

# تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في سوريا

## مدينة داريا - ريف دمشق

نيسان 2025

دراسة مقدمة لنقابة المهندسين في سوريا

SAEA | SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION

## تمويل وإدارة المشروع:

تم إنجاز هذا العمل بإدارة وتمويل من جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين (سايا)، بالتنسيق مع نقابة المهندسين السوريين وبتسهيل من جمعية رحمة، ولمزيد من المعلومات يرجى التواصل عبر البريد الإلكتروني: admin@saea-us.org أو المراسلة على عنوان الجمعية التالي:

**Syrian American Engineers Association (SAEA)**
33228 W 12 Mile Rd #101, Farmington Hills, MI 48334, USA
https://saea-us.org/

## حقوق الطبع والملكية الفكرية:

تعتبر المواد المنشورة في هذا التقرير ملكاً لجمعية المهندسين السوريين الأمريكيين (سايا) ونقابة المهندسين السوريين. ولا يسمح ببيعها أو الاستفادة منها لأغراض تجارية. وفي حالة استخدام او اقتباس هذا التقرير أو أي جزء منه لأغراض غير تجارية، فيجب الإشارة الى المصدر.

## تنويه وإخلاء مسؤولية:

يؤكد هذا التقرير على أن هذا المسح الأولي لا يعتبر بمثابة شهادة نهائية تخول أي جهة أو شخص للمضي في عمليات الهدم أو التدعيم لأي منشأة قبل إجراء دراسة إنشائية تفصيلية وشاملة لكل منشأة من قبل لجان هندسية مختصة، حسب القوانين المعمول بها.

## صورة الغلاف:

تظهر الصورة حالة الأبنية في القطاع رقم 2 في مدينة داريا، وقد تم التقاطها من قبل أحد أعضاء فريق المشروع أثناء القيام بعملية المسح والتقييم.

# فريق عمل المشروع:

تشكر جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين (سايا) جميع الأشخاص الذين قدموا التسهيلات اللازمة لتحقيق إمكانية القيام بهذا المشروع، والفريق الهندسي الذي قام بتنفيذ العمل الفني وإعداد هذ التقرير وكل من ساهم بنجاح هذا المشروع.

## مجلس إدارة سايا

**م. عبد الله إبراهيم**
رئيس لجنة التخطيط العمراني والتنمية المستدامة
**م. جمال بيرقدار**
عضو مجلس الإدارة

## إدارة المشروع

**م. أنس عبد المالك الأخرس**
مدير المشروع في سايا-أمريكا
**م. محمد علي ديب**
مدير المشروع في سايا- سوريا

## نقابة المهندسين- سوريا

**م. مالك حاج علي**
نقيب المهندسين السوريين

## لجنة تنسيق العمل- سوريا

**م. رصين عصمت**
نقابة المهندسين- سوريا
**م. عامر المرادني**
نقابة المهندسين- سوريا
**م. محمد الجعنينة**
مجلس بلدية داريا
**م. إسماعيل ناعسة**
مجلس بلدية داريا
**حسام اللحام**
مجلس مدينة داريا

## فريق المشروع في سايا-سوريا

م. حمدي الخولاني
م. عبادة طعمة
م. سارة البني
م. محمد رغيد الشطي
م. تمام كنعان
م. محمد رامي ميرة
م. محمد يمان داود
م. أنس داود
م. زيد مطر
م. أحمد الخولاني
م. أحمد مقشاتي
م. زاهر الطحان
م. محمد إبراهيم الأزهري
م. أسامة محمد
م. عمر حمود
م. أحمد الحمدان

# الفهرس

ملخص ..... 4
لمحة تاريخية ..... 5
متطلبات إعادة الإعمار، الرؤية والخطوات ..... 7
أهداف إعادة الإعمار: 7
المراحل الأساسية لإعادة الإعمار: 7
التحديات والعقبات أمام إعادة الإعمار: 8
المسح الميداني والتقييم الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا ..... 9
نطاق العمل: 9
آلية العمل في مشروع المسح الأولي للأضرار في داريا: 9
إحصائيات عامة، في القطاعات السبعة: 16
ملخص نتائج مشروع التقييم الأولي للأضرار في مدينة داريا ..... 21
الكلفة التقديرية لعملية إعادة إعمار وترميم مدينة داريا ..... 22
الفرضيات الهندسية والمالية المعتمدة: 22
المصادر الدولية المعتمدة في تقدير الكلف 23
محددات التقدير والمخاطر 24
توصيات فريق المشروع ..... 26
الخاتمة ..... 27
قائمة الملحقات ..... 27
قائمة المراجع ..... 27
ملحق رقم 1: صور عن ملفات الأوتوكاد ..... 28
ملحق رقم2: مخرجات تقرير المسح ..... 39
ملخص بيانات المسح 39
صور منتقاة تظهر حجم الدمار في مدينة داريا 45
ملحق رقم 3: التغييرات المحتملة في التنظيم العمراني ومعايير السلامة ..... 52
التغييرات المحتملة في المخططات التنظيمية: 52
التغييرات المحتملة في معايير السلامة: 53
التحديات والاعتبارات: 54
ملحق رقم 4: تقنيات الترميم والتدعيم الإنشائي ..... 55

# ملخص

أدى الدمار واسع النطاق الذي لحق بكثير من المدن والقرى بعد قيام الثورة في سوريا بين عامي 2011 و2024 إلى ظهور الحاجة إلى تقييم وتوثيق واقع الضرر وتقدير كلفة إعادة البناء. يهدف هذا التقرير إلى تقديم نتائج المسح الأولي والشامل لواقع تضرر المباني في مدينة داريا بريف دمشق، ويسعى إلى تقديم نموذج عملي للمسح الأولي للأضرار يمكن تطبيقه في المناطق الأخرى التي تعاني من ظروف مماثلة في سوريا. كما يهدف إلى تقديم صورة أولية عن حجم الدمار ونطاقه للمساعدة على توجيه الجهود الأولية لعمليات إعادة الإعمار وتوثيق الوضع الراهن مع توصيات لما يجب عمله في المشاريع المستقبلية.

شملت أعمال المسح الأولي كافة الأبنية الواقعة ضمن حدود المخطط التنظيمي للمدينة، وتضمنت مطابقة مواقع الأبنية على أرض الواقع مع المخطط التنظيمي المقدم من مجلس المدينة، وجمع بيانات خاصة بكل منشأة ومعاينة وتصنيف درجة الضرر من قبل فريق من المهندسين المدنيين الذين تلقوا تدريباً فنياً خاصاً بهذا العمل، كما تم توثيق واقع كل بناء بصور الكترونية في قاعدة بيانات مركزية.

يقدم هذا التقرير مخرجات تفصيلية تتضمن:

- **نسب الدمار حسب المساحة الجغرافية:** يوضح التقرير نسب الأبنية والمساحات المتضررة والمنهارة والسليمة في المدينة. تعطي هذه البيانات صورة عامة عن المناطق المدروسة وتساعد الحكومات المحلية على وضع استراتيجيات لإعادة الإعمار تناسب كل منطقة بناء على معلومات واقعية.
- **تقدير أولي لتكلفة إعادة الإعمار:** يقدم التقرير تقديرات أولية لتكلفة إعادة إعمار داريا، مما يوفر نقطة انطلاق للتخطيط المالي.

تتضمن المخرجات الأخرى لهذا المشروع والتي يمكن مشاركتها مع الجهات المختصة بما يقتضي المصلحة العامة، ما يلي:

- **ملفات الأوتوكاد الالكترونية**: التي قام بإنشائها فريق العمل وتلخص توصيف المناطق المتضررة وحالة الأبنية على الأرض.
- **وقاعدة البيانات:** وتشمل معلومات توصّف الأبنية بما في ذلك الصور التي يمكن استخدامها بغرض توثيق الأضرار في كل الأبنية الممسوحة.

تم مسح حوالي 5 آلاف مبنى في مدينة داريا متضمنا المباني المهدمة والمباني المخالفة. تم جمع 16 نقطة بيانات لكل مبنى إضافة لعدد من الصور، تحتوي قاعدة البيانات الخاصة بهذا المشروع حوالي 15,000 صورة وحوالي 80,000 نقطة بيانات، إضافة إلى إنتاج ملفات الأوتوكاد الالكترونية التي تمثل الأبنية على أرض الواقع ومقارنتها مع المخطط التنظيمي للمدينة.

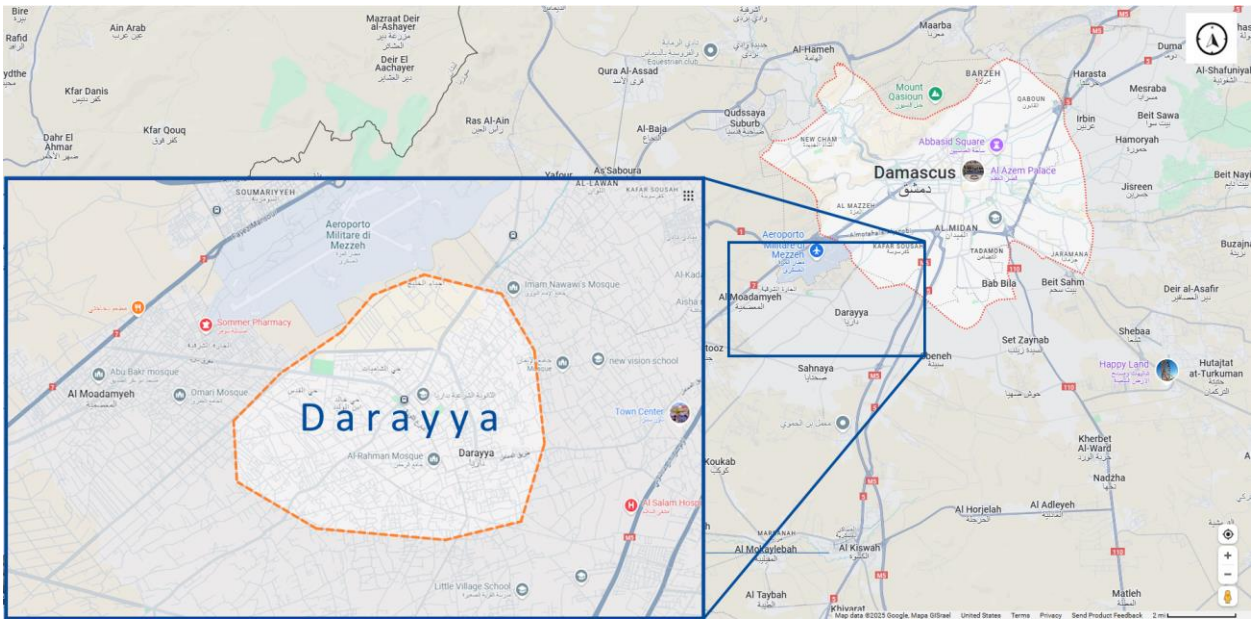
توثّق النتائج أن مدينة داريا قد تعرضت لدمار واسع النطاق، حيث دُمر ما يقارب 65% من الأبنية في المدينة تماماً، وتضرر حوالي 14% منها بشكل يتطلب التدعيم. فيما تبقى نسبة بسيطة (حوالي 21% في أحسن الأحوال) من المباني الصالحة للسكن وإن كانت في حالة تحتاج إلى ترميم نسبي وإكساء.

تم تقدير كلفة إعادة إعمار مدينة داريا بحوالي 3.25 مليار دولار أمريكي بحسب الأسعار المحلية المتوافرة بتاريخ كتابة التقرير.

## لمحة تاريخية

تُعد مدينة داريا واحدة من أكثر المدن تضررًا في ريف دمشق، وقد صارت رمزًا لمعاناة الشعب السوري نتيجة الدمار الكبير الذي تعرضت له بين عامي 2011 -2024.

وتقع المدينة في ريف دمشق الغربي كما هو مبين في صورة رقم 1 وقد كانت قبل اندلاع الثورة السورية عام 2011 مركزًا حضريًا نشطًا يقطنه قرابة 131 ألف نسمة بحسب تقرير المكتب المركزي للإحصاء في سوريا عام 2004، وتبلغ المساحة التقريبية حسب المخطط التنظيمي المقدم من مجلس المدينة حوالي 5 كم مربع. اشتهرت المدينة بتاريخها الاجتماعي والاقتصادي النشط، لكن أحداث الحرب غيرت معالمها جذريًا، فقد تحولت إلى موقع للدمار الشامل والتهجير الجماعي.




صورة رقم 1 : موقع مدينة داريا مقارنة بمدينة دمشق بحسب خرائط جوجل https://maps.app.goo.gl/avVnHWawhy7HyQvK7




صورة رقم 2 : حي الخليج في مدينة داريا، ريف دمشق في أيار 2011 قبل التعرض للقصف – المصدر SyriaDirect.org




صورة رقم 3 : حي الخليج في مدينة داريا، ريف دمشق في شباط 2022 بعد التعرض للقصف – المصدر SyriaDirect.org

تعرضت مدينة داريا خلال الفترة المذكورة لقصف مكثف مما أدى إلى دمار واسع النطاق للمباني السكنية والمؤسسات والمرافق الحيوية وإلى تهجير أعداد كبيرة من سكان المدينة وأصبح العديد من أهالي داريا يعيشون كزائرين لا يستطيعون العودة الدائمة إلى مدينتهم. وهذا وضع مشابه لمناطق ومدن أخرى في سوريا تعرضت لقصف مشابه خلال نفس الفترة. وتوضح صورة رقم 2 و صورة رقم 3 حجم التغيير في حي الخليج الموازي لمطار المزة العسكري حيث تم مسح الأبنية تماماً بين 2011 - 2024.

# متطلبات إعادة الإعمار، الرؤية والخطوات

## أهداف إعادة الإعمار:

تعمل مشاريع إعادة الاعمار بعد الكوارث بشكل عام على إعادة الحياة إلى المناطق المتضررة من خلال إعادة بناء المنشآت المتضررة واستعادة الوظائف الحيوية لتتمكن من جذب واستيعاب عودة أهاليها، وقد تتيح هذه المشاريع فرص الاستفادة من التطورات الحاصلة في تقنيات البناء والتخطيط والكودات العالمية لتحديث مرافق البنية التحتية بما فيها شبكات الكهرباء، والمياه، والطرق، والمرافق العامة والاتصالات، مما يعد أساسًا لإعادة بناء الثقة في هذه المناطق وتحفيز الاستثمار وتحسين مستوى معيشة السكان.

## المراحل الأساسية لإعادة الإعمار:

- **التقييم الأولي لواقع تضرر المنشآت:** تُعد هذه الخطوة الأولى والأساسية، حيث يتم فيها التقييم الأولي بالعين المجردة لواقع الضرر لكي يتم تصنيف درجة تضرر المباني والطرقات والبنى التحتية، وليتم توثيق هذا التصنيف واستنتاج الإحصائيات اللازمة منه، لينتج عن ذلك قاعدة بيانات شاملة تساعد الإدارة المحلية على تحديد الأولويات حسب الموارد المتوافرة وتقدير التكاليف الإجمالية لإعادة البناء وكذلك إعادة تخطيط المدن على أسس حديثة. ولذلك تعتبر الخطوة الأولى والأكثر أهمية في مشروع إعادة الإعمار، يقدم هذا التقرير نموذج عملي عن التقييم الأولي في مدينة داريا يمكن للمهندسين السوريين تطبيقه في بقية المناطق المتضررة في سوريا.
- **إزالة الأنقاض والركام:** تتطلب هذه العملية دراسة مستفيضة لكل منطقة مهدمة لتحديد أفضل الطرق لمعالجة الأنقاض وتدويرها للاستفادة منها قدر الإمكان، مع الإشارة إلى وجود العديد من الدراسات التي نشرتها سايا في هذا المجال (المرجع رقم 6). تتطلب هذه المرحلة تخصيص موارد مالية كبيرة لإزالة الأنقاض من المواقع المهدمة لتحضيرها للبناء والتعمير الجديد.

- **التقييم الإنشائي التفصيلي لترميم وإعادة بناء المنشآت:** انطلاقاً من المرحلة الأولى أعلاه، يتم التقييم الإنشائي التفصيلي للمنشآت التي لم تُدمر بالكامل لتحديد آلية ترميمها، حيث تتطلب هذه المرحلة معاينة المنشأة خارجًا وداخلًا وجميع العناصر فيها، الإنشائية وغير الإنشائية، وإجراء الاختبارات اللازمة على العناصر والمواد فيها، وبالتالي إعداد دراسة التدعيم المناسبة. في حين يُقرر هدم المنشآت التي لا تصلح للإصلاح وإعادة بنائها وفق معايير هندسية حديثة. هذا يتطلب دراسة دقيقة بالتعاون مع خبراء في الهندسة المدنية لضمان السلامة والاستدامة وبالتنسيق مع فروع نقابة المهندسين والحكومات المحلية في هذه المناطق.
- **استعادة الخدمات الأساسية:** الهدف منها استرجاع وتحديث كافة الخدمات الأساسية مثل النظم الأمنية والصحية والنقل والمواصلات وخدمات شبكات الكهرباء والمياه والصرف الصحي والاتصالات، وهي خطوات ضرورية لخلق بيئة معيشية مناسبة.
- **دعم تنمية المجتمع والعودة السكانية**: يُنظر إلى مشروع إعادة الإعمار كأداة لإعادة بناء النسيج الاجتماعي، عبر إطلاق مبادرات لتوفير فرص العمل وتعزيز الأنشطة الاقتصادية المحلية، مما يساعد على استقطاب السكان وتشجيع عودتهم الدائمة.

## التحديات والعقبات أمام إعادة الإعمار:

تُعد إعادة الإعمار بعد الكوارث عملية معقدة للغاية وتواجه العديد من التحديات المتشابكة مثل،

- **الحاجة للتخطيط الاستراتيجي:** يواجه العاملون في مجال إعادة الإعمار تحديات كبيرة في تحقيق التوازن بين الاحتياجات العاجلة والتخطيط طويل الأمد. بالإضافة إلى ذلك، يتعين عليهم التنسيق بين العديد من الجهات الفاعلة مثل الجهات الحكومية والمنظمات غير الحكومية والمجتمع المدني، إلى جانب ضرورة ضمان العدالة الاجتماعية والتعامل مع نقص البيانات وتضارب الأولويات.
- **نقص الموارد والتمويل**: تتطلب مثل هذه المشاريع تمويلاً ضخما غالبا ما يتجاوز الموارد المتوافرة، وبالتالي يتطلب تحديد أولويات ضمن سياسة واضحة بناء على الموارد والتمويل المتوافر في وقته.
- **التأثير النفسي والاجتماعي والاقتصادي**: تشمل الآثار النفسية والاجتماعية الصدمات النفسية واسعة النطاق بين الناجين والمهجرين. يحدث تفتت للمجتمع بسبب النزوح، مما يعطل الشبكات الاجتماعية. لا يقتصر جانب إعادة الإعمار على الجانب المادي فقط، بل يجب الاعتناء بالأبعاد النفسية والاجتماعية للمواطنين المتضررين.

