تصدع المباني في محافظة عدن "دراسة حالة ميدانية الأسباب والعلاج"

علاء سعيد محمد عبد الملك[1،*] ، خالد عبد الحليم حيدر[1]، نبيل عبد العليم[1]

الملخص

أصبحت المباني القديمة المنتشرة في عدن إما متصدعة أو قابله للانهيار نتيجة قدمها وعدم صيانتها أو ترميمها لفترة طويلة، وإن وجدت الترميمات فتكون سطحية نظرا للكلفة العالية لمواد الترميم وأعمال الصيانة وعدم قدرة الملاك المالية وعدم وجود شركات متخصصة أو خبراء في أعمال الصيانة والترميم وبذلك تتم بأيادي غير مختصة وبدون دراسة لمعرفة أسباب التصدع أو طرق العلاج.

كما إن النهضة العمرانية المتسارعة التي شهدتها محافظة عدن خلال العقدين الأخيرين نتيجة للزيادة السكانية وعودة المغتربين بعد حرب الخليج الثانية أدت الحاجة لتغطية هذه الزيادة السكانية بزيادة عدد الأدوار وظهور المباني العشوائية ليس من حيث مواقع المباني أو النواحي المعمارية الجمالية الأصيلة فقط وإنما عبر طرق البناء واختيار مواد البناء السيئة بعيدا عن المواصفات الهندسية ، ونظرا لمحدودية مساحة عدن وعدم قدرة المواطنين على شراء الأراضي وبُعد الأراضي الخالية عن مركز المدينة وخدماتها فقد اضطر المواطنين بزيادة البناء على معظم مباني المدن السكنية او هدمها وإعادة بنائها دون الالتفات إلى المعايير الهندسية في حالة الصيانة او إعادة البناء في الأراضي المحصورة بين مبنيين وقد نتج عن هذا بعض الأخطاء التي أدت إلى تصدع بعض مباني محافظة عدن القديمة والتاريخية. وهذه الدراسة تدرس الأسباب البشرية والطبيعية التي أدت إلى تصدع وانهيار المباني في محافظة عدن من خلال دراسة ميدانية في بعض مديريات محافظة عدن القديمة والتي يمكن عكسها على جميع مناطق اليمن الساحلية.

كلمات مفتاحيه: أسباب تصدع وانهيار المباني، عشوائية البناء، صيانة أو ترميم.

Building Cracks in Aden Governorate

"A Field Study – Reasons and Treatment"

Abstract:

Many old buildings in Aden governorate are either cracked or subject to collapse due to aging and lack of maintenance for a long time. Repair works, if any, remain superficial due to the high cost of repair material, high labour charges, owner's poor financial status and absence of specialized firms and experts in maintenance and repair work. Hence, repair works are carried out by unspecialized workers, without any studies to identify the causes of cracks and methods of treatment.

[1] قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة عدن

[*] عنوان المراسلة: alasaeed2003@yahoo.com

Upswing of the construction sector in Aden over the last two decades was due to rise in population and return of immigrants after the second Gulf war. Increasing population was accommodated through constructing additional stories on old buildings and the emergence of slums. These informal settlements are characterized by substandard housing that overlooked the traditional architectural as well as the location aspects. Limited spaces in Aden, inability of the citizens to buy plots and remoteness of free lands from the city centre/services forced the natives to build housed on old buildings or construct new buildings after demolition of the old ones. Substandard repair and construction work particularly those located between attached neighboring buildings led to serious cracks in old historical buildings. This study focuses on the human and natural causes that resulted in the crack and collapse of buildings in Aden; a field study has been carried out in some of the old districts of ancient Aden which may serve as a model representing other coastal regions.

1. المقدمة

إن التطور الكبير الذي حدث بعد قيام الوحدة اليمنية في شتى نواحي الحياة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية وما نتج عنه من تغيير في الأنماط المعيشية أدى إلى تغيير الغرائز البشرية الراغبة في كل جديد مما جعل معظم المواطنين في الوحدات السكنية ومنها الوحدات السكنية في مديرية المنصورة (وحدة عبد العزيز عبد الولي، وحدة نجوى مكاوي، الوحدة السكنية – المنصورة ووحدة وديع حداد السكنية) وفي مديرية المعلا (شارع الشهيد مدرم ووحدة الرياض المشروع السعودي) وفي مديرية الشيخ عثمان (وحدة عمر المختار و وحدة السنافر) يسعون إلى تغيير أنماط حياتهم مما أدى إلى زيادة الأدوار أو العبث في القواطع والجدران داخل المبني من حيث إعادة تصميم الفراغات دون مراعاة التصميم الإنشائي و المعماري نظرا لعدم امتلاكهم للإمكانات المادية اللازمة للحصول على سكن ملائم يتمتع بالشرعية والاعتراف من الدولة أو السلطات المحلية التابعة لها. ولأن هذه الوحدات السكنية نشأت في محافظة عدن بناءً على تراخيص منحت من وزارة الأشغال العامة والطرق (الإسكان سابقا) وكان من المفترض أن يتم السيطرة على طابعها الإنشائي والمعماري في آن واحد بحيث تكون الإضافات المستقبلية للبناء وفقا لمخططات معتمدة مسبقا من مكاتب الأشغال في المديريات حتى يتم المحافظة على النمط المعماري للوحدة السكنية في المديرية وشكلها ألعام وبحيث لا يزيد عدد الأدوار عن ما صممت له هذه المباني في فترة إنشائها، ولكن هذا الاعتبار لم يتحقق حيث شوهد كثير من الإضافات في أسطح الأدوار العلوية (انظر الشكل 1) والذي يوضح بناء شقق إضافية عشوائية على أسطح العمارات السكنية مع العلم أن الزيادة أو التغيير لم يكن ضمن التصميم او الحسبان عندما أنشأت هذه الوحدات السكنية ولم تحصل على التراخيص عند إضافة الأدوار على الأسطح، وقد أخلت هذه الإضافات بالمنظر الجمالي وبالمعايير العلمية للسكن من حيث السلامة الإنشائية الخاصة بتحمل هذه الإضافات [3،15].

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

وحدة عبدالعزيز عبدالولي السكنية

وحدة نجوى مكاوي السكنية

الوحدة السكنية – المنصورة

الشكل (1): يوضح بناء شقق عشوائية على أسطح العمارات السكنية أو إضافات في الواجهات أخلت بالمنظر الجمالي للوحدة السكنية ذاتها.

كما أن تسرب مياه الأمطار وفيضان خزانات المياه على أسطح المباني في تلك الوحدات مع عدم عمل المعالجات وطبقات العزل المطلوبة في حينه على الأسطح أو بلاطات الحمامات والمطابخ ادى إلى مشاكل كثيرة أهمها ظهور الرطوبة والأملاح على الواجهات مسببه تلف العناصر الخرسانية المسلحة مؤدية إلى **تصدع أو انهيار بلاطات الأسطح أو الواجهات وقد تصل إلى تصدع المباني في حال عدم صيانتها(انظر الشكلان 2و3).**

الشكل (2) : يوضح تسرب مياه الأمطار وفيضان خزانات المياه في الأسطح وأثرها على واجهات المباني في وحدة الرياض – المشروع السعودي – المعلا.

الشكل (3): يوضح الصدأ والانهيارات والتقشر في التلابيس و التشوهات التي أخلت بالمنظر الجمالي و بالمعايير العلمية للسكن من حيث التهوية الطبيعية والإضاءة والسلامة الإنشائية (المعلا – شارع مدرم – الوجهات الخلفية).

وهناك عدد من الدراسات الحديثة التي تطرقت إلى مشكلة السكن العشوائي في محافظة عدن أسبابها وعلاجها [1،2،3،4،10،15] كما أن احدى هذه الدراسات حديثة [10] حددت مقدار العشوائيات في محافظة عدن حيث بلغت (6512) وان ما يقارب (7333) مسكنا تزيد عمرها عن مائة عام وهي عمليا مساكن متصدعة أو آيلة للسقوط، فيما هناك (7688) مسكنا تزيد عمرها عن خمسون عاما أي أن عمرها الافتراضي قد انتهى عمليا كما أن حجم العجز في المساكن في محافظة عدن وحدها بلغ (31164) مسكنا حسب نفس **الدراسة [10].(انظرا لأشكال 4-1،4-2و4-3) توضح صور لمباني انهارت في مديريات متفرقة من محافظة عدن.**

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

الشكل (4-1): يوضح انهيار عمارة عيسى السكنية المكونة من أربعة ادوار بحي الدكة – مديرية المعلا.[16]

الشكل (4-2):يوضح عمارة ناجي تعرضت لانهيار جزئي – مديرية الشيخ.

