مخاطر الأمطار الغزيرة والفيضانات على مدن وبلدات وادي حضرموت

عبدالواحد عوض مبارك باضاوي*

الملخص

تكتسب العمارة الطينية في محافظة حضرموت أهمية كبيرة؛ لأنها توفر الحماية اللازمة داخل المنزل الطيني من الظروف المناخية القاسية السائدة في المحافظة، والتكيف مع هذه الظروف المناخية، كتقلبات درجات الحرارة صيفًا وشتاءً، والعواصف المطرية، وهبوب الرياح العاتية. ورغم ذلك تواجه العمارة الطينية في محافظة حضرموت تحدِّياتٍ كبيرةً في ظل تغيُّرات المناخ، وزيادة حِدَّة الظواهر الجويَّة وخاصة الأعاصير المدارية والمنخفضات الجوية، وما ينتج عنها من أمطار غزيرة وفيضانات عارمة، التي تزايدَ تكرارُها خلال الأعوام العشرين الماضية. ويستعرض هذا البحث خصائص العمارة الطينية في محافظة حضرموت وتكيفها مع المناخ السائد، وتحليل المخاطر المناخية التي تتعرَّض لها العمارة الطينية في محافظة حضرموت، الناجمة عن الأمطار الغزيرة والفيضانات، وتقديم الحلول المناسبة للحدِّ والتخفيف من آثارها.

الكلمات المفتاحية: المدن والبلدات الحضرمية، العمارة الطينية، الأمطار الغزيرة والفيضانات.

المقدمة:

تشكل الأمطار والفيضانات والسيول خطرًا داهمًا ومباشرًا على المنشآت والطرق والمباني في المناطق التي تجتاحها؛ لما تقوم به من جرفٍ وتهديم، ويزيد هذا الخطر خاصة في المباني الطينية؛ لضعف مقاومتها للمياه، وتعرضت المباني الطينية في محافظة حضرموت إلى زيادة مخاطر الأمطار والفيضانات خلال العقدين الماضيين؛ بسبب التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة، وتتمثل هذه التغيرات المناخية في الأمطار الغزيرة والفيضانات المدمِّرة والسيول الجارفة، الناتجة عن الأعاصير والأمطار الغزيرة، كإعصارَيْ شابالا وميج، وعلى الرغم من ملاءمة المباني الطينية مناخيًا مع المناخ الصحراوي الجاف ساعدتْ على الاحتفاظ بقدر من الدفء شتاءً والبرودة صيفًا داخل المبنى الطيني، وهي بذلك توفر قدرًا من الراحة لساكنيها، لكنَّ المباني الطينية قد تتعرَّض لخطر الانهيارات والتهديم بسبب الأمطار الغزيرة والفيضانات والسيول العاتية، رغم فجائيتها تتميز بعدم انتظام حدوثها مكانيًا، مثل سيول أكتوبر 2008م وفيضاناته، التي تضررت منها غالب مدن وادي حضرموت وبلداته، وكان أكبر الضَّرر في مديرية ساه؛ حيث أدَّت سيول 2008م وفيضاناته إلى تهدُّم عددٍ كبيرٍ من البيوت تهدُّمًا كليًا، والبعض الآخر تهدَّم جزئيًّا، أما السيول التي تعرَّضت لها مدينة تريم في مايو 2021م فقد أدَّت أيضًا إلى تهدُّم عددٍ كبيرٍ من البيوت، وتضرُّرِ أخرى تضرُّرًا جزئيًا. إنَّهُ ليس من السَّهْل التصدِّي للفيضانات والحدِّ من أضرارها على مستوى دول العالم، مهما بلغتْ من درجات التقدُّم، وإنَّ ممَّا ساعد في تزايد مخاطر السيول والفيضان السابقة التي شهدتْها محافظة حضرموت مجموعة ممارسات وسلوكيَّات من المواطنين أو الهيئات الحاكمة، ومن هذه الممارسات والسلوكيات كثرة الإهمال، وعدم الصيانة المستمرة للمباني الطينية، وكذا سوء التخطيط العمراني، والبناء في مجاري السيول والأودية الموسميَّة، وضعف أساسات المباني، وسوء المبنى ذاته. ولا يمكننا إغفال العوامل الطبيعية التي تعمل على زيادة حدَّة السيول العاتية

* أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا ـ كلية التربية ـ جامعة سيئون

