقييمات هندسية تفصيلية للمباني المصنفة باللون الأصفر "بحاجة إلى تدعيم" أو الأحمر "بحاجة إلى تدعيم جوهري / هدم" في المرحلةS2 ، وذلك لضمان تقييمات مخصصة مدعومة بتوصيات قابلة للتنفيذ.

07-03- المكونات الرئيسية للإرشادات في المرحلة S3:

تُعد المرحلة الثالثة "S3" المستوى الأكثر تقدّماً ضمن منهجية تقييم سلامة المباني، حيث تهدف إلى إجراء تحليل هندسي معمّق للمباني ذات الأضرار الشديدة أو المعقّدة، ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية المتعلقة بالتدعيم أو إعادة التأهيل أو الهدم. وتستند هذه المرحلة إلى تكامل البيانات الميدانية مع أدوات الفحص المتقدمة والتحليل الإنشائي، لضمان توصيات فنية موثوقة وقابلة للتنفيذ.

1. مراجعة البيانات الأولية:

- دمج بيانات :S1 / S2 تجميع البيانات التاريخية من استمارات المرحلتين S1 وS2، بما في ذلك تقارير الأضرار والصور والتصنيفات الأولية.
- تحديد أولويات المخاطر: ترتيب المباني حسب خطورتها "على سبيل المثال: حسب شدة الإشغال، الموقع، خطورة الانهيار".

2. الفحص الهندسي الميداني:

- التقييم البصري: توثيق التشققات والتشوهات والصدأ وتدهور المواد.
- بروتوكولات القياس: استخدام المسح بالليزر، أو التصوير الضوئي المساحي "الفوتوجرامتري"، أو النمذجة ثلاثية الأبعاد لقياس الانحرافات الإنشائية كمياً.

3. طرائق الفحص المتقدمة:

- الفحص غير التخريبي (اللاإتلافي).
- الفحص بالموجات فوق الصوتية "لتقييم متانة الخرسانة".
- رادار الاختراق الأرضي "لكشف صدأ حديد التسليح".
- الفحص التخريبي (الإتلافي) "عند الضرورة": أخذ عينات لب الخرسانة "Core Sampling" لاختبار مقاومة المواد "مثل اختبارات مقاومة الضغط للخرسانة".

4. التحليل الإنشائي:

- نمذجة قدرة التحمل: استخدام برامج هندسية "مثلSAP2000 ،" ETABS لمحاكاة تأثير الأحمال الثابتة / المتحركة، والقوى الزلزالية، والعوامل البيئية المؤثرة.
- تقييم الأساسات: اختبارات التربة، تحليل الهبوط، وتقييم خطر التميع.

5. تقييم المخاطر والجدوى:

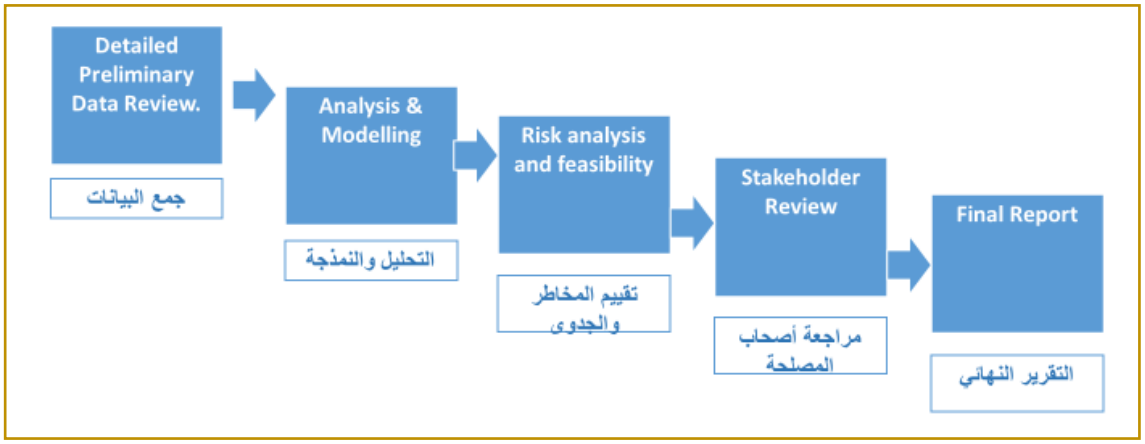
- هوامش الأمان: حساب القدرة الإنشائية المتبقية ومقارنتها مع المعايير المطلوبة مثل معايير FEMA، أو الكود الأوروبي.
- تحليل التكلفة والعائد: مقارنة تكاليف التدعيم "مثل إعادة التأهيل، التقوية بالدعامات" مع تكاليف الهدم وإعادة البناء.

6. الامتثال وإعداد التقارير:

- الالتزام بالأنظمة: التحقق من الامتثال لقوانين البناء المحلية، وتنظيمات تقسيم المناطق، وقيود الحفاظ على التراث.
- التعاون مع أصحاب المصلحة: إشراك المعماريين والمقاولين والسلطات المحلية لتوحيد التوصيات.

7. السلامة والتدريب:

- بروتوكولات سلامة المهندسين: إرشادات للعمل في البيئات الخطرة "مثل المنشآت غير المستقرة، أو المباني التي تحتوي على مادة أسبستوس".
- بناء القدرات: وحدات تدريبية حول أدوات الفحص المتقدمة وبرامج التحليل الإنشائي.



الشكل 14: المكونات الرئيسية للإرشادات في المرحلة S3.

04-07- مراحل العمل والمخرجات المتوقعة في المرحلة S3:

تمثّل المرحلة الثالثة "S3" المستوى الأعلى من التقييم الهندسي، حيث تنتقل العملية من التشخيص إلى التحليل المتقدم وصياغة الحلول الهندسية .وتُنفَّذ أعمال هذه المرحلة وفق تسلسل منهجي يضمن دقة النتائج وقابليتها للتنفيذ، وذلك على النحو الآتي:

1. **جمع البيانات المتقدمة:**

استكمال توثيق الحالة الإنشائية باستخدام استمارات المرحلة الثالثة S3""، بما يشمل نتائج الفحوصات غير التخريبية، وأخذ العينات المخبرية عند الحاجة وقياسات التشوهات الإنزياحات وتوثيق الخصائص الفعلية للمواد والعناصر الإنشائية.

2. **التحليل والنمذجة الإنشائية:**

يقوم الفريق الهندسي المتخصص بإجراء التحليل الإنشائي المتقدم باستخدام النمذجة الرقمية، لمحاكاة السلوك الفعلي للمبنى تحت تأثير الأحمال المختلفة "الزلازل، الأحمال التشغيلية، الرياح"، وتحديد أنماط الانهيار المحتملة، وتقدير هوامش الأمان ومستوى الأداء المتوقع.

3. **تقييم بدائل التدخل والمراجعة مع أصحاب المصلحة:**

يتم تطوير ومقارنة بدائل التدخل الهندسي الممكنة "تدعيم، إعادة تأهيل، إزالة جزئية أوكلية"، ومناقشتها مع المالكين والجهات المختصة والسلطات التنظيمية، مع مراعاة الجوانب الفنية والاقتصادية والقانونية والاستخدامية، تمهيداً لاعتماد الخيار الأنسب.

4. **إعداد التقرير الهندسي النهائي:**

تُدمج جميع نتائج الفحوصات والتحليلات والنماذج والتوصيات ضمن تقرير هندسي متكامل، يتضمن توصيف الحالة النهائية للمبنى، والحل الهندسي المقترح، ومتطلبات التنفيذ، ويكون جاهزاً للاعتماد الرسمي ودعم اتخاذ القرار.

5. **المخرجات المتوقعة:**

تقارير هندسية تفصيلية وقابلة للتنفيذ، تُشكّل مرجعاً فنياً موثوقاً لاتخاذ قرارات التدخل النهائي، وتضمن تحقيق أعلى مستويات السلامة، والامتثال للأنظمة، والكفاءة الاقتصادية، ضمن برامج التعافي وإعادة الإعمار.

07-05- مراجعة البيانات المتوفرة:

تهدف المرحلة الى جمع وتحليل البيانات الحالية من تقييمات المرحلتين S1 وS2 بشكل منهجي، بهدف تحديد أولويات المباني، وتحديد المخاطر الحرجة، وتوجيه عملية التقييم الهندسي في المرحلة S3.

07-05-01- تكامل مع بيانات المرحلتين S1 وS2:

تعتمد المرحلة الثالثة "S3" في انطلاقها على الاستثمار المنهجي في مخرجات المرحلتين السابقتين S1 " وS2" من خلال تجميع البيانات والتحقق من جودتها وربطها مكانياً، بما يضمن أن تستند التحليلات المتقدمة إلى قاعدة معلومات موثوقة ومتكاملة.

أولاً: الإجراءات الرئيسية:

1. **تجميع البيانات:**

جمع جميع استمارات S1 وS2، والصور، والرسومات التخطيطية، والملاحظات "رقمية أو ورقية".

2. **استخلاص المعلومات الآتية:**

- تصنيف المباني "أصفر / أحمر".
- أنواع الأضرار الملاحظة "على سبيل المثال: تشققات في الجدران الحاملة، هبوط الأساسات، انهيار جزئي للسقف".
- التوصيات الأولية للسلامة "مثل: حالة الإخلاء، أعمال التدعيم المؤقت".
- الربط المرجعي مع البيانات الجيومكانية "مثل: إحداثيات GPS، خرائط المخاطر للفيضانات أو المناطق الزلزالية".

7. التحقق من صحة البيانات:

- الإشارة إلى حالات التناقض "مثل: اختلاف في التصنيف بين تقييم أخضر في S1 وأحمر في S2".
- التحقق من اكتمال البيانات "مثل: الصور المفقودة، أوصاف الأضرار غير المكتملة".
- منح درجة لجودة البيانات "على مقياس من 1 إلى 5" لتحديد أولوية المباني ذات البيانات الموثوقة / غير المكتملة لمزيد من المتابعة.

ثانياً: الأدوات / الطرائق والمستخدمة:

1. **التطبيقات الرقمية:**

استخدام قواعد البيانات السحابية وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS لتوحيد وعرض بيانات S1 / S2.

2. **قائمة التحقق لمراجعة البيانات:**

أ- تطابق التصنيف بين S1 وS2.

ب- صور للأضرار الحرجة "مثل: تشققات 5 <مم، أعمدة مائلة".

ت- تفاصيل الإشغال "مثل: سكني، مدرسة، مستشفى".

ث- المخاطر الجيوتكنيكية "مثل: القرب من خطوط الصدع، مناطق التميع" (انظر الكتاب رقم 2).

07-05-02- تحديد أولويات المخاطر:

بعد استكمال توصيف الحالة الإنشائية للمباني وتحديد مستوى الضرر والخطورة في المراحل السابقة، تأتي هذه الخطوة لتوجيه قرارات التدخل وفق مبدأ إدارة المخاطر والأولويات، من خلال ترتيب المباني المتضررة بحسب درجة الخطورة المحتملة على الأرواح والمحيط العمراني، وبما يضمن التدخل السريع حيثما تكون الحاجة أكثر إلحاحاً، والاستخدام الأمثل للموارد الهندسية المتاحة. من خلال الإجراءات الآتية:

أولاً: تصنيف المخاطر

ترتيب المباني باستخدام مصفوفة المخاطر تجمع بين:

1. **خطورة المبنى الإنشائية:**
   - أحمر "خطر انهيار مباشر". - أصفر "احتمال تطور الأضرار".
2. **حساسية الإشغال:**
   - مرتفعة "المستشفيات، المدارس، الملاجئ".
   - متوسطة "المكاتب، الشقق السكنية".
   - منخفضة "المباني المهجورة / المستودعات".
3. **مخاطر الموقع:**
   - القرب من مصادر الخطر "مثل: الانهيارات الأرضية، الفيضانات".
   - الكثافة العمرانية "مثل: أن يؤدي انهيار المبنى إلى تعريض المباني المجاورة للخطر".
4. **مستويات الأولوية:**
   - المستوى 1 "إجراء فوري" :مباني مصنفة بالأحمر ذات إشغال مرتفع وتقع في مناطق خطرة.
   - المستوى 2 "مخاطر عالية" :مباني معزولة مصنفة بالأحمر.
   - المستوى 3 "مخاطر متوسطة" :مباني مصنفة بالأصفر ذات أضرار قابلة للإصلاح.

ثانياً: الأدوات / الطرائق

الاعتماد على نظام التقييم :إعطاء أوزان عددية "مثل: خطورة المبنى الإنشائية × درجة حساسية الإشغال × مخاطر الموقع.

الجدول 20: مثال توضيحي لتحديد أولويات المخاطر في المباني المتضررة ومستوياتها.

المثال التوضيحي:					
معرف المبنى	خطورة المبنى الإنشائية 3-1""	حساسية الإشغال -1 3""	مخاطر الموقع 3-1 ""	المجموع الكلي	الأولوية
B-045	3	3	3	27	المستوى 1
B-112	2	2	1	4	المستوى 3

07-05-03- السياق التاريخي والقانوني:

لا يكتمل اتخاذ القرار الهندسي السليم دون فهم السياق التاريخي والقانوني للمبنى، إذ يؤثر ذلك بشكل مباشر في تفسير أسباب الضرر، وحدود التدخل الممكنة، وتحديد المسؤوليات، خاصة في الحالات التي تتضمن تعديلات غير نظامية أو مباني ذات قيمة تراثية. وتُعد هذه الخطوة مكملة للتقييم الفني، وضرورية لضمان توافق قرارات التدخل مع الأطر القانونية والتنظيمية النافذة. وذلك من خلال الإجراءات والأدوات الآتية:

أولاً: الإجراءات:

1. مراجعة التصاريح / التصاميم:
   - استرجاع المخططات الأصلية للمبنى "إن وجدت" لتحديد:
     - مدى الامتثال لمواصفات التصميم "مثل: احتياطات الزلازل، مواصفات المواد".
     - التعديلات غير المرخصة "مثل: إزالة جدران، إضافة طوابق".
   - مقارنة الحالة "كما تم البناء" مع الحالة "كما تم التصميم".
2. الحالة التراثية: التحقق مما إذا كان المبنى محمياً "ذو أهمية تاريخية / ثقافية" لضمان الامتثال لقوانين الحفظ.
3. الملكية / المسؤولية: تأكيد سجلات الملكية لتوضيح مسؤولية الإصلاحات / الهدم.

ثانياً: الأدوات والطرق المستخدمة:

1. قواعد البيانات الحكومية المحلية للتصاريح / سجلات الأراضي.
2. التعاون مع أرشيفات البلدية أو اللجان القانونية.

07-05-04- الفرضيات الأولية:

تُستخدم الفرضيات الأولية كأداة هندسية تحليلية لدعم توجيه عمليات التقييم التفصيلي، من خلال ربط أنماط الأضرار المرصودة في المراحل السابقة"S1" و "S2" مع الأسباب المحتملة، بما يساعد على تركيز جهود الفحص الميداني والاختبارات غير التخريبية على العناصر الأكثر خطورة، دون أن تُعد هذه الفرضيات بديلاً عن الحكم الهندسي النهائي.

الإجراءات الرئيسية:

1. تحليل أنماط الأضرار:
   - تحديد المشكلات المتكررة "مثل: انهيار الطوابق الطرية في بيانات " S1 / S2 لتوجيه عمليات التقييم المستهدفة.
   - المثال: إذا كان 60% من المباني ذات العلامة الحمراء بها تشققات في الأساسات، يتم إعطاء أولوية لاختبار التربة.
2. ملاحظات المهندس:
   - صياغة فرضيات أولية "مثل: اشتباه في صدأ حديد التسليح في الأعمدة بسبب التعرض لمياه مالحة".
   - تحديد مجالات التركيز للفحص الميداني "مثل: اختبار متانة الخرسانة في أعمدة الركن الجنوبي الغربي".

07-05-05- التنسيق مع أصحاب المصلحة:

يُعدّ التنسيق المنهجي مع أصحاب المصلحة عنصراً أساسياً لضمان اكتمال الصورة الفنية، وتحسين جودة القرارات الهندسية، وتسهيل تنفيذ أعمال التقييم في المرحلة المتقدمة، ولا سيما في البيئات العمرانية المعقّدة أو الحساسة اجتماعياً وتنظيمياً.

الإجراءات الرئيسية:

أولاً: الإحاطة التمهيدية قبل التقييم

- عقد اجتماعات تنسيقية مع فرق التقييم في المرحلتين**S1** و**S2** لمراجعة الملاحظات السابقة وتوضيح النقاط غير المكتملة أو الإشكالية "مثل: أسباب ترقية تصنيف مبنى من الأصفر إلى الأحمر".
- التنسيق مع السلطات المحلية والجهات الإدارية المختصة لمعالجة قضايا الوصول، والتصاريح اللازمة لأعمال الفحص المتقدم أو الاختبارات التخريبية عند الضرورة.

ثانياً: مدخلات المجتمع المحلي:

مقابلة القاطنين أو ممثلي المجتمع المحلي للحصول على معلومات ميدانية داعمة "مثل توقيت ظهور التشققات، تطور الأضرار بعد الحدث، أو وجود أعمال ترميم سابقة"، بما يسهم في استكمال الفهم الزمني والسلوكي للأضرار.

07-06- الكشف الميداني المتقدم:

الهدف هو إجراء تقييمات ميدانية شاملة للتحقق من نتائج المرحلتين S1 وS2، وتقييم السلامة الإنشائية للمبنى، وجمع بيانات مفصلة لدعم قرارات الإصلاح أو التدعيم أو الهدم.

07-06-01- التحضير للموقع وبروتوكولات السلامة:

يمثّل التحضير المسبق للموقع والالتزام الصارم ببروتوكولات السلامة شرطاً أساسياً قبل الشروع في أي أعمال تقييم هندسي متقدم، وذلك لضمان حماية الفرق الهندسية، والحد من المخاطر الثانوية، وضمان تنفيذ الفحص الميداني ضمن بيئة عمل آمنة ومنضبطة.

أولاً: الإجراءات الرئيسية:

1. التخطيط المسبق للفحص:

- مراجعة "حزمة إحاطة المهندس" من المرحلة الأولى "الملحق أ" لتحديد مناطق الفحص ذات الأولوية "مثل: المناطق المشتبه في وجود مشاكل بالأساسات".
- التنسيق مع السلطات المحلية للحصول على تصاريح الوصول إلى الموقع، وتنظيم حركة المرور والمشاة.

2. إجراءات السلامة:

- إجراء تقييم للمخاطر قبل الدخول للمناطق الخطرة "مثل: المنشآت غير المستقرة، أو وجود مادة الأسبستوس".
- تجهيز الفرق بمعدات الوقاية الشخصية "خوذات، كمامات، أحزمة أمان" ووسائل الإسعافات الأولية وأجهزة الاتصال.
- تحديد مسارات الإخلاء واتباع نظام الزملاء في المناطق عالية الخطورة.

ثانياً: الأدوات / الطرائق:

1. قوائم التحقق للسلامة: للتحقق من معدات الوقاية الشخصية، ومعايرة الأجهزة، وبروتوكولات الطوارئ.
2. أدوات رسم خرائط المخاطر: استخدام نظم المعلومات الجغرافية "GIS" أو التطبيقات الذكية لتحديد المناطق غير الآمنة "مثل: مناطق ممنوع الدخول".

07-06-02- الاختبارات غير التخريبية وأخذ العينات:

تُستخدم الاختبارات غير التخريبية وأخذ العينات المحدودة كأدوات داعمة في مرحلة التقييم الهندسي المتقدم، بهدف التحقق من خصائص المواد، وتقليل عدم اليقين في الحكم الهندسي، دون إحداث أضرار غير مبرّرة في العناصر الإنشائية. ويتم اختيار نوع الاختبار أو العينة بناءً على فرضيات التقييم الأولي، وطبيعة الضرر المرصود، ومستوى الخطورة المرتبط بالمبنى.

أولاً: الإجراءات الرئيسية:

1. اختبارات متانة المواد:

- للخرسانة: اختبار مطرقة الارتداد، وقياس سرعة النبضات فوق الصوتية UPV""، ورادار الاختراق الأرضي "GPR" لرسم خريطة حديد التسليح.
- للحديد: فحص الجسيمات المغناطيسية "MPI" لكشف تشققات اللحام، واستخدام مقاييس السماكة فوق الصوتية لكشف التآكل.

2. أخذ عينات:
- استخراج عينات لب خرسانة أو عينات خشب لفحصها في المختبر "مقاومة الانضغاط، محتوى الرطوبة".
- وضع بطاقات تعريف على العينات "موقع وتاريخ الاستخراج" وربطها مع تقارير الفحص.

ثانياً: الأدوات / الطرائق:

1. معدات الاختبارات غير التخريبية: مطرقة شميدت، أجهزة الفحص بالموجات فوق الصوتية-Ultra Sonic.
2. عدة أخذ العينات: مثاقب أخذ العينات اللبية "الجزرات"، أجهزة قياس الرطوبة، عبوات محكمة الإغلاق لنقل العينات إلى المختبر.

07-06-03- التحليل الإنشائي والنمذجة:

تمثل مرحلة التحليل الإنشائي والنمذجة المستوى الأعلى من التقييم الهندسي، وتهدف إلى التحقق الكمي من سلوك المبنى وقدرته المتبقية على تحمّل الأحمال المختلفة، استناداً إلى نتائج المعاينة التفصيلية، والاختبارات غير التخريبية، وأخذ العينات عند الحاجة. وتُستخدم هذه المرحلة لدعم القرارات الاستراتيجية المتعلقة بالتدعيم الشامل أو الهدم، على أسس تحليلية موثوقة.

أولاً: الإجراءات الرئيسية:

1. التحقق من مسارات نقل الأحمال:
- التأكد من توزيع الأحمال عبر الأعمدة والجوائز والأساسات.
- تحديد العناصر المختلة "مثل: أعمدة محنبة، عتبات مشققة".