الشكل (4-3): يوضح انهيار عمارة في مديرية كريتر.

الشكل (4): يوضح الانهيارات لمباني في مديريات مختلفة من محافظة عدن.

2.منهجية البحث

تعتمد منهجية الورقة البحثية على الوثائق التي سبق وان أعدت عن محافظة عدن وعلى إتباع المدخل النظري لمفردات البحث والمنهج التحليلي بالاستفادة من المعلومات المتوفرة من خلال النزول الميداني، ثم عمل دراسة مقارنة بالصور لبعض المباني المتصدعة في مختلف مديريات المحافظة كالمنصورة بوحداتها السكنية المختلفة (عبد العزيز عبدالولي، نجوى مكاوي، وديع حداد والوحدة السكنية – المنصورة)،مديرية المعلا (شارع مدرم ووحدة الرياض المشروع السعودي) مديرية الشيخ عثمان (وحدة عمر المختار، وحدة السنافر) وعلى المباني المتصدعة المتفرقة في كريتر، الشيخ عثمان، المنصورة القديمة و دار سعد ثم تحليلها وتقييمها. ويختم البحث بعرض مثال لأحد المباني المتضررة وطريقة معالجته ثم سرد النتائج والتوصيات لتفعيل القوانين للحد من مشكلة التصدع في المباني وكيفية إشراك الجهات الحكومية مع غيرها من المجتمع المدني كمكاتب الصيانة الهندسية والتوعية للمواطنين.

3.مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث من خلال تحديد أسباب تصدع وانهيار المباني واقتراح الحلول المناسبة التي قد تخفف من هذه الظاهرة التي بدأت تنتشر وبسرعة قبل أن تصبح آفة تكلف الحكومة والأفراد مبالغ كبيرة إلى جانب العديد من الأرواح.

4.هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة المشاكل والأخطار الناتجة من عدم معالجة التصدعات في بعض مباني مديريات محافظة عدن والتي أصبحت تمثل التهديد الحقيقي لحياة المواطنين والساكنين في نفس الوقت في تلك المديريات بوحداتها السكنية كما يهدف البحث إلى استعراض الأسباب البشرية والطبيعية التي أدت إلى انهيار وتصدع المباني في محافظة عدن من خلال دراسة ميدانية في بعض مديريات المحافظة. ويخلص البحث بمجموعة من النتائج والتوصيات التي ستسهم في كيفية الحفاظ على المباني والأنفس البشرية قبل فوات الأوان والتي لها دور كبير في حل هذه الظاهرة (المشكلة). كما يقدم البحث رؤية لحل المشاكل الموجودة في واقعنا من خلال حلول نظرية وأخرى عملية بمعالجة إحدى المباني التي تضررت نتيجة لعدد من هذه الأسباب.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

5. الدراسة الميدانية

1.5. عدن. الموقع والمناخ:

1.1.5.الموقع: تقع مدينة عدن في الركن الجنوبي الغربي من شبة الجزيرة العربية وتربط بين المحيط الهندي والبحر الأحمر مما يعطيها موقعا استراتيجيا هاما كونها تتحكم بالطرق التجارية **والعسكرية الدولية [1].**

2.1.5. المناخ: بحكم موقع عدن من خطوط الطول 44 54 والعرض 47 12 فهي تقع ضمن المنطقة المدارية التي تتلقى كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي لساعات طويلة على مدار السنة فأشعة الشمس تتعامد على مدينة عدن مرتين في السنة مما يؤدي إلى ارتفاع حرارتها صيفا، ودفئها شتاء، ففي شهر يوليو تتراوح الحرارة في المتوسط 27.5 درجة مئوية كحد أدنى و 36.5 درجة مئوية كحد أعلى. وتتراوح الرطوبة مابين **60%–70%** ونسبة سقوط الأمطار قليلة بوجه عام،حيث لا تتجاوز بضع مليمترات عند الساحل و تصل إلى 200 ملم قرب الجبال وتشتهر فيها الرياح الموسمية الجنوبية . [2،6،9] وأغسطس) يوليو الغربية في الأشهر الثلاثة (يونيو ،

2.5. مواقع المديريات

1.2.5. مديرية المنصورة – محافظة عدن: تعتبر مديرية المنصورة إحدى مديريات محافظة عدن التي شابتها التشوهات البصرية لبعض وحداتها السكنية وبها تنتشر معظم الوحدات السكنية الجديدة كما انتشر فيها التشوه البصري والجمالي وبعض التصدعات وبشكل كبير في كافة أحيائها القديمة والجديدة (انظر الشكل 5) إلا أننا سنقتصر في دراستنا على مديريات المنصورة الحديثة من خلال وحداتها السكنية التالية : وحدة عبد العزيز عبد الولي، وحدة نجوى مكاوي والوحدة السكنية – المنصورة (انظر الشكل 6) التي يشملها البحث والتي أنجزت بفضل النزول الميداني والبحث عن المعلومات.

الشكل(5): يوضح نماذج لبعض الإضافات على أسطح العمارات والتي أدت إلى ظهور عيوب انشائية وتشوهات بصرية (مديرية المنصور – السكنية).

الشكل(6): يوضح إسقاط لمديرية المنصورة من جوجل ايرث بوحداتها الثلاث 1– وحدة عبد العزيز عبد الولي 2– وحدة نجوى مكاوي 3– الوحدة السكنية– المنصورة

يدرس البحث هنا ثلاث حالات من مديرية المنصورة :

الحالة الأولى وحدة عبد العزيز عبد الولي السكنية: تقع هذه الوحدة السكنية في مديرية المنصورة بمساحة تقدر بـ 260000م2 3]،[15 وتحتوي على عمارات سكنية تتكون من أربعة أو خمسة أدوار في كل دور ست أو ثمان شقق سكنية وقد سلمت لاستخدام المواطنين في نهايات ثمانينات ومطلع تسعينات القرن الماضي.

الحالة الثانية وحدة نجوى مكاوي السكنية: تقع هذه الوحدة السكنية في مديرية المنصورة بمساحة تقدر بـ 25200 م2 3]،[15 وتحتوي على عمارات سكنية وقد سلمت لاستخدام المواطنين في ثمانينات القرن الماضي.

الحالة الثالثة وحدة المنصورة السكنية: تقع هذه الوحدة السكنية في مديرية المنصورة بمساحة تقدر بـ 30176 م2 3]،[15وتحتوي على عمارات سكنية تتكون من ثلاثة أدوار في كل دور شقتان أو ست شقق سكنية أو ثمان شقق سكنية في كل عمارة وقد سلمت لاستخدام المواطنين في نهاية سبعينات ومطلع ثمانينات القرن الماضي . وكل هذه الحالات الثلاث (الوحدات السكنية) بدأت تتغير ملامحها المعمارية في عام 1994م بشكل واضح للعيان انظر (الشكل 1) والجدول رقم (1) يوضح عدد المباني والعمارات السكنية بحسب المخطط الأصلي وعدد الإضافات في الأدوار العلوية في هذه الوحدات حيث قسمت إلى حالتين الأولى من تاريخ الإنشاء وحتى 2005م والحالة الثانية من عام 2005 م وحتى يوليو 2011م [3].

جدول رقم (1): يوضح عدد المباني والعمارات السكنية بحسب المخطط الأصلي وعدد الإضافات في الأدوار العلوية في هذه الوحدات.

