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 الثاني

المنهجية - آلية العمل - الدليل التطبيقي

2026 م / 1447 هـ

الإعداد والصياغة:

الدكتورة المهندسة رزان إبراهيم

المهندس ماهر دعبول

المهندس أنس عبد المالك الأخرس

المهندس محمد علي ديب

المهندسة مشاعل الشيخ

التدقيق والمراجعة:

المهندس ماهر خلوف

الأستاذ الدكتور عماد المصري

المهندس رصين عصمت

المهندس وحيد عبيد

الدكتور المهندس عبد الرزاق الحسين

المهندس محمد هراوي

التدقيق اللغوي:

الدكتور المهندس محمد ياسر العمار

الاشراف العام:

نقيب المهندسين السوريين - المهندس مالك حاج علي

الاعتماد النهائي:

وزير الأشغال العامة والإسكان - المهندس مصطفى عبدالرزاق

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 فنياًسس 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 معراتي	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

كلمة الفريق:

انطلاقاً من الواجب الوطني/ المهني المُلقى على عاتقنا في مرحلة ما بعد التحرير، وبعد أربعة عشر عاماً من حربٍ مدمِّرةٍ خلَّفت آثاراً عميقةً على النسيج العمراني والإنشائي في الجمهورية العربية السورية، جاء هذا العمل استجابةً لحاجةٍ وطنيةٍ مُلحَّةٍ ضمن مرجعيةٍ هندسيةٍ شاملةٍ موحَّدةٍ تُسهم في حماية الأرواح، وصون الممتلكات، ودعم مسارات التعافي وإعادة الإعمار.

لقد تم إعداد المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المباني والمنشآت الهندسية بعد الكوارث بجهود فريق عملٍ هندسيٍّ وطنيٍّ، استند في عمله إلى الخبرات المتراكمة خلال سنوات الحرب، وإلى الدروس المُستفادة من الكوارث الطبيعية وما رافقها من تحدياتٍ إنشائيةٍ غير مسبوقة.

حرص الفريق على أن يكون هذا الكتاب عملياً، قابلاً للتطبيق، ومتوافقاً مع الواقع السوري، بعيداً عن النقل الحرفي أو المعايير غير القابلة للتنفيذ، مع الاستفادة المدروسة من التجارب والمعايير الدولية، وتكييفها بما يخدم الخصوصية المحلية "عمرانياً، ومعمارياً وإنشائياً".

إن هذا الكتاب لا يُعدُّ نهايةً لمسار العمل، بل حلقةً من سلسلة منظومةٍ وطنيةٍ متكاملةٍ لتقييم الأضرار، وإدارة المخاطر، ودعم اتخاذ القرار الفني السليم، على أمل أن يُشكِّل قاعدةً يُبنى عليها في استكمال السلسلة بما يخدم تطوير السياسات، وبناء القدرات، وتحقيق إعادة إعمار آمنةٍ ومستدامةٍ تليق بتضحيات السوريين ومستقبل بلادهم.

إخلاء مسؤولية: يُقدَّم هذا الكتاب للزملاء المهندسين الميدانيين والجهات المختصة، وتجدر الإشارة إلى أن التقييم الهندسي لا يعني اتخاذ القرار، بل يقتصر على التوصية استناداً إلى الأسس الهندسية العلمية والخبرة العملية وما ورد في هذا الكتاب، ويبقى القرار النهائي بيد الجهة الرسمية المختصة.

فهرس المحتويات:

العنوان	الصفحة
مقدمة	11
أولاً: الإطار المفاهيمي والمنهجي لتقييم الأضرار	13
01-01- مفهوم تقييم الضرر	13
01-02- أنواع المخاطر المؤثرة في المباني السورية	13
01-02-01- مخاطر الكوارث الإنسانية "الحروب"	14
01-02-02- مخاطر الكوارث الطبيعية	14
01-02-03- مخاطر الانفجارات	15
01-02-04- مخاطر الحرائق	16
01-02-05- مخاطر الإهمال والتقادم	16
01-02-06- المخاطر المركبة والمتتابعة	17
01-03- ملاحظة منهجية ختامية	18
01-04- تصنيف المباني في السياق السوري	18
01-04-01- المباني المرخّصة "الرسمية"	19
01-04-02- المباني غير المرخّصة "المخالفات"	20
01-04-03- المباني خارج المخططات التنظيمية	21
01-04-04- المباني التراثية والأثرية.....	24
01-04-05- المباني الحيوية والاستراتيجية	25
01-05- تصنيف المباني حسب الاستعمال الوظيفي	27
01-06- أنظمة البناء والمواد الشائعة في سورية	30
01-07- الأضرار في المباني	31
01-07-01- الأضرار الإنشائية في المباني	31
01-07-02- الأضرار غير الإنشائية في المباني.....	35
01-07-03- الأضرار الوظيفية في المباني	36
01-07-04- الأضرار الجزئية والأضرار الكلية	36
01-07-05- الأضرار الظاهرة والأضرار الخفية	37
ثانياً: منهجية تقييم الأضرار بعد الكوارث واستراتيجيات اتخاذ القرار	39
02-01- الاعتبارات العامة لإعداد المرجع الوطني	39
02-02- مراحل إعداد المرجع.....	39

02-03- الإطار الزمني العام للمنهجية 40
02-03-01- مرحلة ما قبل الكارثة 40
02-03-02- مرحلة وقوع الكارثة والإغاثة الفورية 41
02-03-03- مرحلة إعادة التأهيل 42
02-03-04- مرحلة إعادة الإعمار 42
02-04- استراتيجية إدارة الكوارث 43
02-05- مراحل العمل في التقييم الميداني 45
02-06- تقسيم المناطق حسب درجة الضرر 46
02-07- تصنيف الأضرار الحاصلة في المباني 47
02-08- مهارات التقييم الميداني وأداوته 47
02-08-01- أدوات الاستشعار عن بعد وتقنياتها 48
02-08-02- أدوات النمذجة ثلاثية الأبعاد وتقنياتها 49
02-08-03- أنظمة الاستشعار الذكية 49
02-09- النموذج السوري وحالته الخاصة 49
02-10- استراتيجيات اتخاذ القرار 51
02-11- علاقة التقييم مع التخطيط والتنظيم العمراني 52
ثالثاً: آلية عمل المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المنشآت الهندسية بعد الكوارث . 54
03-01- مقدمة: منهجية المسح الميداني في السياق السوري المركب 54
03-02- المرجعية المعتمدة ومبررات الاختيار 55
03-03- ركائز المنهجية التطبيقية 55
03-04- الإطار التشغيلي المتكامل لإدارة بيانات الأضرار 56
03-05- المرحلة الأولى "التحضير للمسح الميداني": 58
03-05-01- تشكيل غرفة قيادة بيانات المسح وحوكمة البيانات 59
03-05-02- تحديد نطاق المسح وأولويات المناطق 61
03-05-03- تجهيز البيانات المكانية المرجعية 62
03-05-04- المسح الجوي للمنطقة المراد مسحها 63
03-05-05- توليد المعرّف الرقمي الموحد للمباني 64
03-05-06- التحقق المكاني عبر مطابقة الواقع مع المخططات 65
03-05-07- تصميم منظومة الجمع الرقمي للبيانات واعتمادها 66
- المسار التقني المعتمد للأداة الإلكترونية 67
- إجراءات ضمان الجودة الرقمية 69

- اعتماد محتوى الاستمارة والإشراف عليه 69
03-05-08- التدريب الفني والمعايرة الميدانية 70
- آلية التنفيذ "إلزامية قبل النزول" 70
- منصة التدريب الإلكترونية 71
03-05-09- المسح التجريبي وإذن المباشرة 74
03-05-10- خاتمة المرحلة الأولى 76
03-06- المرحلة الثانية: تنفيذ أعمال المسح الميداني 76
03- 06- 01- المخرجات الإلزامية للمرحلة 77
03- 06- 02- حدود الصلاحية والمسؤولية القانونية 79
03- 06- 03- تنظيم الفرق في الموقع ومسؤولياتها 79
03- 06- 04- سلسلة القيادة و التبعية 81
03- 06- 05- دورة العمل اليومية للفرق 81
03- 06- 06- إجراءات الزيارة الفنية للمبنى 83
03- 06- 07- إجراءات السلامة وموانع الدخول 84
03- 06- 08- توثيق حالات "عدم التقييم" 85
03- 06- 09- قواعد ضبط البيانات والاستمارات 86
03- 06- 10- ضمان الجودة والتدقيق اليومي 87
03- 06- 11- مسارات التصعيد والإبلاغ 88
03- 06- 12- التشغيل المتزامن 89
03- 06- 13- خاتمة المرحلة الثانية 91
03-07- المرحلة الثالثة: معالجة البيانات، والتحليل وإعداد التقارير 92
03- 07- 01- المخرجات الإلزامية للمرحلة 93
03- 07- 02- خطوات التشغيل القياسية 94
03- 07- 03- مخرجات التحليل المرئي وإعداد التقارير 96
03- 07- 04- المنصة الوطنية الموحدة لبيانات الأضرار 97
03- 07- 05- بطاقة المنطقة الرقمية 101
03- 07- 06- خاتمة المرحلة الثالثة 103
03-08- المرحلة الرابعة: استدامة النظام، والتحديث وتتبع التغيير 104
03- 08 -01- المبادئ الحاكمة لعملية التحديث 104
03- 08 - 02- المحفزات الإلزامية للتحديث 105
03- 08 - 03- مستويات التحديث وإجراءات الزيارة 106

03- 08 - 04- الهيكلية البرمجية "مفهوم سجل الزيارة" 107
603- 08 - 05- مصفوفة المسؤوليات والصلاحيات في مرحلة التحديث . 107
03- 08 - 06- ضمان الجودة في التحديث 107
03- 08 - 07- خاتمة المرحلة الرابعة 108
03- 09-خاتمة آلية عمل المنظومة الوطنية لتقييم أضرار المنشآت بعد الكــوارث 109
رابعاً: دليل المنظومة الوطنية لتقييم أضرار المنشآت الهندسية بعد الكوارث 111
04- 01- إعداد دليل إجرائي لتقييم الأضرار ميدانياً في سورية 111
04- 02- مرحلة التحضير للمسح الميداني 114
04- 03- مرحلة الكشف والتقييم السريع 115
04- 03- 01- آلية الفحص البصري المحكم 115
04- 03- 02-مكونات استمارة الكشف السريع 115
04- 03- 03- آلية التقييم وإصدار القرار 117
04- 04- مرحلة التقييم الإنشائي التفصيلي 117
04- 04- 01- البيانات الإنشائية التفصيلية 118
04- 04- 02- التقييم التفصيلي لأضرار المباني 120
- تقييم الأعمدة "العمود الفقري للمبنى" 120
- تقييم الجدران الحاملة والقصية 120
- تقييم البلاطات والجوائز 120
- تقييم الأساسات 120
- تقييم فواصل التمدد والهبوط 120
04- 04- 03- التوصية النهائية في التقييم التفصيلي 121
04- 05- ترتيب الأفكار في إطار خوارزمية عمل 121
04- 05- 01- إجراءات استخدام استمارة التقييم السريع 121
04- 05- 02- إجراءات استخدام استمارة التقييم التفصيلي 123
04- 05- 03- مقارنة استمارة "المسح السريع والتقييم التفصيلي" .. 124
04-06- التقييم المتقدم "المرحلة 3" وتقنيات الترميم والتدعيم 125
04- 06- 01- تقنيات التدخل 125
04- 06- 02- الجدوى الاقتصادية 126
04- 06- 03- اختيار المواد 126
04- 06- 04- المعلومات المطلوبة لتقييم هندسي متقدم لمبنى .. 126
04- 06- 05- المعايير الدولية وأفضل الممارسات 128

04- 06- 06- اعتبارات إعادة الإعمار بعد الكوارث 128
04- 07- التقنيات المتقدمة في تقييم سلامة المباني 129
04- 07- 01- دور الذكاء الاصطناعي في تقييم أضرار المباني 129
04- 07- 02- استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم أضرار المباني .. 129
04- 07- 03- التوائم الرقمية: المقارنة بين الواقع والمخطط 131
04- 07- 04- الفوائد العملية والمالية 131
04- 08- معايير تصنيف أضرار المباني الخاصة بكوارث الحروب والزلازل 132
04- 08- 01- أضرار الانفجارات والشظايا والحرائق 132
04- 08- 02- أضرار الزلازل اللاحقة لأثر الحرب على المباني 133
04- 08- 03- دليل تصنيف أضرار المباني 134
04- 09- تحليل الأضرار وتوصيف المخاطر وفقاً لطبيعة المبنى 135
04- 09- 01- تقسيم المناطق المتضررة 135
04- 09- 02- تعريفات ومصطلحات الأضرار لأغراض هذا الكتاب..... 135
04- 09- 03- تحليل أضرار المباني الخرسانية 136
04- 09- 04- تحليل أضرار المباني المُشادة بمواد تقليدية..... 142
04- 09- 05- تحليل أضرار مباني المخالفات 144
04- 09- 06- تحليل أضرار المباني ذات القيمة "الأثرية / التاريخية".. 145
04- 09- 07- اتخاذ القرار الخاص بأضرار المباني 146
04- 10- إدارة الفرق والمعدات 148
04- 10- 01- هيكلية فريق العمل 148
04- 10- 02- التجهيزات اللوجستية الإلزامية 149
04- 10- 03- إجراءات الأمن والسلامة 149
- الإطار المعياري والقانوني 149
- تجهيزات الفريق ومعدات الوقاية الشخصية 150
- المسح الأولي وتقييم المخاطر "ما قبل الدخول" ... 150
- إجراءات الدخول والتقييم الميداني 151
- التعامل مع الطوارئ والمخلفات الحربية 152
- قائمة التحقق النهائية للموقع 152
04- 11- نصائح ذهبية 153
04- 11- 01- النصائح الذهبية للمهندس الميداني 154
04- 11- 02- الدليل المرجعي لتوصيف الشقوق 155

04- 11- 03- طريقة إنهاء المهمة 155
خامساً: العمل الميداني لتقييم أضرار المباني في السياق السوري 156
05- 01- اختيار المنطقة المستهدفة للتقييم 157
05- 02- الزيارات الاستعدادية الأولية 157
05- 03- التنسيق مع الجهات المرتبطة بتقييم أضرار المباني 158
05- 04- دراسة المخطط التنظيمي مقابل الواقع القائم 159
05- 05- تشكيل فريق العمل وتسلسل القيادة واتخاذ القرار داخل الفريق 159
05- 06- تدريب الفريق وتوحيد المعرفة 159
05- 07- الأدوات والتجهيزات 160
05- 08- السلامة المهنية وإدارة المخاطر 160
05- 09- خطة العمل وتقسيم المنطقة 161
05- 10- تنفيذ التقييم الميداني "المرحلة الرئيسية" 161
05- 11- استخدام التصوير الجوي كأداة للتقييم 161
05- 12- رفع البيانات وضبط جودتها 162
05- 13- التقارير اليومية وإدارة الأداء 162
05- 14- إسقاط النتائج مكانياً 162
05- 15- التقييم النهائي والتقييم التفضيلي 163
05- 16- التقرير النهائي ورفعه 163
- قائمة المراجع 164
- الملاحق 167
الملحق 01: تطبيق تجربة ميدانية وفق آلية عمل متبعة سابقاً "مدينة داريا" 167
الملحق 02: دراسة حالة تطبيقية "في قرية آفس" 177
الملحق 03: الاستمارات المستخدمة في عمليات المسح والتقييم 179
خاتمة 191

• مقدمة:

يُعدّ الكتاب الثاني للمنظومة الوطنية لتقييم أضـــرار المنشـــآت بعد الكوارث "المنهجية – آلية العمل – الدليل التطبيقي" الأداة الإرشـــادية والتنفيذية التي تهدف إلى تنظيم وتوحيد عملية تقييم أضـــرار وسلامة المباني في سورية، من خلال منهجية واضحة تستند إلى أسس علمية ومعايير وطنية ودولية، وتدعم الجهات المختصة في اتخاذ قرارات فنية دقيقة تعطي الأولوية القصوى لحماية الأرواح والسلامة العامة. ولا يقدّم الكتاب حلولاً جاهزة بقدر ما يوفّر إطاراً عملياً موحّداً يســاعد الفرق الهندســية وصــنّاع القرار على فهم الواقع الميداني المعقّد والتعامل معه بموضوعية وكفاءة.

يعتمد الكتاب على دمج الخبرات الميدانية المكتسبة من أعمال التقييم المنفّذة في المناطق المتضررة مع المعايير الفنية المعتمدة عالمياً، ما يضـــمن مصـــداقية النتائج وقابليتها للتحديث المســـتمر وفقاً للمتغيرات.

ويهدف الكتاب إلى توحيد المصـــطلحات والمعايير الفنية وبناء لغة مشـــتركة بين الجهات الحكومية والفرق الهندسـية والمنظمات الدولية، بحيث يصـبح تقييم الأضـرار خطوة تأسـيسـية في مسـار إعادة الإعمار الآمن. كما يوفّر قاعدة بيانات مكانية وفنية متكاملة تدعم التخطيط الاستراتيجي، وتساعد في تحديد أولويات التدخل وتوجيه الموارد بكفاءة.

يغطي الكتاب تقييم أضـــرار المباني الســـكنية الناتجة عن الكوارث الطبيعية والبشـــرية، بالاعتماد على المسوحات الميدانية وتحليل صور الأقمار الصناعية وتقييم قابلية استعادة الخدمات الأساسية. ويُنفّذ ذلك ضـــمن نموذج تقييم موحّد يضـــمن الشـــفافية والدقة وينظم أدوار الجهات المشـــاركة، بما يعزّز التنســـيق المؤســـســـي ويســـهم في تســـريع إعادة الإعمار وتحقيق تنمية مســـتدامة قائمة على بيانات موثوقة.

من أجل سورية..

تُعدّ عملية إعادة الإعمار منظومةً تنمويةً متكاملة ذات طبيعةٍ تراكميةٍ طويلة الأمد، ولا يمكن مقاربتها كإجراء آني أو تدخل مرحلي محدود، بل هي نتاج تخطيطٍ استراتيجي قائم على أسسٍ علميةٍ وهندسيةٍ واقتصاديةٍ واجتماعيةٍ مترابطة، **انطلاقاً من ذلك**، تبرز ضرورة البدء بخطة عمل حقيقيةٍ فعّالة وقابلة للتنفيذ.

أولا: الإطار المفاهيمي والمنهجي لتقييم الأضرار

يعتمد الإطار على دراسة مفهوم أضرار المباني، وتحديد أنواع المخاطر التي أدت أو قد تؤدي إلى إلحاق أضرار بالمباني في الواقع السوري، وذلك ضمن الإطار المفاهيمي لتقييم الضرر، ويتحقق ذلك عبر تحديد التصنيفات المختلفة للأضرار وعلاقتها بالاستعمال الوظيفي وأنظمة البناء.

01-01- مفهوم تقييم الضرر:

يرتكز مفهوم تقييم الضرر على إدراك العلاقة بين الخطر "مثل الكوارث الطبيعية" ومكونات مخاطر الكـوارث "التعرض، والقابلية للتضرر والقدرة على المواجهة"، وتحديد الضرر "المباشر وغير المباشر" والخسائر الناتجة عن ذلك، بينما تتضمن المنهجية مجموعةً من الخطوات المنظمة الخاصة بجمع البيانات "باستخدام أدوات توضيحية" لتحليل البيانات والصور، واتخاذ قرارات فعالة في إدارة الكوارث على المدى القصير والبعيد، مع اختلاف حجم الضرر ونوعه ومسبباته.

01-02- أنواع المخاطر المؤثرة في المباني السورية:

إن المعرفة الصحيحة لنوع الخطر خطوةً أساسيةً تساعد فرق التقييم على تفسير طبيعة الضرر الحاصل وأسبابه، وتمييز ما إذا كان الضرر ناتجاً عن حادث مفاجئ، أو نتيجةً لتدهور تراكمي، أو نتيجةً لتداخل عدة عوامل، ومن الواجب التنويه إلى أن تحديد نوع الخطر لا يُعد تصنيفاً لمستوى الضـرر بحد ذاته أو حكماً على سـلامة المبنى، وإنما مدخلاً منهجيـاً يُبنى عليه التقييم التفصيلي.

الشكل 01: صورة فوتوغرافية توضح حجم الدمار الحاصل في المباني السكنية السورية.

وهنا يتوجب تحديد أنواع المخاطر المؤثرة في المباني كما يلي:

01-02-01- الكوارث البشرية "الأعمال الحربية والعسكرية":

تشمل جميع أشكال الضرر الحاصل بالمباني نتيجةً للأعمال الحربية والعسكرية المباشرة أو غير المباشرة، سواءً خلال القصف، أو الاشتباكات أو نتيجة الاستخدامات العسكرية للمباني.

تتحدد آلية تأثير الخطر على المباني في دور الأعمال الحربية بإدخال قوى غير مصمَّم لها المبنى، مثل الصدمات المباشرة، أو الاهتزازات المتكررة، أو الانهيارات الجزئية المفاجئة، كما تؤدي إزالة عناصر إنشائية أو إضعافها "لأغراض عسكرية" إلى تغيير من السلوك الإنشائي للمبنى.

الشكل 02: صورة فوتوغرافية توضح حجم الدمار الحاصل بمدينة داريا في ريف دمشق.

01- 02-02- أثر الكوارث الطبيعية:

تشمل أضراراً ناتجة عن الهزات الأرضية التي تؤثر في المباني بشكلٍ مباشر، وتساهم في تفاقم أضرار سابقة كانت مستقرة نسبياً.

تتحدد آلية تأثير الخطر في المباني بدور الزلازل التي تؤدي إلى توليد قوى مركبة، قد تتجاوز قدرة المباني على مقاومة الزلازل الغير المصممة لها أساساً، كما هو الحال في جميع المباني في سورية منذ عقود، إذ تزداد الخطورة في المباني المتضررة سابقاً من الأعمال الحربية والعسكرية.

الشكل 03: صور فوتوغرافية لأضرار ناتجة عن الكوارث الطبيعية في المدن السورية.

01-02-03- أثر الانفجارات:

تشمل أضراراً ناتجة عن انفجارات مفاجئة، سواءً كانت مرتبطةً بمخلفات حربٍ، أو بحوادث عرضية مثل انفجارات الغاز أو المواد القابلة للاشتعال.

تتحدد آلية تأثير الخطر على المباني في حدوث موجات ضغط عالية وقصيرة الأمد، تؤدي إلى أضرار موضعيــة شــديدة، وقد تتــرك ضعفاً إنشــائياً غيــر مرئي في بعض العناصر الإنشائية، إذ أن طبيعة الأضرار الحاصلة عن الانفجارات مختلفة تماماً عن تلك الناتجة عن القصف أو الزلازل، وغالباً ما تكون الأضرار الخفية أكبر من الظاهرة.

الشكل 04: نموذج لأضرار مباني ناتجة عن الانفجارات في سورية.

01-02-04- أثر الحرائق:

تشمل أضراراً ناتجة عن تعرض المباني أو أجزائها للحرائق، سواءً كانت نتيجة أعمال حربية أو عسكرية، أو إهمال، أو استخدام غير آمن للمبنى.

تتحدد آلية تأثير الخطر على المباني في دور درجات الحرارة المرتفعة بتغيير الخصواص الميكانيكية للمواد الإنشائية، خاصةً مادتي الخرسانة وفولاذ التسليح، الأمر الذي يؤدي إلى إضعاف المبنى حتى بعد انتهاء الحريق، إذ أن الضرر الحراري قد لا يكون ظاهراً، وقد يؤدي إلى أخطار لاحقة إذا لم يُؤخذ ذلك بعين الاعتبار.

الشكل 05: نموذج لأضرار الحرائق في المباني السورية.

01-02-05- أثر الإهمال والتقادم:

تشمل أضراراً تراكمية ناتجة عن التقادم الزمني أو غياب الصيانة أو الهجرة الطويلة للمباني.

تتحدد آلية تأثير الخطر على المباني في التدهور البطيء للمبنى رغم استمرار الأداء الوظيفي للعناصر الإنشائية، وتفاقم مشاكل الرطوبة وتسربات المياه، والتآكل والهبوطات المحتملة، ومن الواجب التنويه إلى أنه يتم تفسير هذه الأضرار في بعض الأحيان على أنها ناتجةً عن حدثٍ مفاجئ، بينما هي نتيجة تدهور طويل الأمد.

الشكل 06: نموذج لأضرار ناتجة عن إهمال وتقادم المباني في سورية.

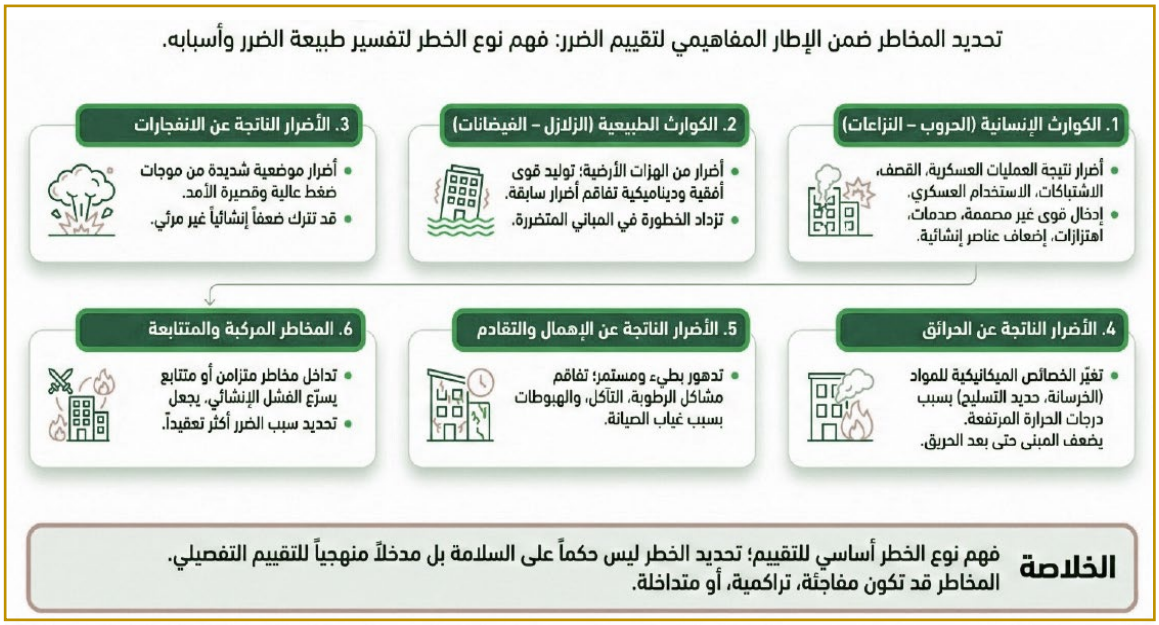
06-02-01- الآثار المركّبة والمتتابعة:

وتشمل الحالات التي تعرض فيها المبنى لأكثر من نوع خطر، سواءً بشكلٍ متزامن أو متتابع. تتحدد آلية تأثير الخطر على المباني في تداخل المخاطر التي تؤدي إلى تسريع فشل عناصر النظام الإنشائي للمبنى، وتجعل تحديد سبب الضرر أكثر تعقيداً، إذ تؤدي هذه المخاطر إلى ارتفاع درجة التعقيد في التقييم، الأمر الذي يتطلب الحذر الشديد في المراحل اللاحقة (انظر الكتاب رقم 1).

الشكل 07: نموذج لأضرار مركّبة في المباني السورية.

01-03- ملاحظة منهجية ختامية:

إن الاستعراض السابق لتصنيف آثار أضرار المباني في السياق السوري هو مجرد شرح مبسط، بغرض معرفة مصدر الخطر وتفسير سبب الضرر فقط لا غير، إذ لا يمكن الاعتماد عليه منفرداً لتحديد مستوى الضرر أو اتخاذ القرار الهندسي (انظر الكتاب رقم 1).



الشكل 08: أنواع المخاطر المؤثرة في المباني.

01-04- تصنيف المباني في السياق السوري:

يُعدُّ تصنيف المباني في الواقع السوري خطوةً أساسيةً لضمان سلامتها الإنشائية، وتحديد أولويات تقييمها بعد الكوارث، إذ يعتمد تصنيفها على الاعتبارات القانونية والتنظيمية للمبنى "حصوله على الترخيص أصولاً أو مخالفته لذلك"، وعلى أهميته الحيوية أو التاريخية، إضافةً إلى وظيفته "سكنية / خدمية / صناعية..". سيتناول كل تصنيف تعريفاً له ضمن الإطار القانوني والعمراني السوري، ودوره في تحديد أولويات التقييم والسلامة بعد الكوارث، مع إبراز نقاط القوة والضعف في مقاومته الإنشائية، لتظهر تصنيفات المباني وفق ما يلي:

- المباني الرسمية "المرخّصة": وهي المباني المرخّصة أصولاً وفق الأطر التنظيمية والقانونية النافذة، والتي تخضع تقارير سلامتها الإنشائية لإجراءات تصديق مهني من الجهات المختصة، ولاسيما نقابة المهندسين.

- المباني غيــر الرسمية "المخالفات": وهي 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.
- المباني خارج المخططات التنظيمية.
- المباني التراثية والأثرية.
- المباني الحيوية والاستراتيجية.
- مناطق السكن العشوائي.

01-04-01- المباني الرسمية "المرخّصة":

بصورةٍ عامة، تشغل المباني الرسمية مرتبةً متوسطة في سلم أولويات التقييم بعد الكوارث، فهي أقل عرضة للانهيار المفاجئ مقارنةً بمباني المخالفات، نظراً لالتزامها بالمعايير الهندسية أثناء التنفيذ، وقد لا تكون ذات أولوية قصوى بعد الكارثة فوراً، ما لم تكن ذات استخدام حيوي" كأن تكون مشفى أو مدرسة.."، مع ذلك، يجب تقييمها خلال المرحلة التالية مباشرةً لضمان سلامة شاغليها، خاصةً في المباني السكنية المرخّصة"متعددة الطوابق" التي يشغلها عدداً كبيراً من السكان، حيث يتيح وجود وثائق المبنى تسريعاً لتقييم المهندسين لها، إذ يمكن مراجعة المخططات الإنشائية لتحديد العناصر الحرجة والتركيز عليها أثناء الكشف.

- **نقاط القوة الإنشائية:**
  - التزام التصميم والتنفيذ بنظام البناء.
  - الإشراف الهندسي وجودة التنفيذ.
  - وجود وثائق تصميم وترخيص وتنفيذ.
- **نقاط الضعف والقيود:**
  - **عمر المبنى وصلاحية نظام البناء:** من الواجب التنويه إلى أن الكثير من المباني المرخّصة كانت قد شُيدت في عقودٍ سابقة، أو قد تمت دراستها وفق معايير زلزالية قديمة، لذلك قد تظهر نقاط ضعف إنشائية في المباني المرخّصة قبل إدخال اشتراطات التسليح المقاوم للزلازل، مثالاً على ذلك مبنى مرخّص كان قد بُني في السبعينات من القرن العشرين "قبل تحديث معايير مقاومة المباني للزلازل".

- **التعديلات اللاحقة:** قد تتعرض المباني النظامية لتعديلات بعد الإنشاء "بشكلٍ غير مرخّص"، كإزالة جدران أو إضافة مبنى خفيف على السطح، مما يؤثر في سلامتها الإنشائية، الأمر الذي يتطلب مراعاة ذلك أثناء عملية التقييم.
- **الصيانة والاستثمار:** يؤدي إهمال الصيانة الدورية "في بعض الأحيان" إلى تدهور في عناصر المبنى المرخّص، مثل تصدعات في الجدران الحاملة نتيجة تسرب المياه، أو تآكل فولاذ التسليح بسبب الرطوبة على المدى الطويل، كما يؤدي تغيير وظيفة المبنى" دون تقييم إنشائي" إلى فرض إجهادات غير محسوبة، مثل تغيير وظيفة مبنى سكني مرخّص إلى مستودع أحمال ثقيلة.

01-04-02- المباني غير الرسمية "المخالفات":

هي المباني المُشادة خارج إطار الترخيص القانوني أو خلافاً لشروطه داخل المناطق المنظمة، إذ تتركز "غالباً" في أطراف المدن أو ضمن أحياء كانت قد نشأت بشكلٍ عشوائي، وتسمى أيضاً مناطق السكن العشوائي عندما تشكل تجمعات عمرانية كبيرة.

تدخل مباني المخالفات من ضمن الأولوية القصوى في عمليات التقييم السريع وفرق البحث والإنقاذ بعد الكوارث حفاظاً على الأرواح ريثما يتم إعادة التخطيط والتنظيم لهذه التجمعات وفق أولويات تضعها الجهات المختصة، وسبب ذلك هشاشة بنيتها واحتمالية انهيارها العالي تحت تأثير الزلازل أو التفجيرات، على سبيل المثال، تضررت هذه المباني بشدة في بعض الأحياء العشوائية بمدينة حلب بعد الزلزال الحاصل في العام 2023 م مقارنةً بالمباني المرخّصة، لذلك، يُنصح بأن تكون فرق الهندسة والدفاع المدني جاهزةً لدخول هذه المناطق فور تأمينها للبحث عن ناجين وتقييم استقرار المباني المتبقية.

- **نقاط الضعف الإنشائي:**
  - غياب التصميم الهندسي.
  - انخفاض جودة مواد البناء والإكساء والتنفيذ.
  - غياب الإشراف والسلامة.
  - التشييد العشوائي دون مراعاة المعايير الإنشائية وضعف الهياكل.
- **مثال واقعي:** شهد حي كرم القاطرجي في مدينة حلب حادثةً مأساوية خلال العام 2025 م، عندما انهار مبنىً مخالف قيد الإنشاء، متسبباً بوفاة عدد من المدنيين وإصابة عدداً آخر، حيث أظهر

التحقيق أن المبنى قد شُيد دون الالتزام بالأسس الهندسية، وبجودةٍ متدنية في ظل غياب الرقابة، كما ويمكن التطرق لمثالٍ آخر ممثلاً بمنطقة الدخانية في مدينة دمشق، التي تضم الكثير من المباني المخالفة، حيث تضررت هذه المباني بشدة خلال أحداث الحرب في سورية، في حين حافظت مبانٍ مجاورة على بنيتها الإنشائية، الأمر الذي دفع الجهات الحكومية مؤخراً إلى التشدد في منع التعديات الإنشائية داخل المدن حفاظاً على السلامة العامة.

الشكل 09: نموذج للتوزع العشوائي لمباني المخالفات.

01-04-03- المباني خارج المخططات التنظيمية:

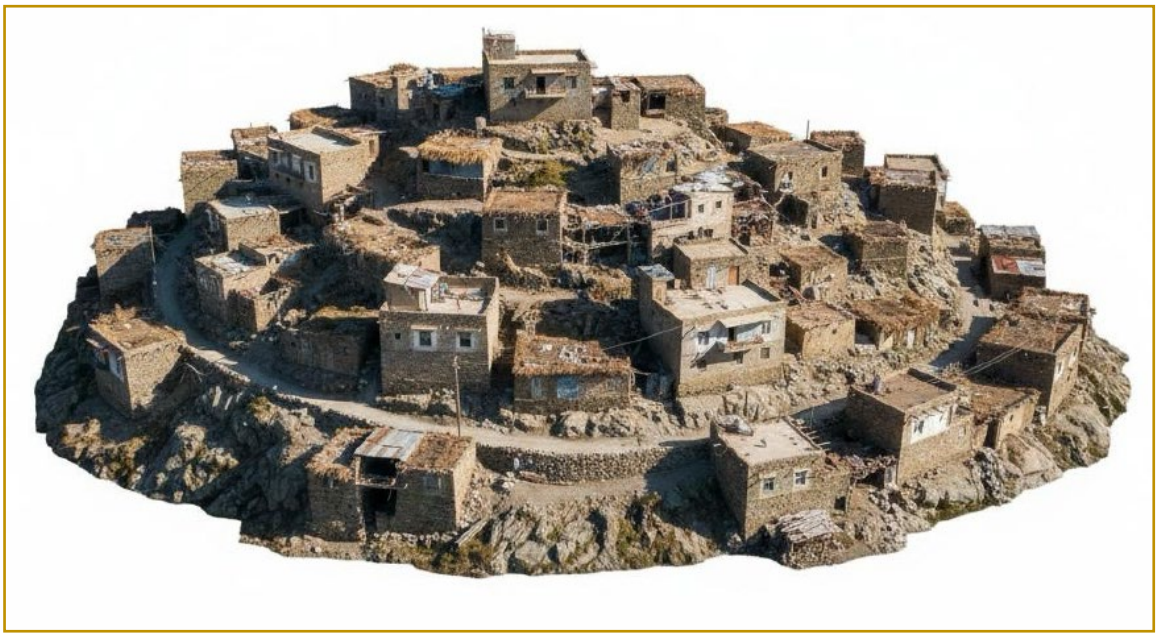
تشمل هذه الفئة المباني الواقعة خارج حدود المخططات التنظيمية المصدّقة للمدن والبلدات أصولاً "في مناطق لم تخضع لتخطيط عمراني تفصيلي من قبل الجهات الإدارية"، حيث تتوضع هذه المباني في الغالب ضمن المناطق الريفية أو الزراعية المحيطة بالمدن، أو في تجمعات سكنية كانت قد نشأت بعفوية دون مخطط "كالقرى العشوائية".

تكون التجمعات السكانية خارج التنظيم من أولى المواقع التي يجب تقييمها عند وقوع كارثة، خصوصاً إذا كانت مأهولة بعددٍ كبيرٍ من السكان، ولكن تعتمد أولوية التدخل على حجم الضرر وحجم المجتمع هناك، وفي حالة الزلازل مثلاً، تتعرض القرى المبنية خارج المخطط التنظيمي لأضرارٍ جسيمة نظراً لقدم

مبانيها وضعفها الإنشائي، لذا يتم تشكيل فرق مسح سريعة جوالة لتغطية تلك المناطق، حيث تتعلق تحديات الأولوية بالبعد الجغرافي وصعوبة الوصول، إذ تتأخر عمليات الإنقاذ في القرى النائية بسبب انقطاع الطرق أو تدهور البُنى التحتية، لتظهر المعدلات المرتفعة لانهيار مبانيها، نظراً لعدم خضوعها لأي معايير هندسية، الأمر الذي يستدعي التفقد الســريع لها.

الشكل 10: نموذج توضيحي لتوضع المباني خارج المنطقة التنظيمية.

- **نقاط الضعف الإنشائي :**
  - غياب التصميم والمواصفات.
  - بساطة المواد المستخدمة.
  - التوسعات العشوائية اللاحقة.
- **مثال واقعي:** تم بناء العديد من القرى في الريف الجبلي من محافظة اللاذقية، خارج أي مخطط تنظيمي، حيث جاء تشييد مبانيها من الحجر، وقد تعرضت بعض هذه القرى لأضرارٍ كبيرة، كان ذلك عند وقوع الزلزال في العام 2023 م، مثل بسوت و غنيري، حيث انهارت مبانٍ حجريةٍ بالكامل، كما وتصدع بعضها الآخر نظراً لهشاشتها وعدم وجود أي عناصر تقوية.



الشكل 11: نموذج توضيحي لتوسع عشوائي.

الشكل 12: أضرار المباني في ريف اللاذقية جراء الزلزال الحاصل في العام 2023 م.

01-04-04- المباني التراثية والأثرية:

هي المباني التي تحمل قيمةً تاريخيةً أو معماريةً خاصةً في السياق السوري، وغالباً ما يتراوح عمرها عن عدة عقود إلى عدة قرون، ويشمل ذلك المباني القديمة في مراكز المدن التاريخية "كالبيوت الدمشقية أو الحلبية التقليدية.."، والأسواق والخانات والمباني الدينية الأثرية" مساجد وكنائس تاريخية.."، والقلاع والقصور، حيث تخضع هذه المباني للحماية بموجب القوانين "مثل قانون الآثار السوري"، إذ لا يجوز ترميمها أو التعديل عليها إلا تحت إشراف الجهات المختصة كالمديرية العامة للآثار والمتاحف.

تشغل المباني الأثرية أولويةً خاصة من زاوية الحفاظ على التراث الثقافي، لكنها ليست أولويةً أولى دوماً من ناحية إنقاذ الأرواح، حيث يتم تقسيم الجهود المبذولة لحمايتها بعد الكوارث إلى مرحلتين، كما يلي: المرحلة الأولى: الإغاثة وحماية الأرواح – المرحلة الثـــانيـــة: حمـــاية التـــراث.

- **مثال واقعي:** تضررت قلعة حلب وعدة مواقع أثرية خلال الزلزال الحاصل في العام 2023 م، حيث تصدّع المدخل الرئيسي وسقطت أجزاء من الأسوار الدفاعية الشمالية والشرقية، إذ قامت فرق هندسية محلية بمعاينة سريعة محددةً المناطق الآيلة للسقوط الفوري، وذلك بالتعاون مع المديرية العامة للآثار والمتاحف، كما وتمت تقوية بعض الأقواس والأبواب بدعائم معدنية منعاً من انهيارها.

الشكل 13: صورة فوتوغرافية لأضرار قلعة حلب جراء الزلزال الحاصل في العام 2023 م.

01-04-05- المباني الحيوية والاستراتيجية:

يُقصد بالمباني الحيوية تلك التي يؤدي تعطّلها إلى تأثيرات جسيمة على سلامة السكان أو سير الحياة اليومية أو جهود الاستجابة للطوارئ، وتشمل المرافق ذات الخدمة الأساسية المباشرة للسكان، "المستشفيات / المراكز الصحية / مراكز الإطفاء / ومراكز الشرطة / الدفاع المدني / المدارس / الملاجئ / محطات توليد الكهرباء والمياه / المرافق الرئيسة للاتصالات"، أما المباني الاستراتيجية فتكون أقل ارتباطاً بالخدمات اليومية للسكان، إذ تكمن أهميتها في دورها باستمرار عمل القطاع الحكومي والمؤسسات.

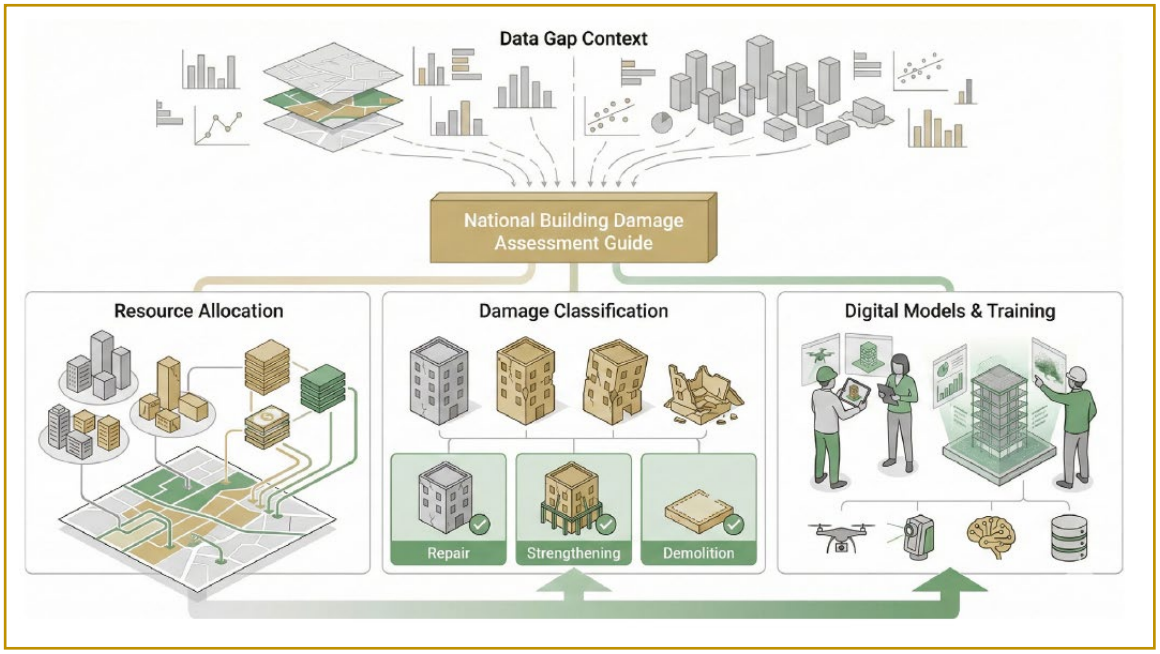
تتصدر المباني الحيوية الأولويات في التقييم، لما لها من دور استراتيجي في عمليات الطوارئ.

الشكل 14: فريق وطني يقوم بمعاينة المستشفى الوطني في جسر الشغور – 2025 م.

تحتوي بعض المباني الاستراتيجية على مواد قابلة للاشتعال أو الانفجار، كالمصانع ومحطات الوقود والمستودعات العسكرية...، وبالتالي فإن أي ضرر إنشائي فيها قد يؤدي إلى نتائج كارثية، كما حصل عند انفجار مستودع في مرفأ بيروت خلال العام 2020 م، الأمر الذي يتطلب التعامل بحذر أثناء تقييم هذه المباني، "فحص منظومات إطفاء الحريق، والتأكد من سلامة خزانات الوقود... إلخ".

تعتبر المباني الحيوية والاستراتيجية هدفاً مباشراً أثناء الأعمال الحربية والعسكرية، وقد ظهر ذلك بوضوح في الحالة السورية بزيادة الضغط على العناصر الإنشائية وبالتالي زيادةً في الإجهادات، إذ يجب أن تكون العناصر الإنشائية أكثر استقراراً، فعلى سبيل المثال، أدى الاستهداف العسكري السابق

لمستشفى جسر الشغور عام 2015 إلى تدميره جزئياً، ليتم بذلك استنفاذ جزء كبير من مقاومة عناصره الإنشائية وإضعاف مقاومته ضد أي كوارث مستقبلية محتملة.



الشكل 15: نموذج لتعامل المرجع الوطني مع المباني الحيوية في سورية.

- **التحديات الميدانية في التقييم:**

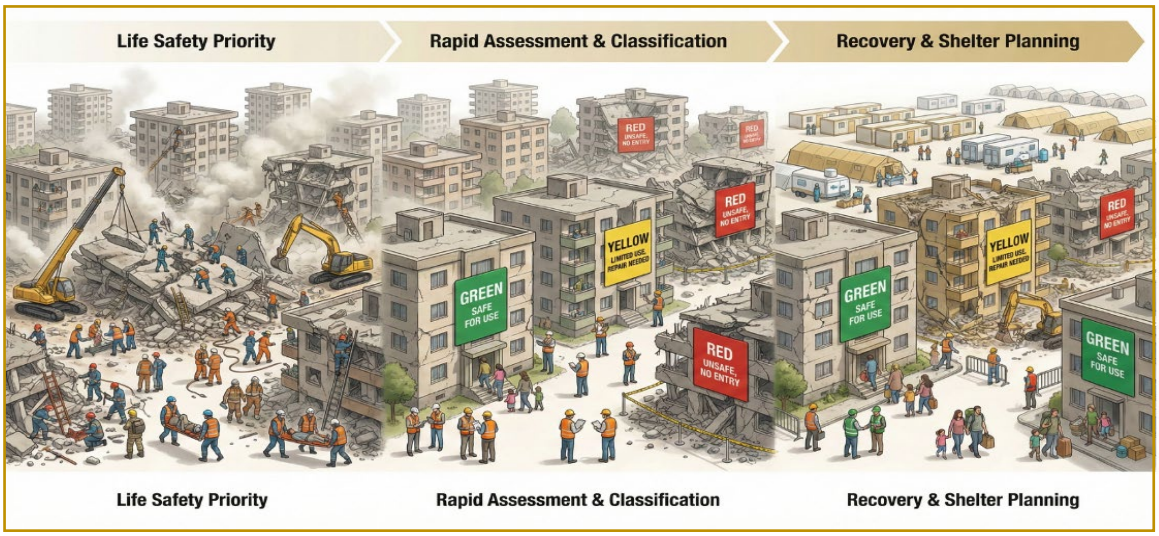
الشكل 16: التحديات الميدانية في تقييم أضرار المباني الحيوية في سورية.

05-01- تصنيف المباني حسب الاستعمال الوظيفي:

يعتمد التصنيف الوظيفي للمباني على الاستعمال المخصص لها.

أولاً: المباني السكنية:

- **التعريف:** هي المباني المخصصة لإقامة الأفراد والعائلات، وتشمل كلاً من السكن المنفصل، والسكن التوأمي، والسكن المتصل والسكن الاجتماعي، حيث تشكل هذه المباني النسبة الأكبر من الكتلة العمرانية في المدن السورية.
- **الأهمية في تقييم ما بعد الكارثة:** تأتي المباني السكنية في مقدمة الاهتمام عند حدوث كارثة، حيث تتكاثف جهود الدفاع المدني وفرق الإنقاذ في التعامل مع الحصيلة المرتفعة من الضحايا في المباني السكنية المنهارة خلال المرحلة الحرجة، ليتم بعد ذلك إطلاق حملات تقييم سريعة، بغرض فرز المباني السكنية إلى آمنة أو متضررة وبحاجةٍ إلى إخلاءٍ فوري، إذ تأتي أهمية هذا التصنيف السريع من تحديد إمكانية عودة السكان إلى منازلهم أو الحاجة إلى تأمين مسكن بديل لهم، وفي هذه الحالة يتم تمييز المباني ببطاقاتٍ ملونة لتعتبر وسيلةً إرشادية "أخضر = آمن / أصفر = استخدام محدود مع ترميم / أحمر = خطر لا يُدخل"، كما تكمن ضرورة تقييم المباني السكنية من أجل تخطيط جهود الإغاثة على المدى المتوسط. مثلاً يُحدد عدد المباني السكنية الخارجة عن الخدمة الحاجة لإقامة مخيمات إيواء أو وحدات سكنية مؤقتة، ويكمن التحدي في سعة نطاق عمليات المسح التي تتطلب توفر عدد كبير من المهندسين وتدريبهم على الكشف السريع، حيث العدد الكبير للمباني السكنية الواجب تقييمها.



الشكل 17: استخدام الألوان للدلالة على نتيجة تقييم أضرار المباني.

- **تحديات التقييم الميداني:**
  - صعوبة الوصول إلى جميع المباني المتوضعة في مناطق واسعة.
  - ضرورة تدريب العديد من الفرق الهندسية على الفحص السريع لكل حيٍ سكنيٍ متأثر بالكارثة.
  - التعامل مع السكان المذعورين، الرافضين إخلاء مبانيهم لعدم توفر بديل، رغم تأكيد الجهات الهندسية بأنها غير آمنة، وهنا تكمن أهمية التشارك ما بين الجهات الحكومية والمجتمع المحلي لتحقيق أفضل النتائج.
  - ضرورة إجراء الاختبارات التفصيلية لبعض المباني، وذلك عند ظهور خلل مشكوك بأمره، مثالاً على ذلك، عند وجود تصدعات في عمود رئيسي بأحد المباني، يتطلب ذلك إجراء اختبار ارتجاجي أو فحص خرسانة بالمطرقة، مما يؤدي إلى تأخير في إنجاز عملية التقييم، خصوصاً في حال الموارد المحدودة.
  - السعي لإيجاد الحلول السريعة في تقييم نماذج التصاميم المتشابهة من المباني، حيث يمكن استخدام ذلك إحصائياً، وفي حال انهيار مبنى من نموذج معين، يتم فحص المباني المشابهة له وبدقةٍ أكبر.

ثانيا: المباني الخدمية:

- **التعريف:** تمثل الفئة الواسعة التي تقدم خدمات عامة أو خاصة ولأغراضٍ مختلفة "تجارية / إدارية / تعليمية / ترفيهية / ثقافية / صحية / دينية / مراكز تسوق.."، حيث تمتاز هذه المباني بالارتفاعات العالية في طوابقها وبتوفر مساحات واسعة مفتوحة نسبياً في تصميمها الداخلي، ولتحقيق ذلك، يلجأ المصممون إلى استخدام جوائز خرسانية أو فولاذية طويلة المدى، لينخفض عدد الجدران الداخلية الحاملة "لأغراض وظيفية في بعض الأحيان"، مما يقلل من قدرة بعض المباني الخدمية على مقاومة القوى الناتجة عن الكوارث إن لم تتوفر دعامات كافية أو جدران قص.
- **الأهمية في تقييم ما بعد الكارثة:** تحظى المباني الخدمية بأولويةٍ عالية بعد المباني الحيوية في خطط التقييم، فعلى سبيل المثال، تقوم فرق مختصة بفحص المدارس قبل عودة الطلاب إلى الدراسة، وذلك بعد تأمين المرحلة الحرجة، كما وتكمن أهمية التقييم في المباني الخدمية نظراً لكونها أماكن رمزية تتطلب حلولاً مدروسةً بدقة.
- **تحديات التقييم الميداني:**

- **الحزم في اتخاذ القرار:** قد تواجه فرق التقييم تحدياً باتخاذ القرار حول ضرورة إخلاء مبنىً خدمياً، الأمر الذي يتطلب إيجاد البدائل المؤقتة ومتابعة تقديم الخدمات للمواطنين.
- **الدقة في الإنجاز:** يجب ان يكون المهندس دقيقاً جداً لأي خطر قد يؤثر في حياة شاغلي المبنى، لذلك يجب العمل على المعالجة الفورية لأي ضرر قد يظهر في المبنى.

الشكل 18: صورة فوتوغرافية لمدرسة الإبداع في داريا بعد الترميم.

ثالثا: المباني الصناعية:

- **التعريف:** هي المباني المخصصة للأنشطة الإنتاجية والتخزينية المحتلفة "المصانع / مستودعات التخزين / المصافي / محطات المعالجة / الورش / المشاغل / العنابر المعدنية / صوامع الحبوب، وغيرها من مرافق الصناعية"، إذ تظهر هذه المباني منشآت منظمة في مناطق صناعية، وتتوضع على أطراف المـدن، مثـالاً على ذلك منطقة الشيخ نجار الصناعية في مدينة حلب، والمدينة الصناعية بعدرا قرب مدينة دمشق والمنطقة الصناعية بحسياء قـرب مدينـة حمـص.
- **الأهمية في تقييم ما بعد الكارثة:** تكمن أهمية المباني الصناعية ما بعد الكارثة في كونها عماد الاقتصاد المستقبلي، إذ ترتبط عودة الحياة لطبيعتها بعودة الإنتاج، وعلى الرغم من ذلك فلا تحظى المباني الصناعية بالأولوية الأولى بعد الكارثة، لأنها لا تكون مأهولةً بأعدادٍ كبيرةٍ ليلاً أو أثناء الحدث، إضافةً إلى ذلك، يؤدي تعرض بعض المباني والمنشآت الصناعية لأضرار جسيمة إلى وقوع كارثة، مثالاً على ذلك، تسرب مواد كيميائية من مصنع، أو انهيار هيكل يحتوي على مواد قابلة للاشتعال، لهذا

الأمر، يتم تشكيل فرق مختصة تشمل مهندسين مدنيين وكيميائيين وميكانيكيين لتقييم سلامة المصانع والمستودعات، وذلك بعد تأمين المناطق الســكنية والحيوية، حيث تُعطى الأولوية للمصــانع التي تُنتج سلعاً ضروريةً للتعــافي، مثل معامل الأدوية أو مطاحن الحبوب، ولمواقع تمثل خطورةً بيئية "معمل يحتوي على غازات سامة"، ولا يقتصر التقييم هنا على المبنى، بل يشمل كافة الأجهزة والمعدات المثبتة فيه، وطريقة توضعها الوظيفي "هل تحركت من أماكنها الأصل؟"، مثالاً على ذلك، رصد حالة الخزانات الرأسية الكبيرة بعد الزلزال للتأكد من عدم انزياحها، الذي قد يضع ضغوطاً على ارتكازات المبنى، وفحص البُنى التحتية الصناعية كالرافعات الجسرية المثبتة في السقف أو سكك الروافع في العنابر لضمان عدم انهيارها عند إعادة التشغيل.

01-06- أنظمة البناء والمواد الشائعة في سورية:

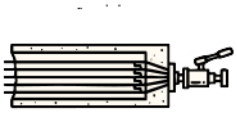
01

الخرسانة المسلحة المصبوبة في الموقع: تعتبر من أكثر الأنواع شيوعاً، حيث يتم التنفيذ في الموقع مباشرةً عبر خلط الخرسانة وصبها داخل القوالب "الخشبية أو المعدنية" أصولاً.

02

الخرسانة سابقة الصب: يتم تنفيذ الأجزاء الإنشائية من المبنى في مصانع مجهّزة، ليتم نقلها إلى الموقع بغرض تركيبها، إذ تمتاز باختصار الوقت اللازم للتنفيذ ودقة التشطيب، إلا أنها تقلل فرص المرونة الوظيفية في فراغات المبنى.

03



الخرسانة سابقة الإجهاد: تعتبر إحدى أهم أنواع الخرسانة المسلحة المُستخدمة في المشاريع الهندسية ذات المجازات المتوسطة والواسعة، حيث يتم شد الحديد قبل صب الخرسانة لزيادة قدرتهــا على تحمّـل المجازات الواســعة.

04

الخرسانة عالية المقاومة: تمتاز بقدرتها على استيعاب الأحمال الرأسية الضخمة، حيث يتم تستخدم في المباني شاهقة الارتفاع، إذ يتم تدعيمها بالألياف "في بعض الأحيان" للوصول إلى قيم أعلى في المقاومة على إجهادات الشــد والضغط.