2. عمليات المحاكاة باستخدام البرمجيات:
- نمذجة المبنى باستخدام برامج مثل ETABS أو SAP2000لمحاكاة تأثير الأحمال الزلزالية والرياح.
- مقارنة القدرة الحالية "كما هو" مع قدرة التصميم الأصلية "مثال: مقاومة العزم للجوائز المتدهورة".

ثانياً: الأدوات / الطرائق:

1. برامج التحليل الإنشائي: مثل Autodesk Robot، أو OpenSees للتحليل اللاخطي.
2. مراقبة الإنزياحات: استخدام، مقاييس الميل، أو تقنية الليدار لرصد التشوهات في الوقت الفعلي.

07-06-04- إعادة تقييم المخاطر والتخفيف المؤقت:

تهدف هذه المرحلة إلى إعادة تقييم مستوى المخاطر الإنشائية للمبنى استناداً إلى نتائج التحليل المتقدم والاختبارات التفصيلية، وتحديد التدابير المؤقتة اللازمة للحد من المخاطر الآنية على الأرواح والممتلكات، إلى حين اتخاذ قرار نهائي بشأن التدخل الدائم "تدعيم شامل أو هدم".

أولاً: الإجراءات الرئيسية:

1. تحديث درجات المخاطر:
- إعادة حساب مستويات الأولوية باستخدام البيانات الميدانية الجديدة "مثال: ترقية تصنيف مبنى من أصفر إلى أحمر بعد اكتشاف صدأ خفي".

2. إجراءات التخفيف الفوري:
   - التوصية بإجراءات تدعيم مؤقت أو دعم أو إخلاء للحالات الحرجة.
   - إصدار شهادات سلامة مؤقتة للمباني القابلة للاستخدام جزئياً.

ثانياً: الأدوات / الطرائق:

1. مصفوفة المخاطر الديناميكية: تحديث درجات المخاطر في منصات قواعد بيانات سحابية مع البيانات الميدانية.
2. أدوات تصميم التدعيم المؤقت: استخدام طرائق حساب سريعة أو قوالب نمطية لتصميم أنظمة الدعم المؤقتة.

07-06-05- مخرجات الكشف الميداني المتقدم:

تُختتم أعمال الكشف الميداني المتقدم في المرحلة الثالثة "S3" بإنتاج مجموعة من المخرجات الفنية والإجرائية التي تشكّل الأساس لاتخاذ القرار النهائي بشأن التدخل الهندسي، سواء بالتدعيم أو إعادة التأهيل أو الهدم، مع توثيق واضح للمسؤولية المهنية. تشمل المخرجات الرئيسية ما يلي:

1. **تقرير إنشائي تفصيلي:** يتضمن التقرير توثيقاً شاملاً للحالة الإنشائية للمبنى، ويشمل على وجه الخصوص:
   - توصيفاً دقيقاً للأضرار الإنشائية وغير الإنشائية، مدعوماً بالخرائط والصور والرسومات التوضيحية.
   - نتائج الاختبارات غير التخريبية والاختبارات المخبرية "إن وُجدت"، مع تفسيرها الهندسي.
   - نتائج التحليل الإنشائي والنمذجة، وتقييم مسارات نقل الأحمال واستقرار المبنى.
   - تحديث درجات المخاطر والتصنيف النهائي للسلامة.
   - الاستنتاجات الهندسية المعلّلة، والقيود المفروضة على الاستخدام إن وجدت.
2. **خطة التخفيف المؤقتة والتوصيات الأولية للتدخل،** وتشمل:
   - توصيات واضحة بإجراءات التخفيف المؤقت التي تم تنفيذها أو يُوصى بتنفيذها فوراً "تدعيم مؤقت، إخلاء، تقييد استخدام".
   - تحديد نطاق ومدة صلاحية أي إجراءات مؤقتة أو شهادات سلامة مشروطة.
   - توصيات أولية بشأن نوع التدخل الدائم المطلوب "تدعيم، إعادة تأهيل، أو هدم"، دون الدخول في التصميم التنفيذي التفصيلي.
   - تحديد متطلبات الانتقال إلى مرحلة التصميم والتنفيذ، بما في ذلك الحاجة إلى دراسات إضافية إن لزم الأمر.

ثامناً: أدوات لكشف الميداني المتقدمة "NDT / DT" التخريبية وغير التخريبية

يحدد هذا القسم المنهجيات، والتطبيقات، والاعتبارات الخاصة باختبارات الفحص المتقدمة في تقييمات المرحلة الثالثة "S3"، لضمان تشخيص دقيق للحالة الإنشائية.

08-01- طرائق الفحص والاختبار المتقدمة:

08-01-01- الفحوصات غير التخريبية "NDT":

تقوم طرائق الفحص غير التخريبية "NDT" بتقييم السلامة الإنشائية دون إلحاق ضرر بالمبنى، مما يجعلها مثالية لتحديد الأولويات وتحديد المناطق التي تحتاج إلى تحقيق أعمق.

أولا: الفحص بالموجات فوق الصوتية

- الغرض: تقييم متانة الخرسانة عن طريق كشف التشققات والفراغات وانفصال الطبقات.
- الإجراء:
  - يتم إرسال موجات صوتية عالية التردد عبر الخرسانة.
  - تقيس أجهزة الاستشعار زمن انعكاس الموجة؛ حيث تشير التأخيرات إلى وجود عيوب.
- مخرجات البيانات: ترتبط سرعة الموجة "م / ث" بكثافة / جودة الخرسانة.
- مجالات التطبيق:
  - تحديد مواقع التشققات الخفية في الجوائز أو الأعمدة.
  - التحقق من التماسك وصلاحية الأقسام التي تم إصلاحها.
- المعايير ASTM C597 :قياس سرعة النبض في الخرسانة.
- اعتبارات خاصة:
  - تتطلب أسطحاً ملساء لضمان التلامس الجيد لأجهزة الاستشعار.
  - فاعليتها محدودة في المناطق ذات التسليح الكثيف.

ثانياً: رادار الاختراق الأرضي GPR

- الغرض: رسم خريطة للمكونات تحت السطحية "حديد التسليح، الفراغات، الرطوبة".
- الإجراء:
  - يتم إرسال نبضات كهرومغناطيسية؛ حيث تلتقط الانعكاسات حدود التماس بين المواد.
  - يتم عرض البيانات كصور مقطعية.
- مخرجات البيانات: عمق / تباعد قضبان التسليح، مؤشرات التآكل "مثل: سماكة الغطاء الخرساني < 25 مم".
- مجالات التطبيق:
  - التحقق من تخطيط حديد التسليح مقارنة بالمخططات التصميمية.
  - كشف الفراغات في البلاطات أو تربة الأساسات.
- المعايير ASTM D6432 :استخدام GPR للفحص تحت السطحي.
- اعتبارات خاصة:
  - يقل عمق الاختراق في المواد الموصلة للكهرباء "مثل الطين".
  - يتطلب معايرة للخصائص العازلة "الديالكترية" الخاصة بكل مادة.

08-01-02- الفحوصات التخريبية "عند الضرورة":

تُستخدم للتحقق من نتائج الفحوصات غير التخريبية أو للحصول على خواص المواد بشكل مباشر.

أولاً: أخذ الجزرات / عينات لب الخرسانة

- الغرض: قياس مقاومة الانضغاط للخرسانة في موقعها الأصلي.
- الإجراء:
  - حفر عينات أسطوانية من لب الخرسانة "قطرها النموذجي 100 مم".
  - فحص العينات في المختبر تحت ضغط مضبوط طبقاً للمعيار ASTM C39.
- مخرجات البيانات: مقاومة الانضغاط "MPa" مقارنة بالمواصفات التصميمية.
- مجالات التطبيق:
  - تأكيد الاشتباه بتدهور المواد "مثل ظاهرة الكربنة".
  - التحقق من نتائج الفحوصات غير التخريبية لأغراض قانونية أو تأمينية.
- اعتبارات خاصة:
  - يتطلب إعادة رقع المناطق التي تم حفرها لمنع التآكل.
  - يجب أن تمثل مواقع أخذ العينات المناطق الإنشائية المهمة "مثل: العناصر الحاملة مقابل العناصر غير الحرجة".

ثانياً: اختبار الشد لقضبان التسليح

- الغرض: تقييم متانة حديد التسليح.
- الإجراء:
  - استخراج عينات من قضبان التسليح "إذا كان ذلك ممكناً".
  - فحص العينات في المختبر لتحديد مقاومة الخضوع وقابلية الاستطالة طبقاً للمعيار ASTM A615.
- مخرجات البيانات: مقاومة الخضوع "MPa"، المطاوعة.
- مجالات التطبيق:
  - التحقق من تأثير التآكل على قدرة التحمل.
  - التأكد من مطابقة حديد التسليح للمواصفات التصميمية الأصلية.

08-02- استراتيجية تنفيذ الفحوصات:

تعتمد استراتيجية الفحوصات في المرحلة الثالثة "S3" على منهجية متدرجة ومتكاملة تهدف إلى تعظيم كفاءة الفحص، وتقليل التدخلات التخريبية غير الضرورية، وربط نتائج الفحوصات مباشرة بقرارات التحليل والتدخل الهندسي. وتشمل هذه الاستراتيجية ما يلي:

- **التسلسل المنهجي للفحوصات**:

البدء بالفحوصات غير التخريبية لتحديد المناطق الحرجة والعناصر المشتبه بضعفها، يلي ذلك استخدام الفحوصات التخريبية بشكل انتقائي ومحدود عند الضرورة الفنية فقط، وبما يخدم التحقق من الفرضيات الهندسية.

- **التكامل مع التحليل الإنشائي**:

تُدمج نتائج الفحوصات مباشرة ضمن نماذج التحليل الإنشائي، مثل إدخال مقاومة الخرسانة الفعلية المستخلصة من الفحوصات أو الاختبارات المخبرية في نماذج المحاكاة باستخدام برامج التحليل مثل "SAP2000"، لضمان واقعية ودقة النتائج.

- **التوثيق والتتبع الفني**:

يتم توثيق جميع بيانات الفحوصات ضمن استمارات المرحلة الثالثة - S3 - الأقسام ب / ج، بما يشمل:

- إعدادات ومعايرة أجهزة الفحص غير التخريبية، مثل تردد جهاز GPR.
- مواقع استخراج عينات لب الخرسانة وربطها الجغرافي بالمبنى.
- نتائج الاختبارات المخبرية وشهادات الاعتماد ذات الصلة.

08-03- ربط النتائج باتخاذ القرار الهندسي:

تهدف هذه المرحلة إلى تحويل نتائج الفحوصات الميدانية والتحاليل المخبرية والنمذجة الإنشائية إلى قرارات هندسية واضحة ومبرَّرة، تُشكّل أساساً لاختيار مسار التدخل الأنسب "تدعيم، تقييد استخدام، أو هدم". ويتم ذلك من خلال المحاور الآتية:

1. **تحديد أولويات المخاطر:**

تُدمج نتائج الفحوصات غير التخريبية والاختبارات المخبرية لتحديث مستوى الخطورة الإنشائية للمبنى. فعلى سبيل المثال، قد يؤدي الكشف عن تآكل متقدم في حديد التسليح "باستخدام GPR أو Profometer"، مقترناً بانخفاض ملحوظ في مقاومة الانضغاط من عينات الخرسانة، إلى ترقية تصنيف المبنى مباشرة إلى الفئة الحمراء لما يشكّله من خطر انهيار محتمل.

2. **تحليل التكلفة والعائد:**

تُقارن كلفة التدخلات الهندسية المقترحة "مثل التدعيم باستخدام أنظمة FRP، أو القمصان الخرسانية، أو الدعامات المعدنية" مع كلفة الهدم وإعادة البناء، مع الأخذ بعين الاعتبار العمر المتبقي للمبنى، ومستوى الخطورة، وأهمية الإشغال، وذلك بهدف اختيار الحل الأكثر جدوى من الناحية الفنية والاقتصادية.

3. **الامتثال للأنظمة والكودات المعتمدة:**

يجب أن تُنفّذ جميع الفحوصات والتحاليل والتوصيات وفق القوانين والأنظمة النافذة وكودات البناء المعتمدة، وبما ينسجم مع الأدلة الفنية الصادرة عن نقابة المهندسين والجهات المرجعية المختصة، لضمان قانونية القرار وسلامته المهنية.

4. **النتيجة**:

توفير أساس قائم على البيانات لتقديم توصيات بالإصلاح، أو التدعيم، أو الهدم، مع تحقيق توازن بين متطلبات السلامة، والتكلفة، والامتثال التنظيمي.

08-04- التحليل الانشائي:

تمثل هذه المرحلة، وهي الموضوع الرئيسي للمرحلة S3، عملية تحويل البيانات الميدانية إلى رؤى هندسية قابلة للقياس لتحديد القدرة المتبقية للمبنى ونقاط ضعفه. وهي تجمع بين النمذجة الحسابية، وعلوم المواد، والتحليل الجيوتكنيكي للتنبؤ بأداء المبنى تحت تأثير الإجهادات وإعلان قرارات التدعيم أو الهدم.

08-04- 01- نمذجة قدرة التحمل الإنشائي:

تمثل نمذجة قدرة التحمل الإنشائي الجوهر التحليلي للمرحلة الثالثة "S3"، حيث يتم تحويل البيانات الميدانية والفحوصات إلى نموذج رياضي يُستخدم لتقدير استجابة المبنى الحقيقية للأحمال الإنشائية، وتحديد قدرته المتبقية على التحمل. تعتمد دقة هذا النموذج بشكل حاسم على جودة المدخلات وملاءمة الأدوات الحاسوبية المستخدمة.

- **البرامج والأدوات الحاسوبية:**
  - التحليل الخطي / اللاخطي: استخدام برامج مثلSAP2000 ، أوETABS، أو STAAD.Pro لنمذجة سلوك المنشأ تحت تأثير الأحمال الثابتة "أوزان ذاتية، أحمال ثابتة" والأحمال الديناميكية "قوى زلزالية، أحمال رياح".
  - محاكاة الأداء الزلزالي: تطبيق أطياف زلزالية خاصة بالمنطقة مثلASCE 7 ، اليوروكود 8 لتقييم مقاومة الأحمال الجانبية. ويجب تضمين تأثيرات التفاعل بين التربة والمنشأ "SSI" إذا كانت مرونة الأساسات كبيرة.
  - تحليل العناصر المحدودة "FEM": للمباني ذات الأشكال المعقدة أو غير المنتظمة، يتم استخدام برامج مثل ANSYS أوABAQUS لرسم خرائط تركز الإجهادات في الجوائز والأعمدة والعقد الإنشائية.
- **المدخلات الرئيسية للنمذجة:**
  - خصائص المواد: "مثل: مقاومة انضغاط الخرسانة من عينات اللب، مقاومة خضوع الحديد من اختبارات العينات".
  - المسقط "كما تم البناء": استخدام المخططات التنفيذية "إن وجدت" أو نماذج ثلاثية الأبعاد من مسح ليزري لمراعاة الانحرافات عن التصميم الأصلي.
  - تراكيب الأحمال حسب متطلبات الكود.
  -

08-04- 02- تقييم الأساسات والتربة:

يُشكل تقييم الأساسات والتربة المرتكز عليها المبنى حجر الزاوية في أي تحليل إنشائي متقدم، إذ أن سلامة الهيكل العلوي تعتمد بشكل جوهري على استقرار قاعدته. يستهدف هذا التقييم فهم خصائص التربة وتفاعلها مع المنشأ، والتنبؤ بالمخاطر الجيوتكنيكية مثل الهبوط أو التميع، تمهيداً لاقتراح الحلول المناسبة.

- **التفاعل بين التربة والمنشأ:**
  - إجراء اختبارات الاختراق القياسية "SPT" أو اختبارات الاختراق المخروطي "CPT" لتقييم قدرة تحمل التربة ومدى صلادتها.
  - إجراء تحليل الهبوط باستخدام طرائق مثل نظرية تيرزاغي أو النمذجة الرقمية للتنبؤ بمخاطر الهبوط التفاضلي.
- **احتمالية تميع التربة:**
  - في المناطق الزلزالية، يتم حساب خطر التميع باستخدام الإجراء المبسط " Seed & Idriss" أو برنامج PLAXIS.
  - استراتيجيات المعالجة: التوصية بـ تحسين خصائص التربة "مثل: الحقن بالأسمنت، أعمدة الحصى" أو استخدام أساسات عميقة إذا كان التميع محتملاً.

08-04- 03- تحليل تدهور حالة المواد:

يُعد فهم وقياس درجة تدهور المواد الإنشائية مع الزمن، تحت تأثير العوامل البيئية والكيميائية، خطوة ضرورية لتحديد قدراتها الحقيقية في وقت التقييم. يسلط هذا التحليل الضوء على آليات الفشل المتعلقة بالمواد نفسها، مثل تآكل الحديد وتلف الخرسانة، والتي قد تؤثر بشكل حاسم في قدرة التحمل الكلية للمنشأ، حتى لوبدا سليماً ظاهرياً.

- الخرسانة:
  - نمذجة عمق الكربنة وتسلل أيونات الكلوريد "للمناطق الساحلية / الصناعية" لتقدير معدلات تأكل حديد التسليح.
  - التنبؤ بالقوة المتبقية في العناصر المتآكلة.
- حديد التسليح:
  - تقييم فقدان المقطع العرضي لحديد التسليح في الجوائز / الأعمدة بسبب الصدأ، باستخدام مقاييس السماكة فوق الصوتية أو المسح ثلاثي الأبعاد.
  - أخذ انخفاض المطيلية "قابلية الاستطالة" وقدرة مقاومة التحنيب في الاعتبار للعناصر المتآكلة.

08-04- 04- تحديد أنماط الفشل المحتملة:

يشكّل التنبؤ بأنماط الفشل التي قد يتعرض لها المبنى تحت ظروف التحميل المختلفة حجر الزاوية في تقييم الضعف الإنشائي. يهدف هذا التحليل إلى تحديد نقاط العجز الحرجة وسبل انتشار الضرر، مما يوجّه جهود التدعيم نحو المعالجة الجذرية للثغرات الموجودة في النظام الإنشائي.

- الانهيار التصاعدي: التحقق من أخطار الانهيار غير المتناسب "مثل: فقدان عمود ذو مساهمة كبيرة في نقل الاحمال".
- الفشل الموضعي مقابل الفشل الشامل:

- موضعي: تشققات قص في وصلات الاعمدة والجوائز، تحنيب الدعامات النحيفة.
- شامل: آليات الانهيار في الطوابق الطرية في المباني متوسطة الارتفاع، الالتواء بسبب التوزيع غير المتماثل للكتلة.

- التضخيم الديناميكي: تحديد مخاطر الرنين بمقارنة التردد الطبيعي للمبنى مع أطياف الزلازل أو الرياح الإقليمية.

08-04- 05- دراسة جدوى خيارات التدعيم:

تهدف هذه المرحلة إلى تقييم الجدوى الفنية والاقتصادية لمختلف بدائل التدعيم الممكنة، ومقارنتها بناءً على مستوى الأداء المستهدف، وخصائص المبنى، وطبيعة الأضرار، وذلك تمهيداً لاختيار الحل الهندسي الأنسب. وتشمل دراسة الجدوى المحاور الآتية:

1. **تحديد مستويات الأداء المستهدفة:**

يتم مواءمة أهداف التدعيم مع مستويات الأداء المعتمدة في الكودات والمرجعيات الدولية، "مثل: سلامة الأرواح / الإشغال الفوري"، وذلك وفق المرجعيات مثل FEMA 356 أوما يعادلها، وبما يتناسب مع أهمية الإشغال ومستوى المخاطر.

2. **النمذجة والتحليل الخاص بكل تقنية تدعيم:**

تُجرى نمذجة إنشائية منفصلة لكل خيار تدعيم مقترح، لتقييم فعاليته وتأثيره على سلوك المبنى، ومن أبرزها:

- **التدعيم باستخدام ألواح البوليمر المسلحة بالألياف:**

نمذجة زيادة الحصر وتحسين مقاومة الأعمدة والجوائز بالاستناد إلى إرشادات ACI 440.2R.

- **التدعيم بالدعامات الفولاذية:**

محاكاة استخدام الدعامات المعدنية، بما فيها الدعامات المقيدة من التحنيب، باستخدام برامج التحليل مثل ETABS، بهدف تحسين الصلابة الجانبية وتقليل الانجرافات.

- **عزل الأساسات:**

دراسة جدوى تطبيق أنظمة العزل القاعدي، لا سيما في المباني ذات القيمة التراثية أو الوظيفية العالية، باستخدام وسادات المطاط والرصاص أو أنظمة البندول الاحتكاكي، مع تقييم الأثر على الاستجابة الزلزالية والكلفة والتنفيذ.

08-04- 06- إعداد التقارير والتحقق من النتائج:

تُعد هذه المرحلة خاتمة المسار التحليلي لمرحلة S3، وتهدف إلى توثيق النتائج الهندسية بصورة منهجية، والتحقق من موثوقيتها، وضمان أن التوصيات الصادرة تستند إلى تحليل متماسك وقابل للتدقيق المهني. وتشمل هذه المرحلة ما يلي:

- **تقييم قابلية التضرر:**

يتم تقدير مستوى قابلية المبنى للتضرر من خلال مؤشرات كمية أو وصفية، تستند إلى مقارنة القدرة الإنشائية الحالية للمبنى مع متطلبات الأحمال أو الأداء المستهدف.

ويمكن استخدام مؤشرات تصنيفية "على سبيل المثال من مستوى منخفض إلى مرتفع" تعكس درجة المخاطر، مثل الحالات التي تُظهر أن القدرة المتبقية تقل بشكل جوهري عن المتطلبات المرجعية.