إجمالي عدد الوحدات السكني(العمارات)		43	18	18
عدد الشقق السكنية بحسب المخطط الأصلي		810	360	288
عدد الإضافات حتى عام2005م ضمن مباني الوحدة السكنية [15]	إضافة شقة في الدور الأخير	66	52	91
عدد الإضافات من 2005م وحتى 2011م ضمن مباني الوحدة السكنية	إضافة شقة في الدور الأخير	52	---	02
أسماء الوحدات المدروسة في مديرية المنصورة		عبد العزيز عبد الولي	نجوى مكاوي	سكنية المنصورة

2.2.5. مديرية المعلا: تعتبر مديرية المعلا من المديريات القديمة في عدن، حيث بنيت العمارات في الشارع الرئيسي (شارع مدرم) ثم سكنت في خلال خمسينيات القرن الماضي وعلية يمكن أن تؤخذ العمارات في حي احمد فضل شارع مدرم كمثال على العمارات الأكثر تضرر وهذه العمارات التي حددت من قبل اللجان الهندسية المتعاقبة على انها الأكثر خطورة على ساكنيها (انظر الشكل7)وهذه العمارات هي: عمارة عزيز (اليمنية سابقا)،عمارة باثواب ، عمارة بن حريز ، عمارة الجلاء(ا+ب)، عمارة مرتع، عمارة شمسان، عمارة شولق [4].وما يميز هذه المديرية الرطوبة ومياه الرشح والتي أثرت سلبا علي المباني وساعدت علي تلف عناصرها الإنشائية والبلاطات في الحمامات والمطابخ وواجهات المباني وكذا الإهمال في الصيانة أدى الى ظهور الروائح الكريهة وتكاثر الحشرات والقوارض كما أدى إلى ظهور الصدأ والانهيارات وتقشر التلبيس (انظر الشكل 3).كما انهارت عمارة عيسى السكنية (انظر الشكل4-1)المكونة من أربعة ادوار بحي الدكة – المعلا حيث خلف الانهيار أربعة قتلى وإصابات مختلفة [16] (انظر الشكل 8) الذي يوضح تعرض **عمارة عيبان التي تقع على الشارع الرئيسي وأمام مبنى مؤسسة 14أكتوبر للطباعة والنشر لانهيار جزئي في الدرج التابع للدور الرابع نتيجة انتهاء العمر الافتراضي للخرسانة مع عدم إجراء أي نوع من أعمال الصيانة قبل الانهيار.**

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

الشكل(7): إسقاط من جوجل ايرث للشارع الرئيسي– المعلا والعمارات الأكثر تضرراً.

الشكل(8):عمارة عيبان التي تعرضت لانهيار جزئي في الدرج – المعلا.[16]

3.2.5. مديرية الشيخ عثمان: تعتبر مديرية الشيخ عثمان إحدى أقدم المديريات في محافظة عدن كما انها همزة الوصل بين مديريات محافظة عدن و محافظات الجمهورية الأخرى، إلا أن حي عمر المختار(انظر الشكل9)،السنافر وعبدالعزيز عبدالولي تم أنشاؤهم في ثمانينات القرن الماضي وقد ظهرت عليهم بعض الاخلالات من خلال بناء شقق سكنية على أسطح العمارات السكنية أدت إلى ظهور بعض التصدعات في هذه المباني بالرغم من عدم وجود سلم يؤدي إلى السطح في التصميم الرئيسي وإنما تم إضافته(انظر الشكل 10).

الشكل(9): يوضح موقع عمر المختار في مديرية الشيخ عثمان من جوجل ايرث.

الشكل (10): يوضح التشوهات و الإضافات في حي عمر المختار– مديرية الشيخ عثمان

3.5. أسباب تصدع المباني في محافظة عدن:

1.3.5. الأسباب السياسية والأمنية: تتالت على محافظة عدن كثيرا من الأحداث السياسية التي أدت إلى انتشار البناء العفوي العشوائي خلال العقدين الأخيرين والذي شكل ويشكل خطرا حقيقيا على وحداتها السكنية وبالتالي على حياة القاطنين والزوار نتج عن عدد من الأسباب والتي من أهمها الانفلات الأمني بسبب الاختلافات السياسية (عامي 1994م و2011م) والذي أدى إلى ضعف السلطة التنفيذية إلي جانب عدم البت في المخالفات العشوائية من قبل المحاكم أو تأخرها، وان صدرت فيصعب تنفيذها من قبل الجهات الأمنية مع انتشار الفساد في المكاتب التنفيذية للبلدية (انظر الشكل11)، مما خلق أيضا تشوها عمرانيا وخاصة في الوحدات السكنية الحديثة. عدم تنفيذ القوانين 7]،[8 التي تحد من العشوائية أو التشوه البصري 2]،3،4،11،12،[14 ولهذا أتيح للمواطن البناء بالشكل الذي يريده وبنوع مواد البناء التي تناسب إمكانياته المادية مما أدى إلى طلاء الواجهات من الخارج باللون الذي يريد أو تركها بدون طلاء مما سبب نوع من عدم التوافق في مظهر البناء (انظر الشكل12). عدم ارتباط قانون التخطيط الحضري الصادر في عام 1995م[8] وبشكل صارم في تحديد وتخطيط الشوارع والأراضي. عدم تنفيذ مواد قانون البناء[7] حتى الآن بشكل صارم [1] حيث ينفذ في بعض المديريات ولا ينفذ في أخرى. عدم وجود لوائح تنفيذية تحدد الأمور المرتبطة بالبناء كأشكال الواجهات (الشكل الجمالي المعماري للمبنى والجمالي للوحدة السكنية) وموادها

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

وارتفاع البناء فيها1]،[11.عدم التوجه إلى اللامركزية الإدارية في التخطيط إلى المديريات والذي كان سيخلق نوعا من التنافس بين المديريات في مجال النظافة والتشجير والمحافظة على المتنفسات العامة والمجسمات الجمالية وخاصة أن عدن تمتلك الكفاءات العلمية المعمارية التخطيطية والأرضية البنيوية والقدرة المادية لمجالسها المحلية.

الشكل (11): يوضح البناء المخالف للمخططات وضعف السلطة المحلية.

الشكل (12): يوضح العشوائية في الواجهات والمواد المستخدمة–مديرية الشيخ عثمان.

2.3.5. الأسباب الاقتصادية والتخطيطية: التوسع العمراني المتسارع وخصوصا بعد الوحدة اليمنية والتأخر في التخطيط العمراني ، وعدم إنزال المخططات العمرانية في حينه، مع عدم وجود أراضي مخططة للبناء إلا في أطراف مدن محافظة عدن، وخلوها من خدمات البنية التحتية. التأخر في سفلتة شوارع الأحياء السكنية وعدم رصف أرصفتها سهل من عملية الاستيلاء على الأرصفة الأمامية أو الجانبية والخلفية وإضافة مباني على أسطح العمارات، وطغيان الجانب التجاري وتداخله مع المباني السكنية جعل كثيرا من الملاك يسعون لتحويل الدور الأرضي إلى محلات تجارية (انظر الشكل 13) مخالفا بذلك قانون البناء رقم (19). بالإضافة إلى نقل أفكار معمارية مستوردة من مناطق أخرى من اليمن أو خارجه أدت إلى تلاشي خصوصية الوحدات السكنية في مديريات محافظة عدن[1،3،10]من خلال عكس هذه الأفكار على واجهات الوحدات السكنية أو تغيير الشكل الوظيفي لها.

الشكل (13): يوضح العشوائية بتحويل الدور الأرضي إلى محلات تجارية – مديرية المنصورة

3.3.5. الأسباب البشرية :

1.3.3.5 عدم دراسة تربة الأساسات: عدم الاهتمام بعلم ميكانيكا التربة والأساسات (هندسة تقنيه التربة Geotechnical Engineering) العلم المتخصص في دراسة التربة الذي يساعد المهندس الإنشائي[5]على معرفة خواص التربة الفيزيائية والكيماوية والميكانيكية، سماكه كل طبقة ومنسوب سطح المياه الأرضية، عمق التأسيس للمبنى، الأسلوب الأنسب لعملية تقوية التربة، الأسلوب الأنسب لعملية الدك والرش لكل أنواع التربة، الأساس المناسب للمبنى، قدر تحمل التربة، نسبة الهبوط للمبنى، مواد البناء المناسبة لتنفيذ العناصر الإنشائية تحت سطح الأرض والأسلوب الأنسب للتأسيس على المنحدرات. رغم أهمية علم هندسة تقنية التربة (Geotechnical Engineering) إلا إننا نرى

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

كثير من المهندسين الإنشائيين والمقاولين وملاك الأراضي يهملون دور هذا العلم ولا يرجعون إلى المختصين فيه قبل البدء بعملية التصميم والتنفيذ ويقعون في الأخطاء التي تساعد في تصدع المباني، ويهملون عملية الدك والرش لرفع كفاءة التربة كما يهملون تقارير المختصين عن التربة أن وجدت. كما تنفيذ عمليه الدك والرش بطريقة عشوائية مخالفة للمواصفات مع عدم عمل خرسانة نظافة تحت القواعد في كثير من المباني، وعدم استخدام المواد العازلة لحماية العناصر الإنشائية تحت سطح الأرض، وعدم استخدام الاسمنت المناسب المقاوم تحت منسوب سطح الأرض والبناء بدون معرفة خواص التربة والمواد الضارة الموجودة فيها، وسماكة الطبقات ومنسوب المياه الجوفية، وعمق التأسيس، وقدرة تحمل التربة، وأسلوب الدك والرش، والأساس المناسب، ونسبة الهبوط، وخواص مواد البناء وطريقة تنفيذها وأسلوب البناء على المنحدرات.