01-07- الأضرار في المباني:

أظهرت أعمال التقييم الميداني تنوع الأضرار الحاصلة في المباني، ليتحدد ذلك في تصنيفين رئيسين، كما يلي:

أولاً: الأضرار الإنشائية – ثانياً: الأضرار غير الإنشائية

01-07-01- الأضرار الإنشـائية في المبـاني:

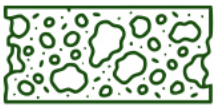
يُعرّف الضرر الإنشائي بأنه أي تلف يصيب النظام الإنشائي الحامل للمبنى، بما في ذلك العناصر الإنشائية الرئيسة "الأساسات / الأعمدة / الجدران الحاملة / الجوائز / الأسقف"، حيث يؤدي هذا التلف إلى انخفاض قدرة المبنى على التحمل، أو الصلابة، أو الاستقرار أو المتانة، مما يهدد سلامته الإنشائية بشكلٍ مباشر، كما ويتوافق هذا التعريف مع ما ورد في نظام البناء بالخرسانة المسلحة في المعهد الأمريكي للخرسانة "ACI562" الخاص بتقييم الهياكل الخرسانية القائمة وإصلاحها، وكذلك مع متطلبات النظام الأوروبي للبناء "Eurocode EN 3-1998" المتعلق بتقييم المباني القائمة وتدعيمها.

الشكل 19: صورة فوتوغرافية لأضرار إنشائية في مبنى سكني بسورية.

- **الأنواع الشائعة للأضرار الإنشائية في المباني:**

تتعدد الأنواع الشائعة للأضرار الإنشائية في المباني، ويتحدد أهمها فيما يلي:

01



التعشيش: فراغات داخل الخرسانة ناتجة عن ضعف الدمك أو سوء الصب، إذ يعتبر ذلك مؤشراً على انخفاض مقاومة الخرسانة.

02

التسويس: ظهور الركام الخشن على سطح الخرسانة، بسبب تسرب المونة من القوالب أو الصب من ارتفاع غير مناسب.

03

التصدعات الهيكلية: شروخ تصيب العناصر الحاملة، وقد تؤثر في السلامة الإنشائية مباشرةً، ويستلزم تقييمها تحليلاً إنشائياً دقيقاً.

04

عيوب في التصميم أو مواد البناء: ينتج ذلك عن قصور في إعداد الرسومات التصميمية وخصوصاً التفصيلية منها، أو استخدام مواد غير مطابقة للمواصفات، وهو أمرٌ شائع في المباني المنفذة خلال فترات النزاع المسلح.

- **أسباب الأضرار الإنشائية في المباني:**

تتعدد أسباب الأضرار الإنشائية في المباني، ويتحدد أهما بما يلي:

01		أخطاء التصميم و/ أو عدم الالتزام بضوابط تصميم المباني وفق نظام البناء المقاوم للزلازل.
02		استخدام مواد غير مطابقة للمواصفات، نتيجة نقص الموارد والمواد أثناء الأعمال الحربية والعسكرية.
03		أخطاء التنفيذ وسوء الإشراف الفني.
04		غياب الدراسات الفنية الخاصة بالتربة أو ضعف الدراسات الحاصلة، خاصةً فـي المبـاني العشـوائية أو المتضـررة بالحرب.

- **آليات التعامل مع الأضرار الإنشائية في المباني:**

يتم التعامل مع الأضرار الإنشائية وفقاً لمجموعة من الآليات الفنية والضوابط القانونية، ويتحدد أبرزها بما يلي:

01		التأمين ضد العيوب الخفية، وهو إجراء معتمد في الممارسات الدولية لتغطية الأخطاء غير الظاهرة.
02		التقييم الهندسي التخصصي عبر إعداد تقارير فنية معتمدة، تحدد درجة الضرر وإمكانية الاستمرار في الاستخدام.
03		التعويض القانوني وفق أحكام القانون المدني السوري، وذلك عند التأكد من عودة الأضرار الحاصلة إلى التقصير في أعمال التنفيذ.
04		التنفيذ العيني بإصلاح الضرر أو تدعيم المبنى، وهو الخيار المفضل هندسياً وفق توصيات المعهد الأمريكي للخرسانة "ACI562".

- **المنهجية المقترحة لتقييم الأضرار الإنشائية في المباني:**

تعتمد المنهجية المقترحة لتقييم الأضرار الإنشائية على دمج الممارسات الدولية مع الواقع السوري، من خلال ما يلي:

- فحوصات ميدانية وفق منهجية التقييم السريع بعد الكوارث FEMAP-2055، الصادرة عن وكالة إدارة الطوارئ الفيدرالية.
- استخدام وسائل القياس والفحوصات غير الإتلافية "NDT".
- إعداد النمذجة الإنشائية الرقمية لمحاكاة السلوك المتبقي من عناصر المبنى.
- الالتزام بلوائح أنظمة البناء الدولية الخاصة بتقييم الأضرار في المباني "ACI562 / Eurocode part3 - 8"، واعتمادها أساساً للتقييم والإجراءات المستقبلية "التدعيم مثلاً..".

01-07-02- الأضرار غير الإنشائية في المباني:

يُقصد بالضرر غير الإنشائي بأنه التلف الذي يصيب المكونات التي لا تسهم مباشرةً في مقاومة الأحمال، إلا أنها تؤثر في الأداء الوظيفي وسلامة الشاغلين.

ويؤكد تقييم الأداء الزلزالي للمباني "FEMA P58" الصادر عن وكالة إدارة الطوارئ الفيدرالية أن هذا النوع من الضرر قد يكون السبب الرئيسي في تعطل المباني بعد الكوارث، حتى في حال سلامة الهيكل الإنشائي.

- **مظاهر الضرر غير الإنشائي:**

تتضح مظاهر الضرر غير الإنشائي فيما يلي:

- عيوب في العناصر الثانوية "الأسقف المستعارة أو الواجهات".
- فشل الأنظمة "الكهربائية والميكانيكية..".
- أضرار ناتجة عن الانفجارات أو الزلازل أو الحرائق.
- فقدان قابلية الاستخدام الوظيفي للمبنى.

- **أهمية معالجة الضرر غير الإنشائي:**

تتحدد أهمية معالجة الضرر غير الإنشائي فيما يلي:

- تقليل المخاطر على الأرواح.
- ضمان استمرارية الاستخدام بعد إعادة التأهيل.
- تقليل الخسائر الاقتصادية غير المباشرة.

- **المنهجية المقترحة لتقييم الضرر غير الإنشائي:**

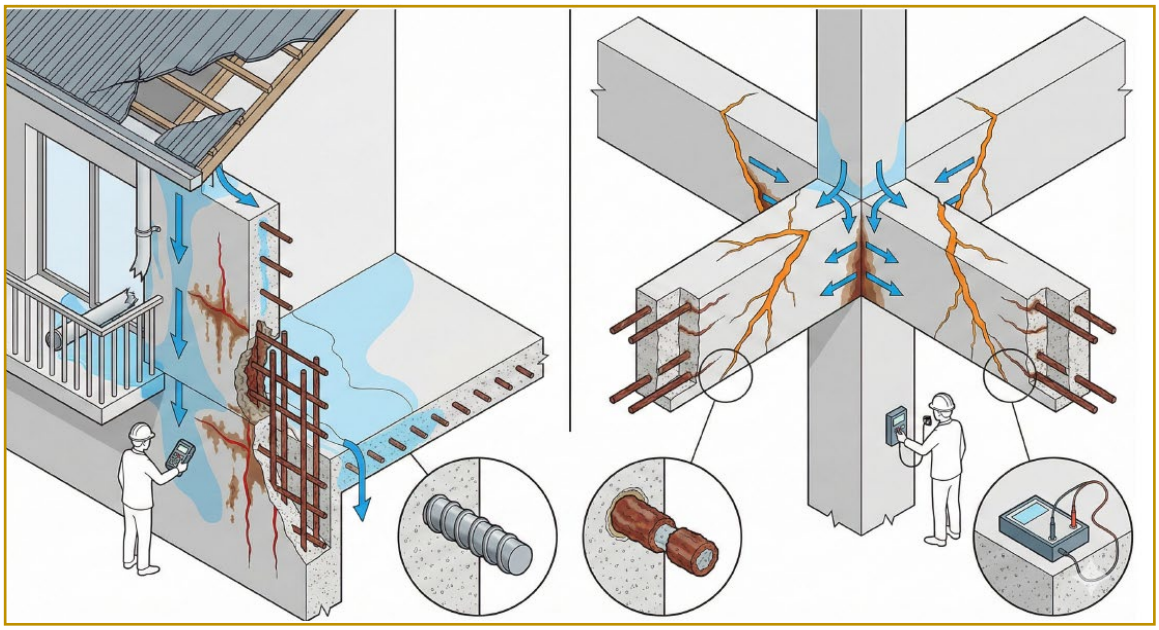
تتحدد المنهجية المقترحة لتقييم الضرر غير الإنشائي فيما يلي:

- الفحص الشامل للعناصر غير الإنشائية.
- مطابقة العناصر مع اشتراطات السلامة والوقاية من الحريق.
- تقدير التكاليف المالية للإصلاح و/ أو الاستبدال.

01-07-03- الأضرار الوظيفية في المباني:

يُعرَّف الضرر الوظيفي بأنه الخلل الذي يؤدي إلى فقدان المبنى قدرته على أداء وظيفته الأساسية، وهو مفهوم محوري في تقييم المباني المتضررة بعد الكوارث في سورية، حيث ترتبط الأضرار الوظيفية في المباني بكل من البعد الهندسي والبعد القانوني كما يلي:

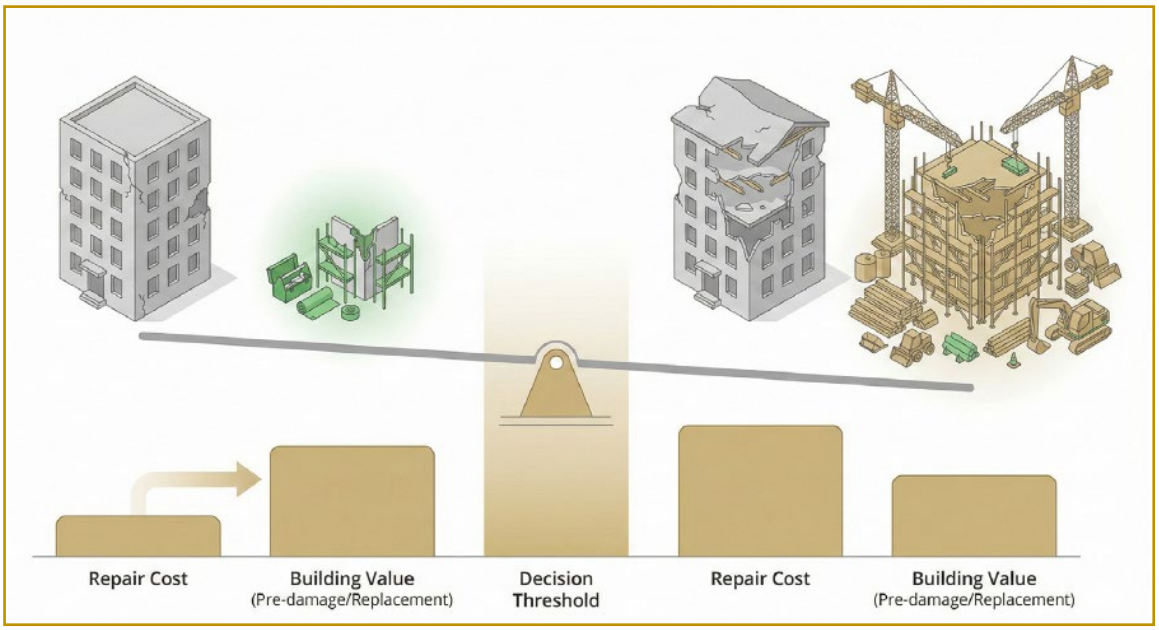
- **البعد الهندسي للأضرار الوظيفية في المباني:** يرتبط بتعطل الأنظمة والخدمات وتأثيرها على قابلية السكن أو التشغيل.
- **البعد القانوني للأضرار الوظيفية في المباني:** يرتبط بالمسؤوليات القانونية الناتجة عن الإهمال، أو سوء الإدارة وفق التشريعات الوطنية.



الشكل 20: نموذج لأضرار في العقد والوصلات الخرسانية في المباني.

01-07-04- الأضرار الجزئية والأضرار الكلية:

يعتمد هذا التصنيف على المقارنة بين تكلفة الإصلاح والقيمة الفعلية قبل وقوع الكارثة وتضرر المبنى، إذ يتحدد المبنى المتضرر كلياً بالذي تتجاوز تكاليف إصلاحه 60-80٪ من القيمة الفعلية للمبنى، ليتم بذلك توجيه الاهتمام نحو إصلاح الأضرار الجزئية في المباني.



الشكل 21: رسم توضيحي لأضرار جزئية في المباني.

01-07-05- الأضرار الظاهرة والأضرار الخفية:

يُعرّف الضرر الظاهر في المبنى بأنه الخلل القابل للاكتشاف بالفحص البصري، في حين يتطلب الضرر الخفي فحوصاتٍ معقدة، حيث تعتبر الأضرار الخفية أكثر خطورةً على المدى البعيد.

الجدول 01: نوع الأضرار ومستوى خطورتها في المباني.

نوع الأضرار	مستوى الخطورة	القرار الهندسي	قرار الإشغال
أضرار إنشائية بسيطة	منخفض	إصلاح موضعي	صالح
أضرار إنشائية متوسطة	متوسط	تدعيم	استخدام محدود
أضرار إنشائية شديدة	مرتفع	تدعيم شامل أو هدم جزئي	غير صالح
انهيار جزئي	مرتفع جداً	هدم جزئي	غير صالح
انهيار كلي	حرج	هدم كلي	غير صالح
أضرار غير إنشائية	منخفض	إصلاح	صالح أو محدود

ختاماً، يمكن اعتبار تقييم أضرار المباني عمليةً تهتم بتحديد طبيعة الخلل الحاصل في المباني والمعاناة التي لحقت بالمجتمع العمراني نتيجة الكوارث الطبيعية والبشرية، الأمر الذي يتطلب العمل بمهنيةٍ ودقةٍ وشفافية للحد من المخاطر عند القيام بعملية تقييم الأضرار.

الجدول 02: مفهومات أضرار المباني ومؤشراتها في مجموعة من الأنظمة العالمية.

نوع الأضرار	مستوى الخطورة	المؤشرات الهندسية	القرار الهندسي الأنسب	المرجع الفني	ملاحظات تطبيقية
تعشيش سطحي محدود	منخفض	عدم تأثر المقطع الحامل، مقاومة مقبولة	إصلاح موضعي	ACI 562, ACI 224R	يُراعى تنظيف المنطقة وتهيئتها قبل الإصلاح
تعشيش عميق مع ظهور حديد التسليح	متوسط	انخفاض مقاومة المقطع، بداية تآكل الحديد	إصلاح + تدعيم موضعي	ACI 562	يجب إزالة الخرسانة التالفة ومعالجة حديد التسليح
تصدعات غير إنشائية "شعرية"	منخفض	لا تؤثر على السلوك الإنشائي	إصلاح سطحي	ACI 224R	يمكن استخدام مواد حشو مناسبة
تصدعات إنشائية محدودة	متوسط	زيادة عرض الشروخ، تشوهات محدودة	تدعيم إنشائي	Eurocode 8-3	يحتاج إلى تحليل إنشائي مسبق
تصدعات إنشائية واسعة	مرتفع	فقدان جزئي للقدرة التحملية	تدعيم شامل	Eurocode 8-3	قد يتطلب هدماً جزئياً وإعادة بناء
تآكل حديد التسليح موضعي	متوسط	تقشر الغطاء الخرساني	إصلاح + حماية	ACI 562	معالجة التآكل وتطبيق طبقات حماية
تآكل حديد التسليح واسع	مرتفع	فقدان مقطع الحديد	تدعيم أو هدم جزئي	ACI 562	تقييم اقتصادي مقارن بين التدعيم والهدم
ضرر غير إنشائي "أنظمة وخدمات"	منخفض	سلامة الهيكل الإنشائي	إصلاح أو استبدال	FEMA P-58	يراعى توفر قطع الغيار والمواد
ضرر وظيفي يمنع الاستخدام	متوسط	تعطل الخدمات الأساسية	تدعيم وظيفي	FEMA P-58	إعادة تأهيل الأنظمة المتضررة
انهيار جزئي للعناصر الحاملة	مرتفع جداً	عدم استقرار موضعي	هدم جزئي + تدعيم	FEMA P-2055	يتطلب عزلاً للمنطقة وتدابير أمان فورية
انهيار شامل أو عدم استقرار عام	حرج	خطر فوري على السلامة	هدم كامل	FEMA P-2055	إشراف هندسي متخصص وترخيص من الجهات المختصة
تكلفة الإصلاح > 70٪ من قيمة الاستبدال	اقتصادي	عدم جدوى الإصلاح	هدم اقتصادي	World Bank D&L Assessment	يُستكمل بدراسة جدوى لاستبدال المبنى

ثانيا: منهجية تقييم الأضرار بعد الكوارث واستراتيجيات اتخاذ القرار

تعتمد المنهجية على دراسة الاعتبارات العامة لإعداد المنظومة الوطنية ومراحلها المتسلسلة، والاستناد في ذلك على تصنيف المباني والأضرار الحاصلة بعناصرها الإنشائية.

02-01- الاعتبارات العامة لإعداد المنظومة الوطنية:

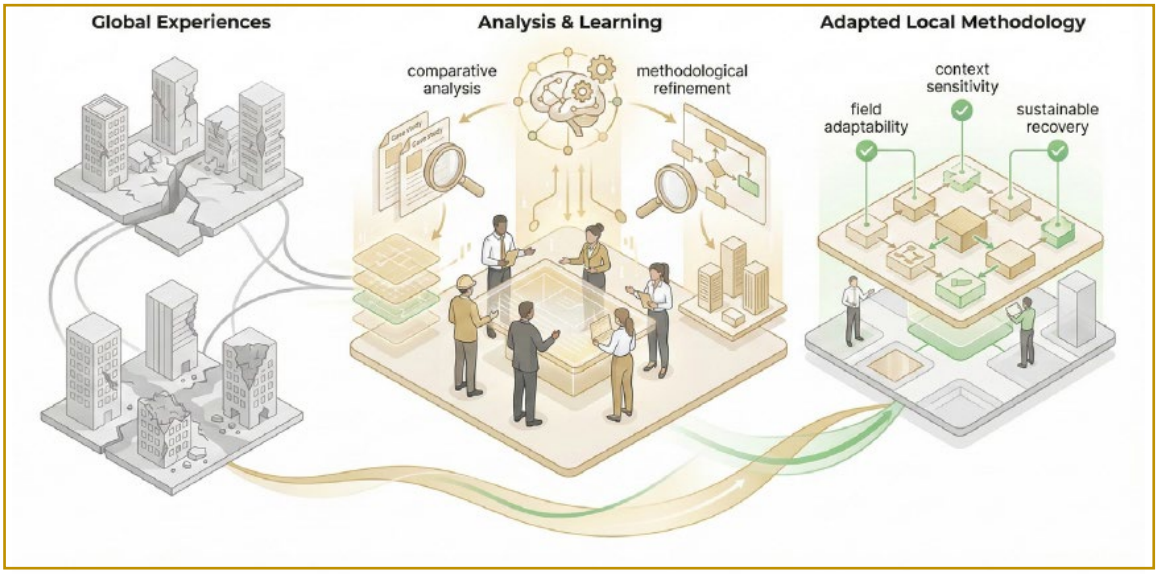
تم العمل على إعداد المنظومة الوطنية استناداً إلى دليل تقييم السلامة الإنشائية الوارد في الكود العربي السوري، وذلك بغرض الوصول إلى منهجيةٍ دقيقة تتلاءم مع مرحلة إعادة الإعمار بعد الحرب الحاصلة في سورية، والتي أدت إلى دمارٍ شامل و/ أو جزئي على مستوى مقومات المدن الحضرية والتجمعات العمرانية.

02-02- مراحل إعداد المنظومة:

تتحدد مراحل إعداد المنظومة الوطنية في مرحلتين رئيستين كما يلي:

المرحلة الأولى: المنهجية النظرية والاستفادة من التجارب السابقة:

تم العمل على مراجعة الأدبيات المرتبطة بالطرائق العلمية لإعداد مرجع يسهم إيجاباً في تقييم أضرار المباني، والتركيز في ذلك على دراسة مجموعة من التجارب العالمية لإعادة إعمار المدن المدمرة جراء الكوارث، أهمها تجربة شرق أوكرانيا في العام 2014 م، وتجربة تركيا عقب الزلزال الحاصل في العام 2023 م.



الشكل 22: نموذج توضيحي للمنهجية النظرية في المنظومة الوطنية لتقييم أضرار المنشآت.

02-03- الإطار الزمني العام للمنهجية:

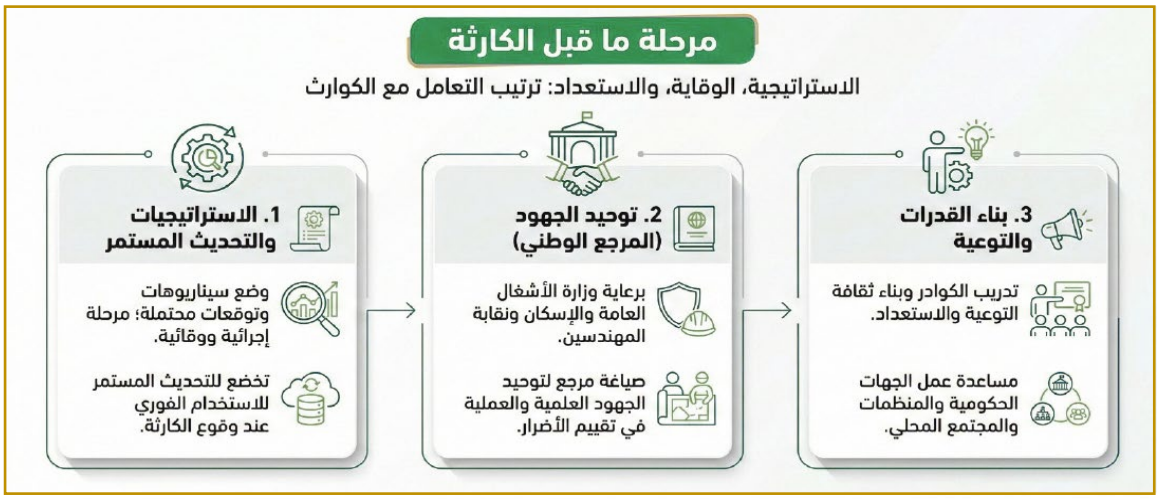
تم العمل على دراسة الواقع المحلي بغرض الوصول إلى آلية العمل ومجموعة من المقترحات التي تساهم بتطوير آلية التقييم الميداني للمناطق المتضررة من جراء الكوارث في سورية.

تتحدد استراتيجية إدارة الكارثة وإعادة الإعمار إلى أربع مراحل زمنية متسلسة وفقاً لما يلي:

01		مرحلة ما قبل الكارثة.
02		مرحلة وقوع الكارثة، والإغاثة الفورية والتقييم الميداني.
03		مرحلة إعادة التأهيل.
04		مرحلة إعادة الإعمار.

02-03-01- مرحلة ما قبل الكارثة:

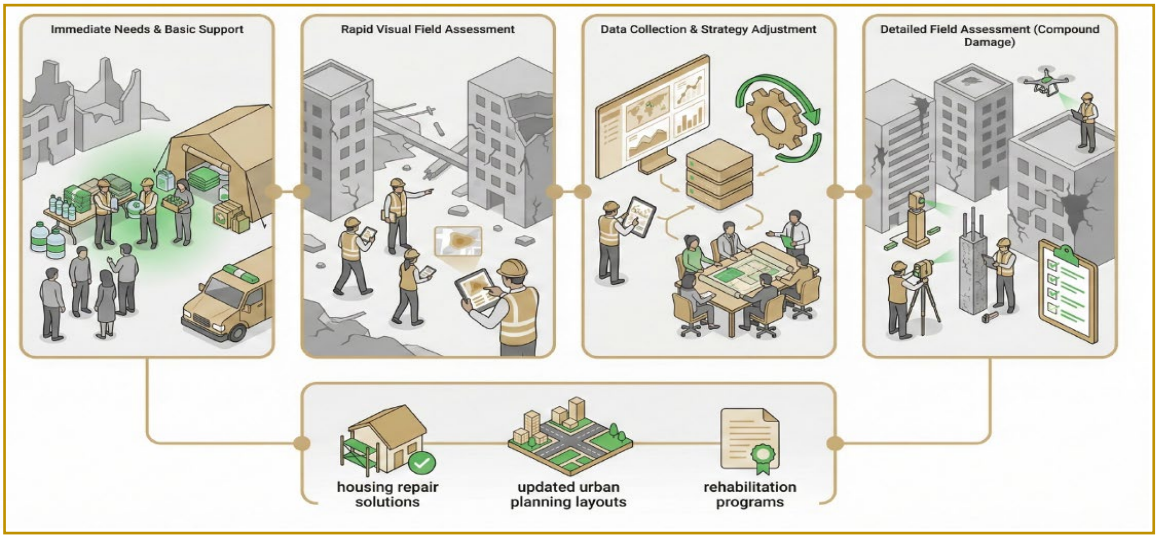
تعتبر المرحلة الأهم التي يتم فيها وضع استراتيجيات وتوقعات وسيناريوهات محتملة، وهي مرحلة إجرائية ووقائية، تخضع للتحديث المستمر بغرض استخدامها الفوري عند وقوع الكارثة، ومن هنا انطلقت فكرة صياغة هذه المنظومة الوطنية، وتوحيد الجهود العلمية والعملية في تقييم أضرار المباني برعاية كل من وزارة الأشغال العامة والإسكان ونقابة المهندسين، سعياً لتدريب الكوادر، وبناء ثقافة التوعية والاستعداد ومساعدة عمل الجهات الحكومية والمنظمات والمجتمع المحلي.



الشكل 23: منهجية عمل المرجع الوطني لتقييم المباني خلال مرحلة ما قبل الكارثة.

02-03-02- مرحلة وقوع الكارثة والإغاثة الفورية:

تبدأ هذه المرحلة بتوفير الاحتياجات الأولية للمتضررين من الكارثة، ومن ثم تقدير حجم الأضرار والخسائر، اعتماداً على التقييم البصري السريع ميدانياً، مروراً بجمع المعلومات لتعديل الخطط والاستراتيجيات بطريقةٍ متوافقة مع الواقع الميداني الجديد، ثم البدء بالتقييم الميداني التفصيلي في المناطق المتضررة لأول مرة والمناطق المتضررة مسبقاً نتيجة أحد الكوارث "حالة مركبة"، مما يتطلب دقةً مهنيةً عاليةً، وصولاً إلى تأمين البرامج اللازمة لإعادة تأهيل المباني المتضررة، وإيجاد الحلول للمشاكل الرئيسة وإعادة تعديل مخططات المباني وفقاً للواقع الجديد.



الشكل 24: نموذج توضيحي لطريقة عمل الخبراء في مرحلة وقوع الكارثة.

02-03-03- مرحلة إعادة التأهيل:

تعتمد هذه المرحلة على البدء باستعادة كافة جوانب الحياة الطبيعية، وبذل الجهود لإعادة عجلة إعادة الأعمار وفي أسرع وقتٍ ممكن.

الشكل 25: نموذج توضيحي لإنجاز مرحلة إعادة التأهيل.

02-03-04- مرحلة إعادة الإعمار:

يتم في هذه المرحلة تنفيذ مشاريع إعادة إعمار المدن المدمرة والمتضررة ، وذلك وفق عدة مراحل، حيث السعي إلى وضع المخططات التنظيمية والعمرانية الجديدة، وتأمين التمويل اللازم لذلك، والمتابعة في تنفيذ جميع مشاريع إعادة الإعمار وإعداد خطط تتناسب مع كل مشروع، والتركيز خلال ذلك على الهوية العمرانية والمعمارية للمدن السورية والحفاظ على التراث الثقافي والتاريخي، وتجنب النسخ الأعمى لنماذج من عمارات مدن أجنبية، واعتبار مرحلة إعادة الإعمار جزءاً من الهوية العمرانية للمدن وثقافتها وتاريخها، وقد تستمر هذه المرحلة لعدة أعوام، لتأتي بعدها مرحلة التطوير وإنعاش الاقتصاد المحلي.

الشكل 26: نموذج توضيحي لإنجاز مرحلة إعادة الإعمار.

02-04- استراتيجية إدارة الكوارث:

ترتبط الاستراتيجية الصحيحة لإدارة الكوارث بالفترات الزمنية الملازمة لحدوثها، ويتعلق ذلك بمجموعة من الإجراءات المتعلقة بالإجراءات التحضيرية وأعمال الإغاثة وطرائق التعامل مع المباني.

الشكل 27: استراتيجية إدارة الكوارث ومراحلها المختلفة.

02-05- مراحل العمل في التقييم الميداني:

تعتبر عملية تقييم أضرار المباني منهجية عملٍ حاسمة بعد وقوع الكوارث، فهي عملية معقدة تتطلب مهارات وخبرات هندسية مختصة ضماناً لسلامة الشاغلين والحفاظ على الممتلكات، سواءً كان الضرر ناجماً عن زلزال أو عن أعمال حربية وعسكرية أو عن أي سببٍ آخر، وبذلك فإن التقييم الدقيق لحالة المبنى أمر بالغ الأهمية لاتخاذ القرارات المناسبة بشأن إمكانية الاستخدام الآمن أو الحاجة إلى الإصلاح أو الهدم وإعادة البناء، فهي عملية مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بتقييم السلامة الإنشائية للمباني، ومن الواجب التنويه إلى أن تقييم أضرار المباني عملية إجرائية لا تختلف عن تقييم السلامة الإنشائية للمباني بالاعتماد على دليل تقييم السلامة الإنشائية الوارد في الكود العربي السوري والمُعد من قبل نقابة المهندسين السوريين، لتتحدد مراحل التقييم الميداني للمناطق المتضررة من الكوارث بما يلي:

أولاً: البدء بأعمال المسح الأولي:

يسعى المسح الأولي إلى تحديد الخطر الفوري وتأمين المنطقة، اعتماداً على ما يلي:

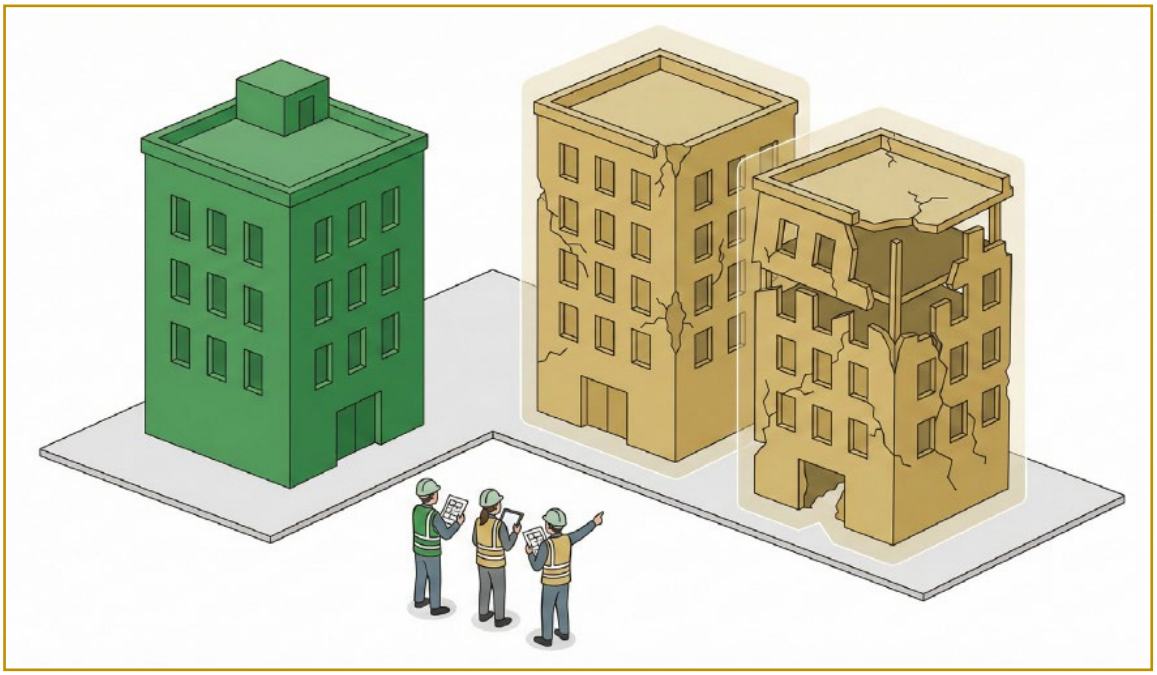
- الفحص البصري التفصيلي بغرض تحديد أنواع الأضرار وتصنيفها.
- إجراء الاختبارات العلمية الهندسية والميدانية "مثل اختبارات المقاومة على الضغط، والمقاومة على الزلازل واختبارات تحديد عمر المبنى"، ثم التحليل الإنشائي ومقارنة الأحمال المؤثرة بقدرة المبنى على تحملها.
- إعداد تقرير فني يتضمن اتخاذ القرار الهندسي حول المبنى "الترميم أو التدعيم أو الهدم وإعادة البناء"، لضمان الاستخدام الآمن للمبنى.

الشكل 28: نموذج توضيحي لخطوات المسح الميداني خلال عملية تقييم أضرار المباني.

ثانياً: الإجراءات الأولية لتقييم الأضرار:

هناك بعض الخطوات الأولية الحاسمة التي يجب اتخاذها لتقييم الأضرار بشكلٍ فعال وآمن عند حدوث أي كارثة تلحق ضرراً بالتجمعات السكنية، وتشمل هذه الخطوات الأولية ما يلي:

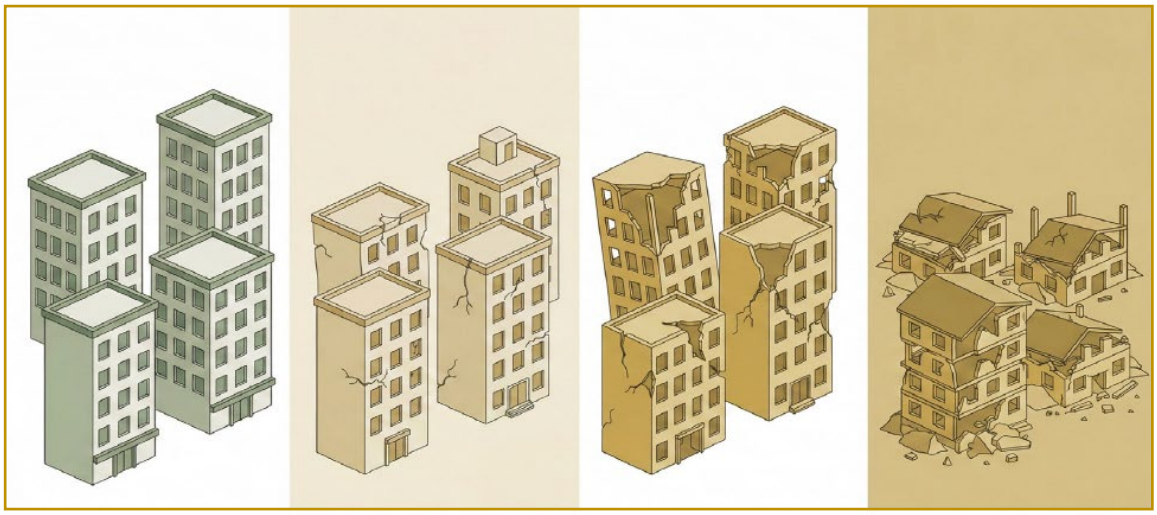
- **المسح السريع الأولي:** يتم من قبل فرق مدرّبة وخبيرة في تقييم الأضرار، وذلك باستخدام استمارة متخصصة بالمسح السريع، لاتخاذ القرار بالإخلاء وتأمين المنطقة، إذ يتم ذلك في المناطق التي تعرضت لكارثة وهي غير متأثرة سابقاً بأي نوع من الكوارث الطبيعية أو البشرية "غير مدمرة أو متضررة جزئياً أو كلياً"، ويتم خلال ذلك ما يلي:
  - مسح سريع للمباني المتضررة فور وقوع الكارثة، لتحديد الأضرار الواضحة ودرجة خطورتها.
  - تحديد المباني التي تشكل خطراً فورياً يهدد الشاغلين.



الشكل 29: نموذج توضيحي لأعمال المسح الميداني بعد وقوع الكارثة.

ثالثاً: تحديد المناطق الآمنة وغير الآمنة:

بناءً على نتائج المسح السريع الأولي، يتم البدء بعملية التقييم التفصيلي باستخدام الاستمارة الخاصة بذلك.



الشكل 30: نموذج توضيحي لتحديد المناطق الآمنة والغير آمنة بعد المسح السريع.

رابعاً: وضع خطة للتقييم التفصيلي:

بمجرد تأمين المنطقة "خلوها من الألغام في حال الأعمال العسكرية والحربية وعدم وجود مباني آيلة للسقوط في حال الكوارث الطبيعية"، يتم العمل على إجراء تقييم مفصل وشامل لأضرار المباني، كما ويجب تحديد الموارد اللازمة لذلك "عدد الفرق اللازمة للتقييم، والمعدات والمواد اللوجستية.. إلخ"، والعمل على تحديد الجدول الزمني المقترح للتقييم وتقدير التكاليف المالية اللازمة لإجراء هذا التقييم.

02-06- تقسيم المناطق حسب درجة الضرر:

يتم تقسيم المناطق حسب درجة الضرر الحاصل بها، لتتحدد فيما يلي:

01		المناطـق المدمـــرة كليـاً.
02		المناطق المتضـررة بشدة.
03		المناطق المتضـــررة جزئياً.
04		المناطق المتأثرة بالأضرار.

02-07- تصنيف الأضرار الحاصلة في المباني:

يخضع تصنيف الأضرار الحاصلة في المباني إلى أحد الأشكال الآتية:

- **أضرار كبيرة جداً:** هي عبارة عن تأذي البنية الإنشائية للمبنى، كحدث انهيار جزئي أو كلي أو تصدعات في النظام الإنشائي، لتكون النتيجة النهائية أن المبنى غير قابل للتدعيم، أو قد تكون تكاليف التدعيم وإعادة التأهيل كبيرةً جداً، تعادل تكلفة البناء الجديد.
- **أضرار كبيرة:** تتمثل بتصدعات في النظام الإنشائي للمبنى، إذ يمكن إجراء تدعيم إنشائي بعد إجراء أعمال المسح الميداني.
- **أضرار متوسطة:** تكون البنية الإنشائية سليمةً تماماً، ليتم الاكتفاء ببعض أعمال الترميم اللازمة.
- **أضرار طفيفة إلى ضئيلة:** يتطلب ذلك تنفيذ أعمال إكساء المبنى فقط.

02-08- مهارات التقييم الميداني وأداوته:

يتطلب تحليل الوضع الراهن الإحاطة الدقيقة بمجموعة من المهارات المرتبطة بما يلي:

- تحديد الهوية العمرانية للمبنى من حيث تصنيفها الوظيفي والإنشائي، حيث تختلف طريقة التقييم تبعاً لخصوصية المبنى، إذ لا يمكن التعامل مع المباني ذات القيمة كما يتم التعامل مع المباني الحديثة.
- تحديد عدد المباني المتشابهة وعمرها وموقعها.
- تحديد عدد الطوابق والمساحة الطابقية.
- تحديد نسبة تعرض المباني للأضرار، وذلك على مستوى البنية الإنشائية والواجهات الخارجية.

الشكل 31: خطوات عمل التقييم الميداني.

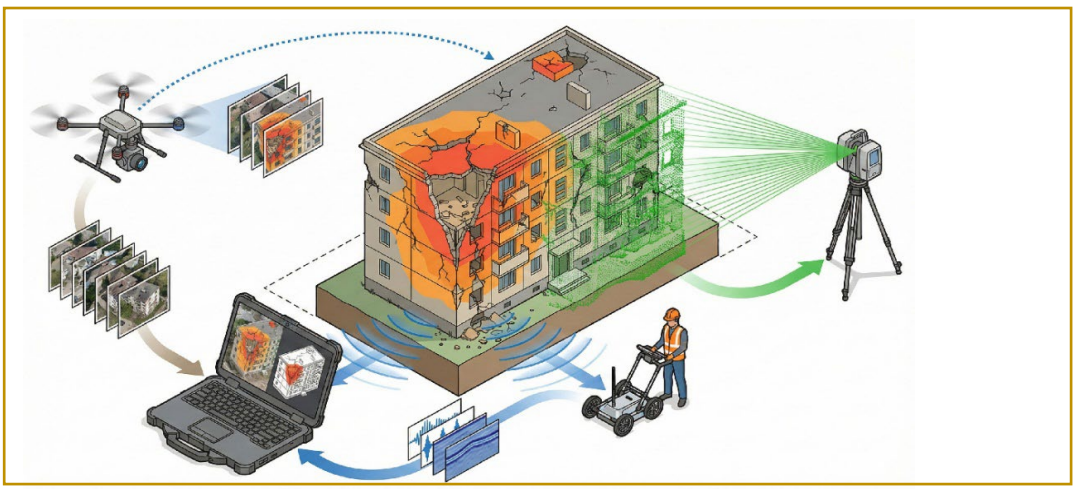
كذلك الأمر، لتقييم الحالة الإنشائية للمباني السكنية المبنية من مادة الخرسانة المسلحة، لابد من الإلمام بمجموعةٍ من المفهومات الخاصة بما يلي:

- **التوصيف الإنشائي للمبنى:** بما يتضمن عدد الأعمدة ومواضعها، وعدد الجوائز،ونوع البلاطة المنفذة ، وتوفر بيت الدرج وتصويبات الأسطح، فضلاً عن تحديد مقاومة مادة الخرسانة المسلحة على الضغط، والمقاومة على الزلازل "احتواء النظام الإنشائي على مجموعة من العناصر المقاومة للزلازل".
- **أضرار المباني "التصنيف وموضع حدوثها":** تحديد نوعية أضرار المباني "إنشائية / غير إنشائية"، والمكان الدقيق لحصولها، مثالاً على ذلك عند ظهور مجموعة من الشقوق في الأعمدة، يتم عندها تحديد مكان العمود بدّقة وموضع الشقوق الظاهرة عليه ومنسوبها الرأسي الشاقولي، ومن ثم تحديد العوامل المؤثرة في التدخل بالمباني المتضررة وإدخالها في قاعدة بيانات واحدة للعمل على أساسها وصولاً إلى إعداد جداول الكميات والكلفة التقديرية لمعالجة أضرار المباني.

كما ويمكن أن تعتمد فرق المسح الميداني على مجموعةٍ من الأدوات المساعدة في تقييم أضرار المباني، بغرض إنجاز العمل بطريقةٍ أكثر دقةٍ وفاعلية، وتتحدد بعض هذه الأدوات فيما يلي:

02-08-01- أدوات الاستشعار عن بعد وتقنياتها:

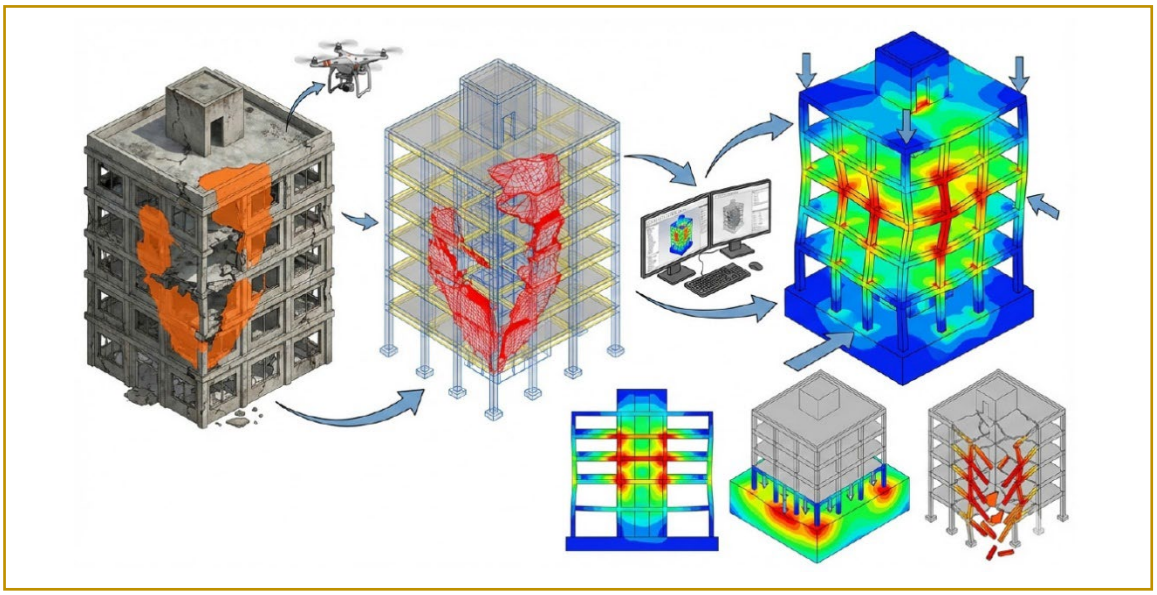
تسمح تقنيات الاستشعار عن بعد بفحص المباني من مسافاتٍ آمنة، دون الحاجة إلى دخول المناطق الخطرة، حيث يمكن إنشاء نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد للمباني المتضررة بواسطة الصور الجوية والمسوحات الليزرية والرادارية، وبذلك، يمكن استخدام نتائج البيانات المُدخلة في رصد التغيرات الحاصلة بالبنية الإنشائية وتحديد مناطق الأضرار المحتملة.



الشكل 32: أدوات الاستشعار عن بعد ودورها في تقييم المباني.

02-08-02- أدوات النمذجة ثلاثية الأبعاد وتقنياتها:

استناداً إلى بيانات الاستشعار عن بعد والمسوحات الأرضية، يمكن إنشاء نماذج دقيقة ثلاثية الأبعاد للمباني المتضررة، والعمل على محاكاة التحميل والإجهادات والتنبؤ بسلوك المبنى تحت ظروفٍ مختلفة، حيث يساعد ذلك في تقييم أضرار المباني بطريقةٍ أكثر شمولية وتحديد الإجراءات التصحيحية المناسبة.



الشكل 33: أدوات النمذجة ثلاثية الأبعاد ودورها في تقييم أضرار المباني.

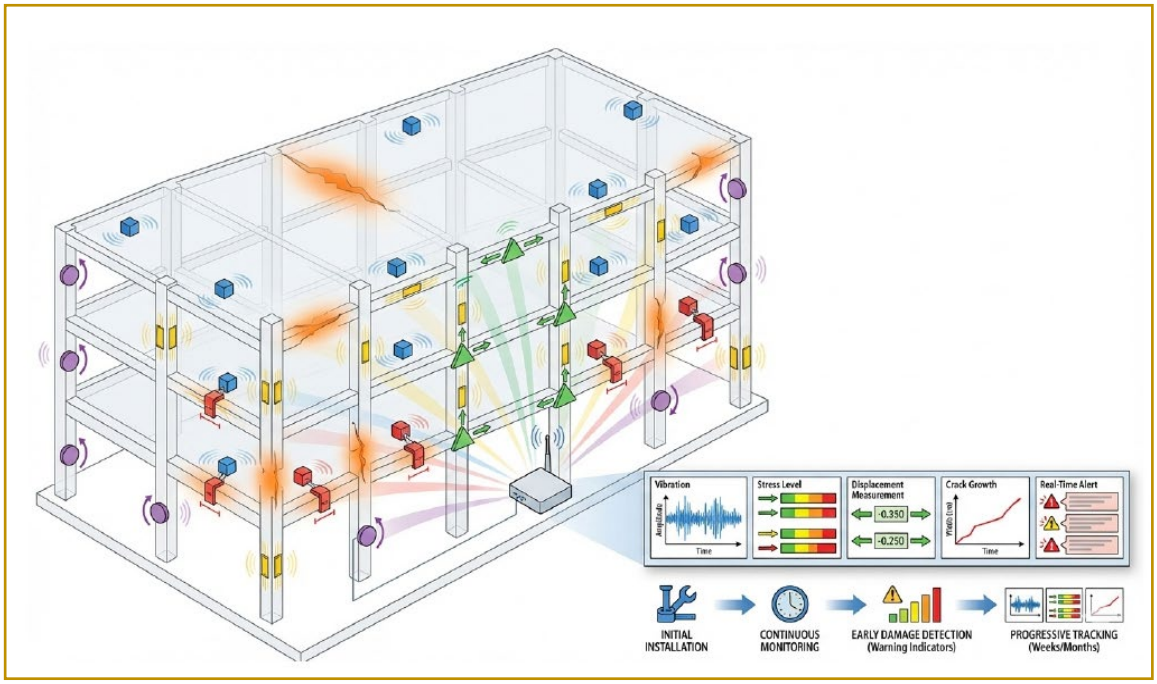
02-08-03- أنظمة الاستشعار الذكية:

تساعد أنظمة الاستشعار الذكية باكتشاف أضرار المباني في وقتٍ مبكر وتتبع التغير الممكن حدوثه مع مرور الوقت، حيث يمكن تركيب أجهزة استشعار ذكية على المباني لرصد الاهتزازات والإجهادات والتغيرات في البنية الإنشائية بشكلٍ مستمر، ليتم بذلك تزويد الخبراء بمجموعةٍ من البيانات القيمة، التي تساعد على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن التدخلات اللازمة وإجراءاتها.

02-09- النموذج السوري وحالته الخاصة:

تظهر أضرار المباني في سورية متداخلةً ما بين آثار الأعمال العسكرية والحربية الحاصلة في المدن وآثار الزلزال الحاصل في شهر شباط من العام 2023 م، وهنا، وجب التنويه إلى ضرورة التمييز بين أضرار المباني الناجمة عن الانفجارات وأضرار المباني الناتجة عن الزلزال، وفي هذه الحالة، قد لا يتمتع التقييم الفوري بالدقة والشفافية، الأمر الذي يستدعي الانتقال الفوري من التقييم السريع لأضرار المناطق

الحاصلة بفعل الأعمال العسكرية والحربية "المـدمرة بشـكلٍ كلـي أو جزئي" إلى التقييم التفصيلي، اعتماداً على فرق مدربة مختصة بأعمال المسح الميداني.



الشكل 34: أنظمة الاستشعار الذكية ودورها في تقييم أضرار المباني.

الشكل 35: صورة فوتوغرافية للدمار الحاصل في مدينة داريا بريف دمشق.

02-10- استراتيجيات اتخاذ القرار:

تعتبر مرحلة تصنيف النتائج واتخاذ القرار المحطة المفصلية في دورة حياة إدارة الكوارث، حيث يتم العمل على تحويل البيانات الخام والمشاهدات الميدانية "التي رصدتها فرق التقييم" إلى أحكام فنية تحدد السياسة اللازمة في التعامل مع المبنى، إذ لا تقتصر استراتيجيات اتخاذ القرار على الحكم الهندسي فقط، فهي عملية مركبة تتقاطع خلالها السلامة الإنشائية مع الجدوى الاقتصادية والتخطيط العمراني، وصولاً إلى الأهداف الآتية:

- الحماية الفورية عبر تقييد استخدام المباني الخطرة.
- توفير بيانات دقيقة، تساعد صُناع القرار على رسم مسار سياسة إعادة الإعمار.
- اختيار أفضل التدخلات الهندسية وفقاً لخصوصية كل حالة "ترميم / تدعيم / هدم وإعادة بناء".

كما وتتحدد خطوات استراتيجيات اتخاذ القرار في إدارة الكوارث بما يلي:

1- **تحديد المشكلة:** المعرفة الدقيقة لنوع الكارثة "طبيعية / إنسانية" وتأثيرها في إحداث أضرار بعناصر المبنى "إنشائية / غير إنشائية".

2- **الحصول على المعلومات:** تقوم فرق التقييم بجمع مجموعةٍ من البيانات الدقيقة والشاملة، ليتم ربطها بقاعدة بيانات مركزية واحدة.

3- **مسح ميداني دقيق:** مع حساب التكلفة لكل عنصر.

4- **تحليل البدائل وتقييمها:** يتم ذلك من خلال دراسة الخيارات المتاحة "الترميم / التدعيم / الهدم وإعادة البناء"، وتقييم مزايا وعيوب كلٍ منها من ناحية السلامة الإنشائية للمبنى، والجدوى الاقتصادية الواجب مراعاتها في جميع القرارات، مثالاً على ذلك، تجاوز العناصر الإنشائية الواجب تدعيمها في أحد المباني قيمةً ماليةً معينة "خارج إطار الحسابات الآمنة".

5- **اتخاذ القرار:** اختيار الحل الأنسب بناءً على التحليل الشامل، الذي يوازن بين السلامة الإنشائية، والآثار العمرانية والجدوى الاقتصادية، حيث تعتمد القاعدة الذهبية للجدوى الاقتصادية على قيمة التكلفة اللازمة للتدعيم والإصلاح، فعند تجاوزها أكثر من 50-60٪ من تكلفة تشييد مبنى جديد مماثل، عندها يكون القرار هو الهدم وإعادة البناء، ويُستثنى من ذلك المباني ذات القيمة "الأثرية / التاريخية / التراثية / الحيوية".

6- **التنفيذ والمراقبة:** تطبيق القرار المعتمد ومتابعة النتائج بغرض التأكد من فاعليته وإجراء التصحيحات اللازمة.

02-11- علاقة التقييم مع التخطيط والتنظيم العمراني:

ترتبط عملية التقييم بالقرار الهندسي المتخذ، والمرتبط بالواقع التنظيمي، إذ لا يمكن فصل القرار عن الواقع التنظيمي، خاصةً في مناطق المخالفات التي تشكل جزءاً كبيراً من المناطق المتضررة، كما هو الحال بمدينة داريا في محافظة ريف دمشق، إذ يمكن أن يكون المبنى المراد تقييمه سليماً إنشائياً، لكنه يتعارض مع المخطط التنظيمي الجديد للمنطقة "يقع في حرم طريق مقترح"، فتتحدد نتيجة القرار اللازم لذلك في الإزالة لأسباب تنظيمية، ليهدف ذلك إلى استثمار الدمار لأغراض إعادة تأهيل البُنى التحتية وتحسين جودة الحياة بدلاً من تكريس العشوائية، أما بالنسبة لتقييم أضرار المباني في المناطق ذات التنظيم العقاري السليم "الطابو الأخضر"، فيكون القرار فنياً بحتاً مؤطراً بأولوية الحفاظ على الملكيات العقارية، ويرتبط ذلك بإعداد مخطط "تدفق العمل لاتخاذ القـرار فـي المناطق التنظيمية"، الـذي يتـم إنجازه على أربـع مراحل، كمـا يلي:

المرحلة الأولى: التقييم الإنشائي البحت.

المرحلة الثانية: مطابقة المبنى مع المخطط التنظيمي.

المرحلة الثالثة: القرار القانوني حول سلامة الملكية.

المرحلة الرابعة: إصدار النتيجة النهائية حول قابلية منح رخصة للقيام بأعمال التدخل اللازمة "ترميم / تدعيم" أو الأمر بالهدم والتعويض.

منهجية PDNA
و RDNA
تقييم السلامة الإنشائية
ATC-20
الرقمنة بالكامل
Kobo Toolbox
قاعدة بيانات وطنية
موحدة للمباني
خارطة طريق
التعافي
إعادة الإعمار بشكلٍ أفضل
لوحة قيادة تفاعلية
لصنّاع القرار
SY-B-ALEP-001
معرّف رقمي
موحّد للمبنى
SY-8-ALEP-001
فريق
المسح الميداني
الوطني
National Field
Survey Team

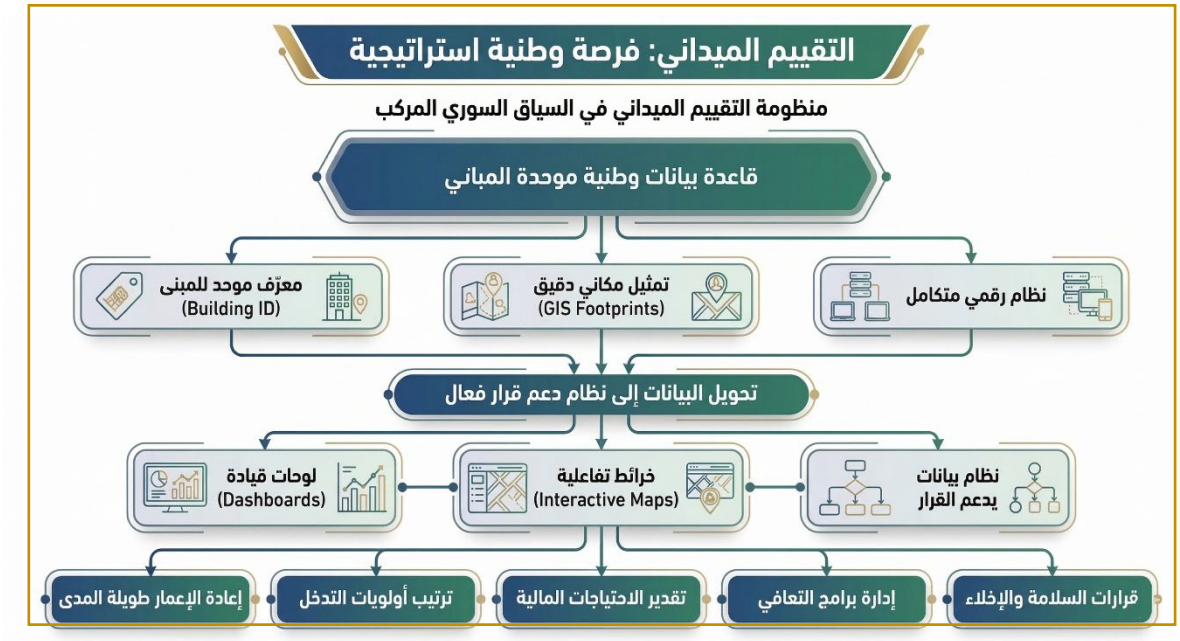
ثالثاً: آلية عمل المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المنشآت الهندسية بعد الكوارث

03- 01- مقدمة: منهجية المسح الميداني في السياق السوري المركب:

يمثّل المسح والتقييم الميداني في سورية أكثر من كونه نشاطاً تقنياً لحصر الأضرار؛ فهو فرصةٌ وطنيةٌ استراتيجية لبناء قاعدة بياناتٍ وطنيةٍ موحدةٍ للمباني، لتشكل مرجعاً رئيساً موثوقاً لكافة الجهات الحكومية، والبلديات والجهات الفاعلة.