- **تحليل الحساسية وعدم اليقين:**

يُجرى تحليل حساسية لاختبار تأثير الافتراضات الأساسية على نتائج التحليل، مثل:
- تغيّر خصائص المواد "مقاومة الخرسانة، معامل المرونة، نسبة التسليح".
- اختلاف نماذج التحميل أو معاملات السلوك.

ويهدف هذا التحليل إلى تقدير مستوى الثقة في النتائج النهائية، وتحديد مدى تأثر التوصيات بأي تغيّر محتمل في المعطيات.

- **التدقيق والمراجعة المستقلة:**

يُوصى بإخضاع نتائج التقييم الهندسي المتقدم وتقارير التدعيم أو الهدم إلى مراجعة فنية مستقلة من قبل جهة أو خبير مؤهل، خاصة في الحالات الآتية:
- المباني المصنفة ضمن فئة الخطورة العالية "أحمر".
- المباني ذات الإشغال الحساس أو الحيوي "مثل المدارس، المستشفيات، الملاجئ".

ويهدف هذا التدقيق إلى تعزيز موثوقية القرار الهندسي، وتقليل مخاطر الخطأ، وضمان التزام التوصيات بالمعايير المهنية المعتمدة.

08-04- 07- المخرجات الحرجة لدعم اتخاذ القرار:

تمثل المخرجات المنهجية للتحليل الإنشائي المتقدم الأساس الملموس الذي يتم الاستناد عليه لاتخاذ قرارات مصيرية بشأن مستقبل المبنى. تعمل هذه المخرجات على ترجمة النتائج الحسابية إلى معلومات واضحة وقابلة للمقارنة، توازن بين الاعتبارات الهندسية والاقتصادية والاجتماعية، وتتضمن ما يلي:

- **جداول نسب الحمل / المقاومة:** جدولة العناصر الحرجة "مثل: أعمدة في مناطق زلزالية" توضح القوى المطبقة مقابل القدرة المتاحة.
- **نقاط الضعف الخاصة بكل خطر:** تسليط الضوء على المكونات التي تفشل تحت تأثير زلازل أو سرعة رياح تساوي 1.5 ضعف سرعة التصميم.
- **سيناريوهات التدعيم مع تقدير التكاليف:** مثلا
  - الخيار 1: تدعيم 20 عموداً بألواح" FRP بتكلفة 120 ألف دولار، خلال 6 أشهر، ويمد العمر الافتراضي بـ 30 سنة".
  - الخيار 2: الهدم وإعادة البناء "بتكلفة 800 ألف دولار، خلال سنتين".

08-05- تحليل المخاطر والجدوى الاقتصادية:

تحدد هذه المرحلة ما إذا كان بالإمكان إعادة تأهيل المبنى بشكل آمن، أم يجب هدمه، مع تحقيق توازن بين السلامة، التكلفة، الامتثال التنظيمي، والأثر الاجتماعي.

08-05-01- تحليل هوامش الأمان:

يهدف تحليل هوامش الأمان إلى تقييم الفجوة الفعلية بين الحالة الإنشائية القائمة للمبنى ومتطلبات السلامة الدنيا المقبولة وفق المرجعيات الهندسية المعتمدة، وذلك بعد استكمال الفحوصات والتحليلات المتقدمة في مرحلة "S3". وتُعد هذه الخطوة أداة محورية لترجمة نتائج التحليل الإنشائي إلى مؤشرات كمية داعمة لاتخاذ القرار، سواء بالتدعيم، أو تقييد الاستخدام، أو الهدم، مع مراعاة طبيعة الإشغال ومستوى المخاطر المقبول. ويُستخدم هذا التحليل كأداة تشخيصية مقارنة، لا كبديل عن الحكم الهندسي المهني، بما يضمن ربط النتائج الحسابية بالسياق الواقعي للمبنى وظروف استخدامه.

❖ **الهدف:** تحديد الفجوة الكمية بين القدرة الإنشائية الحالية للمبنى وأدنى الحدود المطلوبة بموجب قوانين البناء.

❖ **الخطوات الرئيسية:**

1. حساب القدرة الإنشائية المتبقية:

استخدام البيانات الميدانية "مثل: نتائج الفحوصات غير التخريبية، عينات لب الخرسانة" والنماذج الإنشائية لحساب قدرة التحمل الحالية. مثال: عمود خرساني وصلت مقاومته الانضغاطية إلى 70% من قيمته الأصلية بسبب التآكل.

2. معايرة مدى الامتثال للمواصفات القياسية:

- مقارنة القدرة المتبقية مع المعايير المرجعية "مثل: معيار FEMA 356 لإعادة التأهيل الزلزالي، اليوروكود 8 لمقاومة الزلازل.
- تسليط الضوء على أوجه القصور الحرجة "مثال: مقاومة الأحمال الجانبية < 50% من متطلبات الكود".

3. حساب معامل الأمان:

- حساب معامل الأمان لأنماط الانهيار الحرجة "معادلة = FoS :القدرة المتبقية / الطلب المتوقع.
- المستويات الحدية:
  - FoS < 1.0خطر فوري يستلزم تدخلاً عاجلاً.
  - FoS بين 1.0 و1.5: خطر متوسط؛ يحتاج إلى تقوية وتدعيم.
  - FoS > 1.5 مقبول للمباني ذات الاستخدامات منخفضة الخطورة "مثل: المستودعات".

❖ **الأدوات:**

- مخرجات برامج التحليل الإنشائي مثل SAP2000 / ETABS التي توضح توزيع الإجهادات ونقاط الفشل.
- نماذج المخاطر الاحتمالية لتقييم السيناريوهات الزلزالية أو أحمال الرياح.

08-05-02- تحليل التكلفة والعائد:

يُستخدم تحليل التكلفة والعائد كأداة داعمة لاتخاذ القرار في المرحلة المتقدمة "S3"، من خلال المقارنة المنهجية بين الخيارات الهندسية الممكنة لمعالجة المباني المتضررة، ولا سيما خيار التدعيم وإعادة التأهيل مقابل خيار الهدم وإعادة البناء. ويهدف هذا التحليل إلى تقييم الجدوى الاقتصادية والتشغيلية لكل خيار، مع مراعاة اعتبارات السلامة، واستمرارية الخدمة، والقيمة الاجتماعية والعمرانية للمبنى، دون أن يحلّ محل الحكم الهندسي أو المتطلبات التنظيمية الملزمة. ويُراعى في هذا السياق أن القرار النهائي يجب أن يوازن بين الكلفة، ومستوى المخاطر المقبول، وطبيعة الإشغال، والأولويات الوطنية والمحلية، بما يضمن الاستخدام الأمثل للموارد وتحقيق أقصى منفعة عامة.

- **الهدف**: مقارنة الجدوى الاقتصادية والتشغيلية لخيار التدعيم وإعادة التأهيل مقابل خيار الهدم وإعادة البناء.
- **مكونات التحليل**:

1. **تكاليف التدعيم:**
   - تكلفة المواد "مثل: ألواح ألياف الكربون، دعامات فولاذية".
   - تكلفة العمالة والمعدات "مثل: السقالات، مقاولين متخصصين".
   - تكلفة توقف الإشغال "مثل: خسارة الإيرادات للمباني التجارية".
2. **تكاليف الهدم وإعادة البناء:**
   - تكاليف تصاريح الهدم، والتخلص من الأنقاض، وإعداد الموقع.
   - تكاليف الإنشاء الجديد المطابق للمواصفات الحديثة "مثل: كفاءة الطاقة، المرونة الزلزالية".
3. **المنافع طويلة الأمد:**
   - إطالة العمر الافتراضي للمبنى بعد التدعيم "مثال: +30 سنة".
   - تخفيف المخاطر المستقبلية "مثل: تقليل المسؤولية القانونية في حالة انهيار لاحق".
   - القيمة الاجتماعية "مثل: الحفاظ على المباني ذات القيمة التراثية".
4. **معايير اتخاذ القرار:**
   - نسبة التكلفة: إذا تجاوزت تكاليف التدعيم 60-70% من تكاليف إعادة البناء، يُوصى غالباً بالهدم.
   - التقادم الوظيفي: حتى لوكان المبنى سليماً إنشائياً، قد تبرر التخطيطات أو الأنظمة القديمة "مثل: السباكة، التكييف" عملية الهدم.
   - أولويات أصحاب المصلحة: ميزانية المالك، احتياجات المجتمع "المستشفيات مقابل المباني السكنية"، والجداول الزمنية التنظيمية.

مثال تطبيقي: مبنى مدرسة عمرها 50 عاماً مصنفة بالأحمر تتطلب:

- خيار التدعيم: 1 مليون دولار.
- خيار الهدم وإعادة البناء: 1.8 مليون دولار.
  - مزايا التدعيم: الحفاظ على الواجهة التاريخية، فترة توقف لا تتجاوز "6 أشهر".
  - مزايا الهدم: المبنى الجديد يلبي مواصفات إمكانية الوصول، صيانة طويلة الأمد أقل تكلفة.

08-05-03- مصفوفة تحديد أولويات المخاطر:

تُستخدم مصفوفة تحديد أولويات المخاطر كأداة دعم قرار في المرحلة الثالثة S3، بهدف ترتيب المباني المتضررة وفق درجة الخطورة والاستعجال، بما يضمن توجيه التدخلات الإنشائية نحو الحالات ذات الأثر الأعلى على السلامة العامة واستثمار الموارد بشكل فعّال.

❖ **الهدف**: ترتيب أولويات التدخل الإنشائي بناءً على درجة الاستعجال والأثر.

الجدول 21: مصفوفة تحديد أولويات المخاطر .

عامل الخطر	أولوية عالية	أولوية متوسطة	أولوية منخفضة
احتمالية الانهيار	خطر مباشر "مثل: تشققات في جدران حاملة"	خطر فشل موضعي "مثل: هبوط السقف"	أضرار شكلية / تجميلية فقط
نوع الإشغال	إشغال عالي الكثافة "المدارس، المستشفيات، الملاجئ"	مباني تجارية / مكاتب	مباني مهجورة / صناعية
خطورة الموقع	منطقة زلزالية، سهل فيضي	منطقة ذات مخاطر متوسطة	منطقة منخفضة المخاطر

08-05-04- إعداد تقرير الجدوى:

يُعد تقرير الجدوى إحدى المخرجات الأساسية للمرحلة الثالثة "S3"، إذ يهدف إلى ترجمة نتائج التقييم والتحليل الهندسي المتقدم إلى توصيات عملية قابلة للتنفيذ، تدعم اتخاذ القرار بشأن التدعيم أو الهدم، وتوضّح مستويات المخاطر والمسؤوليات المرتبطة بكل خيار.

❖ **المخرجات**:

4. ملخص التوصيات:

- الموافقة على التدعيم: إذا أمكن رفع معامل الأمان "FoS" إلى ≥ 1.5 بحلول فعالة من حيث التكلفة.
- الهدم الجزئي: إزالة الأجزاء غير الآمنة "مثل: الطوابق العليا غير المستقرة".
- الهدم الكامل: أضرار لا يمكن إصلاحها، أو تكاليف تدعيم باهظة غير مجدية.

5. تواصل المخاطر:

- استخدام وسائل إيضاح مرئية "مثل: خرائط حرارية توضح نقاط الضعف الإنشائي، نماذج ثلاثية الأبعاد لعرض تصاميم التدعيم".
- ذكر المسؤوليات صراحةً، مثال: "المبنى غير صالح للإشغال دون تثبيت دعامات خلال 3 أشهر".

08-05-05- التكامل مع أصحاب المصلحة:

لا يُتخذ القرار الهندسي النهائي في المرحلة "S3" بمعزل عن السياق المؤسسي والمجتمعي المحيط بالمبنى، ولا سيما في حالات التدخلات الكبرى مثل التدعيم الشامل أو الهدم. وعليه، يُعد التكامل المنهجي مع أصحاب المصلحة المعنيين عنصراً مكملاً لعملية اتخاذ القرار، بما يضمن قابلية التنفيذ، والامتثال التنظيمي، وتحقيق المنفعة العامة، مع الحفاظ على أولوية السلامة والحكم الهندسي المستقل.

❖ **الإجراءات الرئيسية:**

1. إشراك المالكين: عرض توقعات تكاليف دورة الحياة، مثل تقدير وفورات الصيانة والتشغيل على مدى 10 سنوات في حال التدعيم، مقارنة بإعادة البناء.
2. التنسيق مع الجهات التنظيمية: مواءمة التوصيات الهندسية مع خطط التعافي المحلية من الكوارث، وتحديثات أنظمة التخطيط وتقسيم المناطق، ومتطلبات الترخيص.
3. تقييم الأثر المجتمعي: في حالة المباني العامة أو ذات الاستخدام الحساس، إدراج مؤشرات التكلفة والعائد الاجتماعي، مثل أثر إعادة التوطين، استمرارية الخدمات العامة، والقيمة الثقافية أو التراثية أو التاريخية للمبنى.

08-06- التقارير والتوصيات:

تُشكّل هذه المرحلة الحلقة الختامية لعملية التقييم الهندسي المتقدم، حيث يتم تحويل نتائج التحليل والفحوصات إلى تقارير وتوصيات فنية واضحة وقابلة للتنفيذ. وتهدف هذه المخرجات إلى الربط المنهجي بين المعطيات الهندسية، والمتطلبات التنظيمية والقانونية، واحتياجات أصحاب المصلحة، بما يضمن أن تكون القرارات المتخذة مُسندة هندسياً، وقابلة للدفاع عنها قانونياً، وقابلة للتطبيق العملي، ومسؤولة اجتماعياً..

08-06-01- المواءمة مع الأنظمة والقوانين:

❖ **الهدف:**

التحقق من أن نتائج التقييم الهندسي والتوصيات المقترحة تتوافق مع القوانين والأنظمة السارية، والكودات الهندسية المعتمدة، ومتطلبات السلامة، ومعايير الحفاظ على التراث العمراني، بما يضمن قانونية الإجراءات وقابليتها للتنفيذ.

❖ **المكونات الرئيسية:**

1. **قوانين وكودات البناء:**

- مقارنة أوجه القصور الإنشائية المكتشفة مع متطلبات الكودات المعتمدة، ولا سيما متطلبات السلامة الإنشائية ومقاومة الزلازل وسلامة الإشغال.
- الاستئناس بالمرجعيات الدولية عند الحاجة، مثل:
  - ASCE 41لإعادة تأهيل المباني القائمة،
  - FEMA 356 / FEMA P-2091في حالات التدعيم الزلزالي المتقدم،
  - NFPA 101فيما يخص متطلبات السلامة من الحريق للمباني عالية الإشغال.

مثال تطبيقي :في حال تصنيف مبنى بالأحمر ضمن منطقة زلزالية مرتفعة الخطورة، مع غياب عناصر مقاومة جانبية كافية "جدران قص أو إطارات مقاومة"، يجب أن تستند حلول التدعيم إلى معايير إعادة التأهيل الزلزالي المعتمدة.

2. **أنظمة وتقسيمات استخدام الأراضي:**

- التحقق من توافق التدخلات المقترحة "التدعيم، الإضافة، التعديل الإنشائي" مع أنظمة تنظيم ولوائحها في المناطق المعمول بها.
- تحديد أي تعارض محتمل مع قيود التنظيم العمراني، مثل:
  - تجاوز حدود الارتداد.
  - مخالفة الارتفاعات المسموحة.

- تغيير طبيعة الاستخدام.
- توثيق هذه التعارضات ضمن التقرير الهندسي وبيان آثارها التنظيمية.

6. قيود ومتطلبات الحفاظ على التراث العمراني:

- التحقق مما إذا كان المبنى مصنّفاً أو ذا قيمة تاريخية أو ثقافية.
- التنسيق مع الجهات المختصة بالحفاظ العمراني لاعتماد حلول تدعيم تحافظ على العناصر ذات القيمة المعمارية.
- تفضيل استخدام تقنيات فحص وتدعيم مناسبة، خصوصاً في المباني الحجرية أو التراثية والتاريخية، بما يتوافق مع إرشادات الحفظ المعتمدة.

7. التوثيق والامتثال النظامي:

- إعداد مصفوفة الامتثال للمواصفات توضح بنود الكودات مقابل حالة المبنى الفعلية "مطابق / غير مطابق / يحتاج معالجة".
- حصر متطلبات التصاريح والموافقات الرسمية اللازمة لتنفيذ التوصيات، مثل:
  - تصاريح التدعيم أو الهدم.
  - موافقات الجهات التنظيمية أو التراثية.
  - متطلبات السلامة المؤقتة أثناء التنفيذ.

08-06-02- التعاون مع أصحاب المصلحة:

❖ **الهدف:** إشراك فرق متعددة التخصصات لمواءمة التوصيات الفنية مع الأولويات العملية، والمالية، والمجتمعية.

❖ **أصحاب المصلحة الرئيسيون:**

- المعماريون / المصممون: للتوفيق بين تصاميم التدعيم والأهداف الجمالية / الوظيفية "مثل: استخدام الدعامات المتقاطعة الظاهرة كعنصر تصميمي".
- المقاولون: للتحقق من جدوى التقنيات المقترحة "مثل: مدى إمكانية تنفيذ التدعيم بألواح FRP في الأماكن الضيقة.
- السلطات المحلية: لضمان الامتثال لخطط التعافي من الكوارث أو سياسات التطوير العمراني، ومعالجة مخاوف السلامة العامة "مثل: إغلاق الطرق أثناء الهدم".
- الملاك / المجتمع: لتحقيق التوازن بين القيود المالية ومتطلبات السلامة "مثل: التدعيم على مراحل لأصحاب الميزانيات المحدودة"، وعقد جلسات حوار مجتمعية للمباني العامة لمعالجة مخاوف السكان "مثل: إعادة التوطين المؤقت أثناء الأعمال".

❖ **أدوات التعاون:**

- ورش العمل المشتركة: لتسهيل الجلسات التصميمية المكثفة لحل التعارضات "مثل: الحفاظ على التراث مقابل معايير السلامة الحديثة".
- المنصات الرقمية: لمشاركة النماذج ثلاثية الأبعاد "مثل: BIM" لتصور تأثيرات التدعيم على تخطيط المبنى.

08-06-03- توثيق الامتثال للكودات والمعايير:

❖ **الهدف**: إنشاء سجل **شفاف وقابل للتدقيق** يوثق الالتزام التنظيمي والإجماع بين أصحاب المصلحة.

❖ **المخرجات الرئيسية**:

- قائمة التحقق من الامتثال.
- جدول موحد لتتبع مدى التوافق مع المواصفات.

الجدول 22: مثال لتوحيد لتتبع

الكود / المواصفة	المتطلب	حالة الامتثال	الإجراء العلاجي
ASCE 7-22	الأحمال التصميمية الدنيا	غير مطابق	تركيب دعامات سقف إضافية
معايير الحماية من الحريق	عرض مخارج الطوارئ	مطابق	-
خطورة الموقع	منطقة زلزالية، سهل فيضي	منطقة ذات مخاطر متوسطة	غير مطبق

08-06-04- إعداد التقرير والتوقيع النهائي:

❖ **الهدف**: إنتاج تقرير نهائي جاهز لدعم اتخاذ القرار يلخص النتائج، وحالة الامتثال، ومدخلات أصحاب المصلحة.

❖ **هيكل التقرير:**

- ملخص تنفيذي: تصنيف المبنى، المخاطر الرئيسية، والإجراء الموصى به مثال: "مطلوب تدعيم فوري للأعمدة من A1 إلىA4 ".
- النتائج الفنية: المخالفات للمواصفات، نقاط الضعف الإنشائية، ونتائج الاختبارات "مثال: "متوسط مقاومة عينات لب الخرسانة / الجزرات = 20 ميجاباسكال مقابل 25 ميجاباسكال مطلوبة"".
- فجوات الامتثال: قائمة ذات أولوية للبنود غير المطابقة، مثال: "حرج: مقاومة الأحمال الجانبية أقل بنسبة 40% من متطلبات."FEMA 356
- ملاحظات أصحاب المصلحة: ملخص لمدخلات المقاولين / المعماريين، مثال: "تم تفضيل الدعامات الفولاذية على FRP بسبب فعالية التكلفة".
- التوصيات النهائية: إجراءات واضحة ومجزأة "مثال: المرحلة 1": تقوية الأساسات بحلول الربع الأول من العام؛ المرحلة 2: تدعيم السقف بحلول الربع الثالث من العام.

❖ **بروتوكولات التوقيع النهائي:**

- المهندس المسؤول: يشهد على الدقة الفنية والامتثال.
- السلطة المختصة: توافق على التصاريح وتتحقق من الالتزام بالمواصفات.
- المالك / الممثل: يقر باستلام التقرير ويقبل بالمخاطر / التكاليف.

08-06-05- الاعتبارات القانونية والمسؤولية:

- **إخلاء المسؤولية:** توضيح حدود التقرير، مثال: "التوصيات قائمة على الحالة الظاهرة؛ قد تتطلب العيوب الخفية إعادة تقييم.
- **التنسيق مع شركات التأمين:** توثيق حالة المبنى قبل التدعيم لتجنب الأعمال الحربية والعسكرية المستقبلية "مثل: صور للتشققات الموجودة مسبقاً".
- **التخفيف من المسؤولية:** للمباني عالية الخطورة، التوصية بإجراءات مؤقتة "مثل: الإخلاء، الدعم المؤقت" حتى تنفيذ الحلول الدائمة.