والفيضانات المدمّرة المتمثلة في غزارة الأمطار والهطل الغزير الناتج عن المنخفضات الجويَّة والأعاصير المدارية، لذا يجب اتخاذ التدابير اللازمة للحد والتخفيف من الأضرار، التي قد تتعرَّض لها العمارة الطينية في محافظة حضرموت، والناتجة عن الأمطار الغزيرة والفيضانات والسيول الجارفة.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى توضيح مخاطر الأمطار الغزيرة والفيضانات التي تتعرَّض لها المدن والبلدات الحضرمية ذات العمارة الطينية، وأهم ما ينتج عنها، ويمكن تلخيص هذه الأهداف في الآتي:

1- إبراز أهمية العمارة الطينية في وادي حضرموت في ملاءمتها المناخية وتأقلمها مع المناخ السائد في المنطقة.

2- الكشف عن المخاطر التي قد تتعرَّض لها العمارة الطينية في وادي حضرموت بسبب الأمطار الغزيرة.

3- توضيح أهم أسباب تعرض العمارة الطينية في وادي حضرموت لخطر الفيضانات والسيول الجارفة.

4- وضع الحلول المناسبة للحد من مخاطر الأمطار الغزيرة والفيضانات التي تتعرَّض لها العمارة الطينية في وادي حضرموت.

مشكلة البحث:

تتحدَّد مشكلة البحث في تساؤلاتٍ عدَّةٍ، منها:

1- هل تتلاءم العمارة الطينية في وادي حضرموت مع الظروف المناخية السائدة في المنطقة؟

2- ما هي المخاطر التي تُشكِّلُها الأمطار الغزيرة على العمارة الطينية في وادي حضرموت؟

3- ما أهمُّ أسباب تعرُّض العمارة الطينية في وادي حضرموت لخطر الفيضانات والسيول الجارفة؟

4- كيف يمكن التخفيف والحد من مخاطر الأمطار الغزيرة والفيضانات التي تتعرَّض لها العمارة الطينية في وادي حضرموت؟

فرضيات البحث:

يفترض هذا البحث عددًا من الفرضيات، التي قد تكون السبب فيما تتعرَّض له العمارة الطينية من مخاطر الأمطار والفيضان ومن هذه الفرضيات ما يأتي:

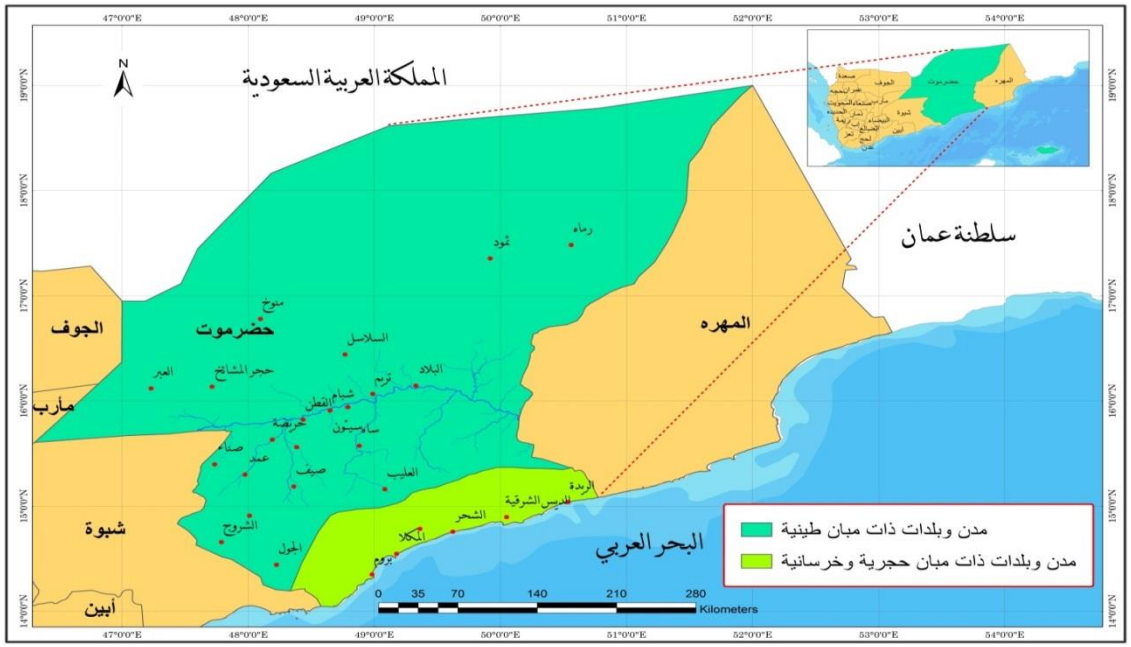
1- أنَّ العمارة الطينية في وادي حضرموت لا تتلاءم مع المناخ السائد في المنطقة.