2.3.3.5 عدم الاهتمام بالتصاميم الهندسية: حيث يتم بناء الكثير من المباني بتصاميم ناقصة معماريا، إنشائيا، كهربائيا و صحيا و بعلم الجهات المختصة. كما تم بناء كثيرة من المباني بشكل عشوائي وبدون أي تصاميم هندسية معدة من قبل مختصين وذوي الخبرة. وبالرغم من أهمية التصاميم وانعكاسها على سلامة ومتانة و قوة وجمال وتناسق المبنى إلا أننا نلاحظ كثير من المهندسين والمقاولين والغير مختصين يأخذون تصاميم معلبة من مواقع أخرى داخلية أو خارجية حيث تُجرى عليها بعض التعديلات ولا تراجع حسابيا وتنفذ دون مراعاة الظروف الطبيعية للمنطقة، وأحيانا إعداد تصاميم مخالفه للمواصفات الفنية والحسابية، ولا تتناسب مع الظروف المناخية والبيئية للمنطقة من حيث درجة الحرارة و الرطوبة وحركة الشمس والرياح.

3.3.3.5 عدم وجود الرقابة والإشراف أثناء الدراسة و التصميم و التنفيذ: رغم أهمية الرقابة والإشراف إلا انه يتم تنفيذ المباني العشوائية والمرخصة بدون رقابة أو إشراف من الجهات المختصة أو المهندسين المختصين بالتنفيذ –إلا فيما ندر– بالرغم من وجود الجهة المسئولة على تطبيق المواصفات وإيقاف تلاعب المقاولين بالمواصفات الخاصة والعامة1]،[4].

4.3.3.5 عدم التزام الجهة المنفذة: عادةً يتم تنفيذ المباني من قبل مقاولين أو فنيين ليس لديهم خبرة في مجال البناء بل جذبتهم الفوائد المادية [14] كما إن معظم المقاولين من ذوي الخبرة في مجال البناء لا يملكون المؤهلات العلمية التي قد تساعدهم على فهم الشروط الفنية والتصاميم ، كما تنفذ بعض المباني من قبل أشخاص لا يملكون أدنى فكرة عن شروط البناء و التنفيذ و بشكل عشوائي وفي أي مكان وبصورة مخالف للمواصفات وجودة البناء (انظر ألشكل 14) الذي يوضح صورة لقواعد نفذت دون التزام الجهة المنفذة بالشروط الفنية مما استدعى تعليق العمل.

الشكل (14): يوضح العشوائية في التنفيذ و مخالفة للمواصفات وجودة البناء.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

5.3.3.5 عدم توفر الأيادي العاملة الماهرة [4]: الأيادي العاملة المستخدمة في تنفيذ المباني في عموم اليمن غير متخصصة أو مؤهلة لتنفيذ معظم الأعمال الحساسة وينتج عن ذلك أخطاء قد تؤدي بعد فترة زمنية إلى حدوث تصدعات في المبنى ويظهر ذلك جليا بعد تنفيذ الأعمال مباشرة أو بعد فترة زمنية قصيرة.

6.3.3.5 التغيير في وظيفة المبنى أثناء وبعد الانتهاء من التنفيذ: لأسباب مختلفة يتم تغير وظيفة المبنى من وظيفة إلى أخرى دون الرجوع إلى المهندسين المختصين، أو لعدم توفر التصاميم الهندسية السابقة للمبنى التي قد تعارض بدورها هذا التغيير **الذي قد يمس العناصر الإنشائية الأساسية للمبنى، وهكذا فإن أي تغيير أو تعديل في نوع الأنشطة قد يحدث مشاكل للمبني تكبر مع الزمن وكلما زاد الحمل على المبنى فمثلا ليس من المعقول أن تحول فيلا صغيره مخصصة ومصممة** لأحمال معينه إلى مدرسه تحوي أضعاف ما كان معد لها بالتصميم.

7.3.3.5 زيادة الأحمال بعد الانتهاء من التنفيذ: زيادة الأحمال تتم عادة من خلال إضافة بعض الغرف أو الأدوار على أسطح المباني وبشكل يخالف قدرة تحمل عناصر المبنى دون الرجوع إلى التصاميم الأصلية أو استشارة المكاتب الهندسية أو المهندسين المختصين الذين لديهم العلم والخبرة في المجال الإنشائي(انظر الشكل1)

8.3.3.5 عدم الاهتمام بالترميم او الصيانة أثناء استخدام المبنى:

الصيانة : يطلق على الأعمال التطبيقية والبحثية التي يقوم بها المتخصصون في الصيانة بشتى أنواعها وصيانتها من التلف في الحاضر والمستقبل بحسب ما وفرته لهم العلوم من نتائج علمية وأجهزة حديثة[4]. وهي تعني الكشف الدوري على كل عناصر المبني الإنشائية بالعين المجردة أو بالأجهزة الحديثة والمتطورة لعلاج أي خلل منذ بدايته حتى لا يؤثر الضرر علي المبني وسلامته.

عدم صيانة المباني بصورة دورية يؤدي إلى تفاقم الضرر الذي قد يتطور إلى تصدع أو انهيار المبنى، وان وجدت الصيانة أو الترميم فإنهما يتمان بصورة غير مهنية إلى جانب استخدام مواد غير متجانسة وعدم إدراك المستخدمين للمباني بأن الخرسانة عبارة عن مكون ضعيف رغم ما يظهر علية من النظرة الأولى بأنه ذو قوة كبيرة حيث ينتج عن الاستخدام السيئ والعشوائي للمبنى من خلال عدم معالجه التسريبات الناتجة من أعمال التغذية والصرف الصحي أو التكيف أو من خلال إزالة الغطاء الخرساني لبعض العناصر (الإنشائية) الخرسانية المسلحة لتنفيذ بعض التعديلات أو الإضافات الكهربائية أو الصحية وغيرها قد يؤدي إلى أضرار شديدة بالخرسانة المسلحة بشكل خاصة والمبنى بشكل عام (انظر الشكل 15) والذي يوضح الضرر الناتج من تسريبات مياه المكيفات على واجهات المباني.

الشكل (15) : يوضح الأضرار الناتجة من تسريبات مياه المكيفات على واجهات المبنى.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

9.3.3.5 الحوادث البشرية: هناك العديد من الحوادث البشرية و الأمور التي يرتكبها الإنسان منها الحرائق ، الحروب ، بناء مبنى ضخم بجوار مبنى قديم صغير ،استخدام معدات الدك الكبيرة لدك تربة موقع البناء والطرقات (بدون مراعاة حالة المباني المجاورة لمكان الدك) واستخدام البوكلينات لنقر الجبال وغيرها دون عمل الاحتياطات اللازمة للمباني المجاورة لذلك كل ذلك او جزء منه قد يؤدي إلى تصدع أو انهيار المبنى (انظر الشكل 16) والذي يوضح مبنى حديث متعدد الأدوار تم بناءه بجوار مبنى قديم مما يؤدي إلى تشققات في جدران المبنى القديم نتيجة اختلاف حمل المبنيين على التربة.

الشكل (16): يوضح بناء مبنى متعدد الادوار بجوار مبنى قديم.