تتطلب معالجة هذه القضايا المتداخلة استراتيجيات شاملة ومنسقة ومدعومة بالموارد، لا تركز فقط على إعادة بناء الهياكل، بل أيضًا على إعادة بناء الحياة والمجتمعات وتعزيز القدرة على الصمود في وجه الأحداث المستقبلية.

# المسح الميداني والتقييم الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا

## نطاق العمل:

يتمثل نطاق المشروع في إجراء مسح أولي لواقع تضرر المنشآت في مدينة داريا. يهدف هذا المسح إلى تقديم دراسة حالة خاصة يمكن تعميمها وتطبيقها لاحقًا على مناطق أخرى تعرضت لأضرار مماثلة في سوريا.

يشمل المسح كافة الأبنية الواقعة ضمن حدود المخطط التنظيمي للمدينة. ويتضمن ذلك:

- تحديد المنطقة التي تم مسحها وربطها بالمخطط التنظيمي.
- جمع البيانات المتعلقة بالمواقع الجغرافية والصور والتقييم الهندسي والملاحظات التي يدونها الفريق الهندسي القائم على عملية المسح.
- تنزيل نتائج المسح على مخططات أوتوكاد إلكترونية
- تقديم تقريربين نتائج العمل.

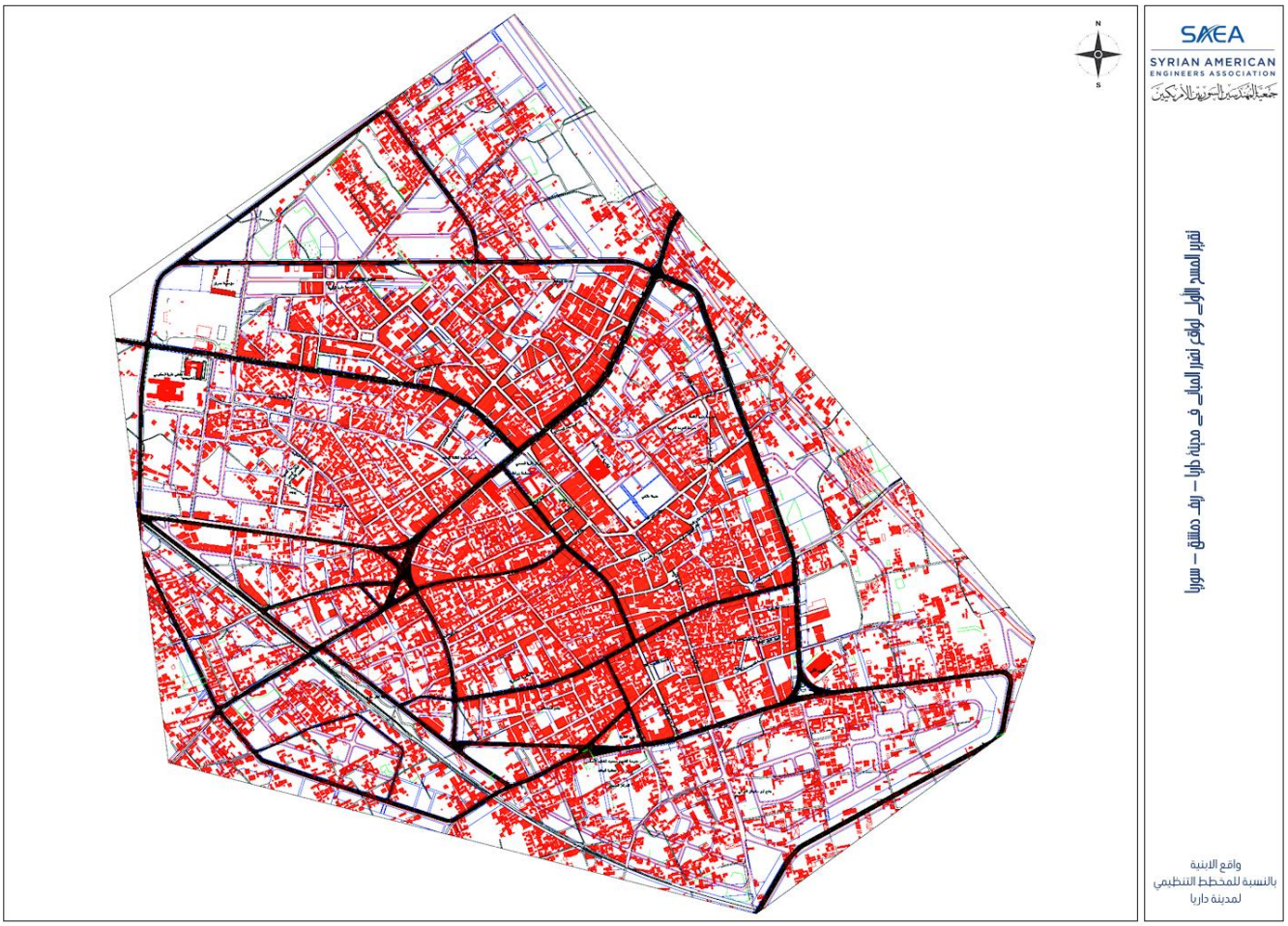
## آلية العمل في مشروع المسح الأولي للأضرار في داريا:

تم العمل في هذا المشروع وفق الخطوات التالية:

### 1. الاجتماع مع الجهات المعنية:

عقدت سايا اجتماعاً مع السيد نقيب المهندسين بغرض تنظيم العمل ووضع خطة فنية وعملية لمسح الأضرار في سوريا استفادةً من خبرات مهندسي سايا الطويلة في مجال مسح الأضرارو تقييم المنشآت. بتوجيه من السيد النقيب، تم الاتفاق على بدء مشروع مسح الأضرارفي سوريا انطلاقاً من مدينة داريا على أن يكون هذا المشروع نموذجًا يحتذى به لبقية المناطق.

تم الاجتماع بعدها مع مجلس مدينة داريا الذي قام مشكوراً بتيسير أمور فريق العمل وتزويده بالمخطط التنظيمي لمدينة داريا المبين في صورة رقم 4 إضافة إلى الموافقات الخاصة باستخدام الطائرات المسيّرة.




صورة رقم 4: المخطط التنظيمي لمدينة داريا (المصدر مجلس مدينة داريا)

## 2. تشكيل فريق المشروع وخطة الأمن والسلامة:

بتكليف من سايا، تم تشكيل فريق عمل من مهندسين إنشائيين وخبير تقني في سوريا تحت إشراف مهندس إنشائي استشاري متخصص في تقييم الأضرار الإنشائية. أولى الفريق اهتمامًا خاصًا بإجراءات الأمن والسلامة أثناء مسح الأضرار، خاصة في المناطق التي تعرضت لدمار واسع أو تحتوي على مخاطر إضافية مثل الألغام. تم تدريب الفريق من قبل مهندسين متخصصين من جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين في الولايات المتحدة على كيفية تصنيف المباني إنشائياً حسب الكودات والمواصفات الأمريكية الخاصة بإدارة الكوارث.

وكان استخدام الطائرات المسيّرة (الدرون) عنصرًا أساسيًا في عملية المسح، حيث تم استخدامها للحصول على بيانات بصرية مفصلة من المناطق التي يصعب الوصول إليها أو التي تشكل خطرًا على الفريق الهندسي. ساهمت هذه البيانات التي تم جمعها بواسطة الدرون في تسريع عملية التقييم وتوفير معلومات أكثر شمولًا ودقة.

وشملت إجراءات السلامة أيضًا تقييمًا شاملًا للمخاطر المحتملة قبل دخول أي موقع متضرر، ووضع خطة عمل مفصلة لكل قطاع كما حددت مسارات آمنة للدخول والخروج ومناطق آمنة للتجمع في حالة الطوارئ، بالإضافة إلى الالتزام بارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة بشكل دائم. حافظ الفريق على اتصال مستمر بين أعضائه واستفاد الفريق من معرفة السكان المحليين والجهات المعنية حول المناطق الخطرة أو الظروف الخاصة التي قد تؤثر على سلامة الفريق. ومن خلال تطبيق هذه الإجراءات، سعى فريق العمل إلى ضمان سلامة جميع المشاركين في عملية مسح الأضرار، وتمكينهم من إنجاز مهمتهم بفعالية وكفاءة.



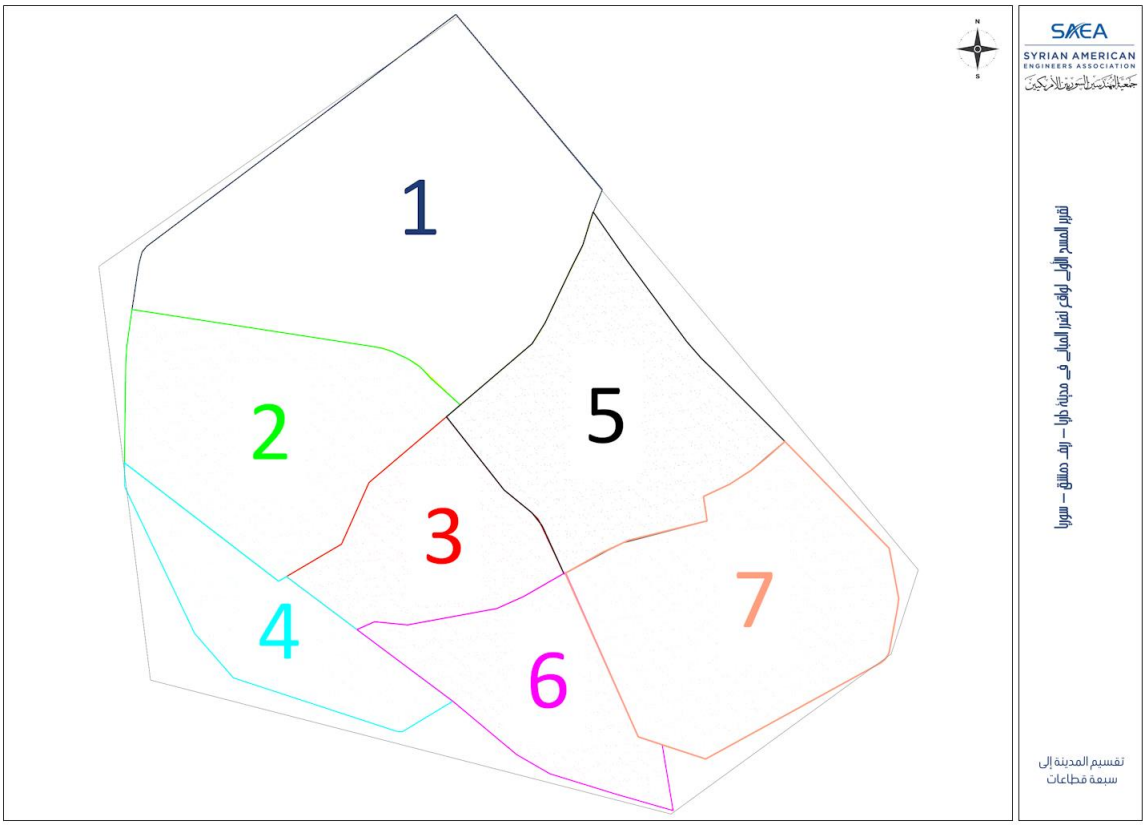
صورة رقم 5 : مدير المشروع في سوريا، (الثاني من اليمين) يشرح للفريق الهندسي خطة العمل، المصدر فريق المشروع

### 3. تقسيم المخطط التنظيمي لمدينة داريا إلى 7 قطاعات وتشكيل الفرق الهندسية:

تم تقسيم داريا إلى 7 مناطق ضمن المخطط التنظيمي للمدينة محددة بالشوارع الرئيسية بناء على خبرة المهندسين المحليين في داريا وفريق العمل. شُكلت 7 فرق هندسية، لتغطية كافة القطاعات السبعة. وقامت الفرق الهندسية بجولة ميدانية شاملة في كافة القطاعات قبل بدء العمل.



صورة رقم 6 : أعضاء الفريق الهندسي في سورية في أحد مواقع المشروع. المصدر فريق المشروع




صورة رقم7 : تقسيم داريا إلى 7 مناطق/ قطاعات. المصدر فريق المشروع

## 4. آلية التقييم وتصنيف الأضرار:

وُضع نظام موحد لتصنيف الأضرار لتسجيل حالة كل مبنى. ولتنفيذ العمل بكفاءة عالية، تلقى فريق العمل تدريباً مسبقاً على عدة جلسات نظرية وميدانية بإشراف مدير المشروع في أمريكا. ولتطبيق هذا التصنيف قامت كل مجموعة بتسجيل بيانات كل مبنى في الموقع، وشملت التصنيفات التالية:

- **آمن بالعين المجردة:** المباني التي تبدو سليمة من الناحية الإنشائية ولا تظهر عليها أضرار جسيمة، وقد تحتاج إلى ترميمات طفيفة غير إنشائية.
- **متضرر ضرر ثانوي / قابل للتدعيم:** المباني التي تعرضت لأضرار متوسطة من الناحية الإنشائية، ولكنها قابلة للإصلاح والتدعيم.
- **متضرر ضرر كبير / قابل للتدعيم:** المباني التي تعرضت لأضرار كبيرة من الناحية الإنشائية، ولكنها قابلة للإصلاح والتدعيم.
- **متضرر ضرر كبير / غير قابل للتدعيم:** المباني التي تعرضت لدمار واسع النطاق في الجملة الإنشائية يجعلها غير قابلة للترميم وتتطلب الهدم والإزالة الكاملة.
- **مهدوم:** مباني مسواة بالأرض تماماً.

تم اعتماد التقييم لكل مبنى بالتشاور بين مهندسي المجموعة في الموقع، وفي حال عدم التوافق تم استشارة المهندس الاستشاري، ومدير المشروع. هذا التخطيط المسبق والمنظم سمح بتنفيذ المسح بكفاءة وشمولية، وضمان جمع بيانات دقيقة وموحدة عن حالة المباني في جميع أنحاء مدينة داريا.

بعد ذلك تم إسقاط التصنيف على المخطط التنظيمي وفرز المباني الى 3 ألوان بناء على توصيات الكود الأمريكي للطوارئ FEMA وال ATC-20 كما هو موضح في جدول رقم 1

جدول رقم 1 : ترميز ألوان المباني حسب تقييم المبنى

| لون الترميز | الوصف | حالة المبنى |
|---|---|---|
| أحمر | المباني التي تعرضت لدمار واسع النطاق يجعلها غير قابلة للترميم وتتطلب الهدم والإزالة الكاملة، أو أنها مسواة بالأرض تماماً. | **مهدم أو متضرر ضرر كبير يتطلب الهدم** |
| أصفر | المباني التي تعرضت لأضرار متوسطة إلى كبيرة من الناحية الإنشائية، ولكنها قابلة للإصلاح والتدعيم لضمان سلامتها الإنشائية. | **متضرر يمكن تدعيمه** |
| أخضر | المباني التي تبدو سليمة من الناحية الإنشائية ولا تظهر عليها أضرار جسيمة للوهلة الأولى. قد تحتاج هذه المباني إلى ترميمات طفيفة أو فحص هندسي تفصيلي للتأكد من سلامتها تمامًا. | **آمن بالعين المجردة** |

توضح الصور التالية أمثلة عن تصنيف المباني وفق هذه الطريقة. فالمبنى في صورة رقم 8 يُعطى اللون الأحمر على الخريطة، بينما يأخذ المبنى في صورة رقم 9 اللون الأصفر، والمبنى في صورة رقم 10 بدا آمناً لدى معاينته من قبل الفريق الهندسي بالعين المجردة فأخذ اللون الأخضر.



صورة رقم 8: مبنى منهار جزئياً، شبه مهدوم، اللون أحمر (للهدم)، المصدر فريق المشروع




صورة رقم 9 : مبنى متضرر ضرر جزئي، قابل للإصلاح، اللون أصفر، المصدر فريق المشروع



صورة رقم 10 : مبنى آمن بالعين المجردة، اللون أخضر المصدر فريق المشروع

## إحصائيات عامة، في القطاعات السبعة:

بناءً على الجولات الاستطلاعية والمسح الهندسي لمناطق داريا المختلفة، تم تصنيف المباني وفق درجات السلامة الهيكلية ومستوى الضرر. شمل التقييم تحليل المساحات المتضررة وإعداد نسب مئوية للتوزيع، بالإضافة إلى ملاحظات ميدانية مرتبطة بواقع كل منطقة.

### أنواع البيانات التي تم جمعها:

- **بيانات مكانية :**تم جمع إحداثيات جغرافية لتحديد مواقع المباني المتضررة ضمن المخطط التنظيمي.
- **بيانات وصفية :**تضمنت تفاصيل توصّف حالة كل مبنى، مثل نوع الضرر (آمن، متضرر ثانوي، متضرر كبير، منهار) ودرجة الضرر.
- **بيانات مرئية :**تم التقاط صور فوتوغرافية من كافة الجهات الممكنة للمباني المتضررة لتوثيق حالتها، بما فيها استخدام الدرون عندما تعذر إمكانية الحصول على صور توضح الضرر.
- **ملاحظات الفريق الهندسي :**قام الفريق الهندسي بتدوين ملاحظات تفصيلية حول كل مبنى، والتي قد تتضمن معلومات إضافية حول أسباب الضرر أو توصيات الترميم .

**ملاحظة حول المخالفات العمرانية:** وهي الأعمال أو الإنشاءات التي تُقام خلافًا لما هو منصوص عليه في المخطط التنظيمي المعتمد لمنطقة معينة، سواء من حيث الموقع، أو الارتفاع، أو المساحة، أو الاستعمال، أو عدد الطوابق، أو أي شرط فني، أو قانوني آخر. وتشمل هذه المخالفات بناء منشآت دون ترخيص، أو تعديل الأبنية القائمة بطريقة لا تتوافق مع القوانين والأنظمة العمرانية المعمول بها.