مثال تطبيقي:

- **السيناريو:** مبنى سكني من ثلاثينيات القرن العشرين مصنف بالأصفر داخل منطقة تراثية يحتاج إلى ترقيات زلزالية.
- **تحديات الامتثال:** قانون البناء المحلي يشترط عزل الأساسات، لكن قوانين التراث تمنع التعديل على الأساس.
- **التعاون مع أصحاب المصلحة:** اقترح المعماريون تدعيم خارجي؛ اقترح المقاولون هياكل فولاذية مخفية داخل الجدران
- **النتيجة:**
  - تمت الموافقة على حل هجين: تقوية داخلية بالدعامات الفولاذية + الحفاظ على الواجهة.
  - تم اعتماد قائمة التحقق من الامتثال من قبل الجهات المعنية بالأبنية التراثية والتاريخية ومهندسي البلدية.

• قائمة المراجع:

01- Structural Engineering & Building Safety Standards:

- Federal Emergency Management Agency “FEMA”. “2015”. **Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: A handbook “FEMA P-154، 3rd ed.”** [Guideline manual]. Federal Emergency Management Agency.
- International Organization for Standardization “ISO”. “2001”. **ISO 3010: Basis for design of structures—Seismic actions on structures** [International standard]. International Organization for Standardization.
- American Society of Civil Engineers “ASCE”. “2017”. **Seismic evaluation and retrofit of existing buildings “ASCE / SEI 41-17”** [Engineering standard]. American Society of Civil Engineers.

02- Disaster Risk Reduction “DRR” & Post-Disaster Protocols:

- United Nations Office for Disaster Risk Reduction “UNDRR”. “2015”. **Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030** [International framework]. United Nations.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction “UNDRR”. “n.d.”. **Integrating disaster risk assessment into urban planning and development** [Guideline report]. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- Global Facility for Disaster Reduction and Recovery “GFDRR”. “2014”. **Understanding risk in an evolving world: Emerging best practices in natural disaster risk assessment** [Analytical report]. World Bank.

03- UN-Habitat Publications:

- United Nations Human Settlements Programme “UN-Habitat”. “2018”. **Urban resilience guidelines: Principles and recommendations for resilient urban development** [Guideline report]. United Nations Human Settlements Programme.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction “UNDRR”. “2017”. **Build back better in recovery، rehabilitation and reconstruction** [Guidance handbook]. United Nations.

04- Field Assessment & Technical Documentation:

- United States Agency for International Development “USAID”. “2018”. **Post-disaster building safety evaluation guidelines** [Technical guideline manual].
- United States Agency for International Development. International Council on Monuments and Sites “ICOMOS”. ““2010 م”. **Guidance on heritage impact assessments for cultural world heritage properties** [Technical guidance document]. International Council on Monuments and Sites.

05- Quality Assurance & Project Management:

- International Organization for Standardization “ISO”. “2015”. **ISO 9001: Quality management systems—Requirements** [International standard]. International Organization for Standardization.
- Project Management Institute “PMI”. “2021 م”. **A guide to the project management body of knowledge “PMBOK® Guide” “7th ed.”** [Professional standard / guide]. Project Management Institute.

06- Local Building Codes & Case Studies:

- European Committee for Standardization “CEN”. “2005”. **Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance—Part 1: General rules، seismic actions and rules for buildings “EN 1998-1”** [Engineering standard]. European Committee for Standardization.
- Bureau of Indian Standards “BIS”. “2016”. **IS 1893 “Part 1”: Criteria for earthquake resistant design of structures** [National standard]. Bureau of Indian Standards.
- Government of Nepal، National Planning Commission. “2015”. **Nepal earthquake 2015: Post disaster needs assessment** [Post-disaster assessment report]. Government of Nepal.
- World Bank، European Union، & United Nations. “2023 م”. **Türkiye earthquakes recovery and reconstruction assessment “TERRA”** [Post-disaster assessment report]. World Bank.

• الملاحق:

الملحق الأول: استمارات التقييم "S1 - S2 - S3"

❖ استمارة التقييم السريع للمباني S1:

استمارة التقييم السريع "الكشف الحسي" للمباني1- F1 – المرحلة الأولى "S1":

مجموعة التحقق					
رقم الاستمارة		تاريخ المسح		توقيت المسح	
الاستشاري المشرف		المهندس المساعد			

الموقع العام					
المحافظة		المدينة		الحي	
الشارع الذي يقع فيه المبنى		اسم التجمع "الاسم المدون على الخريطة"			

الوصف العام للمبنى								
استخدام المبنى	☐ سكني	☐ سكني وتجاري	الطول "م"		العرض "م"		تقدير عمر المبنى "سنة"	
عدد الطوابق طابق	فوق الأرض	تحت الأرض	عدد الوحدات السكنية "شقة"			عدد المحال والورش		
الجملة الإنشائية	☐ هيكلي خرساني	☐ معدني	☐ حرساني / معدني		☐ جدران حمالة	☐ بدون جملة	☐ غير ذلك	

هل المبنى مأهول؟	☐ نعم	☐ لا	عدد العائلات القاطنة %		عدد العائلات العائدة %	
الحالة التنظيمية للمبنى	☐ منظم	☐ عشوائي	☐ مخالف بالطوابق	☐ تاريخي	ملاحظات	
المبنى الخدمي	☒ تجاري	☐ تعليمي	☐ إداري	☒ صناعي		
وصف عام للمبنى الخدمي						

المخاطر الخارجية المحيطة

المخاطر العامة	مستوى الخطورة				الملاحظات
عناصر يمكن سقوطها من الأبنية المجاورة	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
انهيارات أوتشقق الشوارع المحيطة	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	

التقييم السريع للمبنى

المخاطر العامة	مستوى الضرر				الملاحظات
انهيار كلي أوجزئي فوق الأساسات	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
الأضرار أوالتشققات على الأعمدة والجوائز	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
الاضرار أوالتشققات على الأسقف والبلاطات	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
الانحرافات في الطوابق	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	
انزلاقات اوتشققات في التربة المحيطة	☐ شديد	☐ متوسط	☐ خفيف	☐ لا يوجد	

خلاصة التقييم

نسبة الضرر	☐ 0 – 10%	☐ 11 - 30%	☐ 31 – 60%	☐ أكبر من 60%		
مجال التقييم	خارجي		داخلي		تقييم جيوتكنيكي	
	☐ جزئي	☐ كامل	☐ لا يمكن الدخول	☐ جزئي	☐ كامل	☐ نعم	☒ لا

النتيجة النهائية		
أخضر ☑	أصفر ⚠	أحمر ⛔
تم التحقق لم يتم العثور على خطر واضح، على الرغم من أن الإصلاحات قد تكون مطلوبة. لم تنخفض قيمة الأحمال الأصلية بشكل ملحوظ. لا قيود على الاستخدام أو الإشغال "فقط في المناطق الرسمية".	استخدام محدود بحاجة المزيد من التقييم يُعتقد أن هناك حالة خطيرة. يسمح المالك بالدخول فقط لأغراض الطوارئ وفقط على مسؤوليته الخاصة. لا يوجد استخدام على أساس مستمر. الدخول من قبل الجمهور غير مسموح به. خطر هزة ارتدادية محتمل.	غير آمن خطر شديد، قد ينهار المبنى. خطر وشيك من الانهيار من الهزة الارتدادية. غير آمن للإشغال أو الدخول، إلا من قبل السلطات المختصة

المبنى يحتاج مستقبلا		
☐ تقرير السلامة الانشائية	☐ تقرير الجيوتكنيكية	☐ غير ذلك
يرجى التحديد		

ملاحظة هامة
اللجنة الموقعة على التقييم غير مسؤولة عن تقييم العناصر الإنشائية وغير الإنشائية والأساسات وتربة التأسيس غير الظاهرة والمخفية أوفي حال وجود مياه جوفية تحت المبنى أو وجود أنفاق أو أي طارئ لم يكن ظاهراً أثناء التقييم أو أي عيوب إنشائية قد تظهر مستقبلاً بعد تاريخ إعداد التقرير. بالإضافة إلى أن الأبنية التي تم تصنيفها وفق الدرجتين الثانية والثالثة "الأصفر والأحمر" هي بحاجة إلى تقييم إضافي أكثر دقة من قبل خبراء متخصصين للتأكد من إمكانية إعادة استخدام المبنى بعد تدعيمه وفق نتائج التقييم التفصيلي أو عدم إمكانية الاستخدام نتيجة للأضرار الحاصلة ضمن المبنى. بالنتيجة إن لجنة التقييم لا تقوم باتخاذ أي قرار له علاقة بإزالة المباني المقيمة من الدرجة الثالثة أو إعادة استخدام المباني المقيمة من الدرجة الثانية أنما تقوم بتوصيف المبنى وتقييم الحالة الفنية له كمرحلة أولية فقط ويترك القرار للمعنين ولنتائج التقييم التفصيلي.

توقيع لجنة التقييم		
المهندس الأول	المهندس الثاني	عضولجنة الحي

❖

❖ استمارات التقييم S2 للمباني الرسمية وغير الرسمية "العشوائية":

- استمارة التقييم الهندسي التفصيلي للأضرار - رمز الاستمارة"F2-1":

أولا: تعريفات أساسية

التعريف الشامل للمباني السكنية غير الرسمية: المباني السكنية غير الرسمية هي المنشآت السكنية التي تم إنشاؤها دون استكمال الإجراءات القانونية أو التنظيمية اللازمة، مما يجعلها مخالفة للقوانين والتشريعات العمرانية النافذة. وتنقسم هذه المباني إلى ثلاث حالات رئيسية، وفقاً لموقعها ودرجة مخالفتها للتنظيم العمراني:

1. **مبنى سكني مُشاد على أرض تتوافق مع المخطط التنظيمي، ولكن بدون تراخيص نظامية:**

هو مبنى يقع ضمن المناطق المصنفة سكنياً في المخطط التنظيمي، أي أن الأرض مخصصة رسمياً للمبنى السكني، لكن المبنى نُفِّذ دون الحصول على التراخيص المطلوبة، مثل رخصة المبنى، والموافقات الهندسية من نقابة المهندسين، أو الجهات الرسمية الأخرى.

الآثار المحتملة:

- عدم الامتثال لمعايير السلامة الإنشائية نتيجة غياب الإشراف الهندسي.
- صعوبة في تسجيل الملكية العقارية والحصول على الخدمات العامة بشكل قانوني.
- احتمالية فرض غرامات أو إجراءات تصحيحية من قبل الجهات التنظيمية.

2. **مبنى سكني مُشاد على أرض ذات صفة تنظيمية مخالفة "تغيير الاستخدام غير المصرح به":**

هو مبنى سكني تم إنشاؤه ضمن المخطط التنظيمي، ولكن على أرض مخصصة لاستخدامات أخرى مثل المساحات الخضراء، المنشآت الخدمية، أو المناطق التجارية والصناعية، مما يجعله غير متوافق مع الصفة العمرانية المعتمدة.

الآثار المحتملة:

- تعارضه مع المخطط العام للمدينة، مما قد يؤدي إلى إزالة المبنى أو فرض غرامات على المالكين.
- مشكلات في إدخال الخدمات الأساسية "ماء، كهرباء، صرف صحي" بسبب التعارض مع خطط البنية التحتية.
- إمكانية إعادة النظر في المخطط التنظيمي لتقنين أو تصحيح وضع هذه المباني ضمن شروط محددة.

3. مبنى سكني مُشاد خارج المناطق التنظيمية:

هو مبنى تم تشييده في مناطق غير مشمولة بالمخططات التنظيمية، مثل الأراضي الزراعية أومناطق التوسع العمراني غير المخطط لها، دون تصنيف رسمي يتيح البناء فيها.

الآثار المحتملة:

- احتمال الإزالة أو منع التوسع المستقبلي نظراً لعدم الاعتراف به رسمياً.
- ضعف الخدمات والبنية التحتية، مما يجعل هذه المناطق تفتقر إلى التخطيط العمراني السليم.
- تعقيدات قانونية في تسجيل العقارات أو نقل الملكية.

ثانياً: الغرض من التقييم

تهدف هذه الاستمارة متعددة الابعاد إلى تمكين الفرق الهندسية من إجراء تقييم إنشائي تفصيلي للمباني الطابقية غير الرسمية المتضررة جراء الكارثة، وذلك لتحديد مستوى الخطورة الإنشائية واتخاذ القرارات المناسبة بشأن إمكانية استمرار استخدامها، أو الحاجة إلى التدعيم، أو الإخلاء واتخاذ الإجراءات اللازمة عند الضرورة. ويأتي هذا التقييم الإنشائي ضمن منظومة تقييم شاملة تتضمن استمارات مكملة تهدف إلى توثيق مختلف الجوانب المرتبطة بالمباني المتضررة، ومنها: الخصائص المعمارية: تقييم الواجهات، العناصر الجمالية، والتعديلات التي طرأت على المبنى، وحالة الإشغال والملكية: توثيق معلومات الشاغلين، طبيعة الحيازة "ملكية، إيجار، إشغال غير رسمي"، وأي نزاعات محتملة حول الملكية، وارتباط المبنى بالبنية التحتية: تقييم مدى تضرر أو استمرار اتصال المبنى بشبكات الماء، الكهرباء، الصرف الصحي، والطرق، مما يؤثر في إمكانية السكن الآمن فيه.

يساعد هذا التقييم في:

1. تحديد مدى مستوى أمان المباني للسكان وتقديم توصيات واضحة حول الإجراءات المطلوبة.
2. تحليل طبيعة الأضرار الإنشائية وتصنيفها وفقاً لدرجات التأثر، مما يدعم عمليات التخطيط لإعادة التأهيل.
3. تقليل المخاطر المستقبلية عبر تعزيز فهم تأثير الزلازل على المباني المخالفة وتحسين إجراءات السلامة والتخطيط العمراني. ودعم الجهات الرسمية في اتخاذ قرارات مستندة إلى معايير فنية فيما يخص إعادة الإعمار أو إزالة المباني غير الآمنة.

معلومات عامة "A"					
السلطة المحلية		عنوان المقر		الهاتف	
رقم فريق العمل		رقم التقرير		تاريخ التقييم	
الموقع العام					
المدينة		الحي		الشارع	
رقم البلوك		رقم المبنى			

معلومات عن المبنى "B"						
استخدام المبنى	☐ سكني	☐ سكني وتجاري	☐ تجاري	☐ تعليمي	☐ إداري	☐ غير ذلك
نوع المبنى	☐ خرساني مسلح		☐ جدران حاملة		☐ غير ذلك "وضح بالتعليقات"	
عدد الطوابق	عدد الأقبية	مساحة الطابق "م^2"	الطابق اللين		عدد الوحدات السكنية "الشقق"	
			نعم	لا	المأهولة حاليا	الخالية حالياً
			☐	☐		
عدم-انتظام المبنى	☐ شاقولي	☐ أفقي	☐ شاقولي وافقي	وسطي مساحة الشقة "م^2"		
تاريخ انشاء المبنى "سنة"	☐ قبل 1980 م	☐ قبل "2010 م	☐ قبل 2025 م	عدد الشقق بالطابق الواحد		

تقييم الأضرار الانشائية "C1" مدى الضرر				
مدى الضرر	"1" لا يوجد "=<5%"	"2" من عنصر الى بضعة عناصر "5-15%"	"3" من بضعة عناصر الى عناصر عديدة "15-30%"	"4" من عناصر عديدة الى الكثير من العناصر ">30%"

اسم العنصر	تقييم مدى الضرر	اسم العنصر	تقييم مدى الضرر
الأعمدة		جدران القص	
عقد اتصال الأعمدة مع		الجوائز	
شواحط الادراج		جدران حاملة	
قواطع بلوك		بلاطات أسقف	
مداخن وتصوينات		انزياحات عن مسقط المبنى	

تقييم الأضرار الانشائية "C2" شدة الضرر				
شدة الضرر	"1" لا يوجد	"2" خفيف	"3" متوسط الى كبير	"4" خطير الى كامل

اسم العنصر	تقييم شدة الضرر	اسم العنصر	تقييم شدة الضرر
الأعمدة		جدران القص	
عقد اتصال الأعمدة مع الحوائط		الجوائز	
شواحط الادراج		جدران حاملة	
قواطع بلوك		بلاطات أسقف	
مداخن وتصوينات		انزياحات عن مسقط المبنى	

تقييم أضرار جيوتكنيكية						
أضرار جيوتكنيكية	"1" لا يوجد	"2" هبوطات	"3" تميع تربة	"4" انزلاق ارضي	"5" تشققات في الارض	"6" صخور متساقطة	"7" أية اضرار اخرى
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ملاحظات							

أضرار غير مباشرة	"1" لا يوجد	"2" طرق مبنى مجاور	"3" حريق	"4" اضرار اخرى
شرح إضافي عن الاضرار الأخرى				

أعمال التقييم المنجزة خلال عمل الفريق	☐ تقييم خارجي	☐ تقييم جيوتكنيكي	☐ انشائي طابق ارضي	☐ انشائي طابق أول	☐ انشائي بقية الطوابق

تقييم الأضرار في المبنى "D"		
ألية التقييم للجوائز، جدران القص، العقد، الأعمدة، الجدران الحاملة		
شدة الضرر	مدى الضرر	"A"
1،2	1.2	أخضر ☑
3.4	2	أصفر ⚠
2	3	
3،4	3	أحمر ⛔
2،3،4	4	

ألية التقييم للأدراج		
شدة الضرر	مدى الضرر	"B.1"
1،2	1.2	أخضر ☑
3.4	2	أصفر ⚠
2	3	
3،4	3	أحمر ⛔
2،3،4	4	

ألية التقييم للقواطع والجدران الداخلية		
شدة الضرر	مدى الضرر	"B.2"
1،2،3،4	1.2	أخضر ☑
2	3	
3،4	3	أصفر ⚠
2	4	
3،4	4	أحمر ⛔

ألية التقييم للمداخن والتصوينات والاسقف غير الحاملة		
شدة الضرر	مدى الضرر	"B.3"
1،2	1.2	أخضر ☑
3.4	2	أصفر ⚠
2	3	
2.3،4	4	أحمر ⛔

ألية التقييم للانزياحات عن مسقط المبنى	
شدة الضرر	"C"
1.2	أخضر ☑
3	أصفر ⚠
4	أحمر ⛔

ألية التقييم للأضرار جيوتكنيكية وفي الاساسات	
شدة الضرر	"D"
1	أخضر ☑
2،3،4،5،6	أصفر ⚠
2،3،4،5،6	أحمر ⛔
يعتمد الخيار في هذه الحالة بين التصنيف الأصفر والأحمر على خبرة وحكم الفريق في الموقع	

التقييم العام لاستخدام المباني "أخضر، أصفر، أو أحمر" يأخذ في الاعتبار شدة ومدى الضرر لكل من العناصر المختلفة التي تم تقييمها بالنسبة لكل من شدة ومدى الضرر، ويكفي ان يحقق هذه العناصر تقييما معينا ليتم تعميمه على المبنى، مثلا إذا حقق تقييم الأعمدة في المبنى من حيث الشدة ومدى الضرر اللون الأصفر فيتم تقييم المبنى كاملاً باللون الأصفر.

في حالة وجود درجات تقييم مختلفة للعناصر المختلفة يتم الحصول على التقييم النهائي من خلال التراكيب الآتية:

التقييم العام للمبنى "E"		
	تراكيب نتائج التقييم لمجموعات العناصر المختلفة	التقييم النهائي للمبنى
1	عندما يكون أحد مجموعات العناصر الآتية صنف بلون أحمر ⛔ : **A or B.1 or B.2**	أحمر ⛔
2	عندما يكون أحد مجموعات العناصر الآتية صنف بلون أصفر ⚠ : **A or B.1 or B.2** ومعها المجموعة الآتية بلون **أخضر** ☑: **B.3**	أصفر ⚠
3	عندما تكون المجموعات الآتية صنفت بلون **أخضر** ☑: **A and B** ومعها احد المجموعات **C or D** بلون أصفر ⚠ أو أحمر ⛔	أصفر ⚠ أوأحمر ⛔
4	عندما تكون المجموعات الآتية صنفت بلون أصفر ⚠ : **A and B** ومعها احد المجموعات **C or D** بلون أصفر ⚠ وأحمر ⛔	أحمر ⛔
5	عندما تكون مجموعات العناصر الآتية صنفت بلون أخضر ☑ **A and B.1 and B.2** ومعها المجموعة **B.3** بلون أصفر ⚠ أو أحمر ⛔ ومعها المجموعات الآتية بلون أخضر ☑: **C and D**	أخضر ☑ مع ضرورة تدعيم اواصلاح أجزاء من المبنى
6	عندما تكون مجموعات العناصر الآتية صنفت بلون أخضر ☑: **A and B.1 and B.2 and B.3**	أخضر ☑

عندما تذكر المجموعة **B** دون رقم يعني ذلك كل المجموعات **B.1**، **B.2**، **B.3**.

النتيجة النهائية		
أخضر ☑	أصفر ⚠	أحمر ⛔
تم التحقق لم يتم العثور على خطر واضح، على الرغم من أن الإصلاحات قد تكون مطلوبة. لم تنخفض قيمة الأحمال الأصلية بشكل ملحوظ. لا قيود على الاستخدام أو الإشغال "فقط في المناطق الرسمية".	استخدام محدود بحاجة المزيد من التقييم يُعتقد أن هناك حالة خطيرة. يسمح المالك بالدخول فقط لأغراض الطوارئ وفقط على مسؤوليته الخاصة. لا يوجد استخدام على أساس مستمر. الدخول من قبل الجمهور غير مسموح به. يجب إعادة فحص المباني بواسطة فريق من الخبراء باستخدام أدوات التقييم الحقلية. واجراء الدراسة اللازمة لإصلاح وتدعيم المبنى.	غير آمن خطر شديد، قد ينهار المبنى. خطر وشيك من الانهيار. غير آمن للإشغال أوالدخول، إلا من قبل السلطات المختصة. يجب إعادة فحص هذه المباني بواسطة فريق من الخبراء ويجب الحصول على موافقة المالكين. إذا رفض المالكين، يجب عليهم إزالة المبنى بأنفسهم أومواجهة العواقب الناتجة عن أي أضرار لاحقة.