تهدف هذه العملية إلى تجاوز توثيق الدمار، إلى إنشاء أداة رئيسة لاتخاذ قرارات السلامة والإخلاء، وترتيب أولويات التدخل، وتقدير الاحتياجات المالية، وإدارة برامج التعافي وإعادة الإعمار على المدى الطويل.

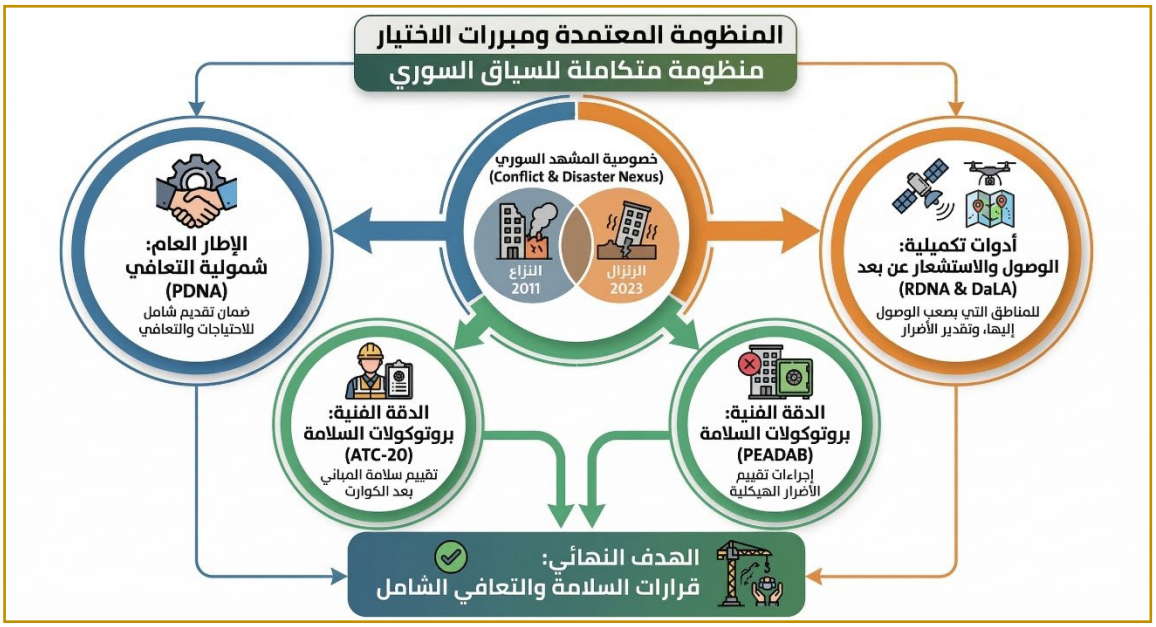
يعتمد نجاح منهجية المسح الميداني في السياق السوري على مبدأ جوهري مستمد من أحدث الممارسات الدولية "لا قيمة للمسح إذا لم يتحول إلى نظام بيانات يدعم القرار بطريقةٍ فعالة". لذا، تم تصميم هذه المنظومة لضمان أن البيانات المجمّعة قابلة للتحديث، والتدقيق والربط المكاني، بحيث يُبنى المسح منذ اللحظة الأولى على معرّف رقمي موحّد لكل مبنى، وتمثيل مكاني دقيق، وآلية رقمية لتحويل البيانات الميدانية إلى لوحات قيادة خرائط تفاعلية تدعم صُناع القرار بشكل لحظي وتفاعلي.



الشكل 36: منظومة التقييم الميداني في السياق السوري المركب.

03- 02- المرجعية المعتمدة ومبررات الاختيار:

نظراً لخصوصية المشهد السوري الذي يجمع بين آثار النزاع وكارثة الزلزال، حيث تتداخل آثار التدمير الممنهج والأعمال العسكرية الممتدة منذ العام 2011 م مع دمار كارثة الزلزال في العام 2023 م، فقد تبنى المرجع منهجيةً مرنةً بدمج مدروس؛ مستنداً في إطاره العام إلى منهجية تقييم احتياجات ما بعد الكوارث "PDNA" لضمان شمولية التعافي، بينما استعار أدوات التقييم السريع للأضرار والاحتياجات "RDNA" لدمج الاستشعار عن بعد، وذلك في المناطق التي يصعب الوصول إليها، معتمداً في الوقت ذاته الصرامة الفنية لإجراءات التقييم الميداني لسلامة المباني بعد الزلازل "ATC-20" وأدلة تقييم السلامة الأوروبية"PEADAB" لحسم قرارات السلامة ميدانياً.



الشكل 37: المنظومة المعتمدة لتقييم سلامة المباني ومبررات الاختيار.

03- 03- ركائز المنظومة التطبيقية:

تعتمد المنظومة على مجموعة من الركائز التي جاءت استناداً إلى تجارب المسح والتقييم الميداني المحلية، لتحدد الركائز بما يلي:

- **الرقمنة الكاملة:** الانتقال من الاستمارات الورقية إلى أدوات الجمع الرقمي مثل " Kobo Toolbox"، لضمان سرعة المعالجة وتقليل الأخطاء البشرية.

- **الانطلاق من المنهجيات العالمية والتعديل عليها:** الاســتناد إلى المرجعيات الدولية وملاءمتها للحالة السورية والأضرار المركبة الحاصلة فيها.
- **المرونة والتحديث:** تصميم النظام ليقبل زياراتٍ متعددةٍ للمبنى الواحد، مما يسمح بتتبع حالة المبنى من "مدمر" إلى "قيد الإصــلاح" ثم "مُعاد تأهيله" عبر الزمن، الأمر الذي يجعل المنهجية معتمدةً للتخطيط التنموي وليست مجرد أرشيف للكارثة.

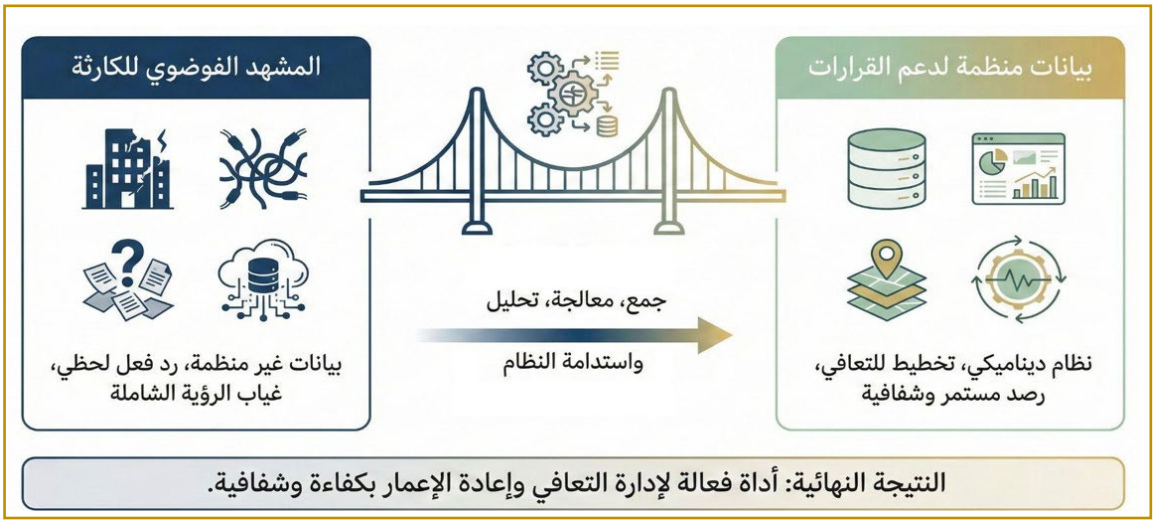
إن الالتزام بهذه المنهجية يضــمن معالجة الركام والبيانات المتناثرة في خارطة طريق واضــحة لإعادة إعمار سورية، وفق مبدأ "إعادة الإعمار بشكلٍ أفضل" Build Back Better (BBB).

الشكل 38: ركائز المنظومة "الرقمنة، والتحديث والمنهجيات العالمية".

03- 04- الإطار التشغيلي المتكامل لإدارة بيانات الأضرار:

لا تقتصر عملية تقييم الأضرار في السياق السوري المعقد على مجرد "إحصاء الخسائر"، بل هي عمليةً هندسيةً وإداريةً دقيقة، تهدف إلى تحويل المشهد العشوائي للكارثة إلى بياناتٍ منظمة، تدعم قرارات التنفيذ والتعافي.

تتبنى هذا المنظومة منهجيةً متســلســلة، تنتقل من التخطيط المكتبي إلى العمل الميداني، مروراً بالتحليل الرقمي، ووصولاً إلى استدامة النظام كأداة للرصد المستمر.



الشكل 39: الإطار التشغيلي المتكامل لتحويل مشهد الكارثة إلى بيانات منظمة.

تنقسم دورة عمل المنظومة إلى أربع مراحل مترابطة ضماناً لجودة المخرجات وموثوقيتها، حيث تشكل مخرجات كل مرحلة مدخلات إلزامية للمرحلة التي تليها، وفق التسلسل الآتي:

- **المرحلة الأولى: التحضير للمسح الميداني Pre-Assessment Phase**

ثعنى هذه المرحلة بمفهوم "جاهزية المنظومة" قبل الانطلاق، إذ يتم خلالها تأسيس "غرفة الادارة القيادة العليا" وتحديد هيكلية الحوكمة، وتجميع البيانات والمخططات المرجعية لما قبل الكارثة، وتقسيم المناطق المستهدفة، وتدريب الفرق الهندسية على إجراءات السلامة ومعايير التصنيف الموحدة، لضمان أن تكون العملية منظمة وآمنة.

- **المرحلة الثانية: تنفيذ أعمال المسح الميداني Field Assessment Phase**

ثعنى هذه المرحلة بعملية "جمع البيانات والتحقق" على الأرض، وتنتشر خلالها فرق تقييم الميداني وتوثيق الأضرار باستخدام الأدوات الرقمية وتحديد درجة السلامة الإنشائية، لتركز هذه المرحلة على سرعة الإنجاز مع الالتزام الصارم بقواعد السلامة في المناطق الخطرة أو الملوثة بمخلفات الأعمال الحربية والعسكرية.

- **المرحلة الثالثة: معالجة البيانات، والتحليل وإعداد التقارير Data Processing & Reporting**

ثعنى هذه المرحلة بعملية "تحويل قاعدة البيانات إلى معرفة"، يتم خلالها تنظيف البيانات الواردة يومياً، وكشف التناقضات، وإنتاج الخرائط التحليلية التي تحدد أولويات التدخل وتوجه سياسات التمويل.

- **المرحلة الرابعة: استدامة النظام، والتحديث وتتبع التغيير Monitoring, Updating & Versioning**

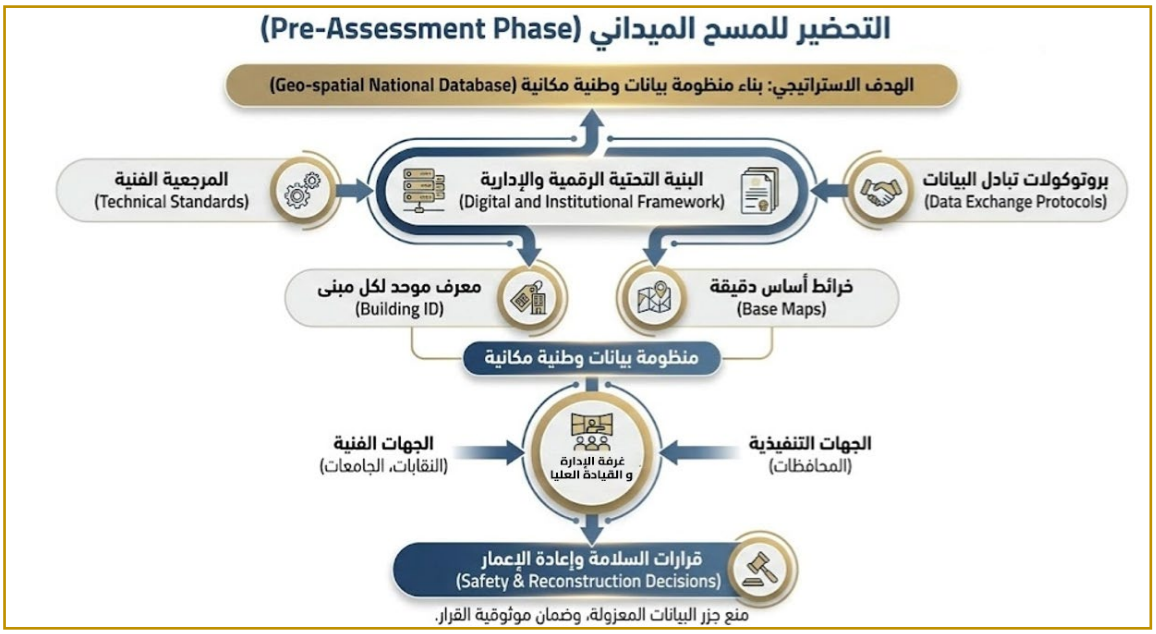
ثعنى هذه المرحلة بعملية "نقل التقييم إلى نظام تفاعلي"، حيث لا ينتهي العمل بمجرد صدور التقرير الأول، بل يتم تأسيس آلية لتحديث حالة المباني دورياً، وتهدف هذه المرحلة إلى رصد التقدم في التنفيذ و التعافي، وضمان أن قاعدة البيانات تعكس الواقع المتغير، مما يجعلها أداة دائمة للتخطيط التنموي وليست مجرد أرشيفٍ للكارثة.

الشكل 40: تقسيم المنظومة إلى أربع مراحل مترابطة.

03-05- المرحلة الأولى: التحضير للمسح الميداني:

استناداً إلى مبادئ التخطيط المسبق الواردة في دليل تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA"، فإن وظيفة المرحلة التحضيرية لا تقتصر على الإعداد اللوجستي فقط، بل تمتد لتأسيس البنية التحتية الرقمية والإدارية، التي ستبنى عليها كافة العمليات اللاحقة، حيث تهدف هذه المرحلة إلى الانتقال من الاستجابة الطارئة غير المنظمة إلى التخطيط المنهجي المدروس من خلال توحيد المرجعية الفنية، وتحديد المناطق المستهدفة بدقة، واعتماد إجراءات دقيقة لتبادل البيانات. الهدف الاستراتيجي لهذه المرحلة هو منع تحول مخرجات المسح إلى "جزر بيانات معزولة"، سواءً كانت ورقيةً أو رقمية، وبناء "منظومة بيانات وطنية تفاعلية" تعتمد على معرّف فريد وموحد لكل مبنى وخرائط أساس دقيقة.

نظراً لتعقيد السياق السوري، تتطلب هذه المرحلة تفعيل "غرفة الادارة والتحكم العليا" لضمان التنسيق بين الجهات الفنية والتنفيذية، بما يضمن موثوقية البيانات اللازمة لقرارات السلامة وإعادة الإعمار، لتتحدد الخطوات التنفيذية التفصيلية في الشكل 72.



الشكل 41: البنية التحتية الرقمية والإدارية.

03- 05- 01- تشكيل غرفة الإدارة والتحكم العليا وتأسيس غرفة إدارة البيانات:

تأسيس منظومة إدارة هرمية تتصدرها "غرفة الإدارة والقيادة العليا" التي تتولى التوجيه الاستراتيجي. وتعمل تحت مظلتها وبإشرافها "غرفة إدارة البيانات" بوصفها الذراع التقني.

أولاً: غرفة الإدارة والقيادة العليا

المدخلات :تتحدد بالهيكل الإداري للمحافظات، والقوانين الناظمة لعمل الوحدات الإدارية، والخطط الاستراتيجية الوطنية للتعافي.

الإجراءات التنفيذية:

- تحديد ممثلي الجهات الحكومية والوزارات الشريكة وتشكيل فريق القيادة وتحديد آليات اتخاذ القرار.
- رسم السياسات العامة للتقييم، وتحديد الأولويات وتوجيه الموارد المتاحة.
- تأسيس "غرفة إدارة البيانات"، وتذليل العقبات الإدارية، وتوفير التغطية القانونية لعمل الفرق الميدانية.

المخرجات الإلزامية :اتخاذ قرار إداري رسمي بتشكيل غرفة الإدارة والقيادة العليا والغرف الفنية التابعة لها، وتوزيع الصلاحيات على كافة المستويات.

مؤشرات الجودة: وجود مصفوفة صلاحيات ومسؤوليات موقعة ومعتمدة من أعلى المستويات الإدارية قبل بدء العمليات.

ثانياً: غرفة إدارة البيانات

المدخلات :توجيهات غرفة الادارة القيادة العليا، إجراءات وقوانين حماية البيانات الوطنية، المعايير التقنية لنظم المعلومات، وقواعد البيانات المرجعية الأساسية(Baselines) .

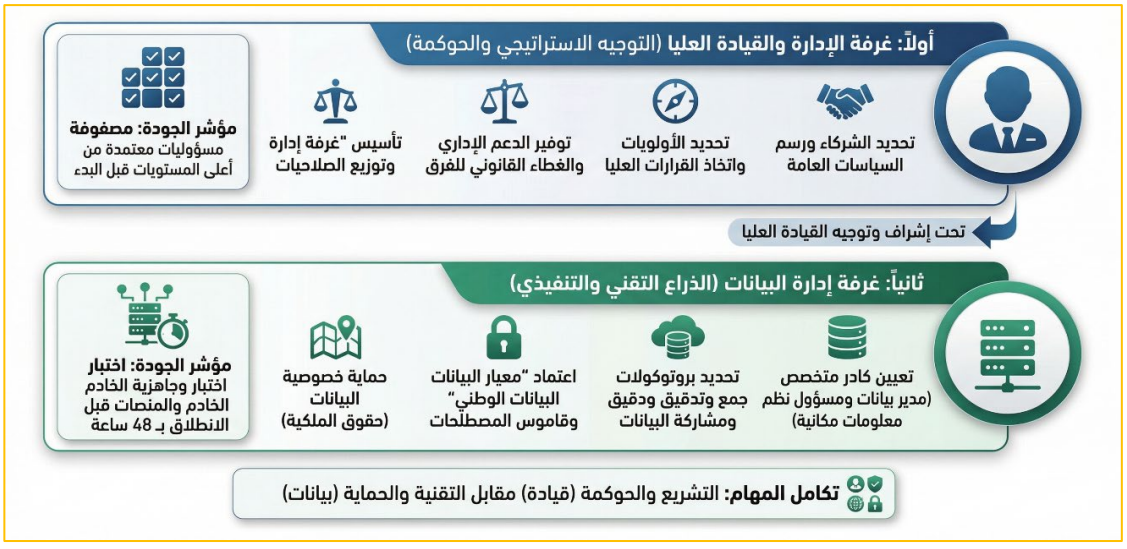
الإجراءات التنفيذية:

- تسمية مدير بيانات وطني ومسؤول مركزي لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) بصلاحياتٍ تنفيذية وتشكيل فريق الدعم التقني.
- تحديد "بروتوكول وإجراءات مشاركة البيانات" والذي يوضح بدقة هيكلية الصلاحيات: من يملك حق الجمع، التدقيق، والاعتماد النهائي للبيانات.
- اعتماد "قاموس البيانات الموحد" لتوحيد المصطلحات الفنية ومنع التباين في التقييم.

المخرجات الإلزامية:

- اعتماد وثيقة "معيار البيانات الوطني للمسح" وتعميمها على كافة الفرق.
- إقرار وتطبيق سياسة دقيقة لحماية البيانات والخصوصية، خاصةً فيما يتعلق بحساسية حقوق الملكية وشاغلي العقارات.

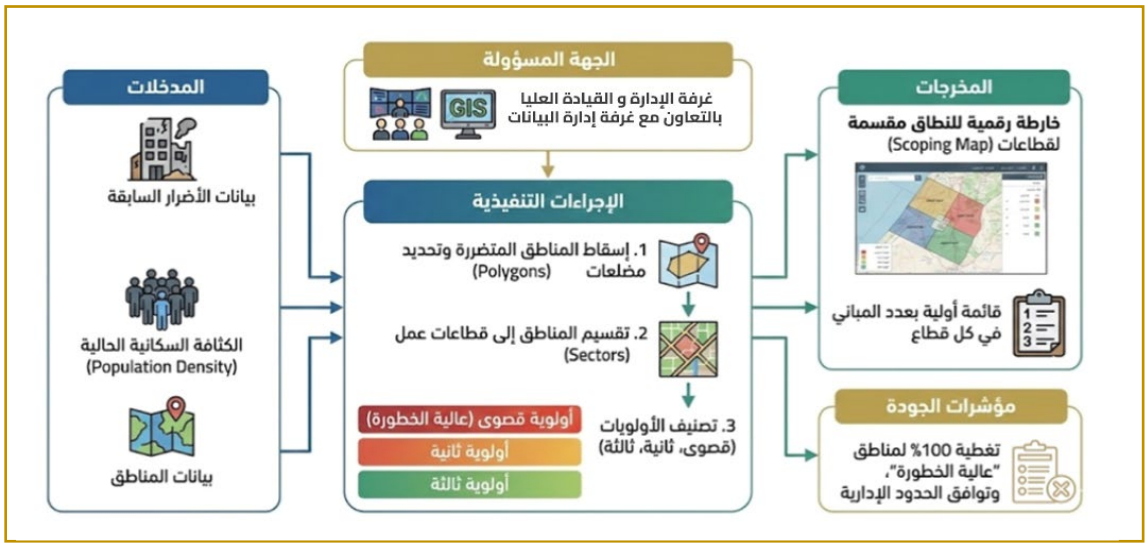
مؤشرات الجودة :جاهزية الخادم المركزي (Server) والمنصات الرقمية لاستقبال البيانات، عبر إجراء اختبارات تجريبية قبل 48 ساعة على الأقل من ساعة الانطلاق.



الشكل 42: تشكيل غرفة الإدارة والتحكم العليا و غرفة إدارة البيانات.

03- 05- 02- تحديد نطاق المسح وأولويات المناطق المستهدفة:

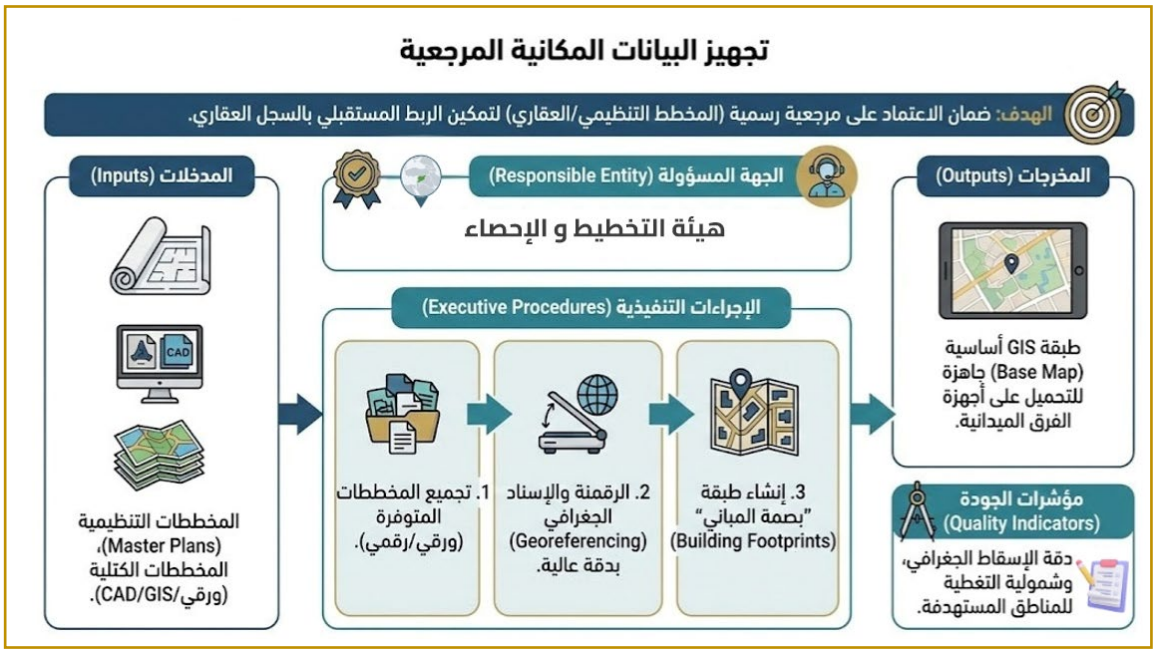
- **الهدف:** التحديد الدقيق للحدود الجغرافية التي ستخضع للمسح الميداني، وترتيب أولويات التدخل بناءً على تقاطع شدة الكارثة مع الكثافة السكانية.
- **الجهة المسؤولة:** غرفة الإدارة والقيادة العليا.
- **المدخلات:** بيانات المناطق، والأضرار السابقة الناتجة عن النزاع "إن وجدت" والكثافة السكانية الحالية.
- **الإجراءات التنفيذية:**
  - إسقاط المناطق المتضررة على الخرائط الرقمية وتحديدها كمضلعاتٍ واضحة Polygons.
  - تقسيم المناطق إلى قطاعات عمل جغرافية لتوزيع الفرق.
  - تصنيف الأولويات: يتم تصنيف المباني وفقاً لأولوية العمل، محددةً بأولويةٍ قصوى "مناطق الدمار الشامل / مراكز المدن"، أو أولويةٍ ثانية "المناطق المحيطة"، أو أولويةٍ ثالثة "المناطق الأقل تضرراً".
- **المخرجات:**
  - اعتماد خارطة رقمية توضح المناطق المستهدفة، مقسمةً إلى قطاعات عمل.
  - اعتماد قائمة أولية بعدد المباني المتوقع تقييمها في كل قطاع، وذلك بغرض تحديد الجهد والوقت اللازمين لذلك.
- **مؤشرات الجودة:** تغطية كامل المناطق المصنفة بأنها "مناطق عالية الخطورة" في خطة المسح، وتوافق الحدود الإدارية مع الواقع الميداني.



الشكل 43: تحديد نطاق المسح وأولويات المناطق الجغرافية.

03- 05- 03- تجهيز البيانات المكانية المرجعية:

- **الهدف:** ضمان أن عملية الترميز والتقييم تتم استناداً إلى مرجعية رسمية "المخطط التنظيمي / العقاري"، وذلك بغرض تمكين الربط المستقبلي مع السجل العقاري.
- **الجهة المسؤولة:** هيئة التخطيط والإحصاء.
- **المدخلات:** المخططات التنظيمية والتفصيلية.
- **الإجراءات التنفيذية:**
  - تجميع المخططات المتوفرة "رقمياً وورقياً".
  - الرقمنة والإرجاع الجغرافي: اعتماداً على نقل المخططات الورقية إلى ملفاتٍ رقمية، متضمنةً طبقات مطابقة للإحداثيات الجغرافية الحقيقية وبدقةٍ عالية.
  - إنشاء طبقة "بصمة المباني" لتكون الأساس الذي سيرتبط به رمز المبنى.
- **المخرجات:**
  - اعتماد خريطة الأساس، الجاهزة للتحميل على أجهزة الفرق الميدانية.
  - الوصول إلى مؤشرات الجودة: حيث دقة الإسقاط الجغرافي، وشمولية التغطية للمناطق المستهدفة.



الشكل 44: تجهيز البيانات المكانية المرجعية "خريطة الأساس".

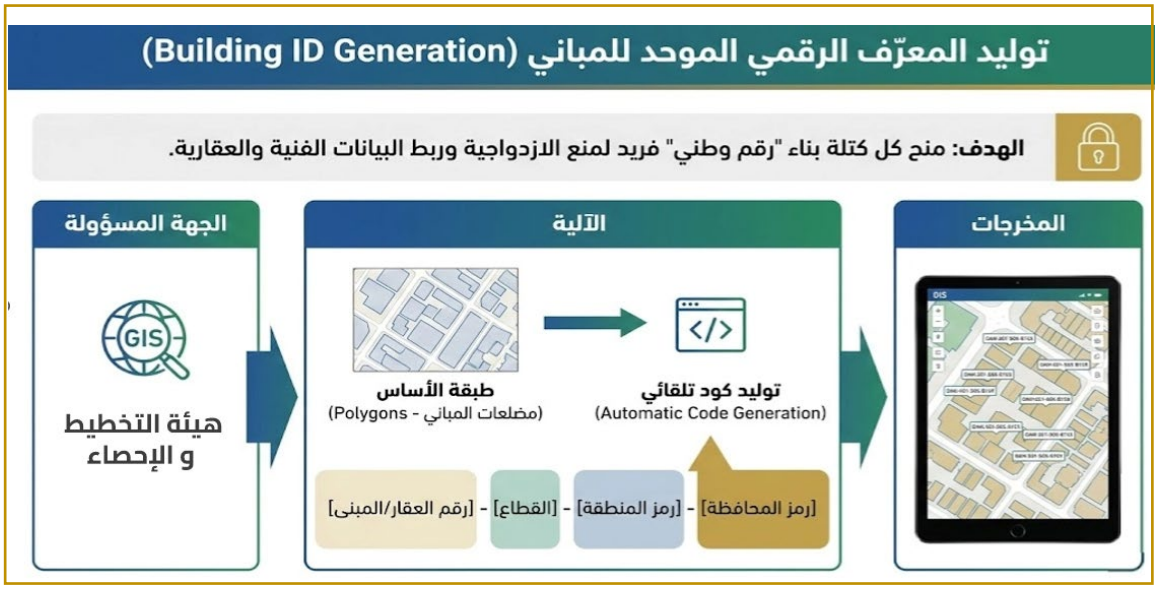
03- 05- 04- المسح الجوي للمنطقة المراد تقييمها:

- **الهدف:** إنشاء "خريطة أساس" آنية وعالية الدقة، تستخدم لتوثيق الواقع قبل التدخل الميداني، وسد الفجوات في المناطق التي يتعذر الوصول إليها، وتحديد مسبق للمباني المدمرة كلياً بغرض توفير جهد العمل الميداني.
- **الجهة المسؤولة:** فريق الاستشعار عن بعد ووحدة التصوير الجوي بطائراتٍ بدون طيار بالتنسيق مع الجهات الأمنية والمحلية لإصدار الموافقات بالتعاون مع جهات دولية "إن أمكن".
- **المدخلات:** صور جوية متعامدة مع سطح الأرض باستخدام طائرات مسيرة، أو صور عالية الدقة من الأقمار الصناعية.
- **متطلبات التشغيل الأساسية:**
  - توفر خطة طيران تغطي كامل المنطقة مع تداخل كافٍ، لإنتاج صور متراكبة ونماذج ارتفاع.
  - تحديد نقاط ضبط أرضية "إن توفرت" لزيادة الدقة المكانية.
  - توثيق تاريخ التصوير ووقت الطيران، للمقارنة الزمينة للتغييرات مع صور سابقة أو لاحقة.
- **مخرج إلزامي:** الحصول على صور مُصححة هندسياً Orthorectified.
- **إجراء بديل:** في حال تعذر استخدام الطائرات المسيرة لأسبابٍ أمنية أو لوجستية، يمكن اعتماد صور الأقمار الصناعية التجارية كبديلٍ ملزم، حيث يتوجب توثيق "مصدر الصورة ودقتها" ضمن البيانات الوصفية لكل مبنى، وذلك لضمان الشفافية عند تحليل هامش الخطأ لاحقاً.

الشكل 45: المسح الجوي للمنطقة المستهدفة عبر الطائرات المسيرة أو الأقمار الصناعية

03- 05- 05- توليد المعرّف الرقمي الموحد للمباني:

- **الهدف:** منح كل كتلة بناء رقم وطني فريد Building ID ، يمنع الازدواجية في المسح، ويربط البيانات الوصفية بالبيانات العقارية، وهي خطوة ضرورية لربط المخططات بالواقع.
- الجهة المسؤولة: هيئة التخطيط و الإحصاء.
- **الآلية:** توليد رمز تلقائي لكل مضلع مبنى في الخريطة الأساس، يتكون من "رمز المحافظة / رمز المنطقة / القطاع / رقم العقار / المبنى".
- **المخرجات:** خريطة رقمية خاصة بنظم المعلومات الجغرافية، تتضمن بصمة كل المباني الحاصلة مسبقاً على رمزٍ خاصٍ بها.
- **متطلبات تقنية ضرورية:**
  - تمثيل المبنى كمضلّع طبقة بصمة المباني، وذلك داخل طبقة نظم المعلومات الجغرافية.
  - ربط كل مضلع بحقل مُعرّف ثابت خاص بالمبنى "لا يتغير".
  - التوصية بتوليد رمز QR Code / Parcode، حيث يمكن لصقه أو استخدامه في الاستمارات.
- **مخرج إلزامي:** الحصول على طبقة تشمل جميع المباني ضمن حدود المسح، مرفقة بتعريف البيانات.
- **مؤشرات الجودة:** عدم تكرار أي رمز، وتغطية جميع المباني الظاهرة في المسح الجوي.



الشكل 46: آلية توليد الرمز التعريفي الموحد لكل مبنى.

03- 05- 06- التحقق المكاني عبر مطابقة الواقع مع المخططات وكشف الفروقات:

- **الهدف:** مطابقة الصور الجوية مع طبقة الملكية القانونية "المخططات العقارية / التنظيمية"، وذلك لتحديد الفجوات، ورصد العشوائيات وتوثيق المباني التي دُمرت بالكامل واختفت معالمها، مما يسهل إنجاز عمليات المسح الميداني لاحقاً.
- **الجهة المسؤولة:** هيئة الاستشعار عن بعد.
- **الإجراءات والخطوات التنفيذية:**
  - تراكب طبقة بصمة المباني الناتجة عن المسح الجوي للمنطقة المستهدفة فوق طبقة المخططات التنظيمية الرقمية، والضبط الدقيق للإزاحات لضمان تطابق الإحداثيات.
  - التحليل الهندسي للفروقات عبر مقارنة حدود المباني آلياً وبصرياً، وذلك لتحديد التطابق أو الاختلاف في الموقع والمساحة.
  - تصنيف حالة المطابقة، حيث يتم منح كل مبنى "كود حالة Status Code" وفق الآتي:
    - مطابق: يشير إلى تطابق المبنى القائم مع المخطط التنظيمي ضمن هامش انزياح مقبول < 5٪.
    - مخالف / مستحدث: يشير إلى مبنى قائم يظهر في الصور الجوية، ولكنه غير موجود في المخططات الرسمية "حالة شائعة في مناطق السكن العشوائي والمخالفات".
    - عدم تطابق: يشير إلى أن المبنى موجود في المخطط والواقع، ولكن هناك اختلاف جوهري في المساحة أو الشكل "تعديات / توسع غير موثق عمودياً أو أفقياً".
    - مفقود / مدمر: يشير إلى مبنى موجود في المخططات الرسمية وعلى الواقع، ولكنه غير ظاهر على الصور الجوية "إشارةً إلى كونه قد دُمر بالكامل وأزيلت أنقاضه سابقاً، أو لم يُبنَ إطلاقاً".
- **المخرجات:**
  - طبقة نظم معلومات جغرافية تحليلية، تتضمن سمة "حالة المطابقة" لكل عقار.
  - قائمة أولية بالمناطق الرمادية التي تتطلب تدقيقاً قانونياً ميدانياً خاصاً، وذلك بسبب كثرة المخالفات أو تداخل الملكيات، وتوجيه الفرق المختصة للذهاب إليها لاحقاً.
  - ترميز كل المباني الظاهرة في المسح الجوي حسب حالتها وإعطاء كلٍ منها رمز تعريفي موحد للمبنى، ليتم استخدام ترميزات المباني في التقييم الميداني لاحقاً.

- **مؤشـــر الجودة:** تصـــنيف جميع المباني ضـــمن النطاق الجغرافي المحدد بإحدى التصـــنيفات الأربع المذكورة أعلاه "مطابق / مخالف / مستحدث / عدم تطابق / مفقود أو مدمر".

الشكل 47: التحقق المكاني ومطابقة الواقع الميداني مع المخططات التنظيمية.

03- 05- 07- تصميم منظومة الجمع الرقمي للبيانات واعتمادها:

- **الهدف:** الانتقال من التقييم الورقي التقليدي إلى نظام رقمي موحد، يضـمن دقة وشـفافية البيانات وسرعة المعالجة، وتوحيد المعايير الفنية بين كافة الفرق الميدانية، بما يسمح أيضاً بتغذية قاعدة البيانات المركزية الوطنية والربط المكاني الفوري.
- **الجهة المسؤولة:**
  - اللجنة الفنية العليا المسـؤولة عن تحديد الإطار الهندسـي للاسـتمارة، مثل: قواعد اتخاذ القرار بشأن السلامة الإنشائية.
  - وحدة إدارة المعلومات المســؤولة عن برمجة الاســتمارة الرقمية، واختبار قيود الإدخال وإدارة الخوادم.
  - الوحدة الوطنية لنظم المعلومات الجغرافية، المســؤولة عن ضــمان التوافق المكاني وربط الاستمارة بطبقة بصمة المباني عبر ترميز المباني.

- المسار التقني المعتمد للأداة الإلكترونية:

تعتمد منهجية "المرونة التقنية" على مجموعة من الخيارات، وذلك نظراً للحاجة إلى السرعة والموثوقية في آنٍ معاً، لتتحدد هذه الخيارات بما يلي:

1- **الخيار القياسي "الانطلاق الفوري":** استخدام منصات KoBoToolbox / Open Data Kit ODK حيث يُعتمد هذا الخيار في المراحل الأولى "الإغاثة والتعافي المبكر"، لسهولة نشره وعدم حاجته لبنية تحتية معقدة، ويتميز بما يلي:

أ- العمل دون اتصال: حيث تقوم الفرق بجمع البيانات والصور في مناطق انقطاع الشبكة، ثم رفعها تلقائياً عند توفر شكبة الإنترنت، وهو أمر حيوي في السياق السوري.

ب- الموثوقية الجغرافية: عبر الالتقاط التلقائي لإحداثيات الموقع الجغرافي GPS بمجرد فتح الاستمارة، وذلك لضمان تواجد الفريق في الموقع المحدد، وبدقة تصل إلى أقل من عشرة أمتار.

ت- دعم الوسائط المتعددة: إمكانية التقاط صور للأضرار، وربطها بالمبنى داخل التطبيق مباشرةً، مما يقلل من أخطاء الأرشفة لاحقاً.

ث- المرونة: المحددة بسهولة تعديل الأسئلة، وإضافة خيارات جديدة وتعميمها على مئات الأجهزة في دقائق.

الشكل 48: منصات الجمع الرقمي للبيانات "KoBoToolbox / ODK"

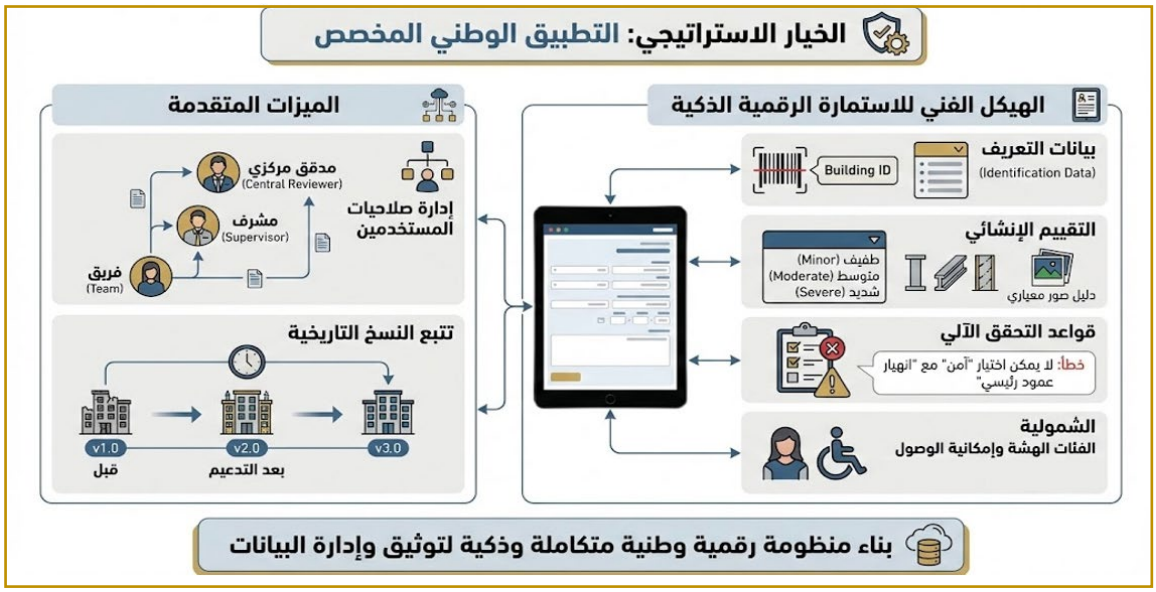
2- الخيار الاستراتيجي "المرحلة اللاحقة": العمل على تطوير تطبيق حكومي مرتبط مباشرةً بالسجل العقاري، ليوفر ميزات متقدمة، مثل:

أ- إدارة صلاحيات المستخدمين بشكلٍ هرمي "فريق / مشرف / مدقق مركزي".

ب- تتبع المراحل التاريخية لحالة المبنى عبر الزمن "قبل وبعد التدخل".

كما ويجب التركيز على الهيكل الفني للاستمارة الرقمية، فهي ليست مجرد نسخة عن الاستمارة الورقية، بل هي استمارة ذكية تتضمن ما يلي:

- بيانات التعريف الخاصة بمسح رقمي أو رمز تعريفي موحد للمبنى، يتم تحضيرها من قائمةٍ محملةٍ مسبقاً، لمنع أخطاء الكتابة اليدوية.
- التقييم الإنشائي عبر استخدام قوائم منسدلة، وذلك بغرض تصنيف الأضرار الحاصلة "طفيفة / متوسطة / شديدة" للعناصر الإنشائية "أعمدة / جسور / جدران حاملة" وفق دليل صور معياري مدمج في التطبيق.
- قواعد التحقق الآلي: عبر برمجة التطبيق لرفض الإدخالات المتناقضة، مثالاً على ذلك: لا يمكن اختيار "المبنى آمن" إذا تم تسجيل "انهيار عمود رئيسي".
- الشمولية: عبر تضمين أسئلة حول الفئات المجتمعية الهشة، مثل الأسر التي تعيلها نساء، وإمكانية الوصول لذوي الاحتياجات الخاصة وفقاً لمبادئ دليل تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA".



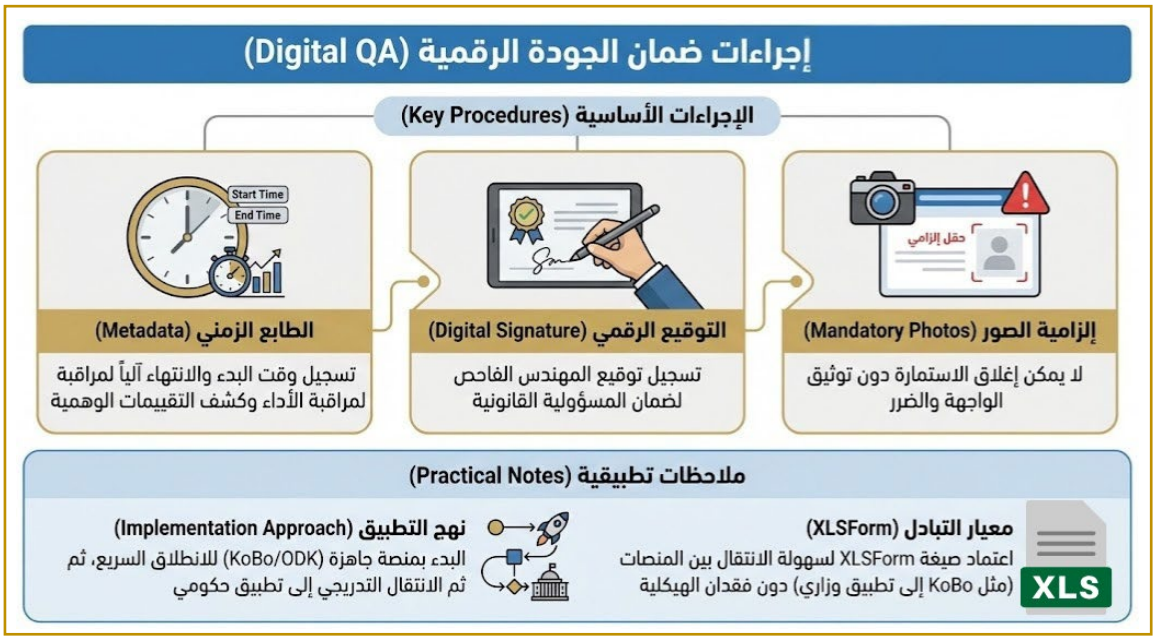
الشكل 49: ميزات التطبيق الوطني المخصص وهيكل الاستمارة الذكية.

- إجراءات ضمان الجودة الرقمية:

- **إلزامية الصور:** وذلك من خلال تعيين حقول الصور بطريقةٍ إلزامية، بحيث لا يمكن إغلاق الاستمارة دون توثيق الواجهة والضرر الرئيسي.
- **التوقيع الرقمي:** عبر التسجيل الرقمي لتوقيع المقيّم الفاحص على الشاشة، وذلك لضمان المسؤولية القانونية.
- **الطابع الزمني:** الاعتماد على التسجيل الرقمي للوقت الخاص بعملية التقييم، وذلك لمراقبة أداء الفرق وكشف التقييمات الوهمية التي تتم بسرعةٍ غير منطقية.

ملاحظاتٍ تطبيقية:

- يتم اعتماد صيغة "XLSForm" كمعيار لتبادل تصميم الاستمارة، مما يسهل الانتقال بين المنصات "من KoBo إلى تطبيق وزاري" دون فقدان هيكلية البيانات.
- يُفضل البدء بمنصة جاهزة "KoBo أو ODK" لإطلاق سريع، ثم الانتقال تدريجياً إلى تطبيق حكومي، بعد تثبيت معيار البيانات وتدفق العمل.

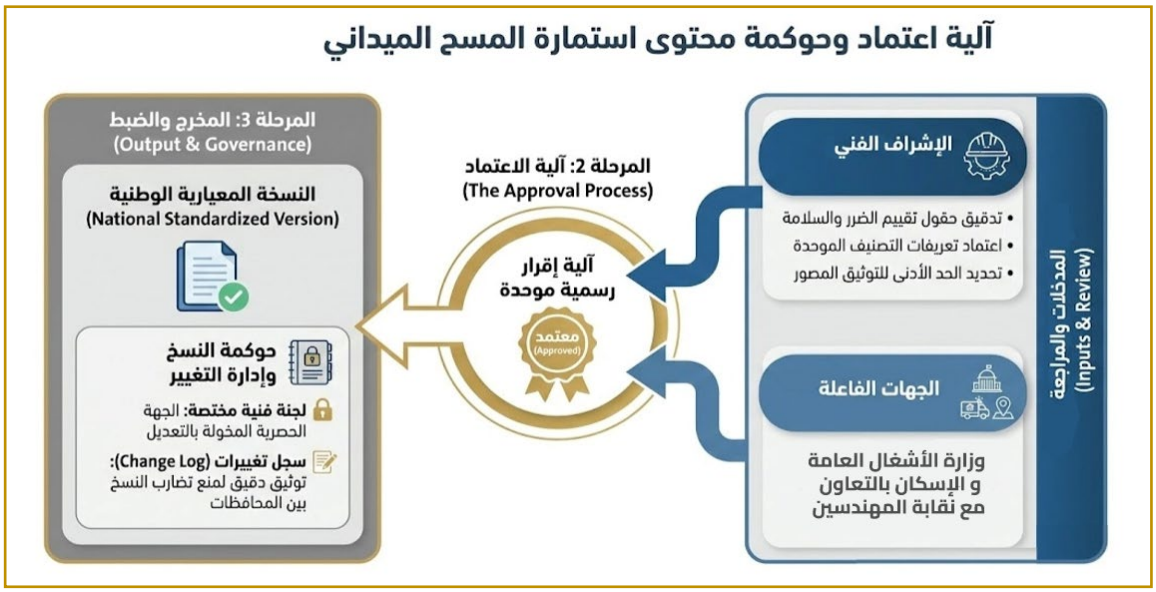


الشكل 50: إجراءات ضمان الجودة الرقمية "الصور الإلزامية والتوقيع والوقت".

- اعتماد محتوى الاستمارة والإشراف عليه:

- يتم إعداد محتوى الاستمارة وإقراره وفق آلية اعتمادٍ رسمية تشمل كلٍ مما يلي:

- إشراف وزارة الأشغال العامة والإسكان ونقابة المهندسين على جميع الحقول الفنية المرتبطة بتقييم أضرار المباني وسلامتها، بما في ذلك تعريفات التصنيف والحد الأدنى للتوثيق المصور.
- مراجعة مشتركة بين كلٍ من الجهات المختصة، وفرق نظم المعلومات الجغرافية والجهات التخطيطية، حرصاً على تلبية الاستمارة لمتطلبات القرار والتنفيذ.
- اعتماد نسخة معيارية وطنية غير قابلة للتعديل إلا بقرار لجنة فنية معتمدة أصولاً، مع اعتماد سجل تغييرات واضحة لمنع اختلاف النسخ بين المحافظات والمدن السورية.



الشكل 51: آلية اعتماد محتوى استمارة التقييم الميداني وحوكمتها.

03- 05- 08- التدريب الفني والمعايرة الميدانية:

- **الهدف:** توحيد المشاهدات البصرية الخاصة بالمهندسين، وذلك لضمان مطابقة تقييم المهندس "أ" والمهندس "ب" لنفس الضرر، وبغرض تقليل الاجتهاد الشخصي إلى الحد الأدنى.
- **الجهة المسؤولة:** اللجنة الفنية العليا / نقابة المهندسين "فريق التدريب" + مشرفو الجودة.
- **آلية التنفيذ "إلزامية قبل النزول":**

أ- **التدريب النظري "المعايير والسلامة":**

- شرح "دليل التصنيف الموحد" و"أطلس صور الأضرار" لتوحيد المفهومات حول درجات الضرر "طفيف / متوسط / شديد / كلي".

- التدريب الصارم على إجراءات السلامة الشخصية والتعامل مع مخاطر المباني الآيلة للسقوط ومخلفات الحرب.

ب- التدريب التقني "الأدوات":

- محاكاة عملية لاستخدام الأجهزة اللوحية وتعبئة الاستمارة الرقمية "Kobo/ODK"، مع التركيز على آلية ربط الصور والموقع الجغرافي بشكلٍ صحيح.

ج- المعايرة الميدانية:

- إجراء مسح تجريبي في منطقة آمنة ومحددة، حيث تقوم عدة فرق بتقييم نفس المباني بشكلٍ مستقل.
- تحليل النتائج ومناقشة الفروقات في التقييم والعمل على تصحيحها فوراً.

شرط الانطلاق: لا يتم اعتماد الفريق للعمل الميداني إلا بعد تحقيقه لنسبة تطابق في النتائج تتجاوز 90٪ مع المعيار المرجعي.

الشكل 52: آلية التدريب الفني والمعايرة الميدانية للفرق.

- منصة التدريب الإلكترونية:

إن إنشاء منصة تدريب متخصصة خطوةً استراتيجيةً محورية، تهدف إلى بناء القدرات وتنمية المهارات اللازمة لتنفيذ عمليات مسح الأضرار بكفاءةٍ وفاعلية، كما ويجب أن تتجاوز هذه المنصة مفهوم التدريب التقليدي لتصبح مركزاً معرفياً شاملاً محدّثاً باستمرار، بما يخدم فرق العمل الميدانية والمحللين وصُناع القرار.

- **الرؤية:** أن تكون المنصة المرجع الوطني والإقليمي الأول لتأهيل الكوادر وتدريبها في مجال تقييم

أضرار المباني وتقدير الاحتياجات بعد الكوارث والصراعات.

- **الأهداف:**
  - توحيد منهجيات مسح أضرار المباني والمعايير الخاصة بذلك، لضمان دقة البيانات وموثوقيتها.
  - تزويد المتدربين بالمعارف النظرية والمهارات العملية اللازمة لاستخدام الأدوات الحديثة وتقنياتها، مثل نظم المعلومات الجغرافية والتصوير الجوي بواسطة الطائرات المسيرة.
  - بناء قاعدة بيانات للمدربين المعتمدين والمؤهلين بشكلٍ مستمر.
  - توفير بيئة تعلم مرنة ومتاحة للجميع، خاصةً في المناطق التي يصعب الوصول إليها.
- **مكونات المنصة التدريبية المتخصصة ومحتوياتها:**

يجب أن تتضمن المنصة وحداتٍ تدريبيةٍ متكاملة تغطي جميع جوانب عملية مسح الأضرار، بحيث تتألف من المحاور الموضحة بالشكل 84.

الشكل 53: محاور منصة التدريب الإلكترونية المتخصصة ومكوناتها.

- **المحور الأول: الإطار المفاهيمي والمنهجي**

✓ مقدمة في تقييم أضرار المباني والاحتياجات اللازمة لتقييمها.

- ✓ المعايير الدولية والمحلية المتبعة في المسح، مثل منهجية البنك الدولي والأمم المتحدة.
- ✓ الأخلاقيات ومبادئ الحيادية في جمع البيانات.

- **المحور الثاني: التقنيات والأدوات الميدانية**

- ✓ التدريب على استخدام نماذج جمع البيانات الرقمية، مثل "KoboToolbox – ODK".
- ✓ امتلاك مهارات قراءة الخرائط والصور الجوية وتفسيرها.
- ✓ التدريب على استخدام نظم المعلومات الجغرافية، وذلك بغرض تحليل الأضرار المكانية.
- ✓ اتباع إجراءات السلامة والأمان أثناء العمل الميداني في المناطق المتضررة.

- **المحور الثالث: القطاعات المتخصصة**

- ✓ مسح الأضرار في قطاع البُنى التحتية "الطرقات / الجسور / شبكات المياه والكهرباء..".
- ✓ مسح أضرار المباني في قطاع السكن.
- ✓ مسح الأضرار في القطاعات الاجتماعية "التعليم / الصحة / التراث الثقافي..".
- ✓ تقييم الأضرار الاقتصادية وتأثيرها في سبل العيش.

- **المحور الرابع: التحليل وإعداد التقارير**

- ✓ التدريب على تحليل جودة البيانات المجّمعة وتدقيقها.
- ✓ المهارات الأساسية في صياغة تقارير مسح أضرار المباني وفقاً للمعايير المعتمدة.
- ✓ عرض النتائج النهائية على صُناع القرار.

- **آليات التدريب ومنهجياتها:**

يجب أن تعتمد المنصة على نموذج تعليمي يجمع بين كلٍ مما يلي:

- التدريب الإلكتروني المتزامن وغير المتزامن: توفير مواد تعليمية تفاعلية، ومقاطع فيديو واختبارات ذاتية.
- إجراء التمارين العملية والمحاكاة: تصميم سيناريوهات محاكاة واقعية لعمليات المسح الميداني.
- التدريب العملي: إلحاق المتدربين بفرق عمل حقيقية تحت إشراف مدربين معتمدين.
- إحداث منتدى المعرفة وتبادل الخبرات: إنشاء مساحة للتواصل بين المتدربين والخبراء لمناقشة التحديات والحلول.

الشكل 54: منهجيات التدريب وإدارة ضمان جودة الكوادر.

- **ضمان الجودة وإدارتها:**

يجب وضع نظام خاص بإدارة الجودة لضمـان فاعليـة المنصـة، متضمناً مـا يلي:

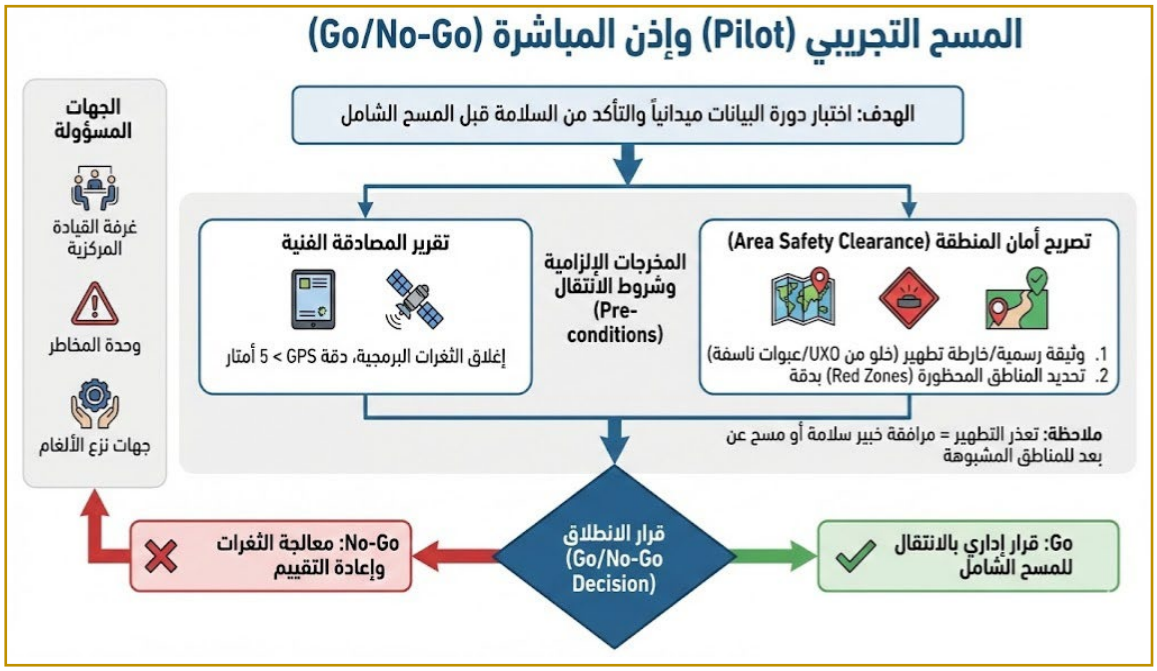
- اعتماد المدربين: وضع معايير واضحـة لاختيـار المـدربين المختصيـن واعتمـادهم أصولاً.
- اعتماد الشـهادات والتصـديق: منح شـهادات معتمدة للمتدربين الذين يجتازون الاختبارات النظرية والعملية بنجاح.
- التحديث المسـتمر: مراجعة محتوى المنصـة وتحديثها بشـكلٍ دوري، وذلك بغرض مواكبة التطورات التقنية والتغيرات في سياق الأضرار الحاصلة.