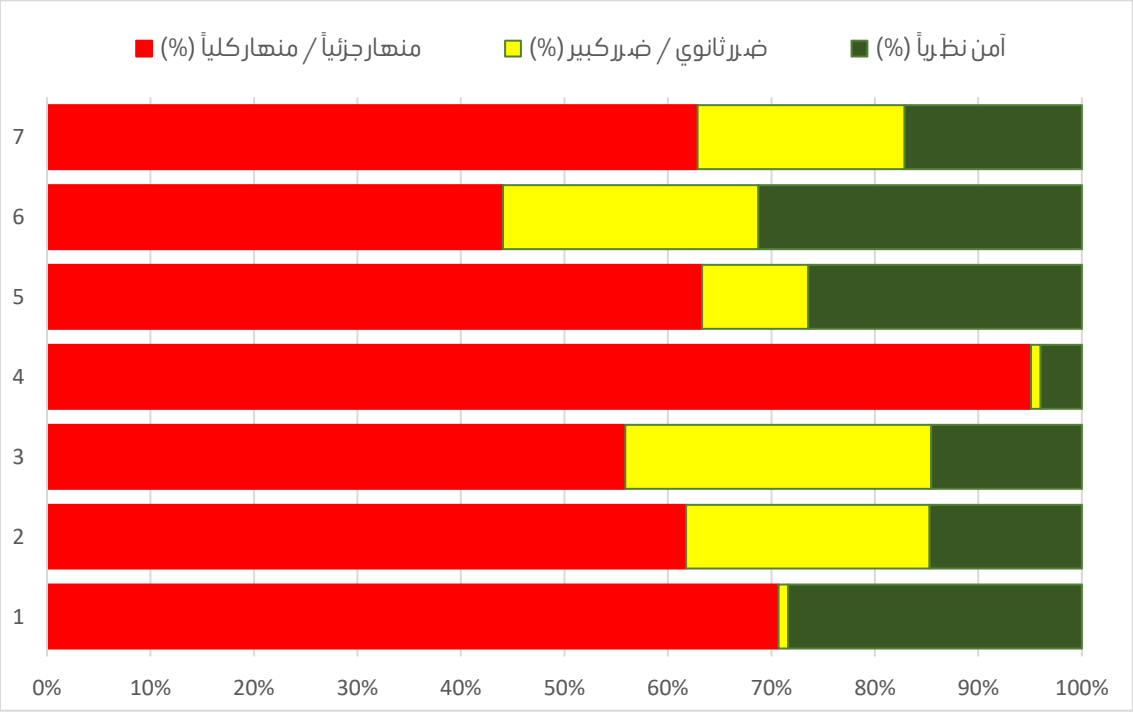
تم تلخيص نتائج المسح وتصنيف المنشآت حسب عدد المباني جدول رقم2 وحسب مساحات المساقط الأفقية للمباني في جدول رقم3 كما يلي:

جدول رقم2 :نتائج التصنيف حسب عدد المباني الممسوحة

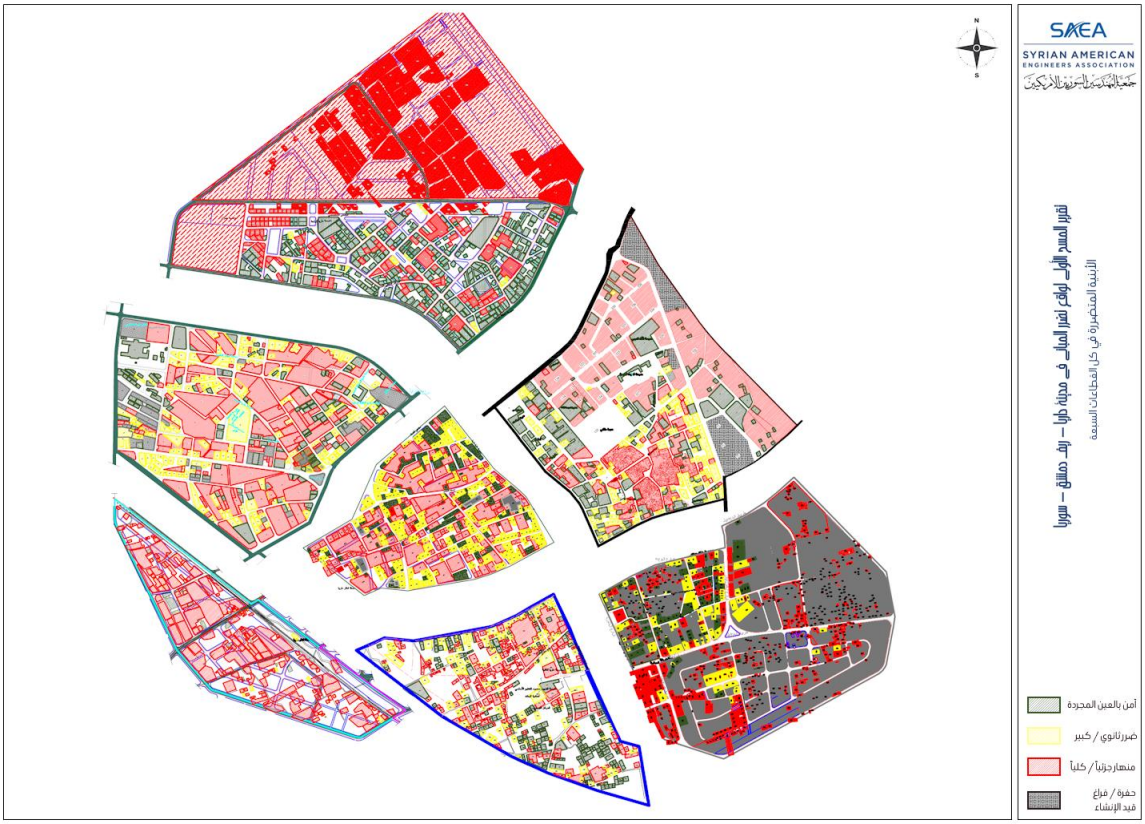
| منطقة | آمن نظرياً | ضرر ثانوي، للترميم | ضرر كبير، للترميم | منهار جزئياً، للإزالة | منهار كلياً | الإجمالي | ملاحظات عامة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 470 | 35 | 8 | 5 | 701 | 1,219 | قام فريق العمل بجولة استطلاعية كشف من خلالها على الجزء الشمالي من القطاع (حي الخليج)، حيث لوحظ الدمار التام للحي وهو ما رفع نسبة المباني المنهارة بشكل كبير كما لوحظ أن الواقع الراهن لتوزع كتل المباني والشوارع في الجزء الجنوبي للقطاع يوافق إلى حد كبير المخطط التنظيمي. |
| 2 | 173 | 94 | 80 | 18 | 134 | 499 | لوحظ أن الواقع الراهن لتوزع كتل المباني والشوارع يختلف بشكل كبير عن المدرج في المخطط التنظيمي، كما يجدر التنويه إلى وجود مساحة معينة تحتوي ألغام تعذر الدخول لها |
| 3 | 129 | 167 | 36 | 79 | 74 | 485 | لوحظ أن الواقع الراهن لتوزع كتل المباني والشوارع يختلف بصورة جزئية عن المدرج في المخطط التنظيمي |
| 4 | 108 | 34 | 16 | 18 | 339 | 515 | غالبية الأبنية المشادة في هذا القطاع هي مخالفات* مبنية ضمن حدود المخطط التنظيمي، وقد تعرض معظم هذه الأبنية للتدمير الكامل أو الجزئي، مع ذلك تضمن القطاع عدداً قليلاً من الأبنية النظامية |
| 5 | 299 | 92 | 35 | 49 | 190 | 665 | لوحظ أن الواقع الراهن لتوزع كتل المباني والشوارع يختلف بصورة جزئية عن المدرج في المخطط التنظيمي |
| 6 | 227 | 93 | 53 | 47 | 112 | 532 | لوحظ أن الواقع الراهن لتوزع كتل المباني والشوارع يختلف بشكل كبير عن المدرج في المخطط التنظيمي |
| 7 | 471 | 63 | 37 | 466 | 32 | 1,069 | لوحظ أن الواقع الراهن لتوزع كتل المباني والشوارع يختلف بصورة جزئية عن المدرج في المخطط التنظيمي، كما أنه يتضمن عدداً كبيراً من المخالفات* ضمن حدود المخطط التنظيمي |
| داريا | 1,877 | 578 | 265 | 682 | 1,582 | 4,984 | العدد الاجمالي |

جدول رقم3 : نتائج التصنيف حسب مساحة المسقط الأفقي للبناء على الخريطة

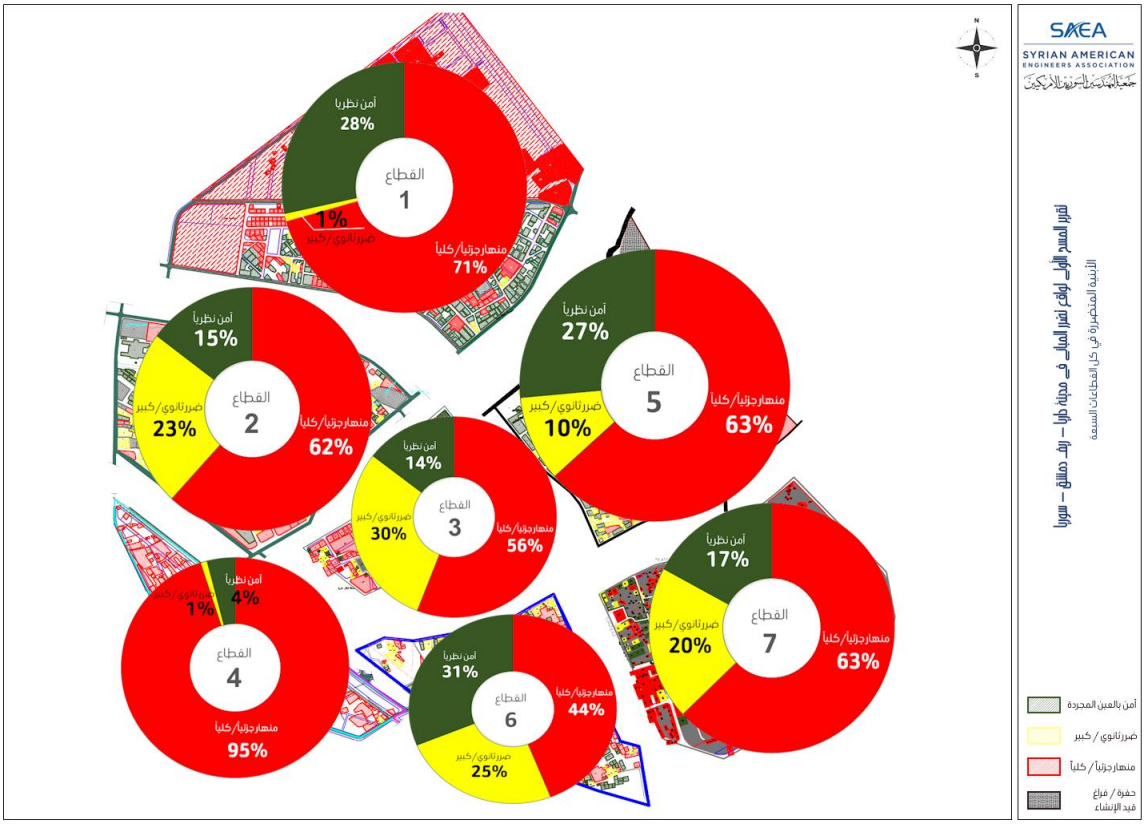
| القطاع | آمن نظريا ($م^2$) | آمن نظرياً (%) | ضررثانوي / ضرركبير($م^2$) | ضررثانوي / ضرركبير(%) | منهارجزئياً / منهاركلياً ($م^2$) | منهارجزئياً / منهاركلياً (%) | إجمالي المساحة ($م^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 163,375 | 28.37 | 5,439 | 0.94 | 407,117 | 70.69 | **575,931** |
| 2 | 65,097 | 14.72 | 103,912 | 23.50 | 273,099 | 61.77 | **442,108** |
| 3 | 40,559 | 14.56 | 82,346 | 29.56 | 155,622 | 55.87 | **278,527** |
| 4 | 6,266 | 3.98 | 1,457 | 0.93 | 149,614 | 95.09 | **157,337** |
| 5 | 129,074 | 26.44 | 50,086 | 10.26 | 309,095 | 63.31 | **488,255** |
| 6 | 61,167 | 31.26 | 48,243 | 24.66 | 86,251 | 44.08 | **195,661** |
| 7 | 41,015 | 17.14 | 47,820 | 19.98 | 150,498 | 62.88 | **239,333** |
| **كافة القطاعات** | **506,553** | **21.3** | **339,303** | **14.3** | **1,531,296** | **64.4** | **2,377,152** |



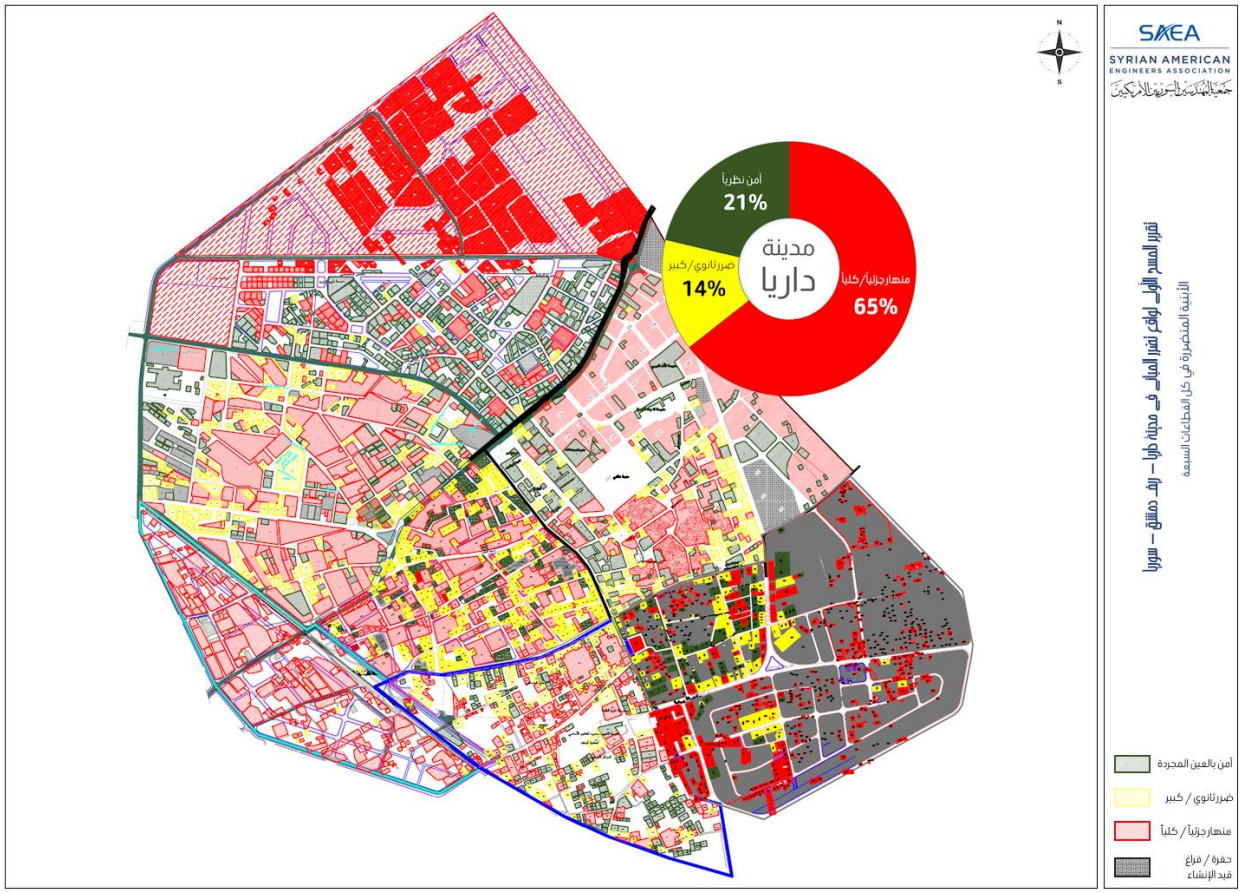

صورة رقم 11: نتائج تصنيف نسبة الأضرار في القطاعات حسب مساحة المسقط الأفقي للبناء على الخريطة




صورة رقم 12: القطاعات السبعة في داريا وعليها نتيجة التقييم، التصنيف بالألوان.




صورة رقم 13: القطاعات السبعة في داريا وعليها النسب الاجمالية لتقييم الأضرار في كل قطاع




صورة رقم 14: مخطط مدينة داريا وعليه تصنيف الأضرار على المباني ونسبة الأضرار لكامل المدينة حسب المساحة الأفقية

# ملخص نتائج مشروع التقييم الأولي للأضرار في مدينة داريا

- تضمنت الجداول أعلاه 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 التقرير وبالتالي القارئ.
- تبين أن التصنيف لا يقتصر على المباني فحسب، بل يمكن أيضاً التصنيف بالحالة العامة للقطاعات، إذ تبين وجود قطاعات شبه سليمة بنسبة كبيرة (القسم الجنوبي من القطاع 1 على سبيل المثال) وعلى العكس تبين وجود قطاعات مهدومة بالكامل (القسم الشمالي من القطاع 1 على سبيل المثال)، وبالمقارنة بقية القطاعات تتدرج بين هذين الصنفين الحدّيين.
- معظم المناطق أظهرت نسبة مرتفعة للانهيار الجزئي أو الكلي مقارنة بنسبة المباني الآمنة أو القابلة للترميم البسيط.
- محدودية المناطق الآمنة: تبين أن النسبة المئوية للمناطق المصنفة "آمن نظريًا" منخفضة بشكل عام عبر جميع القطاعات، حيث تبلغ أقصاها 31% في القطاع 6 وأدناها 4% في القطاع 4، مما يشير إلى حاجة كبيرة لجهود إعادة الإعمار والتأهيل.
- المساحات الكبيرة التي تتطلب التدخل: تمثل المساحة المجمعة لفئتي "ضرر طفيف/كبير" و "منهار جزئيًا/كليًا" جزءًا كبيرًا من كل قطاع، مما يسلط الضوء على حجم جهود التعافي المطلوبة.
- تفاوت درجات الدمار: يختلف مدى الضرر اختلافًا كبيرًا بين القطاعات. على سبيل المثال، يظهر القطاع 4 نسبة مئوية عالية جدًا (95%) من المساحة "منهار جزئيًا/كليًا"، بينما يمتلك القطاع 1 نسبة مئوية أقل نسبيًا (71%) في الفئة نفسها، ولكنه يمتلك نسبة أعلى من المساحة "آمن نظريًا".
- نسبة المباني والمساحات السليمة في المدينة، هي حوالي 21%
- نسبة المباني والمساحات المتضررة والقابلة للتدعيم، هي حوالي 14%
- نسبة المباني والمساحات المنهارة جزئياً أو كلياً، هي حوالي 65%
- تمثل مدينة داريا نموذجاً يعبر عن صورة أثر الحرب على سوريا، إذ أنها ضمت جميع أشكال ودرجات الدمار.

# الكلفة التقديرية لعملية إعادة إعمار وترميم مدينة داريا

يهدف هذا التقرير إلى تقديم تحليل مالي وهندسي شامل لتقدير تكلفة إعادة الإعمار والترميم في مدينة داريا، استنادًا إلى نتائج التقييم الأولي السريع للأضرار المذكورة في التقرير الميداني، مع تطبيق معايير استشارية دولية. يغطي التحليل المالي جوانب تقييم الأضرار، وتكاليف إزالة الأنقاض، وترميم وإعادة بناء المباني، وإصلاح البنية التحتية، بالإضافة إلى تقدير التكاليف الإدارية والتشغيلية، مع الأخذ في الاعتبار التحديات والعقبات المحتملة.