المبنى يحتاج مستقبلا		
☐ تقييم وضع راهن انشائي S3	☐ تقرير جيوتكنيكي	☐ غير ذلك
يرجى التحديد		
ملاحظة هامة		

اللجنة الموقعة على التقييم غير مسؤولة عن تقييم العناصر الإنشائية وغير الإنشائية والأساسات وتربة التأسيس غير الظاهرة والمخفية أوفي حال وجود مياه جوفية تحت المبنى أو وجود أنفاق أو أي طارئ لم يكن ظاهراً أثناء التقييم أو أي عيوب إنشائية قد تظهر مستقبلاً بعد تاريخ إعداد التقرير.
لا تتحمل اللجنة قانونياً أية مسؤولية قد تنشأ عن تقييماتها وقراراتها أثناء عمليات التقييم لضمان الحصول على تقييمات موضوعية وإنجاز العمل بفعالية.
يجب إعادة فحص المباني المحددة باللون الأحمر بواسطة فريق من الخبراء باستخدام أدوات التقييم الحقلية ويجب الحصول على موافقة المالكين قبل اتخاذ أي اجراء. إذا رفض المالكين، يجب عليهم إزالة المبنى بأنفسهم أو مواجهة العواقب الناتجة عن أي أضرار لاحقة.

المرفقات		
الصور: ☐	**نتائج تجربة المطرقة الخرسانية:** ☐	**نتائج البروفوميتر:** ☐

التعليقات	

توقيع لجنة التقييم		
المهندس الأول- رئيس الفريق	مهندس الثاني	المهندس الثالث

استمارة تقييم الحالة المعمارية للمباني الرسمية وغير الرسمية:

"رمز الاستمارة: F2-2"

- **معلومات عامة عن المبنى**

لجنة التقييم		**تاريخ التقييم**		**رمز المبنى**	
رقم البلوك		**رقم المبنى**		**رقم التقرير**	
الموقع العام					
المدينة		**الحي**		**الشارع**	

- **تقييم الواجهات الخارجية**

المعيار	**الخيار المتاح**
مواد تغليف الواجهات	☐طلاء إسمنتي ☐ سيراميك / حجر صناعي ☐ حجر طبيعي ☐ ألواح معدنية ☐ زجاجي ☐ أخرى.....
مدى الضرر الظاهري في الواجهات الخارجية	☐لا يوجد ☐ تصدعات طفيفة ☐ فقدان جزئي للغلاف الخارجي ☐ انهيار موضعي ☐ انهيار تام
تقييم جودة التشطيبات الخارجية	☐جيدة ☐ متوسطة ☐ متدنية
مدى توافق توزيع الفتحات "الأبواب والنوافذ" مع التكوين العام	☐متناسق ☐ متباين ☐ غير متناسق
نوع الفتحات المستخدمة	☐خشبية ☐ معدنية ☐ زجاجية بالكامل ☐ أخرى.....
نوع البروزات	☐خرساني ☐ معدنية ☐ زجاجية ☐ أخرى.....
التناسق الجمالي والتكوين التصميمي "قياس من 1 إلى 3"	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

- **كروكي للواجهات المعماري للمبنى موضح علية البروزات والفتحات المعماري واي ملاحظه مهمة وخصيصاً البروزات التي تتعدى على ابنية ثانية.**

- **تحليل الفراغات الداخلية والتوزيع المعماري**

المعيار	الخيار المتاح
مستوى جودة التشطيبات الداخلية "الأرضيات، الجدران، الأسقف"	☐ جيدة ☐ متوسطة ☐ متضررة بشدة
مدى توفر الإضاءة الطبيعية	☐مرتفع ☐ متوسط ☐ ضعيف
كفاءة التهوية الطبيعية	☐جيدة جداً ☐ مقبولة ☐ ضعيفة
توفر الفراغات المفتوحة	☐شرفات☐باحات داخلية☐ممرات واسعة
مدى كفاءة توزيع الفراغات "قياس من 1 إلى 3"	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐

- **كروكي للمسقط المعماري للمبنى موضح علية التوزيع المعماري وخصيصا المداخل في حال كان المبنى متصل واي ملاحظه مهمة**

- **تكامل المبنى مع المحيط العمراني وتوافر البنية التحتية**

المعيار	الخيار المتاح	
مدى الوصل مع شبكات البنية التحتية	☐مخدم بالكامل ☐ مخدم جزئياً ☐ غير مخدم	
مدى انسجام المبنى مع الطابع العمراني للمنطقة	☐ينسجم مع النسيج الحضري ☐ متباين جزئياً ☐ غير متجانس مع المحيط	
الأثر الجمالي للمبنى على المشهد العام	☐جيد ☐ متوسط ☐ سلبي	
موقع المبنى بالنسبة لمحيطه	☐مركزي ☐ طرفي ☐ غير ذلك	
سهولة الوصول إلى الخدمات والفراغات العامة:	**☐جيد ☐ متوسط ☐ ضعيف**	مع التحديد:
وجود مخالفات على المبنى:	☐بروزات ☐ تشريك ☐ طابق إضافي ☐ غير ذلك	
مدى التزام المبنى بنظام البناء، إن وجد.	☐منسجم ☐ مخالف جزئياً ☐ مخالف كلياً ☐ غير ذلك	

- **التوصيات والملاحظات التكميلية**

.....
.....
.....

◇ **المهندس المشرف** :..... **التوقيع**:.....

- تقييم المباني المتضررة – المرحلة الثانية S2 الاستمارة الغرضية F2-3:

الأبنية الصفراء والحمراء "رمز الاستمارة: F2-3"

الغرض من الاستمارة F2_3 : يتوجب استكمال البيانات والمعلومات المكملة للأبنية المتضررة "الصفان الأصفر والأحمر"، بهدف تحليل عامل الأهمية للمباني المتضررة بشدة.

مجموعة التقييم					
رقم المبنى		تاريخ التقييم		توقيت التقييم	
لجنة التقييم	.1	.2		.3	

الموقع العام						
المدينة		الحي		الشارع		
الوصف العام للمبنى						
استخدام المبنى	☐ سكني	☐ سكني وتجاري	☐ تجاري	☐ تعليمي	☐ إداري	☐ غير ذلك
عدد الطوابق	عدد الأقبية	عدد الوحدات السكنية شقة				
		المأهولة قبل الكارثة	المأهولة حالياً	الخالية قبل الكارثة	الخالية حالياً	
نوع الملكية	☐ طابونظامي	☐ طابوزراعي	☐ حكم محكمة	☐ كاتب عدل	☐ عقد بالتراضي	☐ غير ذلك
نمط البناء	☐ متصل	☐ منفصل	☐ غير ذلك	الحالة القانونية للمبنى		
				☐ منظم	☐ عشوائي	☐ مخالف بالطوابق
حيازة المساكن	☐ عقد ملكية		☐ عقد إيجار		☐ إشغال مؤقت بدون ثبوتيات	
	النسبة %		النسبة %		النسبة %	
متوسط عمر المبنى "سنة"		عدد الشقق بالطابق الواحد		وسطي مساحة الشقة "م^2"		
إكساء الواجهة الرئيسية	☐ حجر	☐ رشة تيرولية	☐ مختلط	☐ بدون إكساء "بلوك"	☐ غير ذلك	
الحالة الفنية للواجهات	☐ ممتازة	☐ جيدة	☐ متوسطة	☐ متهالكة	☐غير صالحة "متضررة"	
شكل المسقط الأفقي "يرجى الرسم"						

شاغلي المبنى "السكان"									
تقدير عدد الشاغلين قبل الكارثة "شخص"			تقدير عدد الشاغلين حالياً						
عدد الأسر الوافدة للمبنى			عدد الأسر العائدة للمبنى						
الفئات العمرية لشاغلي المبنى	☐ دون 15 عام		☐ بين 15 و35 عام		☐ بين 35 و65 عام		☐ أكبر من 65 عام		
	النسبة %		النسبة %		النسبة %		النسبة %		
الهشاشة السكانية	☐ ذوي الاحتياجات الخاصة		☐ كبار السن		☐ النساء المعيلات		☐ العاطلين عن العمل		
	عدد		عدد		عدد		عدد		
لجنة المبنى	هل يوجد لجنة للمبنى			وصف عمل اللجنة					

تقييم مرافق الخدمات المشتركة "الوصلات المنزلية"						
مأخذ مياه الشرب	الوصف					ملاحظات
الحالة التشغيلية قبل الكارثة	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر قبل الكارثة	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الحالة التشغيلية حالياً	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر حالياً	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	

الوصل مع شبكة الصرف الصحي	الوصف					ملاحظات
الحالة التشغيلية قبل الكارثة	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر قبل الكارثة	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الحالة التشغيلية حالياً	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر حالياً	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الوصل الى شبكة الكهرباء	الوصف					ملاحظات
الحالة التشغيلية قبل الكارثة	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر قبل الكارثة	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الحالة التشغيلية حالياً	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر حالياً	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	

الاتصالات الأرضية علبة الهاتف	الوصف					ملاحظات
الحالة التشغيلية قبل الكارثة	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر قبل الكارثة	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الحالة التشغيلية حالياً	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر حالياً	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
مدخل المبنى	الوصف					ملاحظات
مستوى الضرر قبل الكارثة	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر حالياً	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الحالة الفنية للإكساء	☐ ممتازة	☐ جيدة	☐ متوسطة	☐ متهالكة	☐ غير صالحة "متضررة"	

الأدراج والمصعد	الوصف					ملاحظات
	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر قبل الكارثة	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	
الحالة التشغيلية حالياً	☐ تعمل بشكل اعتيادي	☐ تعمل بشكل جيد	☐ تعمل بشكل مقبول	☐ تعمل بشكل متقطع	☐ خارج الخدمة	
مستوى الضرر حالياً	☐ غير متضرر	☐ متضرر بشكل شديد	☐ متضرر بشكل متوسط	☐ متضرر بشكل خفيف	☐ خارج الخدمة	

تقييم قابلية استخدام المبنى	
التصنيف	**المعايير**
أخضر ☑	**غير متضرر- يعمل بشكل اعتيادي**
أصفر ⚠	**متضرر بشكل متوسط -قبلية الاستخدام مقيدة**
أحمر ⛔	**خارج الخدمة – غير قابل للاستخدام**

- **ملاحظة:**

يعتمد التصنيف "أصفر / أحمر" على التقدير الهندسي للمقيّمين.

التقييم النهائي لسلامة المبنى "أخضر / أصفر / أحمر" يراعي الحالة التشغيلية ومستوى الضرر. للمرافق والخدمات في المبنى.

النتيجة النهائية:		
أخضر ☑	أصفر ⚠	أحمر ⛔
غير متضرر- يعمل بشكل اعتيادي	**متضرر بشكل متوسط -قبلية الاستخدام مقيدة**	**خارج الخدمة – غير قابل للاستخدام**

ملاحظة هامة
اللجنة الموقعة على التقييم غير مسؤولة عن تقييم العناصر غير الظاهرة والمخفية أوفي حال وجود طارئ لم يكن ظاهراً أثناء التقييم أو أي عيوب قد تظهر مستقبلاً بعد تاريخ إعداد التقرير. لا تتحمل اللجنة قانونياً أية مسؤولية قد تنشأ عن تقييماتها وقراراتها أثناء عمليات التقييم لضمان الحصول على تقييمات موضوعية وإنجاز العمل بفعالية. يجب إعادة فحص المباني المحددة باللون الأصفر أوالأحمر بواسطة فريق من الخبراء والفنيين المتخصصين بكل نوع من الخدمات، ويجب الحصول على موافقة المالكين قبل اتخاذ أي اجراء.

المرفقات		
الصور: ☐	**رسومات:** ☐	**ملاحظات أثناء التقييم:** ☐

توقيع لجنة التقييم			
	المهندس الاستشاري- رئيس الفريق	**المهندس الأول**	**مهندس الثاني**
الاسم			
التوقيع			

- استمارة التقييم الهندسي التفصيلي للأضرار في المباني الرسمية:

"رمز الاستمارة: S2: F2-4"

أولاً: تعريفات اساسية

التعريف الشامل للمباني السكنية الرسمية: المبنى الرسمي هو المبنى الذي تم ترخيصه رسمياً من الجهة البلدية المختصة، وفقاً للمخطط التنظيمي الساري في المنطقة، ويحمل رخصة بناء سارية أو مكتملة الإجراءات وفق التشريعات النافذة. يُعتبر هذا الترخيص شرطاً أساسياً لاعتبار المبنى "رسمياً"، مما يستدعي تقييماً تفصيلياً يلتزم بالمواصفات الفنية والهندسية المعتمدة

ثانياً: الغرض من التقييم

تهدف هذه الاستمارة متعددة الابعاد إلى تمكين الفرق الهندسية من إجراء تقييم إنشائي تفصيلي للمباني الطابقية الرسمية المتضررة، وذلك لتحديد مستوى الخطورة الإنشائية واتخاذ القرارات المناسبة بشأن إمكانية استمرار استخدامها، أو الحاجة إلى التدعيم، أو الإخلاء واتخاذ الإجراءات اللازمة عند الضرورة. ويأتي هذا التقييم الإنشائي ضمن منظومة تقييم شاملة تتضمن استمارات مكملة تهدف إلـى توثيـق مختلف الجـوانب المرتبطـة بالمبـاني المتضـررة، ومنها: الخصائص المعمارية: تقييم الواجهات، العناصر الجمالية، والتعديلات التي طرأت على المبنى، وحالة الإشغال والملكية: توثيق معلومات الشاغلين، طبيعة الحيازة "ملكية، إيجار". وارتباط المبنى بالبنية التحتية: تقييم مدى تضرر أو استمرار اتصال المبنى بشبكات الماء، الكهرباء، الصرف الصحي، والطرق، مما يؤثر في إمكانية السكن الآمن فيه.

يساعد هذا التقييم في:

1. تحديد مدى مستوى أمان المباني للسكان وتقديم توصيات واضحة حول الإجراءات المطلوبة.
2. تحليل طبيعة الأضرار الإنشائية وتصنيفها وفقاً لدرجات التأثر، مما يدعم عمليات التخطيط لإعادة التأهيل.

3. تقليل المخاطر المستقبلية وتحسين إجراءات السلامة. ودعم الجهات الرسمية في اتخاذ قرارات مستندة إلى معايير فنية فيما يخص إعادة الإعمار أو إزالة المباني غير الآمنة.

معلومات عامة "A"					
السلطة المحلية		عنوان المقر		الهاتف	
رقم فريق العمل		رقم التقرير		تاريخ التقييم	
الموقع العام					
المدينة		الحي		الشارع	
رقم البلوك		رقم المبنى			

معلومات عن المبنى "B"							
استخدام المبنى	☐ سكني	☐ سكني وتجاري	☒ تجاري	☐ تعليمي	☐ إداري	☐ غير ذلك	
نوع المبنى	☐ خرساني مسلح		☐ جدران حاملة			☐ غير ذلك "وضح بالتعليقات"	
عدد الطوابق	عدد الأقبية	مساحة الطابق "م^2"	الطابق اللين		عدد الوحدات السكنية "الشقق"		
			نعم	لا	المأهولة حاليا	الخالية حالياً	
			☐	☐			
عدم-انتظام المبنى	☐ شاقولي	☐ أفقي	☐ شاقولي وافقي	وسطي مساحة الشقة "م^2"			
تاريخ انشاء المبنى "سنة"	☐ قبل 1980 م	☐ قبل 2010" م	☐ قبل 2025 م	عدد الشقق بالطابق الواحد			

تقييم الأضرار الانشائية "C"					
شدة الضرر	"A"	"1" لا يوجد	"2" خفيف	"3" متوسط الى كبير	"4" خطير الى كامل
مدى الضرر	"B"	"1" لا يوجد "=<5%"	"2" من عنصر الى بضعة عناصر "5-15%"	"3" من بضعة عناصر الى عناصر عديدة "15-30%"	"4" من عناصر عديدة الى الكثير من العناصر ">30%"
الأعمدة	☐ "A"	☐ "B"	جدران القص	☐ "A"	☐ "B"
عقد اتصال الأعمدة مع الجوائز	☐ "A"	☐ "B"	الجوائز	☐ "A"	☐ "B"
شواحط الادراج	☐ "A"	☐ "B"	جدران حاملة	☐ "A"	☐ "B"
قواطع بلوك	☐ "A"	☐ "B"	بلاطات أسقف	☐ "A"	☐ "B"
مداخن وتصوينات	☐ "A"	☐ "B"	انزياحات عن مسقط المبنى	☐ "A"	☐ "B"
أضرار جيوتكنيكية	☐	"1" لا يوجد	"2" هبوطات	"3" تميع تربة	"4" انزلاق ارضي
	"5" تشققات في الارض	"6" صخور متساقطة	"7" أية اضرار اخرى	شرح إضافي عن الاضرار الاخرى:	
أضرار غير مباشرة	☐	"1" لا يوجد	"2" طرق مبنى مجاور	"3" حريق	"4" اضرار اخرى
	شرح إضافي عن الاضرار الاخرى:				
أعمال التقييم المنجزة خلال عمل الفريق	☐ تقييم خارجي	☐ تقييم جيوتكنيكي	☐ انشائي طابق ارضي	☐ انشائي طابق أول	☐ انشائي بقية الطوابق

تقييم الأضرار في المبنى "D"		
آلية التقييم للجوائز، جدران القص، العقد، الأعمدة، الجدران الحاملة		
شدة الضرر	مدى الضرر	"A"
1،2	1.2	أخضر ☑
3،4	2	أصفر ⚠
2	3	
3،4	3	أحمر ⛔
2،3،4	4	

آلية التقييم للأدراج		
شدة الضرر	مدى الضرر	"B.1"
1،2	1.2	أخضر ☑
3،4	2	أصفر ⚠
2	3	
3،4	3	أحمر ⛔
2،3،4	4	

آلية التقييم للقواطع والجدران الداخلية		
شدة الضرر	مدى الضرر	"B.2"
1،2،3،4	1.2	أخضر ☑
2	3	
3،4	3	أصفر ⚠
2	4	
3،4	4	أحمر ⛔

آلية التقييم للمداخن والتصوينات والاسقف غير حاملة		
شدة الضرر	مدى الضرر	"B.3"
1،2	1.2	أخضر ☑
3.4	2	أصفر ⚠
2	3	
2.3،4	4	أحمر ⛔

ألية التقييم للانزياحات عن مسقط المبنى	
شدة الضرر	"C"
1.2	أخضر ☑
3	أصفر ⚠
4	أحمر ⛔

ألية التقييم للأضرار جيوتكنيكية وفي الاساسات	
شدة الضرر	"D"
1	أخضر ☑
2،3،4،5،6	أصفر ⚠
2،3،4،5،6	أحمر ⛔
يعتمد الخيار في هذه الحالة بين التصنيف الأصفر والأحمر على خبرة وحكم الفريق في الموقع	

التقييم العام لاستخدام المباني "أخضر، أصفر، أو أحمر" يأخذ في الاعتبار شدة ومدى الضرر لكل من العناصر المختلفة التي تم تقييمها بالنسبة لكل من شدة ومدى الضرر، ويكفي ان يحقق هذه العناصر تقييما معينا ليتم تعميمه على المبنى، مثلا اذا حقق تقييم الأعمدة في المبنى من حيث الشدة ومدى الضرر اللون الأصفر فيتم تقييم المبنى كاملاً باللون الأصفر.
في حالة وجود درجات تقييم مختلفة للعناصر المختلفة يتم الحصول على التقييم النهائي من خلال التراكيب الآتية:

	التقييم العام للمبنى "E"	
	تراكيب نتائج التقييم لمجموعات العناصر المختلفة	التقييم النهائي للمبنى
1	عندما يكون أحد مجموعات العناصر الآتية صنف بلون أحمر ⛔ : **A or B.1 or B.2**	أحمر ⛔
2	عندما يكون أحد مجموعات العناصر الآتية صنف بلون أصفر ⚠ : **A or B.1 or B.2** ومعها المجموعة الآتية بلون **أخضر** ☑ : **B.3**	أصفر ⚠
3	عندما تكون المجموعات الآتية صنفت بلون **أخضر** ☑ : **A and B** ومعها احد المجموعات **C or D** بلون أصفر ⚠ أوأحمر ⛔	أصفر ⚠ وأحمر ⛔

4	عندما تكون المجموعات الآتية صنفت بلون أصفر ⚠ : **A and B** ومعها احد المجموعات **C or D** بلون أصفر ⚠ أوأحمر ⛔	أحمر ⛔
5	عندما تكون مجموعات العناصر الآتية صنفت بلون أخضر ☑: **A and B.1 and B.2** ومعها المجموعة **B.3** بلون أصفر ⚠ أوأحمر ⛔ ومعها المجموعات الآتية بلون أخضر ☑: **C and D**	أخضر ☑ مع ضرورة تدعيم اواصلاح أجزاء من المبنى
6	عندما تكون مجموعات العناصر الآتية صنفت بلون أخضر ☑: **A and B.1 and B.2 and B.3**	أخضر ☑

عندما تذكر المجموعة **B** دون رقم يعني ذلك كل المجموعات **B.1، B.2، B.3**.

