الخصائص الهندسية لمدينة شبام وتأثير كارثة السيول

فيصـــــــل شمشير* و صادق حسين المشهور **

*قسم الهندسة المدنية - كلية الهندسة- جامعة عدن

** الهيئة العامة للمحافظة على المدن التاريخية ــ فرع شبام ووادي حضرموت ــ اليمن

الملخص

عرفت مدينة شبام بناطحات السحاب في قلب الصحراء مشيدة من الطين (اللبن)، والتي يرتبط تاريخها بوادي حضرموت، بنيت حوالي القرن الرابع الميلادي، بعمارة أذهلت العالم بارتفاع مبانيها من ستة إلى ثمانية طوابق من مادة الطين المتوفر في البيئة. هندسة بناء مدينة شبام أدخلت تغييرا وإضافة إلى الهندسة المعمارية وأفردت له معان خاصة به تعرف بالعمارة الطينية عرفانا بعبقرية الهندسة المعمارية الطينية لأبناء وادي حضرموت، ولم يكن عبثا أن أدرجت مدينة شبام على لائحة التراث الإنساني العالمي منذ عام 1982م.

توقع خبراء الأرصاد أن تتحول العاصفة المدارية التي توجد بجنوب سقطرى إلى إعصار (21 – 23 أكتوبر 2008م) يؤدي إلى هطول أمطار غزيرة مصحوبة بعواصف رعدية، وفعلا حلت كارثة الأمطار واستمرارها ثلاثون ساعة دون توقف، وبعدها السيول المدمرة على محافظتي حضرموت والمهرة. تستعرض هذه الورقة حجم الأضرار في البنية التحتية والمادية لمساكن المواطنين والأضرار الإنسانية والبيئية التي تعرضت لها مدينة شبام والمناطق القريبة منها. كما تدرس حجم السيول المتدفقة: قوتها وطبوغرافية المنطقة، وتأثيرها على مدينة شبام والمناطق المحيطة بها وذلك من خلال دراسة الخرائط الجوية عبر الأقمار الاصطناعية التي تحدد مسار الوادي ومحدودية عرضه وضيق حجم مرور الوادي والذي يعتبر عنق الزجاجة القريب من مدينة شبام وما يهدده من كارثة مستقبلية أن لم نفعل شيء الآن.

كلمات مفتاحيه: العمارة الطينية، كارثة الأمطار والسيول والأضرار.

1- المقدمة:

منذ فجر التاريخ واستقرار الإنسان في مجتمعات قروية كان الطين من أهم مواد البناء الأساسية، استخدم كمادة بناء على نطاق واسع ولم تقتصر استخداماته على منطقة دون أخرى بل امتدت إلى مختلف المناطق الجغرافية والمناخية، وتركت الحضارات المختلفة نماذجاً توضح فاعلية هذه المادة في الاستخدام[1]. تعتبر تجربة اليمن في مجال البناء الطيني عريقة وتقنيات العمارة الطينية اليمنية المختلفة والمنتشرة في مختلف مناطق اليمن معروفة تاريخياً ومنها مدن وادي حضرموت الذي ما زال البناء بالطين مستمراً فيها، وتحديداً مدينة شبام : ناطحات السحاب في قلب الصحراء (صورة 1، 2) مشيدة من الطين (اللبن) [2]. فقد تبدو مادة الطين هشة قليلة المقاومة، ولكن الواقع أظهر أنها قاومت عوامل الزمن والطبيعة قروناً طويلة، وما زالت المباني الطينية في شبام بوادي حضرموت تستخدم للسكن إلى يومنا هذا[3]. وقد استخدم البناءون القدماء هذه المادة بذكاء فطري في العديد من الأنماط والأشكال، وتوصلوا إلى أن إضافة بعض المواد المتوفرة في البيئة للطين ومنها القش والتبن والشعر والقصب يزيد من قوة ومناعة الطين، المجفف[4]. مناخ وادي حضرموت مناخ صحراوي حار جداً، وجاف في فصل الصيف، قليل الأمطار، تقع اليمن بين خطي عرض 12^{o} و19^{o} درجة شمال خط الاستواء مما يسبب في جعل الإشعاع الشمسي أكثر تركيزاً في فصلي الربيع والصيف كما تكون المنطقة تحت تأثير المنخفض الجوي الاستوائي (ITCZ) [5]. السيول هي من أبرز مظاهر الكوارث الطبيعية المتكررة الناتجة عن هطول الأمطار الغزيرة، والتي تهدد معظم بلدان العالم بما

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فيها المناطق الجافة وشبه الجافة وتلحق بها خسائر فادحة في الأرواح والممتلكات، وتتميز المناطق الجافة عن غيرها بأنها قليلة الأمطار وكثيرة الأخطار حيث تهطل عليها أمطار غزيرة في وقت قصير مما يتسبب في حدوث سيول وفيضانات مدمرة وجارفة، ومما يزيد في خطورة هذه الكوارث حدوث تغيرات مناخية كونية، ففي السنوات الأخيرة والحالية نشطت كثيراً من الأحزمة الزلزالية وازدادت معدلات السيول وشدتها[6]، تحول العاصفة المدارية بجنوب سقطرى إلى إعصار (21-23 أكتوبر 2008م)، مما أدى إلى هطول أمطار غزيرة مصحوبة بعواصف رعدية وبعدها سيول جارفة على محافظة حضرموت والمهرة. تستعرض هذه الورقة حجم الأضرار في البنية التحتية والمادية لمساكن المواطنين والأضرار الإنسانية والبيئية التي تعرضت لها مدينة شبام والمناطق القريبة منها. كما تدرس حجم السيول المتدفقة: قوتها وطبوغرافية المنطقة، وتأثيرها على مدينة شبام والمناطق المحيطة بها وذلك من خلال دراسة، الخرائط الجوية عبر الأقمار الاصطناعية التي تحدد مسار الوادي ومحدودية عرضة وضيقه حجم مرور الوادي والذي يعتبر عنق الزجاج القريب من مدينة شبام وما يهدده من كارثة مستقبلية.