2- أنَّ العمارة الطينية في وادي حضرموت تتميز بضعف مقاومتها للعوامل المناخية المتطرّفة والكوارث الطبيعية، كالأمطار الغزيرة والسيول والفيضانات الجارفة.

3- أنَّ سوء الصيانة للعمارة الطينية وإهمالها في وادي حضرموت هو السبب الرئيس لتهدُّمها وانهيارها بفعل الأمطار الغزيرة والسيول والفيضانات الجارفة.

1- الموقع الفلكي والجغرافي لمحافظة حضرموت:

تقع محافظة حضرموت في شرق الجمهورية اليمنية، وتنحصر فلكيًّا بين دائرتي عرض 14°. 19° شمالًا وخطي طول 19"46°- 35"0'52° شرقًا، حيث تطل على بحر العرب من الجنوب ويحدُّها من الشمال المملكة العربية السعودية، ومن الشمال الغربي محافظتا الجوف ومأرب، ومن الشرق محافظة المهرة، ومن الغرب محافظة شبوة. وتتميز كثير من مدن محافظة حضرموت وبلداتها بالعمارة ذات المباني الطينية الملائمة للمناخ السائد، وتنتشر هذه المدن والبلدات ذات البناء الطيني في الهضبة الجنوبية، كالعليب وغيل بن يمين وريدة الجوهيين وريدة المعارة ورسب وغيرها، كذلك تنتشر في بطون روافد وادي حضرموت كأودية دوعن والعين وعمد ورخية ورسب وبن علي وهينن وسر وجعيمة ومجرى الوادي الرئيس وأهم مدنه سيئون وتريم وشبام والقطن، وتسود العمارة الطينية أيضًا البلدات المنتشرة في هضبة حضرموت الشمالية والصحراء في العبر وحجر الصيعر والقف وثمود ورماه[1]. الخريطة (1).



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط والتعاون الدولي، الجهاز المركزي للإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي لعام 2010م

خريطة (1) موقع وحدود محافظة حضرموت

2- المناخ:

يُصنَّف مناخ محافظة حضرموت وفق تصنيف كوبن Koppen ضِـمنَ نطـاق المنـاخ الصـحراوي الجـاف(Bwh)، وهـو منـاخ عـديم الأمطـار تقريبًـا، ومتوسط درجة حرارة 26°م، في حين يراوح بين 10°م 20°م لأبـرد الشـهور؛ أمَّـا المتوسـط السـنوي فيكـون أعلى من 18°م، وفيه تهب العواصف الرملية (السموم والخماسـين) نتيجـة للحـرارة المحرقـة والجفـاف غيـر العادي، ويكون التفاوت اليومي لدرجة الحرارة كبيرًا جـدًا؛ إذْ تتفتَّـت القشـرة الخارجيـة للصـخور، ويتكتَّـل الفتات الناعم عبر تغلغل المياه فيها وكذلك بفعل نمو النباتات[2].

1.2. درجة الحرارة:

إن موقع منطقة الدراسة (وادي حضرموت) في نطاق المنـاخ الصـحراوي الجـاف أدى الـى تطرُّف معـدَّلات درجـات الحـرارة الشـهريَّة، واتسـاع المـدى الحـراري الشـهري واليـومي، ممـا يزيـد مـن معـدلات التبخُّـر وسيطرة الجفاف، وتبلـغ درجـة الحـرارة أعلـى معـدلاتها خلال شـهور السنة (يونيو – يوليو – أغسطس) على التـوالي (39°م – 38.9°م – 38.5°م)، فـي حـين تصل إلى أدنى معدلاتها خلال شـهور السنة (ديسمبر – ينـاير – فبرايـر) تواليًـا (13.9°م – 12.5°م – 14.1°م)، ويرتفع المدى الحراري السنوي في منطقة الدراسة؛ إذ يصل إلى 15.7°م مما يدل على التطرف المناخي[3].