## الفرضيات الهندسية والمالية المعتمدة:

- وحدة القياس :المتر المربع الطابقي.
- عدد الطوابق: 4 طوابق متضمنة القبو. الهيكل الإنشائي: خرسانة مسلحة تقليدية.
- نوع التحليل :حسب التصنيفات البصرية الواردة في التقرير: آمن (أخضر)، متضرر (أصفر)، منهار(أحمر).
- تتم إعادة الإعمار على نفس بصمة (مسقط) البناء حسب المخطط التنظيمي
- تم الاعتماد على أسعار مواد مقدرة في تاريخ كتابة هذا التقرير (نيسان 2025)
- تم حساب الكلفة بالدولار الأمريكي ($) باعتماد مبنى نموذجي لكل تصنيف بافتراض عدد الطوابق 4 والمساحة الطابقية هي نفسها مساحة مسقط المبنى الموجود
- تم تقدير الأسعار لتشمل الأتعاب الهندسية ورسوم البناء المفروضة عادة من قبل وزارة الإدارة المحلية والمحافظات.

جدول رقم 4 :التصنيف حسب مساحة المسقط الأفقي للبناء على الخريطة

| رقم المنطقة | المساحة الافقية الاجمالية للمناطق المنظمة فقط (م2) | منهار جزئياً / منهار كلياً (م2) | ضرر ثانوي أو ضرر كبير(م2) | آمن نظرياً (م2) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **575,931** | 407,117 | 5,439 | 163,375 |
| 2 | **442,108** | 273,099 | 103,912 | 65,097 |
| 3 | **278,527** | 155,622 | 82,346 | 40,559 |
| 4 | **157,337** | 149,614 | 1,457 | 6,266 |
| 5 | **488,255** | 309,095 | 50,086 | 129,074 |
| 6 | **195,661** | 86,251 | 48,243 | 61,167 |
| 7 | **239,333** | 150,498 | 47,820 | 41,015 |
| المجموع | 2,377,152 | 1,531,296 | 339,303 | 506,553 |

وتم حساب الكلفة التقديرية لإعادة الاعمار، بناء على الأسعار التقديرية في السوق المحلي وقت كتابة التقرير، كما يلي:

جدول رقم 5 : كلفة إعادة الاعمار على افتراض عدد الطوابق 4 والمساحة الطابقية هي نفسها مساحة مسقط المبنى الموجود حاليا

| الكلفة التقديرية | مبنى منهار جزئياً أو منهار كلياً | مبنى ضرر ثانوي أو ضرر كبير | مبنى آمن نظرياً |
|---|---|---|---|
| كلفة إزالة الأنقاض (30 دولار لكل متر مربع) | $183,755,520 | | |
| كلفة إعادة البناء على الهيكل (150 دولار لكل متر مربع) | $918,777,600 | | |
| كلفة الاكساء (150 دولار لكل متر مربع) | $918,777,600 | $203,581,800 | $303,931,800 |
| كلفة الإصلاح الثانوي + الكبير (100 دولار لكل متر مربع) | | $135,721,200 | |
| الكلفة الاجمالية (هيكل + كسوة) | $2,021,310,720 | $339,303,000 | $303,931,800 |
| كلفة تمديد شبكات المياه والصرف الصحي والكهرباء والاتصالات (حوالي 20 % من الكلفة الاجمالية) | $404,262,144 | $67,860,600 | $60,786,360 |
| كلفة إزالة وإعادة تزفيت الطرق (حوالي 2% من الكلفة الاجمالية) | $40,426,214 | $6,786,060 | $6,078,636 |
| كلفة إعادة البناء والبنية التحتية | $2,465,999,078 | $413,949,660 | $370,796,796 |
| الكلفة الاجمالية لإعادة إعمار داريا | | $3,250,745,534 | |

## المصادر الدولية المعتمدة في تقدير الكلف

تم اعتماد تقديرات الكلفة للمتر المربع الطابقي للإعمار أو الترميم بناءً على مراجعة مجموعة من المصادر الدولية الحديثة، منها:

1. تقرير بنك التنمية الألماني KfW حول كلف إعادة الإعمار في مناطق النزاع. (2022)
2. بيانات منصة Statista لعام 2023 حول متوسط كلفة البناء السكني في أوروبا والشرق الأوسط.
3. تقارير تكلفة البناء الصادرة عن Arcadis – International Construction Costs Report 2023.
4. وثائق مشاريع سابقة في سوريا والعراق ممولة من UN-Habitat والبنك الدولي. (2018–2022)
5. مراجعات ميدانية لأسعار المواد في السوق السورية حديد، إسمنت، سيراميك ...إلخ

### ملاحظة حول الإكساء المتوسط

يُقصد بالإكساء المتوسط في هذا التقرير التشطيبات الداخلية الأساسية التي تتيح السكن في البناء دون تجهيزات فاخرة. يشمل ذلك: بلاط سيراميك اقتصادي، دهان داخلي بسيط، أبواب داخلية من الخشب الصناعي، نوافذ ألمنيوم مفرد، تمديدات كهربائية ومياه كاملة، دون احتساب تجهيزات مطبخ، تدفئة، أو عزل حراري.

## محددات التقدير والمخاطر

على الرغم من أن هذا التحليل يستند إلى أفضل المعلومات المتاحة وأسعار دولية معتمدة، إلا أن هناك عددًا من المحددات والمخاطر التي قد تؤثر على دقة تقديرات التكلفة. يجب أخذ هذه العوامل في الاعتبار بعناية:

1. تقلب أسعار المواد :
   - **الوصف :** يمكن أن تتسبب تقلبات السوق العالمية والتضخم واضطرابات سلسلة التوريد في تغييرات كبيرة في أسعار المواد (مثل فولاذ التسليح والأسمنت والخشب).
   - **التوصية :** تضمين بدلات للطوارئ، تحديث مؤشرات التكلفة بانتظام.
2. توافر المواد المحلية واللوجستيات :
   - **الوصف** : قد يكون توافر المواد محليًا محدودًا، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف بسبب النقل ورسوم الاستيراد والتأخيرات المحتملة.
   - **التوصية** : إجراء بحث سوقي شامل، إنشاء سلاسل توريد موثوقة مبكرًا.
3. الظروف الأمنية وإمكانية الوصول :
   - **الوصف** : يمكن أن تزيد المخاوف الأمنية المستمرة أو قيود الوصول من تكاليف العمالة وأقساط التأمين ومدد المشروع، مما يؤثر على التكاليف الإجمالية.
   - **التوصية** : تنفيذ تدابير أمنية قوية، التحوط للتأخيرات المحتملة.
4. التغييرات التنظيمية :
   - **الوصف** : يمكن أن تتطلب التغييرات في قوانين البناء أو لوائح تقسيم المناطق أو معايير السلامة تعديلات في التصميم وتزيد من تكاليف الامتثال.
   - **التوصية** : البقاء على اطلاع دائم بالتغييرات التنظيمية، السماح بمرونة التصميم.
5. تكاليف العمالة وتوافرها :
   - **الوصف** : يمكن أن تؤثر التقلبات في تكاليف العمالة ونقص العمالة الماهرة والاختلافات في الإنتاجية على نفقات المشروع.
   - **التوصية** : تقييم ظروف سوق العمل، توفير برامج تدريبية.
6. أسعار صرف العملات :
   - **الوصف :** يمكن أن تؤثر التقلبات في أسعار صرف العملات على تكلفة المواد والمعدات المستوردة.
   - **التوصية** : استخدام استراتيجيات التحوط، النظر في المصادر المحلية حيثما أمكن ذلك.
7. تأخيرات البناء :
   - **الوصف** : يمكن أن تتسبب الأحداث غير المتوقعة مثل الطقس أو المشكلات اللوجستية أو أداء المقاول في حدوث تأخيرات، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف العامة.
   - **التوصية :** تطوير جداول واقعية، وتنفيذ أفضل ممارسات إدارة المشاريع.

8. الاختلافات في تفضيلات الإكساء :

- **الوصف :** قد تختلف تفضيلات التشطيب الفعلية عبر مناطق أو مجتمعات مختلفة، مما قد يستلزم تعديلات في المواصفات والتكاليف.
- **التوصية :** إجراء مشاورات مجتمعية، السماح ببعض التخصيص ضمن قيود الميزانية.

9. التلوث والمواد الخطرة :

- **الوصف :** يمكن أن يؤدي وجود التلوث (مثل الأسبستوس أو الذخائر غير المنفجرة) إلى إضافة تكاليف كبيرة للإزالة والتخلص الآمن.
- **التوصية :** إجراء تقييمات شاملة للموقع، وتنفيذ بروتوكولات السلامة.

يصبح تقدير التكلفة أكثر قوة وموثوقية من خلال تقديم هذا الوصف المفصل والمتوافق مع المعايير الدولية للإكساء المتوسط وقائمة شاملة بالمخاطر المحتملة.

# توصيات فريق المشروع

- الانطلاق من نتائج المسح الأولي، ليتم إجراء تقييم تفصيلي بدءاً من الأصناف (ضرر ثانوي يتطلب الترميم – ضرر كبير يتطلب التدعيم والترميم – منهار جزئياً للإزالة) وإنتهاءاً بالأصناف (آمن بالعين المجردة – منهار كلياً). ويمكن الإشارة إلى أن أعضاء جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين لديهم خبرات متقدمة في مجال التقييم الإنشائي يمكن الاستفادة منها من قبل الجهات المهتمة، وقد نشرت سايا تعليمات خاصة في هذا المجال.
- استراتيجيات تدخل مستهدفة: تطوير خطط إعادة إعمار وتأهيل خاصة بالقطاع، بناءً على الدرجات المتفاوتة من الضرر الملاحظة. ستتطلب القطاعات ذات النسب المئوية الأعلى من الانهيار الكلي (مثل القطاع 4) هدمًا وإعادة بناء واسعة النطاق، بينما قد تستفيد القطاعات التي تحتوي على المزيد من المباني في فئة "ضرر طفيف/كبير" بشكل أكبر من مبادرات التدعيم والإصلاح الإنشائي.
- إجراء دراسة تدعيم كاملة للمباني القابلة للتدعيم، لتوضع قيد التنفيذ متى وضعت الخطة التنفيذية ووجدت السيولة الكافية لذلك.
- المضي في إجراء الهدم للمباني التي تتطلب الهدم بناء على توصيات المهندسين المختصين تجنباً لإعادة شغلها بطريقة غير آمنة أو تدعيمها غير المجدي وبالتالي غير الآمن. مع ملاحظة أن هذا التقرير لا يجب أن يستخدم كمبرر لهدم أي مبنى او إشغال أي مبنى على اعتبار أن تصنيفه كان امن بالعين المجردة.
- ترحيل الأنقاض.
- إجراء دراسة تفصيلية لترميم وإعادة تأهيل البنية التحتية، لتوضع قيد التنفيذ متى وضعت الخطة التنفيذية ووجدت السيولة الكافية لذلك.
- إعداد المخطط التنظيمي المعدل انطلاقاً من الوضع الراهن وبمراعاة الرؤية المستقبلية للمنطقة. تقدم عملية إعادة الإعمار فرصة ليس فقط لإعادة بناء ما فقد، ولكن أيضًا لترقية البنية التحتية وتنفيذ قوانين بناء حديثة ومبادئ تخطيط حضري، كما هو مقترح في التقرير الكامل .

# الخاتمة

تمثل الدراسة الأولية للأضرار في مدينة داريا نموذج يمكن اتباعه لدراسة الأضرار في بقية المناطق المتضررة في سوريا وهي الخطوة الأولى في مشروع إعادة إعمار المباني والبنية التحتية وإعادة الروح الاجتماعية والاقتصادية إلى سوريا. مما يتطلب تكاتف جهود الجهات المحلية والدولية، فضلًا عن دعم المجتمع المدني والمهنيين من مختلف التخصصات. إن الطريق إلى إعادة إعمار سوريا يتطلب جهدًا وتخطيطاً وإيمانًا بأن المستقبل الأفضل ممكن، حتى لو بدأ اليوم من تحت الأنقاض.

# قائمة الملحقات

- ملحق رقم 1: صور عن ملفات الأوتوكاد توضح تصنيف المباني (ملفات بحجم كبير لكل قطاع)
- ملحق رقم 2: مخرجات تقرير المسح حسب تقييم الفريق الإنشائي على الأرض
- ملحق رقم 3: التغييرات المحتملة في التنظيم العمراني ومعايير السلامة
- ملحق رقم 4: تقنيات الترميم والتدعيم الإنشائي

# قائمة المراجع

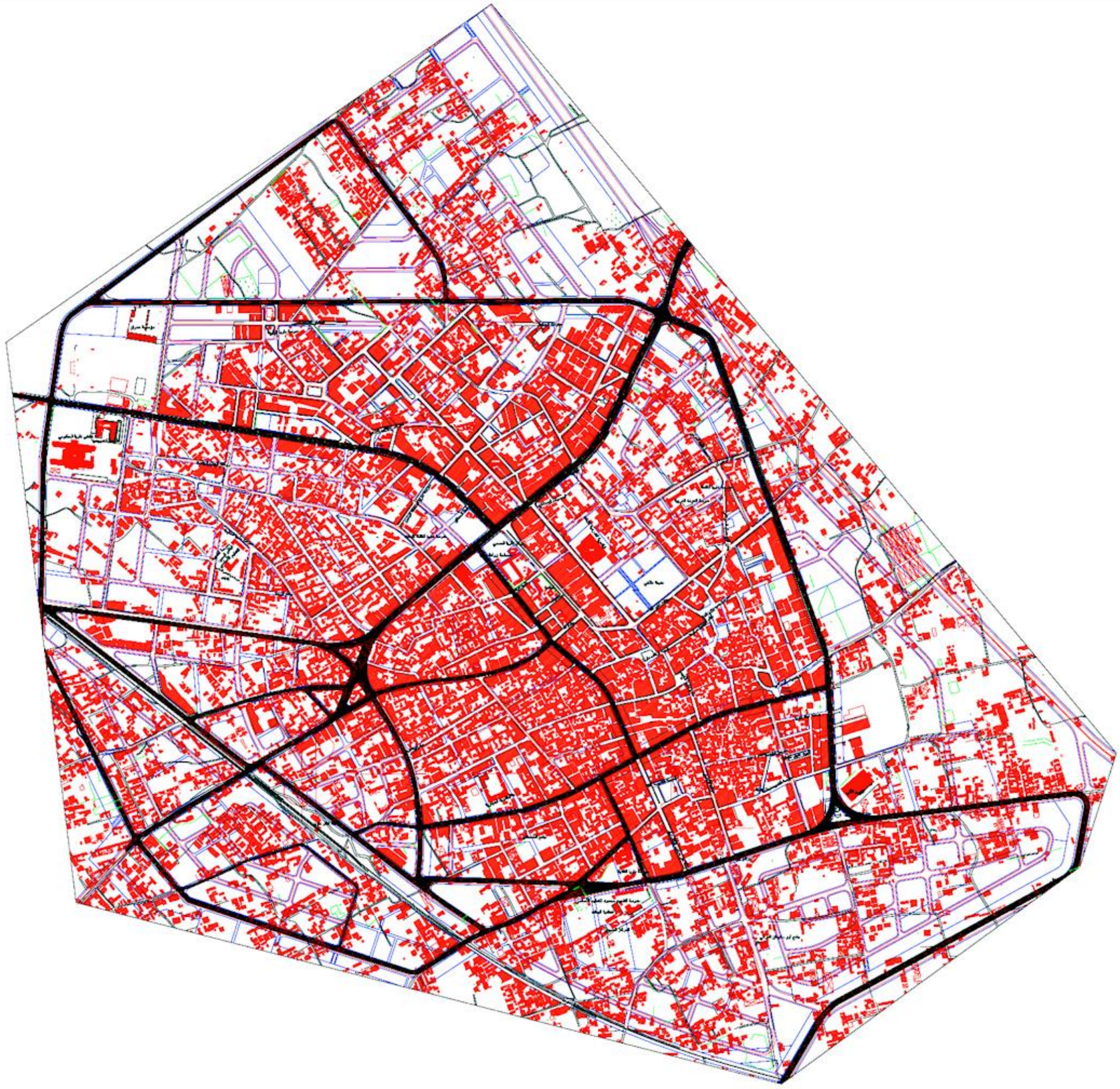
1. **FEMA P-154**: Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards, 3rd Edition.
2. **ATC-20**: Procedures for Post-Earthquake Safety Evaluation of Buildings, Applied Technology Council.
3. Syrian National Building Code
4. Syrian Central Bureau of Statistics (in Arabic and English): http://cbssyr.sy/
5. "2004 Syrian Census Data on Archive.org" (in Arabic), archived on 8 December 2015 from the original: http://www.cbssyr.sy/General%20census/census%202004/pop-man.pdf
6. Syrian American Engineers Association (SAEA), Recycled Concrete Aggregate (RCA)- Solutions for Syria Rebuilding & Construction: https://saea-us.org/recycled-concrete-aggregate-rca-is-not-recycled-aggregate-concrete-rac/
7. Fire Safety and Seismic Resistance Provisions in the International Building Code (IBC)
8. American Society of Civil Engineers (ASCE): Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures (ASCE/SEI 7).

# ملحق رقم 1: صور عن ملفات الأوتوكاد

يحتوي هذا الملحق في الصفحات التالية على صور كبيرة للخرائط التي توضح تصنيف المباني (ملفات مستخرجة من الاوتوكاد).

يرجى مراجعة المعلومات الخاصة بمخرجات المشروع بخصوص الملفات الالكترونية.