صورة 1: منظر عام للجهة الجنوبية من المدينة

صورة2: منظر عام للجهة الجنوبية الغربية من المدينة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2- التاريخ والموقع:

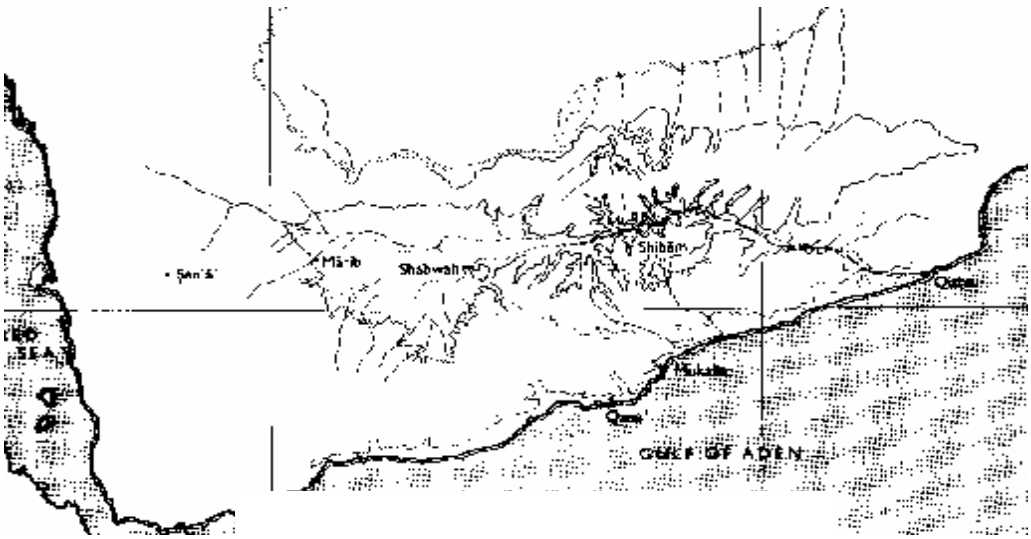
2-1 تاريخ شبام:

يرجع تاريخ نشوء مدينة شبام إلى القرن الرابع الميلادي معاصرة لمدينة شبوه عاصمة مملكة حضرموت القديمة، وقد أشار الهمداني[7] أن هذه المدينة قد قامت بأيدي بعض التجار القادمين من تلك العاصمة. المنطقة المحيطة بشبام غنية بالآثار الغير مكتشفة ومنها وجود بعض النقوش في الجبال القريبة للمدينة، كما عثر على بعض القطع الأثرية، وتوجد في قرية جوجه آثار لم يكشف عنها بعد كل ذلك يؤكد قدم مدينة شبام التي اختير موقعها بعناية تامة لتكون مركزاً تجارياً هاماً تقصدها القوافل من مختلف المناطق. كما كانت مركزاً للإدارة الإسلامية للدولة العباسية، وقد أقام عامل الخليفة هارون الرشيد ، الجامع الذي مازال يحمل اسم الخليفة العباسي حتى اليوم. كانت المدينة أكبر مما عليه الآن وقد دمرت عام 1299م ومرة أخرى عام 1544م وتركت بعد التدمير الأخير بشكلها وحجمها الحالي تقريباً[8].

لعبت مدينة شبام دوراً هاماً في الحروب بين الأباظيين والأمويين، حيث كانت نقطة تجمع الجند والزاد، وقد دخلت في طاعة العباسيين سنة 213هـ ليعود إليها الأباظيون ومكثوا بها حتى 591هـ، بعدها تعاقبت عليها الدويلات المحلية إلى أن استولى عليها آل كثير عام 823هـ ومكثوا بها إلى أن استولى عليها قبائل يافع عام 1150هـ، وظلت العاصمة الداخلية للدولة القعيطية أبان الاحتلال البريطاني وكانت تسمى محمية القعيطي[8]، وبعد رحيل الاستعمار البريطاني من الشطر الجنوبي من اليمن عام 1967، أصبحت جزأ من المحافظة الخامسة من محافظات جمهورية اليمن الجنوبية الشعبية.

2-2 الموقع:

مدينة شبام إحدى مدن وادي حضرموت إلى جانب (مدينتي سيئون وتريم)، ويقع الوادي(شكل1) في الجنوب الشرقي لشبه الجزيرة العربية في شرق اليمن، وتقع مدينة شبام على خط طول 5 37 ^{o} 48 وخط عرض 7 56 ^{o} 15 فالموقع الاستراتيجي الهام لمدينة شبام (فوق تل مرتفع وسط الوادي) قد سمح لها بالسيطرة الكاملة على المنطقة المحيطة وأهلها لان تلعب دورا هاما واستراتيجياً في جميع الأحداث التاريخية التي مرت بالوادي، كما أهلها لأن تكون المدينة التجارية الأكثر أهمية في وادي حضرموت.



شكل1: : خريطة موقع مدينة شبام في منتصف وادي حضرموت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3- البناء والتشييد:

عرف بناءو شبام خصائص الطين من متانة وسهولة تشكيل ومقاومة لانتقال الأصوات والحرارة عبر الجدران إلى جعل مبانيهم الطينية أكثر ملائمة لطبيعة المنطقة الصحراوية وصمدت مبانيهم لسنوات وسنوات وتوارثوا الخبرات وحافظوا عليها وعلى طابع البناء الخاص بهم. فالاستخدام الأمثل للمواد المتوفرة محلياً وبيئياً مثل : الطين وأخشاب أشجار العلب والجير (النورة) والحجر، يدل على سعة الخبرة المقرونة بالذكاء الفطري بهندسة البناء حيث افرز نماذج فريدة تتميز بالبساطة وتتضمن عناصر وظيفية تلبي حاجة البيئة والظروف المناخية الصحراوية والعادات والتقاليد الاجتماعية والإسلامية معاً[9].

3-1 صناعة الطوب (المدر) :

توجد في وادي حضرموت العديد من المعامل المنتجة للطوب الطيني وبالأسلوب التقليدي وتتم عملية صناعة الطوب (المدر) كالتالي[9]:

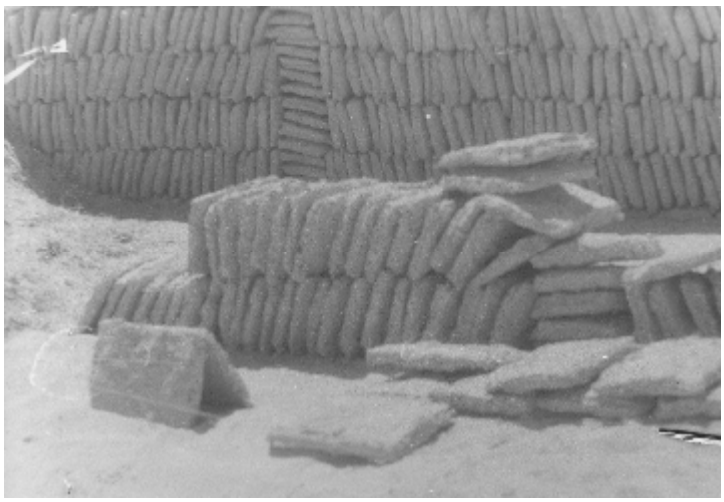
أ. يحضر الطوب الطيني المجفف والذي يسمى (المدر) في وادي حضرموت واللبن في معظم مناطق اليمن، وذلك بخلط الطين الجاف وإضافة التبل (أعواد القمح) المقصوص بطول30–50مم بنسبة 15 –20% بالحجم (القياس).