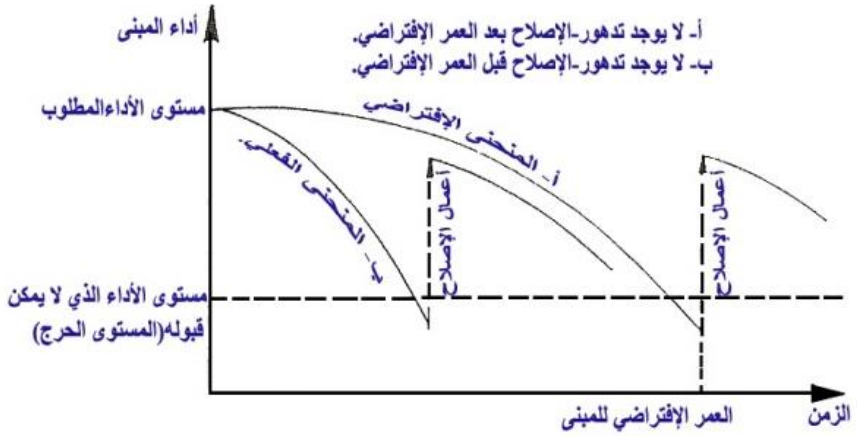
10.3.3.5 الاختيار السيئ للمواد المستخدمة في عملية البناء: الفهم الخاطئ لمواصفات الجودة لمواد البناء وعدم استشارة المهندسين المختصين أثناء أعمال البناء من خلال مواد بناء رديئة بهدف التقليل من تكلفة البناء إن كان مالكا آو مقاولا للتوفير أو زيادة الربح، استخدام مواد البناء الجيدة بشكل خاطئ أثناء عملية البناء ابتداء من عملية الردم وحتى أعمال التشطيب، ومن هذه الأعمال تحديدا الردم بتربه رديئة قد تحتوي على مخلفات نباتيه وحيوانيه، أو عدم دك ورش التربة بالطرق الصحيحة على طبقات، واستخدام اسمنت بكمية ونوعية مخالفة للمواصفات، استخدام رمل أو حصى (كري) ملئ بالشوائب، استخدام مياه غير صالحة لإعمال البناء، استخدام حديد تسليح مخالف للتصاميم التنفيذية أو المواصفات، استخدام شدات خشبية رديئة وقديمة مليئة بالعيوب، استخدام مواد عازله ذات مواصفات رديئة، سوء أو عدم استخدام (البسكويت) القطع التي تعطي الغطاء الخرساني السماكة المطلوبة، سوء استخدام الهزاز عند هز الخرسانة يؤدي إلى التعشيش، واستخدام مواد لا تتناسب مع طبيعة المنطقة، وعدم رش الخرسانة بكمية المياه المطلوبة أو تغطيتها بالخيش ولفترات مناسبة وخاصة أن محافظة عدن منطقة حارة، وإهمال الفحوصات اللازمة للمواد المستخدمة في البناء للتأكد من جودتها.

11.3.3.5 البناء في الأماكن الخطرة (المنحدرات ، مجاري السيول): لوحظ في الفترة الأخيرة بناء الكثير من المباني بشكل قانوني أو غير قانوني على ألمنحدرات وبطريقة عشوائية وغير مدروسة، ودون الرجوع إلى المهندسين المختصين، ودون بناء جدران ساندة مما أدى إلى عدد من الكوارث نتيجة سقوط الأمطار وانزلاق التربة، ومما زاد من عددها عدم قدرة الدولة على منعهم أو إزالة هذه المباني (انظر الشكل 17).

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

الشكل (17): يوضح البناء على المنحدرات بشكل عشوائي و مخالف للقوانين و المواصفات و مبادئ السلامة.

12.3.3.5 تجاوز العمر الافتراضي: العمر الوظيفي: هي الفترة الزمنية التي يؤدي فيها المبنى الوظائف التي أنشئ من أجلها، ولا تعني نهاية العمر الوظيفي نهاية عمر المبنى بل يمكن أن يبقى ليؤدي وظيفة أخرى [4].(انظر الشكل 18) الذي يوضح تأثر أداء المبنى مع الزمن، حيث يلاحظ أن عمر المبنى الوظيفي يطول مع إجراء عمليات الصيانة الدورية [4].



الشكل(18): يوضح تأثر أداء المبنى مع الزمن.

وعليه فمحافظة عدن بها العديد من المباني القديمة والتي تجاوزت عمرها الافتراضي و بدأ يظهر عليها التصدعات والانهيارات في أجزاء مختلفة ومازالت تحت الاستخدام لأسباب عدة (اجتماعية واقتصادية) وغيرها (انظر الشكل19) يوضح إحدى هذه العمارات التي تجاوزت العمر الافتراضي والناس مازالوا يسكنون فيها.

الشكل (19): يوضح عمارة آيلة للسقوط بسبب تضرر العناصر الخرسانية نتيجة انتهاء عمرها الافتراضي.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

13.3.3.5 البيارات: حفر البيارات بجوار المباني لتصريف المياه وخاصة في المناطق العشوائية إلا إننا نلاحظ أن هذه البيارات لها أضرار عدة منها تخلل التربة وتصدع المباني.

4.3.5. الأسباب الطبيعية: تلعب الطبيعة دورا أساسيا أو ثانويا في تصدع المباني من خلال مكوناتها أو من خلال فهم الإنسان السيئ للطبيعة مما يؤدي إلى قيام بعض مكوناتها بالمساهمة في عملية تصدع وانهيار المباني ومن مكوناتها التي تساهم في ذلك:

1.4.3.5 الرطوبة: الرطوبة من العوامل الرئيسية المؤثرة على تشوه ومن ثم تصدع وانهيار المبنى (انظر الشكل 20)،حيث تقوم الرطوبة بالهجوم على مواد البناء المستخدمة في المبنى وذلك من خلال عملية تكثيف الهواء الذي يحتوي على كمية من بخار الماء، حيث يكون ضغط بخار الماء داخل المبنى اكبر مما هو موجود خارجه الامر الذي يؤدي إلى ان بخار الماء يتحرك من داخل المبنى إلى خارجه بواسطة المسامات الموجودة في الجدران وينتج عن ذلك فطريات داكنة اللون سوداء أو خضراء تشوه المبنى، وبوجود الرطوبة والأكسجين في الخرسانة فإن حديد التسليح يتآكل عندما تزول طبقة الأكسجين السالبة العازلة حول سطحه [13].

الشكل (20): يوضح الضرر الذي قد تسببه الرطوبة.

2.4.3.5 الأمطار: رغم قلة الأمطار في محافظة عدن إلا أن حدوثها تسبب مشاكل كثيرة نظرا لقدم المباني وعدم صيانتها حيث تخترق المياه المتسربة الجدران وتتسبب في تلف الواجهات والجدران الداخلية، وقد تصل المياه إلى العناصر الخرسانية المسلحة مؤدية إلى تلفها، وفي أحيان كثيرة تؤدي إلى تصدع أو انهيار المباني.

3.4.3.5 المياه السطحية: محافظة عدن تقع في منطقة ساحلية وبالتالي فان مستوى المياه الجوفية تكون قريبة من السطح كما أن البرك الناتجة من مياه الأمطار آو المجاري آو السيول تختلط بمياه التربة حول و تحت المبنى، ويؤدي ذلك إلى تشبع التربة وبذلك تخترق هذه المياه جدران وأساسات المبنى مما يؤدي إلى ظهور الرطوبة والأملاح عليها ومن ثم تلفها (انظر الشكل 21) والذي يوضح الضرر الناتج من إهمال معالجة عدم تصريف مياه المجاري للمباني المحيطة.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

الشكل (21): الإهمال وعدم تصريف مياه المجاري يؤدي إلى أضرار بالمبنى والبيئة المحيطة.

4.4.3.5 النمل الأبيض (الأرضة–السمنة): عدم حماية المبنى قبل وأثناء البناء من النمل الأبيض يؤدي إلى تصدع وانهيار المباني المعتمدة على الأخشاب كعنصر أساسي بالبناء خاصة الأسقف والسلالم الخشبية مما يؤدي إلى ضرر كبير للمباني (انظر الشكل 22).

الشكل (22) : يوضح دور الأرضة (النمل الأبيض) في إتلاف السلم الخشبي لإحدى المباني.