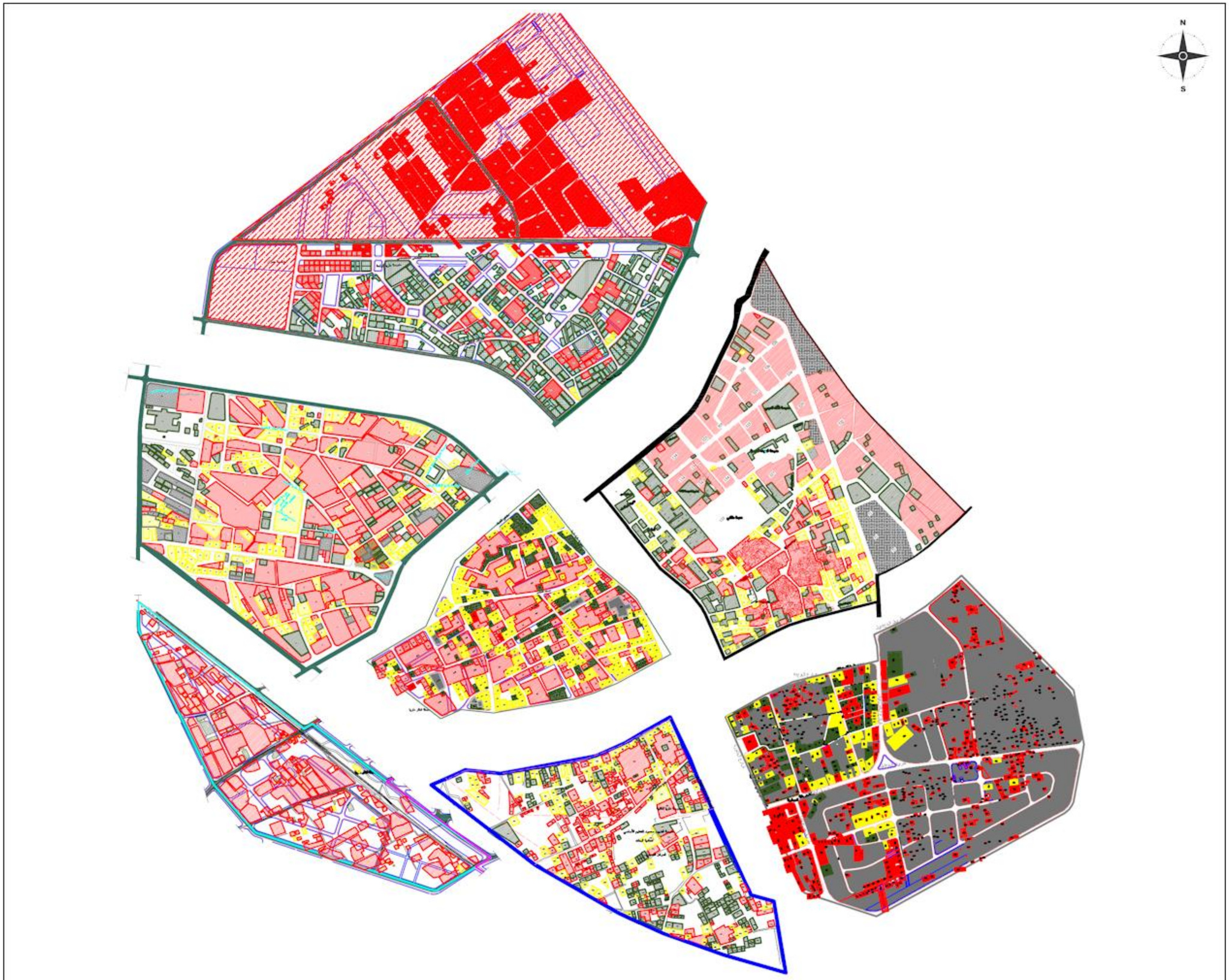
تركت بقية هذه الصفحة فارغة قصداً




SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

# تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

واقع الابنية
بالنسبة للمخطط التنظيمي
لمدينة داريا

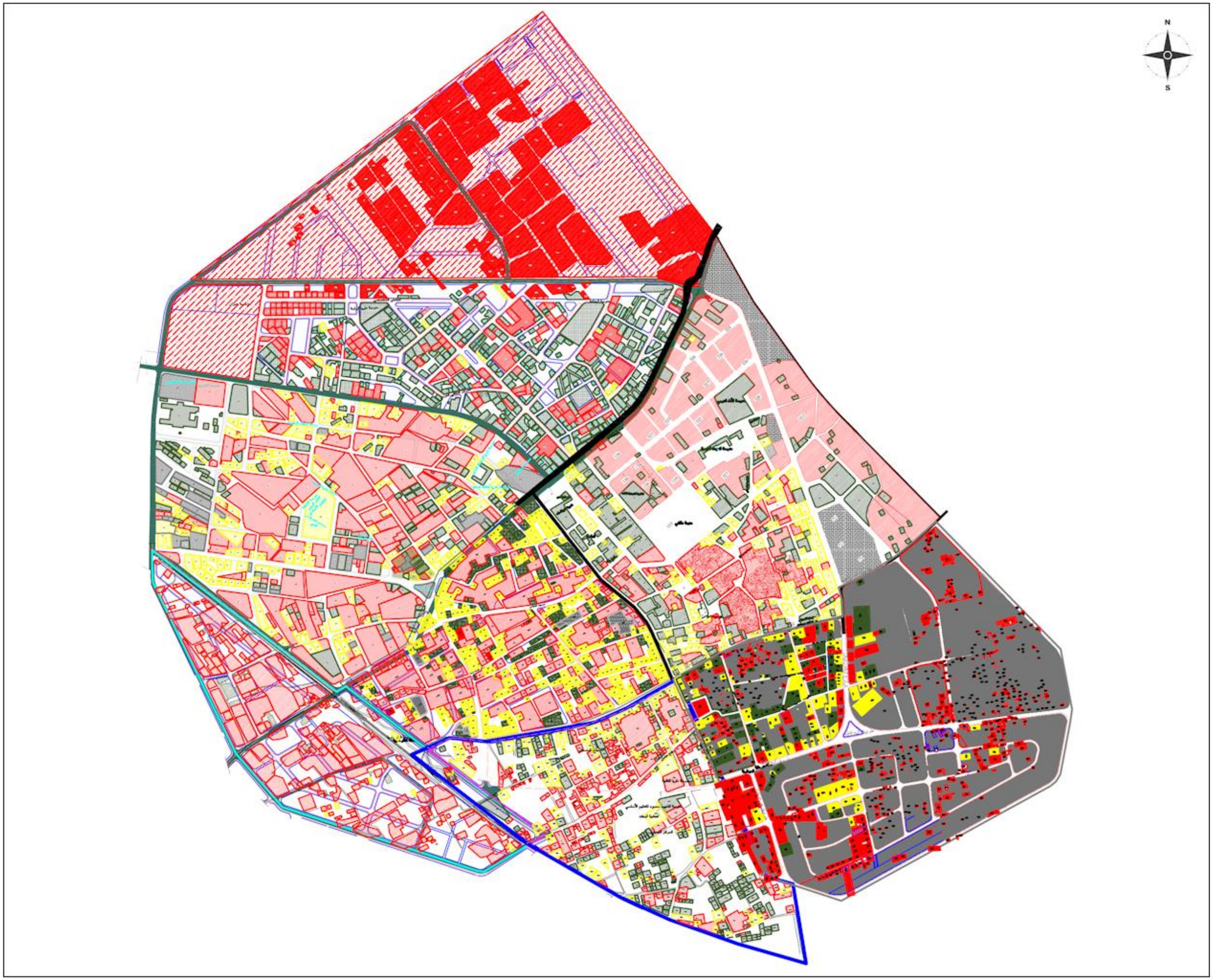



SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في كل القطاعات السبعة

- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / فراغ قيد الإنشاء

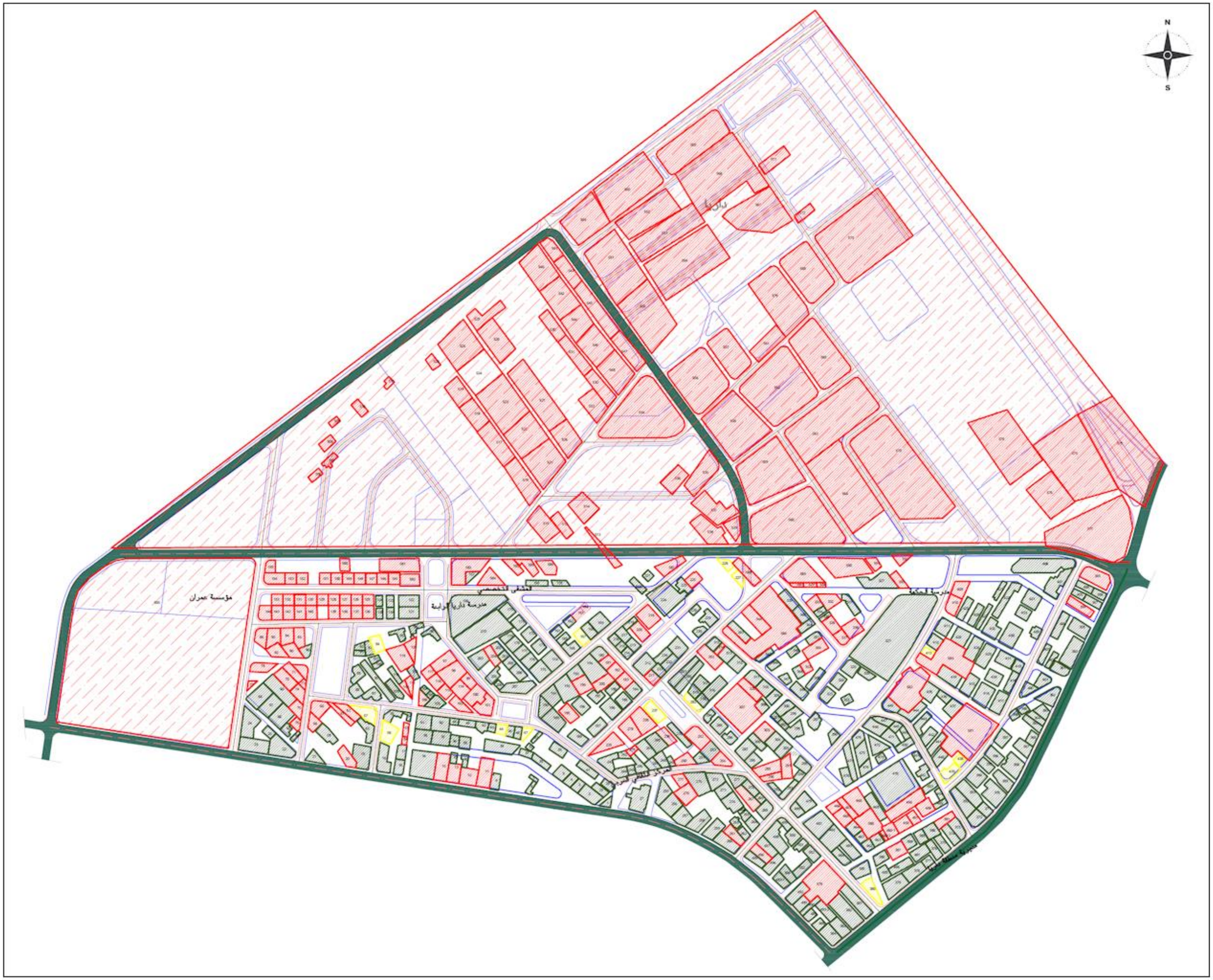



SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في كل القطاعات السبعة

- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / فراغ قيد الإنشاء

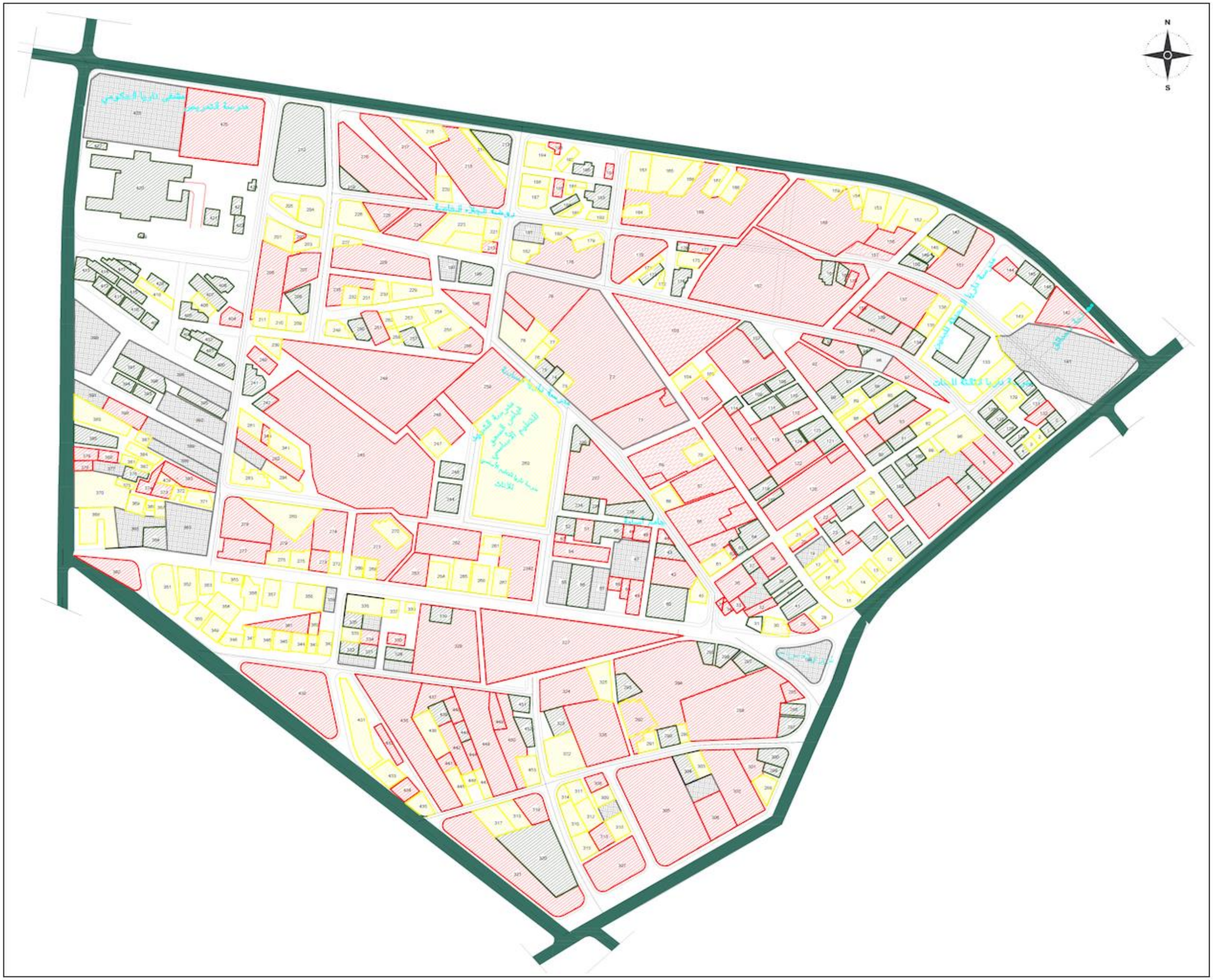



SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في القطاع رقم 1

- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / قراغ قيد الإنشاء

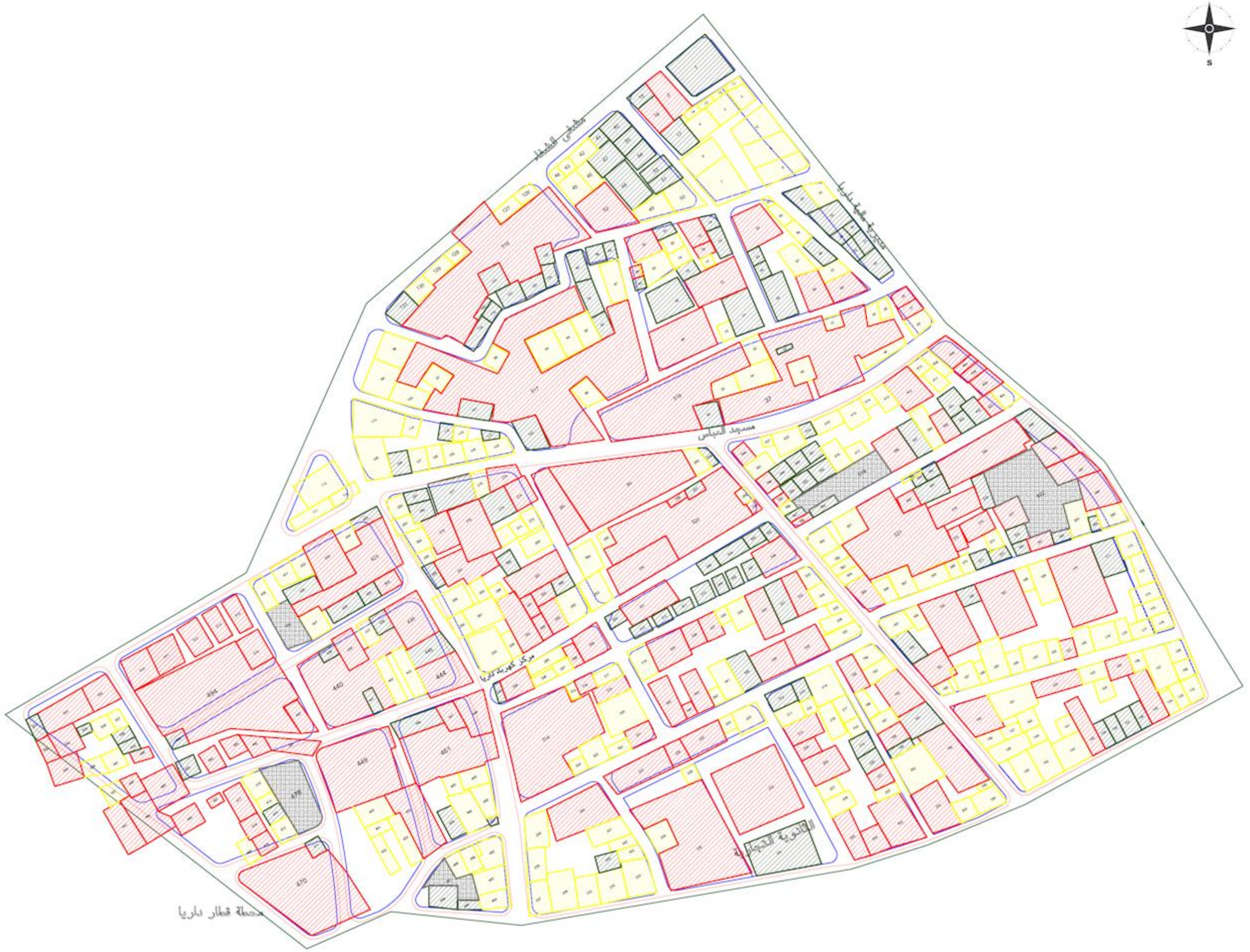



SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في القطاع رقم 2

- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / فراغ قيد الإنشاء

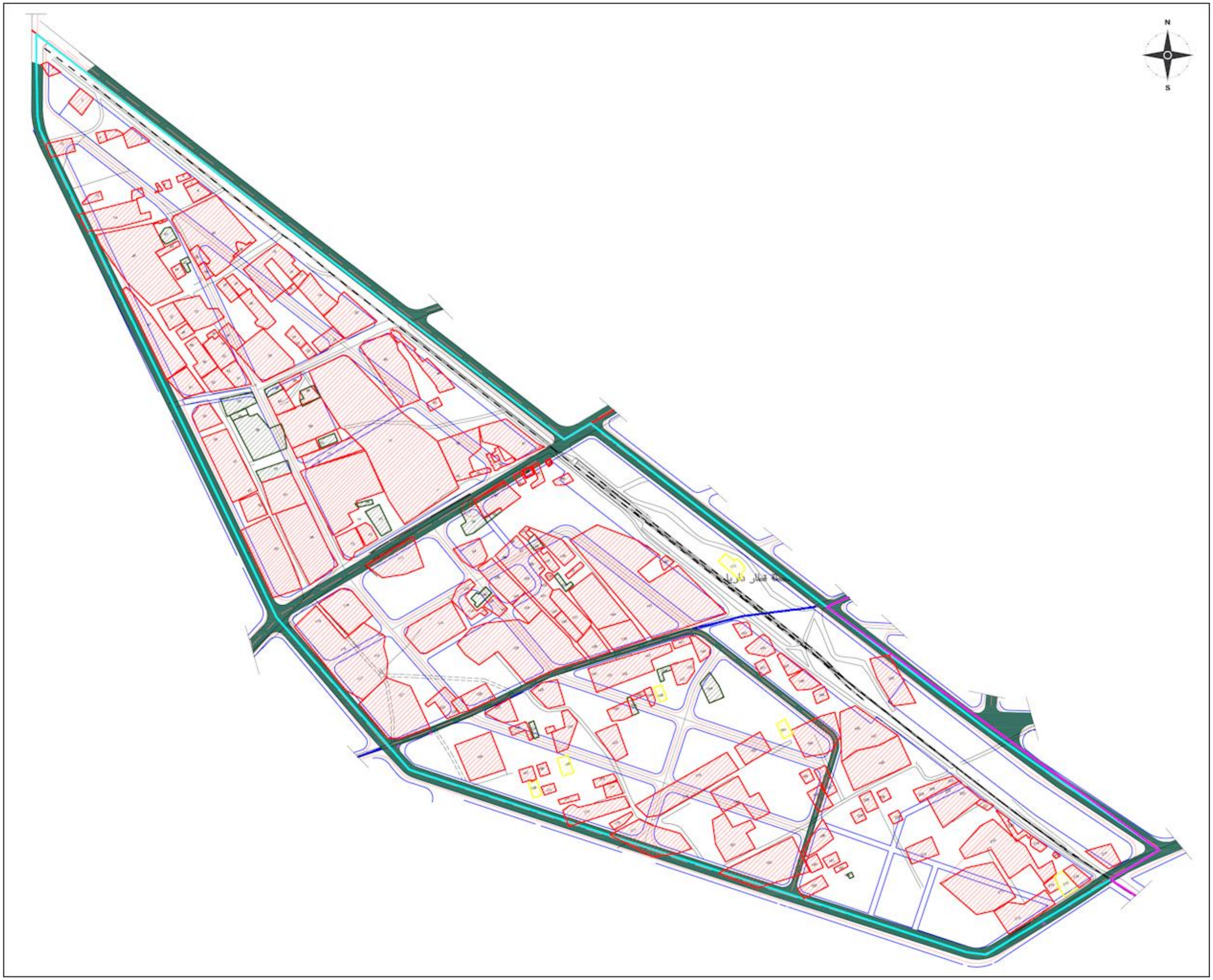



SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في القطاع رقم 3

- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / فراغ قيد الإنشاء

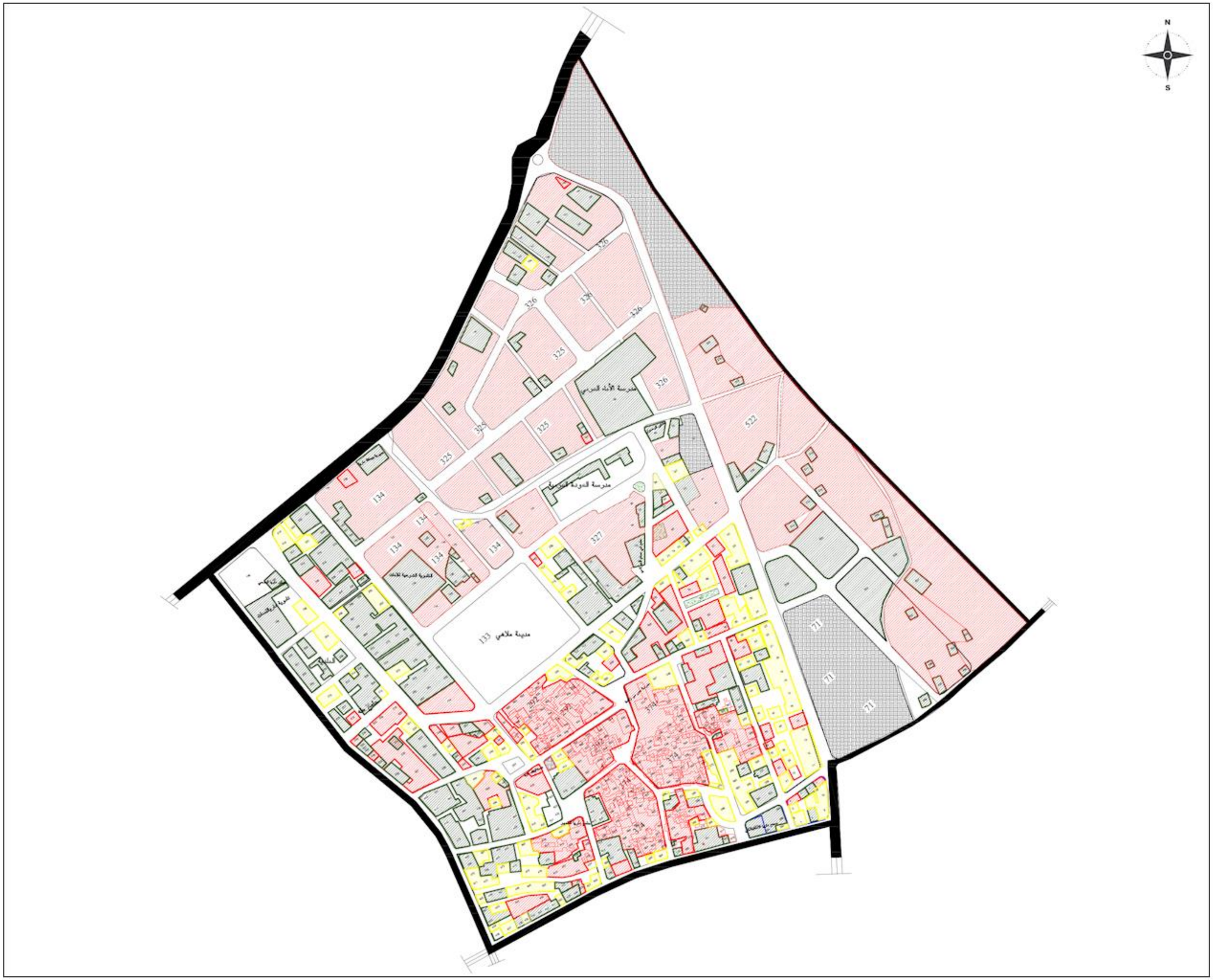



SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في القطاع رقم 4

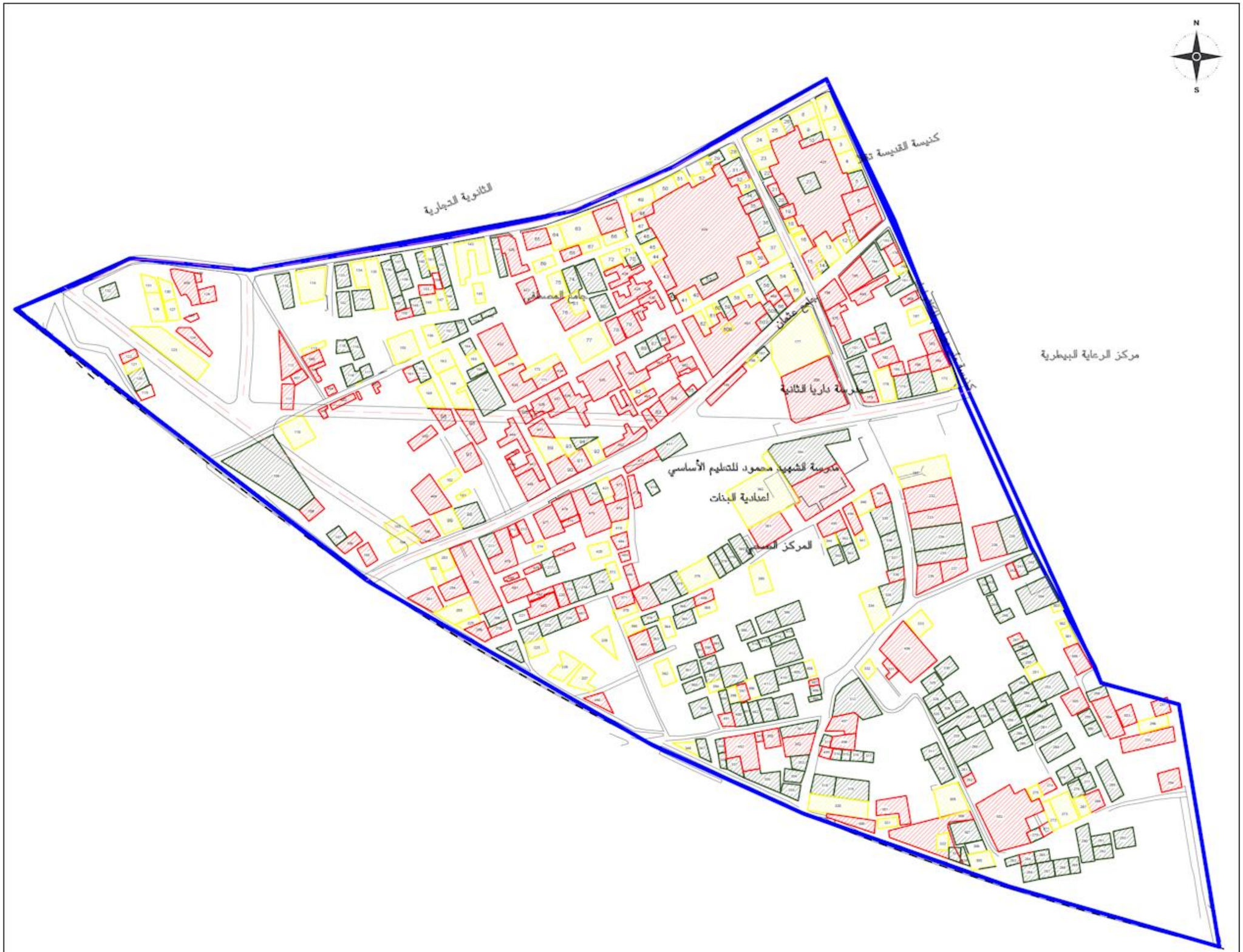
- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / فراغ قيد الإنشاء




SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في القطاع رقم 5




SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

الأبنية المتضررة في القطاع رقم 6

آمن بالعين المجردة
ضرر ثانوي / كبير
منهار جزئياً / كلياً
حفرة / قراغ قيد الإنشاء




SAEA
SYRIAN AMERICAN ENGINEERS ASSOCIATION
جمعية المهندسين السوريين الأمريكيين

## تقرير المسح الأولي لواقع تضرر المباني في مدينة داريا – ريف دمشق – سوريا

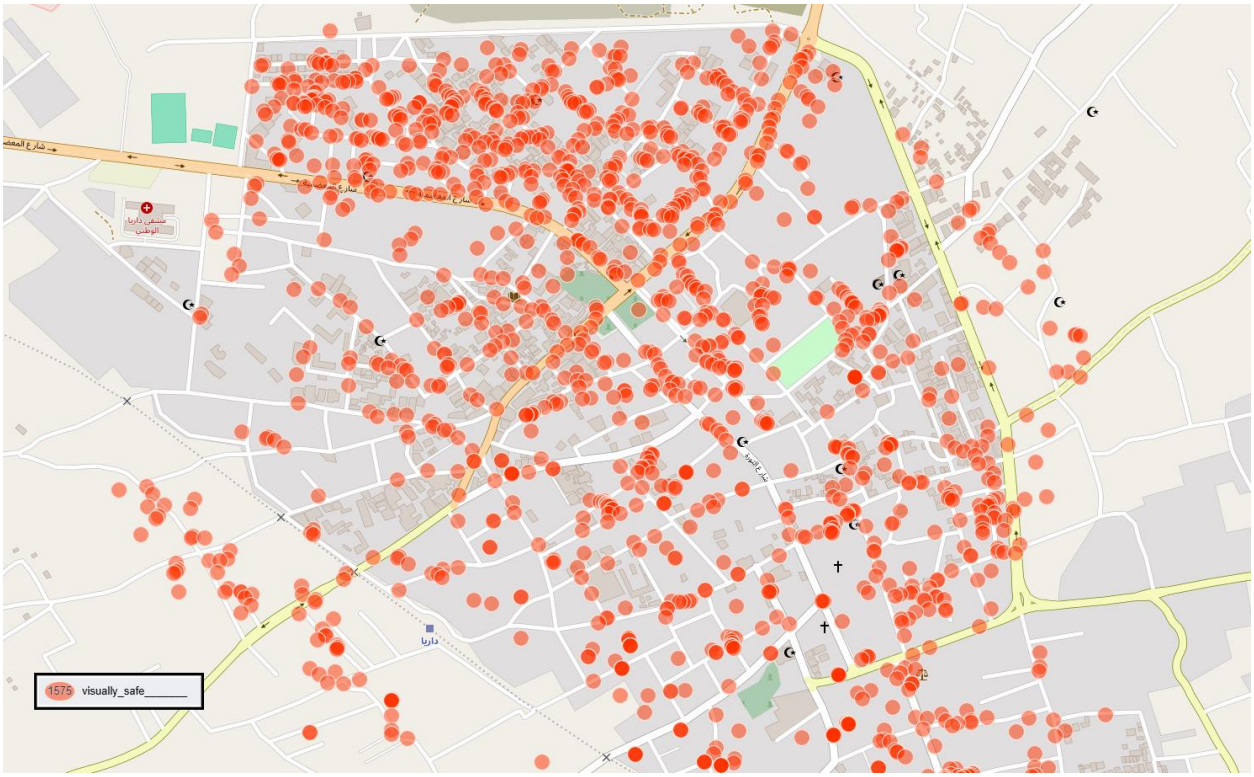
الأبنية المتضررة في القطاع رقم 7

- آمن بالعين المجردة
- ضرر ثانوي / كبير
- منهار جزئياً / كلياً
- حفرة / فراغ قيد الإنشاء

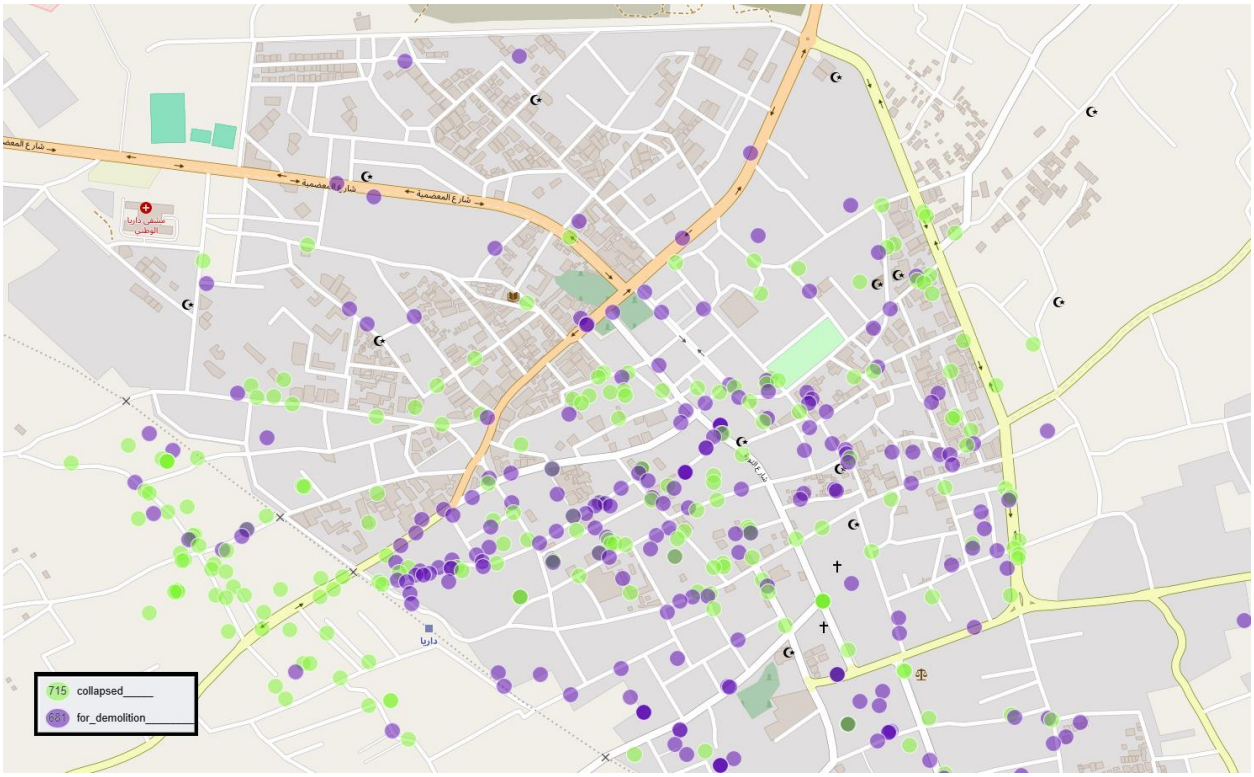
# ملحق رقم2: مخرجات تقرير المسح

## ملخص بيانات المسح

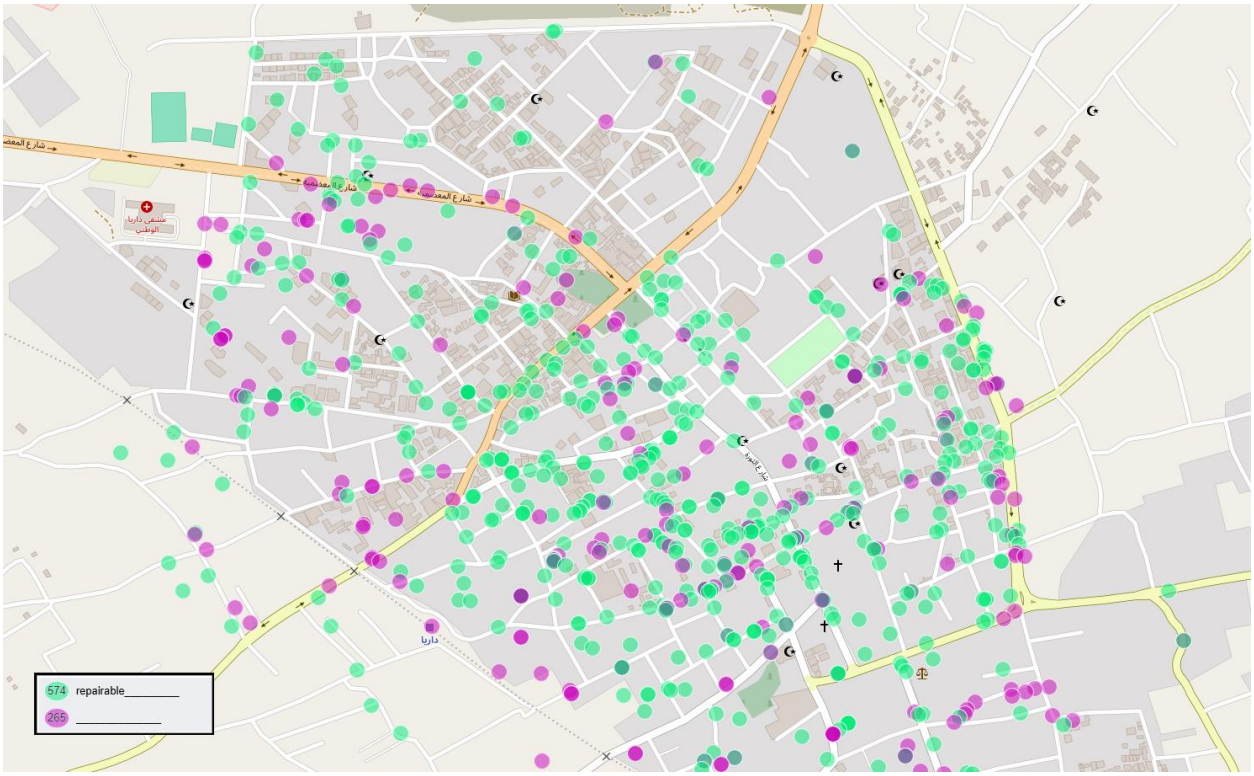
حسب تقييم الفريق الإنشائي على الأرض وباستخدام برنامج متخصص لهذا المشروع