ب. يقلب الخليط جافاً جيداً تم يضاف الماء مع الاستمرار في التقليب والخلط إلى أن يصبح الخليط متجانساً (بمعرفة المعلم) يحوض ويملئ الحوض بالماء ويترك الخليط ليتخمر لفترة لا تقل عن أربعة أيام، حيث ينتج عن التخمر حمض أللبنيك الذي يجعل الطوب أكثر متانة واقل امتصاصاً للماء [10].

ج. يعاد تقليب الخليط من جديد وفي هذه المرحلة تراعى كمية الماء (بحيث لا تزيد عن حد السيولة "Liquid limit " وإذا زادت تشوه الطوبة وإذا نقصت كمية الماء يصعب التشكل "Workability " (صورة1).

د. يتم وضع الخليط في قالب من الخشب يسمى (المفتل) شبيه بما عرف في حضارات الشرق القديمة وتوضع كل لبنة بجانب الأخرى في منطقة مسطحة مكشوفة لأشعة الشمس ليجف طبيعياً لمدة تراوح 7-15 يوماً بعدها يتم تخزينه قرب الموقع ويرص بطريقة هندسية(صورة2).

صورة1: تقليب خليط الطين والتبل والماء



صورة2: تجفيف الطوب الطيني(المدر)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ه. يترك الطوب لمدة ثلاثة أيام ثم يرفع وتوضع كل طوبتين بشكل متعامد على طول الطوبة ووجهها السفلي إلى الخارج وتسمى هذه المرحلة من التجفيف بالتنشير.
و. بعد انتهاء مرحلة التجفيف يجمع الطوب ويرص في مجموعات بطريقة هندسية وتسمى هذه الطريقة بالتحمير (حمولة عربة الحمار).

غالبا ما يستعمل القالب المنفرد لإنتاج حبة واحدة في كل مرة ونادرا ما يستعمل القالب المزدوج لإنتاج طوبتين في آن واحد. كما يوجد للمدر خمسة مقاسات تختلف بالطول والعرض وبسمك ثابت على سبيل المثل (50.5 × 32.7 × 5 سم) و (25.5 × 23 × 5 سم) ويعود اختلاف المقاسات للطوب الطيني إلى اختلاف سمك الجدران الحاملة (Load bearing Walls) في الطوابق المختلفة للمبنى والى رغبة البناء في عدم كسر الطوبة [11].

3-2 طريقة البناء:

يقوم رئيس البناءين (المعلم) تخطيط وتقسيم الموقع ليس نقلاً عن خريطة أو تصميم معماري وإنما من تصميم غير مرسوم، ولكن من تصوره للمبنى حسب الوصف المتفق مع صاحب البيت (المالك المستفيد). لذا فهو يقوم أولاً بتحديد موقع (العروس) وهي بيت السلم والدعامة الرئيسية للمبنى، وتحديد الغرف والحمامات ومساحات الحركة بعد تحديد موقع المبنى، تبدأ أعمال الحفر للأساس، تصاحب عملية حفر الأساس المعرفة بالتربة فيتم تحديد طبقة التأسيس من قبل المعلم وغالباً ما تتوقف عملية الحفر عند الوصول إلى طبقة قوية إلى عمق يتراوح ما بين 1.5 – 2.0 متر وعرض الأساس في حدود 1.5 متر أو ضعف سمك الجدار، وبعدها تبدأ مراحل البناء:

الدمان: قبل بناء الأساس يبسط (الدمان) والذي هو طبقة من روث الماشية تبلغ سمكها 30 مم على كل أرضية الأساس ، ثم ترش فوقها طبقة من الملح (ملح الطعام الصخري) 60 – 80مم ، ثم تليها رص العيدان (أغصان أشجار العلب) بارتفاع 100- 200مم وتوضع موازية لطول الجدار ثم توضع طبقة من الرماد بسمك 20-30مم ، ولتسوية أرضية الأساس توضع قطع غير مصقولة من كسر الحجر وتسمى (الرمل) بسمك 450- 500مم (Hard core)، أهمية استخدام الدمان أنظر مرجع[12].

الأساسات: بعدها تبدأ عملية بناء الأساس من الحجر المجلوبة من المحاجر القريبة من السحيل، ويثبت بمونة الملاط تسمى (الغرق)، تتكون أساسا من رماد محاريق الجير (الميافي) والذي يكون متشبع بفتات الجير، وهذه تضرب ضرباً جيداً قبل الاستخدام لتشكل ملاطاً لينا يسهل التشكل، ويبنى الأساس من الحجر والملاط الجيري المضروب بطريقة رصف الأحجار (Rubble Masonry Base) إلى أن يصل ارتفاعه 0.5 – 1.0 متر أعلى من مستوى الأرض (GL) كما هو في الشكل (2) نوعية الأساسات شريطية.

جدار الأساس (Wall foundation) : يستمر بناء الأساس من الحجر إلى أن يصل إلى مستوى الأرض ويبدأ يتناقص تدريجياً إلى الداخل حتى يصل سمكه إلى عرض ثلاث طوبات من الطوب المجفف بسمك 980 مم (شكل 2) إلى ارتفاع متر واحد، ويتم تجصيص (لياسة) جدار الأساس (Plastering) من الخارج بالرماد + الجير (النورة) للمحافظة عليه من عوامل التجوئة .

الجدران الحاملة (Load bearing walls) : تبنى الجدران بعد الانتهاء من جدار الأساس من الطوب الطيني وتحدد أماكن النوافذ والأبواب ويستمر البناء إلى أن يصل إلى مستوى الأعتاب، حيث يتم وضع أغصان العلب فوق الفتحات وأحياناً على طول الجدران وتسمى هذه الأعتاب بـ (التياسير) ثم يكمل البناء إلى مستوى السقف ويترك لفترة أسبوعين ليجف قبل البدء ببناء السقف. يكون سمك الجدار 980مم في الدور الأرضي وبارتفاع يصل إلى (2.8-3.2متر) ويتناقص السمك كلما ارتفعنا إلى الأعلى ليصل إلى سمك 230مم في الدور الأخير، هذه التقنية المستخدمة في تناقص سمك الجدار تؤدي إلى تخفيف الأحمال كلما ارتفعنا نحو الأعلى وهذا يدل على الذكاء الفطري لدى البناءون الشباميون حيث يظهر الميلان بوضوح في واجهات المباني من الخارج بينما من الداخل يبقى الجدار

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مستقيماً (شكل3)، ويستخدم المهندسون الإنشائيون اليوم نفس هذه التقنية بطرق مختلفة لتخفيف أحمال الأدوار العليا.