النتيجة النهائية

أخضر ☑	أصفر ⚠	أحمر ⛔
تم التحقق **لم يتم العثور على خطر واضح، على الرغم من أن الإصلاحات قد تكون مطلوبة. لم تنخفض قيمة الأحمال الأصلية بشكل ملحوظ. لا قيود على الاستخدام أوالإشغال "فقط في المناطق الرسمية".**	**استخدام محدود بحاجة المزيد من التقييم** **يُعتقد أن هناك حالة خطيرة. يسمح المالك بالدخول فقط لأغراض الطوارئ وفقط على مسؤوليته الخاصة. لا يوجد استخدام على أساس مستمر. الدخول من قبل الجمهور غير مسموح به. يجب إعادة فحص المباني بواسطة فريق من الخبراء باستخدام أدوات التقييم الحقلية. واجراء الدراسة اللازمة لإصلاح وتدعيم المبنى.**	**غير آمن** **خطر شديد، قد ينهار المبنى. خطر وشيك من الانهيار. غير آمن للإشغال أوالدخول، إلا من قبل السلطات المختصة. يجب إعادة فحص هذه المباني بواسطة فريق من الخبراء ويجب الحصول على موافقة المالكين. إذا رفض المالكين، يجب عليهم إزالة المبنى بأنفسهم أومواجهة العواقب الناتجة عن أي أضرار لاحقة.**

المبنى يحتاج مستقبلا

☐ تقييم وضع راهن انشائي S3	☐ تقرير جيوتكنيكي	☐ غير ذلك
يرجى التحديد		

ملاحظة هامة

ملاحظة قانونية:
تعد لجنة التقييم مسؤولة فنيا ومهنيا عن دقة المعلومات المُدخلة في هذه الاستمارة. وتشكل نتائج التقييم أساساً لاتخاذ قرارات فنية حول سلامة الهيكلية للمبنى" آمن ولا يوجد خطر للانهيار، أوغير آمن بحاجة للإخلاء "، واقتراح تقييم هندسيا وفق المرحلة S3 - مرحلة دراسات التقييم الهندسي المتكامل.

المرفقات		
الصور: ☐	نتائج تجربة المطرقة الخرسانية: ☐	نتائج البروفوميتر: ☐

التعليقات	

توقيع لجنة التقييم		
المهندس الأول- رئيس الفريق	مهندس الثاني	المهندس الثالث

❖ استمارات التقييم الهندسي المتقدم للمباني الرسمية وغير الرسمية S3:

معلومات عامة "A"					
الفريق الهندسي / المكتب الاستشاري		البريد الالكتروني		الهاتف	
رقم التقرير الأصلي S2		رقم التقرير S3		تاريخ التقييم	
الموقع العام					
المدينة		الحي		الشارع	
رقم البلوك		رقم المبنى			

معلومات عن المبنى "B"						
استخدام المبنى	☐ سكني	☐ سكني وتجاري	☐ تجاري	☐ تعليمي	☐ إداري	☐ غير ذلك
نوع المبنى	☐ خرساني مسلح		☐ جدران حاملة		☐ غير ذلك "وضح بالتعليقات"	

عدد الطوابق	عدد الأقبية	مساحة الطابق "م2"	الطابق اللين		عدد الوحدات السكنية "الشقق"	
			نعم	لا	المأهولة حاليا	الخالية حالياً
			☐	☐		

عدم انتظام المبنى	☐ شاقولي	☐ أفقي	☐ شاقولي وافقي	وسطي مساحة الشقة "م2"	
تاريخ انشاء المبنى "سنة"	☐ قبل 1980 م	☐ قبل 2010 م	☐ قبل 2025 م	عدد الشقق بالطابق الواحد	

	مراجعة بيانات المراحل السابقة "C"		
التصنيف اللوني النهائي في S2:	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
تقييم الفئة "A" للجوائز، جدران القص، العقد، الأعمدة، الجدران الحاملة	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
تقييم الفئة "B.1" للأدراج	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
تقييم الفئة "B.2" للقواطع والجدران الداخلية	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
تقييم الفئة "B.3" للمداخن والتصوينات والاسقف غير حاملة	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
تقييم الفئة "C" للانزياحات عن مسقط المبنى	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
تقييم الفئة "D" للأضرار جيوتكنيكية وفي الأساسات	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
التقييم النهائي للمبنى "وفق آلية تركيب التقييم"	أخضر ☑ ☐	أصفر ⚠ ☐	أحمر ⛔ ☐
التوصية النهائية من المرحلة S2	"مثال: إحالة عاجلة لدراسة تدعيم شامل، منع كلي للدخول":		
الفرضيات الهندسية الأولية "بناءً على مراجعة S2":	"ما هوالافتراض التقني الأولي لأسباب الضرر والضعف الإنشائي؟":		

أعمال التقييم المنجزة خلال عمل الفريق	☐ تقييم خارجي	☐ تقييم جيوتكنيكي	☐ انشائي طابق ارضي	☐ انشائي طابق أول	☐ انشائي بقية الطوابق

نتائج الفحص والفحوصات المتقدمة في S3 "D"				
الفحص الميداني المتقدم والقياسات				
نوع الفحص / القياس	**الأداة / الطريقة**	**لموقع / العناصر**	**النتيجة / الملاحظات**	**مرفق "صورة / رسم / ملف"**
تسجيل التشوهات / الميلان	ماسح ليزري / تصوير فوتوجرامتري			☐
رصد التشققات التفصيلي	مقاييس تشققات رقمية / بصرية			☐
فحص محدود	جزرات "كور سامبلينج"			☐

نتائج الفحوصات غير التخريبية "NDT": "E"				
نوع الفحص / القياس	**المعيار**	**لموقع / العناصر**	**النتيجة / الملاحظات**	**التقييم**
مطرقة الارتداد Rebound "Hammer"	المقاومة المقدرة: ___ MPa			
جهاز الموجات فوق الصوتية	سرعة الموجة: ___ م / ث			
ادار الاختراق الأرضي	عمق الغطاء الخرساني، مواقع حديد التسليح، كشف عن فراغات			

نتائج الفحوصات التخريبية "DT" والمخبرية: "F"				
نوع العينة / الفحص	المعيار	الموقع / العناصر	النتيجة / الملاحظات	المقارنة مع التصميم
جزرات خرسانية	مقاومة الانضغاط "ASTM C39"			
عينات حديد التسليح	مقاومة الشد / اختبار الثني " ASTM A615"			
تحليل التربة	اختبارات المخبر			

التحليل الإنشائي والاستنتاجات: "G"	
البند	**الوصف**
برنامج التحليل المستخدم:	☐ Robot ☐ SAP2000 ☐ ETABS ☐برنامج آخر : _____
نموذج التحليل:	☐خطي ☐ غير خطي ☐ "Pushover" ديناميكي
المدخلات الرئيسية "الخصائص الفعلية":	مقاومة الخرسانةMPa ____ :، مقاومة حديد التسليحMPa ____ :، أحمال التصميم المحدثة.
النتائج الرئيسية للتحليل:	*"ملخص: نسبة قدرة / طلب "D / C"للعناصر الحرجة، أوضاع الانهيار، إزاحات طوابق قصوى"*
تقييم المخاطر والجدوى	
المعيار	**التقييم**
عامل الأمان الحالي "بناءً على التحليل":	الأحمال الستاتيكية: ____ "المطلوب ≤ 1.5" لأحمال الزلازل: ____ "المطلوب ≤ 1.0 حسب الكود"
مقارنة التكلفة والفائدة:	التكلفة التقديرية للتدعيم الشامل: _____ ل.س التكلفة التقديرية للهدم وإعادة البناء: _____ ل.س الجدوى الاقتصادية للتدعيم: ☐ مجدية ☐ غير مجدية "التكلفة > 70% من إعادة البناء"
الأولوية والجدول الزمني للخطر:	التكلفة التقديرية للتدعيم الشامل: _____ ل.س التكلفة التقديرية للهدم وإعادة البناء: _____ ل.س الجدوى الاقتصادية للتدعيم: ☐ مجدية ☐ غير مجدية "التكلفة > 70% من إعادة البناء"

التوصيات النهائية والتقرير: "H"	
الحكم الهندسي النهائي والتوصيات:	
التصنيف / القرار	**التوصية التفصيلية والإجراءات المطلوبة**
أخضر ☑ آمن بشروط	**السماح بالاستخدام الكامل، مع تنفيذ الإصلاحات غير الإنشائية المحددة في الملاحظات.**
أصفر ⚠ **بحاجة إلى تدعيم**	**الخيار الموصى به** ☐ **:**تدعيم جزئي ☐ تدعيم شامل **الأساليب المقترحة**FRP **:**، الجدران القصية، تقوية العقد..." **الشروط :**منع الاستخدام / تقييد الدخول حتى انتهاء أعمال التدعيم. مرفق مخططات أولية / تفصيلية.
أحمر ⛔ **غير آمن "هدم / تدعيم جذري":**	**الخيار الموصى به** ☐ **:**هدم كلي ☐ هدم جزئي وإعادة بناء ☐ تدعيم جذري "مع تعليل" **التعليل :**☐ عدم الجدوى الاقتصادية، ☐ تلف غير قابل للإصلاح، ☐ خطر انهيار عالي. **الإجراء العاجل :**☐ إخلاء فوري،☐ تأمين الموقع،☐ إخطار الدفاع المدني والبلدية.

متطلبات المتابعة والمراجعة "I"		
1	**ضرورة مراجعة التصاميم التنفيذية للتدعيم من قبل جهة مختصة.**	☐
2	**ضرورة إشراف هندسي على تنفيذ أعمال التدعيم / الهدم.**	☐
3	**إعادة التقييم بعد الانتهاء من أعمال التدعيم "فحص نهائي".**	☐

ملاحظة هامة
الجهة الموقعة على التقييم تقر بأنها قامت بإجراء التقييم الهندسي المتقدم وفقاً للإجراءات والمعايير الفنية، وأن هذه التوصيات تعكس أفضل حكم هندسي مهني بناءً على البيانات المتاحة.

المرفقات				
الصور: ☐	**رسومات ومخططات القياسات:** ☐	**تقارير المختبر:** ☐	**مخرجات برامج التحليل:** ☐	**تصاميم التدعيم:** ☐
التعليقات				

توقيع لجنة التقييم		
المهندس الأول- رئيس المكتب الاستشاري	**المهندس المدقق**	**المهندس الدارس**

الملحق الثاني: أدلة استخدام الأدوات

❖ دليل قياس التشققات "دليل عمل حقلي":

القياسات باستخدام أداة قياس التشققات / التقييم التفصيلي للأبنية "المرحلة S2"

1. مقدمة:

أداة قياس التشققات "وتُعرف أيضاً بأداة مقارنة عرض التشققات أو مراقبات التشققات"، وهي أداة أساسية تستخدم في المرحلة الثانية من التقييم التفصيلي للأضرار "S2"، حيث تهدف لقياس عرض التشققات بدقة وتحديد مدى خطورة الأضرار في المباني المصنفة باللون الأصفر أو الأحمر أثناء المرحلة الأولى "S1".

2. ما هو دور أداة قياس التشققات في المرحلة "S2":

- الهدف:

- قياس عرض التشققات بدقة "بالمليمترات" لتصنيف درجة خطورة الأضرار.
- التمييز بين التشققات السطحية "في الإكساءات" والتشققات الانشائية "الحرجة بالنسبة للسلامة العنصر".
- توفر معلومات تدعم قرار التقييم "أخضر / أصفر / أحمر" استناداً إلى القيم الحدية المعتمدة في المعايير المبينة بدليل التقييم التفصيلي.

- حالات الاستخدام

- التشققات التي تم تحديدها خلال المرحلة الأولى "S1" والتي تحمل تصنيفات باللون الأصفر أو الأحمر.
- في العناصر الإنشائية الحرجة "مثل الجوائز، الأعمدة، الجدران الحاملة، والأساسات".

3. **كيف تستخدم أداة قياس التشققات في المرحلة "S2"**

يعتبر استخدام أداة قياس التشققات مهما أثناء تنفيذ المرحلة الثانية وخاصة بما يتعلق بالنقاط الآتية:

A. اختيار الأداة المناسبة:

- مقياس التشققات الميكانيكي:
  - أداة بسيطة ومنخفضة التكلفة على شكل مسطرة، تحتوي على قياسات محددة لعرض التشققات "مثل 0.2 مم، 0.4 مم، 1 مم".
  - مثال لاستخدامها: وضع المقياس فوق التشقق لتحديد عرضه بالمعاينة البصرية.
- مقياس التشققات الرقمي:
  - تقدم قياسات رقمية دقيقة جدا لعرض التشققات "0.01 مم".
  - مثال لاستخدامها: للعناصر الانشائية المهمة جدا والتي تحتوي تشققات دقيقة.

B. تحضير الشق:

- تنظيف سطح الشق لإزالة الترب اوبقايا الأوساخ وأية بقايا تملأ الشق.
- تحديد نهايات أطراف الشق باستخدام طلاء غير قابل للزوال لضمان القياس بشكل دقيق.

C. قياس عرض الشق:

- يجب وضع الأداة بشكل متعامد مع طول الشق وذلك عن النقطة التي تتوافق مع الشق الأعرض.

- مقارنة عرض الشق مع العلامات المحددة على الأداة، وفي حالة استخدام الأداة الرقمية يتم اخذ القراءة المبينة على الشاشة.
- يتم تسجيل العرض الأعظمي للشق "مثلا، 1.5mm" وموقع الشق، مثلا "الشق يقع على العمود رقم3، الواجهة الشمالية للعمود".

D. تحديد درجة الضرر :

يتم مقارنة القياسات مع القيم الحدية الواردة بدليل التقييم التفصيلي للمرحلة الثانية، كما مبين أدناه:

المادة / العنصر	أخضر ☑	أصفر ⚠	أحمر ⛔
خرسانة / جائز	<0.3mm	0.3–1.0mm	>1.0mm
حجر / جدار	<1.5mm	1.5–5mm	>5mm
فولاذ / عنصر	<0.2mm	0.2–0.5mm	>0.5mm

"يتم تحديد القيم الحدية حسب الكود المستخدم، "ACI 224R-01"، "Eurocode 2"، أوالكود المحلي".

E. عند استخدام استمارة التقييم يتم الأخذ بالاعتبارات الآتية:

- العنصر الانشائي او غير الانشائي الذي يوجد به الشق.
- عرض الشق واتجاهه، مثلا "شق عامودي بعرض 2.1mm".
- يتم أخذ صورة للشق بهدف التوثيق.

4. أمثلة عن استخدام أداة قياس التشققات في المرحلة "S2":

A. الحالة الأولى: وجود الشق في عامود خرساني

- معاينة موقع الشق: الشق العامودي في عمود يقع في الطابق الأرضي.
- القياس: "0.8mm" باستخدام أداة القياس اليدوية.
- التصنيف: أصفر "يحتاج تدعيم".

B. الحالة الثانية: وجود الشق في جدار حامل حجري

- معاينة موقع الشق: الشق مائل قطري في جدار حامل.
- القياس: "3.2mm" باستخدام أداة القياس اليدوية.
- التصنيف: أحمر "غير آمن، يحتاج للإزالة او تدعيم أساسي".

C. الحالة الثالثة: وجود الشق في عنصر غير انشائي

- معاينة موقع الشق: الشق أفقي قطري في طبقة المونة لجدار قاطع غير حامل.
- القياس: عرض "0.5mm".
- التصنيف: أخضر "آمن، لا يوجد أي أثر انشائي".

5. محدودية النتائج وتطبيق القياسات بشكل أمثلي :

- **المحدودية:**
  - يتم قياس سطح الشق فقط ولا يمكن تحديد الأضرار الداخلية غير المرئية.
  - لا يمكن تحديد عمق الشق أو مسبباته "هبوط او تآكل".
- **أمثلة التطبيق:**
  - تركيب النتائج مع الممارسات الأخرى التي تتم في اطار المرحلة الثانية مثل المعاينة البصرية والمطرقة الخرسانية ومراقبة وجود الرطوبة في العناصر المتشققة.

- تدريب فرق التقييم على اجراء القياسات مما يمكن من الحد من الأخطاء الناجمة عن المستخدم.
- إعادة اخذ القياسات بعد فترة من الزمن لمراقبة تطور الشقوق وذلك للأبنية التي تم تصنيفها باللون الأصفر "دخول مقيد".

- **استخدام أداة قياس التشققات في مراحل التقييم "S1 / S2 / S3":**

المرحلة	مجال استخدام الأداة
S1	نادرا ما تستخدم كون أعمال المرحلة تركز على التقييم البصري
S2	مهمة جدا للتوصيف الكمي للشقوق وتصنيفها إلى: أخضر ☑ / أصفر ⚠ / أحمر ⛔
S3	استخدام الأداة الرقمية أكثر نجاعة مع أدوات "NDT" الأخرى.
القيم الحدية	يتم أخذ القيم الحدية المذكورة بدليل المرحلة

مثال عن استخدام أداة قياس التشققات في مرحلة التقييم التفصيلي "S2":

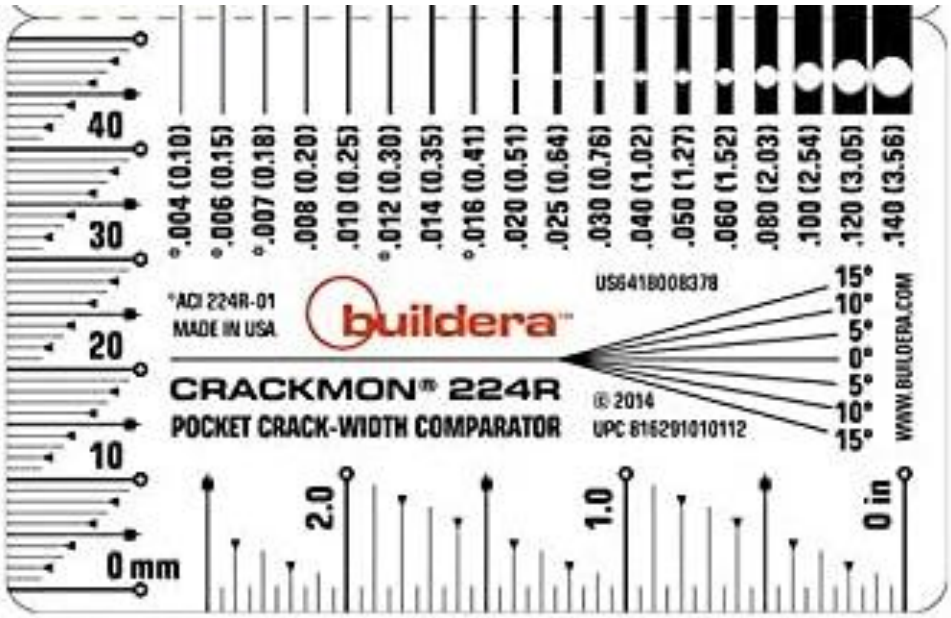
العنصر	الموقع	العرض mm""	التصنيف	رقم الصورة
جائز خرساني مسلح	الطابق الأول المجاز B2	0.6	أصفر ⚠	Photo_12.jpg
جدار حجري حامل	الواجهة الشمالية الشرقية	10	أحمر ⛔	Photo_15.jpg

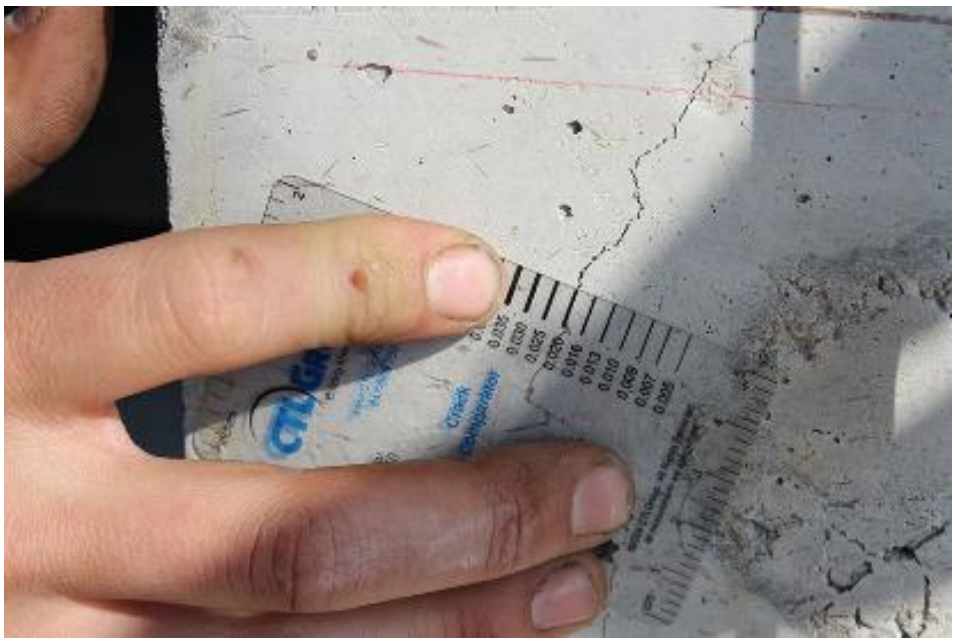
6. الخلاصة:

يعتبر استخدام أدوات قياس التشققات عاملا أساسيا ومهما في اعمال المرحلة الثانية "S2" وذلك لاتخاذ قرارات موضوعية ومتوافقة مع معايير السلامة الإنشائية. حيث يفيد استخدام الأدوات في توحيد قياسات التشققات بشكل علمي ومنهجي، مما يمكن الفرق من تصنيف المباني بشكل موثوق إلى أخضر أو أصفر أو أحمر وتحديد أولويات التدخل. يجب دائماً ربط بيانات قياس التشققات بالملاحظات الانشائية الأشمل "مثل ميلان المبنى أو حدوث تكسر في الخرسانة" وذلك للحصول على تقييم أكثر شمولاً وموضوعية.