2.2.الأمطار:

تتميز الأمطار في منطقة الدراسة بقلَّتها وعدم انتظام تسـاقطها وتفـاوت كمياتهـا، ومـن أهـم صـفاتها أنَّهـا فجائيَّة، وحدوثها وتساقطها بغزارة بعد فترات طويلة من الجفاف مُكوِّنـةً سيولًا وفيضـاناتٍ عارمـةً، وفـي العِقدَيْنِ بداية القرن الحادي والعشرين تكرَّر حدوثُ الفيضانات، كفيضـان أكتـوبر 2008م، وفيضـان مـايو 2021م (تريم)، وتواتر حدوث الأعاصير، مثل إعصار شابالا ومـيج وصـقر، والأمطـار الغزيـرة الناتجـة عـن التغيُّـر المناخي الذي تشهده المنطقة، والذي أثَّر بشكل مباشر في العمارة الطينية في وادي حضرموت[4].

جدول(1) معدلات درجات الحرارة في محافظة حضرموت للمدة 2000- 2020م

درجة الحرارة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
الصغرى	12.5	14.1	16.7	19.8	22.3	24.7	26	25.6	23.1	18.8	16.6	13.9	19.5
العظمى	28.2	29.8	32.4	34.4	36.9	39.0	38.9	38.5	37.1	33.7	30.7	28.8	34.0
المعدل	20.3	21.9	24.5	27.1	29.6	31.8	32.4	32.0	30.1	26.2	23.6	21.3	26.7
المدى	15.7	15.7	15.7	14.6	14.6	14.3	12.9	12.9	14	14.9	14.1	14.9	14.5

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات محطتي الأرصاد الجوية في المكلا وسيئون

جدول(2) المعدل الشهري للأمطار (ملم) في محافظة حضرموت خلال المدة 2000 - 2020م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
الأمطار	4.5	0.9	4.6	3.6	2.5	1.7	5.7	7.9	1.5	9.9	0.7	3.6	47.1

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطتي الأرصاد الجوية في مطاري المكلا وسيئون

3- الملائمة المناخية للمباني الطينية في وادي حضرموت:

توفر العمارة الطينية في وادي حضرموت ملاءمةً وتكيُّفًا كبيرَيْنِ مع المناخ الصحراوي الجاف الذي يَسُودُ المنطقة؛ إذ توفر مادَّةُ الطِّينِ العَزْلَ الحراريَّ المناسِبَ لحياة السُّكَّانِ وراحتهم داخل المساكن الطينية، حيثُ توفر الجدران السميكة والسقوف العازلة حمايةً من أشعَّة الشمس الساقطة المباشرة والمنعكسة على المبنى باعتماد كتلة المباني المتضامَّة[5]، ويؤدي تجميع المباني وتلاصقها إلى امتداد الشوارع، ممَّا جعل مواقع هذه المباني ذات مساحات محدودة، وأدى ذلك إلى الامتداد الرأسي وزيادة عدد الطوابق في المبنى حسبَ الحاجة، ممَّا نتج عنه الاختلاف في أجزاء المبنى الواحد، إلى جانب الاختلاف في ارتفاع المباني المتجاورة، فساعد على تظليل أجزاء كبيرة من أسقف هذه المباني وحمايتها من أشعَّة الشمس، وما ينتج عنها من طاقة حرارية ضاغطة خلال ساعات النهار[6]، كما تُسهِم النوافذُ والفتحاتُ المتعدّدةُ في وجود التَّهوِية والإنارة المناسبة داخلَ غُرَفِ المبنى الطيني، وتساعد في حصول غرف المبنى على هواءٍ أبردَ في فصل الصيف من الهواء الخارجي الحارّ، كما توفّر أسطحُ المباني الطينيَّة مِسَاحَةً مفتوحةً للنَّومِ ليلًا في فصل الصيف.

4- تأثير الأمطار الغزيرة في العمارة الطينية بوادي حضرموت ومخاطرها:

تؤدي قطراتُ المطرِ دورًا حتيًّا برفع حبيبات التربة من سطح الأرض ومن ثم إسقاطها، ويعتمد ذلك على حجم قطرات المطر وتركُّزها وسرعة سقوطها[7]، وتؤثر قطرات المطر في المباني الطينية تأثيرًا مباشرًا، وتشكل خطرًا عليها؛ إذ تقوم بنحتها وتقشيرها؛ وذلك بارتطام قطرات المطر بجدران المبنى الطيني، نظرًا لطبيعة مواد البناء القائمة على الطين، التي تبنى بها المباني الطينية، وأهم هذه المخاطر وطرق تأثيرها:

1- تآكل السطح الخارجي للجدران الطينية وتقشيره، حيث تضربُ قطراتُ مياهِ الأمطار السطح الخارجي للجدران الطينية خاصة مع هطول الأمطار الغزيرة أو المستمرة، وتعمل على تآكله وتقشيره فتشوّه واجهاتِ الجُدران الطينيَّة، وتُظهِر حُفَرًا وتجاويفَ سطحيَّةً. صورة(1).