تشكل المنصة ركيزةً تضمن امتلاك المهندسين للحد الأدنى من الكفاءة والمعرفة، مما يعزز دقة نتائج المسح الإجمالي وموثوقيتها.

03- 05- 9- المسح التجريبي وإذن المباشرة:

- **الهدف:** اختبار كفاءة "دورة البيانات الكاملة" ميدانياً، والتأكد من سـلامة الإجراءات الأمنية والفنية قبل تعريض كامل الفرق للمخاطر.
- **الجهـة المسـؤولة:** غرفة الإدارة والقيادة العليا، ووحدة المخـاطر والجهات المختصة بنزع الألغـام.
- **المخرجات الإلزامية وشروط الانتقال المحددة بما يلي:**

- إعداد تقرير المصادقة الفنية: إغلاق كافة الثغرات البرمجية في الاستمارة الرقمية، والتأكد من دقة الإسناد الجغرافي بنسبة خطأ لا تتجاوز 5 أمتار.
- الحصول على تصريح حول أمان المنطقة:
  - تأمين وثيقة رسمية أو خارطة "السلامة" من الجهات المعنية بشؤون الألغام ومخلفات الحرب، تؤكد خلو المسارات ومحيط المباني المستهدفة في القطاع من الذخائر غير المنفجرة والعبوات الناسفة، أو التحديد الدقيق للمناطق المحظورة على خرائط الفرق لتجنب دخولهم لها.
  - في حال تعذر تطهير كامل القطاع، يجب مرافقة "خبير سلامة" مختص لكل فريق، أو الاكتفاء بالمسح الميداني للمناطق المشبوهة عن بعد.
- القرار النهائي: صدور أمر إداري بالانتقال من "الوضع التجريبي" إلى "المسح الشامل" فقط، وذلك بعد استيفاء الشرطين الموضحَين أعلاه.



الشكل 55: شروط الانتقال من المسح التجريبي إلى المباشرة الشاملة.

03- 05- 10- خاتمة المرحلة الأولى: من التخطيط إلى الجاهزية التشغيلية

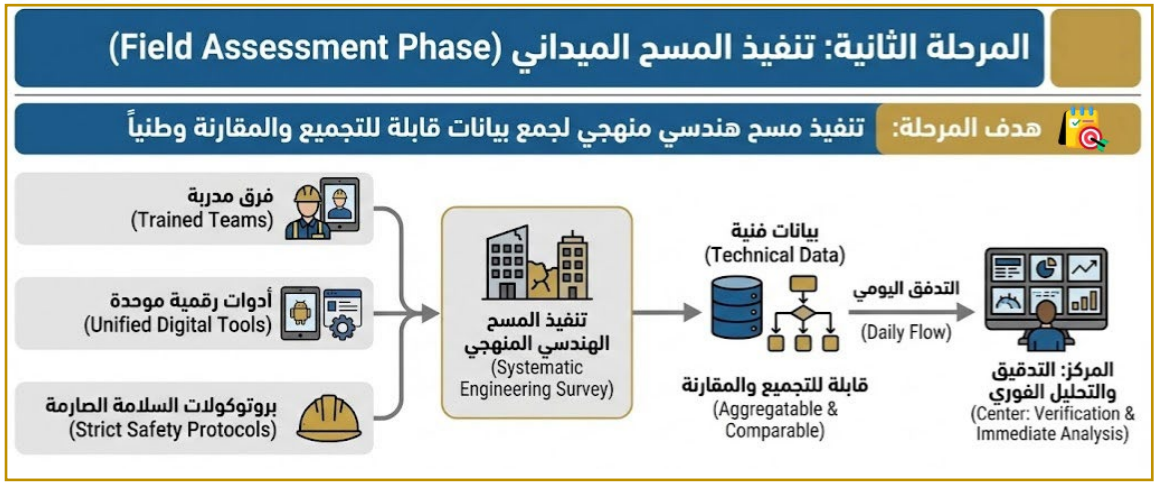
تنتقل عملية المسح من كونها "مفهوماً نظرياً" إلى "خطة تشغيلية" جاهزة للتنفيذ وذلك عبر إنجاز الخطوات السابقة، كما وأن الاستثمار المكثف في المرحلة التحضيرية ليس مجرد إجراء إداري، بل هو الشرط المسبق لضمان مصداقية النتائج النهائية على مستوى بناء حوكمة البيانات، وتجهيز خطوط الأساس وتدريب الفرق.

في السياق السوري، تتداخل تعقيدات الأعمال الحربية والعسكرية مع آثار الكارثة الطبيعية، ومن الضروري التنويه إلى ضرورة الاهتمام بتوفير "نظام يحقق التنفيذ و التعافي و إعادة الإعمار" خلال هذه المرحلة، عبر اعتماد "المنظومة المركبة"، التي تدمج التحليل المكتبي لصور المسح الجوي مع التحضير الميداني الدقيق، ضماناً لوجود مصدر موثوق يمكن القياس عليه، مع تحديد الفجوات المعلوماتية التي يجب أن تملأها فرق العمل الميداني، مع تحييد المخاطر الأمنية "قدر الإمكان" عبر التخطيط المسبق للمسارات.

ومع تأكيد الجاهزية اللوجستية والفنية، وإصدار قرار "الانطلاق" يصبح الطريق ممهداً للانتقال إلى المرحلة الثانية المحددة بتنفيذ أعمال المسح الميداني، حيث سيتم اختبار هذه المنظومة في الواقع، وذلك بغرض تحويل البيانات إلى حقائق تدعم التعافي.

03- 06- المرحلة الثانية: تنفيذ أعمال المسح الميداني

تهدف المرحلة الثانية إلى تقييم هندسي منهجي وشامل للمباني ضمن النطاق الجغرافي المحدد، بغرض الحصول على بيانات فنية قابلة للتجميع والمقارنة على المستوى الوطني، ليتم ذلك عبر فرق مدربة متخصصة تستخدم أدوات رقمية موحدة، وتلتزم بإجراءات السلامة الصارمة، مع ضمان التدفق اليومي للبيانات إلى المركز لغايات التدقيق والتحليل الفوري، وذلك بناءً على الممارسات القياسية الواردة في دليل تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA Guidelines - Vol A" التي تؤكد على أهمية الهيكلية الميدانية الصارمة وفصل الصلاحيات الفنية عن القرارات الإدارية.



الشكل 56: أهداف تنفيذ التقييم الميداني الهندسي.

03- 06- 01- المخرجات الإلزامية للمرحلة:

يجب أن تحقق الفرق الميدانية مجموعةً من المخرجات اليومية، لضـمان اكتمال حلقة البيانات المحددة بما يلي:

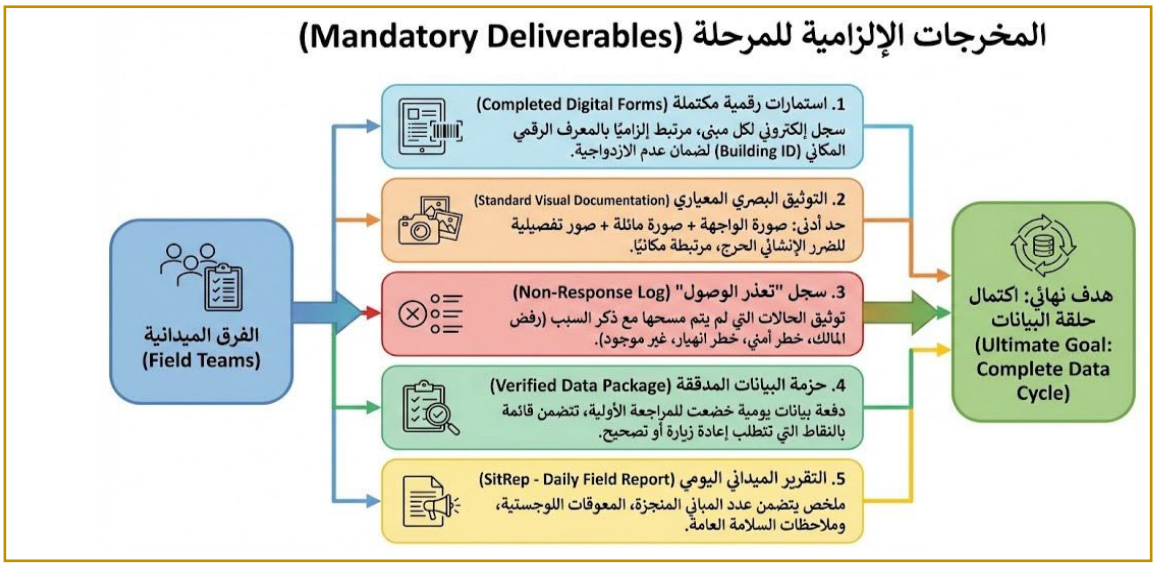
1- **إعداد استمارات رقمية مكتملة:** سجل إلكتروني لكل مبنى ، مرتبط إلزامياً بالمعرّف الرقمي المكاني لضمان عدم الازدواجية.

2- **التوثيق البصري المعياري:** تأمين حد أدنى من الصور لكل مبنى "صورة الواجهة الأمامية، وصورة توضـح الجانب والواجهة وصـور تفصـيلية للأضـرار الإنشـائية الحرجة" مرتبطة مكانياً بالموقع.

3- **سجل "تعذر الوصول":** المحدد بتوثيق الحـالات التي لم يتم مسـحها مع ذكر السـبب بوضوح "رفض المالك / خطر أمني/ خطر انهيار يمنع الاقتراب / المبنى غير موجود/ المبنى مُزال" لتحديث خرائط الفجوات.

4- **حزمة البيانات المُدققة:** دفعة بيانات يومية خضعت للمراجعة الأولية، تتضـمن قائمة بالنقاط التي تتطلب إعادة زيارة أو تصحيح.

5- **التقرير الميداني اليومي:** ملخص يتضـمن عدد المباني المنجزة، والمعوقات اللوجسـتية وملاحظات السلامة العامة.



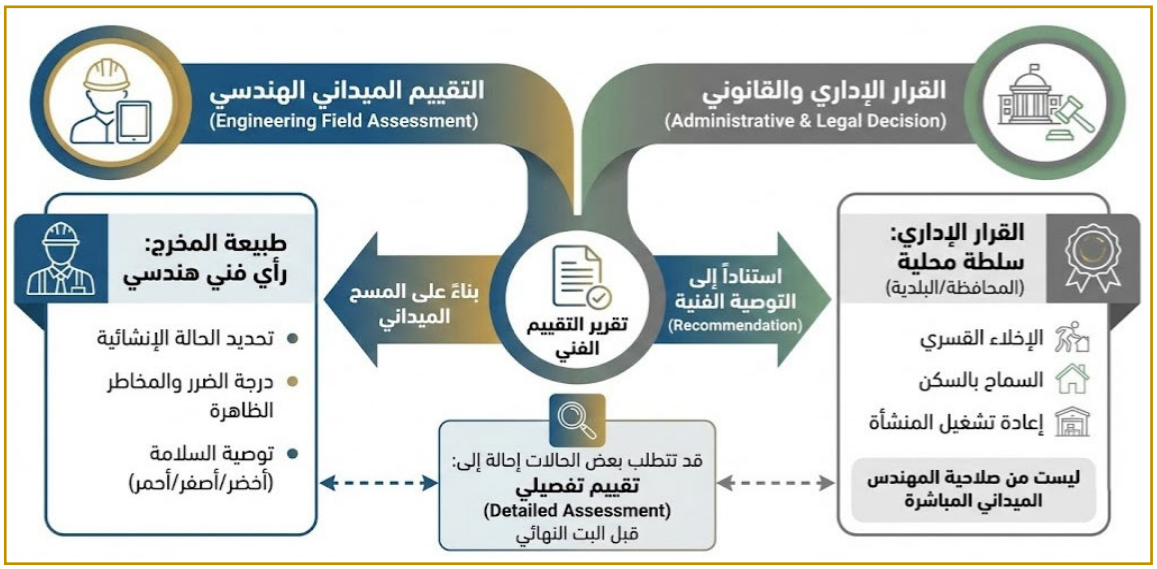
الشكل 57: المخرجات الإلزامية للمرحلة الثانية "استمارات، وصور وسجلات".

03- 06- 02- حدود الصلاحية والمسؤولية القانونية:

يجب العمل على إيضاح حدود التقييم للمواطنين والسلطات المختصة، والمتعلقة بما يلي:

1- **طبيعة المُخرجات:** إن التقييم الميداني هو "رأي فني هندسي يحدد الحالة الإنشائية للمبنى بناءً على المسح الميداني "درجة الضرر، والمخاطر الظاهرة وتوصية السلامة: أخضر / أصفر / أحمر".

2- **القرار الإداري:** إن قرارات "الإخلاء القسري"، أو "السماح بالسكن"، أو "إعادة تشغيل المبنى" هي قرارات إدارية / قانونية تصدرها الجهات المختصة استناداً إلى التوصية الفنية، وليست من الصلاحية المباشرة للمهندس المقيّم، وقد تتطلب بعض الحالات إحالة إلى "مرحلة التقييم التفصيلي" قبل البت النهائي.



الشكل 58: حدود الصلاحية الفنية مقابل المسؤوليتين القانونية والإدارية.

03- 06- 03- تنظيم الفرق في الموقع ومسؤولياتها:

يتم تنظيم العمل ضمن وحداتٍ ميدانيةٍ لضمان الكفاءة والسلامة، لتتوزع المسؤوليات كما يلي:

1- **فرق المسح الأساسي:** يتكون كل فريق عادة من مهندسيَن أو مختصين اثنين، يقومان بالفحص المباشر وتعبئة الاستمارة.

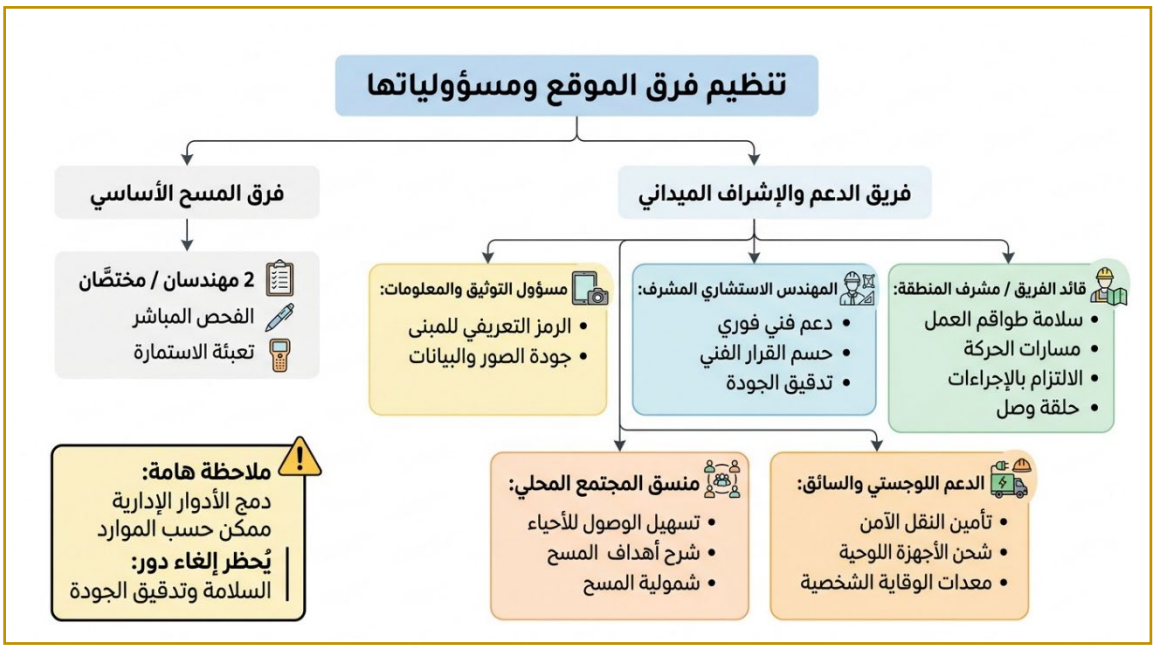
2- **فريق الدعم والإشراف الميداني الذي يغطي مجموعةً من فرق المسح وفقاً لما يلي:**

- قائد الفريق / مشرف المنطقة:
  - المسؤول الأول عن سلامة طواقم العمل وتوزيع مسارات الحركة اليومية.

- ضمان الالتـزام بإجراءات الزيارة وعـدم دخـول المباني الخطـرة.
- حلقة الوصل المباشرة مع غرفة العمليات المركزية.

- المهندس الاستشاري المشرف:
  - تقديم الدعم الفني الفوري عند مواجهة حالات إنشائية معقدة.
  - حسم القرار في حالات الخلاف بين أعضاء فريق المسح، لضمان توحيد المعايير.
  - إجراء تدقيق عشوائي لضمان جودة التقييم.
- مسؤول التوثيق والمعلومات:
  - التحقـق من مطابقة الرمز التعريفي الموحد لمبنى مـع الواقع، وذلك قبل ملء الاستمارة.
  - مراجعة جودة الصور والبيانات المدخلة قبل مغادرة الموقع.
- منسق المجتمع المحلي:
  - تسهيل الوصول إلى الأحياء، وشـرح هدف المسح للشاغلين وذلك لتقليل حالات الرفض.
  - ضمان شمولية المسح للفئات الهشة وتنسيق المقابلات مع الشاغلين.
- الدعم اللوجستي والسائق:
  - تأمين النقل الآمن، وإدارة شـــحن الأجهـزة اللوحية وتوفيـر معدات الوقاية الشـــخصية.

ملاحظة: يمكن دمج بعض الأدوار الإدارية حســب توفر الموارد، ولكن يُحظر إلغاء الدور الفاعل لكلٍ من السلامة وتدقيق الجودة.

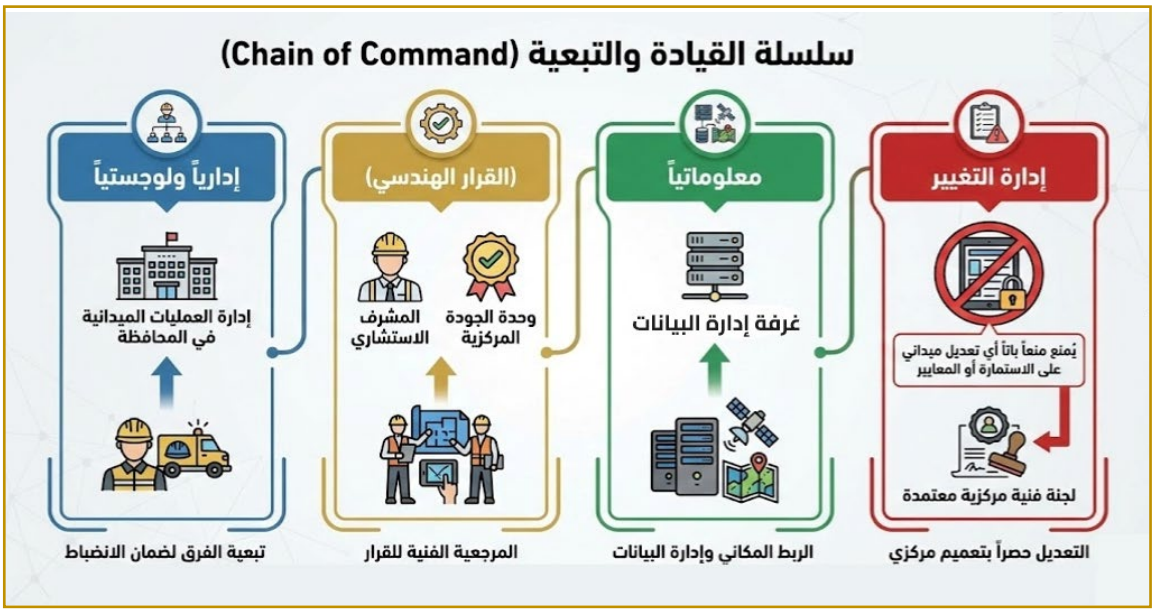


الشكل 59: تنظيم الفرق وتوزيع المسؤوليات الميدانية في الموقع.

03- 06- 04- سلسلة القيادة والتبعية Chain of Command:

تتبع الفرق هيكليةً واضحة لضمان انضباط أعمال التقييم الميداني، حيث تظهر سلسلة القيادة منظمةً كما يلي:

- **إدارياً ولوجستياً:** تتبع الفرق لإدارة العمليات الميدانية في المحافظة.
- **فنياً "القرار الهندسي":** يتبع المهندسون للمشرف الاستشاري ووحدة الجودة المركزية.
- **معلوماتياً:** تتبّع عمليات الربط المكاني وإدارة بيانات الوحدة المركزية لنظم المعلومات الجغرافية.
- **إدارة التغيير:** يُمنع منعاً باتاً إجراء أي تعديل على نص الاستمارة، أو معايير التصنيف أو قواعد اتخاذ القرار.
- **ميدانياً:** يجب أن تقوم اللجنة الفنية المعتمدة بإصدار تعميم مركزي حول أي تعديل، وذلك لضمان وحدة المعايير الوطنية.



الشكل 60: سلسلة القيادة والتبعية الإدارية والفنية والمعلوماتية.

03- 06- 05- دورة العمل اليومية للفرق:

يتم إجراء دورة عمل يومية للفرق حيث يضمن التكرار الدقيق لها سلامة الفرق وجودة البيانات المتدفقة إلى المركز، وذلك بناءً على المنهجيات التشغيلية الواردة في دليل تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA" وأدلة الاتحاد الأوروبي لتقييم السلامة "PEADAB"، وفق ما يلي:

أولاً: الإيجاز الصباحي وتجهيز المهمة

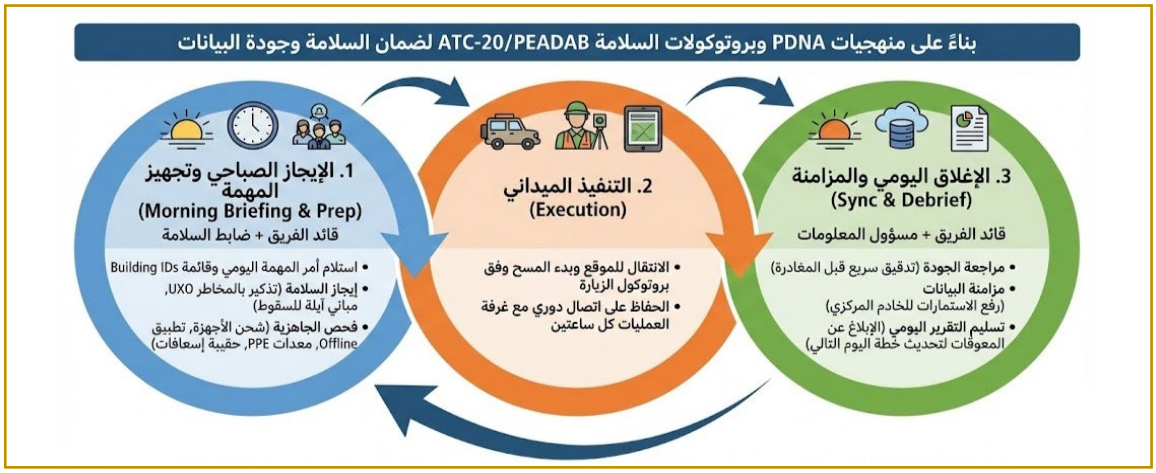
- **المسؤول:** قائد الفريق وضابط السلامة.
- **الإجراءات:**
  - اســـتلام "أمر المهمة اليومي": المحدد بقطاع جغرافي وقائمة الرموز التعريفية الموحدة للمباني لتجنب الازدواجية.
  - إيجاز السلامة: التذكير بالمخاطر "طرقات مغلقة / مباني آيلة للسقوط / مخلفات الحرب.
  - فحص الجاهزية: التأكد من شـــحن الأجهزة اللوحية، وعمل تطبيق "Kobo/ODK"، والخرائط في وضع "دون اتصال"، وتوفر معدات الوقاية وحقيبة الإسعافات الأولية.

ثانياً: التنفيذ الميداني

الانتقال للموقع والبدء بالمسح وفق "إجراءات الزيارة"، والحفاظ على اتصال دوري مع غرفة العمليات كل ساعتين.

ثالثاً: الإغلاق اليومي والمزامنة

- **المسؤول:** قائد الفريق ومسؤول المعلومات.
- **الإجراءات:**
  - مراجعة الجودة: تدقيق سـريع للاسـتمارات المنجزة قبل مغادرة الموقع للتأكد من اكتمال الصـور والبيانات الإلزامية.
  - مزامنة البيانات: رفع الاستمارات للخادم المركزي فور توفر شبكة الإنترنت.
  - تســـليم التقرير اليومي: الإبلاغ عن أي معوقات "أمنية / مجتمعية" أو مباني تعذر الوصـــول إليها لتحديث خطة اليوم التالي.



الشكل 61: دورة العمل اليومية للفرق "إيجاز، وتنفيذ، وإغلاق ومزامنة".

03- 06- 06- إجراءات الزيارة الفنية واللوجستية للمبنى:

يتم تنفيذ مجموعة من الإجراءات لكل مبنى على حدة، المصممة لدمج التقييم الهندسي مع جمع البيانات الاجتماعية بأمان، وذلك وفقاً للخطوات الآتية:

الخطوة 1: التحقق والمطابقة

- تحديد المبنى المستهدف على الخريطة الرقمية ومطابقة موقعه الفعلي مع الرمز التعريفي الموحد للمبنى Building ID.
- في حال عدم التطابق، يُمنع الاجتهاد في إنشاء "رمز تعريفي موحد جديد"؛ بل يتم تسجيل ملاحظة ورفع الإحداثيات الصحيحة للمركز بغرض التصحيح وضماناً لسلامة قاعدة البيانات.

الخطوة 2: تقييم السلامة الأولي "من الخارج"

- **إجراء إلزامي:** الدوران حول المبنى "360 درجة إن أمكن" للكشف عن ميلان خطير / تصدعات في التربة / أجسام مشبوهة / عناصر آيلة للسقوط "شرفات أو مظلات..".
- **قرار الدخول:**
  - إذا ظهر المبنى خطراً "أحمر ظاهرياً": لا للتدخل، حيث يتم تقييم الأضرار من الخارج فقط وتحديد سجله كـ "خطر / تعذر الدخول".
  - إذا كان المبنى آمناً: يتم استئذان الشاغلين أصولاً "إن وُجدوا" والبدء بالتقييم الداخلي.

الخطوة 3: التوثيق البصري

- التقاط صور إلزامية عبر التطبيق حصراً، بما يشمل:
  - صورة عامة للواجهة "تظهر حجم المبنى".
  - صورة مائلة "تظهر الواجهة وجانباً آخر".
  - صور تفصيلية للعناصر الإنشائية المتضررة "أعمدة / جسور.." وللمخاطر المحددة.

الخطوة 4: التقييم الفني وتعبئة الاستمارة

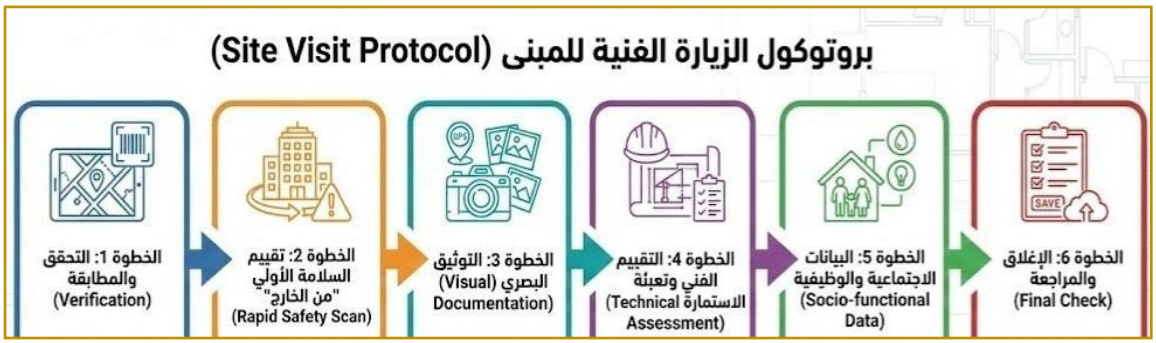
- **بيانات المبنى:** بما يشمل عدد الطوابق، ونظام الإنشاء "هيكلي / حامل / مختلط" وتاريخ تشييد المبنى.
- **تصنيف الأضرار:** تقييم شدة الأضرار الحاصلة بالعناصر الإنشائية وغير الإنشائية وتحديد نطاقها، وذلك وفق الاستمارة.
- **القرار الفني "التوصية":** تحديد إجراءات الطوارئ "إخلاء / تدعيم / هدم جزئي".

الخطوة 5: البيانات الاجتماعية والوظيفية

- في حال وجود سكان: يتم تسجيل عدد الأسر، وحالة الإشغال "مالك / مستأجر / مقيم مؤقتاً"، وتوفر الخدمات الأساسية "ماء / كهرباء..".
- تحديد ما إذا كان المبنى صالحاً للسكن بغض النظر عن سلامته الإنشائية، مثالاً على ذلك: المبنى سليم إنشائياً لكن بلا نوافذ أو أبواب = غير صالح للسكن شتاءً".

الخطوة 6: الإغلاق والمراجعة

- التأكد من تعبئة كافة الحقول الإلزامية.
- حفظ الاستمارة كمسودة نهائية جاهزة للإرسال.



الشكل 62: خطوات إجراءات الزيارة الفنية للمبنى "من التحقق إلى الإغلاق".

03- 06- 07- إجراءات السلامة وموانع الدخول:

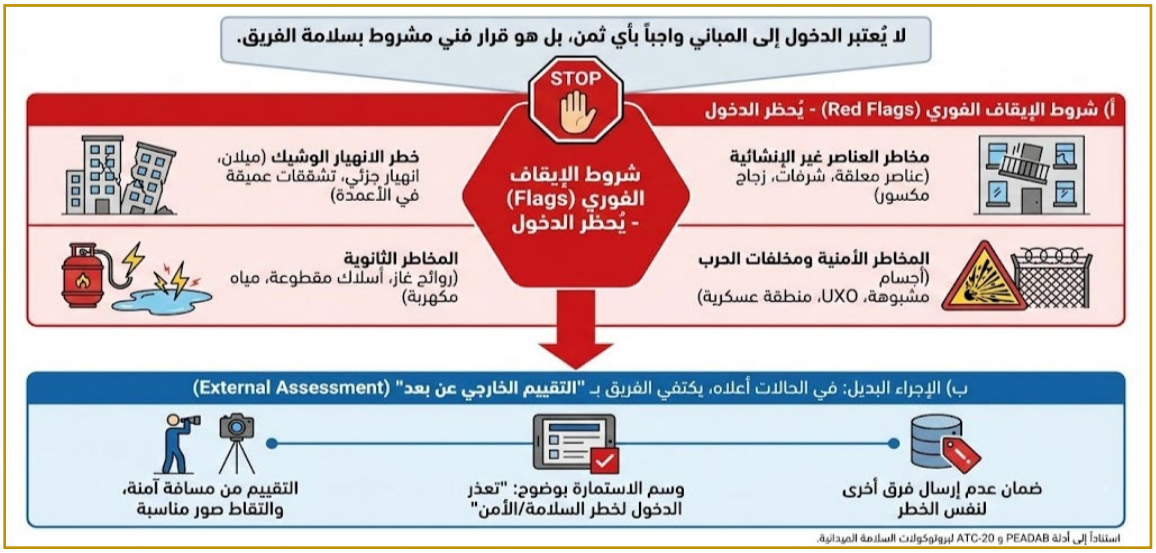
لا يُعّد الدخول إلى المباني للمعاينة واجباً، بل هو قرار فني مشروط بسلامة الفريق، حيث يتم اعتماد مجموعة من المعايير الإلزامية، وذلك استناداً إلى أدلة الاتحاد الأوروبي لتقييم السلامة "PEADAB" ودليل هايتي للمسح السريع، وبناءً على المعايير الصارمة لإجراءات التقييم الميداني لسلامة المباني بعد الزلازل " ATC-20"، لتحدد المعايير بما يلي :

- **شروط الإيقاف الفوري:** يُحظر على الفريق دخول المبنى أو الاقتراب منه في حال رصد أحد المؤشرات الآتية:
  - **خطر الانهيار الوشيك:** وجود ميلان واضح في الهيكل الإنشائي، أو انهيار جزئي في الجدران الحاملة أو تشققات القص العميقة في الأعمدة.
  - **مخاطر العناصر غير الإنشائية:** وجود عناصر معلقة "شرفات / مظلات خرسانية / زجاج مكسور.." مهددة بالسقوط فوق مسار الدخول.

- **المخاطر الثانوية:** محددةً بروائح غازية أو وجود أسلاك كهربائية مقطوعة أو متدلية أو وجود مياه راكدة معرضة لتيار كهربائي.
- **المخاطر الأمنية ومخلفات الحرب:** وجود أجسام مشبوهة أو ذخائر غير منفجرة، أو توضع المبنى ضمن منطقة عسكرية مغلقة أو ضمن حقل ألغام غير مطهر.

- **الإجراء البديل:** في الحالات أعلاه، يكتفي الفريق بالتقييم الخارجي عن بعد، وذلك من مسافة آمنة، حيث يتم وسم الاستمارة بوضوح بخيار "تعذر الدخول لخطرٍ على السلامة / الأمن" لضمان عدم إرسال فرق أخرى وتعرضها لنفس الخطر، مع إرفاق الصور المناسبة.

ملاحظة: للتوسع في هذا المبحث يرجى الاطلاع على الفصل 6.



الشكل 63: إجراءات السلامة وموانع الدخول "الخطوط الحمراء والإجراء البديل".

03- 07- 08- توثيق حالات "عدم التقييم":

يجب تسجيل كل محاولة فاشلة للتقييم كنقطة بيانات وليست كحالة مهملة، وذلك لضمان دقة "نسبة الإنجاز" ومنع الفجوات في البيانات، حيث تتحدد الإجراءات اللازمة لذلك بما يلي:

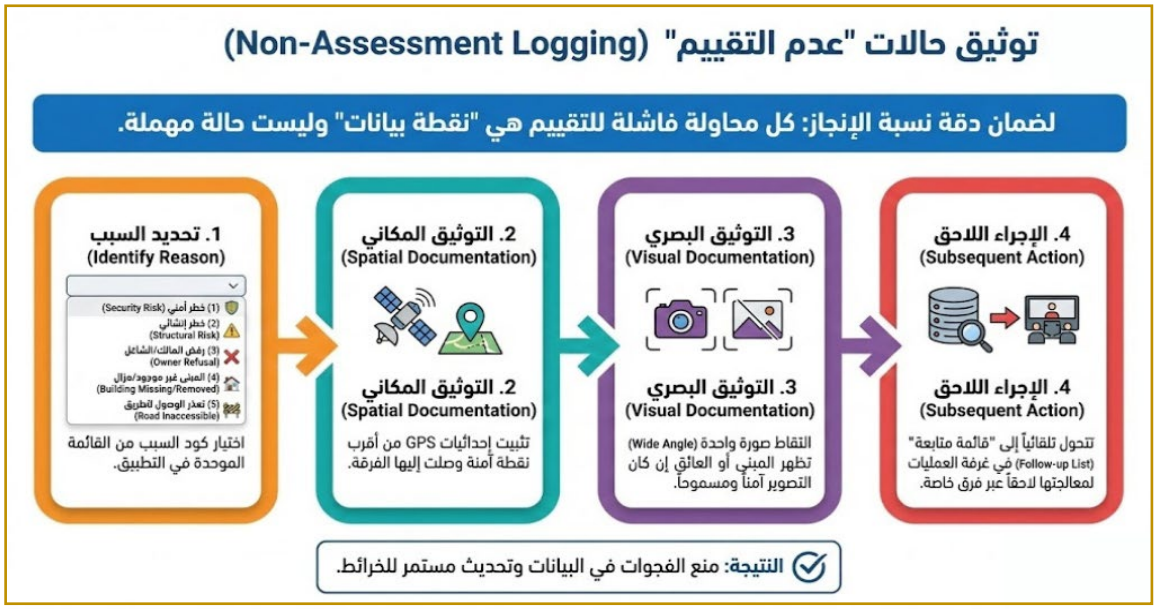
أ- تحديد السبب: تحديد خانة "السبب" من القائمة الموحدة في التطبيق:

- خطر على السلامة / تعذر الوصول للطريق.
- خطر إنشائي.
- رفض المالك / الشاغل.
- المبنى غير موجود / مُزال.

ب- لتوثيق المكاني: تثبيت إحداثيات نظم المعلومات الجغرافية من أقرب نقطة آمنة وصل إليها فريق العمل.

ت- التوثيق البصري: التقاط صورة واحدة تظهر المبنى أو العائق "ردم / ساتر" إن كان التصوير آمناً ومسموحاً.

د- الإجراء اللاحق: تتحول هذه النقاط تلقائياً إلى "قائمة متابعة" في غرفة العمليات، بعد معالجتها لاحقاً عبر وسائل بديلة مثل فرق التدخل الخاص.



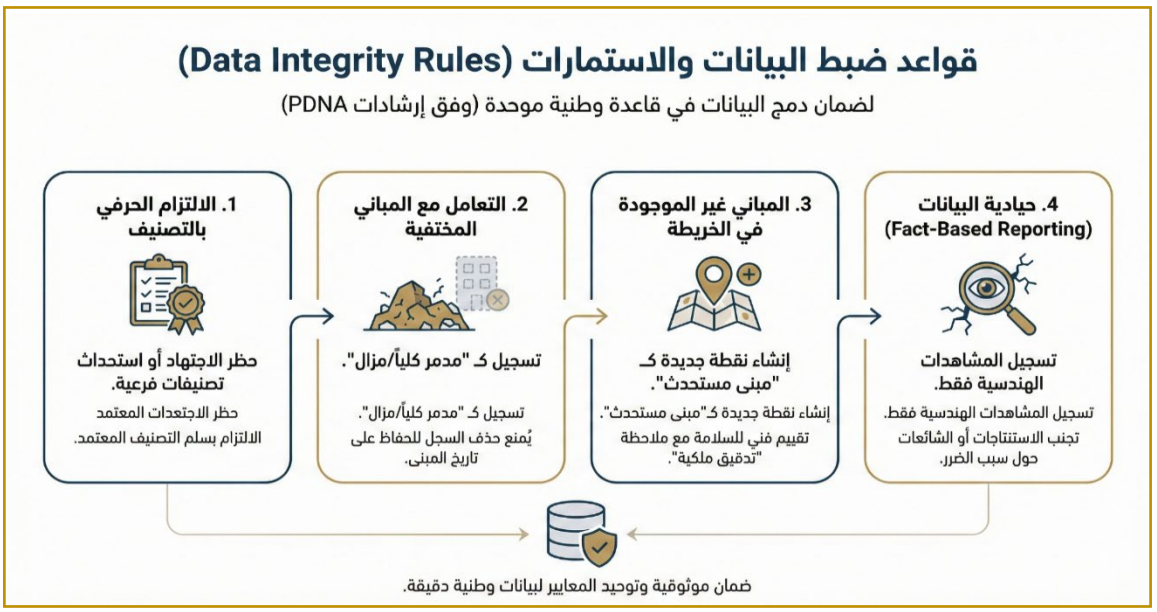
الشكل 64: آلية توثيق حالات تعذر الوصول أو عدم التقييم.

03- 06- 09- قواعد ضبط البيانات والاستمارات:

يلتزم الفريق بمجموعة من القواعد المستمدة من إرشادات دليل تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA"، بغرض توحيد المعايير وضمان قابلية دمج البيانات "القادمة من آلاف المباني" في قاعدة بيانات وطنية موحدة، لتتحدد القواعد فيما يلي:

- **حظر الاجتهاد في التصنيف:** الالتزام الدقيق بسلم التصنيف المُعتمد في المرجع والاستمارة، حيث يُمنع استحداث تصنيفات فرعية ميدانياً مثل "برتقالي أو نصف مدمر..".
- **التعامل مع "المباني المفقودة":** في حال الوصول لموقع الرمز التعريفي الموحد للمبنى ووجد الفريق أرضاً فارغة أو ركاماً ممسوحاً، عندها يتم تسجيل المبنى "مدمر كلياً / مزالاً"، كما ويُمنع حذف السجل من القائمة للحفاظ على تاريخ المبنى في قاعدة البيانات.

- **المباني غير الموجودة في الخريطة "المستحدثات":** يتم إنشاء نقطة جديدة وتسجيلها كـ "مبنى غير مطابق / مستحدث"، حيث يتم تقييمه فنياً فقط بغرض السلامة"، مع إضافة ملاحظة "يحتاج تدقيق ملكية" لغايات الفرز القانوني لاحقاً.
- **حيادية البيانات:** تسجيل نتيجة فحص المقيّم فقط، وعدم تدوين استنتاجات أو شائعات حول سبب الضرر "أعمال حربية / زلزال" ما لم تكن الآثار المادية واضحةً ومؤكدة هندسياً.



الشكل 65: قواعد ضبط البيانات لضمان دمجها في القاعدة الوطنية الموحدة.

03- 06- 10- ضمان الجودة والتدقيق اليومي:

تعتمد مصداقية المرجع على تفعيل نظام رقابة مزدوج "مكتبياً وميدانياً" بشكل يومي، استناداً إلى منهجية "هايتي" وإرشادات البنك الدولي، ليتم ضمان الجودة وفق المستويات الآتية:

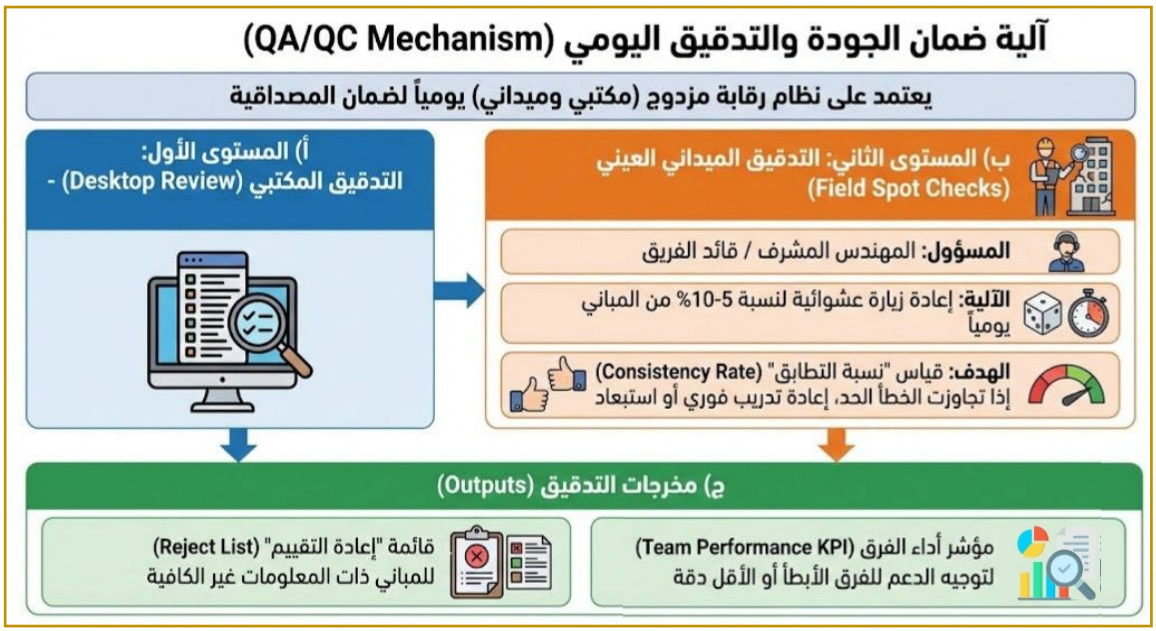
أ- المستوى الأول: التدقيق المكتبي.

ب- المستوى الثاني: التدقيق الميداني البصري.

- **المسؤول:** المهندس المشرف / قائد الفريق.
- **الآلية:** إعادة زيارة عشوائية لنسبة ما بين "5-10"٪ من المباني التي تم تقييمها في اليوم السابق.
- **الهدف:** قياس "نسبة التطابق" بين تقييم الفريق وتقييم المشرف، وإذا تجاوزت نسبة الخطأ حد معين عندها يخضع الفريق لإعادة تدريب فوري أو يتم استبعاده.

ج- مخرجات التدقيق:

- إعداد قائمة "إعادة التقييم للمباني التي رُفضت استماراتها بسبب عدم كفاية المعلومات.
- تحديد مؤشر أداء الفرق، وذلك لتوجيه الدعم للفرق الأبطأ أو الأقل دقة.

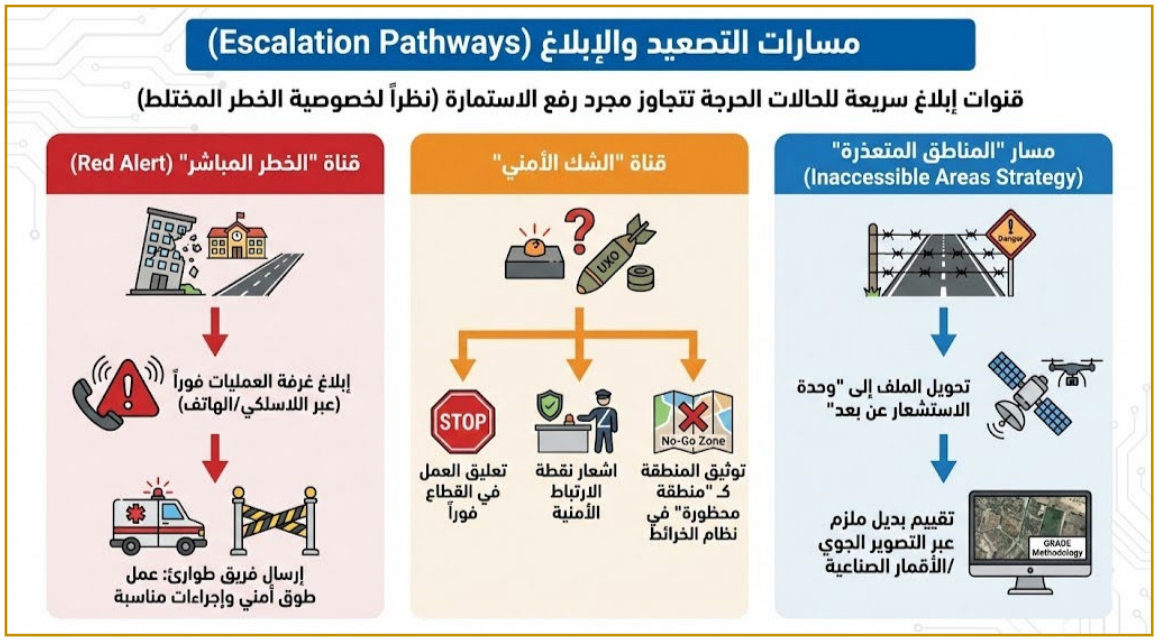


الشكل 66: آلية ضمان الجودة والتدقيق اليومي "مكتبي وميداني عيني".

03- 06- 11- مسارات التصعيد والإبلاغ:

نظراً لخصوصية الحالة السورية "خطر مركب"، يجب اعتماد قنوات إبلاغ سريعة للحالات الحرجة، لتجاوز مجرد رفع الاستمارة بالاعتماد على المسارات الآتية:

- **الخطر المباشر:** يتم إبلاغ غرفة العمليات فوراً "عبر اللاسلكي / الهاتف" في حال رصد مبنى آيل للسقوط يُهدد طريقاً عاماً أو مدرسة، دون انتظار المزامنة المسائية، ليتم بذلك إرسال فريق طوارئ لعمل طوق أمني واتباع الإجراءات اللازمة.
- **الشك الأمني:** يتم تعليق العمل في القطاع فوراً، وإشعار نقطة الارتباط الأمنية، وتوثيقها منطقةً محظورة في نظام الخرائط، وذلك عند الاشتباه بوجود مخلفات حربية.
- **المناطق المتعذرة:** يتم تحويل ملف المناطق التي يتعذر دخولها أمنياً لفترة طويلة إلى "وحدة الاستشعار عن بعد" لتقييمها عبر التصوير الجوي أو صور الأقمار الصناعية "كبديلٍ ملزم".



الشكل 67: مسارات التصعيد والإبلاغ الفوري للحالات الحرجة والأمنية.

03- 06- 12- التشغيل المتزامن "وحدة استقبال المعلومات والتدقيق الآني":

تمثل هذه الوحدة خط الدفاع الأول لضمان جودة البيانات، بدلاً من انتظار نهاية المسح لاكتشاف الأخطاء، ليتم اعتماد منهجية "التصحيح أثناء التنفيذ"، حيث تعمل الفرق المكتبية بالتوازي مع الفرق الميدانية لضمان صحة البيانات المُدخلة ومنطقيتها، وارتباطها مكانياً بشكلٍ صحيح قبل مغادرة الفريق للموقع، وذلك وفق ثلاث خطوات كما يلي:

أ- **آلية تدفق واستقبال البيانات:**

- **التزامن:** تلتزم الفرق الميدانية بإرسال الاستمارات المنجزة فور توفر الاتصال بشبكة الإنترنت، أو على دفعات عند نقاط التوقف "منتصف النهار ونهايته"، لتمكين العمل المستمر للوحدة المركزية.
- **الفرز الأولي:** يقوم النظام الآلي "Kobo/ODK Server" بفرز الاستمارات القادمة وتصنيفها فوراً "مكتملة / ناقصة / تحتوي على تحذيرات منطقية".

ب- **إجراءات التحقق الفوري:** تقوم وحدة المعلومات ووحدة نظم المعلومات الجغرافية بإجراء مجموعة من التحققات على كل دفعة واردة، محددةً لما يلي:

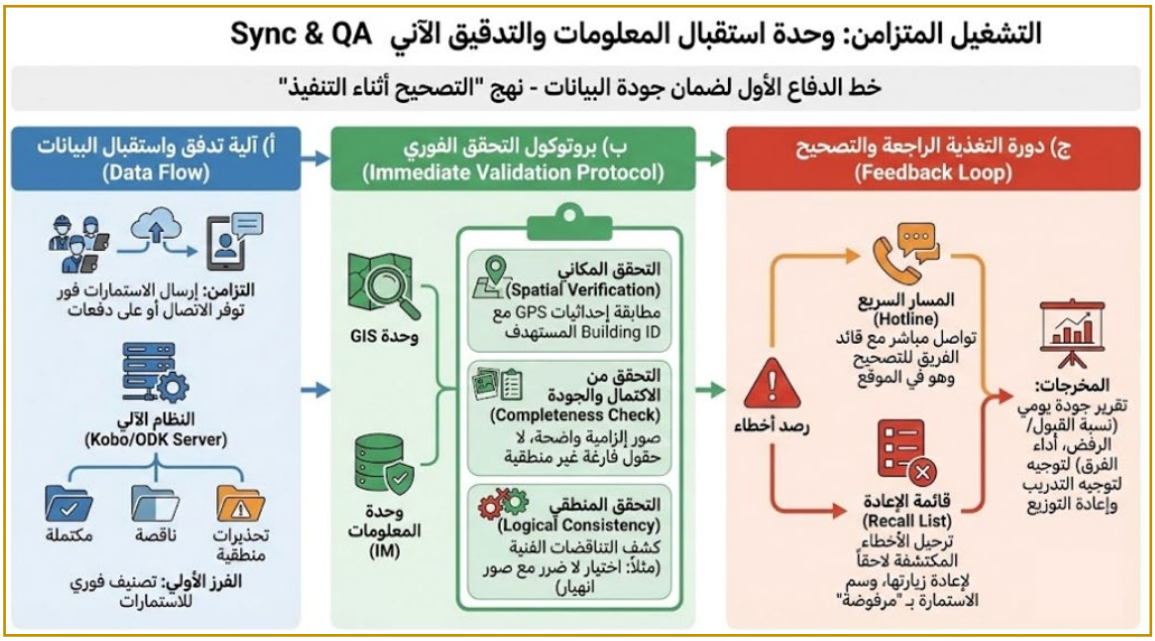
- **التحقق المكاني:**
  - مطابقة إحداثيات نظم المعلومات الجغرافية المرفوعة مع "مضلع المبنى" المستهدف في قاعدة البيانات.
  - التأكد من أن الرمز التعريفي الموحد للمبنى المُدخل يخص نفس الموقع الجغرافي، وليس مبنى مجاور "حالة شائعة في المناطق المكتظة".
- **التحقق من الاكتمال والجودة:**
  - وجود الحد الأدنى من الصور الإلزامية "واجهة وزاوية مائلة وضرر تفصيلي" ووضوحها.
  - عدم وجود حقول فارغة "غير منطقية"، مثل ترك حقل "نوع الضرر" فارغاً لمبنى مصنف باللون الأحمر.
- **التحقق المنطقي:**

كشف التناقضات الفنية، مثلاً مهندس يختار "لا يوجد ضرر إنشائي" بينما تظهرالصور انهياراً في جدار حامل.

ج- دورة التغذية الراجعة والتصحيح: في حال رصد أخطاء، يتم تفعيل مسار التصحيح الفوري لضمان عدم تراكم البيانات الغير صحيحة و المتناقضة وفقاً لما يلي:

- **المسار السريع :**يتواصل مشرف الجودة المكتبية مباشرةً مع "قائد فريق التقييم" في الميدان عبر تطبيق التراسل أو الهاتف لتصحيح الخطأ قبل مغادرته للموقع، مثلاً "الصور غير واضحة ويجب إعادة التصوير" أو "لقد قُمتَ بتقييم المبنى الخطأ، يرجى العودة خطوتين للخلف".
- **قائمة الإعادة :** يتم تصدير الأخطاء المُكتشفة "بعد مغادرة الفريق للمنطقة" إلى قائمة مهام اليوم التالي، وذلك لإعادة زيارتها، مع الإشارة الى الاستمارة القديمة بـ "مرفوضة".

المخرجات: إعداد تقرير جودة يومي، يوضح "نسبة القبول، ونسبة الرفض وأداء كل فريق"، مما يسمح لغرفة إدارة البيانات بالتوجيه لطلب إعادة تدريب الفرق الضعيفة أو تعديل توزيعها.



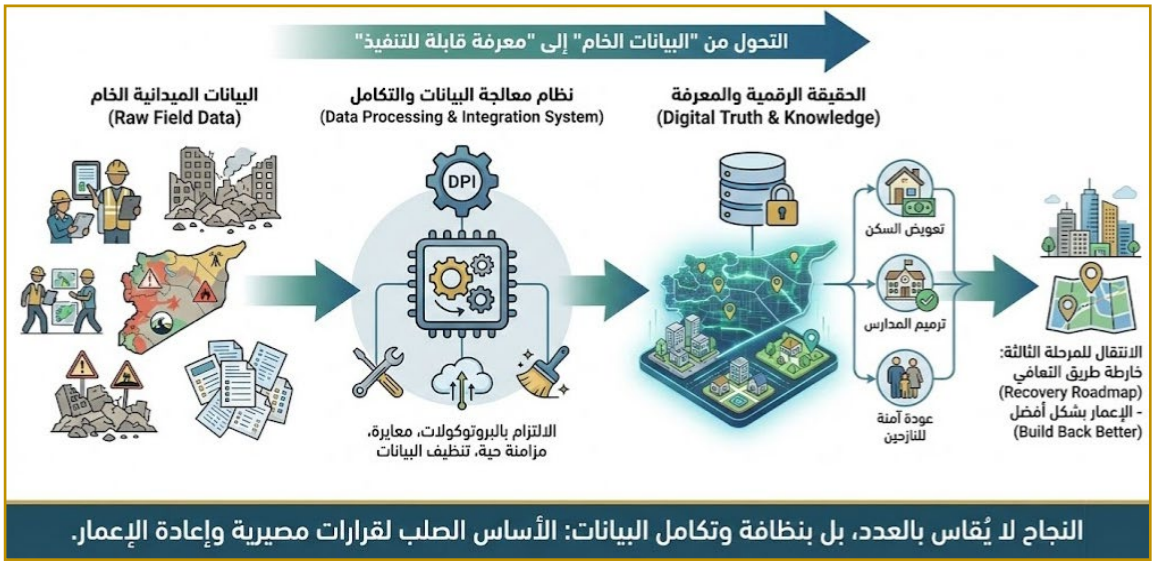
الشكل 68: وحدة استقبال المعلومات والتدقيق الآني والمزامنة الحية.

03- 06 -13- خاتمة المرحلة الثانية: من"البيانات الميدانية" إلى "الحقيقة الرقمية"

إن الالتزام الدقيق بالإجراءات الموضحة في هذه المرحلة "بدءاً من معايرة الفرق ووصولاً إلى المزامنة الحية" هو الضمان الوحيد لإنتاج قاعدة بيانات موثوقة في بيئة معقدة مثل سورية، حيث تتداخل آثار الكارثة الطبيعية مع مخلفات الأعمال الحربية والعسكرية، ومع إغلاق ملفات التقييم الميداني وعودة الفرق، لا تنتهي العملية، بل تبدأ مرحلة حرجة من تحويل "البيانات الخام" إلى "معرفة قابلة للتنفيذ".