السقوف : بعد الانتهاء من الجدران الحاملة توضع أشجار العلب ونتيجة لعدم توفر الأخشاب الطويلة من أشجار العلب فيستخدم العمود(السهم)(column)والمربوع(الساقط)(Timber beam) حيث يبدأ تثبيت العمود في الأرض بأحجار صغيرة (سفن) ويوضع أعلى العمود ذروة خشبية (الكبش) وفوق الذروة الخشبية يوضع المربوع الخشبي طوله 3.5 متراً(صورة3).

غالباً ما يكون المربوع من أشجار العلب وذا نوعية قوية، ثم تليها عملية رص(القبال) أخشاب (Timber joists) بأبعاد متساوية 300مم، ثم تفرش قطع خشبية صغيرة(اليعبور)(Boarding) ، ولها ميزة أخرى مقاومة النمل الأبيض ، يوضع فوقها حصير(سلقة) مصنوع يدوياً من سعف النخيل(صورة4) والمرحلة الأخيرة توضع طبقة من الطين والتبل بسماكة (200-150مم) . وبعد أن يجف الطين توضع فوقه طبقة من الجير المطفي (Slacked lime). والجدير بالذكر بان الأرضيات مبنية بمستوى أفقي منتظم في كل طابق، وبعض الأرضيات التي تحتاج إلى ميول، لها ميول منتظم، مما يدل على إتقان العمل والحفاظ على مستوى ارتفاع الأدوار.

أرضيات السطوح : التقنية المتبعة في بناء الأرضيات هي أيضاً متبعة في بناء أرضيات السطوح إلا أن أرضية السطح تجصص بطبقة من خليط الجير والرماد والتي من مميزاتها مقاومة التجوئة مثل المطر ، الريح وانعكاس أشعة الشمس وتحتاج إلى ترميم دوري.

السلالم : كما ذكر سابقاً بان مباني شبام متعددة الأدوار فالسلم في المبنى يعتبر من العناصر الرئيسية والمهمة حيث يشكل دعامة المبنى الأساسية ويسمى (عروس البيت)، يبنى (العروس) على ارتفاع المنزل من الطوب الطيني وتبلغ مساحته في المسقط 1.5 × 1.25 متر ويتم تجصيصه بالجير والرماد، ويبنى درج السلم من الخشب ويغطى بمونة الطين والتبل.

الفتحات: كل النوافذ (تسمى خلاف ومفردها خلفه) موجهة إلى الجدار المطل على الشارع (الزقاق) والساحة الرئيسية، ووظيفة النوافذ والفتحات توفير قدر كاف من الإضاءة الطبيعية في النهار،

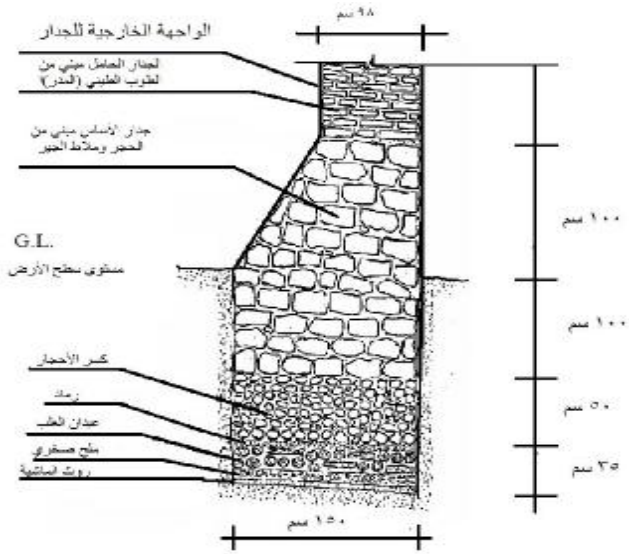
الحمث: إن الجدران الخارجية للمباني تتعرض كثيراً لعوامل التجوئة وخاصة الأجزاء السفلية نتيجة لقربها من مياه الأمطار والمجاري، ولذا نجد الشباميون قد ابتكروا جداراً داعماً من الحجر يحيط بالمنزل لتدعيم جدران الدور الأرضي ويصل إلى ارتفاع 1.5-2 متر، ويأخذ مساحة مقطعها شكل مثلث حاد الزاوية(صورة5).

اللياسة الخارجية واللياسة الداخلية :

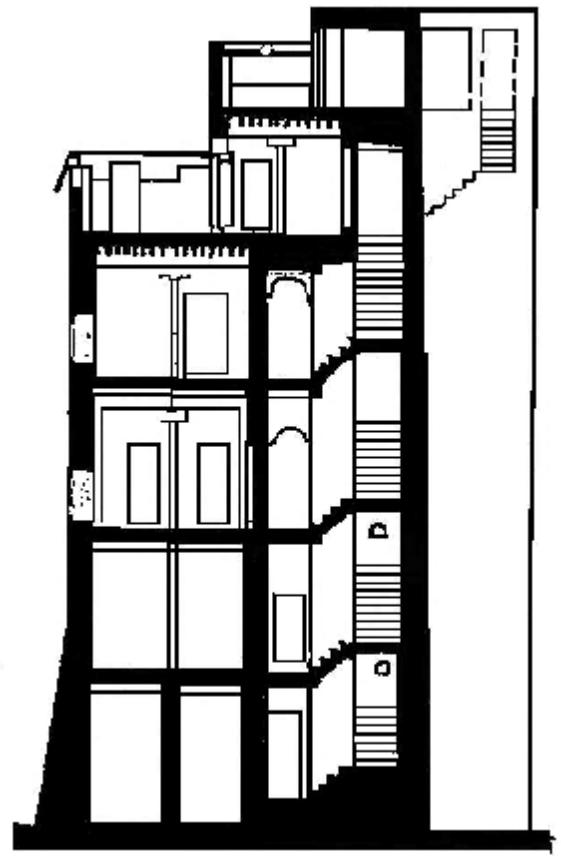
ويمكن معرفة تفاصيل البناء ونوعية مواد البناء وطريقة اللياسة من الدراسة التي قام بها (شمشير وحنشور)[12].