5.4.3.5 تعرض الخرسانة للعوامل الكيميائية: تتعرض الأجزاء الموجودة تحت مستوى الأرض إلى تلف نتيجة لتعرضها لمياه البحار المالحة التي تصلها بواسطة الخاصية الشعرية، كما تتعرض الخرسانة إلى تلف جزء منها وهو الأسمنت البورتلاند القلوي التركيب الذي يتفاعل مباشرة مع الأحماض بوجود الرطوبة الموجودة في التربة مؤدية إلى تلف الغطاء الخرساني الذي قد يصل إلى حديد التسليح إذا لم تكن الخرسانة مدكوكة جيدا ولم يكن الغطاء الخرساني سميكا ومعزولا بواسطة طبقة عازلة أو لم يتم استخدام اسمنت مقاوم للأملاح والأحماض، حيث تتحد عناصر موجودة في الأسمنت وأخرى موجودة في التربة وتكون هيدرات الألمونيوم والكبريت الذي يتكون على شكل بلورات أبرية تسبب تمددا داخل النسيج الخرساني الذي يصبح ابيض اللون ناعماً وهشاً. كما يتم إهمال احتياطات الجو الحار والظروف البيئية الأخرى وأثر الحرارة على تعجيل التفاعلات الكهروكيميائية [13].

4.5. دراسة حالة من مديرية المنصورة:

تأكيدا للدراسة فقد تم اختيار مثال كنموذج مبنى حديث نسبيا يوضح الأضرار الناتجة عن عدد من هذه الأسباب وكيفية علاجها.

1.4.5. معلومات أولية عن المبنى المتضرر: يقع المبنى في مديرية المنصورة بلوك 12، حيث يتكون المبنى من دورين (الدور الأرضي تجاري والأول سكني)، كما يمتلك المبنى تصاميم إنشائية ومعمارية والتي

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

تم الاستفادة منها في معرفة عمق التأسيس وأبعاده العناصر الإنشائية وتاريخ البناء المبنى (منتصف التسعينات) وغيرها من المعلومات. اما المعالجة فقد تمت تقريباً في 2001م وإلى يومنا هذا المبنى في حالة جيدة لم تظهر عليه أي عيوب.

2.4.5. الفحص النظري الاولي للمبنى لمعرفة الأضرار: بناء على طلب المالك تم النزول إلى الموقع وإجراء الفحص النظري الاولي للمبنى الذي تبين من خلاله أن جزء المبنى أعلى أرضية الدور الأرضي بجميع مكوناته في حالة جيدة ولكن جزء المبنى أسفل أرضية الدور الأرضي ظهرت عليه بعض الأضرار منها وجود شروخ وتلف واضح على أسطح الميدة الأرضية الظاهرة حول المبنى كسقوط أجزاء من غطائها الخرساني، اما من الداخل فقد ظهرت تموجات واختلاف في منسوب أرضية الدور الأرضي (انظر الشكل 23).

الشكل (23): يوضح انهيار الغطاء الخرساني نتيجة صدأ حديد التسليح بسبب إعادة استخدام التربة الناتجة من عملية الحفر في الردم (في مراحل العمل الأولى قبل الترميم).

ولمعرفة الأسباب التي أدت إلى ظهور هذه الأضرار فقد تم إزالة جزء من أرضية الدور الأرضي حيث وجد أن الضرر وصل إلى الميدة الأرضية ورقاب الأعمدة والقواعد، حيث تفاوتت الأضرار و بدرجات مختلفة، ومن خلال التحليل لهذه الأضرار وجد أن أسبابها كالتالي:

– استخدام تربة ناتجة من عمليات الحفر في الردم ومن المعروف أن التربة المحلية ضارة جدا بالخرسانة المسلحة لاحتوائها على مخلفات نباتية وخاصة مخلفات نبات الآصل.

– استخدام كمية كبيرة من الماء أثناء علمية البناء (الرش) والتي وجدت ممزوجة بتربة الردم علما بان الماء عمل على إذابة العناصر الضارة الموجودة في التربة وتوصيلها إلى حديد التسليح الموجودة في العناصر الإنشائية عن طريق المسامات الموجدة فيها.

– بناء خزان للمياه في إحدى زوايا المبنى أسفل أرضية الدور الأرضي بالقرب من العناصر الإنشائية زاد من كمية المياه الموجودة في الردم نتيجة وجود تسريب في إحدى المواسير المتصلة به

– وجد أن أجزاء من العناصر الإنشائية أسفل الدور الأرضي لم تطلى بالمواد العازلة (الدامر) بالشكل المطلوب، مما أدى إلى وجود قصور في عملية العزل والحماية للعناصر الإنشائية ساعد على وصول العناصر الضارة إلى الخرسانة وحديد تسليحها.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

3.4.5. بعد معرفة الأسباب والأضرار تم البدء بعملية العلاج والتقوية والتي كانت كالتالي :

1.3.4.5 التمهيد لعملية العلاج والتقوية (الإزالة والفحص).

– يزال الغطاء الخرساني للوجه الخارجي لميدة الدور الأرضي و التي ظهر عليها الضرر (انظر الشكل23).

–بشكل متدرج (جزئي) تزال أرضيات الدور الأرض من بلاط ، مونه أسمنتية، رمل وخرسانة عادية في المناطق التي يوجد فيها تموجات و اختلاف في المناسيب والتي ظهرت بشكل واضح أعلى الميدة الأرضية وبعدها تتم إزالة تربة الردم لمعرفة الضرر الذي أصاب العناصر الإنشائية(**انظر الشكلان 24 و25**).

الشكل (24): يوضح عملية إزالة أرضيات الدور الأرض من بلاط،مونة اسمنتية،رمل وخرسانة عادية.

الشكل (25): يوضح حالة الرقاب والميدة بعد إزالة أرضيات الدور الأرض من بلاط،مونة اسمنتية،رمل،خرسانة عادية وتربة الردم.

–عمل فحص نظري دقيق لجميع العناصر الإنشائية أسفل أرضيات الدور الأرضي لرؤية أي تشققات أو تنميلات على أسطح هذه العناصر كدليل على صدأ حديد التسليح.

–الطرق على أسطح العناصر الإنشائية بواسطة المطرقة لسماع الصوت الناتج من عملية الطرق فإذا كان الصوت يشبه صوت الطبل (تطبيل) هذا يدل **على وجود فصل بين الخرسانة وحديد التسليح بسبب صدا حديد التسليح.**

– بعد تحديد أماكن الضرر في العناصر الإنشائية يزال الغطاء الخرساني لها لمعرفة الضرر الذي أصاب حديد التسليح وتحديد مقدار الصدأ و التآكل فيه.

– يقاس أقطار أسياخ حديد التسليح المتضررة بواسطة جهاز تحديد الأقطار لتحديد مقدار الفاقد فيه نتيجة التآكل فإذا كانت نسبته تزيد على 4% من قطر سيخ حديد التسليح تعتبر النتيجة غير مقبولة مع وجوب تعويض الفاقد أثناء المعالجة، أما إذا كانت نسبة الفاقد اقل من 4% من قطر سيخ حديد التسليح تعتبر النتيجة مقبولة ولأكن من المستحسن إضافة حديد تسليح يساوي أو يزيد ما فقد.

– تحديد الضرر الذي أصاب حديد التسليح من خلال أوزانها، باستخدام المعادلة أدناه وذلك بأخذ عينة من حديد التسليح المتضرر لوزنها والناتج يسمى الوزن الحالي واخذ عينة جديدة لها نفس طول وقطر العينة المتضررة لوزنها والناتج يسمى ألوزن النظري، وما ينتج من وزن العينتين يعوض في المعادلة التالية لتحديد الضرر [17]:

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

$$\frac{\text{الوزن النظري}}{\text{الوزن النظري} - \text{الوزن الحالي}} * 100\%$$

حيث وجد أن نسبة الضرر في حديد التسليح تزيد على 10% وهذا غير مقبول، كما تضررت أجزاء أخرى بنسبة تقل على 10% وهذا مقبول وبهذا وجد تطابق في نتائج الفحص الوزني والقطري.

وبهذا وجب تنفيذ عملية معالجة كاملة للعناصر الإنشائية أسفل أرضية الدور الأرضي حيث تم:

– إزالة الغطاء الخرساني لجميع العناصر الإنشائية المتضررة للوصول لحديد التسليح المتضرر باستخدام المطرقة والشرني وبشكل حذر وبطيء وبيد ماهرة حتى لا يحدث أي ضرر للأجزاء السليمة.