إن نجاح هذه المرحلة لا يُقاس فقط بعدد الاستمارات المنجزة، بل بـــ "دقة البيانات وتكاملها". ففي السياق السوري، حيث الموارد شحيحة والحاجة هائلة، لا مجال للقرارات العشوائية، لتشكل البيانات "التي تم جمعها في المسح الميداني والمربوطة مكانياً عبر رمز تعريفي موحد للمبنى" الأساس لقرارات مصيرية مرتبطة بتعويض السكن، وأولويات المباني الحيوية الواجب ترميمها، وضبط الأحياء الآمنة لعودة شاغليها.

يتيح إنجاز المرحلة الثانية أرضيةً صلبة للانتقال إلى المرحلة الثالثة "معالجة وتحليل البيانات"، حيث سيتم دمج النتائج الميدانية مع صور المسح الجوي والبيانات السكانية لرسم "خارطة طريق التعافي" التي تضمن إعادة الإعمار بشكلٍ أفضل (Build Back Better (BBB .



الشكل 69: التحول من البيانات الميدانية الخام إلى الحقيقة الرقمية والمعرفة.

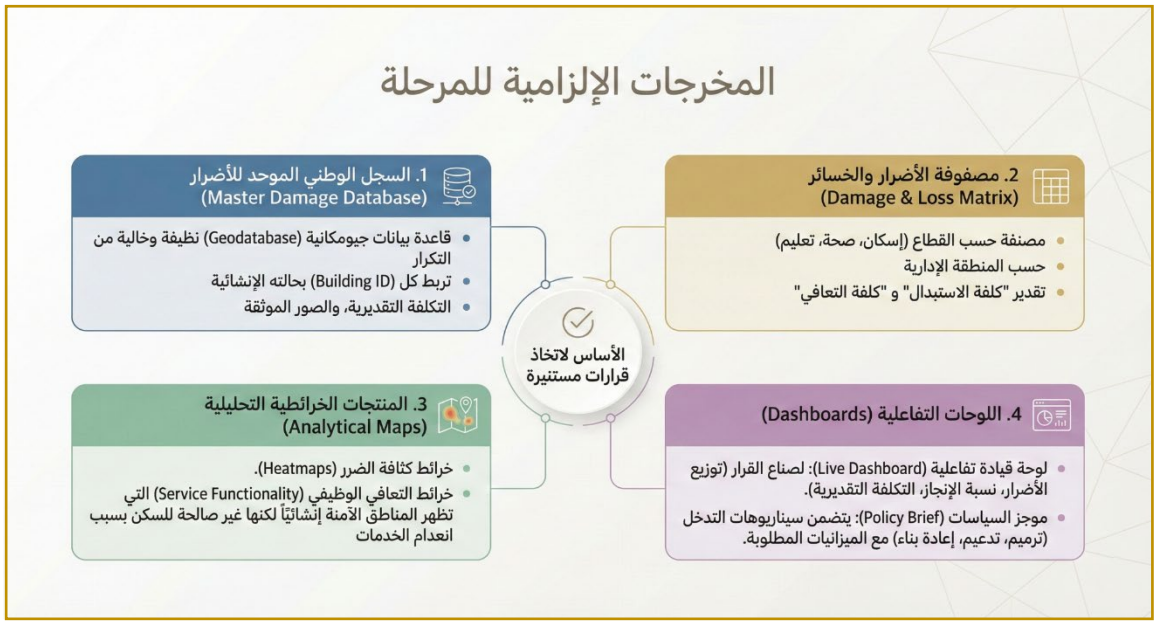
03- 07- المرحلة الثالثة: معالجة البيانات، والتحليل وإعداد التقارير

تهدف المرحلة الثالثة إلى معالجة البيانات الميدانية الخام وبيانات الاستشعار عن بعد وتحليلها لتكون معلومات استراتيجية موثقة، إذ لا يقتصر ذلك على تنظيف البيانات فحسب، بل يشمل "تثليث البيانات triangulation" لسد الفجوات في المناطق التي تعذر الوصول إليها، وحساب التكاليف المالية وفق معايير تقييم الأضرار والخسائر "DaLA"، وإنتاج خرائط تحليلية توجه قرارات التمويل وأولويات التعافي.

الشكل 70: أهداف معالجة البيانات وتحويلها إلى معلومات استراتيجية موثقة.

03- 07- 01- المخرجات الإلزامية للمرحلة:

- **السجل الوطني الموحد للأضرار:** قاعدة بيانات جيومكانية نظيفة وخالية من التكرار، تربط كل رمز تعريفي موحد للمبنى بحالته الإنشائية، وتكلفته التقديرية والصور الموثقة.
- **مصفوفة الأضرار والخسائر:** يتم إعداد المصفوفة مصنفةً حسب القطاع "إسكان / صحة / تعليم" والمنطقة الإدارية، وتتضمن تقدير تكلفة الاستبدال وتكلفة التعافي.
- **الخرائطية التحليلية:** تتضمن خرائط كثافة الضرر، وخرائط التعافي الوظيفي التي تظهر المناطق الآمنة إنشائياً لكنها غير صالحة للسكن بسبب انعدام الخدمات.
- **اللوحات التفاعلية:** بما يشمل "**لوحة قيادة تفاعلية لصُناع القرار**" متضمنةً توزيع الأضرار، ونسبة الإنجاز والتكلفة التقديرية، ولوحة "**موجز السياسات**" التي يتضمن سيناريوهات التدخل "ترميم / تدعيم / إعادة بناء" مع الميزانيات المطلوبة.



الشكل 71: المخرجات الإلزامية لمعالجة وتحليل البيانات.

03- 07- 02- خطوات التشغيل القياسية:

أولاً: تنظيف وتدقيق البيانات

- **الجهة المسؤولة:** وحدة إدارة المعلومات والوحدة المركزية لنظم المعلومات الجغرفية.
- **الإجراءات:**
  - كشف التكرار: استخدام خوارزميات لمطابقة الإحداثيات والأسماء ولحذف التقييم المزدوج لنفس العقار.
  - التدقيق المنطقي: فلترة الاستمارات التي تحوي تناقضات، مثلاً "مبنى مدمر كلياً" مع "كلفة إصلاح بسيطة" وإحالتها للمراجعة الفنية.
  - تثليث المعلومات في المناطق التي لم تصلها الفرق: يتم دمج بيانات المسح الجوي والاستشعار عن بعد لملء الفجوات، مع وسمها بوضوح كـ "بيانات مُستنتجة"، وذلك لتمييزها عن البيانات الميدانية المؤكدة.

ثانياً: التحليل المكاني والقطاعي

- **المرجعية:** منهجية تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA Vol A".
- **الإجراءات:**
  - الربط الديموغرافي: مقاطعة طبقة المباني المتضررة مع بيانات الشاغلين، بغرض تقدير العدد المحتمل للمستفيدين والفئات الهشة المتأثرة.
  - تحليل الخدمات المترابطة: ربط حالة المباني السكنية بشبكات المياه والكهرباء؛ فقد يُصنف المبنى السليم "ذو اللون الأخضر" بأنه غير صالح للسكن إذا كانت المنطقة معزولة خدمياً.

ثالثاً: التقدير المالي وحساب التكاليف

- **المرجعية:** المذكرات التوجيهية الخاصة بتقييم الأضرار والخسائر "DaLA".
- **المنهجية:** يتم حساب التكاليف المالية بناءً على معادلة التعافي القياسية، الموضحة أدناه.

التكلفة الإجمالية = "تكلفة الضرر المباشر + الخسائر الاقتصادية" × معامل التحسين.

حيث أن:

1- تكلفة الضرر المباشر: تكلفة إعادة العنصر إلى حالته قبل الكارثة.

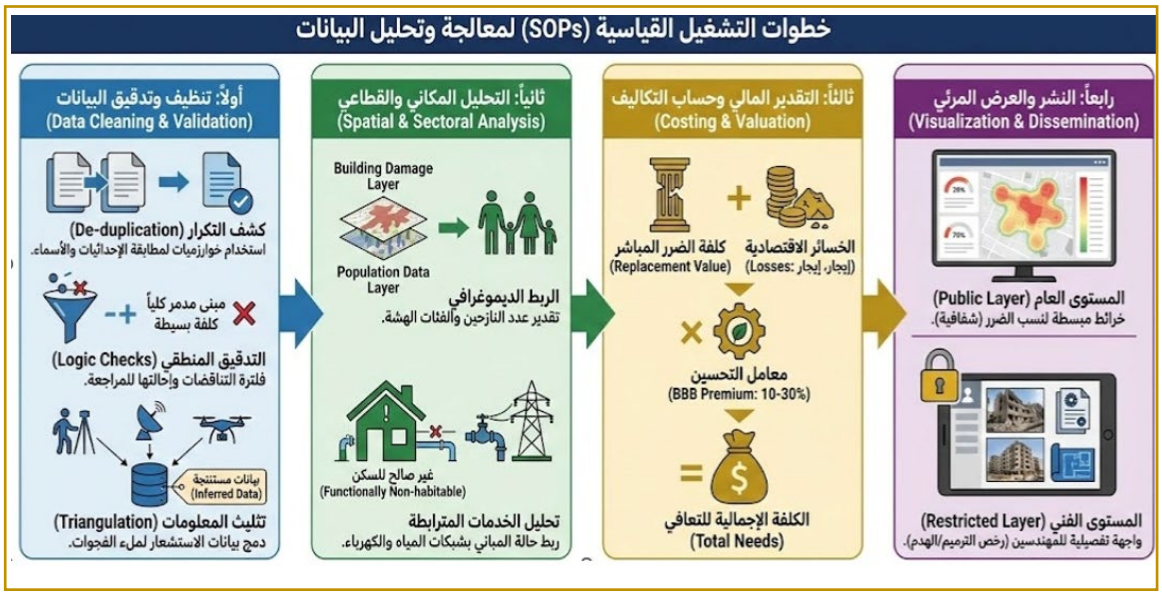
2- الخسائر الاقتصادية: تقدير البدل المفقود للإيجار، وتكاليف إزالة الأنقاض التي يتم حسابها ببندٍ منفصل، وذلك بناءً على حجم الدمار.

- معامل التحسين: إضافة نسبة مئوية، يتم تقديرها عادةً ما بين "10-30"٪ من التكلفة، وذلك لإعادة البناء بشكلٍ أفضل "مقاومة زلازل / كفاءة طاقة..".

ملاحظة: تلعب أدوات الذكاء الصنعي وخوارزميات التعليم الآلي والشبكات العصبونية دوراً محورياً في الحصول على النتائج بسرعةٍ كبيرة مقارنةً بالوسائل التقليدية، وذلك عند التعامل مع البيانات الكبيرة، مما يساهم في توفير الموارد بشكلٍ كبير.

رابعاً: النشر والعرض المرئي

- **الأداة:** المنصة الوطنية.
- **المستويات:**
  - المستوى العام: خرائط مبسطة تظهر نسبة الأضرار في الأحياء "دون تفاصيل المالكين" لضمان الشفافية، وإظهارها إلى العلن متضمنةً جميع المعلومات المفيدة.
  - المستوى الفني: واجهة تفصيلية للفرق و الجهات المختصة، تتضمن "المعلومات التفصيلية" لكل مبنى، والصور والتوصيات الهندسية، وتعتبر غير مخصصة لإصدار رخص الترميم أو الهدم.



الشكل 72: خطوات التشغيل القياسية "تنظيف، وتحليل مكاني، وتقدير مالي وعرض مرئي".

03- 07- 03- مخرجات التحليل المرئي وإعداد التقارير:

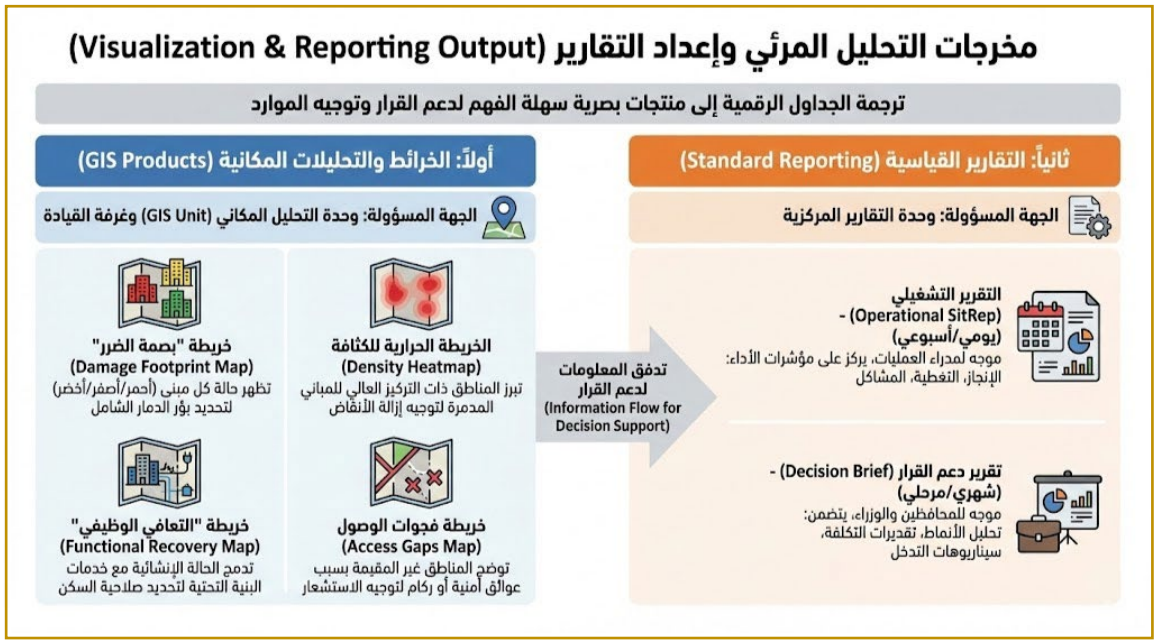
تهدف هذه الخطوة إلى ترجمة الجداول الرقمية المعقدة إلى منتجات بصرية سهلة المعرفة، لتدعم صُناع القرار في تحديد الأولويات وتوجيه الموارد بكفاءة، وتتحدد فيما يلي:

أولاً: الخرائط والتحليلات المكانية

- **الجهة المسؤولة:** وحدة التحليل المكاني بالتنسيق مع غرفة القيادة.
- **حزمة الخرائط الإلزامية:**
  - خريطة مستويات الأضرار: تهتم بإظهار حالة كل مبنى "أحمر / أصفر / أخضر" على مستوى القطاع، لتحديد مراكز الدمار الشامل.
  - الخريطة الحرارية للكثافة: تهتم بإظهار المناطق ذات التركيز العالي للمباني المدمرة كلياً، لتوجيه آليات ترحيل الأنقاض الثقيلة.
  - خريطة التعافي التشغيلي: تدمج البيانات الإنشائية مع حالة شبكات البُنى التحتية "مياه، وكهرباء وطرقات.."، لتحديد الأحياء الآمنة والغير الصالحة للسكن لعدم توفر الخدمات.
  - خريطة فجوات الوصول: توضح المناطق التي لم يتم تقييمها، بسبب عوائق السلامة العامة أو ركام، لتوجيه فرق الاستشعار عن بعد أو جدولة زيارات لاحقة.

ثانياً: التقارير القياسية

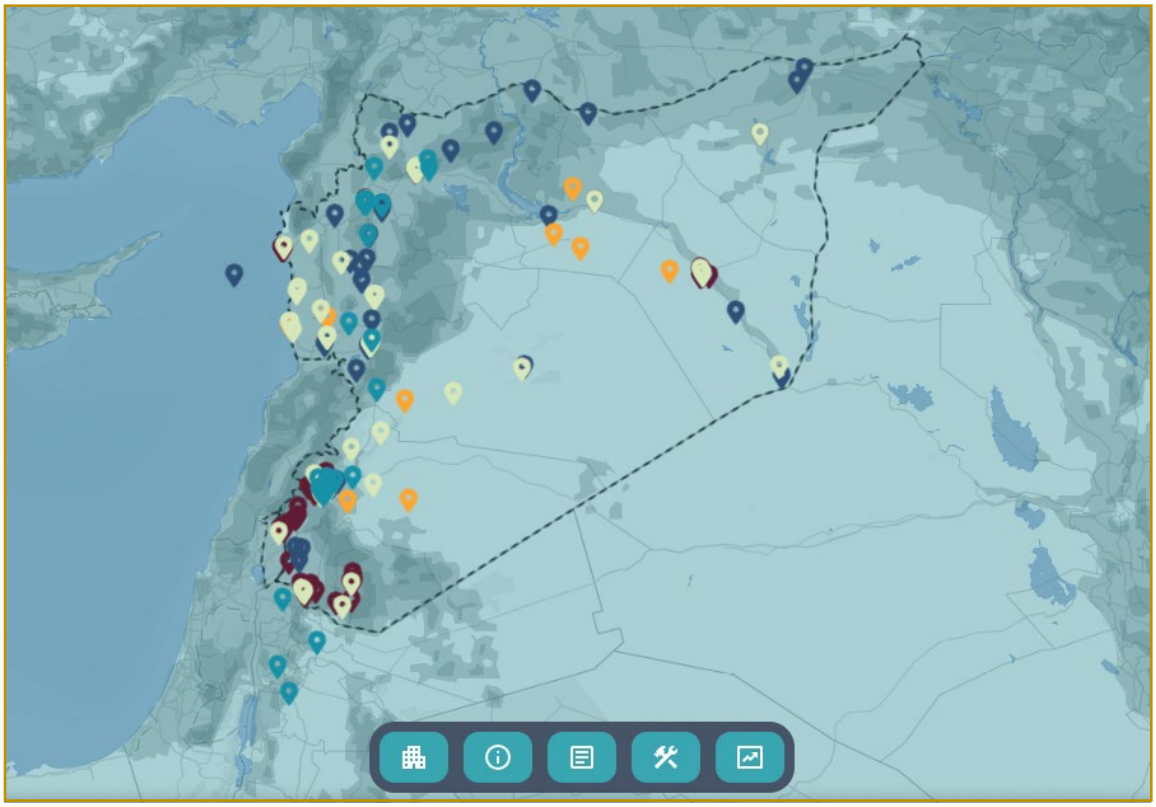
- **الجهة المسؤولة:** وحدة التقارير المركزية.
- **مستويات التقارير:**
  - التقرير التشغيلي "يومي / أسبوعي": موجه لمدراء العمليات، ويركز على مؤشرات الأداء "عدد المباني المنجزة، ونسبة الإنجاز والمشاكل الميدانية".
  - تقرير دعم القرار "شهري / مرحلي": موجه للجهات المختصة، يتضمن تحليلاً للأنماط، وتقديرات التكلفة الأولية وسيناريوهات التدخل المقترحة.



الشكل 73: مخرجات التحليل المرئي "خرائط البصمة، والكثافة والتعافي الوظيفي".

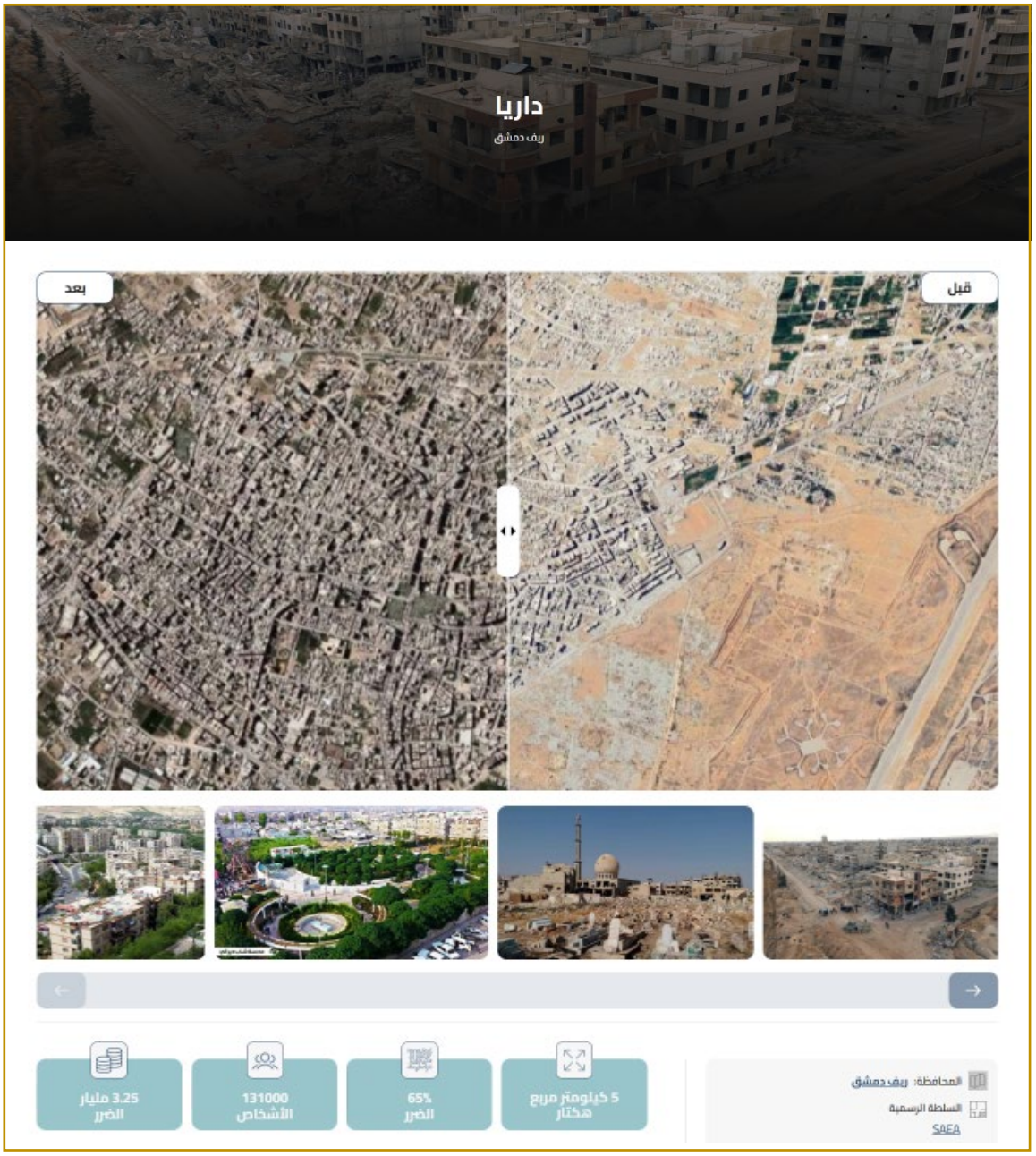
03- 07- 04- المنصة الوطنية الموحدة لبيانات الأضرار:

- **المفهوم والهدف:** تأسيس مصدر موحد وموثوق يجمع كافة البيانات الميدانية والتحليلية في واجهة رقمية موحدة، وذلك لضمان شفافية التخطيط وتوحيد الأرقام بين كافة الجهات المختصة والمانحة.
- **هيكلية العرض:** تتحدد في تلبية احتياجات جميع المستخدمين، إذ تنقسم المنصة إلى مستويين من الصلاحيات والعرض، كما يلي:
  - **المستوى "أ": لوحة القيادة التنفيذية**
    - **الفئات المستهدفة:** صُناع القرار.
    - **المحتوى:**
      - مؤشرات كلية: الخسائر المالية، وعدد الأسر المتضررة والنسبة المئوية للتعافي.
      - خرائط تفاعلية عالية المستوى تتيح المقارنة بين المحافظات لتخصيص الموازنات.
      - رسوم بيانية: لتوزيع الأضرار حسب القطاعات "إسكان / تعليم / صحة".



الشكل 74: مثال لواجهة المنصة الوطنية الموحدة لبيانات الأضرار "خريطة تفاعلية لسورية".

- **المستوى "ب": المنصة التشغيلية التفصيلية**
  - **الفئة المستهدفة: فرق التنفيذ والوحدات الإدارية.**
  - **المحتوى:**
    - **الوصـول إلى السـجل العقاري الفني الخاص بكل مبنى "صـور، واسـتمارة التقييم والتوصـية الفنية".**
    - **أدوات تصدير جداول الكميات الخاصة بكل قطاع لغايات التعاقد.**
    - **الطبقات التفصيلية للبُنى التحتية "شبكات المياه / الصرف الصحي.." لتنسيق الإصلاحات (في حال تقييمها).**



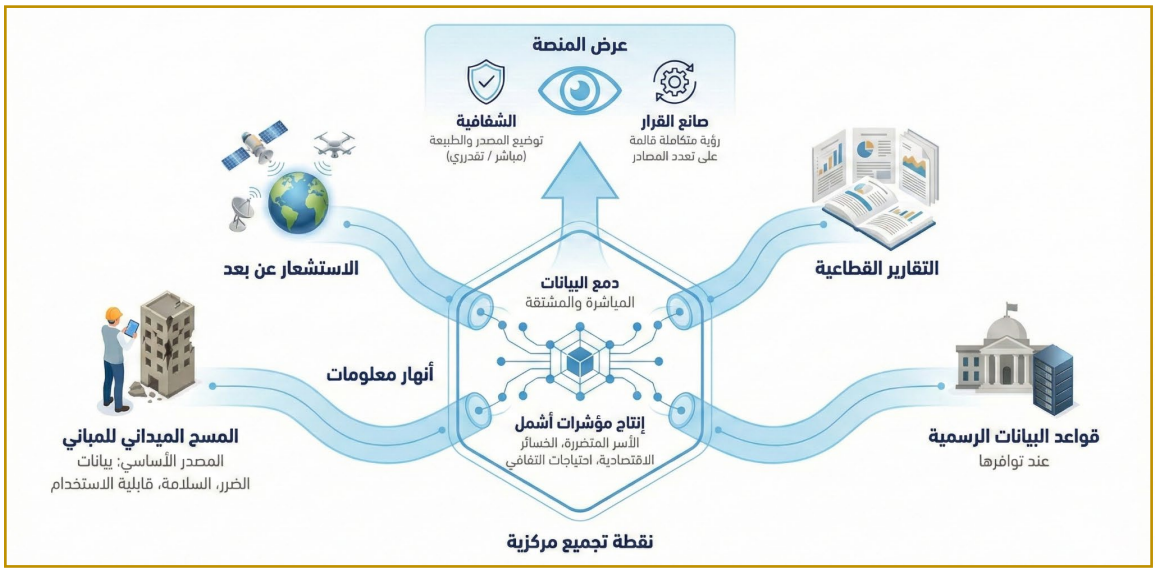
الشكل 75: مثال لتمثيل البيانات التاريخية والخرائط المقارنة "قبل وبعد" لمدينة داريا.

الشكل 76: مثال للوحة القيادة التفاعلية متضمنةً المؤشرات الكلية والتفصيلية.

- **تكامل مصادر البيانات:**

لا تعتمد المنصـــة على مصـــدر موحد للمعلومات، بل تعمل كنقطة تجميع مركزية، تدمج البيانات القادمة من عدة مصادر معلومات في مقدمتها المسح الميداني للمباني، إضافةً إلى الاستشعار عن بـعـد، والـتـقـاريـر الـقـطـاعـيـة وقـواعـد الـبـيـانـات الـرســـمـيـة "عـنـد تـوافـرهـا". يُعد التقييم الميداني المصـدر الأسـاسـي لبيانات الأضـرار والسـلامة وقابلية الاسـتخدام، بينما يتم استكمال الصورة عبر مصادر أخرى بغرض إنتاج مؤشرات أشمل، مثل عدد الأسر المتضررة، والخسائر الاقتصادية واحتياجات التعافي.

يتم عرض المؤشرات جميعها على المنصة مع توضيح مصدرها وطبيعتها، سواءً كانت بيانات مباشرة أو تقديرات مشـتقة، بما يضـمن الدقة والشـفافية ويمنح صُـناع القرار رؤيةً متكاملة قائمةً على تعدد المصادر لا على مسار واحد للمعلومات لاتخاذ القرار الأمثل.



الشكل 77: نموذج تكامل مصادر البيانات في **المنصة التشغيلية التفصيلية**.

03- 07- 05- بطاقة المنطقة الرقمية:

يتم إنشاء صفحة تعريفية قياسية داخل المنصة، وذلك لكل وحدة إدارية "حي / بلدة"، لتعمل كملفٍ شامل خاص بحالة التعافي في تلك المنطقة، وتتضمن ما يلي:

1- الموجز الرقمي:

- نسبة الدمار الكلي والجزئي.
- تقدير كميات الأنقاض "طن / متر مكعب".
- عدد السكان المتأثرين والنازحين.

2- مصفوفة التكاليف والتدخلات:

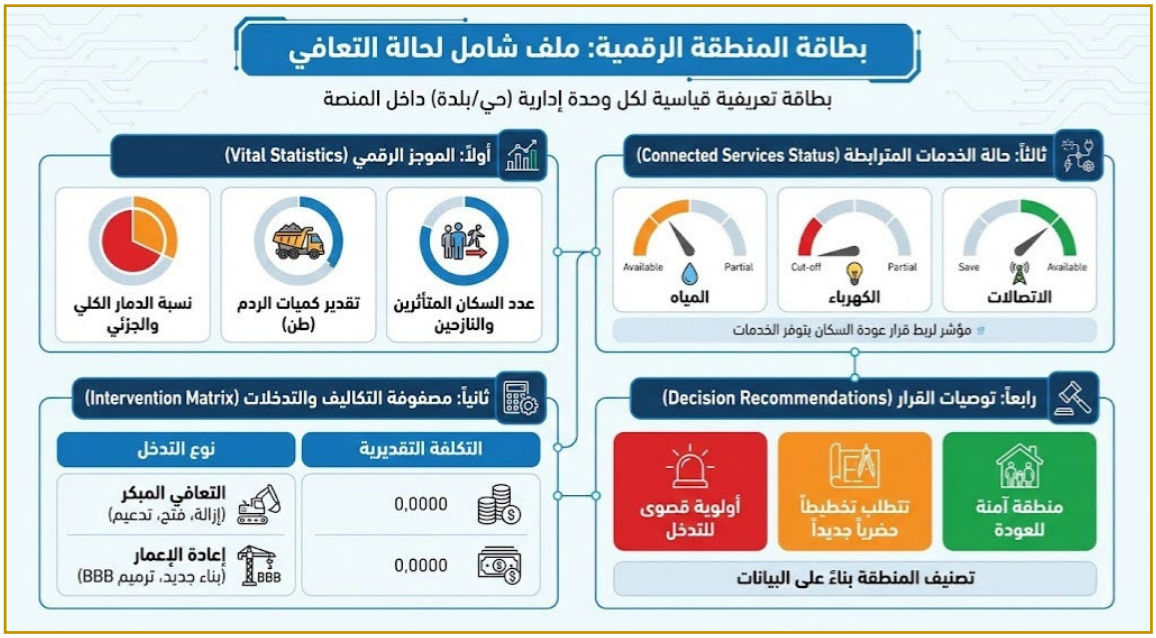
- تكلفة "التعافي المبكر "بما يتضمن إزالة أنقاض، وفتح طرقات وتدعيم عاجل.
- تكلفة "إعادة الإعمار "بما يتضمن تشييد مبنى جديد / ترميم شامل وفقاً لمعايير إعادة البناء بشكلٍ أفضل "BBB".

3- حالة الخدمات المترابطة:

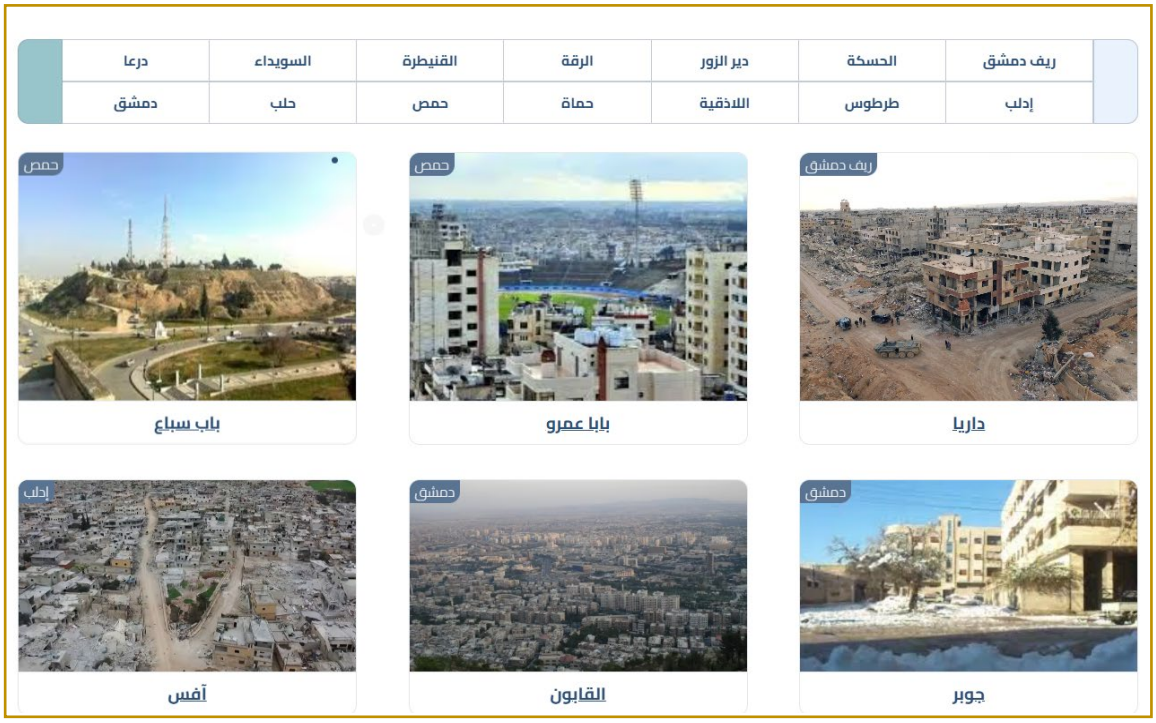
مؤشر توفر المياه والكهرباء والاتصالات في الحي، بغرض ربط قرار عودة السكان مع توفر الخدمات، وليس فقط سلامة المباني.

4- توصيات القرار:

تصنيف المنطقة "أولوية قصوى للتدخل / تتطلب تخطيطاً حضرياً جديداً / آمنة للعودة".



الشكل 78: بطاقة المنطقة الرقمية ومكوناتها "موجز رقمي، ومصفوفة تدخل وحالة الخدمات".



الشـــكل 79: مثال: عرض مناطق المســـح والتقارير الفرعية "باب ســـباع - بابا عمرو - داريا - جوبر - القابون – آفس".

الشكل 80: مثال لعرض تفصيلي لتقرير حول قرية آفس بريف إدلب بما يتضمن الصور والخرائط

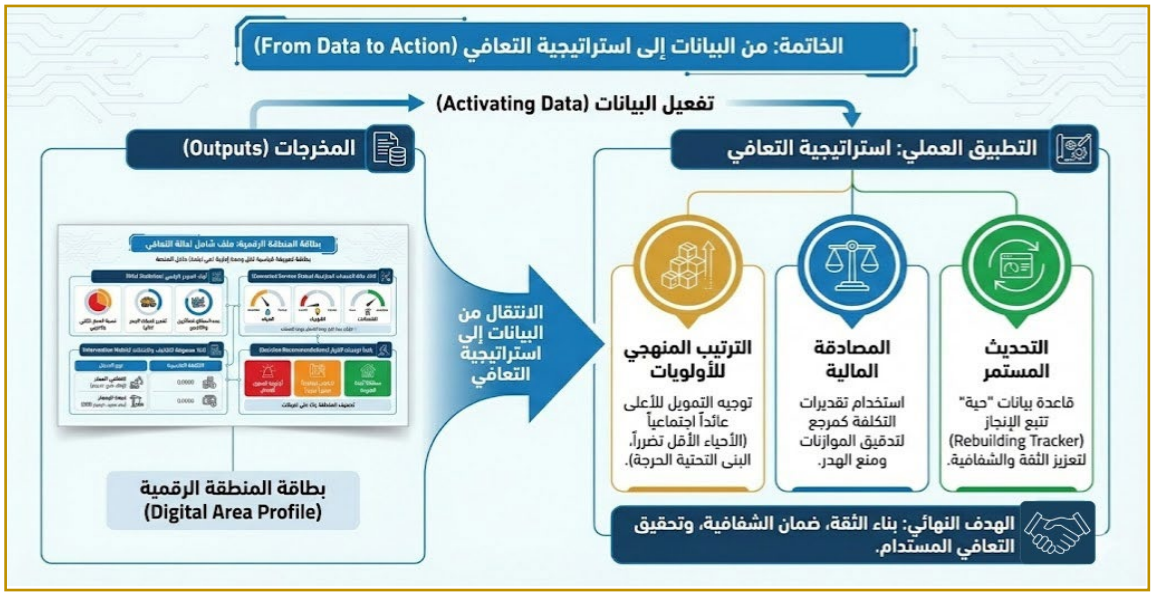
03- 07- 06- خاتمة المرحلة الثالثة: من البيانات إلى استراتيجية التعافي

لا تنتهي العملية بعرض البيانات على المنصـــة فقط، بل تبدأ مرحلة "تفعيل البيانات"، لذلك يجب استخدام المخرجات الموضحة أعلاه بشكلٍ إلزامي فيما يلي:

1- **الترتيب المنهجي للأولويات:** توجيه أولوية التمويل المتاح (وفق معايير يتم تحديدها من قبل الجهات المختصة) للمناطق التي تحقق أعلى عائد اجتمـاعي، مثل الأحياء الأقل تضرراً التي يمكـــن إعادة سـكانها بسرعة، أو البُنى التحتية الحرجة.

2- **المصـادقة المالية:** اسـتخدام تقديرات التكلفة التفصـيلية كمرجع لتدقيق موازنات مشـاريع إعادة الإعمار ومنع الهدر.

3- **التحديث المسـتمر:** اعتبار قاعدة البيانات كائناً حياً، يتم تحديثه دورياً ليعكس التقدم في الإنجاز، مما يعزز الثقة والشفافية مع المجتمع والشركاء.



الشكل 81: تفعيل البيانات للانتقال إلى استراتيجية التعافي.

03- 08- المرحلة الرابعة: استدامة النظام، والتحديث وتتبع التغيير:

تهدف المرحلة الرابعة إلى نقل قاعدة البيانات "من كونها "لقطة ثابتة لواقع الكارثة" إلى" نظام رصد ديناميكي" يهدف إلى تتبع مسار التعافي لكل مبنى عبر الزمن، من الأضرار إلى الترميم ثم إلى الإشغال، ورصد أي أضرار مستجدة في حال الكوارث الطبيعية "كهزاتٍ أرضيةٍ ارتدادية أو أعمال حربية و عسكرية"، مما يوفر لصُناع القرار "لوحة متابعة تفاعلية حيّة" لتقدم عمليات إعادة الإعمار، إذ تعتمد هذه المرحلة على المبادئ التوجيهية للرصد والتقييم في دليل تقييم الاحتياجات ما بعد الكوارث "PDNA Volume A" التي تشدد على أهمية تتبع التعافي، و إلى منهجية أدلة تقييم السلامة الأوروبية "PEADAB" التي تنظم عمليات إعادة التفتيش.

03- 08- 01- المبادئ الحاكمة لعملية التحديث:

تخضع عمليات التحديث لمجموعة من القواعد الصارمة، ضماناً لسلامة السجل التاريخي للمبنى، إذ تتحدد القواعد بما يلي:

- **حظر الكتابة الفوقي:** يُمنع تعديل بيانات الاستمارة الأصلية، إذ أن أي تغيير في حالة المبنى يستوجب إنشاء سجل زيارة جديد، يحمل طابعاً زمنياً جديداً، بينما يتم حفظ النسخ السابقة في الأرشيف لغايات التدقيق الجنائي والمقارنة.

- **ثبات الهوية المكانية:** بما يتضمن ثبات الرمز التعريفي الموحد للمبنى والمضلع الجغرافي دون تغيير، مهما تغيرت حالة المبنى "حتى لو تم هدمه وإعادة بنائه"، وذلك لضمان استمرارية التتبع المكاني.
- **التحديث القائم على المحفزات:** لا يتم التحديث عشوائياً، بل بناءً على حدث محفز واضح "فني / أمني / إداري" يبرر استنزاف الموارد في إعادة الزيارة.

03- 08- 02- ضرورات تحديث / إعادة التقييم:

يتم تفعيل أمر "إعادة التقييم" في الحالات الآتية حصراً:

- **المحفز الزلزالي / العسكري:** حدوث هزة ارتدادية مؤثرة أو حدوث أعمال عسكرية تؤثر في النسيج المعماري للمنطقة.
- **حدوث تدخل** عن طريق إبلاغ المالك أو المقاول عن إتمام أعمال التدعيم أو الإصلاح، مما يستدعي زيارة للتحقق وتعديل التصنيف.
- **مخاطر السلامة العامة:** رصد ميلان متزايد أو سقوط أجزاء من مبنى "أحمر"، مما يستدعي تحديث الحالة إلى حالة الهدم العاجل.
- **محفز الجودة:** اكتشاف تناقضات في البيانات المكتبية تستلزم التحقق الميداني لتصحيح الخطأ.

الشكل 82: التحول من لقطة ثابتة للكارثة إلى نظام رصد ديناميكي مستدام.

03- 08- 03- مستويات التحديث وإجراءات الزيارة:

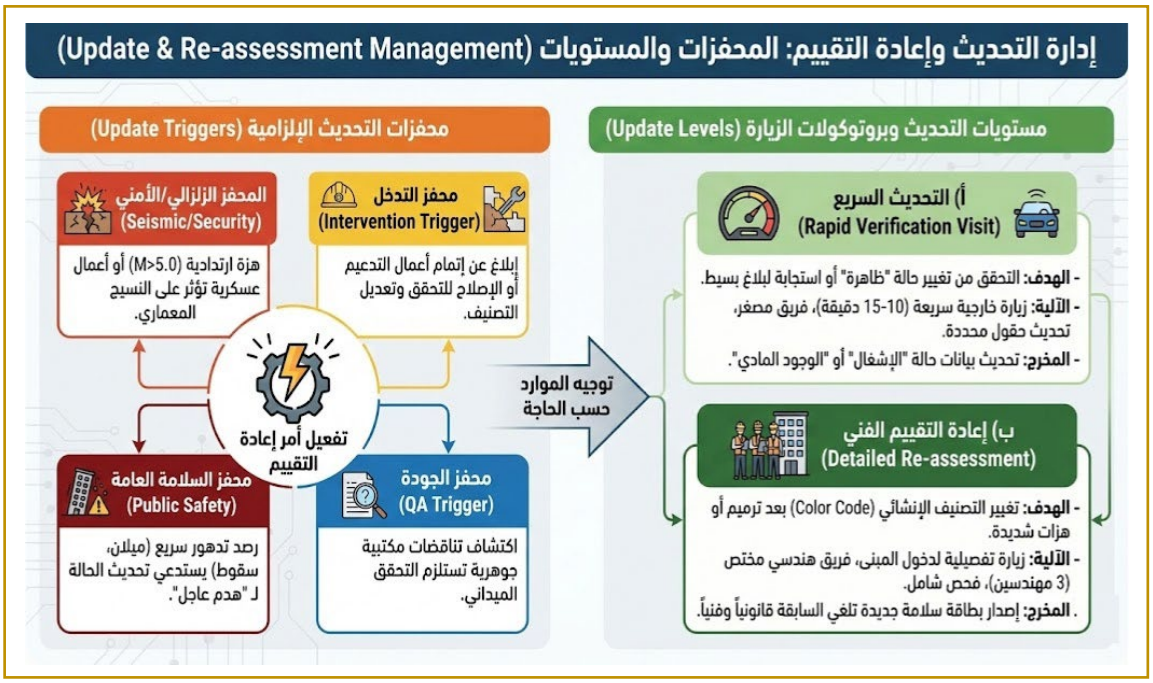
يتم اعتماد مستويين اثنين من التحديث وذلك لتوجيه الموارد بكفاءة، محددَين بما يلي:

المستوى الأول: التحديث السريع

- **الهدف:** التحقق من تغيير حالة محددة أو استجابة لبلاغ ما.
- **الآلية:** زيارة خارجية سريعة لمدة زمنية ما بين "10-15 دقيقة"، وذلك بغرض تحديث حقول محددة، مثل "هل ما زال المبنى قائماً؟، هل تمت إزالة الأنقاض؟".
- **المُخرج:** تحديث حالة "الإشغال / الوجود".

المستوى الثاني: إعادة التقييم الفني

- **الهدف:** تغيير التصنيف الإنشائي بعد الترميم أو حدوث تبعات لكوارث كالهزات الارتدادية.
- **الآلية:** زيارة تفصيلية من قبل فريق هندسي مختص "3 مهندسين" للدخول وفحص العناصر التي تم إصلاحها أو تضررها.
- **المُخرج:** إصدار بطاقة سلامة جديدة تلغي البطاقة السابقة لذلك.



الشكل 83: إدارة التحديث وإعادة التقييم "المحفزات والمستويات".

03- 08- 04- الهيكلية البرمجية "مفهوم سجل الزيارة":

تتم هيكلة قاعدة البيانات وفق منطق العلاقات بغرض تحقيق ما سبق، اعتماداً على المعلومات الواردة فيما يلي:

- **الكيان الثابت:** يتضمن أصل العقار والرمز التعريفي الموحد للمبنى.
- **الكيانات المتغيرة:** تشمل سجل الزيارات المتسلسلة.
  - الزيارة الأولى "الرئيسة": يتم خلالها التقييم الأولي بعد الكارثة مباشرةً أو المسح الأول.
  - الزيارة الثانية "التحديث": تعتمد على التحديث بعد مدة زمنية "3-6 أشهر"، ويتم رصد التدعيم مثلاً.
  - الزيارة الثالثة "التحقق": يتم خلالها التدقيق النهائي، مثلاً إن المبنى جاهزاً للسكن.
- **الحالة النشطة:** تقوم المنظومة باعتماد تصنيف آلي، لتتحدد آخر زيارة معتمدة كحالة رسمية للمبنى في لوحة القيادة، مع إمكانية استعراض التاريخ الكامل عند النقر على المبنى.

03- 08- 05- مصفوفة المسؤوليات والصلاحيات في مرحلة التحديث:

تتوزع المسؤوليات والصلاحيات في مرحلة التحديث وفقاً لما يلي:

- **الفريق الميداني:** جمع بيانات التحديث ورفع الصور الجديدة التي تثبت التغيير "مثلاً: صور قميص خرساني جديد للعمود ..."
- **وحدة نظم المعلومات الجغرافية:** ضمان عدم تكرار النقاط وربط الزيارة الجديدة بنفس الرمز التعريفي القديم الخاص بالمبنى بدقة.
- **مشرف الجودة:** الجهة الوحيدة المخولة باعتماد تغيير التصنيف من "خطر" إلى "آمن"، وذلك بعد مراجعة الوثائق والصور لضمان المسؤولية القانونية.
- **غرفة القيادة:** إصدار قرارات رفع الحظر عن المناطق التي اكتملت فيها عمليات التدخل والترميم.

03- 08 -06- ضمان الجودة في التحديث:

- **التحقق من المنطق الزمني:** يرفض المنظومة أي تحديث غير منطقي دون دليل، مثلاً تحول مبنى من "مدمر كلياً" إلى "سليم" في غضون أسبوع.
- **توثيق "ما قبل الكارثة وما بعدها":** إلزامية إرفاق صورة للعنصر المتضرر "من الزيارة الأولى"، وصورة بعد الإصلاح "من الزيارة الثانية" في نفس التقرير للمقارنة.

03- 08- 07- خاتمة المرحلة الرابعة: من "أرشيف الكارثة" إلى "بوصلة التعافي"

تهدف المنظومة إلى نقل عملية تقييم الأضرار من كونها "عملية إحصائية لمرة واحدة" لتصبح "نظام إدارة معلومات تفاعلي"، وذلك بناءً على المبادئ التوجيهية لرصد عملية التعافي في السياقات و الفئات الهشة والأكثر ضعفاً، الواردة في أدلة البنك الدولي والاتحاد الأوروبي، ومفهوم "الوثائق الحية في أطر التعافي من النزاع، وتضمن هذه الإجراءات إرساء قواعد التحديث والتتبع الزمني نحو عملية مستدامة.

في السياق السوري، حيث تتداخل مرحلة "الاستجابة الطارئة" مع مراحل "التعافي المبكر" ومرحلة "إعادة الإعمار" لأعوامٍ طويلة، فإن أهمية قاعدة البيانات لا تكمن فقط في دقتها لحظة التقييم الميداني، بل في قدرتها على مواكبة الواقع المتغير على الأرض.

يشكل الالتزام بإجراءات "سجل الزيارات" وعدم حذف البيانات التاريخية الذاكرة المؤسسية لعملية إعادة الإعمار، وهو أمر حيوي لثلاثة أسباب استراتيجية، محددة بما يلي:

- **الشفافية والمساءلة:** تمكين الجهات المختصة من تتبع التكاليف والنفقات، مما يعزز الثقة في منظومة إدارة التدخلات.
- **حفظ الحقوق:** يعمل توثيق حالة المبنى "قبل وبعد التدخل" على حماية حقوق المالكين والشاغلين في حال نشوب نزاعات قانونية مستقبلية.
- **تفعيل منهجية الترابط:** تحويل البيانات من مجرد أرقام للخسائر إلى مؤشرات تنموية، توجه الانتقال السليم من الإغاثة الطارئة إلى التنمية المستدامة.

بذلك يبدأ دور "المنصة الوطنية" كأداة تفاعلية بيد صُناع القرار، تضمن ألا يبقى أي متضرر خارج خارطة الاستجابة، وأن يتم توجيه الموارد المحدودة بدقة نحو الأولويات القصوى المتغيرة.

الشكل 84: خاتمة المرحلة الرابعة: التحول من أرشيف الكارثة إلى بوصلة التعافي.

03- 09- خاتمة المنظومة الوطنية لتقييم أضرار المنشآت الهندسية بعد الكـوارث:

لا تمثل هذه المنظومة مرجعاً إجرائياً لجمع البيانات الميدانية فحسب، بل يشكل "خارطة طريق تشغيلية" تهدف إلى نقل عملية التقييم في سورية من كونها رد فعل لحظي للكارثة إلى استجابة مؤسسية مستدامة.

يضمن التطبيق الفعلي للمراحل الأربع الخاصة بمنظومة المرجع الوطني إلى تحويل "بيانات الأضرار الخام" إلى "منصة تفاعلية" قادرة على التطور مع مرور الزمن، مما يوفر جملة من الفوائد لصُناع القرار، وتتحدد هذه الفوائد بما يلي:

1- **الموثوقية ودعم القرار المبني على الأدلة:** إن اعتماد منظومة موحدة تجمع بين التقييم الميداني والاستشعارعن بعد يردم الفجوة بين التقديرات السريعة والواقع التفصيلي، كما يعمل ذلك على تأمين مصدر موحد موثوق للحكومة والجهات المانحة، وهو شرط أساسي لتعبئة الموارد المالية وتوجيه الاستثمارات بدقةٍ عاليةٍ نحو المناطق الهشة والأكثر تضرراً.

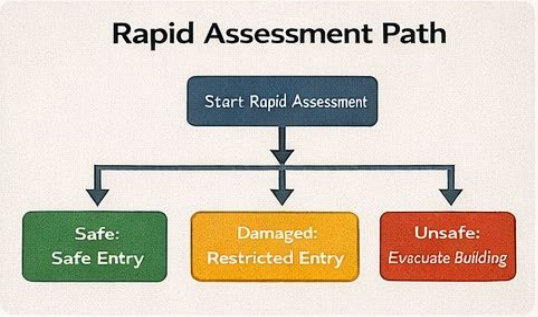
2- **ديناميكية البيانات:** إن ربط مخرجات التقييم الميداني بمنصة رقمية يسمح بالتعامل مع قاعدة البيانات كوثيقةٍ حية، على عكس التقارير الورقية التقليدية التي تتقادم فور صدورها، حيث يتيح ذلك تتبع التغيرات الزمنية "التعافي أو التدهور" وتحديث الأولويات بناءً على مستجدات الواقع، مما يدعم مفهوم "إطار التعافي المرن".

3- **الشمولية وحساسية النزاع:** يتحقق ذلك من خلال توثيق الأضرار على مستوى "المبنى" وربطها بالبيانات الاجتماعية والاقتصادية، حيث تضمن هذه المنظومة أن خطط إعادة الإعمار لا تركز فقط على الحجر، بل تأخذ في الاعتبار الأبعاد الإنسانية وحقوق الملكية للفئات الأكثر ضعفاً، لذلك تقلل هذه المنظومة من مخاطر تفاقم التوترات المجتمعية، وتضمن توزيعاً عادلاً لجهود التعافي في بيئة ما بعد النزاع.

4- **التأسيس لمرحلة "إعادة البناء بشكل أفضل BBB":** تتجاوز هذه المنظومة مجرد حصر الخسائر؛ فهي توفر البيانات الفنية اللازمة لتقدير تكاليف إعادة الإعمار وفق معايير مقاومة للكوارث، وبالاعتماد على تصنيف المباني حسب قابليتها للإصلاح، يمكن لصُناع القرار الانتقال بسلاسة من مرحلة الإغاثة والتعافي المبكر إلى تخطيط مشاريع إعادة الإعمار طويلة الأمد "

أخيراً، تشكل مخرجات هذه المنظومة حجر الأساس لبناء "الذاكرة المؤسسية" للمباني في سورية،لتشكل أداةً فعّالة تمكن الجهات المعنية من إدارة الملف المعقّد لإعادة الإعمار بكفاءةٍ، وشفافيةٍ ومسؤولية.

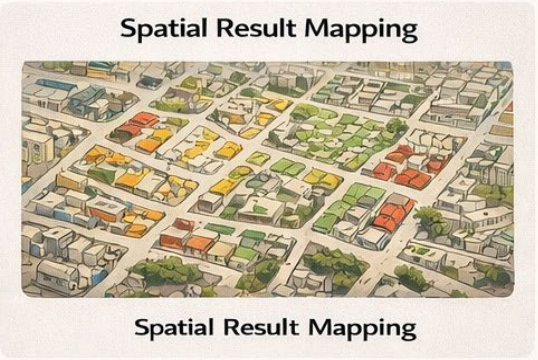
Assessment Team
Manager
Mobile Engineer
Technical Member

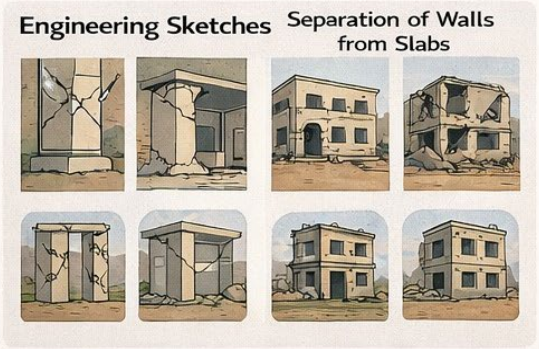

Rapid Assessment Path
Start Rapid Assessment
Safe:
Safe Entry
Damaged:
Restricted Entry
Unsafe:
Evacuate Building

Daraya
Afs Village
2011 Before
2022 After
قبل 2011
بعد 2024

Damage Assessment Life Cycle
Prepare for Field Survey
Rapid Inspection & Assessment
Detailed Structural Organ Assessment
Damaged Structural
Damage Assessment Life Cycle

EMS-98 Damage Grades
Grade 0
Grade I
Grade II
Grade IV
Safe
Safe
Minor Damage
Severe Damage
Very Severe Damage


Spatial Result Mapping
Spatial Result Mapping

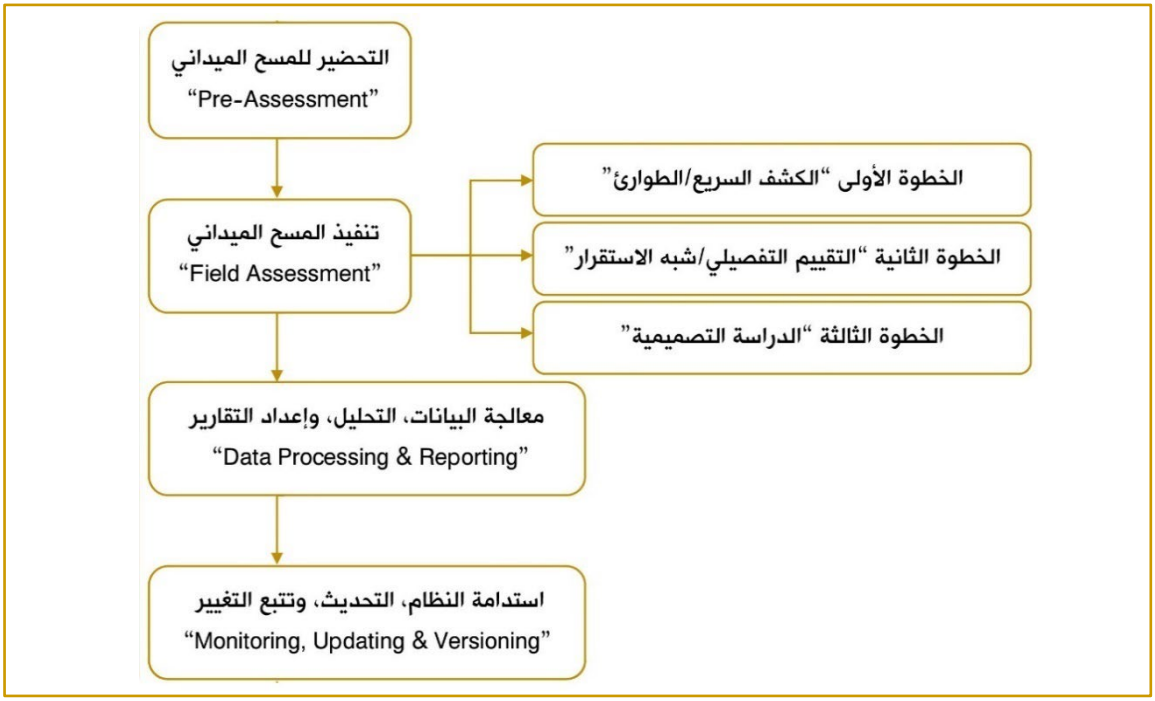

Engineering Sketches
Separation of Walls from Slabs

Dos & Don'ts
Dos & Don'ts

رابعاً: دليل عمل المنظومة الوطنية لتقييم أضرار المنشآت الهندسية بعد الكوارث والتطبيق العملي لها:

04- 01- إعداد دليل لعمل المنظومة لتقييم الأضرار ميدانياً في سورية:

يُعرف الدليل لتقييم سلامة المباني بأنه مرجعية تهدف إلى تنظيم وتوحيد منهجيات وإجراءات تقييم السلامة الإنشائية للمباني في المدن والمناطق المتأثرة بالكوارث الطبيعية أو الإنسانية "الزلازل والأعمال الحربية والعسكرية"، وذلك دعماً لاتخاذ القرار الهندسي المتعلق بسلامة الإشغال أو الحاجة إلى تدخلات هندسية إضافية. لا تقتصر عملية تقييم الأضرار في السياق السوري المعقد على مجرد "إحصاء الخسائر"، بل هي عملية هندسية وإدارية دقيقة تهدف إلى تحويل المشهد العشوائي للكارثة إلى"بيانات منظمة" تدعم قرارات التعافي. يتبنى هذا الدليل منهجية تسلسلية تنتقل من التخطيط المكتبي إلى العمل الميداني، ومن ثم إلى التحليل الرقمي، وصولاً إلى استدامة النظام كأداة للرصد المستمر. لضمان جودة المخرجات وموثوقيتها، تم تقسيم دورة حياة التقييم إلى أربع مراحل مترابطة وفق التسلسل الوارد الوارد في الشكل الآتي:



الشكل 85: مخطط دورة حياة التقييم في أربع مراحل مترابطة.