المصدر: العمل الميداني للباحث تاريخ الالتقاط 2025/8/25م

الصورة (1) أثر قطرات المطر على المبنى الطيني – المنطقة تريم

2-الرطوبة المتصاعدة على جدران المباني الطينية، حيث تمتصُّ الجدران الطينية الماءَ من التُّربة الرَّطبة بعد المطر، مما يؤدي إلى صعود الرطوبة عبر الجدران عبر الخاصية الشعرية، مما يُتلِف القواعدَ، ويفكِّك الطبقات السُّفليَّة للجدران، مع ظهور تشقُّقاتٍ وانتفاخاتٍ في جُدرَانِ المبنى. صورة (2).

المصدر: العمل الميداني للباحث تاريخ الالتقاط 2025/8/23م

صورة (2) تأثير الرطوبة المتصاعدة في جدران المباني الطينية- المنطقة تريم

3- تسرب المياه من أسقف المباني وانهيارها بسبب تعطل قنوات تصريف المياه في أسطح المبنى، أو ضعف عزل أسقف المباني الطينية، ممَّا يسمح بتسرب المياه وانهيار الأسقف. الصورة(3).

المصدر: العمل الميداني للباحث تاريخ الالتقاط 2025/8/24م

الصورة (3) انهيار أسقف المباني الطينية وتعطل قنوات تصريف المياه في الأسطح – المنطقة تريم

4- يؤدي ذَوَبَانُ الأملاح في مياه الأمطار وترسُّبُها داخل مَسَامِّ الطِّينِ عند التبخُّرِ إلى تكوُّنِ قشورٍ بيضاءَ تضغطُ على السطح الداخلي للطوب (المدر) مُسبِّبَةً تقشُّرَهُ وتفتُّتَه.

5- إنَّ تسرُّبَ مياه الأمطار حول أساسات المبنى يسبِّبُ تآكُلَ التُّربَةِ الدَّاعمة أو غُسْلَها، ويؤدي إلى هبوطٍ غيرِ مُتَسَاوٍ للمبنى، وإحداثِ تشقُّقَاتٍ كبيرة في جدار المبنى ممَّا يُنْذِرُ بخطر الانهيار الكلي. الصورة (4).

المصدر: السلطة المحلية مديرية تريم م/حضرموت 2025/9/11م

الصورة (4) بيت آيل للسقوط في مدينة تريم بفعل الأمطار الغزيرة

5- خطر الفيضانات على العمارة الطينية في وادي حضرموت وتهديداتها:

تواجه العمارة الطينية في وادي حضرموت تحدّيَاتٍ كبيرةً بسبب تغيُّر المناخ، وتزايُدِ حِدَّةِ الأمطار الغزيرة، وحُدُوثِ السُّيول الجارفة والفيضانات الفجائية الناتجة عن الهطل الغزير وتكرارها خلال العقدين الماضيين من القرن الحادي والعشرين، وتُحدِثُ هذه الفيضاناتُ الكبيرةُ والسُّيولُ الجارفةُ خسائرَ في الأرواح والممتلكات، وتدميرَ المباني والبِنيةِ التحتيَّة، ومن كوارث الفيضانات التي تعرضت محافظة حضرموت، فيضانات أكتوبر 2008م، وقد تأثرت به غالبُ مدن وادي حضرموت وبلداتها، وفيضانات مدينة تريم مايو 2021م، وقد أدَّتْ هذه الفيضانات إلى خسائرَ فادحةٍ في الأرواح والمباني والمنشآت، وهناك مجموعة من العوامل تساعِدُ الفيضانَ في إحداث هذه الأضرار الفادحة، من هذه العوامل ما يأتي:

1- ارتفاع منسوب مياه الفيضان.

2- سرعة تدفُّق مياه السيول[8].

3- طول مُدَّةِ بقاء المبنى مغمورًا أو مشبَّعًا في المياه.