– وجد أن حديد التسليح تضرر بشكل متفاوت ما بين جزئي وكامل بعد إزالة الغطاء الخرساني، لذا وجب معالجة الحديد المتضرر جزئياً و إزالة واستبدال الحديد المتضرر كلياً–كما سيتم شرحه لاحقاً.

– إزالة المادة العازلة (الدامر) لجميع العناصر الإنشائية أسفل أرضية الدور الأرضي المتضررة كلياً أو جزئياً وسكربتها لتخشين سطحها وذلك لتحسين عملية الالتحام بين العناصر الإنشائية القائمة والخلطة الخرسانية الجديدة التي سيتم صبها لزيادة الغطاء الخرساني لهذه العناصر(وهذا ما يعرف بالتقميص).

2.3.4.5 عملية العلاج والتقوية: بعد معرفة الأسباب والأضرار وجد أن الطريقة الناجحة لعملية المعالجة هي عمل قمصان حول (القواعد،الرقاب والميدات الأرضية)، حيث تعتبر هذه الطريقة من الطرق الناجحة والاقتصادية والأسهل تنفيذا (إذا نفذت حسب المواصفات). وجوهر عملية المعالجة بالتقميص هي إزالة الأجزاء المتضررة من الغطاء الخرساني وحديد التسليح وبعد معالجة ما تبقى من حديد التسليح وتعويض الفاقد سيخ بسيخ وكانة بكانة بنفس أقطار الحديد المستخدم سابقاً،(انظر الشكل 26) الذي يوضح عملية معالج حديد التسليح للرقاب. بعدها تنفذ إعمال النجارة بعمل التخشيبة حول العناصر الإنشائية المعالجة مع تثبيت القطع الخرسانية (البسكويت)على حديد التسليح لإعطاء العناصر الإنشائية الغطاء الخرساني المناسب لها.

كما يمكن اعادة التسليح والغطاء الخرساني بنفس الأبعاد أو بزيادة مدروسة حسب نتائج الفحص النظري والحسابي او ما يراه المهندس المشرف المتخصص. (انظر الشكل 27) الذي يوضح حالة الميدة بعد إتمام عملية المعالج بالتقميص من الخارج.

الشكل (26): يوضح عملية المعالجة للرقاب.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

الشكل (27): يوضح حالة الميدة بعد عملية المعالجة من الخارج.

3.3.4.5 خطوات العلاج والتقوية :

1) بعد إزالة حديد التسليح المتضرر يبقى لدينا الحديد الملتصق بالخرسانة والذي تضرر جزئيا لذا نلجئ إلى تنظيفه وتلميعه بواسطة الهواء المضغوط بالرمل (Sand blasting– مسدس الرمل) و فرشاة السلك (wire brush).

2) طلاء بقايا حديد التسليح الغير متضرر و المتضرر بمادة مانعة للصدأ بعد إزالة الغطاء الخرساني مباشرة بعد تنظيفه بمسدس الرمل حتى لا يصيبه الصدأ كون عملية المعالجة تأخذ وقت.

3) إزالة المادة العازلة (الدامر) مع سكربة وتخشين أسطح العناصر الإنشائية المتضررة والغير متضررة والتي تعتبر امتداد لها لتحسين عملية التصاق الخرسانة الجديدة بالقديمة بعد صبها وإعادة تسليحها.

4) إعادة تسليح العناصر الإنشائية لتعويض حديد التسليح المتضرر من كأنات وأسياخ حديد (خاصة الحديد الذي كانت نتائج فحصه غير مقبولة)سيخ بسيخ وكانة بكانة (انظر الشكل26).

5) تنفيذ عملية طرطشة للعناصر الإنشائية التي سيتم صبها بمونة إسمنت عالية مضاف إليها هلسن لزيادة أللالتصاق مع الغطاء الخرساني الجديد.

6) تركيب الشدات الخشبية حول العناصر الإنشائية لعمل قميص (جاكت) حولها بسماكة 10 سم من كل الجهات مع عمل فتحات لتسهيل عملية الصب.

7) التأكد من عدم وجود أي تسريب من مواسير التغذية والصرف الصحي وخزان المياه وذلك بعد استبدال جميع المواسير المتصلة بالخزان حتى لا تتكرر عملية التسريب.

8) **تنظيف الشدات الخشبية والعناصر الإنشائية المعالجة قبل عملية الصب بالهواء المضغوط لإزالة أي شوائب قد تكون عالقة فيها.**

9) استخدام مؤنة أسمنتية مخلوطة آلياً تحتوي على ما لا يقل عن 400 كجم اسمنت في المتر المكعب الواحد وكري ما بين 0.5 – 2،1 سم ورمل خالي من أي شوائب.

10) استخدام الهزاز أثناء عملية الصب وبصورة حذرة ومهنية لتجانس الخلطة الخرسانية.

11) فك جوانب التخشيبة في اليوم التالي وتنفيذ عملية الرش بماء خالي من الشوائب حسب المواصفات الفنية وبحذر حتى لا يقع الماء على حديد تسليح العناصر التي لم تعالج بعد.

12) طلاء الجدران الخارجية لخزان المياه وجميع العناصر الإنشائية بالمادة العازلة (الدامر) بعد تنظيف أسطحها والتأكد من عدم وجود أي تقصير(فراغات).

13) الردم بتربة مستوردة خالية من أي شوائب، على طبقات بحيث لا تزيد كل طبقة عن 25 سم مع الرش والدك الجيدين داخل وحول المبنى لإغلاق الفراغات بين حبيبات التربة التي تساعد الماء في التحرك من خلالها لتصل إلى العناصر الإنشائية تحت سطح الأرض، كما تعمل عملية الدك والرش على ثبات أرضية المبنى وعدم تموجها في حالة تعرضها لأحمال ثقيلة .

14)بعد وصول مستوى الردم إلى منسوب السطح العلوي تتم عملية صب أرضية الدور الأرضي بالخرسانة العادية على أن يتم الاعتناء بها ورشها بكمية مناسبة من الماء الخالي من الشوائب، بعدها تتم عملية تنفيذ طبقة من الرمل لا تقل سماكتها عن 3سم أسفل المونة الأسمنتية لاستلام البلاط وأخيراً التبليط مع الأخذ بعين الاعتبار اتجاه ميول أرضية الدور الأرضي.

15) ولإكمال العمل على الوجه الأكمل تتم عملية رش المبيدات الحشرية المضادة للنمل الأبيض (الأرضة) داخل وحول المبنى حسب المواصفات، وذلك لانتشار الأرضة في منطقة المبنى.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

علماً بأن جميع الأعمال يتم تنفيذها بحذر شديد وبواسطة عمالة ماهرة و منتقاة جيداً لتنفيذ العمل.
تنفيذ أعمال المعالجة بالترتيب ابتداءً من القواعد مروراً بالرقاب ومن ثم الميدة الأرضية وفقاً لبرنامج زمني يراعي حالة كل عنصر وطريقة المعالجة الخاصة به حسب المواصفات الفنية.

6. النتائج والمناقشة والتوصيات:

1.6 النتائج والمناقشة

- خسارة مادية كبير يؤثر على الاقتصاد الوطني إلى جانب الخسارة البشرية.
- دخول أشخاص ليس لديهم الخبرة أو المؤهل في عملية البناء من اجل الحصول على الأرباح.
- تصدع العديد من المباني قبل الوصول إلى عمرها الافتراضي.
- ارتفاع تكلفة المبنى وذلك بإضافة قيمة الصيانة المبكرة إلى قيمة المبنى الأساسية.
- عدم وجود صيانة دورية لأغلب المباني وان وجدت فهي سطحية.
- انزلاق المباني المبنية على المنحدرات الجبلية أو الترابية.
- شُيدت كثير من المباني بشكل عشوائي وبدون تصاميم او تراخيص.
- ضعف جهات الاختصاص المشرفة على عملية البناء.
- عدم اختبار مواد البناء لمعرفة مطابقتها للمواصفات.
- تنفيذ التصاميم من قبل مهندسين لا يملكون الكفاءة والخبرة.
- مساعدة ضعيفي النفوس على استيراد وبيع مواد مخالفة للمواصفات.
- ترميم بفريق غير متخصص ومواد غير مناسبة
- زيادة ارتفاعات المباني دون دراسة أو مراجعة المختصين ودون أخذ تراخيص.
- إزالة المخالفات في المباني التي طالها العبث في الوحدات السكنية.
- إجبار المواطنين بالتقيد وعدم البناء على الوحدات السكنية بقوة القانون حتى لا يتأثر المبنى بالأحمال الإضافية تتحمل المجالس المحلية مسؤولياته في المديريات مسؤولياته في الحفاظ عليها.
- اختيار مواد البناء المناسبة عند صيانة المباني السكنية والتي تتناسب مع طبيعة مواد البناء الأصلية وعدم تغيير تلك المواد.
- زيادة الوعي لدى الأفراد وبعض المسئولين في مكاتب البلديات والمجلس المحلي والمقاولين والمكاتب الهندسية التي تعمل على صيانة المباني العامة.
- زيادة الكوادر الهندسية والمتخصصة في التصميم الإنشائي في بلدية المديريات المختلفة والتي تعمل في إدارات منح رخص البناء بالكوادر التي لها صفة التخصصات الدقيقة.
- تقوية العلاقات بين مكاتب البلديات والدفاع المدني والهيئة العامة للمواصفات والمقاييس فرع عدن والمجالس المحلية من خلا ل النزول الميداني المباشر للمواقع المهددة بالتصدع والانهيار.