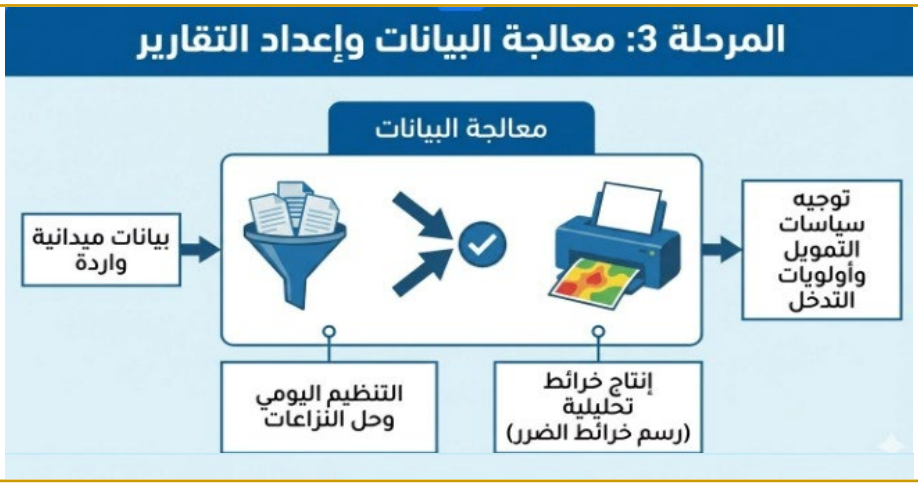
- **المرحلة الأولى: التحضير للمسح الميداني:** تعنى هذه المرحلة بـــ "جاهزية النظام والفريق" قبل الانطلاق، ويتم فيها تأسيس"غرفة القيادة" وتحديد هيكلية الحوكمة، وتجميع البيانات المرجعية لما قبل الكارثة، وتقسيم المناطق الجغرافية، وتدريب الفرق الهندسية على إجراءات السلامة ومعايير التصنيف الموحدة، لضمان أن تكون العملية منظمة وآمنة.

الشكل 86: المرحلة الأولى "التحضير للمسح الميداني".

- **المرحلة الثانية: تنفيذ المسح الميداني:** هي مرحلة "جمع البيانات والتحقق" على الأرض، حيث تنتشر فيها الفرق لتقييم المباني، وتحديد درجة السلامة الإنشائية. تركز هذه المرحلة على سرعة الإنجاز مع الالتزام الصارم بقواعد السلامة، وتقسم هذه المرحلة إلى ثلاث خطوات:
  - الخطوة الأولى "الكشف السريع/الطوارئ": تتم خلال أيام من الكارثة أو تحرير المنطقة، هدفها تحديد "صلاحية الإشغال".
  - الخطوة الثانية "التقييم التفصيلي/شبه الاستقرار": تتم للمباني التي صنفت "دخول مقيد" أو التي تحتاج لقرار هندسي دقيق "تدعيم أم هدم".
  - الخطوة الثالثة "الدراسة التصميمية": إعداد دراسات التدعيم أو إعادة البناء للاستخدام طويل الأمد.

الشكل 87: المرحلة الثانية "تنفيذ المسح الميداني".

- **المرحلة الثالثة: معالجة البيانات، التحليل، وإعداد التقارير:** مرحلة "تحويل البيانات من بيانات خام إلى بيانات معرّفة". يتم فيها تنظيم البيانات الواردة يومياً، وكشـــف التناقضـــات، وإعداد الخرائط التحليلية التي تحدد أولويات التدخل وتوجه سياسات التمويل.



الشكل 88: المرحلة الثالثة "معالجة البيانات، التحليل، وإعداد التقارير".

- **المرحلة الرابعة: اســـتدامة النظام، التحديث، وتتبع التغيير:** مرحلة "تحويل التقييم إلى نظام تفاعلي"، إذ لا ينتهي العمل بصدور التقرير الأول، بل يتم تأسيس آلية لتحديث حالة المباني دورياً. تهدف هذه المرحلة إلى رصد التقدم في التنفيذ، وضمان أن قاعدة البيانات تعكس الواقع المتغير، مما يجعلها أداة دائمة للتخطيط التنموي وليس مجرد أرشيف للكارثة.

الشكل 89: المرحلة الرابعة "استدامة النظام، التحديث، وتتبع التغيير".

04- 02- مرحلة التحضير للمسح الميداني:

بالاستناد إلى مبادئ التخطيط المسبق الواردة في أدلة "PDNA"، لا تقتصر وظيفة المرحلة التحضيرية على الإعداد اللوجستي، بل تمتد لتأسيس "البنية التحتية الرقمية والإدارية" التي ستُبنى عليها كافة عمليات التعافي اللاحقة. تهدف هذه المرحلة إلى الانتقال من الاستجابة الطارئة غير المنظمة إلى التخطيط المنهجي المدروس، من خلال توحيد المرجعية الفنية، وتحديد النطاق الجغرافي بدقة، واعتماد إجراءات صارمة لتبادل البيانات.

الهدف الاستراتيجي هو منع تحول مخرجات التقييم الميداني إلى "قاعدة بيانات معزولة سواء ورقية أو رقمية"، وبناء "منظومة بيانات وطنية مكانية" تعتمد على معرّف فريد وموحد لكل مبنى وخرائط أساس دقيقة. ونظراً لتعقيد المشهد السوري، تتطلب هذه المرحلة تفعيل "غرفة قيادة" مركزية "C2 Center" لضمان التنسيق بين الجهات المختصة المسؤولة، مما يضمن موثوقية البيانات اللازمة لقرارات السلامة وإعادة الإعمار.

الشكل 90: صورة تعبيرية للتحضير للمسح الميداني قبل النزول الفعلي للموقع.

04- 03- مرحلة الكشف والتقييم السريع:

تطبق هذه المرحلة باستخدام استمارة المسح السريع المستندة إلى معاييرFEMA, ATC-20 & AC ، وتستخدم بحذر تحت إشراف هندسي استشاري في حال المناطق المتأثرة بالأضرار المركبة في السياق السوري المركب.

تهدف هذه المرحلة لملء "استمارة المسح الأولي السريع"، وتستخدم لتحديد "صلاحية الإشغال" الفورية، وننوّه أن المخرجات النهائية لهذه المرحلة لا تعني أبداً اتخاذ قرار هندسي نهائي بمدى صلاحية المبنى للسكن وإنما خطوة أولى لاتخاذ القرار بعد التقييم التفصيلي "المرحلة التالية".

04- 03- 01- آلية الفحص البصري المُحكم:

هذا التقييم هو تقييم بصري سريع ولحظي ويستخدم بحذر وتحت إشراف هندسي استشاري في حالة الكوارث الطبيعية في المناطق المتأثرة بأضرار مركبة "زلازل وأعمال حربية وعسكرية" كما هو السياق السوري المركب، ولا يغني عن الدراسة الهندسية التفصيلية، إذ يقتصر التقييم الوارد في هذا الدليل على المؤشرات الظاهرة أثناء الكشف الميداني ولا يشمل العيوب غير المرئية أو المخفية التي لا يمكن اكتشافها دون اختبارات مخبرية أو تدخل إنشائي مباشر. يتم فحص المبنى من الخارج أولاً "360 درجة" قبل محاولة الدخول وتفحص معايير اللون الأحمر "غير آمن" فوراً، وهي "الأكثر شهرة":

- وجود المبنى بجوار مبنى آخر آيل للسقوط وقد ينهار عليه.
- ميلان المبنى بشكل واضح للعين "أكثر من 50/1 من الارتفاع".
- تقييم خطر سقوط البروزات، المداخن، أو الجدران غير الحاملة.
- تضرر الأساسات "ظهور تشققات واسعة في الأرضية المحيطة أو هبوط واضح".
- انهيار أي جزء من الجملة الحاملة "سقوط سقف، فشل عمود أو جدار قص".
- أضرار واضحة كتشققات قص أو تفتت خرسانة.

04- 03- 02- مكونات استمارة الكشف السريع:

تتضمن الاستمارة مجموعةً من البيانات التي يجب تعبئتها بدقة، وهي كالآتي:

- **رقم المجموعة:** ضمن فريق العمل الكامل.
- **بيانات الموقع:**
  - اسم الشارع.
  - رقم المبنى "أو العقار".
  - إحداثيات GPS.

- **الصفة العمرانية المبنى:** الاستخدام الوظيفي للمبنى "سكني / حكومي / تجاري / صناعي / مشفى / مدرسة ... إلخ".
- **وصف المبنى وقياسه:**
  - عدد الطوابق "متضمناً القبو".
  - طول المبنى في المسقط الأفقي.
  - عرض المبنى في المسقط الأفقي.
- **تحديد حالة المبنى الوصفية:**
  - مبنى منهار كاملاً "مسوّى بالأرض".
  - مبنى منهار جزئياً "للهدم والإزالة".
  - مبنى متضرر ضرر كبير "قابل للإصلاح والترميم".
  - مبنى متضرر ضرر ثانوي "قابل للإصلاح والترميم".
  - مبنى آمن ظاهرياً "بالعين المجرّدة".
- **خانة مخصصة لإدراج الملاحظات:** يتم إدراج الملاحظات الخاصة بالعقار موضوع الدراسة والتي يجد المهندس المقيّم ضرورة الإضاءة إليها فيما يفيد التقييم الوصفي من جهة أو الدراسات الإحصائية المختلفة أو تكاليف إعادة الإعمار من جهة أخرى.
- **التقاط صور فوتوغرافية للعقار:** الواجهات الأربعة "ما أمكن ذلك"، وأية صور داعمة.

الشكل 91: شكل توضيحي لاستمارة الكشف السريع ومكوناتها.

04- 03- 03- آلية التقييم وإصدار القرار:

بناءً على نتائج الاستمارة، يتم تصنيف المبنى المدروس، **علماً أنه لا يُنصح في هذه المرحلة أن يتم وضع الملصقات على مدخل المبنى ليتم إرجاء ذلك إلى مرحلة المسح والتقييم التفصيلي، ويوصى بالاكتفاء بكتابة التقييم في تقرير المبنى**، كما يلي:

01		**آمن / مقبول:** لا توجد أضرار إنشائية ظاهرة. المقاومة الأصلية لم تتأثر بشكل كبير. "ملاحظة: لا يعني أنه مطابق للكودات الحديثة، بل آمن للإشغال الحالي".
02		**دخول مقيد:** أضرار متوسطة. يسمح بالدخول السريع فقط لجلب الضروريات أو للخبراء لغرض التدعيم المؤقت.
03		**غير آمن:** خطر كبير، يمنع الدخول نهائياً. "مثل: ميلان الطوابق، انهيار أعمدة، خطر سقوط وشيك".

الشكل 92: مباني في داريا "ريف دمشق" تعطي أمثلة عن وصف الضرر.

04- 04- مرحلة التقييم الإنشائي التفصيلي:

تطبق هذه المرحلة باستخدام استمارة التقييم التفصيلي المستندة لمعايير ACI/FEMA.

هذه المرحلة هي "صلب" المرجع، حيث يتم فحص كل عنصر إنشائي على حدة وذلك للمباني التي تم تصنيفها بأنها آمنة للدخول إليها في المرحلة السابقة.

04- 04- 01- البيانات الإنشائية التفصيلية:

يجب على المهندس الجمع الدقيق للمعلومات الآتية:

- **البناء في الموقع العام:**
  - موقع المبنى بالنسبة للجوار "حشوة، ملاصق لمبنى من جهة واحدة، حر... ".
  - حادثة الطرق مع مبنى مجاور.
  - الطابق اللين "شائع في الطوابق الأرضية التجارية".
  - عدم الانتظام في المسقط "مبنى زاوية، تراجعات...".
  - عدم الانتظام الشاقولي "الكتلة، الجساءة... ".
  - انقطاعات في مسار الأحمال.
  - ميل في المبنى.
  - فتل في المبنى "يمكن تقديره من شكل الضرر الحاصل".
  - وجود تكهفات تحت المبنى.
  - مؤشرات هبوطات كبيرة أو تفاضلية أسفل المبنى.
  - تضرر أنابيب الصرف الحي أسفل المبنى أو أنابيب المياه عموماً في المبنى.
- **العناصر في المبنى:**
  - الأعمدة القصيرة "تسبب فشلاً قصياً مفاجئاً".
  - الجملة الإنشائية: "إطارات، جدران قص، جدران حاملة".
  - نوع البلاطات "هوردي، مصمتة، فطرية..." حيث يؤثر النوع في سلوك المبنى.
  - وصف الأساسات "حجرية، خرسانية مسلحة، نوع آخر يتم وصفه".
  - وصف العناصر غير الإنشائية "جدران الإملاء بالدرجة الأولى".
  - الأبعاد التقديرية للعناصر الإنشائية الشاقولية "أعمدة، جدران".
- **ملاحظات داعمة للتقييم:**
  - وجود أعمال تدعيم سابقة ظاهرة.
  - مؤشرات قصور تراكب القضبان.
  - مؤشرات تهشم الخرسانة.
  - ملاحظات على فولاذ تسليح مكشوف "تحنيب قضبان، تباعد أساور...".

- مؤشرات انهيار عقد إطارات.
- أية ملاحظات أخرى يجد المهندس المقيّم ضرورة إدراجها فيما يفيد التقييم.

- **رسم كروكي وتوثيق فوتوغرافي.**

الشكل 93: صورة تعبيرية للتقييم الإنشائي التفصيلي للعناصر المختلفة في أنواع المباني.

الشكل 94: صورة تعبيرية لاستمارة للتقييم الإنشائي التفصيلي.

04- 04- 02- التقييم التفصيلي لأضرار المباني:

يتم فحص كل عنصر وتدوين مستوى الضرر في الاستمارة:

- تقييم الأعمدة:

يجب تصنيف ضرر الأعمدة وفق الآتي:

- **ضرر خفيف:** تشققات شعرية في الطينة "التوريق".
- **ضرر متوسط:** تشققات في الخرسانة تصل للحديد دون تحنيب القضبان.
- **ضرر بليغ:** تفتت الخرسانة وتحنيب فولاذ التسليح الطولي أو قطع في الأساور.

- تقييم الجدران الحاملة والقصية:

- **تشققات قطرية:** تشير إلى تعرض المبنى لقوى قص زلزالية عنيفة. إذا زاد عرض الشق عن 5 مم، يعتبر الجدار فاقداً لقدرته التحميلية.
- **انفصال الجدران عن الأسقف:** علامة على فشل الربط الإنشائي.

- تقييم البلاطات والجوائز:

- **السهم:** إذا لوحظ تقوس في السقف بالعين المجردة، يجب منع الإشغال فوراً.
- **انكشـاف التسـليح:** خاصـة في المناطق السـاحلية أو المباني التي تعرضـت لحرائق "تأثير الأعمال العسكرية والحربية".

- تقييم الأساسات:

- البحث عن هبوطات تفاضلية أو تكهفات.

- تقييم فواصل التمدد والهبوط:

- هل حدث طرق بين الكتل المتجاورة؟

لتفصيل أكبر، راجع الفقرات "04- 08" و "04- 09" من هذا الفصل

04- 04- 03- التوصية النهائية في التقييم التفصيلي:

بناءً على مصفوفة الأضرار في الاستمارة، يقرر المهندس:

- الإخلاء الفوري للمبنى.
- تدعيم العناصر الإنشائية.
- تدعيم الجدران.
- المبنى آمن مع إصلاحات معمارية.

04- 05- ترتيب الأفكار في إطار خوارزمية عمل:

لتحقيق الهدف في جعل دليل عمل المنظومة مرتكزاً قاطعاً يمنع الاجتهاد الشخصي، سنضع الآن "خوارزمية عمل" خطوةً بخطوة لكل استمارة. حيث تم وضع هذه الخطوات لترافق المهندس منذ لحظة وصوله إلى المبنى وحتى صدور القرار النهائي.

04- 05- 01- إجراءات استخدام استمارة التقييم السريع:

الهدف: فرز المباني وتحديد صلاحية الإشغال الفورية.

الخطوة 1: الفحص المحيطي

- الإجراء: الطواف حول المبنى من الجهات الأربع قبل الدخول.
- ماذا تبحث؟: ابحث عن "المخاطر القاتلة" ميلان المبنى، انهيار الطابق الأرضي، أجسام معلقة آيلة للسقوط.
- نقطة قرار: في حال وجود مؤشرات انهيار وشيك، يُحظر الدخول إلى المبنى، ويصنّف مباشرة ضمن فئة "غير آمن" استناداً إلى التقييم الخارجي.

الخطوة 2: توثيق البيانات المكانية والمواصفات

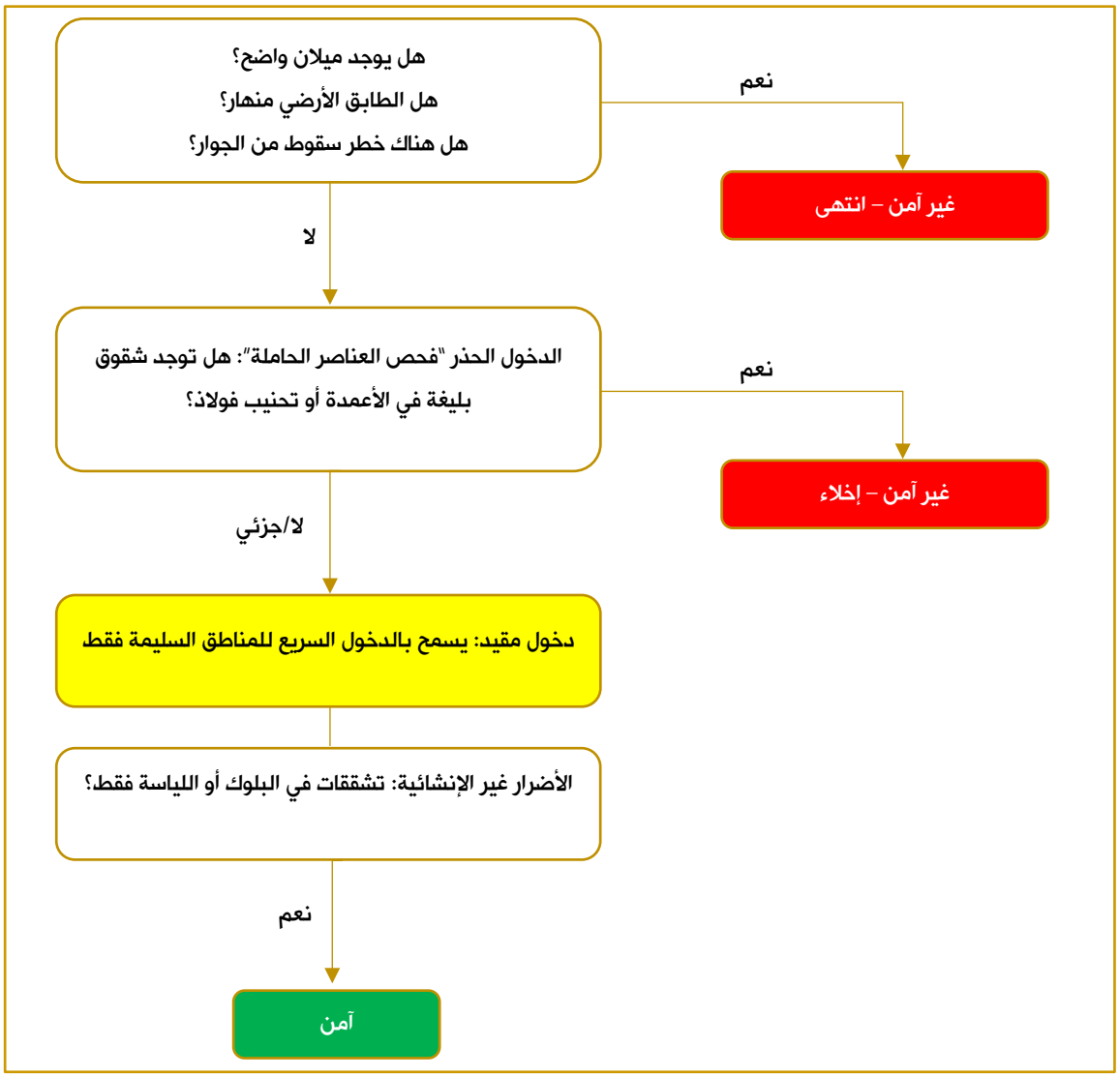
- الإجراء: تسجيل إحداثيات GPS بدقة، نوع الإشغال "سكني، تجاري"، وعدد الطوابق.
- التوثيق: التقاط 4 صور للواجهات "أمامية، خلفية، جانبيتين".

الخطوة 3: تصنيف حالة المبنى

يجب اختيار خيار واحد فقط من الاستمارة بناءً على المعايير الآتية:

- منهار كلياً: ركام مسوّى بالأرض.
- منهار جزئياً / للهدم: فقدان أحد العناصر الحاملة الرئيسية "عمود زاوية مثلاً" أو انزياح طابقي كبير.
- ضرر كبير "قابل للإصلاح": تشققات قطرية واسعة في الجدران الإنشائية أو الأعمدة، لكن المبنى ما زال مستقراً.
- ضرر ثانوي: شروخ في الطينة (التوريق) أو جدران البلوك، سقوط ديكورات.
- آمن ظاهرياً: لا يوجد أي ضرر مرئي في الهيكل الإنشائي.

تطبيق عام:



الشكل 95: إجراءات استخدام استمارة التقييم السريع.

04- 05- 02- إجراءات استخدام استمارة التقييم التفصيلي:

الهدف: تشخيص "مرض" المبنى وتحديد كيفية "علاجه".

الخطوة 1: المسح الإنشائي العام وتحديد الجملة الإنشائية

- الإجراء: تحديد نوع الجملة الإنشائية "إطارات خرسانية، جدران قص، جدران حمالة".
- التدقيق: هل هناك طابق لين"Soft Storey"؟ هل هناك أعمدة مقيدة بجدران قصيرة تسبب "العمود القصير"؟

الخطوة 2: التقييم الرقمي للأعمدة

يتم فحص الأعمدة عموداً تلو العمود وتسجيل الأخطر منها في الاستمارة:

- الفحص البصري: إزالة اللياسة "الورقة الإسمنتية / الطينة" في أماكن الشك.
- التوصيف: هل يوجد "انفجار" في الخرسانة؟ هل الأساور مقطوعة؟
- المعيار: إذا زاد عرض الشق في العمود عن 2 مم، ينتقل العمود من تقييم "خفيف" إلى"متوسط/شديد" ويحتاج لتدعيم قميصي.

الخطوة 3: فحص العقد والجدران

- العقد: فحص منطقة اتصال الجائز بالعمود. ابحث عن شقوق الـ X.
- الجدران القصية: فحص استمرارية الجدران من القبو حتى السطح.

الخطوة 4: التقييم غير الإنشائي ومخاطر السقوط

- فحص الخزانات على السطح، المداخن، التصوينات، هذه قد تقتل المشاة حتى لو كان الهيكل سليماً.

الخطوة 5: رسم الكروكي والتوثيق الفوتوغرافي التفصيلي

- الكروكي: رسم مسقط أفقي تقريبي وتحديد أماكن الأعمدة المتضررة بإشارة "X".
- الصور: تصوير الشقوق مع وضع "مسطرة أو قلم" بجانب الشق لإظهار المقياس.

الخطوة 6: التوصية الفنية النهائية

يتم الاختيار بين:

- إخلاء: المبنى خطر إنشائياً.
- تدعيم: تركيب دعامات معدنية أو خشبية فورية لمنع الانهيار.
- إصلاح: حقن شقوق أو قمصان خرسانية.
- مراقبة: وضع "جسور جبسية" على الشقوق لمراقبة تطورها.

تطبيق عام:

- **توصيف المبنى:**

a. تحديد "نوع الجملة، عدد الطوابق، سنة الصنع، حالة الإكساء.

b. فحص "النقاط الحرجة".

c. الأعمدة: سليمة / تفتت غطاء / تحنيب تسليح / قص / X.

d. العقد: انفصال الجائز عن العمود / شقوق قطرية.

e. الجدران: شقوق نافذة / انفصال عن السقف.

- **مصفوفة القرار الفني:**

a. الحالة "A": ضرر < 5٪ من العناصر ← إصلاحات تجميلية.

b. الحالة "B": ضرر في عناصر رئيسية مع استقرار عام ← تدعيم إنشائي "قمصان / حقن".

c. الحالة "C": ميلان يتجاوز اشتراطات الكود أو تفتت النواة ← توصية بالهدم الفني.

- **قواعد ذهبية للمهندس "مختصرة":**
  - قاعدة "القبو أولاً": إذا فشل القبو، فالمبنى كله "أحمر" حكماً.
  - قاعدة "الشك": في حال تعذر الحسم بين تصنيفين، يُعتمد التصنيف الأعلى خطورة احترازياً إلى حين صدور قرار نهائي من اللجنة المختصة.
  - قاعدة "التوثيق": الصورة الواضحة للشق مع مقياس "مسطرة أو قلم" تغني عن ألف كلمة شرح.

04- 05- 03- مقارنة بين استمارة المسح السريع واستمارة التقييم التفصيلي:

والقرار النهائي يكون حسب رأي اللجنة الهندسية المختصة التي تصنف المباني وتتخذ القرار بالتشاور مع السلطات المحلية.

الجدول 03: مقارنة عامة بين استمارتي المسح السريع والتقييم التفصيلي.

وجه المقارنة	استمارة المسح السريع	استمارة التقييم التفصيلي
الزمن المستغرق (تجريبياً)	15 - 30 دقيقة للمبنى	2 - 4 ساعات "أو أكثر"
الهدف الأساسي	السلامة العامة "دخول/منع"	القرار الهندسي "تدعيم/هدم"
الخبرة المطلوبة	مهندس موقع "خبرة متوسطة"	مهندس إنشائي متخصص
الأدوات	عين مجردة + متر ليزري	مطرقة، سكليروميتر، أجهزة كشف تسليح

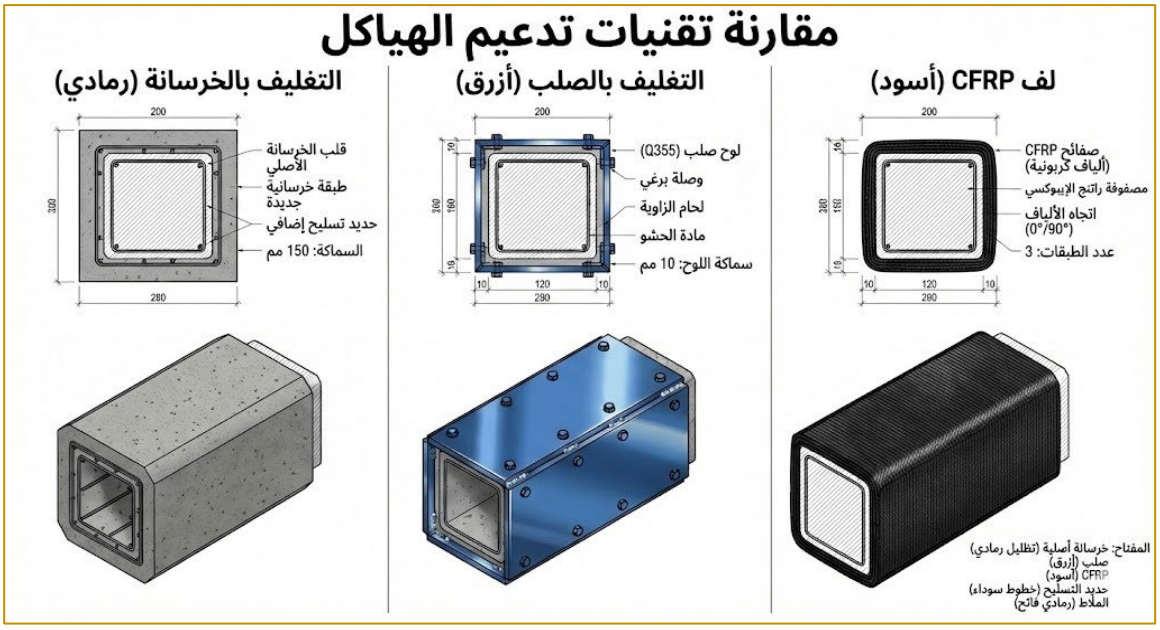
04- 06- التقييم المتقدم "المرحلة 3" وتقنيات الترميم والتدعيم:

الشكل 96: التقييم الهندسي المتقدّم "المرحلة الثالثة".

04- 06- 01- تقنيات التدخل:

عند اتخاذ قرار "التدعيم"، يتم المفاضلة بين عدة تقنيات بناءً على التكلفة وسرعة التنفيذ.

- القمصان الخرسانية: زيادة مقطع العمود بالخرسانة والتسليح. "رخيص، يزيد الصلابة، لكنه يأخذ مساحة".
- القمصان المعدنية: تطويق العنصر بصفائح معدنية. "سريع، يحسن المطاوعة، متوسط التكلفة".
- ألياف الكربون: لف الأعمدة بألياف البوليمر الكربوني. "لا يزيد الوزن، لا يشـغل حيزاً، عالي التكلفة، يتطلب عمالة ماهرة".
- حقن وإصلاح الشقوق الخرسانية.
- استخدام مسبق الإجهاد الخارجي.
- استخدام الحماية الكاثودية Cathodic Protection لحماية الحديد من الصدأ.



الشكل 97: مقارنة تقنيات تدعيم الهياكل الإنشائية الخرسانية المسلحة.

04- 06- 02- الجدوى الاقتصادية:

❖ **القاعدة الذهبية لاتخاذ القرار:**

إذا كانت "تكلفة التدعيم + الإصلاح" أكثر بـــ "50 إلى 60"٪ من تكلفة إنشاء مبنى جديد مماثل القرار هو الهـدم وإعـادة البنـاء. يســتثنى من ذلـك المبـاني التراثيـة والأثريـة أو ذات الأهميـة الاستراتيجية.

04- 06- 03- اختيار المواد:

- **التوافق:** استخدام مواد إصلاح متوافقة كيميائياً وفيزيائياً مع المواد الموجودة لمنع التآكل.
- **المتانة:** اختيار المواد التي يمكنها تحمل الظروف البيئية.
- **المعايير:** اختيار المواد التي تتوافق مع المعايير المعتمدة عالميا مثل ASTM.

04- 06- 04- المعلومات المطلوبة لعمل تقييم هندسي متقدم لمبنى:

- لعمل نمذجة ثلاثية الأبعاد للمبنى لمعرفة حالته الإنشائية، يلزم معرفة المعلومات الآتية:
  - مقاومة الخرسانة المستخدمة.
  - أبعاد المقطع الخرســاني.
  - مقاومة فولاذ التسليح المستخدم.
  - عدد وقطر فولاذ التسليح.

- عند التعامل مع مبنى قائم "خاصة في حالات إعادة الإعمار"، نحصل على خواص المواد من المصادر الآتية:
  - **الاختبارات الميدانية والمخبرية:** في حال غياب الوثائق "وهو الغالب في مناطق الدمار"، تصبح الاختبارات هي المصدر الوحيد والملزم لتحديد الخواص الحالية للمواد المتضررة.
  - **الأكواد التاريخية:** إذا كان المبنى قديماً، نعود للكود الذي كان سارياً وقت البناء "مثلاً كود ACI في السبعينات" لتوقع الحد الأدنى من الخواص المستخدمة آنذاك.
  - **المخططات الأصلية ووثائق الوضع الراهن للمشروع:** وهي المصدر الأول لمعرفة مقاومة الخرسانة وإجهاد خضوع الفولاذ التصميمي.
- الاختبارات الإتلافية واللا إتلافية:Distructive & Non-Disctrutive tests

يؤكد كود ACI 562 على ضرورة الدمج بين النوعين؛ حيث نستخدم الاختبارات "اللا إتلافية" لعمل مسح شامل للمبنى، ثم نختار أماكن محددة لإجراء الاختبارات "الإتلافية" لتدقيق النتائج، وهذا ما يقلل التباين في أداء الإصلاح ويضمن مرجعاً موثوقاً لمسؤولي المبنى.

الجدول 04: الاختبارات الإتلافية واللا إتلافية / مقارنة.

وجه المقارنة	الاختبارات الإتلافية	الاختبارات اللا إتلافية
التأثير على المبنى	تتطلب أخذ عينات وتسبب ضرراً موضعياً يتطلب الترميم	لا تسبب أي ضرر للعناصر الإنشائية
الدقة	تعطي نتائج دقيقة ومباشرة لخواص المادة	تعطي نتائج تقديرية ومؤشرات عامة
التكلفة	عالية، وتتطلب وقتاً ومختبرات متخصصة	منخفضة إلى متوسطة، ويمكن إجراؤها بسرعة
الأدوات المستخدمة	جهاز القلب الخرساني "Core"، واختبار شد الفولاذ	مطرقة شميدت، جهاز الأمواج، كاشف الحديد
الاستخدام المثالي	تأكيد النتائج النهائية والحصول على أرقام تصميمية	المسح الشامل وتحديد المناطق الضعيفة

04- 06- 05- المعايير الدولية وأفضل الممارسات:

- **معهد الخرسانة الأمريكي ACI**

يقدم تعليمات شاملة لإصلاح الخرسانة وتدعيمها.

- **الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين ASCE**

تقدم معايير للهندسة الإنشائية.

- **المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO**

تضع معايير للمواد والبناء.

- **الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد ASTM**

تضع مواصفات تقنية ومعايير اختبار المواد.

- **الكود الأوروبي Eurocodes**

معايير أوروبية للتصميم الإنشائي والمواد .

04- 06- 06- اعتبارات إعادة الإعمار بعد الكوارث:

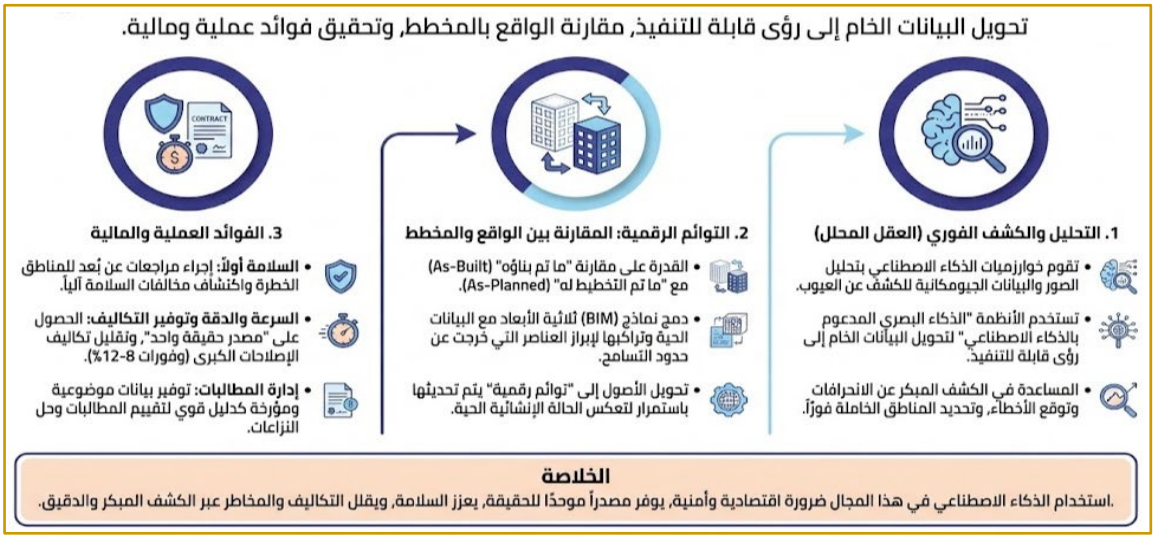
الشكل 98: الأطر الاستراتيجية لإعادة الإعمار بعد الكوارث.

04- 07- التقنيات المتقدمة في تقييم سلامة المباني:

في واقع الحالة الخاصة المركبة في سورية، كان لابد من الاستفادة من التقنيات الحديثة المطوّرة في تقييم الأضرار في المباني، وأهم هذه التقنيات هي بدء إدخال مميزات الذكاء الصنعي في إجراء التقييم.

04 -7 -01- دور الذكاء الصنعي في تغيير عمليات تقييم أضرار في المباني:

في ظل التطور المتسارع لقطاع الإنشاءات وإدارة حياة المشروع، لم يعد الاعتماد على العنصر البشري وحده في فحص المباني وتقييم الأضرار كافياً، خاصة في إنجاز المشاريع العملاقة أو بعد الكوارث. هنا يأتي دور الذكاء الصنعي "AI" كأداة حاسمة تحول عملية "تقييم الأضرار" من عملية مكلفة تستغرق الكثير من الوقت إلى عملية آلية دقيقة وفائقة السرعة وذات جدوى اقتصادية.



الشكل 99: التحليل والكشف الفوري والتوائم الرقمية بالذكاء الصنعي.

04- 07- 02- استخدام الذكاء الصنعي في تقييم أضرار المباني:

يعتمد مسح الأضرار الحديث على دمج ثلاث تقنيات رئيسية: الروبوتات "لجمع البيانات"، الرؤية الحاسوبية "للتحليل"، والتوائم الرقمية "للسياق الهندسي".

والقرار النهائي يكون حسب رأي اللجنة الهندسية المختصة التي تصنف المباني وتتخذ القرار بالتشاور مع الجهات المختصة.

- **الجمع الآلي للبيانات "العيون الذكية"**: بدلاً من صعود المقيمين للسقالات، يتم استخدام الطائرات بدون طيار والروبوتات الأرضية المزودة بأجهزة استشعار وكاميرات عالية الدقة.
  - تتيح الأنظمة الحديثة إدارة الطائرات بدون طيار والروبوتات وأجهزة الاستشعار في منصة واحدة لجمع البيانات.
  - يمكن لهذه الروبوتات التقاط صور 360 درجة، سحابات نقطية، ونماذج شبكية ثلاثية الأبعاد تغطي كل زاوية في المبنى.

الشكل 80: استخدام الطائرات بدون طيار "Drones".

- **التحليل والكشف الفوري "العقل المحلل"**: بمجرد جمع الصور والبيانات الجيومكانية، تقوم خوارزميات الذكاء الصنعي بتحليلها للكشف عن العيوب.
  - تستخدم الأنظمة "الذكاء البصري المدعوم بالذكاء الصنعي لتحويل البيانات الخام إلى رؤى قابلة للتنفيذ.
  - تساعد هذه التقنية في "الكشف المبكر عن الأضرار" وتوقع الأخطاء قبل تفاقمها، مما يوفر الوقت والمال.
  - يتم تحديد مناطق التأخير أو المناطق الخاملة أو المتضررة فوراً دون انتظار التقارير اليدوية.

04- 07- 03- التوائم الرقمية: المقارنة بين الواقع والمخطط Digital Twins

أحد أقوى تطبيقات الذكاء الصنعي هو القدرة على مقارنة "ما تم بناؤه" مع"ما تم التخطيط له".

- يتم دمج نماذج معلومات البناء "BIM" ثلاثية الأبعاد مع البيانات الحية القادمة من الموقع.
- يتيح ذلك تراكب بيانات الموقع الفعلية فوق التصميم الأصلي، مما يبرز العناصر التي خرجت عن حدود التسامح المسموح بها أو التي تعرضت لضرر هيكلي.
- يتم تحويل الأصول إلى "توائم رقمية" يتم تحديثها باستمرار لتعكس الحالة الإنشائية الحية للمبنى.

04- 07- 04- الفوائد العملية والمالية:

استخدام الذكاء الصنعي في هذا المجال ليس مجرد رفاهية تقنية، بل ضرورة اقتصادية وأمنية:

- **السلامة أولاً:** تتيح التقنية إجراء مراجعات للموقع عن بُعد دون الحاجة للتواجد المادي في المناطق الخطرة أو المتضررة. كما يمكن اكتشاف مخالفات السلامة "مثل المناطق غير المصرح بها" آلياً.
- **السرعة والدقة:** بدلاً من اتخاذ قرارات بناءً على بيانات جزئية أو متأخرة، يحصل المهندسون على "مصدر حقيقة واحد" ومباشر.
- **توفير التكاليف:** يساعد الكشف المبكر في تقليل تكاليف الإصلاحات الكبرى لاحقاً. تشير التقديرات في أنظمة مثل "Ques" إلى إمكانية تحقيق وفورات تتراوح بين 8-12٪ من إجمالي ميزانية المشاريع من خلال الكفاءة وتقليل المخاطر.
- **إدارة المطالبات:** توفر البيانات الموضوعية والمؤرخة دليلاً قوياً لتقييم المطالبات المالية وحل النزاعات مع المقاولين حول جودة التنفيذ أو الأضرار.

الشكل 81: توظيف التكنولوجيا في التقييم الميداني

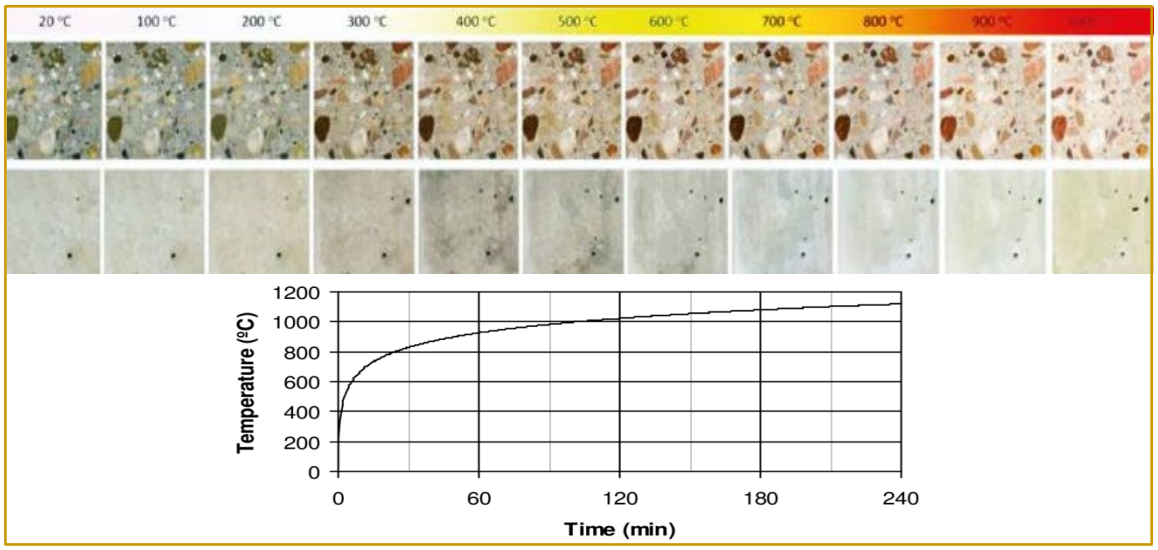
04- 08- معايير تصنيف أضرار المباني الخاصة بأضرار الأعمال الحربية والزلازل:

يتسم السياق السوري بوجود أضرار مركبة ناتجة عن الأعمال الحربية والعسكرية والزلزالية، ما يجعل دراسة الضرر في هذه المباني تحدياً هندسياً مهماً يتطلب المحاكاة الهندسية السليمة واستقراء سلوك الهياكل الإنشائية مرحلياً لاعتماد منهجية تقييم خاصة تأخذ بعين الاعتبار التراكب الإنشائي للضرر.

04- 08- 01- أضرار الانفجارات والشظايا والحرائق:

لا يؤثر الانفجار فيما تراه العين فحسب، بل يغير من الخصائص الميكانيكية للعناصر وبالتالي من السلوك الإنشائي المرغوب للمبنى.

- **تخلخل المفاصل:** الاهتزاز الارتجاجي العنيف الناتج عن موجة الانفجار يؤدي إلى "فقدان التماسك" بين الخرسانة وفولاذ التسليح داخل العقدة. هذا يعني أن المبنى قد يفقد قدرته على مقاومة العزوم، حتى لو لم ينهار، فقد يبدو المبنى سليماً من الخارج إلا أنه حقيقةً قد يكون هشاً جداً أمام أي هزة أرضية لاحقة.
- **أثر الشظايا:** الشظايا ليست مجرد خدوش، هي تسبب ثقوباً مجهرية تصل لفولاذ التسليح. بمجرد انكشاف الفولاذ للهواء، يبدأ التآكل الكربوني، والذي يعدّ سرطان المباني الذي يقلل مساحة مقاطع فولاذ التسليح الفعالة بسرعة قياسية.
- **تغير لون الخرسانة نتيجة الحريق:** من المهم ملاحظة تغير لون الخرسانة نتيجة لتعرضها لحريق لمعرفة مدة الحريق ومدى انخفاض مقاومة الخرسانة أو فولاذ التسليح نتيجة لذلك.



الشكل 82: تغير لون الخرسانة مع ارتفاع درجة الحرارة التي تعرض لها السطح.

04- 08- 02- أضرار الزلازل اللاحقة لأثر الأعمال العسكرية والحربية على المباني:

عندما يلتقي أثر الأعمال العسكرية والحربية مع الزلزال، نحن لا نجمع الأضرار "1+1=2"، بل نضاعفها بشكل أسي بسبب ما يعرف بـ تدهور الجساءة. نبين فيما يلي أدناه التفصيل المعمق لهذا التراكب وانعكاساته على التقييم:

- **مفهوم "الجملة الإنشائية المتهالكة":** في الحالة الطبيعية، يُصمم المبنى ليكون لديه "مطاوعة" تسمح له بامتصاص قوة الزلزال، إلا أن أثر الأعمال العسكرية والحربية والانفجارات القريبة المنبثقة عنه تسبب "صدمة" تؤدي إلى استهلاك جزء كبير من مطاوعة المواد "الفولاذ خصوصاً" قبل وقوع كارثة الزلزال. **الانعكاس على التقييم الميداني:** لا يجب على المهندس أن يبحث عن "الشقوق" فقط، بل عن "السهم المتبقي". أي جائز أو بلاطة فيها سهم واضح ناتج عن انفجار قديم، سيكون هو "نقطة الفشل الأولى" في الزلزال لفقدان هذا العنصر المرونة الكافية والمطاوعة المرغوبة.
- **ظاهرة "الانفصال المجهري":** هذا أخطر أنواع الأضرار المركبة لأنه غير مرئي، فبنتيجة الأعمال العسكرية والحربية، تسبب الموجات الارتجاجية اهتزازاً بترددات عالية جداً تؤدي إلى تخلخل التماسك بين قضبان الفولاذ والخرسانة "Bond Slip" على طول العنصر الإنشائي. وحقيقةً فإن الزلزال يحتاج إلى "تماسك كامل" لنقل قوى القص والعزوم. في المباني المتضررة حربياً، ينزلق الفولاذ داخل الخرسانة عند أول هزة، مما يؤدي إلى "انهيار هَش" مفاجئ دون سابق إنذار. **نصيحة التقييم:** يُلزم فحص مناطق تراكب قضبان التسليح والتحقق من سلامة التماسك بين الخرسانة والفولاذ ضمن عناصر الجملة الإنشائية.
- **تأثير "فشل المسار البديل":** في الأعمال العسكرية والحربية، إذا دُمر عمود بقذيفة، يقوم المبنى "إذا كان تصميمه جيداً" بنقل الأحمال إلى الأعمدة المجاورة عبر ما يسمى "المسار البديل". هذا يجعل الأعمدة المجاورة تعمل بـ 90٪ من طاقتها القصوى. ولكن وقوع الزلزال لاحقاً لذلك سيسبب أحمالاً ديناميكية إضافية، تجعل الأعمدة التي كانت "صامدة" بعد الحرب تنهار فوراً لأنها لا تملك أي "هامش أمان" إضافي. **الانعكاس على التقييم:** لا تقيم العمود بناءً على شكله الخارجي فقط، بل يجب حساب الأحمال التراكمية عليه. العمود "السليم" في مبنى مفقود فيه عمود آخر، هو عمود "شديد الخطورة".
- **الكربنة المتسارعة:** في تحليل تراكم الأثر، فإن القذائف والشظايا تكسر "الغطاء الخرساني" بقاء المبنى لسنوات "منذ بدء الأعمال العسكرية والحربية 2011 وإلى وقوع الزلزال في 2023 مثلاً مكشوفاً للعوامل الجوية يؤدي حتماً إلى صدأ فولاذ التسليح وتغلغل الكربنة لعمق كبير. عند وقوع الزلزال، يفقد العنصر المكربن قساوته وتصبح الخرسانة فيه "بودرة" تحت ضغط الهزات الأرضية. **الانعكاس**

على التقييم: اختبار "المطرقة" وحده غير كافٍ. يجب إجراء اختبار عمق الكربنة "بواسطة الفينول فتالين" للتأكد من أن قلب العمود لا يزال قادراً على تحمل الهزات.

- **إعادة تقييم "الطابق اللين":** عادة ما يكون الطابق الأرضي "ليناً" حال تم شغله معمارياً "محلات تجارية". في سورية: زاد الأمر سوءاً لأن الطوابق الأرضية كانت الأكثر عرضة للتخريب أو إزالة الجدران القاطعة لأسباب أمنية أو لوجستية خلال الأعمال العسكرية والحربية.

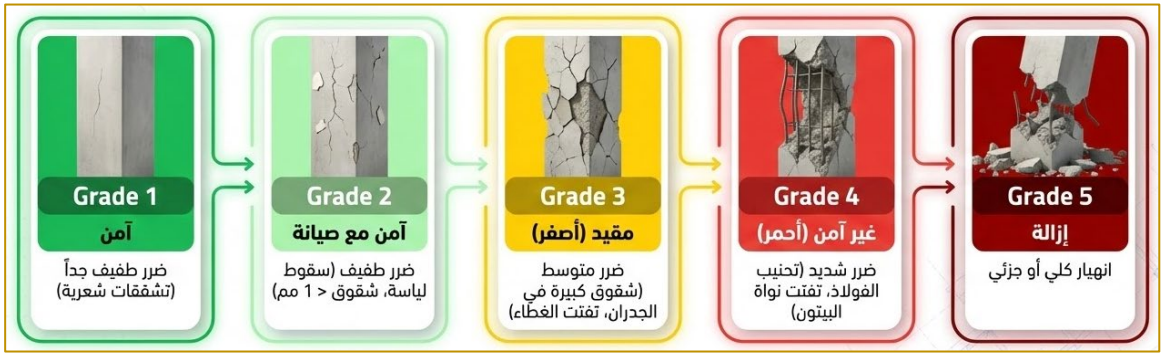
النتيجة: الزلزال وجد "مفصلاً لدناً" جاهزاً للانكسار في الطوابق الأرضية. التقييم هنا يجب أن ينتقل من "فحص عناصر" إلى "تحليل استقرار جملة".

04- 08- 03- دليل تصنيف أضرار المباني:

يُصنّف الدليل أضرار المباني انطلاقاً من التصنيف الخماسي العالمي للضرر حسب الـ EMS-98، وتم ربط درجات الضرر بقرارات السلامة بما يراعي خصوصية الواقع المحلّي.

الجدول 05: التصنيف الخماسي العالمي للضرر حسب الـ EMS-98.

الدرجة	الوصف	المظهر الحسي "أمثلة"	القرار الأولي
Grade 0	لا ضرر	تشققات شعرية غير مرئية تقريباً	آمن
Grade I	طفيف	تشققات بعرض < 0.2 مم في التغطية	آمن "ولكن يتطلب صيانة"
Grade II	خفيف	تشققات 0.2-1.0 مم، لا تساقط للخرسانة	مراقبة
Grade III	متوسط	تشققات > 2 مم، تساقط الغطاء الخرساني، لا تحنيب في الفولاذ الطولي	دخول مقيد "يتطلب تقييم تفصيلي"
Grade IV	شديد	انكشاف واسع للتسليح، تشققات نافذة	غير آمن "تدعيم ثقيل أو هدم"
Grade V	انهيار	تحنيب الفولاذ، تفتت نواة الخرسانة، ميلان	غير آمن "هدم وإزالة"
ملاحظة: الأعمدة ذات الضرر من الدرجة IV أو V تفقد قدرتها على تحمل الأحمال وتعتبر خطرة جداً.			



الشكل 83: التصنيف الخماسي العالمي للضرر "EMS-98".

04- 09- تحليل الأضرار وتوصيف المخاطر وفقاً لطبيعة المبنى:

04- 09- 01- تقسيم المناطق المتضررة:

يمكن تقسيم المناطق المتضررة من الكوارث في سورية إلى ما يلي:

1. **المناطق المتضررة بشدة:** تشمل المناطق المدمرة من الحرب والتي ضربها الزلزال أيضاً، وخاصةً المناطق التي شهدت دماراً مضاعفاً في الشمال الغربي من سورية، حيث انهار فيها الكثير من المباني فوق الأنقاض.
2. **المناطق المتضررة من الزلزال فقط:** تشمل المناطق التي تأثرت بالزلزال فقط، دون تأثرها بالأعمال العسكرية والحربية بشكلٍ مباشر، كما في محافظة اللاذقية ومحافظة طرطوس، حيث تكمن المشكلة في احتوائها على مبانٍ مخالفة لاشتراطات مقاومة الزلازل.
3. **المناطق المتضررة من الأعمال العسكرية والحربية فقط:** هي المناطق التي تعاني بشدة من تداعيات تدمير البُنى التحتية والمباني بسبب الأعمال العسكرية والحربية.
4. **المناطق السليمة نسبياً:** مناطق لا يظهر تضررها المباشر من الحرب والزلازل.

لذلك يعتمد تقييم أضرار المباني بعد الكوارث الطبيعية والإنسانية على التصنيفات المعتمدة دولياً ومحلياً فيما يخص المباني المتضررة "خفيف / متوسط / شديد / مدمّر"، بغرض إنجاز عملية التقييم من قبل الفرق المختصة، لتقدير حجم الدمار وحساب التكاليف اللازمة لإعادة الإعمار.

04- 09- 02- تعريفات ومصطلحات الأضرار لأغراض هذا الكتاب:

لأغراض هذا الكتاب، تم العمل على تحديد التعريفات اللازمة لإنجاز أعمال التقييم، وسعياً لتوحيد المصطلح بين فرق التقييم المختلفة.

- **الضرر الإنشائي:** خلل يصيب عنصر إنشائي "حامل" أو نظام إنشائي "جملة إنشائية"، بطريقةٍ تؤثر في استقرار المبنى وتوازنه، وقدرته على نقل الأحمال بأمان.
- **الضرر غير الإنشائي:** خلل يصيب عناصر غير إنشائية "غير حاملة"، مثل الإكساءات والجدران الفاصلة، إذ لا يؤثر ذلك في السلامة الإنشائية للمبنى.
- **الفشل الموضعي:** ضرر محدود في عنصر أو جزء من المبنى، لا يؤدي إلى فقدان التوازن والاستقرار الإنشائي للمبنى، إذ يمكن معالجته بالترميم أو التدعيم الموضعي.

- **الفشل الجزئي:** ضرر يؤثر في جزءٍ أساسيٍ من المبنى، ويؤدي إلى تقييد الاستخدام أو منع ذلك في بعضٍ من الأجزاء، مع بقاء الاستقرار العام مشروطاً.
- **الفشل الكلي:** حالة فقدان المبنى "أو جزء رئيسي منه" قدرته على التحمل، مع وجود خطر انهيار كلي أو متتابع، إذ يُمنع استخدام المبنى نهائياً.
- **الاستخدام:** السماح بالإشغال الطبيعي للمبنى دون قيود إنشائية، بعد التأكد من سلامته.
- **الاستخدام المشروط:** السماح بالإشغال المؤقت أو المحدود للمبنى، مع فرض قيود واضحة "زمنية / وظيفية / إنشائية" إلى حين تنفيذ إجراءات تصحيحية.
- **عدم السماح بالاستخدام:** منع إشغال المبنى أو جزء منه بسبب وجود خطر إنشائي محتمل أو فعلي، يستمر ذلك إلى حين استكمال التقييم أو إجراء التدخل المناسب.
- **الإخلاء:** إجراء إداري تتخذه الجهة المختصة بناءً على توصية فنّية، ويقضي بإخراج الشاغلين من المبنى حمايةً للأرواح.
- **التوصية الفنية:** خلاصة التقييم الهندسي الصادر عن فريق التقييم، إذ لا تُعدّ قراراً إدارياً مُلزماً.
- **القرار الإداري:** قرار يصدر عن جهة رسمية مختصة، استناداً إلى التوصية الفنية، ويتعلق بالإخلاء أو الإزالة أو السماح بالاستخدام.