4- سوء التخطيط الحضري، وبناء البيوت في مجاري الأودية الموسمية.

5- سوءُ تنفيذ مشاريع البنية التحتيَّة، كالطرق ومجاري الصرف.

وتتأثر العمارة الطينية في وادي حضرموت بمخاطر الفيضانات بشدَّةٍ مقارنة بالمواد الحديثة، وذلك بسبب طبيعة مكوِّناتها وخصائصها، ومن أبرز المخاطر التي تسببها الفيضانات على العمارة الطينية ما يأتي:

1- تشبُّعُ الطين بالماء لفترات طويلة عند غَمْرِ مياه الفيضان للأساسات أو الجدران، عندها يُصبِح الطين طَرِيًا جدًا وضعيفًا، يفقِدُ قُدرتَهُ على تحمل الأوزان، مما يؤدي إلى فقدان المتانة، وانهيار جدران المبني. الصورة (5).

المصدر: السلطة المحلية مديرية تريم م/ حضرموت

صورة (5) فيضان مايو 2021م مدينة تريم وأثره على العمارة الطينية

2- يتسبب ضغط المياه المتدفّقة أو المياه الرَّاكدة المحصورة حول الجُدرانِ أو خلفَهُ في إحداث ضغطٍ ميكانيكيٍ مباشرٍ، يؤدّي إلى دفع الجُدران أو انهيارها، خاصَّةً إذا كانتِ التُّربَةُ المُحِيطَةُ مُشبَّعَةً بالماء أيضًا.

3- تَآكُلُ التُّربَةِ تحتَ الأساساتِ الطينيَّةِ (التي غالبًا ما تكون ضَحْلَةً وضَعِيفة) بسبب جَرَيانِ الماء، أو تشبُّعِ التُّربَةِ، يسبّبُ ذلك هبوطًا غيرَ مُتَسَاوٍ للمبنى، وتشقُّقَ الجُدرَانِ بشكلٍ خطير، وزيادة خطر الانهيار[9]. الصورة(6).

المصدر: السلطة المحلية مديرية ساه م/ حضرموت

صورة (6) فيضان أكتوبر 2008م مدينة ساه وأثره على العمارة الطينية

وهناك أضرار يُخْلِفُهَا الفيضانُ بعدَ خُدُوثه على المباني الطينية، ويترك مخاطرَ لاحقةً به، ومن تلك المخاطر ما يأتي:

1- تبخُّر المياه من الطين المشبَّعة فترةً طويلةً بها بعدَ انحسار مياه الفيضان تاركةً الأملاح داخلَ مَسَامِّ الطين، وهذا يؤدي إلى تقشير السطح وتفتُّت الطين تدريجيًا (وهو ضرر قد يستمر لشهور بعد الفيضان).

2- يؤدي الجفاف غير المتجانس (بعد انحسار مياه الفيضان) إلى تشقُّقاتٍ عميقةٍ تُضعِفُ هيكلَ المبنى الطيني، مما قد يسبب الانهيار الكامل للمبنى، أو أجزاء كبيرة منه (مثل الجدران أو الأسقف).

الخلاصة والتوصيات:

يصنف المناخ السائد في وادي حضرموت ضمن المناخ الصحراوي الجاف، ويتصف هذا المناخ بارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار طوال العام، ومن صفات الأمطار الساقطة في حال حدوثها فجأة وتساقطها بغزارة بعد فترات طويلة من الجفاف مكوّنةً سيولًا وفيضاناتٍ عارمةً ممَّا يشكل خطرًا داهمًا ومباشرًا على العمارة الطينية في وادي حضرموت. ومما يميّز العمارة الطينية في مدن وادي حضرموت وبلداته ملاءمتها للظروف البيئية الطبيعيَّة، وتكيُّفها مع المناخ الصحراوي الجاف؛ إذ توفِّر هذه المباني جَوًّا مناسبًا لراحة الإنسان داخلَها مقارنةً بالعمارات والمباني الإسمنتيَّة والخرسانية؛ ليصبح الاتجاه نحو استبدال المباني الطينية بالمباني الإسمنتية والخرسانية ليكون أقلَّ جودةً مناخيًا. وتؤثر الأمطار الغزيرة عند