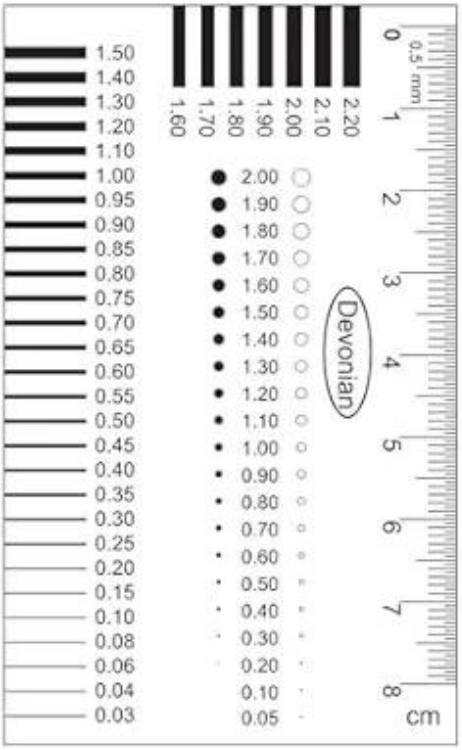
7. المراجع:

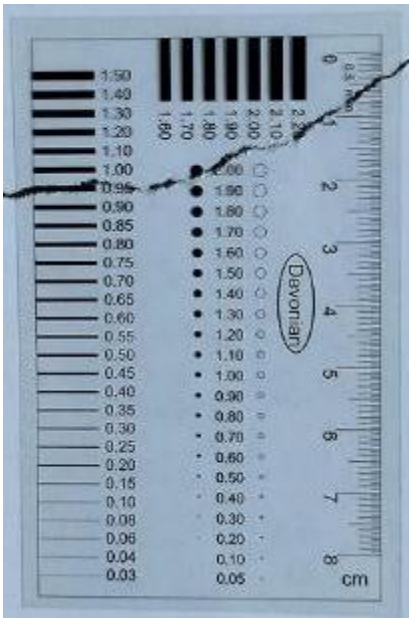
- مراقبة التشققات في العناصر الخرسانية، الكود "ACI 224R-01".
- **أداة قياس التشققات اليدوية.**





الشكل 15: أداة قياس التشققات اليدوية وطريقة قياس الشقوق.





الشكل 16: أداة قياس التشققات اليدوية وطريقة قياس الشقوق.

الشكل 17: أداة قياس التشققات الرقمية وطريقة قياس الشقوق.

❖ دليل المطرقة الخرسانية:

آلية عمل اللجان الهندسية: تجربة المطرقة الخرسانية / التقييم التفصيلي للأبنية "المرحلة S2"

1. مقدمة:

يتعلق استخدام المطرقة الخرسانية في المرحلة S2 "تقييم الأضرار التفصيلي" بأهداف هذه المرحلة ونوع المنشآت التي يتم تقييمها.

2. **ما هودور تجربة المطرقة الخرسانية في مرحلة "S2"**

A. الهدف:

- تقدير مقاومة الضغط لأسطح العناصر الخرسانية "مثل الأعمدة، الجوائز، البلاطات".
- تحديد المناطق التي تعاني من تدهور كبير في مواصفات الخرسانة "مثل التقشر، الكربنة".
- ينطبق على الخرسانة المصبوبة في المكان، لكن النتائج تتأثر بظروف السطح، الرطوبة، الكربنة، وخصائص الحصويات.
- لا تشكل بديلا عن اختبارات الجزرات؛ لكنها تستخدم للتقييم والمقارنة.

B. حالات الاستخدام

- للمباني المصنفة باللون الأصفر / الأحمر في مرحلة التقييم السريع S1 حيثما يشتبه في وجود انخفاض او تدهور مقاومة الخرسانة.
- لتحديد الأولوية في العناصر التي تتطلب اختبارات متقدمة في المرحلة S3 "مثل أخذ جزرات الخرسانة".

3. ما هي فائدة تنفيذ تجربة المطرقة الخرسانية في مرحلة "S2"

إن استخدام تجربة المطرقة الخرسانية في مرحلة التقييم التفصيلي "S2" يقدم عدة فوائد وهي كالآتي:

A. هي تجربة غير تدميرية

- لا تلحق أي اضرار بالعناصر التي يتم تنفيذ التجربة عليها وهوما يتوافق مع متطلبات مرحلة التقييم التفصيلي "S2".

B. هي تجربة سريعة التنفيذ

- تقدم قراءات لحظية مما يعد مثاليا في حالة المسح السريع للعناصر التي يتم تقييمها تفصيليا في المرحلة الثانية.

C. هي تجربة منخفضة الكلفة

- كلفة تنفيذ هذه التجربة أقل من كلفة التجارب المخبرية "التجارب على الجزرات الخرسانية".

D. تقدم البيانات اللازمة للتصنيف

تساعد هذه الطريقة في التمييز بين:

- التصنيف الأصفر: حالة انخفاض المقاومة وحيث تحتاج العناصر الخرسانية للإصلاح.
- التصنيف الأحمر: العناصر التي تعتبر حرجة من ناحية انخفاض مقاومتها والتي يجب ازالتها اوتتطلب عمليات تدعيم كبيرة.

4. **المحدودية واعتبارات أخرى**

- يجب أن يتوافق مع مواصفات ASTM، مع توفر وحدة معايرة ومقياس تدريجي "مدرج بوحدات متزايدة بفواصل واحدة واحدة".

- الاختبار يقتصر على السطح: يقيس صلابة السطح دون تقييم جودة الخرسانة الداخلية.
- المعايرة مطلوبة: تختلف النتائج تبعاً لنعومة السطح، مستوى الرطوبة، والكربنة.
- الاستخدام المتكامل: يُفضل دمج النتائج مع باقي اعمال تقييم المرحلة S2 الأخرى "مثل قياس التشققات، الفحص البصري" للحصول على استنتاجات شاملة.
- التدريب: يجب على المهندسين تفسير النتائج بشكل صحيح "مثل الربط بين قيم الارتداد والمقاومة الفعلية باستخدام جداول المعايرة".

5. كيف يتم استخدام نتائج المطرقة الخرسانية بالتكامل مع أعمال التقييم التفصيلي "S2"

- الخطوة 1: الاستخدام أثناء "عمليات الفحص الميداني" للعناصر البتونية التي تمت الإشارة اليها خلال أعمال S1 "مثل الأعمدة المتشققة".
- الخطوة 2: أخذ "قراءات متعددة 6–12 لكل عنصر إنشائي" وحساب متوسطها.
- الخطوة 3: مقارنة النتائج مع المخططات القياسية "مثل ASTM C805" لتقدير مقاومة الضغط للخرسانة.
- الخطوة 4: توثيق النتائج في استمارة المرحلة S2 من خلال تديد مستويات الضرر وبالتالي درجة الضرر للعناصر المختلفة وضمن "ملحق اختبارات المواد" أو" نتائج الفحوصات غير المدمرة NDT".
- الخطوة 5: استخدام البيانات لـ:
  - تأكيد / تحديث تصنيفات المرحلة S1 "كأن يتحول التصنيف في مرحلة S1 "أصفر" إلى تصنيف S2 "أحمر" إذا كانت المقاومة <15 ميجا باسكال".
  - تبرير التوصيات لإجراء تقييم هندسي في المرحلة S3.

6. بروتوكول المطرقة الخرسانية في أعمال التقييم التفصيلي "S2":

درجة الضرر	القيم الحدية
لا يوجد	"≥25 MPa"
خفيف	"20~25 MPa"
متوسط	"15~20 MPa"
شديد	"<15 MPa"."

الاجراء	دليل العمل
مكان التجربة	العناصر الانشائية الحاملة "أعمدة – جوائز – أساسات"
القراءات	على الأقل 6 قراءات للعنصر الواحد.
المعايرة	باستخدام المنحنيات التي يقدمها الصانع.
القيم الحدية	D.S: None if "≥25 MPa" - D.S: Slight if "20~25 MPa"، "D.S: Moderate if "15~20 MPa" - D.S: severe if "<15 MPa".
ملاحظة: " D.S :درجة الضرر."	

العنصر الانشائي	Test Locations
الأعمدة	في منتصف ارتفاع العمود وفي نهاياته.
الجوائز	في منتصف المجاز وعند نهاياته.
البلاطات	في المركز والزوايا
جدران القص	في منتصف الارتفاع وفي الزوايا
الأدراج	في الشواحط والميدات

7. متى يتم تجنب استخدام المطرقة الخرسانية "S2":

- الهياكل الغير خرسانية: المباني المصنوعة من الخشب أوالحجر أو الفولاذ.
- السطوح المتضررة بشدة: الخرسانة المتفتتة أو غير المستوية "النتائج ستكون غير موثوقة".
- القرارات الحاسمة: لا يجب الاعتماد فقط على بيانات المطرقة الخرسانية في اتخاذ قرارات عمليات الهدم أو تصنيف المباني بعلامة حمراء، حيث يجب دمجها مع الفحص البصري، الاختبارات المخبرية، أوالتقييم الهندسي في المرحلة S3 .

8. كيف يتم استخدام المطرقة الخرسانية:

A. الأعمال التحضيرية:

- يجب أن تكون منطقة الاختبار ناعمة، نظيفة، وخالية من الفراغات، الزيوت، أو الطلاءات السطحية.
- التأكد من أن السطح الخرساني لا يقل سمكه عن 100 مم ومثبت مع العنصر الإنشائي.
- تجنب اختبار المناطق التي تحتوي على تعشيش، تقشر، تشققات أو عيوب، أو ذات مسامية عالية.
- تحضير منطقة اختبار بقطر لا يقل عن 150 مم. إذا كان السطح خشناً بشكل كبير أو غير متماسك، يجب تسويته باستخدام حجر جلخ.".

B. إجراءات التجربة:

- الاتجاه: تسجيل وضع المطرقة "أفقي، رأسي لأعلى / لأسفل، فوق الرأس". تطبيق التصحيحات إذا لزم الأمر.
- إمساك المطرقة بإحكام وبشكل عمودي على سطح الاختبار.
- دفع الجهاز تدريجياً حتى تصطدم المطرقة بالسطح.
- تسجيل رقم الارتداد الظاهر على المقياس لأقرب عدد صحيح.
- التباعد: الحد الأدنى 25 مم بين الضربات؛ تجنب الحواف "≤20 مم من الفواصل". عدم إجراء الاختبار مباشرة فوق قضبان التسليح إذا كان الغطاء أقل من 20 مم.
- القراءات: أخذ 10 قراءات لكل موقع اختبار.

C. **معالجة البيانات:**

- استبعاد القراءات التي تنحرف عن متوسط القراءات بأكثر من ست وحدات.
- إذا تم استبعاد أكثر من قراءتين، يجب إعادة إجراء الاختبار في منطقة جديدة.

D. **اعتبارات أخرى:**

- تجنب اختبار الخرسانة المتجمد أو المناطق التي تقع مباشرة فوق قضبان التسليح بغطاء أقل من 20 مم.
- ضمان ثبات ظروف الاختبار، مثل اتجاه المطرقة ومستوى رطوبة السطح.
- الاختبار سطحي فقط؛ وغير موثوق للخلطات غير المتجانسة.
- يوجد تفاوت بين أجهزة المطرقة؛ لذلك يجب استخدام نفس الجهاز كل المشروع.

E. **المعايرة والتصحيحات:**

- تطوير منحنى قوة-ارتداد خاص بالمشروع باستخدام اكثر من15 عينة / جزرة نفذت على نفس الخلطة الخرسانية.
- المنحنيات الافتراضية: تُستخدم فقط في حال عدم توفر بيانات خاصة بالمشروع "أقل دقة".
- درجة الحرارة: إجراء الاختبارات عندما تكون درجة حرارة الخرسانة أعلى من 0°مئوية.

F. **العوامل التي تؤثر في النتائج:**

- خصائص المواد: نوع / حجم الحصويات، تركيبة الأسمنت، العمر، وتصلب الخرسانة.
- الظروف البيئية: رطوبة السطح، الكربنة، درجة الحرارة.
- مهارة المستخدم: يجب التنفيذ من أفراد متدربين لضمان الحصول على نتائج متسقة.

G. **تفسير النتائج:**

- تسجيل متوسط رقم الارتداد للقراءات الصحيحة.
- تحويل أرقام الارتداد إلى مقاومة باستخدام منحنيات الارتباط المعتمدة.
- التحليل الإحصائي "مثل الانحدار" لتطوير منحنيات الارتباط.

H. **تقديم تقرير بالنتائج:**

- توثيق مواقع الاختبار، ظروف السطح، الاتجاه، ودرجة الحرارة.
- تضمين طريقة الارتباط، أرقام الارتداد، المقاومة التي تم تقديرها، وأي حالات شاذة.

9. تدوين نوع المطرقة، حالة المعايرة، وتفاصيل عن المستخدم. **الخلاصة:**

المطرقة الخرسانية هي أداة قيمة في المرحلة S2 لفحص مقاومة الخرسانة وزيادة دقة أعمال التقييم، لكن يجب استخدامها كجزء من استراتيجية تقييم شاملة. ينبغي التأكد من تدريب الفرق الميدانية على تفسير النتائج بدقة وربطها مع بيانات أخرى في المرحلة S2 "مثل أنماط التشققات والتآكل". في الحالات الخطيرة، يجب نقل التقييم إلى المرحلة S3 لإجراء اختبارات متقدمة "مثل أخذ عينات الجزرات الخرسانية أوتحليل الأحمال".

10. المراجع

Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete1، ASTM C805.

مثال عملي لاستخدام المطرقة الخرسانية بحسب الكود "ASTM C805 / C805M"

الشكل 18: صورة توضيحية تبين استخدام جهاز المطرقة البيتونية الرقمية.

يقوم فريق تقييم ميداني من المهندسين الإنشائيين بتقييم مقاومة الضغط لبلاطة خرسانية "المقاومة التصميمية للخرسانة 35 ميجا باسكال". يستخدم المهندس المطرقة الخرسانية لتقدير المقاومة ويحقق في النتائج باستخدام عينات الجزرات البتونية للتحقق من صحتها.

- الإجراءات المتخذة والحسابات:

1. تجهيز المعدات:

- المطرقة معايرة باستخدام وحدة معايرة وفقاً لـASTM C805.
- تحضير السطح :

يجب أن تكون منطقة الاختبار ناعمة، جافة، وخالية من الكربنة "يتم صقلها لإزالة أي تفاوتات سطحية".

- تجنب الحواف: يتم أخذ القياسات على بعد ≥20 مم من الفواصل أو الحواف.

2. جمع البيانات:

- اتجاه الاختبار: رأسي للأسفل "الوضع القياسي؛ لا حاجة للتصحيح".
- القراءات: تم أخذ 10 قراءات ارتداد صحيحة في موقع اختبار واحد:
  - [48، 50، 52، 49، 51، 53، 47، 50، 52، 49]

3. تحليل البيانات:

- رقم الارتداد الوسطي "R":

R = {48 + 50 + 52 + 49 + 51 + 53 + 47 + 50 + 52 + 49} / {10} = {501} / {10} = 50.1

- التحقق من للانحرافات:
  - الانحراف المعياري 1.8 = "σ".
  - كل القراءات تقع ضمن المجال "±2σ" أي "3.6 ± 50.1" بالتالي لا ضرورة لاستبعاد أية قراءات.

4. الحصول على المقاومة عن طريق منحنيات الارتباط:

- تقدم الجهة المصنعة للمطرقة الخرسانية منحني ارتباط خطي افتراضي يناسب الحالات النمطية للخرسانة "f'c = "1.* R" - 25" مقاسا بـ"MPa". لكن يعتبر أكثر موثوقية هو الاعتماد على متطلبات كود "ASTM C805" التي توصي بتطوير علاقة تربط رقم الارتداد بالمقاومة باستخدام النتائج المخبرية لأكثر من 15 جزرة خرسانية.
- وبالتالي يتم تقدير مقاومة الخرسانة كالآتي:

"{f'c = "1.2 * 50.1" - 25 = 60.1 - 25 = {35. MPa}".

5. التحقق من دقة النتائج باستخدام التجارب المخبرية على الجزرات الخرسانية:

- عند الامكانية يمكن اخذ جزرات خرسانية من نفس البلاطة الخرسانية واجراء التجربة المخبرية عليها:
  - الجزرة الخرسانية 1: "34.5 MPa"
  - الجزرة الخرسانية 2: "35.8 MPa"
  - الجزرة الخرسانية 3: "35.2 MPa"
- متوسط مقاومة الجزرات الخرسانية:
  - {35.2 + 35.8 + 34.5} / {3} = 35.2.MPa

6. مقارنة النتائج:

- رقم الارتداد: "35.1 MPa".
- متوسط الجزرات الخرسانية: "35.2 MPa".
- الفرق هو"0.1 MPa"، ويقع ضمن الفروقات المسموحة بحسب كود "ASTM".
- مقارنة النتائج مع الجدول لافتراض حالة الخرسانة بحسب مقاومته.

رقم الارتداد الوسطي " R"	حالة الخرسانة
>40	**جيدة جدا**
30-40	**جيدة**
20-30	**مقبولة**
<20	**ضعيفة**
0	**ضعيفة جداً**

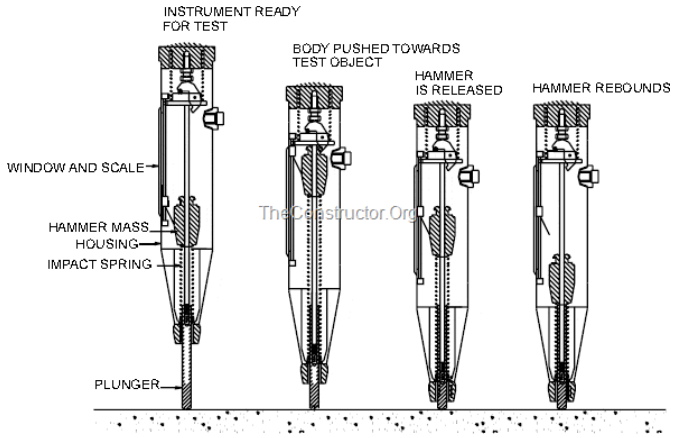
7. تقديم النتائج "جدول توضيحي":

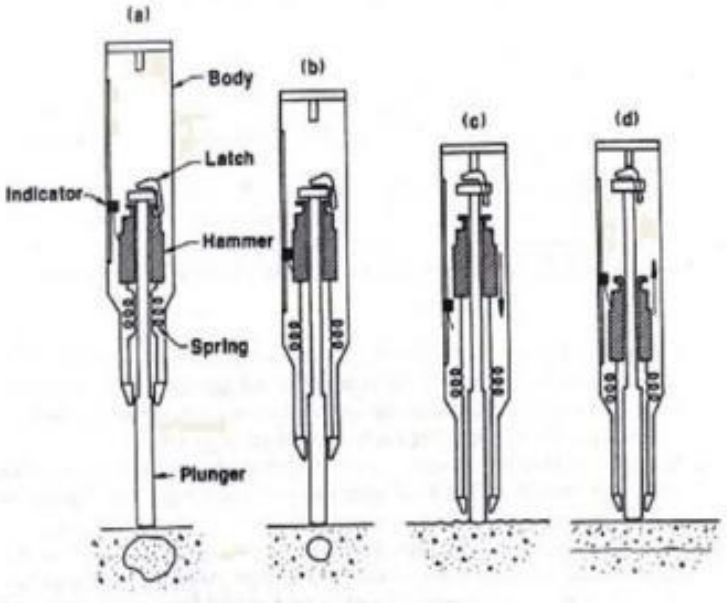
	القيمة / الملاحظة
مكان الاختبار	البلاطة A-5
ارقام الارتداد	49، 52، 50، 47، 53، 51، 49، 52، 50،48
متوسط ارقام الارتداد"R"	50.1
المقاومة التقديرية للخرسانة	35.1 MPa
التحقق باستخدام القيمة الناتجة من تجربة الجزرات الخرسانية	35.2 MPa متوسط ثلاثة جزرات خرسانية
منحني المعايرة	f'c = 1.2R - 25

8. الخلاصة:

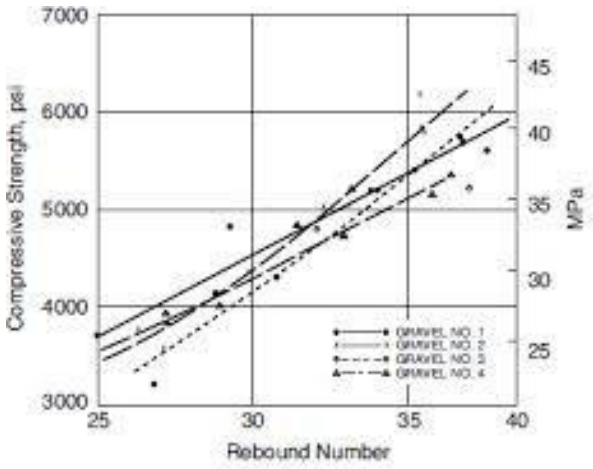
أظهر اختبار المطرقة الخرسانية تقديرا قريبا لمقاومة الضغط للبلاطة الخرسانية "35.1 ميجا باسكال مقابل 35.2 ميجا باسكال من عينات الجزرات الخرسانية". يتوافق هذا المثال مع متطلبات كود ASTM C805، مما يؤكد أهمية الإعداد الصحيح للسطح، المعايرة، والتحقق باستخدام عينات الجزرات الخرسانية. يجب دائما توثيق الظروف البيئية واتجاه المطرقة لضمان صحة النتائج.

بالنسبة للحالات الحرجة، يُوصى بدمج بيانات المطرقة الخرسانية مع طرق الفحص غير التدميرية الأخرى لضمان مستوى أعلى من الثقة بنتائج التقييم.