ملاحظة: يتم استخدم المفهومات سابقة الذكر ضمن هذا المرجع، ولا يجوز استبدالها أو تفسيرها خارج التعريفات الواردة أعلاه.

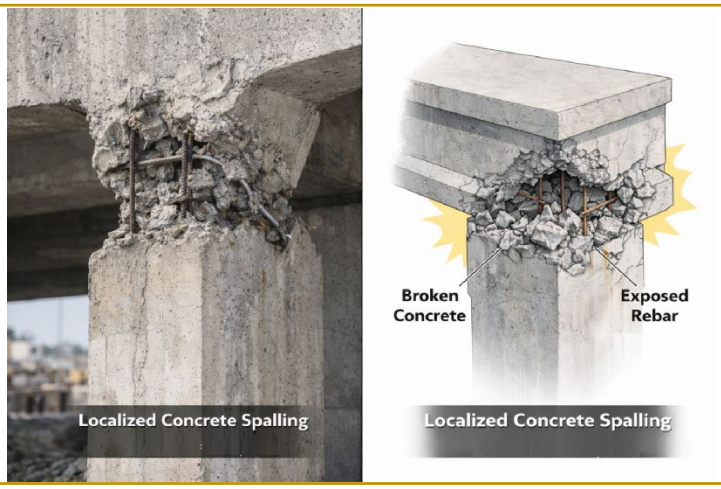
04- 09- 03- تحليل أضرار المباني الخرسانية المسلحة:

تُعدّ المباني الخرسانية المسلحة النمط الإنشائي الأكثر شيوعاً في البيئة العمرانية السورية، وتشمل المباني السكنية والخدمية والصناعية.. "المرخّص منها والغير مرخّص"، حيث جاءت أضرار العديد من المباني الخرسانية المسلحة مركبةً، لذا يعتمد تقييم ضرر المباني على المبادئ الواردة في المراجع المعتمدة دولياً، ومواءمتها للواقع السوري، وأهم تلك المراجع ما يلي:

- دلائل تقييم المباني الخرسانية والجدران المتضررة من الزلازل "FEMA154 – FEMA306 - FEMA 154"، الصادرة عن وكالة إدارة الطوارئ الفيدرالية "FEMA".
- دلائل إجراءات وإرشادات تقييم المباني المتضررة بعد الزلازل "ATC-20 + ATC-45" الصادرة عن مجلس التكنولوجيا التطبيقية في الولايات لمتحدة الأمريكية.

يُصنّف الفشل الإنشائي في المباني الخرسانية المسلحة إلى ما يلي:

- **فشل موضعي:** قابل للمعالجة بالتدعيم أو الترميم.
- **فشل جزئي:** يؤثر في السلامة العامة ويستوجب تقييد الاستخدام.
- **فشل كلـي:** يستوجب التوصية بالإخلاء أو الإزالة.



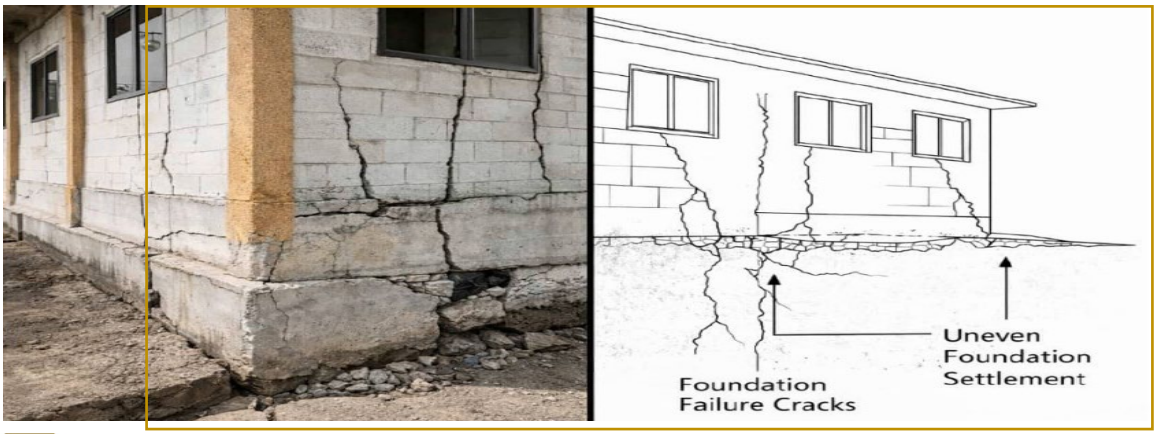
الشكل 84: صورة تبين تهشّم موضعي للخرسانة.

تحليل أضرار أساسات المباني:

غالباً ما يكون تقييم الأساسات غير مباشر، ويُستدل عليه من خلال ما يلي:

- تشققات منتظمة أو مائلة في الطوابق السفلية.
- هبوط تفاضلي بين أجزاء المبنى.
- ميلان في المبنى "كلياً أو جزئياً".

عند الاشتباه بضرر جسيم في الأساسات، يُوصى بإجراء كشف متخصص أو اختبارات إضافية وفق الإمكانيات المتاحة.

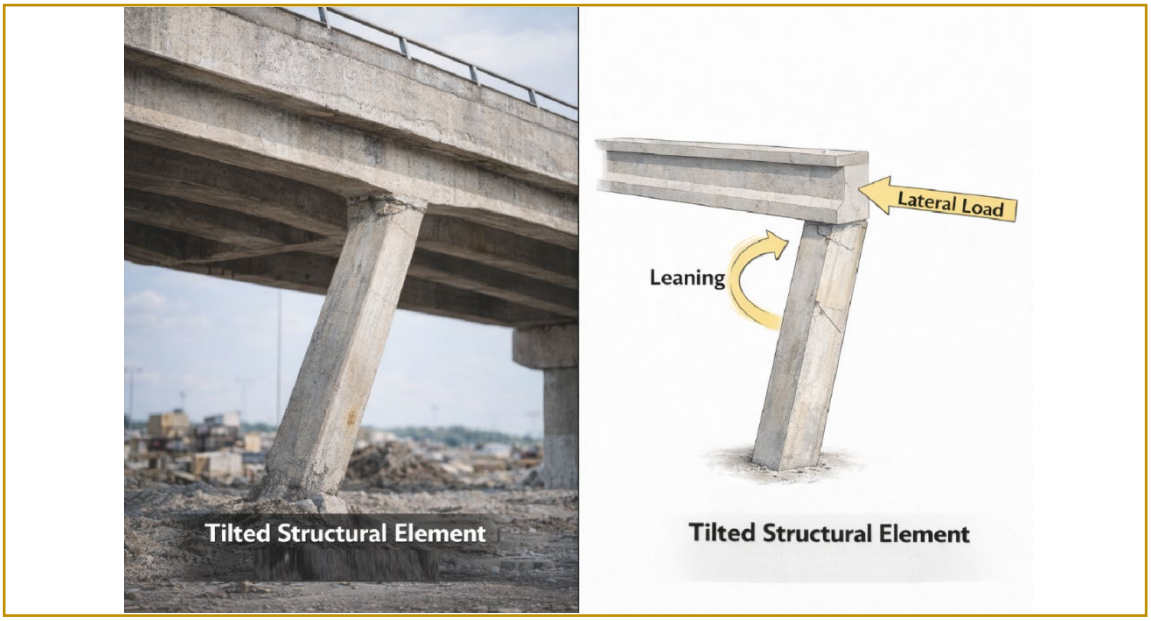


الشكل 85: نماذج لأضرار حاصلة في أساسات المباني الخرسانية المسلحة.

تحليل أضرار العناصر الحاملة الشاقولية:

تُعدّ العناصر الحاملة الشاقولية المكوّن الرئيسي لمنظومة مقاومة الأحمال في المباني الخرسانية المسلحة، ولا سيما الأعمدة وجدران الحاملة، إذ تتلقى الأحمال الشاقولية وتسهم بشكلٍ جوهريٍ في مقاومة الأحمال الأفقية الناتجة عن الزلازل والتأثيرات الديناميكية الأخرى.

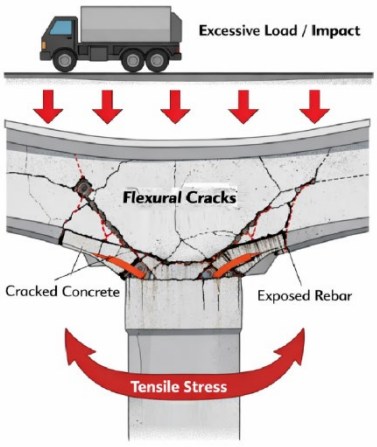
وفي السياق العمراني السوري، أظهرت الدراسات الميدانية تعرض العناصر الحاملة الشاقولية لأضرار إنشائيةٍ متفاوتة الشدة، وقد أدّت التأثيرات المتراكبة إلى تغيير جوهري في آلية عمل العناصر الحاملة الشاقولية لهذه المباني، ممثلةً بالأعمال العسكرية والحربية "منذ العام 2011 م" والاهتزازات الناتجة عنها، إلى جانب الأحمال الزلزالية الناجمة عن الزلزال الخاصل في شهر شباط من العام 2023 م، الأمر الذي أدى إلى فقدان العناصر لقدرتها على التحمل "جزئياً أو كلياً"، وتدهور في خواصها الميكانيكية، وحدوث أنماط فشل هش أو مطيل غير مُتحكم به، إذ ازدادت مستويات أضرار المباني وتطورت الانهيارات الكلية و/ أو الجزئية، ولا سيما في مناطق التقاء الأعمدة مع الجسور والأساسات، وفي قواعد جدران القص، جاء ذلك بسبب انخفاض جودة التنفيذ، وعدم كفاية تفاصيل التسليح، وغياب الالتزام بالأنظمة الضابطة للبناء وخصوصاً تلك المتعلقة بمقاومة الزلازل، حيث تتحدد أنماط أضرار الأعمدة في الشكل 62.



الشكل 86: ميلان العمود عن الشاقول.

يتحدد التفسير الإنشائي لضرر العناصر الحاملة الشاقولية باعتبار هذه العناصر مكوناتٍ حرجة في الاستقرار العام للمبنى، وأن أي تراجع في قدرتها قد يؤدي إلى انتقال آليات الفشل من الموضعية إلى الكلية، حيث تتحدد أضرار العناصر الحاملة الشاقولية بما يلي:

- **تشققات قصية قطرية:** تشير إلى سلوك هش، خصوصاً في الأعمدة القصيرة، وهي من أخطر أنماط الضرر.
- **تهشم وفقدان جزء من المقطع:** الأمر الذي يودي إلى انخفاض مباشر في قدرة التحمل، وقد يؤدي ذلك إلى انهيار مفاجئ دون إنذار إضافي.
- **تشققات الانعطاف:** تشير غالباً إلى تجاوز مقاومة العزم، وتعد أقل خطورة نسبياً إذا لم تترافق مع تشققات قصية أو فقدان جزء من المقطع.
- **تحنيب التسليح الطولي:** يدل ذلك على فقدان التماسك بين الخرسانة والتسليح واقتراب الفشل الإنشائي.



الشكل 87: أنماط تشققات قص وانعطاف في أعمدة خرسانية متضررة.

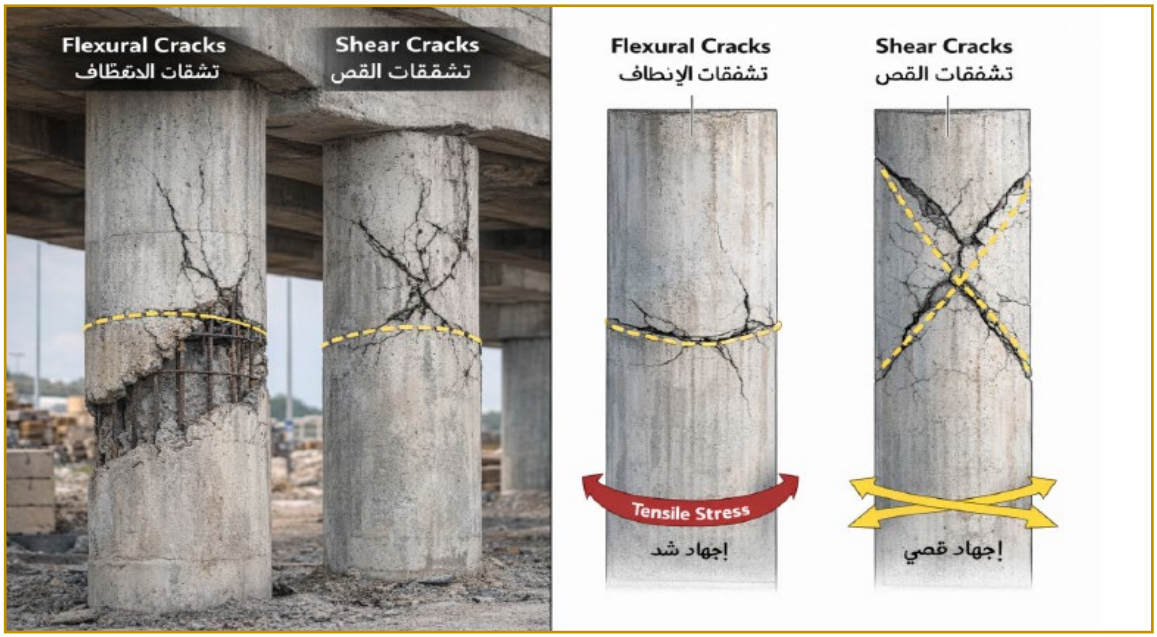
تتحدد أضرار العناصر الحاملة الشاقولية بحالة خطر مرتفع استناداً إلى أحد المؤشرات الآتية:

- تشـقـقات قصّية واسـعة متقاطعة.
- فقدان ملحوظ في مقـطع العنصر.
- تحنيب أو انقطـاع قضبان التسـليح.
- انهيار جزئي أو وشيك في العنصر.

إذ يجب مراعاة بعض التوصيات في اعتماد القرار الميداني الأولي، ممثلةً بما يلي:

- عدم الاستخدام المشروط للمبنى وانتظار نتائج التقييم التفصيلي، وذلك عند وجود تشققات قصّية دون انكشاف التسليح.
- عدم إشغال المبنى في حال ترافق التشقق القصّي مع تحنيب أو انكشاف تسليح.
- يقتصر دور فريق التقييم على توصيف مستوى الخطورة والتوصية الفنية دون اتخاذ قرارات إخلاء قسري.

وهنا يجب التمييز الدقيق بين الضرر الإنشائي والضرر غير الإنشائي الناتج عن تشققات الورقة الإسمنتية أو الإكساءات، إذ يعتمد ذلك على موقع التشقق، وشكله واستمراريته عبر القطاع الخرساني.



الشكل 88: تشققات قص واتعطاف في أعمدة من الخرسانة المسلحة.

تحليل أضرار العناصر الحاملة الأفقية:

تتحدد أنماط أضرار العناصر الحاملة الأفقية المبنية من مادة الخرسانة المسلحة والتفسير العلمي لذلك كما يلي:

- **تشققات انعطاف في منتصف المجاز:** تشير إلى تجاوز مقاومة العزم التصميمية نتيجة زيادة الأحمال، أو نقص التسليح، أو تدهور خواص الخرسانة أو الفولاذ مع مرور الزمن.

- **تشققات قصّية قرب المساند:** تشير إلى خطر فشل هش ومفاجئ بسبب عدم كفاية تسليح القص، أو زيادة الأحمال، أو ضعف مقاومة الخرسانة، وهو من أخطر أنماط الفشـــل الإنشـــائي
- **سهم زائد:** يشير إلى انخفاض المرونة وفقدان القساوة الإنشائية، خاصةً إذا ازداد مع الزمن أو ترافق مع تشققات متزايدة، ما يدل على زحف الخرسانة، أو هبوط المساند، أو تحميل يفوق القيم المسموح بها.
- **انفصال الجوائز عن الأعمدة:** يشير إلى فشل في منطقة العقد ناتج عن ضعف الرباط والتماسك، أو قصّ عقدي غير مسلح بشكل كافٍ، أو تنفيذ سيء، وقد يؤدي إلى آلية انهيار خطيرة خصوصاً تحت الأحمال الزلزالية.
- **انهيارات جزئية أو كلية في البلاطات الإنشائية:** تشير إلى فقدان القدرة التحميلية للبلاطة بسبب قصّ الثقب، أو نقص التسليح، أو زيادة الأحمال التشغيلية أو تدهور الخرسانة، وغالباً ما ترتبط بأخطاء جسيمة "تصميمية و/ أو تنفيذية".

إذ يجب مراعاة بعض التوصيات في اعتماد القرار الميداني الأولي، ممثلةً بما يلي:

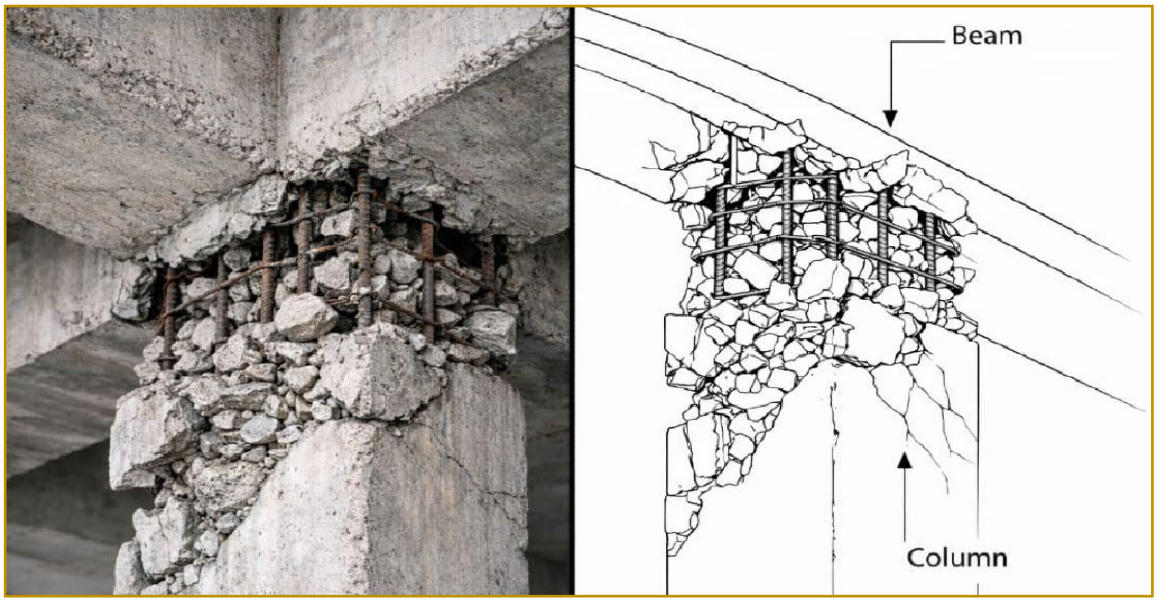
- التحقق من طبيعة التشققات السطحية والتي يمكن حدوثها في طبقات الإكساء، وبذلك لا تُعد مؤشراً على ضرر إنشائي.
- عدم استخدام المبنى عند وجود سهم زائد في عنصر حامل أفقي.
- عدم استخدام المبنى فـــي حال وجـــود انهيـــار جـــزئي غير مدعّم.

تحليل أضرار الوصلات والعقد الإنشائية:

تعتبر الوصلات "عقد الجوائز مع الأعمدة و/ أو الجدران" من أكثر النقاط ضعفاً، خصوصاً في المباني المنفذة دون التزام بلوائح نظام ضابطة البناء، حيث يركز التقييم خلال ذلك على ما يلي:

- سلامة عقدة الجائز مع العمود و/ أو الجدار.
- وجود تشققات انفصالية.
- تهشم الخرسانة ضمن منطقة العقدة.

إذ يُعد أي ضرر جسيم في العقد مؤشراً خطيراً على فقدان المطاوعة، وقد يؤدي إلى انهيار مفاجئ، وبالتالي يوصى بالإخلاء الفوري.



الشكل 89: نماذج أضرار في وصلة إنشائية لمبنى من الخرسانة المسلحة.

04- 09- 04- تحليل أضرار المباني المُشادة بمواد تقليدية:

تشكّل المباني المُشادة بمواد تقليدية "مواد الحجرية / مواد الترابية.." نسبةً مقبولة من المباني في العديد من المناطق السورية، لاسيما في الأماكن الآتية:

- مراكز المدن التاريخية - الأرياف - التجمعات العمرانية القديمة

حيث يتحدد السلوك الإنشائي لعناصر المباني المُشادة بمواد التقليدية بما يلي:

- سلوك إنشائي هش.
- مقاومة ضعيفة للأحمال الأفقية.
- غيـاب جزئي للعنـاصر الـرابطة.
- حساسية عالية للاهتزازات والانفجارات.

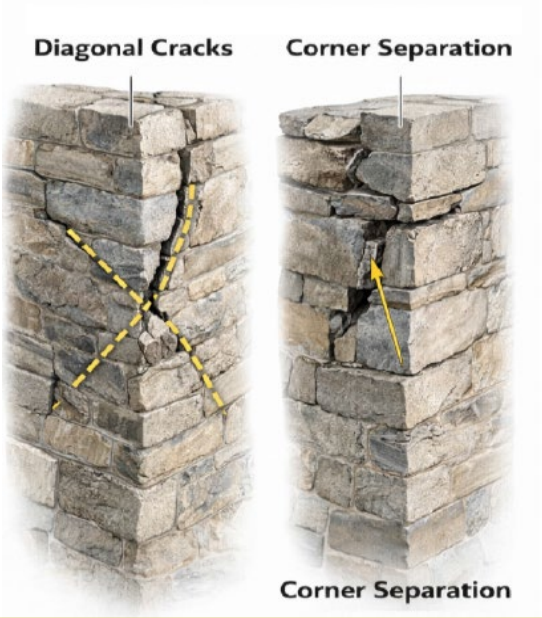
إذ يجب على المهندس المقيّم أن يدرك طريقة عمل عناصر النظام الإنشائي، فهي لا تعمل كمبانٍ هيكليةٍ متكاملة، بل تعتمد على التماسك والوزن الذاتي.

تتحدد أنماط أضرار العناصر الحاملة للمباني المُشادة بمواد التقليدية والتفسير العلمي لذلك كما يلي:

- **تشققات قطرية في الجدران الحاملة:** تشير إلى إجهادات شدّ وقصّ ناتجة عن الهبوط التفاضلي للأساســات أو عن تأثيرات أفقية "زلازل، رياح"، حيث إن المــواد التقليدية "الحجــر والطين"

ذات مقاومة ضعيفة جداً للشد، ما يؤدي إلى تشكل تشققات مائلة تتبع خطوط انتقال القوى القصّية داخل الجدار.

- **انفصال الزوايا:** يشير إلى ضعف الترابط البنيوي بين الجدران المتعامدة نتيجة غياب عناصر الربط "مفاتيح حجرية / تعشيق / روابط خشبية"، ما يؤدي إلى تصرف كل جدار بشكلٍ مستقل تحت الأحمال الأفقية، وبالتالي انفصال الزوايا وفقدان الاستقرار الموضعي.
- **خروج الجدران عن الشاقول:** يشير إلى عدم استقرار إنشائي تدريجي ناتج عن زحف التربة التحتية، أو تدهور المونة الرابطة، أو تأثير الأحمال غير المتمركزة، إضافةً إلى ضعف مقاومة الجدران التقليدية للانبعاج الجانبي بسبب نحافتها وغياب عناصر التقييد.
- **انهيار موضعي للأسـقف أو الجدران:** يشير إلى فقدان القدرة التحميلية الموضعية بسبب تدهور المواد "تعفن الخشب / تفتت الطين / تآكل الحجر.."، أو زيادة الأحمال، أو فشل عناصر الربط بين السقف والجدران، ما يؤدي إلى انهيارات جزئية قد تتطور إلى انهيار متسلسل.
- **تفكك المادة الرابطة أو تفتت الطين:** يشير إلى تدهور الخواص الميكانيكية للمونة أو المواد الترابية نتيجة الرطوبة، أو الأملاح، أو دورات البلل والجفاف أو غياب الصيانة، ما يؤدي إلى فقدان التماسك الداخلي وانخفاض مقاومة الجدران للضغط والقص.
- **سقوط الأسـقف "خالشبية / الترابية":** يشير إلى فشل عناصر السقف نتيجة ضعف حاصل خلاله.



الشكل 90: نماذج لأضرار أعمدة حجرية.

يُلاحظ تطور ضرر المباني المُشادة بمواد تقليدية بسرعةٍ كبيرةٍ مع الزمن، خاصةً عند التعرض للعوامل الجوية كالأمطار أو الاهتزازات اللاحقة.

إذ يجب مراعاة بعض التوصيات في اعتماد القرار الميداني الأولي، ممثـــلةً بما يلي:

- التدقيق في أي ميـلان ملحـوظ أو انفصـــال زوايا، فقد يكون مؤشراً لخطر مرتفع.
- عدم اســـتخدام المبنى في حال وجـــود تشـــققات قطـــرية واســـعة.
- التعامل مع المباني المُشادة بمواد تقليدية وفق منهج تحفظي، نظراً لغياب المطاوعة.
- التوثيق الفوتوغرافي الموسع لأضرار المباني المُشادة بمواد تقليدية.

04- 09- 05- تحليل أضرار مباني المخالفات:

تشغل مباني المخالفات نسبةً كبيرةً من النسيج العمراني السوري، إذ يجب التنويه إلى أن صفة "مخالفة" لا تعني بالضرورة الانهيار، لكنها تعني ارتفاع نسبة عدم اليقين الإنشائي، إذ يرتبط السلوك الإنشائي لهذه المباني بمجموعةٍ من العوامل المتعلقة بما يلي:

- التنفيذ خارج إطار لوائح أنظمة البناء المحلية.
- غياب الإشراف الهندسي..
- إجراء تعديلات متتابعة عليها.
- ضعف شديد في الوصلات والعقد الإنشائية.

تفتقر مباني المخالفات لوجود وثائق تقنية معتمدة أصولاً، لذلك يتم تقييم أضرار المباني باتباع الإجراءات الآتية:

- المعاينة البصرية الدقيقة.
- تقدير أبعاد العناصر.
- تحليل أنماط الضرر "السلوك الظاهر" مقارنةً بالسلوك الإنشائي المتوقع.
- اعتماد قرارات حذرة عند وجود شك، إذ يجب ربط القرار بالوضع التنظيمي، خاصةً في المناطق المرشحة لإعادة تنظيم عمراني شامل، فقد يُرجَّح خيار الإزالة على الرغم إمكانية إجراء الترميم التقني.

إذ يجب مراعاة بعض التوصيات في اعتماد القرار الميداني الأولي الخاص بتقييم أضرار مباني المخالفات، ممثلةً بما يلي:

- اعتماد منهج أكثر تحفظاً مقارنةً بالمباني المرخّصة.

- تصنيف أضرار المباني بدرجةٍ أعلى عند الشك.
- توثيق أي تعديل إنشائي ظاهر ضمن التقرير.
- عدم اعتماد القرار النهائي حول المبنى "الاستخدام أو الإزالة.." بشكلٍ إفرادي من المهندس المقيّم.

04- 09- 06- تحليل أضرار المباني ذات القيمة "الأثرية / التاريخية / التراثية..":

تمتاز المباني ذات القيمة "التاريخية / الأثرية / التراثية.." بأهميتها الاستثنائية، وبالتالي يتم تقييمها وفق مبدأ ضبط التوازن بين السلامة الإنشائية والمحافظة على قيمتها، وذلك بالتنسيق مع الجهات المختصة وفق المبادئ الواردة في المواثيق الخاصة بها، وأهمها وثائق المجلس الدولي للمعالم والمواقع "ICOMOS"، وتوصيات منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة "UNESCO" وأدلة وكالة إدارة الطوارئ الفيدرالية "FEMA".

تتحدد أنماط أضرار العناصر الحاملة للمباني ذات القيمة والتفسير العلمي لذلك كما يلي:

- **تشققات في الجدران الحاملة:** تشير إلى اضطراب مسار انتقال الأحمال داخل الجدار نتيجة تغير شروط التوازن الإنشائي الأصلي، وغالباً ما يكون ذلك ناتجاً عن الهبوط التفاضلي للأساسات، أو التأثيرات الزلزالية المتراكمة، أو فقدان التماسك الداخلي للمونة التاريخية، مما يؤدي إلى نشوء إجهادات شد وقص لا تستطيع مواد البناء التقليدية مقاومتها.
- **تفكك العناصر الزخرفية:** يشير إلى فشل آليات التثبيت والارتباط بين العناصر الزخرفية والكتلة الإنشائية الحاملة، نتيجة التباين في الخواص الفيزيائية والميكانيكية بين المواد، إضافةً إلى تأثيرات الرطوبة والأملاح والتغيرات الحرارية، مما يؤدي إلى فقدان التماسك السطحي والانفصال التدريجي دون أن يكون بالضرورة مؤشراً فورياً على فشل إنشائي شامل، إذ لا يُعدّ الضرر في العناصر الزخرفية مؤشراً مباشراً على خطر إنشائي، لكنه قد يدل على ضعف عـام في المبنى.
- **انهيارات موضعية في الأسقف والأقواس والعناصر الخاصة:** تشير إلى فقدان الاستقرار الموضعي لعناصر إنشائية حساسة نتيجة اختلال بمنظومة العمل القوسي أو فقدان عناصر الإسناد والدفع المتوازن، وغالباً ما يرتبط ذلك بتدهور المواد، أو إزالة عناصر إنشائية تاريخية أو تدخلات غير متوافقة مع النظام الأصل، مما يؤدي إلى انهيارات جزئية قد تتوسع إذا لم تُعالج.

يتم اتخاذ القرار النهائي حول نتيجة تقييم المبنى بالتشاور بين كل من المهندسين وخبراء الترميم والجهات الرسمية المختصة، بغرض تحقيق توازن مدروس بين السلامة العامة والحفاظ على الهوية العمرانية، ويوصى خلال ذلك بما يلي:

- عدم اتخاذ قرارات إزالة دون الرجوع لجهة مختصة بالتراث.
- التدعيم المؤقت عند وجود خطر فوري.
- التوثيق الفوتوغرافي الدقيق بالإضافة إلى إعداد الرسومات الهندسية اللازمة.

04- 09- 07- اتخاذ القرار الخاص بأضرار المباني:

يتم اتخاذ القرار الهندسي الخاص بأضرار المباني عبر الاستعانة بما يلي:

- الجداول القياسية لتقييم أضرار المباني، المحددة بمجموعة من المؤشرات التي تعنى بالعناصر الإنشائية الحاملة للمبنى.
- جدول حدود القبول والرفض، الذي يحتوي على توصيف العنصر الإنشائي أو المبنى.
- الاستناد إلى الصور المرجعية النموذجية التي تهدف إلى التوحيد المعرفي للضرر، وتقليل الاجتهاد الشخصي في اتخاذ القرار النهائي، حيث يتم تصنيف الصور المطلوبة وفقاً لما يلي:
  - أعمدة خرسانية "قص / انعطاف / تحنيب".
  - جسـور وبلاطات "سـهم / انهيـار جزئي".
  - مبـاني مُشادة بمواد تقليدية "انفصال / انهيار".
  - مبـاني مخـالفة "تفاصيـل تنفيـذ سيئة".
  - مبـاني تراثيـة "ضرر مع قيمة تاريخيـة".
  - ربط القرار النهائي بمستوى الضرر الحاصل في المبنى.

الجدول 06: مؤشرات الأضرار في الأعمدة الخرسانية المسلحة.

المؤشر	الوصف	مستوى الخطورة	الإجراء الميداني
تشققات شعرية	عرض < 0.3 مم	منخفض	مراقبة
تشققات انحناء	0.3 – 1.0 مم	متوسط	ترميم موضعي
تشققات قصية قطرية	> 1.0 مم	عالي	تدعيم فوري
انكشاف تسليح	بدون تآكل	عالي	تدعيم
تحنيب تسليح	واضح	حرج	إخلاء فوري

الجدول 07: مؤشرات الأضرار في الجوائز والبلاطات الخرسانية المسلحة.

المؤشر	الوصف	مستوى الخطورة	الإجراء المبدئي
تشققات في الإكساء	سطحية	منخفض	لا إجراء إنشائي
تشققات انعطاف	منتصف المجاز	متوسط	تقييم تفصيلي
سهم زائد	غيـــر منطقي	عـــالي	تدعيم أو إخلاء
انهيار جزئي	فقــدان مقطع	حـــرج	إخلاء

الجدول 08: مؤشرات الأضرار في المباني المُشادة بمواد تقليدية.

المؤشر	الوصف	مستوى الخطورة	الإجراء المبدئي
تشققات دقيقة	غير مستمرة	منحفض	مراقبة
انفصال جدران	موضعي	عالي	تدعيم
انهيار سقف	جزئي	حرج	إخلاء

الجدول 09: العلاقة بين توصيف الأضرار وقرار إشغال المبنى.

الوصف	القرار
تشقق في عنصر إنشائي بعرض ≤ 1.0 مم	تقييم تفصيلي إلزامي
فقدان مقطع عنصر إنشائي ≤ 20٪	المبنى غير صالح للاستثمار
ميلان عام للمبنى ≤ 1/200	خطر إنشائي
انهيار جزئي لأي عنصر رئيسي	إخلاء فوري

الجدول 10: ارتباط مستوى الضرر بالقرار حول إمكانية إشغال المبنى.

مستوى الأضرار	القرار
منخفض	استخدام طبيعي
متوسط	استخدام مشروط
عالي	إخلاء مؤقت
حرج	إخلاء وإزالة أو تدعيم جذري

04- 10- إدارة الفرق والمعدات:

تعتمد دقة وموثوقية تقييم الضرر على حسن تنظيم فرق العمل الميدانية وتكامل أدوارها، إضافةً إلى توفر المعدات اللازمة والالتزام بإجراءات السلامة المهنية. لذلك يتوجب إيضاح الإطار العملي لإدارة الفرق وتجهيزها بما يوجه لتوحيد آلية العمل، رفع الكفاءة، وتقليل المخاطر أثناء تنفيذ التقييم في المناطق المتضررة.

04- 10- 01- هيكلية فريق العمل الميدانية في تجربة واقعية

لضمان جودة العمل، يتم تشكيل الفرق وفق التسلسل الآتي:

- **مدير الفريق:** "مهندس إنشائي خبير" مسؤول عن القرار النهائي في الحالات الحرجة وعن التنسيق مع الجهات المرتبطة بتقييم أضرار المباني واتخاذ القرارات الكبرى.
- **المهندسون الجوالون:** "مهندس موقع" مدني / إنشائي + معماري لتنفيذ المسح الميداني وملء الاستمارات وأخذ القياسات.
- **عضو تقني:** "مساعد فني، يفضل أن يكون مهندساً مدنياً أو معمارياً" مسؤول عن التوثيق، التصوير، واستخدام الطائرات المسيرة "الدرون".
- **لجنة استشارية:** "مهندس رأي أو استشاري" للبت في الحالات المعقدة.

الشكل 91: صورة لفريق عمل تقييم الأضرار في تجربة داريا في ريف دمشق.

04- 10-02- التجهيزات اللوجستية الإلزامية:

يحمل الفريق عند النزول للميدان ما يلي:

- **أدوات القياس:** متر ليزري، شريط قياس معدني، ميزان شاقول "أو جهاز ليزر لتحديد الشاقولية".
- **أدوات الكشف:** مطرقة "لفحص قساوة الخرسانة ظاهرياً"، إزميل، مصباح يدوي قوي.

الشكل 92: بعض معدات الوقاية.

الشكل 93: بعض أدوات الكشف والقياس.

04- 10 -03- إجراءات الأمن والسلامة:

في المناطق التي تعرضت الى حروب مثل سورية، يتحول الخطر من "الاستهداف المباشر" إلى "المخاطر الكامنة" "مثل المباني الآيلة للسقوط والمخلفات الحربية". لا يُعتبر الدخول إلى المباني للمعاينة "واجباً" بأي ثمن، بل هو قرار فني مشروط بسلامة الفريق.

تلتزم هذه الإجراءات بقاعدة ذهبية: **"السلامة أولاً، والمهمة ثانياً"**. تهدف الأنظمة الموضحة أدناه إلى تقليل المخاطر وضمان بيئة عمل آمنة تتجاوز المتطلبات القانونية التقليدية.

❖ **القاعدة الذهبية:** "لا يوجد تقييم يستحق تعريض المهندس للخطر".

- الإطار المعياري والقانوني:

تستند جميع الإجراءات في هذا المرجع إلى تكامل بين المعايير الأمريكية، الأوروبية، والدولية لضمان أعلى درجات الأمان:

- **"OSHA" الولايات المتحدة:** "معايير إدارة السلامة والصحة المهنية "مثل 29 CFR 1926.850 للمسح الهندسي، و1926.100 لمعدات الحماية.
- **"PEADAP" أوروبا & "ATC-20" الدولي:** أدلة تقييم السلامة والمسح السريع الميداني.

- تجهيزات الفريق ومعدات الوقاية الشخصية:

نظراً لاحتمالية وجود ركام ملوث، فولاذ صدئ، أو مخاطر سقوط، يُمنع التواجد في الموقع دون المعدات الآتية:

- **الرأس:** خوذة صلبة مع حزام ذقن إلزامي "للتثبيت أثناء الانحناء".
- **القدمين:** حذاء سلامة بنعل مقاوم للاختراق للحماية من المسامير والزجاج.
- **التنفس:** كمامات "N95" أو نصف وجه للحماية من الغبار، العفن الفطري، والأسبستوس.
- **الرؤية:** سترة عاكسة لتسهيل تحديد موقع الفريق من قبل مشغل الدرون أو فرق الدعم.

- المسح الأولي وتقييم المخاطر "مرحلة ما قبل الدخول":

قبل أي تحرك بشـــري، يتم اســـتخدام التكنولوجيا والمشـــاهدة الخارجية لتصـــنيف المبنى. تعتبر هذه المرحلة "الفلتر" الذي يقرر السماح بالدخول أو منعه.

أولاً: إجراءات استخدام الطائرات المسيرة

تعتبر الطائرة المسيرة "الدرون" الأداة الأولى لتقييم المخاطر دون تعريض الأرواح للخطر.

- **المسح المحيطي "360 درجة":** كشف الشروخ النافذة والميلان من الخارج.
- **فحص السقف:** التأكد من عدم وجود أحمال ثقيلة "خزانات مياه" أو ركام قد ينهار فوق الفريق.
- **الكشف الدقيق:** استخدام كاميرات 4K للبحث عن أسلاك أو فجوات داخل الغرف المكشوفة.

❖ **محظورات:** يمنع الطيران فوق الفريق أو الدخول في أماكن ضيقة جداً لضمان إشارة "GPS".

ثانياً: مصفوفة اتخاذ القرار وموانع الدخول

بناءً على المشـــاهدة والدرون، يتم تصـــنيف الحالة. إذا رُصـــدت أي من "شـــروط الإيقاف الفوري"، يُحظر الدخول نهائيا.

الجدول 11: حالة المبنى وإمكانية الدخول.

حالة المبنى والمؤشرات	الخطر	الإجراء المسموح
أضرار طفيفة، لا يوجد ميلان، المنطقة مطهرة من الألغام	منخفض	دخول الفريق بحذر بعد الفحص
أضرار هيكلية جزئية، أسقف متدلية، منطقة غير ممسوحة حديثاً	متوسط	استخدام الدرون أولاً، ثم الدخول المقيد للمناطق الآمنة فقط
موانع الدخول "Red Flags": ▪ انهيار وشيك أو ميلان واضح ▪ تشققات القص العميقة "X-cracks" أو تحنيب أعمدة ▪ عناصر معلقة "شرفات، زجاج" مهددة بالسقوط ▪ مخاطر ثانوية "غاز، كهرباء، مياه مكهربة" ▪ اشتباه بوجود ألغام/ذخائر "UXO"	عالي "خطر"	▪ يمنع الدخول البشري نهائياً ▪ الاكتفاء بالتقييم الخارجي عن بعد وتوثيق الحالة بـ "تعذر الدخول"

- إجراءات الدخول والتقييم الميداني "للفريق البشري":

في حال سمح التقييم الأولي بالدخول، يتم الالتزام إجراءات صارمة للحركة والفحص.

- **علامات الخطر الإنشائي:**

يجب على الفريق الانتباه المستمر للعلامات التي تنذر بالانهيار:

- **شروخ القص:** شروخ بزاوية 45 درجة في الأعمدة أو الجدران.
- **انفصال الحديد:** تساقط الخرسانة وظهور حديد صدئ متآكل.
- **تحنيب الأعمدة:** أي انحناء في العمود يعني خطر انهيار فوري.

- **إجراءات الحركة:**

- **قاعدة المسار الواحد:** المشي في خط واحد خلف القائد لتجنب المناطق غير المفحوصة.
- **فحص الأرضيات:** استخدام عصا طويلة لفحص الركام قبل وضع القدم.
- **المناطق المغلقة "الأقبية":** وفقاً لـــــ "OSHA 1926.800"، يجب الحذر من جودة الهواء. افتح الأبواب وانتظر 15 دقيقة للتهوية قبل الدخول، أو استخدم كاشف غازات

- التعامل مع الطوارئ والمخلفات الحربية:

- **إجراءات الذخائر غير المنفجرة:**

قد تظهر مخلفات حرب نتيجة انجراف التربة. عند العثور على جسم مشبوه:

- **توقف:** إجمد في مكانك فوراً.
- **لا تلمس:** لا تحرك الجسم، لا ترم عليه شيئاً، ولا تستخدم الهاتف قربه.
- **تراجع:** عُد للخلف بهدوء على نفس أثر خطواتك.
- **أبلغ:** ضع علامة تحذيرية وسجّل الإحداثيات للجهات المختصة.

- **خطة الطوارئ:**

- **في حال الانهيار:** التوجه لنقاط التجمع مسافة آمنة = 1.5 × ارتفاع المبنى.
- **في حال الإصابة:** استخدام حقيبة تحتوي على "عاصبة" للتعامل مع النزيف الحاد.

- قائمة التحقق النهائية للموقع:

يجب تعبئة هذه القائمة قبل مغادرة الموقع لضمان اكتمال الإجراءات:

الجدول 12: قائمة التحقق النهائية للموقع.

البند	الحالة	ملاحظات
هل تم عد جميع أفراد الفريق؟		
هل تم توثيق الأماكن الخطرة التي يمنع دخولها مستقبلاً؟		
هل تم تنظيف الأحذية والمعدات من الغبار "خطر التلوث"؟		
هل تم تحميل بيانات الدرون والصور الاحتياطية؟		
هل تم الإبلاغ عن أي أجسام مشبوهة للجهات المعنية؟		

04- 11- نصائح ذهبية:

لابد من التطرق لبعض النصـــائح الذهبية التي تحمي المهندس من الخطأ وتضـــمن دقة البيانات، متبوعة بجدول "توصيف الشقوق" الذي يغني عن "الاستعانة بصديق" أو "الاجتهاد الشخصي".

الشكل 94: صورة تعبيرية حول بعض النصائح الذهبية للمهندس الميداني.

04- 11-01- النصائح الذهبية للمهندس الميداني:

- افعل:

- **ثق بحدسك الهندسي أولاً:** يُحظر الدخول إلى أي مبنى في حال وجود مؤشرات خطر غير محسومة أو شعور الفريق بعدم الأمان، ويُحال القرار إلى مدير الفريق لإعادة التقييم.
- **استخدم "مطرقة الاختبار":** لا يُعتدّ بالفحص البصري وحده في توصيف حالة العناصر الخرسانية؛ اطرق على الأعمدة والجسور، إذا سمعت صوتاً "مكتوماً" فهذا يعني انفصال الخرسانة عن الحديد "تطبل".
- **قارن بين الجيران:** في حال وجود مبنى مجاور مائل أو مهدد بالانهيار باتجاه المبنى قيد التقييم، يُصنّف الأخير ضمن فئة "غير آمن" نتيجة خطر خارجي مباشر، حتى وإن لم تظهر عليه أضرار إنشائية واضحة.
- **نظف مكان الشق:** قبل تصوير الشق أو قياسه، أزل القشرة الخارجية "اللياسة" للتأكد هل الشق في الخرسانة الإنشائي أم في "الدهان" فقط.
- **وثق "رقم العقار" في الصورة:** يُلزم توثيق رقم العقار أو أي معرّف مكاني واضح ضمن أول صورة فوتوغرافية، لضمان سلامة الربط بين الصور وملف المبنى.
- **فكر دائما بالتدعيم المؤقت:** يُقيّم مدى الحاجة إلى تدعيم مؤقت للعناصر الإنشائية المتضررة فورياً، وذلك لضمان استقرار المبنى ريثما يتم تنفيذ التدخل الدائم.

- لا تفعل:

- **لا تبالغ ولا تهون:** لا تصنف المبنى "أخضر" لمجرد أن صاحبه يرجوك السكن، ولا تصنفه "أحمر" لمجرد وجود شقوق بسيطة في البلوك، إذ يُعتمد التصنيف استناداً إلى مؤشرات فنية قابلة للقياس فقط ولا يُسمح بتعديل مستوى الخطورة تحت أي ضغط اجتماعي أو إداري.
- **لا تدخل الطوابق العليا أولاً:** يُشترط البدء بتقييم العناصر الحاملة في القبو أو الطابق الأرضي قبل الانتقال إلى الطوابق العليا، ويُمنع تجاوز هذا التسلسل الإجرائي.
- **لا تنسَ الفحص "خلف الأبواب":** غالباً ما تختبئ شقوق القص الزلزالي خلف الخزانات أو الأبواب المفتوحة.
- **لا تتخذ قراراً منفرداً في الحالات المعقدة:** إذا احتار فريقك في توصيف حالة "ميلان بسيط أو شق محير"، اترك خانة التوصية "للجنة العليا" وصنفها مؤقتاً "أصفر - دخول مقيد".

04- 11- 02- الدليل المرجعي لتوصيف الشقوق "قاطع للاجتهاد":

هذا الجدول هو "الميزان" الذي سيستخدمه المهندس لملء خانة الأضرار في الاستمارة التفصيلية:

الجدول 13: الدليل المرجعي لتوصيف الشقوق.

عرض الشق "مم"	التوصيف الهندسي	نوع الخطر	الإجراء الفني المطلوب
أقل من 0.2 مم	شعرية	لا خطر	إهمال أو دهان تجميلي
0.2 مم - 1 مم	شقوق انكماش أو تحميل خفيف	منخفض	مراقبة، معالجة سطحية بـ "معجونة" خاصة
1مم - 5 مم	شقوق إنشائية واضحة	متوسط	حقن بمواد إيبوكسية أو ألياف الكربون
5مم - 15 مم	شقوق ناتجة عن زلزال أو هبوط	عالي	تدعيم إنشائي "قميص خرسان أو معدني أو ألياف كربون*"
أكبر من 15 مم	فشل إنشائي / انفصال	خطر جداً	إخلاء فوراً + تدعيم بالدعامات المعدنية
ملاحظة: تستخدم ألياف الكربون في حالة كانت مقاومة الخرسانة أكبر من 17 ميغا باسكال ويتم تصميمها من قبل مهندس مختص بهذا النوع من التدعيم.			

04- 11- 03- طريقة إنهاء المهمة:

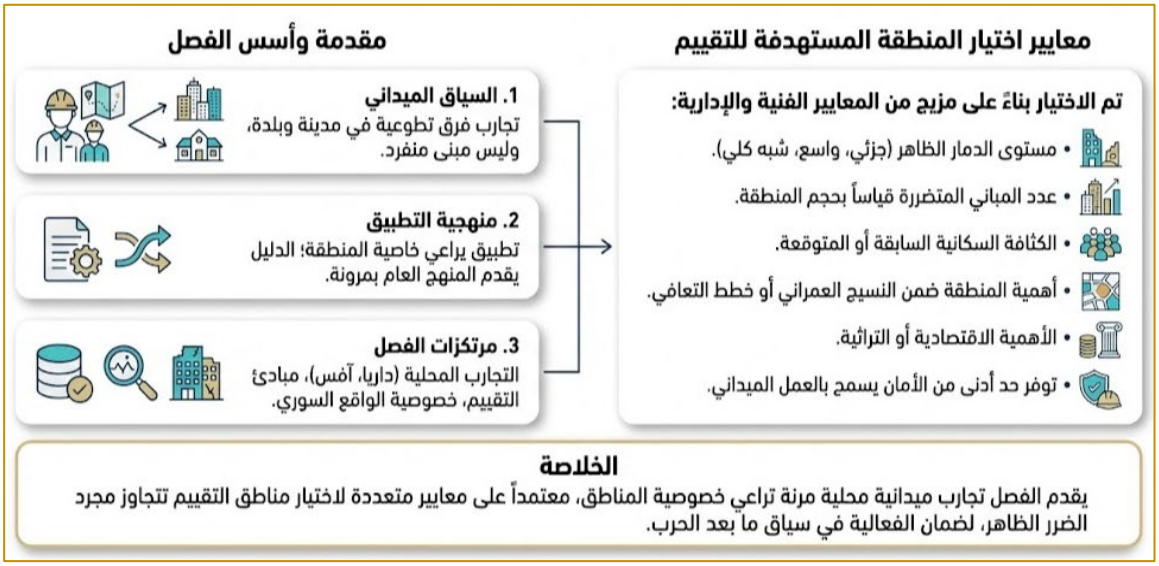
قبل مغادرة الموقع، تأكد مما يلي:

- هل تم ملء كافة خانات الاستمارة؟ "لا تترك فراغات".
- هل الملصق الملون "أخضر/أصفر/أحمر" مثبت بغراء قوي؟
- هل الصور الواصلة للمركز واضحة وتشمل "الإحداثيات"؟
- هل تم إبلاغ القاطنين بالقرار الشفهي بوضوح "دخول أو إخلاء"؟

خامساً: العمل الميداني لتقييم أضرار المباني في السياق السوري

يتم التطرق إلى مبادئ العمل الميداني وقواعد عامة خاصة بالمناطق المتضررة في السياق السوري لوضعها أمام الفرق الميدانية، ويجدر التنويه إلى أن ما سيرد في المرجع لا يعني تطبيق المنهجية حرفياً وإنما يجب على الفريق المقيّم في الميدان أن يراعي خاصية المنطقة المدروسة، وعليه فإن دليل المرجع يقدّم المنهجية العامة ويترك للمستخدم مرونة اتباع التوجيهات فيه بمراعاة خاصية المنطقة مجال العمل، اعتماداً على ما يلي:

- التجارب الميدانية المحلية "تجربة داريا وتجربة قرية آفس" المدرجة في الملحق 01.
- المبادئ المعتمدة في التقييم السريع والتفصيلي.
- خصوصية الواقع السوري بعد الأعمال العسكرية والحربية.



الشكل 95: معايير ومقدمة وأسس.

05- 01- اختيار المنطقة المستهدفة للتقييم:

يتم اختيار المنطقة المستهدفة بناءً على مزيج من المعايير الفنية والإدارية، وليس على أساس الضرر الظاهر فقط. **وتشمل هذه المعايير:**

- مستوى الدمار الظاهر "جزئي، واسع، شبه كلي".
- عدد المباني المتضررة قياساً بحجم المنطقة.
- الكثافة السكانية السابقة أو المتوقعة.
- أهمية المنطقة ضمن النسيج العمراني أو خطط التعافي.
- الأهمية الاقتصادية أو التراثية.
- توفر حد أدنى من الأمان يسمح بالعمل الميداني.

ليس من الضروري أن تكون المنطقة "جاهزة للإعمار"، بل يكفي أن تكون "جاهزة للتقييم"، كما أنه لا يُشترط أن تكون المنطقة آمنة بالكامل بل يكفي تحديد قطاعات آمنة نسبياً لبدء التقييم المرحلي.

05- 02- الزيارات الاستعدادية الأولية:

تسبق التقييم الفعلي زيارة أو أكثر ذات طابع استطلاعي، وتهدف إلى بناء فهم واقعي قبل اتخاذ أي قرار تشغيلي، **وتفصيلاً:**

- تكوين صورة عامة عن حجم ونمط الضرر.
- رصد المخاطر المحتملة "أنقاض غير مستقرة، مبانٍ آيلة للسقوط، ألغام".
- تحديد الأنواع السائدة للمباني.
- تقدير الزمن والموارد المطلوبة.

يقوم مدير الفريق بإعداد تقييم مخاطر مختصر للمنطقة، يتضمن:

- احتمال وجود ذخائر غير منفجرة أو ألغام.
- شوارع أو أحياء غير سالكة.
- مبانٍ مهددة بالانهيار الفوري.
- مخاطر أمنية أو اجتماعية محتملة.

وتشمل هذه المرحلة:

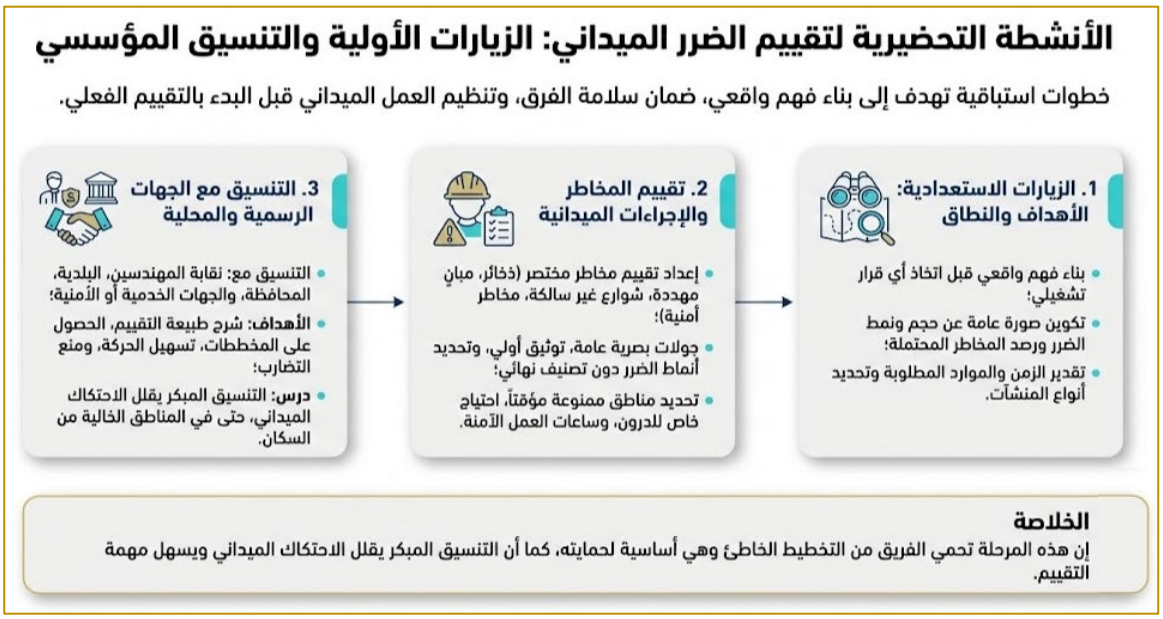
- جولات بصرية عامة.
- تحديد أنماط الأضرار السائدة.
- توثيق أولي بالصور.
- ملاحظات عامة دون تصنيف نهائي.
- رصد الأخطار المباشرة "مبانٍ مهددة، أنقاض، وفراغات".
- تقدير الحاجة لاستخدام وسائل مساعدة "درون، فرق إضافية".

لا يتم خلال هذه المرحلة:

- تصنيف نهائي للمباني.
- إصدار توصيات استخدام أو إخلاء.

مُخرج هذا التقييم:

- تحديد مناطق ممنوعة مؤقتاً.
- تحديد احتياج خاص للدرون.
- تحديد ساعات العمل الآمنة.



الشكل 96: الأنشطة التحضيرية لتقييم الضرر الميداني.

إن هذه المرحلة تحمي الفريق من التخطيط الخاطئ، وحقيقةً فإن هذا الإجراء غير هندسي ظاهرياً إلا أنه أساسي لحماية الفريق.

05- 03- التنسيق مع الجهات المرتبطة بتقييم أضرار المباني:

قبل بدء التقييم، يتم التنسيق مع كلٍ مما يلي:

- نقابة المهندسين.
- بلدية المنطقة "أو الوحدة الإدارية".
- المحافظة "عند الحاجة".
- الجهات الخدمية أو الأمنية ذات الصلة.

وذلك لشرح طبيعة التقييم وحدوده وأهدافه، الحصول على المخططات التنظيمية المتوفرة، تسهيل حركة الفريق داخل المنطقة ومنع التضارب مع أعمال أخرى.

التنسيق المبكر يقلل الاحتكاك الميداني، حتى في المناطق الخالية من السكان.

05- 04- دراسة المخطط التنظيمي مقابل الواقع القائم:

يُعدّ فهم العلاقة بين المخطط التنظيمي والواقع المنفذ خطوة محورية. **تُدرس العلاقة بين:**

- المخطط التنظيمي المعتمد. - الواقع العمراني المنفذ فعلياً.

ويتم تحديد:

- المخالفات. - التوسعات العشوائية غير المرخّصة.
- الفراغات الناتجة عن الدمار. - الأبنية غير المدرجة على المخطط التنظيمي.

في كثير من المناطق، يصبح التقييم مدخلاً لإعادة التفكير بالمخطط، لا العكس.

05- 05- تشكيل فريق العمل وتسلسل القيادة واتخاذ القرار داخل الفريق:

يتكون الفريق النموذجي من:

- مدير الفريق: هو صاحب القرار، ويكون مسؤولاً عن التخطيط العام والتنسيق مع الجهات المرتبطة بتقييم أضرار المباني وضبط الجودة والإنتاجية.
- المهندسون الجوالون: الملاحظة والتوثيق والاقتراح، بعد تنفيذهم التقييم الميداني ورفعهم البيانات.
- عضو تقني: مسؤول عن التصوير الأرضي والجوي "درون"، إدارة البيانات المكانية، ودعم التوثيق الفني.
- مهندس استشاري مشرف خبير "مرتبة رأي": مسؤول عن دعم الفرق عند الحالات المعقدة، حسم القرار في الحالات الخلافية أو الخطرة، وضمان التزام التقييم بالمعايير.