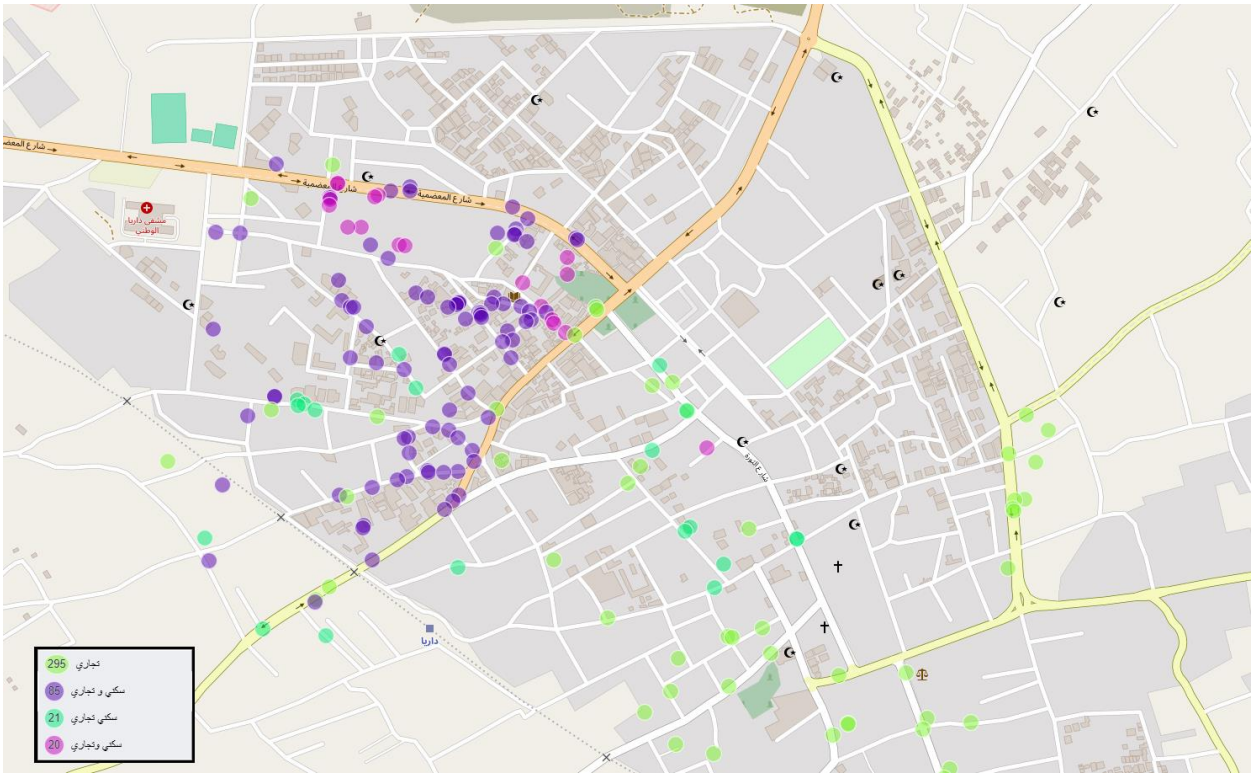

خريطة توضح توزع المباني الامنة



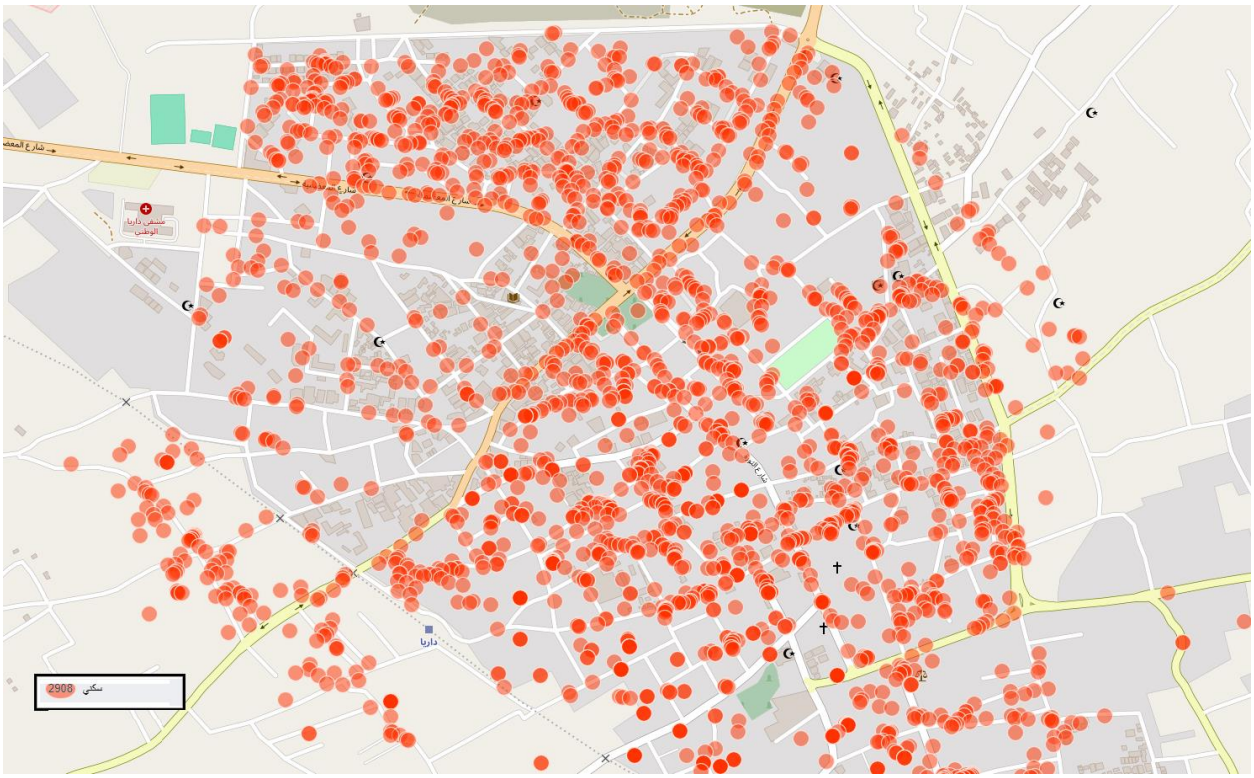

خريطة توضح المباني المهدمة جزئياً أو كلياً



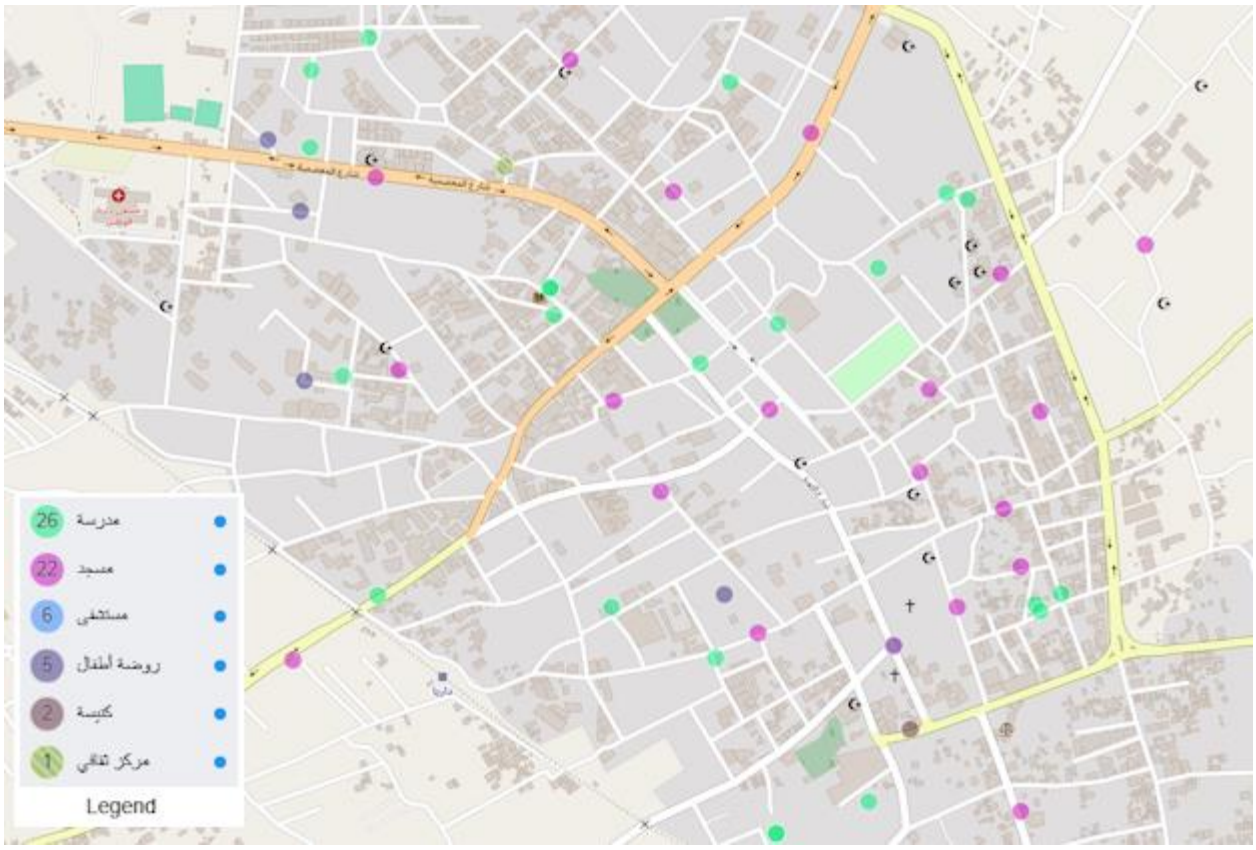

خريطة توضح المباني المتعرضة لضرر ثانوي أو كبير ولكنها قابلة للترميم والتدعيم



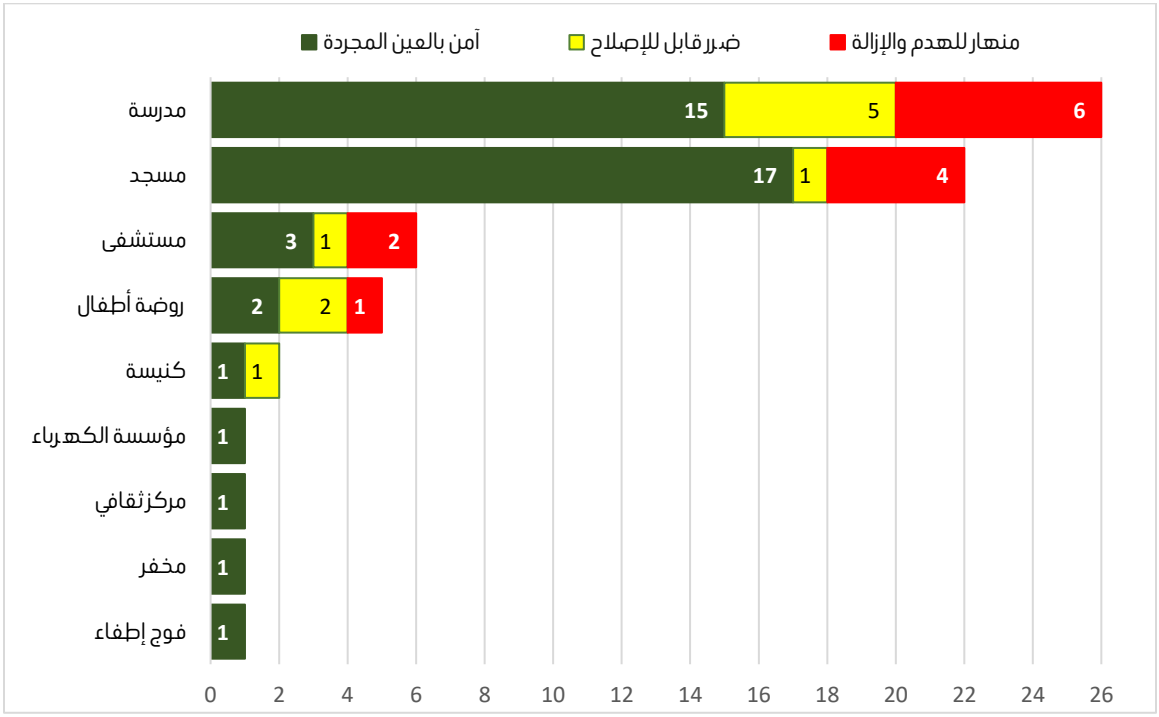

خريطة توضح المباني التجارية التي تم مسحها




خريطة توضح المباني السكنية التي تم مسحها




خريطة توضح المباني المهمة التي تم مسحها كالمدارس والمساجد والكنائس والمركز الحكومية والمشافي والمستوصفات




صورة توضح تصنيف الأضرار في بعض المباني المهمة التي تم مسحها

جدول رقم 6 : المباني المهمة التي تم مسحها مرتبة حسب نوع المبنى

| رقم القطاع | اسم الشارع | نوع المبنى | عدد الطوابق | تصنيف المبنى | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | شارع المحاميين | روضة أطفال | 1 | آمن بالعين المجردة | |
| 3 | شارع الوحدة | روضة أطفال | 1 | منهار جزئياً للهدم والإزالة | |
| 6 | حارة القوس | روضة أطفال | 1 | آمن بالعين المجردة | روضة |
| 2 | شارع المعضمية | روضة أطفال | 4 | ضرر كبير قابل للإصلاح | انهيارات في بلاطات وجوائز اما بالطابق الأخير فيوجد انهيارات في الاعمدة نتيجة التحنيب |
| 2 | جادة الأشمر | روضة أطفال | 6 | ضرر ثانوي قابل للإصلاح | مبنى سكني فوق روضة أطفال انهيار سقف بيت الدرج |
| 5 | شارع الكورنيش الشمالي | فوج إطفاء (الدفاع المدني السوري) | 1 | آمن بالعين المجردة | |
| 6 | شارع الثورة | كنيسة | 1 | آمن بالعين المجردة | |
| 7 | شارع الثورة | كنيسة | 1 | ضرر ثانوي قابل للإصلاح | |
| 5 | الكورنيش الجنوبي | مخفر | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| | شارع المعضمية | مدرسة | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| | شارع المعضمية | مدرسة | 3 | ضرر كبير قابل للإصلاح | |
| 5 | شارع مدرسة الاباء | مدرسة | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع مدرسة الإباء | مدرسة | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| 1 | شارع المعضمية | مدرسة | 4 | آمن بالعين المجردة | |
| 1 | شارع المحاميين | مدرسة | 6 | آمن بالعين المجردة | مؤسسة غراس للتنمية الفكرية - مؤسسة تعليمية خاصة |
| 5 | شارع الثانوية الشرعية | مدرسة | 4 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع مدرسة الإباء | مدرسة | 5 | آمن بالعين المجردة | |
| 7 | الشيخ خليل | مدرسة | 2 | ضرر كبير قابل للإصلاح | |
| 7 | نبيل كشكة | مدرسة | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| 7 | نبيل كشكة | مدرسة | 3 | آمن بالعين المجردة | مبنى عبارة عن كتلتين |
| 5 | شارع البلدية | مدرسة | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| 3 | شارع الوحدة | مدرسة | 2 | آمن بالعين المجردة | تم اخذ الابعاد من الخارج وهي تتضمن الأبنية والفسحات - معهد اعداد مدرسين |
| 3 | شارع الوحدة | مدرسة | 3 | منهار جزئياً للهدم والإزالة | الأبعاد من الخارج والعدد الطابقي من الداخل ولا يمكن قياس العمق |
| 1 | كورنيش شمالي | مدرسة | 3 | آمن بالعين المجردة | المدرسة عبارة كتلتان بشكل حرف L |
| 6 | خلف جامع الرحمن تماماً | مدرسة | 2 | منهار جزئياً للهدم والإزالة | |
| 2 | جادة سيناء | مدرسة | 4 | ضرر ثانوي قابل للإصلاح | المدرسة عبارة كتلتين واحدة مستطيلة متضررة والثانية سليمة بشكل حرف مدرسة داريا المحدثة للبنين |
| 1 | شارع مدرسة الحكمة | مدرسة | 4 | آمن بالعين المجردة | مجموعة مدارس ابتدائية واعدادية |
| 6 | شارع المستوصف المدرسي | مدرسة | 3 | ضرر كبير قابل للإصلاح | السقف الاخير متضرر بشكل كبير |
| 6 | مدرسة الشهيد محمود | مدرسة | 2 | منهار جزئياً للهدم والإزالة | |
| 6 | مدرسة الشهيد محمود | مدرسة | 2 | آمن بالعين المجردة | تم ترميمه |
| 2 | جادة الأشمر | مدرسة | | ضرر كبير قابل للإصلاح | مدرسة داريا سابعة |
| 2 | شارع القنيطرة | مدرسة | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع معن بن أبي زائدة | مدرسة | 0 | منهار بشكل كامل مسوى بالأرض | |
| 5 | شارع معن بن أبي زائدة | مدرسة | 0 | منهار بشكل كامل مسوى بالأرض | |
| 2 | شارع الجمعيات | مدرسة | | منهار جزئياً للهدم والإزالة | مدرسة تمريض تم الاعتماد على التصوير الجوي بواسطة الدرون وبالتالي التقييم الدقيق يتطلب زيارة عندما يمكن ذلك |

| رقم القطاع | اسم الشارع | نوع المبنى | عدد الطوابق | تصنيف المبنى | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|
| | ساحة القابوني | مركزثقافي | 4 | آمن بالعين المجردة | شكل البناء غير منتظم تم اخذ البعدان الكبيران |
| 1 | شارع المعضمية | مستشفى | 4 | ضررثانوي قابل للإصلاح | |
| 5 | شارع مدرسة الاباء | مستشفى | 6 | آمن بالعين المجردة | |
| 4 | مصعب | مستشفى | | منهاربشكل كامل مسوى بالأرض | غير منفذ بعد |
| 1 | كورنيش شمالي | مستشفى | 4 | آمن بالعين المجردة | |
| 6 | شارع المستوصف | مستشفى | 1 | منهارجزئياً للهدم والإزالة | مستوصف |
| 2 | شارع الجمعيات | مستشفى | 4 | آمن بالعين المجردة | مشفى الوطني - تم الاعتماد على التصوير الجوي بواسطة الدرون وبالتالي التقييم الدقيق يتطلب زيارة عندما يمكن ذلك |
| 1 | شارع المعضمية | مسجد | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| | شارع المؤسسة | مسجد | 1 | آمن بالعين المجردة | |
| | جامع الانصار | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | حي الخولاني | مسجد | 4 | منهارجزئياً للهدم والإزالة | |
| 5 | حي الخولاني | مسجد | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| 3 | شارع الثورة | مسجد | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| 6 | جامع المصطفى | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | تم الترميم من قبل الأهالي لكن السقف متضرر |
| 7 | الشيخ خليل | مسجد | 1 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع الكورنيش الشمالي | مسجد | 4 | آمن بالعين المجردة | |
| 4 | مصعب | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع البلدية | مسجد | 2 | آمن بالعين المجردة | مسجد طه |
| 6 | شارع الثورة | مسجد | 2 | ضررثانوي قابل للإصلاح | جامع الرحمن |
| 7 | ابو سليمان | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع الوحدة | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | جامع عمربن الخطاب |
| 5 | الجامع الكبير | مسجد | 2 | منهارجزئياً للهدم والإزالة | |
| 1 | شارع الشاميات | مسجد | 4 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | جامع عمربن عبد العزيز | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | الكورنيش الشرقي | مسجد | 3 | آمن بالعين المجردة | مسجد الخلفاء |
| 2 | جادة الترمذي | مسجد | | آمن بالعين المجردة | جامع أسامة بن زيد |
| 1 | شارع الشاميات | مسجد | 2 | آمن بالعين المجردة | |
| 5 | شارع معن بن أبي زائدة | مسجد | 4 | منهارجزئياً للهدم والإزالة | مقام السيدة سكينة |
| 5 | جامع النبي حزقيل | مسجد | | منهاربشكل كامل مسوى بالأرض | |
| 3 | شارع المؤسسة | مؤسسة الكهرباء | 1 | آمن بالعين المجردة | |