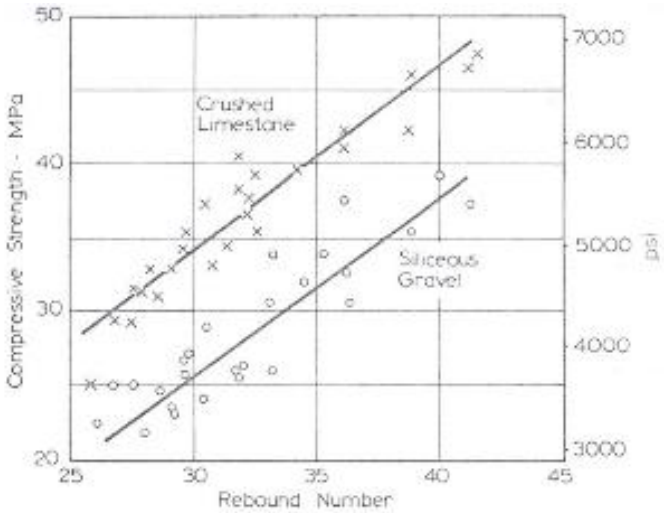




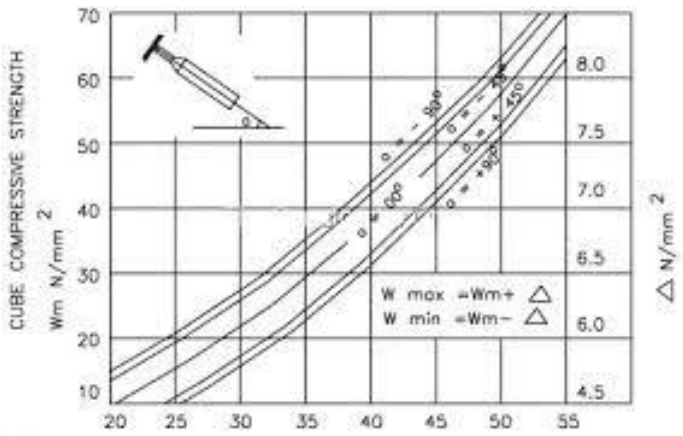
الشكل 19: صورة توضيحية تبين اجزاء جهاز المطرقة البيتونية وآلية عملها.



Effect of gravel from different sources on correlation curves.



Comparison between correlation curves for crushed limestone and siliceous.



الشكل 20: أمثلة عن منحنيات تصحيح قيمة قراءة المطرقة البيتونية و هي متغيرة بحسب الجهاز.

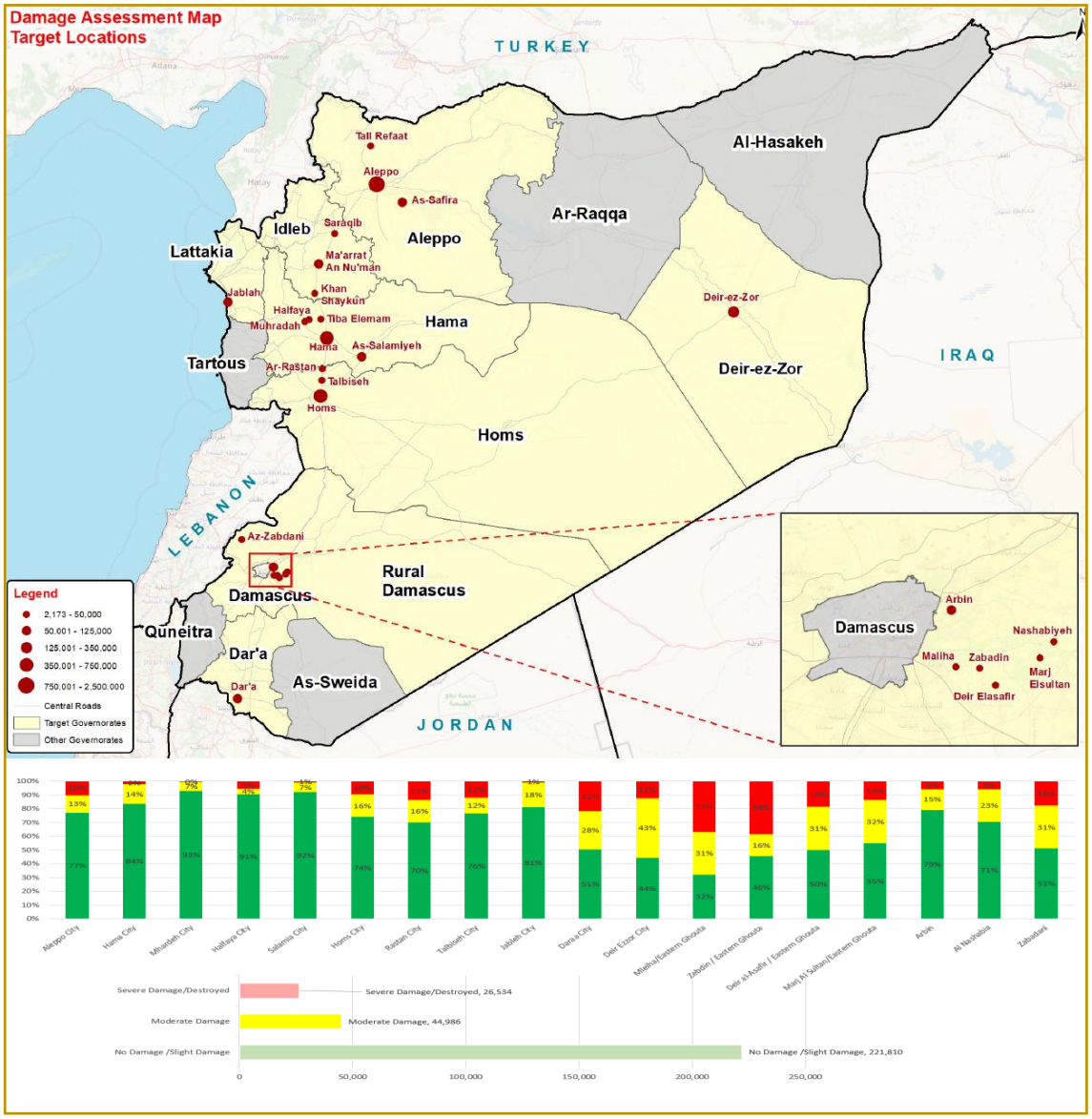
الملحق الثالث: التجربة الميدانية، اختبار المنهجية الوطنية لتقييم الأضرار على المباني

خضعت الاستمارات التقييمية المطوَّرة ضمن المنهجية الوطنية لعمليات اختبار وتطبيق ميداني واسع النطاق، شملت أكثر من أربعٍ وعشرين مدينة وتجمعاً عمرانياً في عدد من المحافظات السورية، هي: حلب، حماة، حمص، اللاذقية، درعا، دير الزور، ريف دمشق، وإدلب، ونُفّذت من قبل فرق هندسية محلية وبإشراف فروع نقابة المهندسين، وبدعم فني من برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية "UN-Habitat".

شكّلت هذه التجربة التطبيقية، ولا سيما بعد عام 2023 م، عنصراً حاسماً في تطوير هذا الدليل، إذ لم تُبْنَ أدوات التقييم كإطار نظري مجرد، بل جاءت نتيجة تفاعل مباشر ومستمر مع الخصوصية العمرانية والإنشائية في المدن السورية، وبما يشمل أنماط البناء الرسمي وغير الرسمي وتفاوت مستويات الضرر.

شمل التطبيق الميداني للمنهجية الوطنية تقييم سلامة المباني في أربعٍ وعشرين مدينة وبلدة، وبلغ إجمالي عدد المباني التي خضعت للتقييم في المرحلة الأولى "S1" نحو376،000 مبنى. وأظهرت نتائج الفرز الأولي تبايناً واضحاً في مستويات الضرر، حيث صُنّف ما يقارب 74% من المباني ضمن فئات الضرر المعدوم أو الطفيف، مقابل نحو17% من المباني ذات الضرر المتوسط، وقرابة 9% من المباني التي أظهرت أضراراً شديدة أو تهدماً جزئياً أو كلياً.

وقد أكّد هذا التوزيع الواقعي للأضرار فاعلية نظام التقييم المتدرّج، إذ أتاح توجيه الجهود الهندسية المتخصصة نحو المباني ذات الخطورة الأعلى، دون استنزاف الموارد الفنية والبشرية في مبانٍ لا تستدعي تدخّلاً متقدماً.



الشكل 21: خريطة تقييم الأضرار في أربعٍ وعشرين مدينة وتجمعاً عمرانياً في عدد من المحافظات السورية.

فعلى سبيل المثال، وفي إطار تقييم الأضرار في مدينة معرة النعمان – محافظة إدلب "أيار 2025 م"، جرى تنفيذ المرحلة الأولى من التقييم "S1" خلال ستة عشر يوم عمل، من خلال ستة عشر فريقاً هندسياً ميدانياً، إلى جانب فريق تنسيق مركزي يعمل من المكتب.

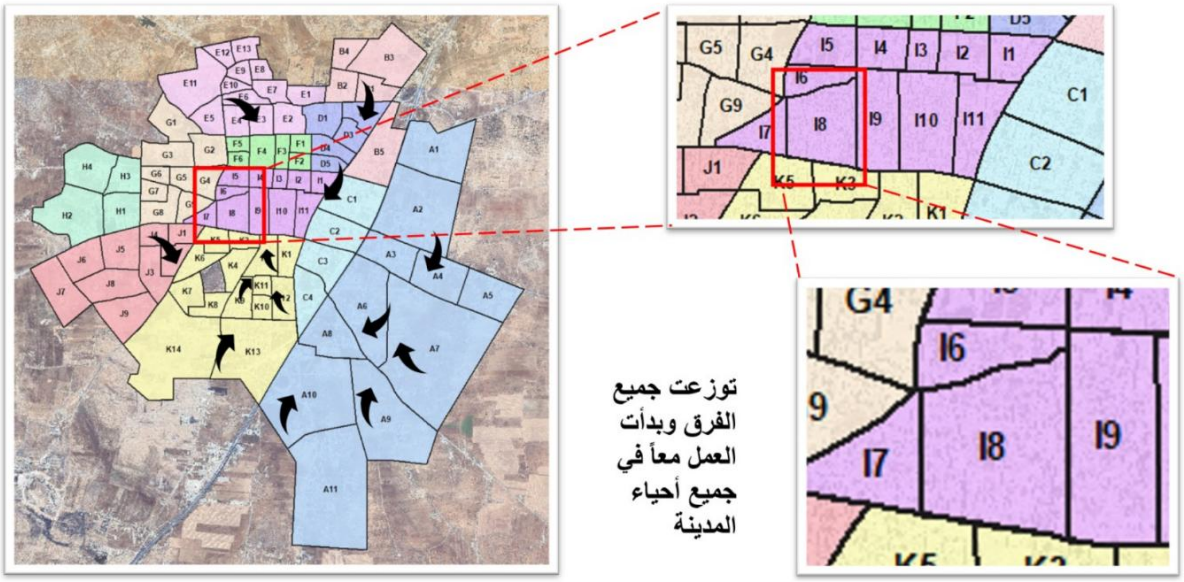
تألف كل فريق ميداني من ثلاثة أعضاء أساسيين: مهندس إنشائي رئيسي "استشاري"، ومهندس مدني مساعد، وممثل عن المجتمع المحلي، وقد جرى اعتماد هذه التشكيلة لضمان النزاهة والشفافية، وتعزيز إشراك المجتمع المحلي في عملية تقييم سلامة المباني. وقبل انطلاق الأعمال الميدانية، خضع جميع أعضاء الفرق لتدريبات تطبيقية مكثّفة شملت المنهجية الوطنية المعتمدة، وآليات تعبئة استمارات جمع البيانات،

واستخدام الأدوات الرقمية في التقييم. وقد أسهم استخدام تطبيق رقمي مخصص في ضمان إدخال فوري ودقيق للبيانات، ومزامنتها مع قاعدة بيانات مركزية، ما أتاح إجراء مراجعات يومية وتحقق فني مستمر من قبل خبراء برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية.

وقد أتاح هذا التطبيق العملي التحقق من فاعلية استمارات التقييم في سياقات عمرانية وإنشائية متنوعة، وأسهم في تطويرها وتحسينها بشكل تراكمي، استناداً إلى الملاحظات الواردة من فرق التقييم الهندسي والخبرات المكتسبة ميدانياً.

❖ **المعلومات الأساسية في مدينة معرة النعمان:**

1. **الهدف** :دراسة التدخلات الفنية لاستعادة السلامة الإنشائية للمباني المتضررة وتطوير خطط التعافي في المدينة وترميم المساكن المتضررة.
2. **المدة** :**امتدت المرحلة الأولى من التقييم لـ 14يوم عمل**.
3. **الفِرق الميدانية**:
   - 16 **فريقاً ميدانياً + فريق واحد مكتبي "نقابة المهندسين في محافظة إدلب"**.
   - كل فريق ميداني يضم مهندس إنشائي رئيسي "استشاري".
   - مهندس مدني مساعد "2" ممثل عن المجتمع المحلي.
4. **التدريب** :خضع جميع الأعضاء لتدريبات مكثفة قبل بدء العمل، شملت:
   - ← المنهجية الوطنية المعتمدة.
   - ← آليات تعبئة استمارات جمع البيانات.
   - ← استخدام الأدوات الرقمية لجمع المعلومات.
5. **الأداة والتطبيقات التقنية**:
   - ← تم استخدام **تطبيق رقمي مخصص** عالي الجودة.SW Maps
   - ← يتيح **إدخالاً فورياً ودقيقاً** للبيانات
   - ← يضمن **مزامنة فورية** مع قاعدة بيانات مركزية.
   - ← يسمح بـ**مراجعات يومية** و**تحقق فني** من قبل خبراء.UN-Habitat



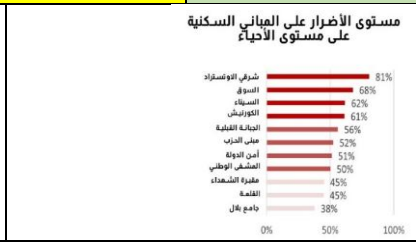
الشكل 22: خطة المسح للمرحلة S1 لفرق المسح الميدانية، مدينة المعرة.

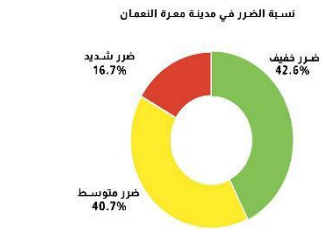
الشكل 23: تدريب مكتبيي وميداني لفرق المسح.

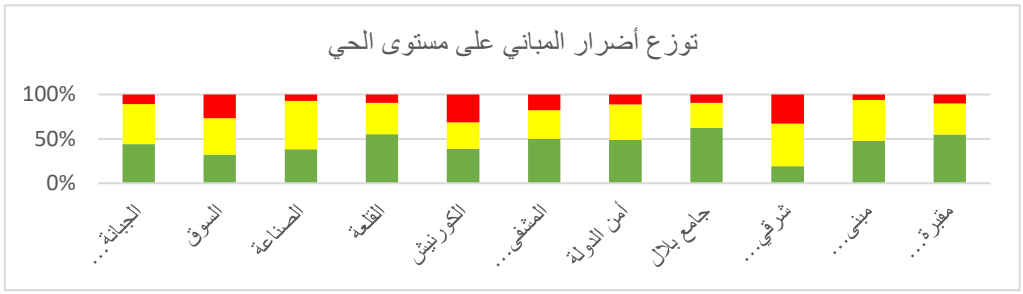
الشكل 24: تنفيذ عملية المسح وفق الخطة.

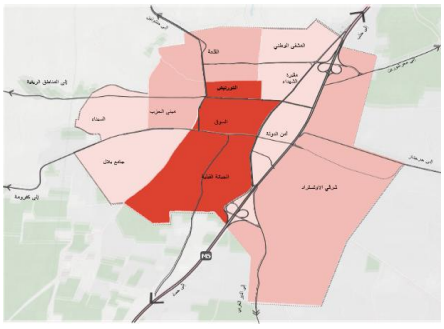
وقد ظهرت نتائج المسح الميداني للأضرار على المباني "S1" والمخرجات الرقمية في مدينة معرة النعمان 2025 م كما يلي:

المدينة:	معرة النعمان، محافظة ادلب	مساحة المنطقة العمرانية:	947 هـ	عدد الأحياء:	11 حي
عدد المباني المشمولة:				**247،8 مبنى**	
المباني الخضراء		المباني الصفراء		**المباني الحمراء**	
3، 513مبنى "42.6%"		353،3 مبنى "40.7%"		1، 381مبنى16.7%	
أضرار بسيطة جداً لا تؤثر في السلامة الإنشائية		أضرار جزئية أومتوسطة تتطلب تحققاً هندسياً إضافياً قبل إعادة الإشغال، S2 / S3		أضرار جسيمة أودمار كلي يشكل خطراً إنشائياً كبيراً، S2 / S3	

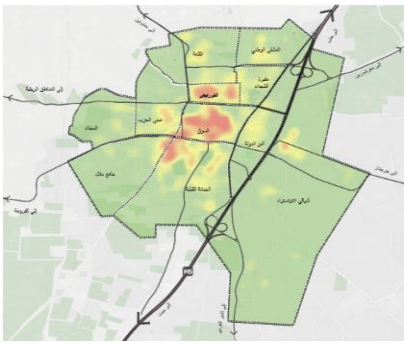








مؤشر الضرر المباني على مستوى الحي



توزع وكثافة اضرار المباني على مستوى المدينة

• خاتمة الدليل:

يمثل هذا الدليل الإرشادي والإجرائي تتويجاً لجهد وطني تعاوني، وخطوة محورية في مسار تأطير استجابة مهنية منظمة لأحد أكبر التحديات التي تواجه البيئة العمرانية في سورية. إنه ليس مجرد وثيقة تقنية، بل هو التزام جماعي تجاه حماية الأرواح وبناء أساس متين للمستقبل. وتركز هذه الخاتمة على ثلاثة مبادئ جوهرية تكفل تحقيق الغاية المنشودة من الدليل واستمرار فاعليته.

❖ **أهمية التدرج:**

يكمن نجاح المنهجية بأكملها في فلسفة التقييم المتدرج ."S3-S2-S1" هذا التدرج ليس مجرد تقسيم إداري للعمل، بل هو تعبير عملي عن الخبرة الهندسية وإدارة الموارد في ظل الظروف الصعبة. فهو يضمن:

- الكفاءة والسرعة: من خلال تركيز الجهود السريعة "S1" على فرز الآلاف من المنشآت وعزل الحالات الخطرة فوراً.
- التركيز والدقة: بتوجيه الخبرة المتخصصة "S2 ثم S3" فقط نحو المنشآت التي يستدعي فحصها حقا الوصول لهذه المراحل، مما يرفع من جودة التشخيص والقرار النهائي.
- المرونة العملية: حيث يسمح بتكيف الاستجابة مع حجم الكارثة وطبيعة الموارد المتاحة، من خلال تنشيط المراحل بما يتناسب مع الحاجة.

إن التزام جميع الجهات المنفذة بهذا التسلسل المنطقي، وعدم تجاوز مرحلة لأخرى دون مبرر فني واضح، هو الضمانة الرئيسية لمنع الفوضى وإهدار الطاقات وتحقيق الهدف الأسمى: سلامة الإنسان.

❖ **قابلية التحديث:**

إن المعرفة الهندسية ومتطلبات الميدان في حالة تطور مستمر. لذلك، هذا الدليل وثيقة حية وقابلة للتحديث. لقد بني أساساً على الخبرة المتراكمة حتى لحظة إصداره، ولكنه مصمم لاستيعاب المستجدات من خلال:

- آلية للمراجعة: ينبغي أن تشكل الجهات المشرفة "الوزارة والنقابة" لجنة فنية دائمة لمراجعة الدليل دورياً.
- التغذية الراجعة الميدانية: تعتبر ملاحظات ومقترحات المهندسين المنفذين في الخطوط الأمامية مصدراً لا غنى عنه لتحسين النماذج وتوضيح الإرشادات.
- استيعاب التطورات: سواءً التطورات في تقنيات الفحص والتقييم "أدوات NDT جديدة، تطبيقات ذكية"، أو الدروس المستفادة من كوارث لاحقة، أو تحديث المعايير الدولية والوطنية.

سيضمن تبني ثقافة التحديث المستمر أن يظل الدليل أداة عصرية وذات صلة، قادرة على مواجهة التحديات المستقبلية بفعالية.

❖ **الدليل كوثيقة وطنية حيّة:**

يتعدى هذا الدليل كونه مجموعة من الأوراق؛ إنه مشروع وطني حي تتشارك في مسؤوليته جميع الجهات والأفراد الذين يتعاملون مع واقع المنشآت المتضررة. تتجلى حيويته في:

- كونه أداة توحيد: فهو يخلق لغة تقنية مشتركة ومعياراً عملياً واحداً يربط بين المهندس في الموقع والاستشاري والمسؤول.

- كونه أداة تأهيل: يشكل مرجعاً أساسياً لبرامج تدريب واعتماد المهندسين، مما يبني قدرات مؤسسية مستدامة.
- كونه أداة لبناء الثقة: يرسي منهجية شفافة ومبررة، تعزز ثقة المجتمع بقدرة المؤسسات الفنية على إدارة الأزمة وقيادة مرحلة التعافي.
- كونه أداة للتخطيط: توفر البيانات الموحدة التي ينتجها قاعدةً رصينةً لتخطيط سياسات الإعمار وإعادة التأهيل على المدى المتوسط والطويل.

ختاماً، إن النجاح الحقيقي لهذا الدليل لن يُقاس بعدد النسخ المطبوعة، بل بعدد الأرواح التي سيسهم في حمايتها، والمباني التي سيعيد تأهيلها بشكل آمن، ومدى ترسيخه لثقافة مهنية رصينة في تقييم سلامة المباني. فهو دعوة للعمل المنهجي والمسؤولية المشتركة، وخطوة نحو مستقبل عمراني أكثر مرونةً وأمناً للجمهورية العربية السورية.