المهندس الجوال لا يتخذ قراراً نهائياً عالي الخطورة منفرداً، ويوصى بإشراك مهندسين من أبناء المنطقة لما لهم من معرفة محلية تسهل العمل.

05- 06- تدريب الفريق وتوحيد المعرفة:

قبل النزول للميدان، يخضع الفريق لتدريب تطبيقي يشمل:

- شرح آلية العمل. - استعراض صور ضرر واقعية "محلية".
- توحيد فهم تصنيفات الضرر. - تدريب على الاستمارات الإلكترونية.
- محاكاة تقييم ميداني تجريبي ومناقشة حالات خلافية.

هذا الإجراء البسيط يقلل التباين بين الفرق بنسبة كبيرة.

05- 07- الأدوات والتجهيزات:

تشمل التجهيزات الأساسية:

- أجهزة لوحية "أو هواتف ذكية".
- أدوات توثيق "كاميرات".
- طائرات مسيّرة "درون".
- سترات باسم فريق العمل وبطاقات تعريفية.
- أدوات قياس "أمتار تقليدية أو ليزرية وشبرات".

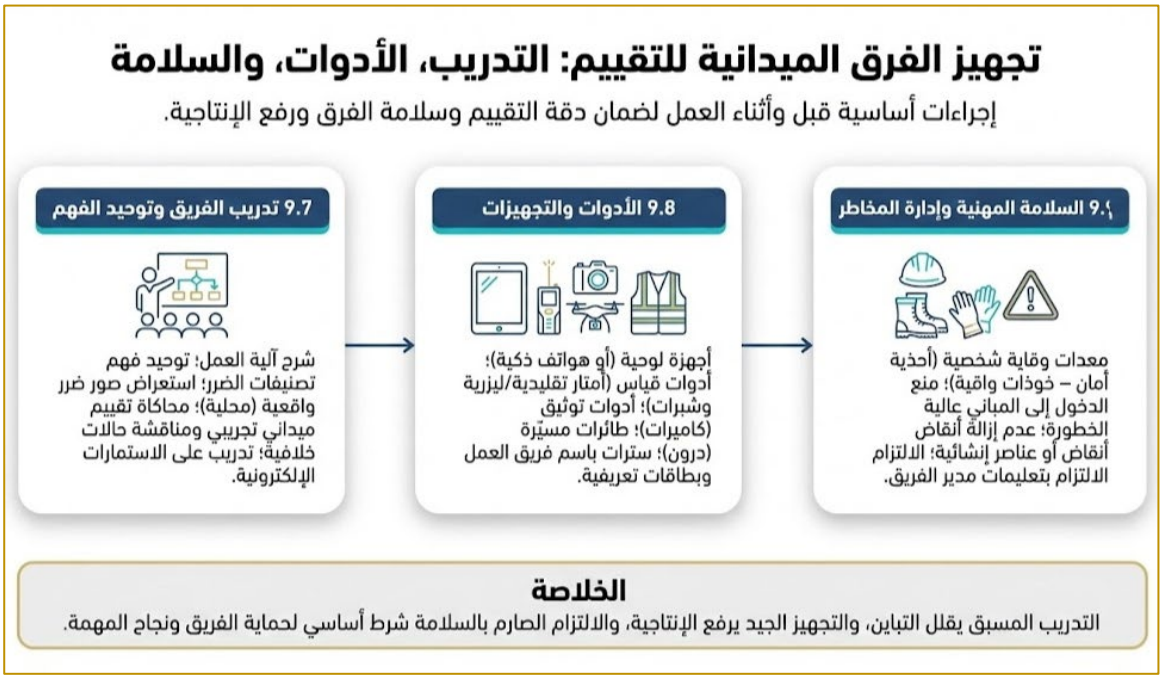
التجهيز الجيد يرفع الإنتاجية أكثر من زيادة عدد المهندسين.

05- 08- السلامة المهنية وإدارة المخاطر:

يُعدّ الالتزام بالسلامة شرطاً أساسياً للعمل، ويشمل:

- معدات وقاية شخصية "أحذية أمان – خوذات واقية".
- منع الدخول إلى المباني عالية الخطورة.
- عدم إزالة أنقـاض أو عناصر إنشـــائية.
- الالتزام بتعليمات مدير الفريق.

لا يوجد تقييم يستحق تعريض مهندس للخطر.



الشكل 97: تجهيز الفرق الميدانية للتقييم: التدريب، الأدوات، والسلامة.

05- 09- خطة العمل وتقسيم المنطقة:

يتم تقسـيم المنطقة إلى قطاعات واضـحة محددةً بالشـوارع، والكتل العمرانية وطبيعة الأضـرار، ويتم خلال ذلك ما يلي:

- توزيع الفرق على قطاعات.
- تحـــديد أهـــداف يوميـة.
- وضع آلية تواصل "تحديد نقاط تجمع وتواصل".

تقسيم جيد = إنجاز نصف العمل.

05- 10- تنفيذ التقييم الميداني "المرحلة الرئيسية":

تبدأ الفرق بالانتشار ضمن القطاعات المحددة، ويشمل التقييم:

- توثيق بصري.
- تصنيف الضرر وفق الدليل.
- رفع البيانات فورياً.
- التقاط صـور.
- معاينة بصـرية خارجية وداخلية عند
- تسـجيل ملاحظات.

نقاط قرار ميدانية:

- وجود تشققات قصّية أو تحنيب قضبان تسليح؟ ← يمنع الدخول
- شك بسلامة عنصر حامِل؟ ← استشارة فورية عن طريق استدعاء الاستشاري المشرف
- تعارض آراء؟ ← اعتماد التصنيف الأعلى خطورة مؤقتاً
- في حال وجود شك أو تعارض فني في التقدير، يُحال الملف فوراً إلى المهندس الاستشاري
- المشرف للبتّ النهائي، كما يُرجع إلى مدير الفريق عند الضرورة.

الشك يُدار، لا يُكسر بالمجازفة.

05- 11- استخدام التصوير الجوي كأداة للتقييم:

يُستخدم التصوير الجوي "الدرون" في الحالات الآتية:

- المناطق صعبة الوصول.
- توثيق مناطق غير آمنة.
- دعم قرار "عدم الدخول".
- توثيق مساحات واسعة مدمّرة وفهم الامتداد الحقيقي للدمار.

الشكل 98: طائرة درون.

- رفع الوضع الراهن لتوزع كتل المباني في المنطقة ومقارنة ذلك مع المخطط التنظيمي المعتمد.

الدرون ليس أداة تصوير، بل أداة سلامة وقرار ورفع وتوثيق، وبديل ذكي عن تعريض المهندس للخطر.

05- 12- رفع البيانات وضبط جودتها:

يتم رفع البيانات عبر استمارة إلكترونية تشمل:

- الموقع. - التصنيف. - الصور. - الملاحظات.

وتراجع يومياً لرصد:

- التناقضات. - الأخطاء - القيم الشاذة.

05- 13- التقارير اليومية وإدارة الأداء:

في نهاية كل يوم يُعدّ تقرير عمل يومي يتضمن:

- تقرير إنتاجية "عدد الأبنية المقيمة والمساحات المقيمة".
- ملاحظات فنية.
- صعوبات ميدانية.
- مقترحات.

التقرير اليومي أداة إدارة وضبط إنتاجية وتحسين أداء، لا إجراء شكلي.

05- 14- إسقاط النتائج مكانياً:

تُعرض النتائج على المخطط كما يلي:

- صالح للاستخدام. - استخدام مشروط. - غير صالح للاستخدام.

يساعد ذلك على:

- قراءة بصرية فورية للوضع العام وفهم نمط الضرر.
- تحديد مناطق الخطورة.
- دعم اتخاذ القرار التخطيطي.

05- 15- التقييم النهائي والتقييم التفضيلي:

بعد اكتمال التقييم يتم العمل على:

- تحليل شامل للنتائج.
- تحديد أولويات التدخل.
- تقسيم المنطقة إلى:
  - مناطق ترميم.
  - مناطق تدعيم.
  - مناطق إزالة وإعادة تنظيم.

ليس كل ما يُقيّم يُرمم.

05- 16- التقرير النهائي ورفعه:

يتضمن التقرير:

- المنهجية المتبّعة - النتائج الإحصائية. - الخرائط.
- التوصيات. - تقدير الكلف التقريبية.

ويتم رفع التقرير الى وزارة الأشغال العامة، نقابة المهندسين السوريين، المحافظة، بلدية المنطقة.

• قائمة المراجع:

1- البنك الدولي. "2020". **منازل أكثر أماناً، مجتمعات أقوى** [تقرير إرشادي]. البنك الدولي، واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية.

2- الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر، ومؤسسة Skat. "دون تاريخ". **إعادة الإعمار المستدام في المناطق الحضرية** [دليل إرشادي]. الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر، جنيف، سويسرا.

3- برنامج المساعدة في حماية البيئة وحقوق الإنسان "IPA CARE". "دون تاريخ". **قائمة التحقق لدمج القضايا الشاملة في الأنشطة البرامجية** [دليل عملي]. IPA CARE.

4- البنك الدولي، والاتحاد الأوروبي، والأمم المتحدة. "2023". **تقرير تقييم الأضرار والاحتياجات السريع في سورية بعد الزلزال** [تقرير تقييمي]. البنك الدولي، واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية.

5- اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي. "2014". **كتيب تقييم الكوارث** [كتيّب إرشادي]. الأمم المتحدة، سانتياغو، تشيلي.

6- وزارة الأشغال العامة والنقل والاتصالات في هايتي. "2019". **دليل التقييم السريع لأضرار المباني – تجربة هايتي** [دليل فني]. وزارة الأشغال العامة، بورت أو برنس، هايتي.

7- AFAD – Disaster and Emergency Management Presidency. "n.d.". **Post-disaster damage assessment guideline** [Guideline manual]. Türkiye: AFAD.

8- American Society of Civil Engineers "ASCE". "n.d.". **Minimum design loads and associated criteria for buildings and other structures "ASCE/SEI 7"** [Standard]. Reston, VA, USA: ASCE.

9- Applied Technology Council. "2015". **ATC-20: Procedures for post-earthquake safety evaluation of buildings** [Technical manual]. Redwood City, CA, USA: ATC.

10- European Commission. "2001". **Post-earthquake damage and usability assessment of buildings "PEADAB methodology"** [Technical manual]. European Commission Civil Protection, Brussels, Belgium.

11- Federal Emergency Management Agency "FEMA". "2015". **Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards "FEMA P-154", 3rd ed.** [Technical guideline]. Washington, DC, USA: FEMA.

12- Global Facility for Disaster Reduction and Recovery "GFDRR", & World Bank. "2010". **Damage and loss assessment "DaLA " guidance notes** [Guidelines]. World Bank, Washington, DC, USA.

13- International Code Council "ICC". "2021". **International building code "IBC"** [Building code]. Washington, DC, USA: ICC.

14- International Code Council "ICC". "2021". **Fire safety and seismic resistance provisions in the International Building Code** [Code provisions]. Washington, DC, USA: ICC.

15- International Working Group on Satellite Emergency Mapping "IWG-SEM". "n.d.". **Guidelines for building damage assessment using remote sensing** [Guidelines]. IWG-SEM, Geneva, Switzerland.

16- Overseas Development Institute "ODI". "n.d.". **Housing reconstruction after conflict and disaster** [Working paper]. ODI, London, United Kingdom.

17- Syrian American Engineers Association "SAEA". "2018". **Darayya damage assessment report** [Technical report]. USA: SAEA. Retrieved from:

18- Syrian Arab Republic – Ministry of Housing. "2013". **Syrian national building code** [Building code]. Damascus, Syria: National Housing Authority.

19- Republic of Haiti – Ministry of Public Works, Transport and Communications. "2010". **Rapid building damage assessment manual – Haiti** [Technical manual]. Port-au-Prince, Haiti: MTPTC.

20- United Nations Development Group, World Bank, & European Union. "2013". **Post-disaster needs assessment guidelines: Volume A – Principles and guidelines** [Guidelines]. United Nations, New York, NY, USA.

21- United Nations Development Programme "UNDP", GFDRR, & European Union. "2013". **Post-disaster needs assessment guidelines: Volume B – Gender** [Guidelines]. UNDP, New York, NY, USA.

22- World Bank, United Nations, & European Union. "2024". **Rapid damage and needs assessment – Gaza and West Bank** [Assessment report]. World Bank, Washington, DC, USA.

23- World Bank. "2025". **The Syrian conflict: Physical damage assessment 2011–2024** [Damage assessment report]. World Bank, Washington, DC, USA.

24- World Health Organization. "n.d.". **System for surveillance of attacks on healthcare "SSA methodology"** [Methodology report]. WHO, Geneva, Switzerland.

25- United Nations Development Programme. "n.d.". **Conflict-sensitive post-disaster needs assessment** [Guidance document]. UNDP, New York, NY, USA.

26- UNITAR/UNOSAT. "n.d.". **Satellite-based damage assessment of cultural heritage sites** [Remote sensing report]. UNITAR/UNOSAT, Geneva, Switzerland.

27- https://saea-us.org/damage-surveying/

• الملاحق:

الملحق 01: تطبيق تجربة ميدانية وفق آلية عمل متبعة سابقاً "مدينة داريا"

تقع مدينة داريا في الريف الغربي لمحافظة دمشق، وكانت قبل الأعمال العسكرية والحربية منطقة سكنية مكتظة ذات نسيج عمراني متداخل، يضم:

- مباني خرسانية مسلحة.
- مباني حجرية وطوبية قديمة.
- مخالفات إنشائية وتوسعات غير منظمة.

تُعد مدينة داريا نموذجاً بالغ الأهمية لتطبيق منهجية تقييم الضرر في السياق السوري، نظراً لما شهدته من دمار واسع النطاق، وتنوع أنماط الضرر، واختلاف أنواع المباني، إضافة إلى التعقيدات العمرانية والتنظيمية الناتجة عن سنوات الحرب.

شهدت المدينة دماراً واسعاً شمل:

- انهيارات كلية.
- أضرار جزئية جسيمة.
- فقدان شبه كامل للبنية التحتية في بعض القطاعات.

الشكل 99: صورة فوتوغرافية ملتقطة من مدينة داريا في ريف دمشق.

تم اختيار المنطقة المستهدفة التي تم تقييمها ميدانياً من قبل فريق "SAEA" = "Syrian American Engineers Association" بالتشاور مع نقابة المهندسين المركزية وبناءً على مزيج من المعايير الفنية والإدارية، وليس على أساس الضرر الظاهر فقط. وشملت هذه المعايير:

- حجم الدمار الكبير مقارنة بمساحة المدينة.
- تنوع أنماط الضرر.
- غياب جزئي للمخططات المحدثة.
- إمكانية الوصول الميداني النسبي.
- الحاجة الملحّة لقرارات إعادة تنظيم وليس ترميم فقط.

داريا لم تكن حالة "سهلة"، وهذا ما جعلها مرجعية مفيدة.

الشكل 100: صورة فوتوغرافية ثانية ملتقطة من مدينة داريا في ريف دمشق.

تهدف دراسة مدينة داريا إلى مـا يلي:

- اختبار قابلية تطبيق الدليل ميدانياً.
- توثيق التجربة العملية.
- استخلاص الدروس المستفادة لتحسين الأداء المستقبلي.

الشكل 101: حي الخليج في داريا / أيار 2011 قبل التعرض للقصف – SyriaDirect.org.

الشكل 102: حي الخليج في داريا / شباط 2022 بعد التعرض للقصف – SyriaDirect.org.

م1-01- المرحلة الاستعدادية:

- **الزيارات الأولية:** تم تنفيذ زيارة استطلاعية هدفت إلى ما يلي:
  a. تكوين تصور عام عن حجم الدمار.
  b. تحديد القطاعات الأشد تضرراً.
  c. رصد المخاطر المباشرة "أنقاض، مبانٍ مهددة".
- **التنسيق المحلي:** تم التواصل مع الجهات الإدارية المحلية وممثلي البلدية وذلك لتوضيح:
  - أهداف التقييم.
  - حدوده.
  - طبيعته غير التنفيذية في هذه المرحلة.

لم يتم خلال هذه المرحلة إصدار أي تصنيفات رسمية.

م1-02- دراسة المخطط التنظيمي والواقع:

أظهرت الدراسة وجود:

- فروقات واضحة بين المخطط التنظيمي والواقع المنفذ.
- مناطق كاملة غير واضحة المعالم العمرانية.
- كتل مدمّرة يصعب تحديد حدود الأبنية فيها.

هذا الواقع فرض اعتماد التقييم على "الكتلة العمرانية" في بعض القطاعات بدل المبنى المنفرد.

م1-03- تشكيل فريق العمل:

تكوّن الفريق من:

- مدير فريق.
- عضو تقني للتوثيق والتصوير.
- مهندسين جوالين.
- دعم استشـــاري عنـد الحاجة.

كما تم الاستفادة من مهندسين على دراية بالمنطقة، ما سهّل الحركة والمعرفة بأعمال التقييم.

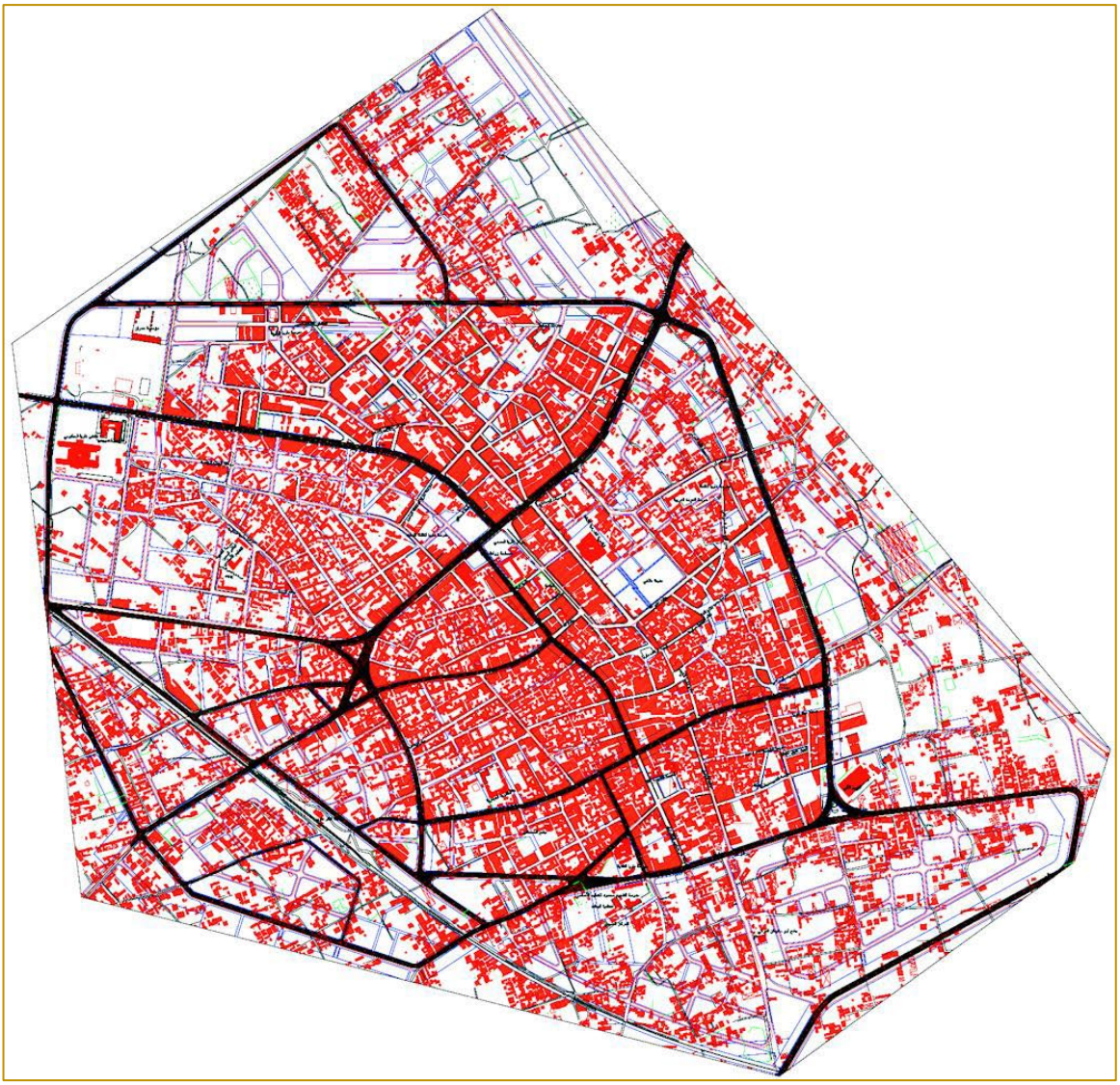
م1-04- التدريب وتوحيد المنهجية:

عُقدت جلسة تحضيرية قصيرة شملت:

- شرح تصنيفات الضرر.
- عرض أمثلة واقعية.
- مناقشة حالات متوقعة.

ساهم ذلك في:

- **تقليل التباين في التقييم.**
- **تسريع العمل الميداني.**

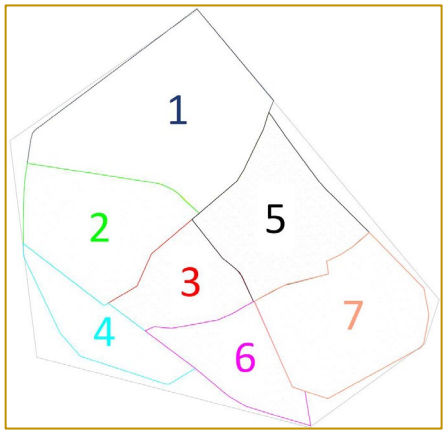


الشكل 103: المخطط التنظيمي لمدينة داريا – المصدر مجلس مدينة داريا.

الشكل 104: مدير المشروع في سورية "الثاني من اليمين" يشرح للفريق خطة العمل.

م1-05- تنفيذ التقييم الميداني:

- **آلية العمل:** تم تقسيم المدينة إلى قطاعات واضحة، وانتشرت الفرق وفق خطة يومية تضمنت:
  - أهداف كمية.
  - حدود عمل واضحة.
  - آلية تواصل.
- **أنماط الضرر الملاحظة:** شملت أنماط الضرر:
  - انهيارات كلية لمبانٍ خرسانية.
  - أضرار جسيمة في الطوابق الأرضية.
  - فقدان جدران إنشائية حاملة.
  - مبانٍ مخالفة متضررة مع طوابق مضافة.



الشـــكل 105: تقســـيم داريـا إلى 7 قطاعات – المصـــدر فريق المشروع.

- **نقاط القرار الميدانية:** تم اعتماد المبادئ الآتية
  - منع الدخول عند وجود مؤشرات فشل هش.
  - اعتماد التصنيف الأعلى خطورة عند الشك.
  - إحالة الحالات المعقدة للدعم الاستشاري.

  السلامة كانت أولوية مطلقة.

- **استخدام التوثيق والتصوير:** تم الاعتماد على:
  - التصوير الأرضي.
  - توثيق الواجهات.
  - تسجيل الحالات غير القابلة للدخول.
  - وفي بعض المواقع: تم استخدام التصوير البعيد لتجنب المخاطر.

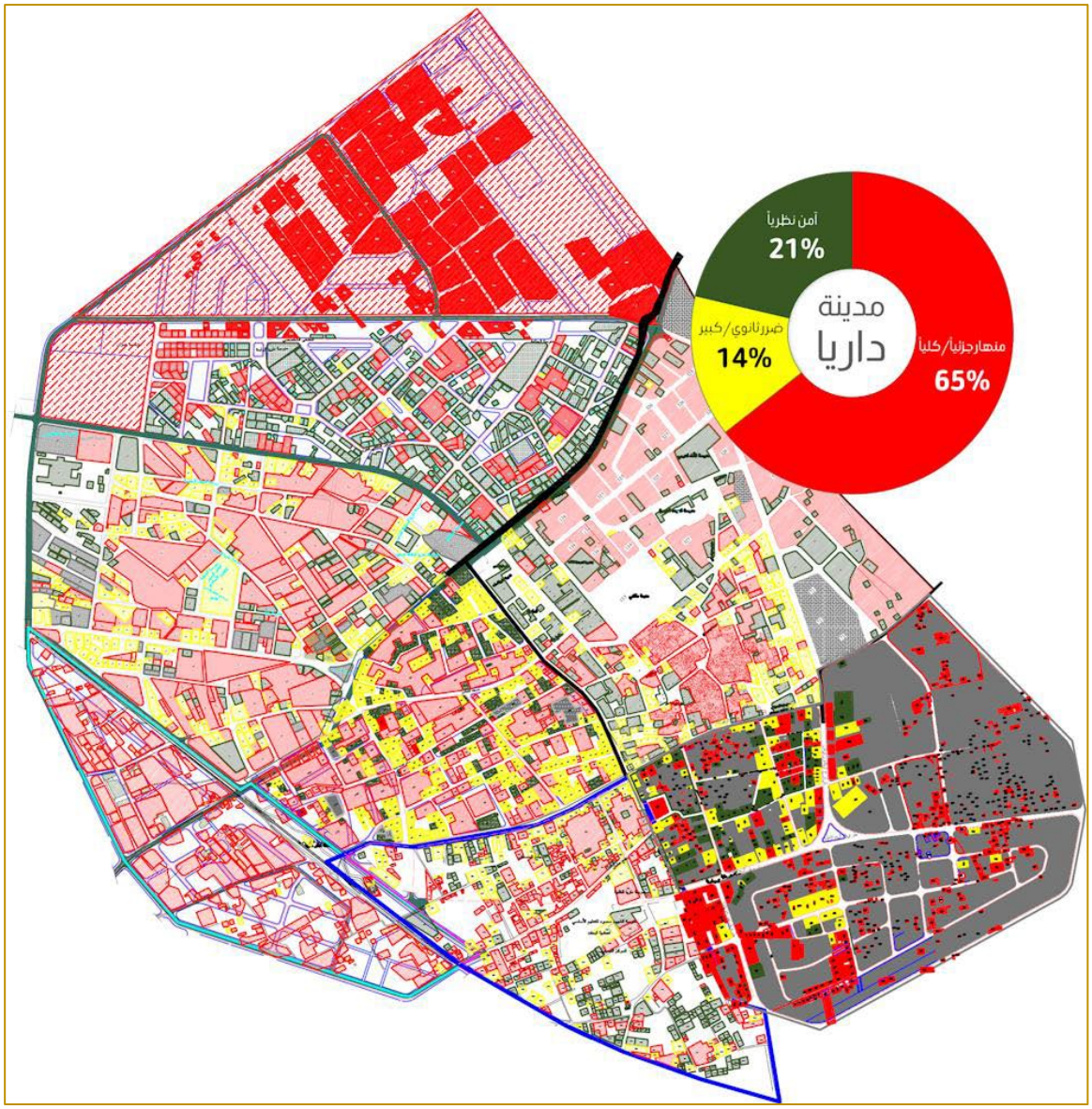
- **رفع البيانات وضبط الجودة:** تم رفع البيانات باستخدام:
  - استمارات إلكترونية.
  - ربط الموقع الجغرافي.
  - إرفاق الصور.

  وتمت مراجعة:
  - الاتساق بين التصنيف والصورة. - الحالات الشاذة. - الفروقات بين الفرق.

- **إسقاط النتائج وتحليلها:** أظهرت النتائج:
  - تركزاً عالياً للمباني غير الصالحة للاستخدام.
  - تداخل مناطق ضرر شديد مع نسيج عمراني متضرر جزئياً.
  - صعوبة فصل الترميم عن إعادة التنظيم في بعض القطاعات.

- **التقييم واستخلاص الأولويات:** تم تصنيف المباني إلى:
  - مهدم أو متضرر ضرر كبير يتطلب الهدم.
  - متضرر يمكن تدعيمه.
  - آمن بالعين المجردة.

التقييم لم يكن مدخلاً للترميم فقط، بل لإعادة التفكير بالبنية العمرانية.



الشكل 106: مخطط مدينة داريا وعليه تصنيف الأضرار على المباني ونسبة الأضرار لكامل المدينة حسب المساحات الأفقية – المصدر SAEA Syria Damage Surveying & Condition Assessment Report.

م1-06- ملخص النتائج "العامة" لمشروع التقييم الأولي للأضرار في مدينة داريا:

- تضمنت الدراسة تصنيفاً من حيث "العدد" وتصنيفاً من حيث "المساحة"، إلا أن التصنيف الأكثر وثوقية هو التوصيف من حيث "المساحة" نظراً لتعذر ضبط حدود المباني المهدمة بالكامل بشكل دقيق ما دفع لتغليف المساحات لكتل المباني المتجاورة المهدمة بمغلفات وإعطاء المغلف رقماً واحداً رغم ضمه لعدد من المباني، ذلك يجعل حساب مساحات المغلفات والنسب الناتجة عنها هو الأمر الأكثر مقاربة للواقع. وقد تم إدراج التصنيف من حيث "العدد" لإعطاء قراءة إضافية تفيد الدراسة وبالتالي القارئ.
- تبيّن أن التصنيف لا يقتصر على المباني فحسب، بل يمكن أيضا التصنيف بالحالة العامة للقطاعات، إذ تبين وجود قطاعات شبه سليمة بنسبة كبيرة وعلى العكس تبين وجود قطاعات مهدومة بالكامل، وبالمقارنة بقية القطاعات تتدرج بين هذين الصنفين الحدّيين.
- تمثل مدينة داريا نموذجاً يعبر عن صورة أثر الأعمال العسكرية والحربية على سورية، إذ أنها ضمت جميع أشكال ودرجات الدمار.

م1-07- التوصيات "العامة" تبعاً لمشروع التقييم الأولي للأضرار في مدينة داريا:

- الانطلاق من نتائج المسح الأولي، ليتم إجراء تقييم تفصيلي بدءاً من الأصناف "ضرر ثانوي يتطلب الترميم – ضرر كبير يتطلب التدعيم والترميم – منهار جزئياً للإزالة" وانتهاءاً بالأصناف "آمن بالعين المجردة – منهار كلياً".
- إعداد المخطط التنظيمي المعدل انطلاقاً من الوضع الراهن وبمراعاة الرؤية المستقبلية للمنطقة. تقدم عملية إعادة الإعمار فرصة ليس فقط لإعادة بناء ما فقد، ولكن أيضاً لترقية البنية التحتية وتنفيذ قوانين بناء حديثة ومبادئ تخطيط حضري.

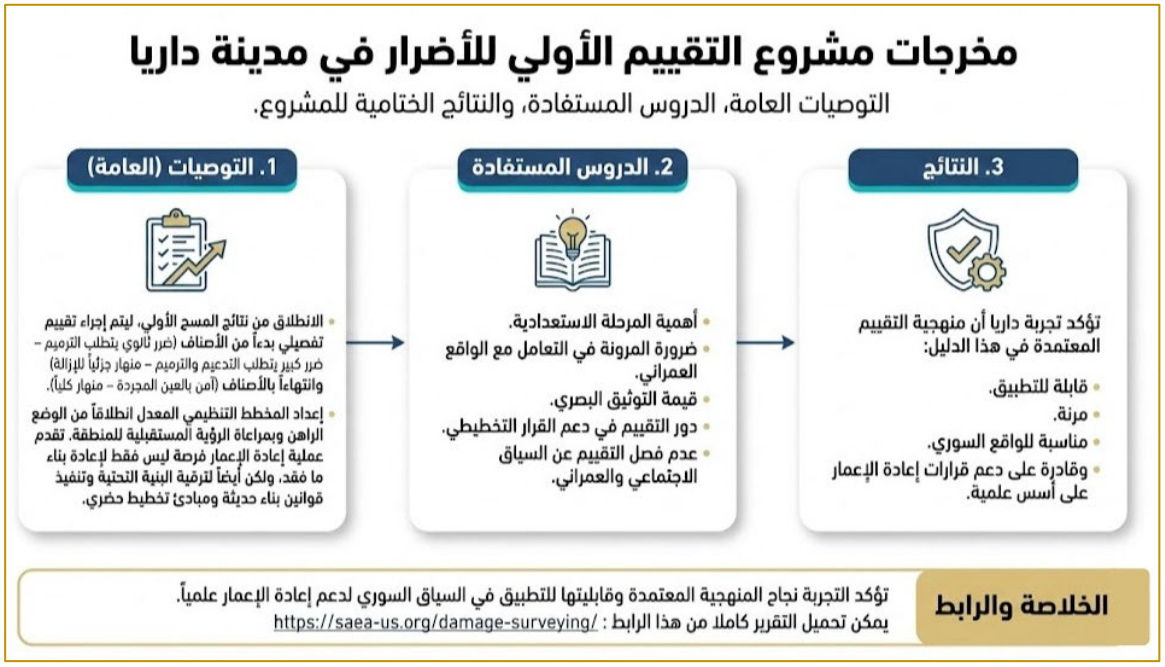
م1-08- الدروس المستفادة:

- أهمية المرحلة الاستعدادية.
- ضرورة المرونة في التعامل مع الواقع العمراني.
- قيمة التوثيق البصري.
- دور التقييم في دعم القرار التخطيطي.
- عدم فصل التقييم عن السياق الاجتماعي والعمراني.

م1-09- النتائج:

تؤكد تجربة داريا أن منهجية التقييم المعتمدة في هذا الدليل:

- قابلة للتطبيق.
- مرنة.
- مناسبة للواقع السوري.
- وقادرة على دعم قرارات إعادة الإعمار على أسس علمية.
- يمكن تحميل التقرير كاملا من هذا الرابط: https://saea-us.org/damage-surveying



الشكل 107: مخرجات مشروع التقييم الأولي للأضرار في مدينة داريا.

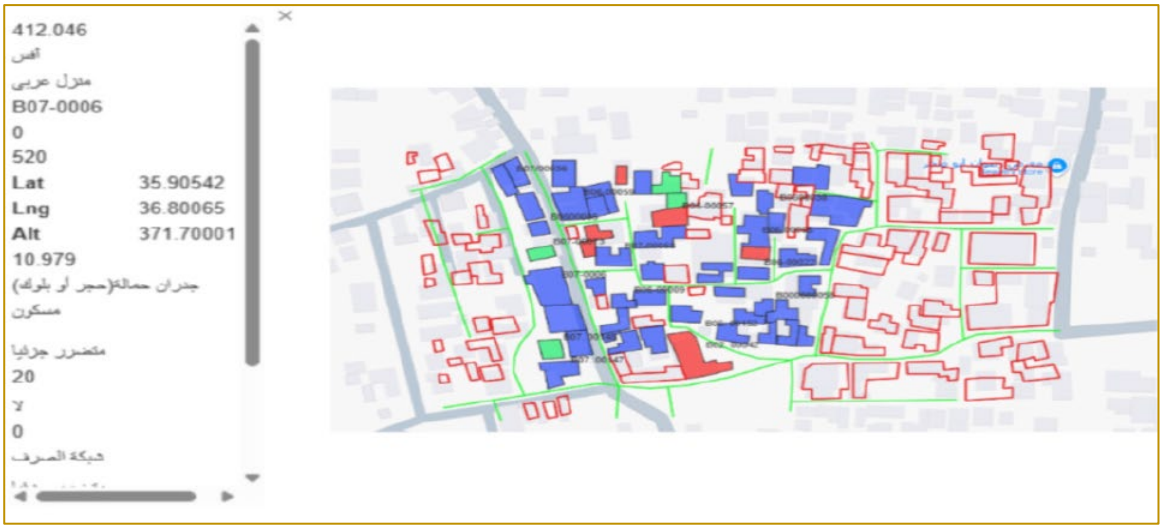
الملحق 02: دراسة حالة تطبيقية "في قرية آفس"

تعرضت محافظة إدلب الواقعة في شمال غرب سورية خلال 14 عام إلى حرب النظام البائد وما نتج عنها من حصار وتهجير وتدمير، حيث بلغت نسبة الدمار في ريف إدلب الجنوبي حوالي 80٪ وفقاً لـــــمديرية شؤون التخطيط.

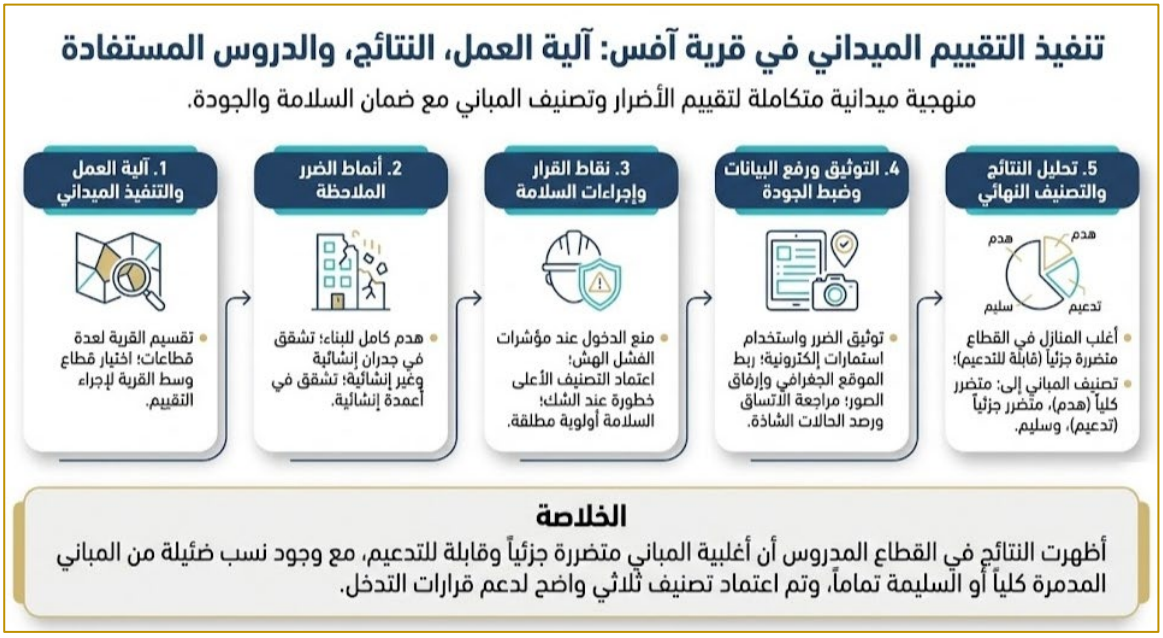
أطلقت جمعية غيث لأجل الإنسانية برنامجاً لتحديد حجم الدمار في بلدة آفس الواقعة في الريف الشرقي لمدينة إدلب، وهي منطقة تنظيمية تتصـــف بعدم احتوائها على هوية عمرانية واضـــحة، فيها المباني مؤلفة من طابق واحد أو طابقين، وقد بلغ حجم الدمار في القرية حوالي 35٪.

الشكل 108: قرية آفس 2011 م.

الشكل 109: قرية آفس 2024 م.



الشكل 110: إسقاط النتائج على المخطط.



الشكل 111: تنفيذ التقييم الميداني في قرية آفس: آلية العمل، النتائج، والدروس المستفادة.

الملحق 03: الاستمارات المستخدمة في عمليات المسح والتقييم

يقدّم هذا الملحق استمارات التقييم كما تم إعدادها من قبل هيئة المهندسين السوريين في أمريكا "SAEA".

- استمارة التقييم السريع.
- استمارة التقييم التفصيلي.

الشكل 112: صورة لفريق العمل في مشروع تقييم الضرر في مدينة داريا.

م3-01- استمارة التقييم السريع / "Syrian American Engineers Association "SAEA:

رقم المجموعة
Group No.

_____

اسم الشارع أو الجادة أو الحارة
Street name

_____

رقم البناء أو العقار
Building number

_____

أدخل احداثيات المبنى
Location

_____

latitude (x.y °)

_____

longitude (x.y °)

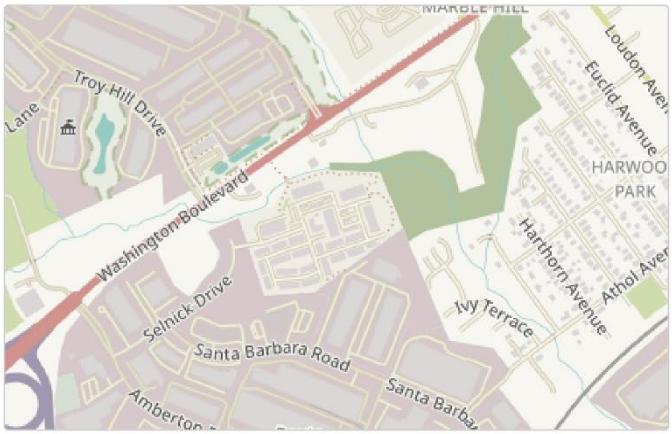
_____

altitude (m)

_____

accuracy (m)

_____



نوع البناء (سكني , حكومي , تجاري ,صناعي, مستشفى , مدرسة , ...)
Building type

_____

عدد الطوابق متضمنا القبو
Number of stories including the basement

_____

طول المبنى بالمتر
Length in m

_____

عرض المبنى بالمتر
Width in m

حدد حالة المبنى الوصفية
Building classification

- ◯ مبنى منهار كاملا (مسوى بالأرض)
- ◯ مبنى منهار جزئيا, للهدم و الازالة (مثل وجود ميلان في المبنى او الطابق , انحراف طابقي عن الاساسات)
- ◯ مبنى متضرر ضرر كبير, قابل للاصلاح و الترميم
- ◯ مبنى متضرر ضرر ثانوي , قابل للاصلاح و الترميم
- ◯ مبنى امن بالعين المجردة

ملاحظات
Notes

إلتقط صور للواجهة الأمامية
front elevation photo

Click here to upload file. (< 10MB)

إلتقط صور للواجهة الخلفية
Back elevation photo

Click here to upload file. (< 10MB)

إلتقط صور للواجهة الجانبية الاولى
Side elevation photo

Click here to upload file. (< 10MB)

إلتقط صور للواجهة الجانبية الثانية
Side elevation photo

Click here to upload file. (< 10MB)

صورة إضافية للعقار او الأرض
Photo for the plan or land

Click here to upload file. (< 10MB)

م3-02- استمارة التقييم التفصيلي / SAEA "Syrian American Engineers Association":

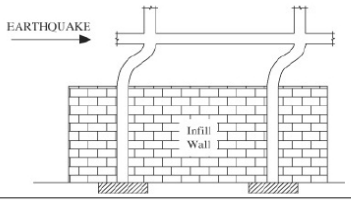
ملخص تقييم بناء / منشأة

تاريخ المعاينة:	
مدينة:	**إحداثيات الموقع:**
العنوان بالتفصيل:	
اسم صاحب البناء:	**فريق الكشف :**
نوع إشغال البناء: سكني / تجاري / صنا عي/---------	**عدد الطوابق:**
نوع البناء :بناء طابقي / دار عربي	**الإكساء :**كامل / جزئي / بدون إكساء
وضع العناصر الإنشائية:	
وضع العناصر غير الإنشائية:	
حالة المنشأة من حيث الأمان: ☐ لا يوجد أضرار- آمن ☐ أضرار خفيفة-آمن ☐ أضرار متوسطة ☐ أضرار شديدة ☐ إنهيار كامل	
التوصية النهائية: ☐ إخلاء المنشأة ☐ تدعيم العناصر الإنشائية ☐ تدعيم الجدران ☐ توصيات أخرى يرجى تحديدها: --- --- --- ---	

الاسم والتوقيع: Name and signature:

Building Information معلومات عن البناء

Date	تاريخ المعاينة
Team	فريق الكشف
GPS Coordinates	إحداثيات الموقع
Number of stories	عدد الطوابق
Height (m)	إرتفاع المبنى (م)
Date of construction	تاريخ الإنشاء
Structural system ☐ Columns ☐ Reinforced Walls for Staircase ☐ Shear Walls	وصف الجملة الإنشائية ☐ أعمدة ☐ جدران خرسانة مسلحة لبيت الدرج ☐ جدران قصية
Foundation system ☐ Rock dam ☐ Reinforced concrete ☐ Other (describe)	وصف الأساسات ☐ أساسات حجرية ☐ خرسانة مسلحة ☐ نوع آخر (يرجى الشرح)
Infill Wall Type (brick or concrete)	نوع جدران الحشو غير الحمالة (طوب أو خرسانة)
Infill/ masonry thickness	سماكة جدار الحشو
Estimated maximum P/A: Total Dead +Live +Superimposed Dead Load (1000 kgf/m^2 and maximum observed tributary area)	تقدير الحمولة القصوى المطبقة فعلياً على المتر المربع للبلاطة بما فيها الحمولات الميتة والحية والوزن الذاتي 1000كغ/$م^2$

Estimated masonry wall density (as percent of floor area**) in each direction**	**تقدير نسبة مساحة مقطع جدران البلوك أو الحجر (**كنسبة مئوية من مساحة البلاطة**) في الاتجاهين**
Parallel to St.	الاتجاه الموازي للشارع
Perpendicular to St.	الاتجاه العامودي مع الشارع
Presence of soft story	وجود طابق أعمدة ضعيف على القوى الأفقية (أركاد)
Observed vertical irregularities	وجود عدم إنتظام في توزع كتل البناء شاقوليا
Captive columns 	أعمدة مقيدة جزئيا (من القسم السفلي)
Discontinuity (describe)	وجود انقطاع في مسار الحمولات
Presence of drift (describe) ☐ Drift in main direction ☐ Drift in secondary direction	وجود ميل للمبنى ☐ الميل بالاتجاه الرئيسي ☐ الميل بالاتجاه الثانوي
Obvious Torsion of the building resulting in diagonal shear cracks in the columns.	وجود فتل واضح للمبنى نتج عنه تشققات قصية مائلة في الأعمدة
Building position: ☐ Sandwiched ☐ Corner with adjacent building(s) ☐ Free standing	مو قع البناء: ☐ بناء حشوة ☐ بناء زاوية مع أبنية ملاصقة ☐ بناء حر

Type of slab: ☐ Flat Plate ☐ Flat slab ☐ Waffle slab ☐ Joist slab ☐ Slab with beams between columns ☐ Other (describe)	**نوع البلاطة:** ☐ بلاطة مستوية (بدون جوائز) ☐ بلاطة مستوية (مع بلاطة ساقطة) ☐ بلاطة معصبة باتجاهين ☐ بلاطة معصبة باتجاه واحد (هوردي) ☐ بلاطة مستوية مع جوائز ☐ نوع آخر (يرجى الشرح)
Typical RC column dimensions	أبعاد الأعمدة الخرسانية
Typical RC wall dimensions	ابعاد الجدران الخرسانية
Tie spacing (s/d_b)& Hook type ☐ Column ☐ Wall ☐ Beam	**مسافة الأساور (التباعد و القطر) وزاوية العكفة** ☐ عمود ☐ جدار ☐ جائز
Strengthening or repair (describe)	وجود تقوية أو تدعيم أو تصليحات سابقة (اشرح)
Signs of splice failure Location?	مؤشرات قصور تراكب القضبان حدد المكان؟
Signs of crushing Location?	مؤشرات تهشم الخرسانة حدد المكان؟
Signs of bar buckling Location?	مؤشرات تحنيب قضبان التسليح حدد المكان؟
Observed pounding (describe)	ملاحظة وجود طرق (تصادم بنائين) يرجى الشرح

Describe the damage and type:	**شرح تفاصيل الأضرار حسب النوع:**
Shear Failure	إنهيار على القص
Joint Failure	إنهيار مِفصل
Masonry Damage (light, moderate, severe)	**أضرار بالبلوك\حجر (خفيف, وسط, شديد)**
Parallel to St.	الاتجاه الموازي للشارع
Perpendicular to St.	الاتجاه العامودي مع الشارع
RC Structural Damage (light, moderate, severe)	**أضرار هيكل الخرسانة المسلحة (خفيف, وسط, شديد)**
Parallel to St.	الاتجاه الموازي للشارع
Perpendicular to St.	الاتجاه العامودي مع الشارع
Is there an apparent cavity under the foundations? (visually, or by sounding using a hammer)	هل هناك تكهفات (فراغات) واضحة تحت الاساسات؟ (عن طريق المشاهدة العينية أو الصوت باستخدام المطرقة)
Is there an apparent settlement in the foundations?	وجود هبوطات واضحة في الاساسات؟ يرجى الشرح
Is there an apparent differential settlement compared to adjacent buildings?	وجود هبوطات تفاضلية بالمقارنة مع الأبنية المجاورة؟ يرجى الشرح

Indication of water seepage into basement or building foundations?	وجود ملامح تسرب مياه للقبو أو الاساسات
Other comments	ملاحظات أخرى

Damage Scale مقياس الضرر

		RC Structure	منشأة خرسانية مسلحة	Masonry Walls	جدران بلوك\حجر
None	لا يوجد				
Light	خفيف	Hairline inclined cracks and/or flexural cracks	تشققات شعيرية مائلة أو تشققات على العزم	Hairline cracks. Flaking of plaster	تشققات شعيرية. تقشر الطينة الإسمنتية
Moderate	متوسط	Spalling	تشظي	Cracks in walls and joints between panels. Flaking of large pieces of plaster	تشققات في الجدران والفواصل بين القواطع (ألواح). تقشر مساحات كبيرة من الطينة الإسمنتية
Severe	شديد	Local structural failures	إنهيار عنصر إنشائي محدد (موضعي)	Wide and through-cracks in walls and joints between panels	تشققات عريضة ونافذة (عميقة) في الجدران والفواصل بين الألواح
Collapse	إنهيار كامل				

جدار حجر\بلوك مع فتحات — M.WALL W/ OPENING
جدار حجر\بلوك إملاء — M.SOLID INFILL WALL
جدار خرسانة مسلحة — RC WALL

عمود خرسانة مسلحة — RC COL.
عمود مقيد جزئيا — CAPTIVE
ضرر شديد — SEV. DMG

N

TEAM:
DATE:

موقع البناء BUILDING (location) الفريق
التاريخ

	deg	min	sec
N			
E			

STRUCTURE (descript.) وصف المنشأة — YEAR (construct.) تاريخ البناء

No. STORIES ABOVE GROUND عدد الطوابق فوق سطح الأرض

HEIGHT الإرتفاع

PICTURE #'S أرقام الصور

DAMAGE LEVEL مستوى الضرر

RC Structure: المنشأة الخرسانية المسلحة

M. Walls: جدران الحجر/البلوك

PERMANENT DRIFT ميلان دائم

OBSERVATIONS ملاحظات

PLAN VIEW - FIRST STORY مسقط أفقي - طابق أول

تأكد من تضمين مايلي

Make sure you include:

- Overhangs ☐ بروزات
- Col. dims. ☐ أبعاد الأعمدة
- Captive Col. ☐ الأعمدة المقيدة جزئيا
- Soft Story ☐ طابق أعمدة ضعيف على القوى الأفقية (أركاد)
- Obvious Eccentricity ☐ لا مركزية واضحة
- Retrofit ☐ تدعيم
- RC wall min. dim. ☐ السماكة الدنيا للجدار الخرساني
- M wall min. dim. ☐ السماكة الدنيا لجدار البلوك/الحجر

جدار حجر\بلوك مع فتحات — M.WALL W/ OPENING
جدار حجر\بلوك إملاء — M.SOLID INFILL WALL
جدار خرسانة مسلحة — RC WALL

عمود خرسانة مسلحة — RC COL.
عمود مقيد جزئيا — CAPTIVE
ضرر شديد — SEV. DMG

N

TEAM:
DATE:

موقع البناء BUILDING (location) الفريق
التاريخ

	deg	min	sec
N			
E			

STRUCTURE (descript.) وصف المنشأة — YEAR (construct.) تاريخ البناء

No. STORIES ABOVE GROUND عدد الطوابق فوق سطح الأرض

HEIGHT الإرتفاع

PICTURE #'S أرقام الصور

DAMAGE LEVEL مستوى الضرر

RC Structure: المنشأة الخرسانية المسلحة

M. Walls: جدران الحجر/البلوك

PERMANENT DRIFT ميلان دائم

OBSERVATIONS ملاحظات

PLAN VIEW - [ ] STORY مسقط أفقي - رقم الطابق

تأكد من تضمين مايلي

Make sure you include:

- Overhangs ☐ بروزات
- Col. dims. ☐ أبعاد الأعمدة
- Captive Col. ☐ الأعمدة المقيدة جزئيا
- Soft Story ☐ طابق أعمدة ضعيف على القوى الأفقية (أركاد)
- Obvious Eccentricity ☐ لا مركزية واضحة
- Retrofit ☐ تدعيم
- RC wall min. dim. ☐ السماكة الدنيا للجدار الخرساني
- M wall min. dim. ☐ السماكة الدنيا لجدار البلوك/الحجر

SIDE VIEW (Optional) الواجهة الجانبية (إختياري)

DAMAGE SCALES توصيف درجة التضرر

RC STRUCTURE أضرار المنشأة الخرسانية المسلحة

☐ NONE لا يوجد

☐ LIGHT: Hairline inclined cracks and/or flexural cracks
خفيف: تشققات شعيرية قصية مائلة أو إنعطافية

☐ MODERATE: Spalling متوسطة: تشظي

☐ SEVERE: Local Structural Failures
شديدة: إنهيار إنشائي موضعي

☐ COLLAPSE إنهيار كامل

MASONRY WALLS أضرار جدران البلوك والحجر

☐ NONE لا يوجد

☐ LIGHT: Hairline cracks. Flaking of plaster.
خفيفة: تشققات شعيرية. تقشر الطينة الإسمنتية

☐ MODERATE: Cracks in walls and joints between panels Flaking of large pieces of plaster.
متوسطة: تشققات في الجدران وفي الفواصل بين القواطع تقشر قطع كبيرة من الطينة الإسمنتية

☐ SEVERE: Wide and through cracks in walls and joints between panels.
شديدة: تشققات عريضة وعميقة في الجدران والفواصل بين القواطع (اتصال الجدران مع بعضها أو بين الجدران والأعمدة)

☐ COLLAPSE إنهيار كامل

SAEA FORM PA-EQ01 Appendix A – Qualifications

Form PA-EQ01 is intended to be used and filled out by an engineering inspection team and must be reviewed by an engineering consulting review committee with the recommended constituents and qualifications indicated below.

Engineering Inspection team minimum qualifications requirements:

This effort requires a great deal of experience in order to make rapid decisions in a short period of time with little access to the building design basis and with the limitation of visual and basic inspection. As such preliminary assessment requires a team of three individuals and be able to describe to the maximum details and sufficient supporting sketches and images. A professional report is expected at the conclusion of the assessment stage. The recommended makeup and minimum qualifications for the inspection team are:

1. Lead Structural Engineer مهندس إنشائي ممارس
   - *minimum of 8 years of work experience in structural engineering with seismic experience*
1. Civil Engineer مهندس مدني مشارك
   - *minimum of 3 years of work experience in structural engineering*
2. Assistant Engineer مهندس متدرب
   - *Bachelor of civil or architectural engineering to work under the supervision of the team lead*

Senior Consulting Engineering Review Committee:

This committee shall examine the reports including the data collected and supporting documentation in order to review and confirm the decisions made by the inspection team. The recommended makeup and minimum qualifications for the review committee are:
Three engineers who are Consulting/Licensed/Chartered/Seismic Specialist/ إشراف و مراجعة استشاري with either of:

a. *18 years of work experience in structural engineering or*
b. *Ph.D. in structural engineering and a minimum of 15 years of work experience in structural engineering.*

At least one of the committee members must have specific experience in the seismic design of structures

SAEA FORM PA-EQ01 Appendix B: Inspection Equipment Visual: Inspection Tool Kits:

Form PA-EQ01 is intended to be used by an engineering inspection team equipped by the following minimum equipment.
While some of it is recommended, many are essential to the safety of the inspector and the quality completion of the inspection report.

- Printed evaluation form.
- Heavy duty clipboard with storage,
- Toolbox with a lock containing: Heavy duty pencil, hammer, small pickaxe, measuring tape, Compass, Hand-held flashlight with extra batteries, whistle.
- PPE (Hardhat with head flashlight, Gloves, Safety glasses, Steel toe shoes with hard sole, Yellow vests, dust mask)
- Binoculars
- Smart Phone (Camera/GPS) and charger,
- Cell phone/ camera memory card (recommended)
- Laser distance meter with spare meter
- Rebar detector (recommended)
- Two-way radio (recommended)
- Crack width gage - High Precision 1 Micron SEC Size Estimation Chart Transparency Defect (recommended)
- Diameter Area Measure (recommended)
- Personal identification
- Local area map

Other considerations:

- Water bottles
- Snack bars
- Sanitary wipes /wash cloth

خاتمة

نحو سورية الجديدة.. من ركام الدمار إلى دقة القرار وإعادة الإعمار

إن إنجاز هذه المنظومة الوطنية لتقييم الأضرار على المباني والمنشآت الهندسية بعد الكوارث لم تكن مجرد سـردا" لآليات هندسـية، بل جاءت اسـتجابةً حقيقيةً لحاجة وطنية ملحة، تهدف إلى توحيد جهود الجهات المختصـة جميعها والابتعاد عن الاجتهادات الفردية في مرحلة ما بعد الكارثة وفي مرحلة إعادة الإعمار .

لقد سـعت وزارة الأشـغال العامة والإسـكان من خلال هذه المنظومة إلى تقديم إطار عملي وتقني معا" مبني على خبرات متراكمة، ومراعٍ للخصـوصـية المحلية عمرانياً ومعمارياً وإنشـائياً، مع الاسـتفادة من التجارب العلمية والعالمية .

الرؤية المستقبلية والتطوير المستمر:

لا يُعد هذا الكتاب هو نهاية لمسار العمل، بل هو حلقة تأسيسية ضمن سلسلة متكاملة لإدارة المخاطر ودعم اتخاذ القرار الفني السليم . وإن نجاح هذه المنظومة لن يقتصر على التوثيق الميداني للدمار، بل يعتمد جوهرياً على تحويل هذه البيانات إلى نظام فاعل يدعم صـــناع القرار لضـــمان توجيه الموارد بكفاءة، وتحديد أولويات التدخل بشفافية وموثوقية.