## صور منتقاة تظهر حجم الدمار في مدينة داريا







SAEA
قطاع رقم 1


SAEA
قطاع رقم 2


SAEA
قطاع رقم 4


SAEA
قطاع رقم 4


SAEA
قطاع رقم 3


SAEA
قطاع رقم 5


SAEA
قطاع رقم 5


SAEA
قطاع رقم 6


SAEA
قطاع رقم 7


SAEA
قطاع رقم 7


SAEA
قطاع رقم 3

# ملحق رقم 3: التغييرات المحتملة في التنظيم العمراني ومعايير السلامة

إعادة الإعمار ليست مجرد استبدال ما تم تدميره، بل هي فرصة لإعادة التفكير في كيفية تصميم وتطوير المدن لتكون أكثر استدامة ومرونة وقدرة على تلبية احتياجات السكان في المستقبل. يجب أن تتضمن عملية التخطيط العمراني الجديدة رؤية شاملة للتنمية الحضرية، مع مراعاة الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

## التغييرات المحتملة في المخططات التنظيمية:

1. إعادة تصميم شبكات الطرق :

- **التفاصيل** :قد تتطلب إعادة الإعمار إعادة تصميم شبكة الطرق لتلبية متطلبات المرور الحديثة، وتحسين الوصول إلى الخدمات، وتوفير مساحات للمشاة وراكبي الدراجات. يمكن اعتماد مبادئ التصميم الحضري المستدام، مثل تقليل الاعتماد على السيارات الخاصة وتشجيع وسائل النقل العام.
- **المعايير:**

معايير تصميم الطرق الحضرية الصادرة عن الجمعية الأمريكية لمسؤولي النقل والطرق السريعة AASHTO أو ما يعادلها.

مبادئ التصميم الحضري المستدام.(Sustainable Urban Mobility Plan - SUMP)

2. تخصيص مناطق استخدام الأراضي :

- **التفاصيل :**قد تتطلب إعادة الإعمار إعادة تخصيص مناطق استخدام الأراضي لتوفير مساحات كافية للسكن والتجارة والصناعة والمرافق العامة. يجب أن يراعي التخطيط الجديد التوازن بين مختلف الاستخدامات، وتوفير مساحات خضراء، وتقليل الكثافة السكانية في المناطق المعرضة للخطر.
- **المعايير:**

مبادئ تخطيط استخدام الأراضي(Land Use Planning Principles) ،

معايير الكثافة السكانية(Density Standards) ،

معايير توفير المساحات الخضراء.(Green Space Standards)

3. تطوير البنية التحتية :

- **التفاصيل :**تتطلب إعادة الإعمار تطوير البنية التحتية الحيوية، مثل شبكات المياه والصرف الصحي والكهرباء والاتصالات، لتلبية احتياجات السكان المتزايدة وتوفير خدمات عالية الجودة. يجب أن يتم تصميم البنية التحتية لتكون مستدامة ومرنة وقادرة على التكيف مع التغيرات المناخية.
- **المعايير:**

معايير تصميم شبكات المياه والصرف الصحي(Water and Sanitation Design Standards) ،

معايير تصميم شبكات الكهرباء(Electrical Design Standards) ،

معايير تصميم شبكات الاتصالات (Telecommunications Design Standards) ،
معايير الاستدامة في البنية التحتية. (Infrastructure Sustainability Standards)

4. الحفاظ على التراث الثقافي :

- **التفاصيل :** يجب أن تحافظ عملية إعادة الإعمار على التراث الثقافي للمدينة، بما في ذلك المباني التاريخية والمواقع الأثرية. يمكن دمج العناصر التاريخية في التصميم الجديد، أو إنشاء مناطق مخصصة للحفاظ على التراث.
- **المعايير:**

معايير الحفاظ على التراث الثقافي مثل تلك الصادرة عن اليونسكو UNESCO ،
مبادئ الترميم الحضري. (Urban Regeneration Principles)

## التغييرات المحتملة في معايير السلامة:

1. مقاومة الزلازل :

- **التفاصيل :** يجب أن تلتزم المباني الجديدة بمعايير مقاومة الزلازل الحديثة لضمان سلامة السكان في المناطق المعرضة للنشاط الزلزالي. يمكن استخدام تقنيات البناء المبتكرة والمواد المتينة لتحسين مقاومة المباني للزلازل.
- **المعايير:**

الملحق الثاني للكود العربي السوري
كود البناء الدولي (International Building Code - IBC) ،

2. السلامة من الحرائق :

- **التفاصيل :** يجب أن تلتزم المباني الجديدة بمعايير السلامة من الحرائق الصارمة، بما في ذلك توفير مخارج الطوارئ وأنظمة الإنذار والإطفاء. يمكن استخدام مواد مقاومة للحريق وتقنيات تصميم آمنة لتقليل خطر انتشار الحرائق.
- **المعايير:**

كود السلامة من الحرائق (Fire Safety Code) ،
معايير تصميم مخارج الطوارئ. (Emergency Exit Design Standards)

3. السلامة الإنشائية: Structural design

- **التفاصيل :** يجب أن يتم تصميم وإنشاء المباني الجديدة وفقًا للمعايير الإنشائية الحديثة لضمان سلامتها واستقرارها. يجب استخدام مواد عالية الجودة وتقنيات بناء متقدمة لضمان قوة ومتانة المباني.
- **المعايير:**

الكود العربي السوري وملاحقه
معايير التصميم الإنشائي (Structural Design Standards) ،

معايير جودة مواد البناء.(Building Materials Quality Standards)
معايير الاسمنت منخفض الكربون، الاستدامة، الديمومة Low Carbon Concrete, Sustainability & Resiliency

### 4. إمكانية الوصول Accessibility :

- **التفاصيل :**يجب أن يتم تصميم المباني والمرافق العامة لتكون متاحة للجميع، بما في ذلك الأشخاص ذوي الإعاقة. يجب توفير منحدرات ومصاعد وممرات واسعة ودورات مياه مجهزة لتلبية احتياجات جميع المستخدمين.
- **المعايير**:معايير إمكانية الوصول مثل.(Accessibility Standards - ADA)

## التحديات والاعتبارات:

- **التنسيق بين الجهات المختلفة :**تتطلب التغييرات في التنظيم العمراني ومعايير السلامة التنسيق الوثيق بين مختلف الجهات المعنية، بما في ذلك الحكومة والمهندسين والمخططين العمرانيين والمجتمع المحلي.
- **التمويل :**قد تتطلب التغييرات الجذرية في التنظيم العمراني استثمارات كبيرة في البنية التحتية والمرافق العامة.
- **المشاركة المجتمعية :**من الضروري إشراك المجتمع المحلي في عملية التخطيط العمراني لضمان تلبية احتياجاتهم وتطلعاتهم.

من خلال دمج هذه التفاصيل والمعايير الدولية، يصبح التقرير أكثر شمولاً وموثوقية، ويقدم رؤية واضحة للتحديات والفرص المتعلقة بالتغييرات المحتملة في التنظيم العمراني ومعايير السلامة في سياق إعادة الإعمار.

# ملحق رقم 4: تقنيات الترميم والتدعيم الإنشائي

## الفريق التقني المختص :

يجب أن يقوم بأعمال الإنشائي الشامل (المرحلة الثانية للتقييم) وإعداد الدراسات الإنشائية والتفاصيل التدعيمية اللازمة مهندس إنشائي استشاري بمرتبة رأي، تخصص دراسات إنشائية وتدعيم ابنية، ويجب ان تدقق وتعتمد هذه الدراسات من قبل لجنة إنشائية ثلاثية استشارية، حسب الأصول والنصوص المعتمدة في نقابة المهندسين السوريين، مع الأخذ بعين الاعتبار النقاط الدراسية المشار إليها أدناه.

## المسوحات التفصيلية :

قبل البدء بأي عمل، يعد التقييم الشامل أمرًا بالغ الأهمية. ويشمل ذلك :

- الفحص البصري.
- اختبار المواد (قوة الخرسانة، تآكل فولاذ التسليح).
- التحقيقات الجيوتكنيكية (استقرار التربة).
- رسم خرائط الأضرار.

## التصنيف :

تصنف المنشآت عادةً حسب شدة الضرر (مثل طفيف، متوسط، شديد، انهيار) لتوجيه استراتيجية الإصلاح المناسبة.

## تقنيات الترميم الشائعة:

فيما يلي أمثلة عن كيفية الترميم والتدعيم حسب الكودات والمراجع العالمية. يبقى الخيار للمهندس الإنشائي المختص في التدعيم والترميم في اختيار الطريقة المناسبة. يرجى مراجعة كود ال ACI 546 & 562 للحصول على معلومات أكثر.

### للمنشآت الخرسانية :

**إصلاح الشقوق:**

- حقن الإيبوكسي: للشقوق غير المتحركة، يتم حقن الإيبوكسي لاستعادة السلامة الإنشائية. ولمزيد من الإرشادات في هذا المجال يرجى مراجعة تعليمات ACI 503R.
- التخديد والختم: قد تحتاج الشقوق الأوسع إلى التخديد والملء بمادة مانعة للتسرب والتغطية لمنع دخول الماء.
- التسليح: إضافة تسليح فولاذي في مناطق التشقق الواسع النطاق.

**إصلاح التعشيش :**

- إزالة الخرسانة المتضررة.
- تنظيف وتجهيز فولاذ التسليح.
- الترقيع بمونة الإصلاح بما يتوافق مع معايير عالمية معتمدة مثل ASTM C928
- مراعاة استخدام مواد متوافقة لتجنب المزيد من الضرر.

**التدعيم :**

- **التغليف (تنفيذ قمصان) :**تغليف الأعمدة أو الكمرات بالفولاذ أو الخرسانة لزيادة القدرة على تحمل الأحمال.
- **البوليمرات المقواة بالألياف (FRP) :** لصق صفائح FRP بالعناصر الإنشائية لزيادة القوة والليونة، ولمزيد من الإرشادات في هذا المجال يرجى مراجعة معايير ACI 440
- **الشد اللاحق :**إدخال قوى ضغط إلى الخرسانة لتعزيز قوتها، ولمزيد من الإرشادات في هذا المجال يرجى مراجعة تعليمات ACI 325

**لمنشآت المبنية من الحجر أو البلوك :**

- استبدال المونة المتآكلة لاستعادة سلامة الجدار.
- توصيل الشقوق :إدخال قضبان فولاذية عبر الشقوق لربط وحدات البناء معًا.
- تركيب روابط بين الجدران :توصيل طبقات جدران البناء لتحقيق الاستقرار.
- الحقن بالمونة :ملء الفراغات في جدران البناء بالمونة.

**للمنشآت الفولاذية :**

- **اللحام :**إصلاح أو تقوية الوصلات أو العناصر المتضررة.
- **الربط بالمسامير:**استبدال المسامير التالفة أو إضافة مسامير جديدة.
- **إضافة الصفائح :**إضافة صفائح فولاذية لزيادة قوة العناصر.
- **معالجة التآكل :**تنظيف وتغطية الفولاذ لمنع المزيد من التآكل، ولمزيد من الإرشادات في هذا المجال يرجى مراجعة تعليمات SSPC

تقنيات التدعيم الإنشائي:

- **زيادة حجم العنصر:**تكبير الجوائز أو الأعمدة للتعامل مع الأحمال الأكبر.
- **إضافة جدران قص أو دعامات :**زيادة مقاومة الأحمال الجانبية.
- **العزل الزلزالي :**فصل المبنى عن الأرض لتقليل قوى الزلازل.
- **أنظمة التخميد:** تركيب أجهزة لامتصاص الطاقة أثناء الأحداث الزلزالية (للمباني ذات الأهمية الاستراتيجية التي يجب المحافظة على عملها أثناء الكوارث)

## اختيار المواد:

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

## 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.
- **الرموز الأوروبية Eurocodes :**معايير أوروبية للتصميم الإنشائي والمواد.

## اعتبارات هامة لإعادة الإعمار بعد الحروب والكوارث:

- **توافر المواد والمهارات** :قد تواجه مناطق ما بعد الحروب نقصًا في المواد والعمالة الماهرة، مما يتطلب حلولًا مبتكرة وبرامج تدريبية.
- **الجدوى الاقتصادية** :إعطاء الأولوية لطرق الإصلاح ذات الجدوى الاقتصادية الأعلى لتعظيم عدد المنشآت التي يمكن الحفاظ عليها دون التفريط بجودة العمل.
- **الاستدامة** :دمج الممارسات والمواد المستدامة حيثما أمكن ذلك.
- **إشراك المجتمع** :إشراك المجتمع في عملية الإصلاح لضمان الحساسية الثقافية والملكية.

يمكن لجهود إعادة الإعمار أن تؤدي إلى منشآت أكثر أمانًا ومرونة عبر دمج هذه التقنيات التفصيلية والالتزام بالمعايير الدولية.

## مراجع خاصة بتقنيات الترميم والتدعيم الإنشائي:

1. **ACI Committee 562. (2021).** Code Requirements for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures and Commentary (ACI 562-21). American Concrete Institute.
2. **ACI Committee 364. (2019).** Guide for Evaluation of Concrete Structures before Rehabilitation (ACI 364.1R-19). American Concrete Institute.
3. **ACI Committee 437. (2019).** Performance-Based Evaluation of Concrete Buildings after Natural Disasters (ACI 437R-19). American Concrete Institute.
4. **ACI Committee 437. (2013).** Code Requirements for Load Testing of Existing Concrete Structures (ACI 437.2-13) and Commentary. American Concrete Institute.

5. **ACI Committee 318. (2019).** Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318-19). American Concrete Institute.
6. **ACI Committee 546. (2014).** Concrete Repair Guide (ACI 546R-14). American Concrete Institute.
7. **ACI Committee 562. (2022).** Guide to the Code for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures (ACI 562.2-22). American Concrete Institute.
8. **ACI RAP 1. (2008).** Crack Repair by Epoxy Injection. American Concrete Institute.
9. **ACI RAP 2. (2008).** Crack Repair by Routing and Sealing. American Concrete Institute.
10. **ACI RAP 3. (2008).** Surface Repair Using Form-and-Pour Techniques. American Concrete Institute.
11. **ACI RAP 4. (2008).** Surface Repair Using Form-and-Pump Techniques. American Concrete Institute.
12. **ACI RAP 5. (2008).** Surface Repair Using Shotcrete. American Concrete Institute.
13. **ACI RAP 6. (2008).** Surface Repair Using Preplaced Aggregate Concrete. American Concrete Institute.
14. **ACI RAP 7. (2008).** Surface Repair Using Cast-in-Place Concrete. American Concrete Institute.
15. **ACI RAP 8. (2008).** Vertical and Overhead Spall Repair by Hand Application. American Concrete Institute.
16. **ACI RAP 9. (2008).** Surface Repair Using Grouting Between Existing Concrete and Steel Reinforcement. American Concrete Institute.
17. **ACI RAP 10. (2008).** Strengthening Using Externally Bonded FRP Systems. American Concrete Institute.
18. **ACI RAP 11. (2008).** Repairing Concrete Columns with FRP Wraps. American Concrete Institute.
19. **ACI RAP 12. (2008).** Corrosion Protection by Cathodic Protection Systems. American Concrete Institute.
20. **ACI RAP 13. (2008).** Strengthening with Post-Tensioned Rods or Cables. American Concrete Institute.
21. **ACI RAP 14. (2008).** Concrete Removal Using Hydrodemolition. American Concrete Institute.
22. **ACI RAP 15. (2008).** Repairing Delaminated Bridge Decks Using Partial-Depth Repairs. American Concrete Institute.
23. **ACI RAP 16. (2008).** Full-Depth Repair of Bridge Decks. American Concrete Institute
24. **ICRI Technical Guideline. (2013).** Guide for Surface Preparation for the Application of Repair Materials (ICRI 310.2R-2013). International Concrete Repair Institute.
25. **ASTM C823-19. (2019).** Standard Practice for Examination and Sampling of Hardened Concrete in Constructions. ASTM International.
26. **ASTM C805-13. (2013).** Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete. ASTM International.
27. **ASTM C876-22. (2022).** Standard Test Method for Corrosion Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete. ASTM International.
28. **ASTM D4580-12. (2012).** Standard Practice for Measuring Delaminations in Concrete Bridge Decks by Sounding. ASTM International.