سقوطها في العمارة الطينية بمدن وادي حضرموت وبلداته تأثيرًا كبيرًا حيث تعمل على إضعاف الجدران بنحتها وتقشيرها وانهيار أسقف المنازل، وهذا لا يحدُثُ غالبًا إلا بسبب الإهمال الكبير للمباني الطينية، وعدم صيانتها وترميمها. وتشكّل السيول الجارفة والفيضانات العارمة أكبر المخاطر المهدّدة للعمارة الطينية في وادي حضرموت على الرغم من عدم ثبوت حدوثها مكانيًّا، وممَّا يزيد ويضاعف من أضرار السيول الجارفة والفيضانات للعمارة الطينية في مدن وادي حضرموت وبلداته بعضُ الممارسات الخاطئة التي يمارسها الإنسان ذاتُه، مثل البناء في مجاري السيول والأودية الموسميَّة، وكذلك هشاشة أساسات المباني الطينية وضَعْفُها عند بنائها وتشييدها، وسُوءُ تنفيذ مشاريع البنية التحتية خاصة الطرق ومجاري الصَّرف الصحيّ مما يؤدي إلى ارتفاع منسوبات الأرض عند تنفيذها. ويمكن الحفاظ على العمارة الطينية والتقليل والتخفيف من المخاطر المناخية التي تتعرَّض لها من الأمطار الغزيرة والسيول الجارفة والفيضانات العارمة، من خلال ما يمكنُ أنْ يوصي البحث بما يأتي:

1- التشجيع في الاستمرار على البناء الطيني في مدن وادي حضرموت وبلداته؛ لملاءمته للظروف البيئية الطبيعية، وتكيُّفه مع المناخ الصحراوي الجاف.

2- القيام بعمليات الصيانة والترميم الدوريّ والمستمرّ للعمارة الطينية، بما يضمن مقاومتها للظروف المناخية المتطرّفة، كالأمطار الغزيرة والسيول الجارفة.

3- تلبيس الجُدران الخارجية للمبنى الطيني بالطين أو الجير (النورة) بشكلٍ دوريٍّ لمنع تأثُّرها وتقشُّرها بالأمطار الغزيرة.

4- بناء حماية إسمنتية (دروع) حول المبنى الطيني؛ لمنع مياه الأمطار الراكدة من التسرُّب إلى أساسات المبنى.

5- ترميم المباني الطينية القديمة وإعادة تأهيلها، بحيث تكون ملائمة للسَّكن، مع تقدير العمر الافتراضي الزمني للمباني الطينية في حالة لزوم إزالتها.

6- تحسين تصريف مياه الأمطار الراكدة بين المباني الطينية؛ حتى لا تتشبَّع التُّربة بالمياه وتتسبَّب في هبوط المبنى وتشقُّق الجُدران.

7- اختيار المواقع المناسبة للمخططات السكنية بعيدًا عن بُطُون الأودية ومجاري السيول التي تُشكِّلُ خطرًا على المباني الطينية.

8- تمتين أساسات المباني الطينية الواقعة بالقُربِ من مجاري الأودية وبُطُونها، وذلك ببنائها بالأحجار والإسمنت بارتفاع لا يقلُّ عن 1.5 متر.

9- الحفاظ على السُّدود القديمة في بطون الأودية الرئيسة وصيانتُها وترميمُها وإزالةُ العوائق التي تعترضُ مِيَاهَ السُّيُول، وتَزِيدُ من ارتفاعِ مَنسُوبِ المياه، مثل شجرة المسكيت (السيسبان).

10- إقامة حواجز الحماية المثبَّتة من الشباك والحواجز الإسمنتية على ضفاف الأودية؛ لحماية المباني السكنية من السُّيول والفيضان.

11- إنشاء سُدُودِ الإعاقة في بطون الأودية ومجاري السيول؛ لتقليل سُرعَةِ الجريان، والتخفيف من مخاطر السيول والفيضانات.

الهوامش:

(1) باضاوي، عبدالواحد عوض مبارك، التوزيع المكاني للمحاصيل الزراعية في محافظة حضرموت، رسالة ماجستير (غ. م)، جامعة عدن، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2017م، ص7.

(2) كوبن، فلاديمير بيتر، النظام الجغرافي للمناخ، ترجمة: محمد بن عبدالله الجراش، الطبعة الأولى، مكتبة الكونجرسGB، جدة، 2015م، ص112.

(3) باضاوي، عبدالواحد عوض مبارك، تقدير خطر التعرية المائية في حوض وادي عدم محافظة حضرموت، أطروحة دكتوراه (غ.م)، جامعة عدن، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2024م، ص30.