التمديدات الصحية: لقد تم تغيير النظام السابق لتصريف المخلفات الجافة ومياه الاستعمال ويتم تصريفها عبر مواسير حديثة مربوطة بشبكة مجاري حديث كما هو موضح في صورة 6.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

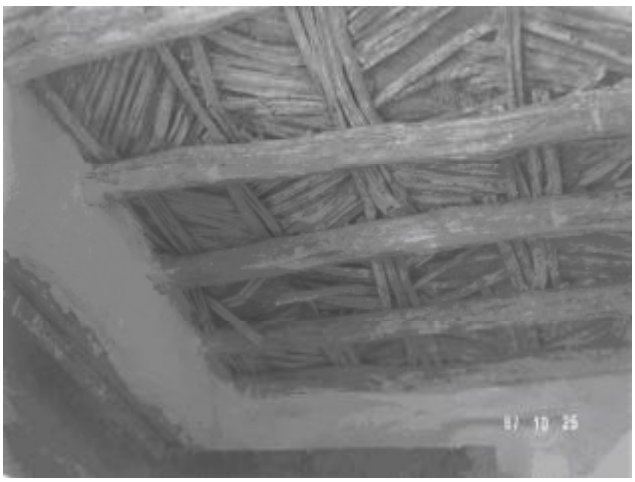


شكل2: تفاصيل بناء الأساس



شكل3: بناء الجدران الحاملة من الطوب الطيني المجفف

صورة3: العمود ذو الذروة الخشبية (الكبش)



صورة4: تفاصيل الأرضيات والسقوف

صورة 5: جدار داعم (الحمث)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

صورة 6 : التمديدات الصحية

4 -عاصفة مدارية بجنوب سقطرى:

أكدت المصادر الإخبارية والأرصادية أنه يتوقع خبراء الأرصاد في مراكز الأرصاد الأمريكية أن تتحول العاصفة المدارية التي توجد حالياً (يوم الثلاثاء 2008/10/21م) بجنوب سقطرى إلى إعصار مداري في غضون 12-24 ساعة اعتباراً من الساعة 7 مساءاً أمس بالتوقيت المحلي (شكل4) ويتوقع الخبراء هطول أمطار غزيرة مصحوبة بعواصف رعدية على عموم اليمن في سقطرى وشمال الصومال من يوم الثلاثاء إلى يوم الخميس (21-23 أكتوبر 2008م) كما يتوقع أن تغمر الرطوبة المدارية إلى الشمال الغربي باتجاه جنوب الجزيرة العربية والتي ستسبب الأمطار والعواصف الرعدية على اليمن وعمان حتى جنوب شرق المملكة العربية السعودية[13].

ووفقاً للرواية الشفوية وشبه الرسمية (لأنه لا يوجد لدى محافظة حضرموت مراكز رصد متخصصة ومتطورة وكادر متخصص قرب كل وادي تقوم برصد المطر والسيل) فقد بدأ المنخفض الجوي من 2008/10/21م يتشكل بتكاثف السحب الرعدية والغيوم الكثيفة بشكل كثيف وملحوظ وغياب الشمس، أدى ذلك إلى هطول أمطار غزيرة جداً بدءا من يوم الخميس 2008/10/23م واستمرت دون توقف لمدة أكثر من 30 ساعة، نتج عنه تجمع مياه الأمطار الغزيرة في الجبال والهضاب والسهول والأودية وتدفقها وسريانها من تلك الجبال والهضاب والمنحدرات والمساقط المائية إلى الوديان والمنعطفات وإلى مجرى الأودية الصغيرة وتجمعها في مجرى واحد وادي حضرموت صورة(7).

مما يجذر الإشارة أن حجم كمية مياه الأمطار المتجمعة والتي أخذت طريقها في الجريان بوادي حضرموت كبيرة جداً لم تشهدها حضرموت على مدى النصف الثاني من القرن الماضي، فقد شهد مجرى وادي حضرموت خلال سبعة عقود من الزمن وبالذات قرب المناطق (القرى والمدن) الآهلة بالسكان تضيقا لمجرى الوادي أن لم يكن البناء في مجرى الوادي أو القرب منه مثل الطرقات والمباني فكمية مياه السيول في مجرى الوادي وقوة تدفقه أدى إلى الإضرار التي لحقت بالقرى والمدن.

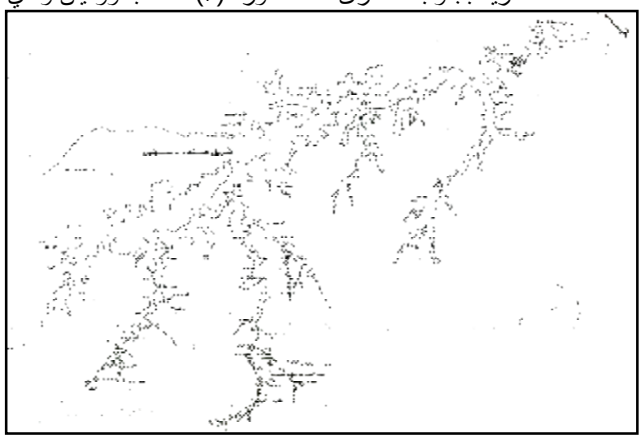
5- العوامل المؤدية للسيول في حضرموت :

هناك عوامل متعددة أدت وتؤدي إلى تكرار تعرض محافظة حضرموت وبالذات منطقة وادي حضرموت والمناطق المحيطة بها إلى الأمطار ومنها إلى السيول والسيول المباغتة ومن هذه العوامل الطبيعية والبيئية ويد الإنسان.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شكل (4) رصد العاصفة المدارية بجنوب سقطرى

صورة (7) هضاب ووديان وادي حضرموت



شكل (5) هضاب ووديان وادي حضرموت

1-5 العوامل الطبيعية:

تساعد العوامل الطبيعية في تعاظم القدرة التدميرية للسيول وتنقسم إلى قسمين عوامل طبوغرافية وعوامل مناخية.

العوامل الطبوغرافية:

تعتبر محافظة حضرموت من أكبر محافظات اليمن بمساحتها الشاسعة، كما تعتبر هضبة حضرموت من أهم الهضاب في اليمن إذ تقع إلى الشرق من المرتفعات الجبلية الغربية وهي أقل ارتفاعاً من المرتفعات الغربية ويبلغ ارتفاعها عن مستوى البحر 700متر، حيث تنحدر الهضبة تدريجياً باتجاه صحراء الربع الخالي. أما الأودية المتجهة جنوباً يبدأ جريان مياهها من هضبة حضرموت الجنوبية، وتتجه شرقاً، ثم تنحرف جنوباً لتصب في بحر العرب ، ويمثل وادي حضرموت أهم الأودية وأكبرها والذي يقع في الجنوب الشرقي لشبه الجزيرة العربية في شرق اليمن شكل (1)، إذ يبلغ طوله حوالي 420 كيلو متر يبدأ في شبوه وحضرموت ويصب في المهرة ، كما يتشكل وادي حضرموت من عدة أودية تتجه طولياً بين الشرق والغرب وتقع على خط العرض 15-16.4 درجات وخط طول 47.5-50.3 درجة، بشكل عضوي متعرج حيث تتصل به مجموعة من الوديان الأصغر والمتشعبة بنفس الشكل العضوي المتعرج أيضاً... كما أن متوسط عرضه 12 كيلو متر ويتناقص إلى أن يصل إلى حوالي 6 كيلو متر، ثم يزداد اتساعاً في عرضه ومساحته بشكل جوهري[12] شكل (5) وتتشعب الوديان من حوله ومن هذه الوديان على سبيل المثال وادي العين ووادي عمد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العوامل المناخية :