2.6 التوصيات:

- ضرورة عمل دراسة توضح طبقات التربة وخواصها لمدينة عدن وكامل اليمن.
- عدم تنفيذ أي مبنى بدون تصاميم هندسية متكاملة (معمارية،إنشائية،كهربائية،بيئية وصحية).

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

– منع المقاولين الذين لا يحملون الشهادات العلمية او الدورات التأهيلية من تنفيذ أعمال البناء.
– استخدام أيادي عاملة مؤهلة ومدربة.
– إلزام من يرغب بالبناء بعمل فحوصات للتربة.
– فحص مواد البناء المختلفة قبل تسويقها واستخدامها.
– عدم السماح ببناء الأدوار الإضافية فوق المباني القديمة.
– إلزام المواطنين والجهات الحكومية بعمل صيانة دورية بأشراف مختصين للمباني وخاصة لشبكة التغذية والصرف الصحي وتصريف مياه المكيفات مع تقديم الدعم من قبل الدولة للمواطنين.
– **عدم السماح بالبناء على المنحدرات والأماكن المعرضة للانهيار دون عمل الاحتياطات اللازمة واستشارة مهندس متخصص.**
– منع تنفيذ واستخدام البيارات مع إلزام الدولة بتوصيل شبكة التصريف وتغذية المياه.
– استخدام وسائل حديثة في عملية البناء لرفع كفاءة المبنى.
– عمل دورات تنشيطية للمهندسين والمقاولين واليد العاملة وكل من له دور في عملية البناء لرفع كفاءتهم.
– إنزال لجان هندسية بشكل دوري للمباني القديمة و الحديثة إذا لزم الأمر لمعرفة حالتها.
– تشديد الرقابة على الموانئ البحرية والبرية لمنع دخول مواد البناء المخالفة للمواصفات ، وذلك بتجهيز هيئة المواصفات و المقاييس – فرع عدن الجهة المختصة قانونيا – في قبول او رفض جودة مواد البناء بمعدات مختبريه حديثة وكوادر مؤهلة لفحص العينات.
– مراقبة المصانع المحلية المنتجة لمواد البناء من خلال النزول الميداني الفجائي من قبل المندوبين المؤهلين من قبل الجهات الحكومة لمعرفة مدى التزام هذه المصانع بالمواصفات والجودة.
– إلزام من يقوم بعملية البناء بمراعاة الظروف الطبيعية لمدينة عدن واستخدام مواد تتناسب مع طبيعتها.
– الحفاظ على المباني التاريخية بعدم إجراء أي تعديل وترميمها من قبل متخصصين.

7.المراجع

[1.] الرباصي، خالد عبد الحليم وحيدر(2009م) " دور الأشغال اليمنية في سلامة المنشآت "– المؤتمر الهندسي الثاني لكلية الهندسة – جامعة عدن– إصدارات جامعة عدن– ص305–320 عدن–اليمن.

[2.] الرباصي، خالد عبد الحليم وحيدر، علا ء سعيد(2012م) المشاريع العمرانية المتعثرة في محافظة عدن "دراسة تحليلية ميدانية" مجلة المهندس اليمني – جامعة عدن – المجلد 12، ص 15–28.

[3.] الرباصي، خالد عبد الحليم وحيدر ،خان مارسيل يعقوب (2012م)" النمو العمراني العشوائي والتشوه البصري وتأثيرهما على العمارة الحديثة في محافظة عدن" دراسة مديرية المنصورة كحالة " مجلة العلوم التطبيقية– إصدارات جامعة عدن– المجلد16،العدد الثاني،ص 357–370.

[4.] الرباصي، خالد عبد الحليم وحيدر، محمد عبده (2010)"السلامة وهندسة البناء –دراسة تحليلية لمحافظة عدن كحالة" الطبعة الأولى، مركز عبادي للدراسات والنشر صنعاء–اليمن(ص 2–38 و99–131).

[5.] القصبي ، السيد عبد الفتاح (2007)هندسة تقنية التربة – ميكانيكا التربة الطبعة الثالثة ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع– القاهرة.

[6.] الكبسي، محمد حمود" العمارة الحديثة في اليمن وعلاقتها بالعمارة التقليدية"(مارس 2009) المؤتمر الهندسي الثاني–كلية الهندسة– جامعة عدن–دار جامعة عدن للطباعة والنشر–اليمن(ص 144–145).

DOI: 10.20428/JST.20.1.5

[7.] تشريعات البناء "قانون رقم (19) لسنة 2002م بشأن البناء" الباب الثاني، الباب الثالث، فصل المحافظة على الطابع المعماري وجمال المدن – الباب الرابع، الهدم، مطبوعات وزارة الشئون القانونية – الطبعة الخامسة – مارس 2010م – صنعاء – اليمن.

[8.] تشريعات التخطيط الحضري "قرار رئيس مجلس الوزراء رقم 260 لسنة 1997م اللائحة التنفيذية لقانون التخطيط الحضري رقم (20) لسنة 1995م" مطبوعات وزارة الشئون القانونية –الطبعة الخامسة – مارس 2010م– صنعاء–اليمن.

[9.] –دليل السائح في مدينة عدن –لجنة من المختصين في الهيئة العامة للسياحة –عدن.

[10.] كرم عيدروس عبد الله " النشاط العمراني العشوائي المؤثر على البيئة " المؤتمر السنوي الاول للنظافة والبيئة يناير 2013م دار جامعة عدن للطباعة والنشر ص 177 عدن اليمن.

[11.] مبارك، صالح محمد (يناير 2011) "التراث المعماري وإشكالية الهوية المعمارية في مدينة عدن" الندوة العلمية –عدن بوابة اليمن الحضارية–جامعة عدن–دار جامعة عدن للطباعة والنشر– اليمن (ص 69–80 و 18–19).

[12.] مبارك صالح محمد ، و الرباصي، خالد عبد الحليم وحيدر ،خان مارسيل يعقوب(2013م) " التوسع العمراني العشوائي وتأثيره على البيئة والمظهر الحضري لمدينة عدن المؤتمر السنوي الأول للنظافة والتحسين إصدارات جامعة عدن ص 143–158.

[13.] وأكدم. خليل إبراهيم(1996م)،أسباب انهيار المباني ،دار الكتب العملية للنشر والتوزيع-القاهرة.

[14.] Barbara J. Jackson، Construction Management – JumpStart، Second Edition، Copyright © 2010 by Wiley Publishing، Inc.، Indianapolis، Indiana، Published simultaneously in Canada.

[15.] Deen، Afra'a Ali- Saeed، Amani Hasson- Mohammed، Waseem Ali and Khan، Marseel Mahmood (2005) "Housing Studies in Al-Mansoora District"، Elective Course of B5c. Program under Supervision of Architectural Engineering Department – Faculty of Engineering – University of Aden – Yemen (page 20-25، 33-35، 52-56)

[16.] http://adenalghad.net/news و http://damtpress.net

[17.] www.arab-eng.org و www.tkne.net

[18.] كل الصور من تصوير الباحثين ماعدا ما حدد عليها.

DOI: 10.20428/JST.20.1.5