(4) بارشيد، محمد عوض أحمد ـ المحمدي، عمر سالم يسلم المحمدي، الأعاصير وأثرها في ساحل حضرموت، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الإنسانية، المجلد14، العدد1، يونيو 2017م، ص241.

(5) شيبان، مشعل أحمد ـ السقاف، محمد عبدالله، العمارة الطينية في وادي حضرموت ومدى ملائمتها للبيئة مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية، المجلد16، العدد1، يونيو 2019م، ص75-76.

(6) الخولي، محمد بدرالدين، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، دار المعارف، ص50.

(7) درويش، عزالدين جمعة ـ طالب، جزا توفيق، تقويم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين دراسة في العمليات الجيومورفولوجية، مجلة ديالى، العدد التاسع والأربعون، 2011، ص11.

(8) شمشير، فيصل حسن، دراسة تحليلية لكارثة السيول ومقترح المعالجات لمدن وقرى وادي حضرموت، مجلة جامعة عدن الإلكترونية، العدد الأول، يونيو2012م، ص8.

(9) شمشير، فيصل حسن، دراسة تحليلية لكارثة السيول ومقترح المعالجات لمدن وقرى وادي حضرموت، مرجع سابق، ص13.

المصادر والمراجع:

1- الجمهورية اليمنية، وزارة التخطيط والتعاون الدولي، الجهاز المركزي للإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي لعام 2010م.

2- الجمهورية اليمنية، الهيئة العامة للطيران المدني، محطتي الارصاد الجوية في مطاري المكلا وسيئون.

3- الجمهورية اليمنية، محافظة حضرموت، السلطة المحلية مديرية ساه.

4- الجمهورية اليمنية، محافظة حضرموت، السلطة المحلية مديرية تريم.

5- بارشيد، محمد عوض أحمد، المحمدي، عمر سالم يسلم المحمدي، الأعاصير وأثرها في ساحل حضرموت، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الإنسانية، المجلد14، العدد1، يونيو 2017م.

6- باضاوي، عبدالواحد عوض مبارك، التوزيع المكاني للمحاصيل الزراعية في محافظة حضرموت، رسالة ماجستير (غ.م)، جامعة عدن، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2017م.

7- باضاوي، عبدالواحد عوض مبارك، تقدير خطر التعرية المائية في حوض وادي عدم محافظة حضرموت، أطروحة دكتوراه (غ.م)، جامعة عدن، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2024م.

8- الخولي، محمد بدرالدين، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، دار المعارف.

9- درويش، عزالدين جمعة ـ طالب، جزا توفيق، تقويم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين دراسة في العمليات الجيومورفولوجية، مجلة ديالى، العدد التاسع والأربعون 2011.

10- شمشير، فيصل حسن، دراسة تحليلية لكارثة السيول ومقترح المعالجات لمدن وقرى وادي حضرموت، مجلة جامعة عدن الإلكترونية، العدد الأول، يونيو2012م.

11- شيبان، مشعل أحمد – السقاف، محمد عبدالله، العمارة الطينية في وادي حضرموت ومدى ملائمتها للبيئة، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية، المجلد16، العدد1، يونيو 2019م.

12- كوبن، فلاديمير بيتر، النظام الجغرافي للمناخ، ترجمة: محمد بن عبدالله الجراش، الطبعة الأولى، مكتبة الكونجرسGB، جدة، 2015م.

Risks of Heavy Rains and Floods in the Cities and Towns of Wadi Hadhramout

Abdulwahed Awad Mubarak Badawi

Abstract

Mud architecture in Hadramout Governorate has gained great importance as it provides the necessary protection inside the mud house from the harsh climatic conditions prevailing in the governorate and adapts to these climatic conditions, such as temperature fluctuations in summer and winter, rainstorms, and strong winds. Despite this, mud architecture in Hadhramaut Governorate faces major challenges in light of climate change, the increasing severity of weather phenomena, especially tropical cyclones and low-pressure systems, and the resulting heavy rains and devastating floods, which have become more frequent over the past twenty years. This study reviews the characteristics of mud architecture in Hadramout Governorate and its adaptation to the prevailing climate, and analyzes the risks to which mud architecture in Hadramout Governorate is exposed due to heavy rains and floods, and provides appropriate solutions to reduce and mitigate their effects.

Keywords: Hadrami cities and towns, mud architecture, heavy rains and floods