مناخ وادي حضرموت عموماً مناخ صحراوي حار جداً، وجاف في فصل الصيف، شديد البرودة شتاءاً، حيث يصل اختلاف درجة الحرارة بين فصلي الصيف والشتاء 14 درجة واختلاف درجات الحرارة في النهار والليل إلى 10-14 درجة، والمناخ جاف قليل الأمطار كما هو موضح في جدول(1). منذ العام 1980م هناك عدة تحذيرات لليمن ولم تحرك ساكناً وهذه التحذيرات بأن وضعية اليمن بين خطي عرض 12^{o}و 19^{o} درجة شمال خط الاستواء مما يسبب في جعل الإشعاع الشمسي أكثر تركيزاً وفي فصلي الربيع والصيف كما تكون المنطقة تحت تأثير المنخفض الجوي الاستوائي (ITCZ) أن المصادر الرئيسية للرطوبة المسببة للأمطار في اليمن تتضمن المحيط الهندي (يتضمن بحر العرب وخليج عدن)، والبحر الأحمر، أن وجود البحر الأحمر يتسبب في حدوث المنخفض الجوي المسمى بنطاق البحر الأحمر (RSCZ). نظراً للتغيرات المناخية العالمية وما صاحبها من ارتفاع عالمي لدرجات حرارة كوكب الأرض فأن ذلك قد أسهم في حدوث تذبذب غير مألوف في المناخ، وتعد اليمن إحدى البلدان التي تأثرت وبشكل كبير من تأثيرات التذبذب في المناخ حيث أصبحت البلد تواجه كوارث السيول والفيضانات والجفاف وبصورة متكررة. وقد أسهمت العوامل الجيومورفولوجيه والطبوغرافية والديموغرافية للبلد في زيادة الخسائر الناجمة عن تلك الكوارث خصوصاً تلك الناتجة عن السيول والفيضانات في أحداث دماراً كبيراً للممتلكات في أكثر من منطقة في اليمن.

2-5 العوامل البيئية:

العوامل البيئية الأخرى تساعد في زيادة حجم وسرعة السيول وهي متعلقة بخصائص العواصف المطرية والتربة والغطاء النباتي السائد في المسقط المائي لأودية وادي حضرموت المتعددة ونظراً لسيادة المناخ الجاف فأن العواصف المطرية تتميز بسقوط الأمطار بمعدلات عالية تفوق قدرة امتصاص التربة لها مما يؤدي إلى جريان السيول يكون سريعاً ومباغتاً، كذلك ارتفاع الهضبة وكثرة انحدارها في المساقط المائية يؤدي إلى ازدياد سرعة مياه السيول.

تكاثر نمو أشجار المسكيت (السيسبان) في الأودية الرئيسية وفي الأماكن الطبيعية لمرور السيول مما شكلت حاجزاً منيعاً لصد السيول، مما أدى إلى ارتداد مياه السيول وتراكم المياه عكسياً وغمرها لمساحات واسعة من الأراضي والمساكن، وبما أن منسوب مياه السيول يتزايد باستمرار ويتجاوز منسوب الأرض الطبيعية ومنسوب المنازل فأنها تجتازه لتداهم القرى والمدن والأحياء السكنية وتهدم المساكن حيث أن سرعة المياه المارة تقوم بنخر التربة (Pipping) أسفل الأساسات (التربة التي هي أسفل أساس المبنى) مما يضعف ثبات واستقرار التربة والأساس (بصرف النظر عن نوع مواد الأساس) فيؤدي إلى تهدم الأساس ومن ثمة تشقق الجدار الحامل أو سقوطه كاملاً (صورة8)

صورة (8) تهدم المباني بأوضاع مختلفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول1: المعلومات المناخية لوادي حضرموت (مركز البحوث الزراعية – سيئون)

السنة	كمية المطر(ملم)		متوسط الرطوبة (%)	التبخر في 24ساعة(%)	أشعة الشمس(%)	درجات الحرارة (درجة مئوية)		
	العظمى / شهر	المجموع السنة				العظمى	الصغرى	المتوسط
1998	53.3 أغسطس	53.3	49.9	9.8	8.7	35.6 42.8 يونيو	17.5 8.5 ديسمبر	26.5
1999	49.5 مارس	56.00	55.7	9.4	9.3	35.5 42.4 يوليو	17.3 8.1 ديسمبر	26.4
2000	68.2 أغسطس	125.00	63.3	7.8	8.1	35.3 41.6 يوليو	18.7 12.3 ديسمبر	27.1
2001	61.00 ابريل	109.00	60.9	7.1	8.4	36.2 44.6 يوليو	18.5 8.9 يناير	27.3
2002	16.00 مايو	22.25	58.2	7.8	8.4	36.1 43.1 يوليو	15.4 6.7 يناير	25.7
2003	6.00 يناير	9.00	37.2	7.9	8.5	36.3 42.9 يوليو	16.4 7.3 فبراير	16.4
2004	23.00 يونيو	68.00	27.8	7.6	8.7	35.4 42.9 يوليو	16.6 5.1 يناير	26.7
المتوسط	39.60	63.20 72.40	50.43	8.2	8.58	35.77	17.2	26.58

3-5 عوامل سببها الإنسان:

إهمال جانب المعلومات الأرصادية المتخصصة بالجوانب الهيدرولوجية والجيومورفولوجية والجيولوجية والجيوتكنيكية. كما لم يتم تطوير المحطتين الأرصادية المتواجدة والقديمة وعدم تحديث أجهزتها وتطوير كادرها ومن المعلومات المطلوبة هي كميات توزيع الأمطار والفترة الزمنية للهطول، وتضاريس مستجمع المياه، ودرجة انحدار مجرى السيل وسرعة المياه المتدفقة، ونوعية التركيب الجيولوجية السطحية، ونوع التربة وخصائصها الفيزيائية، وكثافة الغطاء النباتي والخ ... هذه المعلومات تمكن المتخصصين من إيجاد علاقة بين الأمطار والسيول ومن خلالها يمكن التنبوء بحدوث الفيضانات والسيول المصاحبة للأمطار، وذلك من خلال حصولهم عليها من مراكز الأرصاد المتخصصة والمتوفرة قرب كل وادي. تضيق عرض مجرى تصريف السيول الطبيعي وذلك من خلال بناء الطرقات، والسماح للمواطنين بشكل عشوائي ببناء مساكن على حافتي مجرى الوادي وأحياناً بيوت وقرى في مجرى الوادي.

6- حجم الكارثة في شبام:

تعتبر مدينة شبام التاريخية ونطاق الحمى حولها من المناطق المحيطة المعروفة باسم : السحيل وخمير وشقية والسباخ والمناطق الزراعية حولها مواقع من التراث العالمي بحسب اتفاقية التراث العالمي عام 1982م المصادق عليها من قبل جمهورية اليمن الديمقراطية شكل (6) والتي تلتزم بموجبها الجمهورية اليمنية (الموحدة) بتوفير كل ما يلزم لضمان حمايتها. لقد تعرضت هذه المنطقة كغيرها من مناطق وادي حضرموت للضرر الذي أحدثته الأمطار والسيول الكبيرة في الفترة الماضية، ووفقاً لتقرير مشروع تنمية المدن التاريخية في اليمن ومشروع التعاون الفني الألماني (GTZ) فأنه يجب التنبيه إلى التالي[14]:

1- أن الاستحكامات التي بناها الآباء والأجداد قد دمر في هذه السيول، وأصبحت المدينة معرضة للدمار في حال حدوث سيول جديدة لا سمح الله.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2- أن المناطق الواقعة في نطاق حمى المدينة التاريخية قد لقيت أضرار كبيرة.

6-1 الأضرار في شبام القديمة:

رغم أن الأضرار في المدينة داخل السور بقيت محدودة إلا أن طبيعة الأبنية الطينية لن تظهر بعد أيام ألا عندما يجف الطين، للإفادة بأن مدينة شبام التاريخية المسورة لم تتأثر بالسيول لأنها مرتفعة عن مجرى السيل وفقاً لموقعها الجغرافي، إلا أن تأثير الأمطار الغزيرة التي استمرت حوالي 30 ساعة أثرت على الأسطح المكشوفة (أسطح المباني الغير مليسه) Unplastered Surfaces، وتتمثل الأضرار بالتالي :

1- بعض من المباني مهددة بالسقوط وتحتاج إلى تدعيم فوري خاصة عند جفاف الطين. المنازل القديمة المهدمة والمهجورة (الخربات) تهدد المنازل المجاورة في حالة سقوطها وتؤدي إلى أضرار جسيمة بالمنازل والأرواح لا سمح الله (جدول 2)، وعددها 10 مباني (صورة 9).

2- معظم مباني مدينة شبام القديمة تحتاج إلى ترميمات وبالذات للريوم/ السقوف والأسطح المكشوفة أي الغير مليسة Unplastered وعددها تقريباً 300 (صورة 10) جدول 2.

3- أضرار في سور المدينة به بعض الأضرار وخاصة عند مصارف المياه، كما حصلت انخفاضات عند فتحات التصريف، يحتاج إلى ترميمات عاجلة لحماية المباني المطلة على الدور المحيط بالمدينة (صورة 11).

6-2 الأضرار في المناطق المحيطة بشبام:

تعتبر المناطق السكنية المحيطة بشبام التاريخية جزء من نطاق الحمى للموقع المسجل في اليونسكو وتتلخص الأضرار بما يلي (جدول 2) : -

1- تهدم على الأقل 10 مباني في سحيل شبام (صورة 12)، كما أصيب 30 مبنى بتهدم جزئي، تتطلب ترميمات عاجلة.

2- تهدم جزئي 4 مباني في منطقة شقية، خاصة بعد ارتداد المياه من السور الذي بني بشكل مخالف في المسيال مقابل شقية.

3- تهدم جزئي 3 مباني في منطقة السباخ .

جدول 2: نوعية الأضرار في المباني والترميمات المطلوبة في شبام ونطاق الحمى .

المنطقة	نوعية الأضرار في المبنى	عدد المباني	نوعية الترميمات
شبام	الخربات (بيوت قديمة مهجورة مهدمة)	10	إعادة البناء
شبام	السطح / الريوم	300	تلبيس الأسطح
السحيل	تهدم	10	إعادة البناء
السجيل	تهدم جزئي	30	ترميم الأجزاء المهدمة
شقية	تهدم جزئي	4	ترميم الأجزاء المهدمة
السباخ	تهدم جزئي	3	ترميم الأجزاء المهدمة

6-3 أضرار البنية التحتية والزراعية:

1- تدمر محطة معالجة المياه العادمة بشكل كامل، وتعرضت محطة الضخ لانجراف في أركانها.

2- تكسرت بعض من أعمدة الكهرباء التي تغذي شبام وشقية.

3- أضرار بشبكة المياه الرئيسية وتم إصلاحها.

4- تصدع شبكة الصرف الصحي القديمة في السحيل.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأضرار الزراعية:

1- جرف جزء من قناة الري الرئيسية لأراضي الربة.
2- تهدم بعض الأسوار والقنوات الفرعية في الجروب.
3- تضرر الحاجز الحجري من الجهة الغربية من المسيال والذي صمم لتهدئة مياه السيول.

6-4: خطورة الوادي بجنوب مدينة شبام :

يعتبر السيل الذي يمر أمام مدينة شبام التاريخية، من جنوبها والذي يفصل منطقة السحيل عن شبام، من أضيق نقاط تجمع مياه السيول ومرورها، ونقطة عبور لمياه السيول المتدفقة في هذا الوادي، حيث يصل عرض المسيال في الوادي 140 متر فقط كما هو في شكل (7)، مما يجعل مياه السيول المارة ترتفع عدة أمتار وربما يتجاوز منسوب مباني شبام التاريخية لا سمح الله إذا كانت حجمها أكبر من هذه السيول، وسرعتها كبيرة فسوف يحدث مالا يحمد عقباه.

وعند النزول الميداني إلى الوادي ومدينة شبام لوحظ بأنه ليس هناك محطة إرصادية، ولا وجود لأجهزة إرصادية كما أنه لم يتم نشر أرقام دقيقة عن السيول الأخيرة، كل ما هناك أنه أكبر سيل شهدته المنطقة منذ أكثر من سبعة عقود.

على الجهات المعنية والمهتمة بالتراث العالمي لمدينة شبام توفير المعلومات الهيدرولوجية، الجيوموروفولوجية، الجيولوجية، الجيوتكنيكية والطبوغرافية والديموغرافية وذلك من خلال إنشاء محطة رصد تخصصية مجهزة بأحدث التجهيز ورفدها بالكادر المتخصص ولتقوم بدراسة متكاملة لحركة السيول من الوديان والمساقط المائية إلى شبام وبالذات مسيال الوادي وبعدها تحدد نوعية الوقاية والحماية من منشآت ومصارف من أخطار هذه السيول وذلك من خلال إنشاء قسم لإدارة السيول مع اعتمادات دائمة لصيانة مجاري السيل.

التوصيات:

1- الإسراع في عمليات الترميمات للمباني المتضررة جزئياً بشكل مدروس وكذا أعمال التلييس اللازمة لا سطح الجدران وسقوف المباني (المتعرية) والعمل على حمايتها من العوامل الطبيعية (الأمطار والرياح) في مدينة شبام والمناطق المحيطة بها.
2- تبنى برنامج عملي لإزالة أنقاض المباني المتهدمة بسبب الأمطار وإزالة المباني المتهدمة القديمة (الخربات) والعمل على البناء محلها مباني جديدة وبالنمط المعماري التقليدي والشبامي في المدينة التاريخية شبام والمناطق المحيطة بها.
3- الإسراع في صيانة البنى التحتية وما هده السيل وذلك من خلال الاعتمادات المالية والتنفيذية .
4- إنشاء وحدة / قسم لدراسة حركة السيول في الوديان إلى شبام ورفدها بالكادر المتخصص وتجهيزها بالمختبر اللازم والمجهز بأحدث الأجهزة كما يوكل إليه مهمة إزالة وتصفية مجاري السيول من أشجار السيسبان ومنع وحد لرمي مخلفات البناء في مجرى السيل ومنع البناء فيه.
5- دراسة مسيال الوادي المار جنوب شبام من خلال لجنة متخصصة وتقديم حلول جذرية لحماية مجرى الوادي والمدينة.
6- العمل على زيادة وعي المواطن عن أخطار الأمطار والسيول وكيفية ترميم أسطح منازلهم وتدعيم أساساتها بتقنيات متطورة للحماية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المراجع:

1- محمد، محمد عبد السميع عيد، 1991، العمارة التقليدية بين الواقع والطموحات دراسة تطبيقية على العمارة اليمنية، المؤتمر العالمي حول العمارة اليمنية التطور والآفاق، ص 34-44، عدن- اليمن.

2- Mubarak S.M and Shamsher , F , 1998 Design Criteria in Shibam Building , Bureau of world Renewable Energy Congress , vol .2 , PP 1447-1451 , U . K

3- كامل، محمد وليد 1991. صيانة المباني الطينية، المؤتمر العالمي حول العمارة اليمنية التطور والآفاق، ص 150 – 157، عدن- اليمن.

4- العش، فرج نادر 1990، تكنولوجيا ترميم وصيانة الأبنية ومواد البناء والمقتنيات الأثرية، المدينة العربية، العدد 43، الكويت، منظمة المدن العربية.

5- غانم، عبد النور علي جازم (2008) " دراسة أسباب الفيضانات في المناطق الجافة وشبه الجافة وأساليب السيطرة عليها.... دراسة حالة " فيضانات مدينة معبر في اليمن "، مجلة تقنية البناء، تصدر عن وزارة الشئون البلدية والقروية، العدد الخامس عشر ص 30-37 السعودية.

6- عبد الله بالخير، خالد سعيد (2008) "نمذجة تدفق المياه السطحية للتنبؤ بحدوث سيول مدمرة وتصميم نظام إنذار مبكر لإدارة الطوارئ " مجلة تقنية البناء، تصدر عن وزارة الشئون البلدية والقروية، العدد الخامس عشر، ص60-67-السعودية.

7- الهمداني، أبو محمد الحسن، 1974، صفة الجزيرة العربية، دار اليمامة، ص175، الرياض.

8- شكري، محمد سعيد، 2000، تأسيس مدينة شبام وتاريخها السياسي في العصور الوسطى، مجلة سبأ، العدد8، ص127-152، كلية الآداب – جامعة عدن، اليمن

9- الدملوجي، سلمى، 1985، العمارة والتخطيط الحضري وادي حضرموت- شبام وتريم دراسة حالة ، مؤتمر الحفاظ على التراث الحضاري المعماري الإسلامي في اليمن.

10- فتحي، حسن، 2001، عمارة الفقراء، مكتبة الأسرة، ص133، مصر

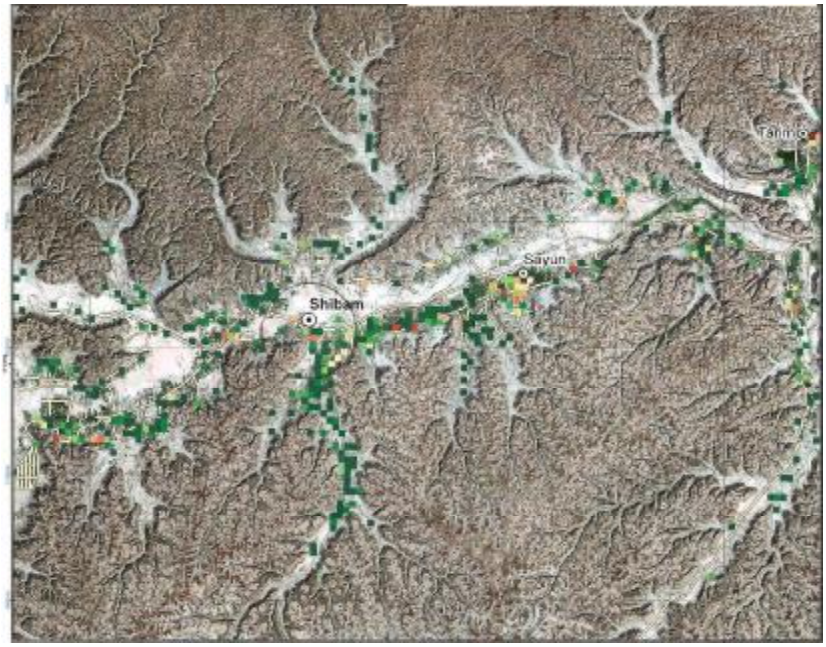
11- العزب، ثابت سالم، 2002، تجارب البناء بالطوب الطيني، المؤتمر الهندسي الأول، كلية الهندسة – جامعة عدن، مجلد1، ص219-228، عدن- اليمن.

12- شمشير، فيصل حسن وحنشور، أحمد إبراهيم (2007)، " مميزات التصميم المعماري والتكنولوجيا البناء بمدينة شبام الموروث والمعاصرة " مجلة تقنية البناء، تصدر عن وزارة الشئون البلدية والقروية، العدد (11) ص 48-61 السعودية.

13- www.Al-Ayyam.INFO. (Iusse. No .5536 Yemen).

14- تقرير (2008): " عن أضرار الأمطار والسيول في مدينة شبام التاريخية ومحيطها " تقديم مشروع تنمية المدن التاريخية في اليمن ومشروع التعاون الفني الألماني. GTZ مدينة شبام محافظة حضرموت.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شكل (6) موقع مدينة شبام وما حولها من المناطق

صورة 9: تهدم المباني القديمة (الخربات)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

صورة 10 : تلييس أسطح المباني

صورة 11: تهدم المستوى الأرضي وهبوطه

صورة 12: تهدم جزئي للمباني في السحيل

شكل (7،أ) : مسيال الوادي جنوب شبام

شكل(7، ب) تحديد عرض المسيال ما بين شبام و السحيل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com