Buḥūth Online
مجلة محكمة تصدر إلكترونيا

وحدة النشر العلمي

بحوث

مجلة علمية محكمة

العلوم الإنسانية والإجتماعية

المجلد 2 العدد السابع - يوليو 2022

ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)

رئيس التحرير
أ.د/ أميرة أحمد يوسف
أستاذ النحو والصرف-قسم اللغة العربية
عميد كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

نائب رئيس التحرير
أ.د/ حنان محمد الشاعر
أستاذ تكنولوجيا التعليم-قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
وكيل كلية البنات للدراسات العليا والبحوث
جامعة عين شمس

مدير التحرير
د. أسماء كمال عبدالوهاب عابدين
مدرس علم النفس
كلية البنات جامعة عين شمس

مسئول الرفع الإلكتروني:
م.م/ نجوى عزام أحمد فهمي
مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم

سكرتارية التحرير:
م.م/ علياء حجازي
مدرس مساعد علم الإجتماع

مسئول التنسيق:
م/ دعاء فرج غريب عبد الباقي
معيدة تكنولوجيا التعليم

مجلة "بحوث" دورية علمية محكمة، تصدر عن كلية البنات للآداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس حيث تعنى بنشر الإنتاج العلمي المتميز للباحثين.

مجالات النشر: اللغات وآدابها (اللغة العربية – اللغة الإنجليزية – اللغة الفرنسية-اللغة الألمانية-اللغات الشرقية) العلوم الاجتماعية والإنسانية (علم الاجتماع – علم النفس – الفلسفة – التاريخ – الجغرافيا).
العلوم التربوية (أصول التربية – المناهج وطرق التدريس-علم النفس التعليمي – تكنولوجيا التعليم –تربية الطفل)

التواصل عبر الإيميل الرسمي للمجلة:
buhuth.journals@women.asu.edu.eg

يتم استقبال الأبحاث الجديدة عبر الموقع الإلكتروني للمجلة:
https://buhuth.journals.ekb.eg/

- ❖ حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات التربوية.
- ❖ حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات الأدبية.

تم فهرسة المجلة وتصنيفها في:
دار المنظومة– شمعة

المُناخ والمباني التراثية بمدينة الجيزة

ميسون حسن محمد خفاجى
باحث دكتوراه - قسم الجغرافيا
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس،جمهورية مصر العربية
maissonhasan1411@gmail.com

أ.د/ سهام محمد هاشم
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس,جمهورية مصر العربية

أ.م.د/ فيروز محمد حسن
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس,جمهورية مصر العربية

أ.د/ محمد محمود عيسى
استاذ الأرصاد الجوية ورئيس الهيئة العامة الأسبق, جمهورية مصر العربية

د/ نشوى محمد مغربي
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس,جمهورية مصر العربية

المستخلص:
يختلف تأثير العناصر المُناخية بين أنحاء منطقة الدراسة, ويرجع ذلك لوجود بعض المؤثرات المحلية, التي تؤثر على المباني التراثية بمنطقة الدراسة مما ينتج عنها تلف وتشوه لها. هذا التأثير يختلف تبعاً لاختلاف درجات الحرارة بين فصلى الشتاء والصيف والليل والنهار,.ويُسبب ذلك تمددات وانكماشات في جدران المباني التراثية وانكماشات يكمُن خطرها في تكرارها, فتؤدى إلى عمل خلخلة للجدران وتتفتت أجزائها تدريجياً وفي بعض الأحيان قد تنهار الجدران بالكامل. أيضا تؤثر معدلات الرطوبة النسبية على أسطح الأحجار, بالإضافة إلى أنها تمثل أخطر عوامل التلف الفيزيوكيميائية التي تساهم في معظم عمليات التجوية الكيميائية, تتسبب في حدوث أضرار جسيمة متمثلة في تصدع وإنهيار المباني التراثي.

يُعد التراث العمراني ثروة حضارية تمثل قيم وأفكار وعادات وتقاليد الشعوب, لذا يجب التمسك بأصالة تلك المباني والمحافظة عليها. ومن هنا وجب دراسة المباني التراثية من حيث أثر المناخ عليها. وصيانتها لعلاج ما أصابها من تدهور، بالإضافة إلى اتخاذ إجراءات محددة وواضحة لتحديد أسباب المشكلة وأنسب طرق العلاج بما يتلاءم مع طبيعته وتكوينه ويكفل بقائه بحالة جيدة, الأمر الذى يتطلب التعجيل بالعمل على إنقاذ تلك المباني وما يتبع ذلك من أعمال صيانة وترميم واسعة النطاق. وقد استعان هذا البحث بالمنهج الوصفي والتحليلي لدراسة أثر المناخ على المباني التراثية.

الكلمات الدالة: المُناخ، المباني التراثية، مدينة الجيزة، تلف المباني.

مقدمة

تعرف المباني التراثية بأنها مباني أو منشأت تتميز بقيمة تاريخية أو رمزية، أو معمارية فنية، أو عمرانية، أو اجتماعية وقد اتفق على أن المباني والمنشآت التراثية أو ذات الطراز المعمارى المتميز ينبغى أن تتسم بقبول المجتمع بما يتيح لها الاستمرار, الصمود والاستمرارية وإمكانية التعامل معها. (الجهاز القومى للتنسيق الحضارى, 2008, ص11). ويوجد بمنطقة الدراسة 22 مبنى أثرى مسجل بالإضافة لعدد من المباني الأثرية الغير مسجله بالمدينة وقد تم رصد منها 14 مبنى, وتتركز تلك المباني شرق وجنوب شرق المدينه.

ينتج عن العناصر المُناخية تلف وتشوه للمباني التراثية الموجودة بمنطقة الدراسة, ويختلف تأثيرها تبعاً لاختلاف درجات الحرارة, الرطوبة النسبية, سرعة واتجاه الرياح.
ويعد التراث العمراني ثروة حضارية تمثل قيم وأفكار ومعتقدات وعادات وتقاليد الشعوب, لذا يجب التمسك بأصالته والمحافظة عليه, فهو التاريخ المادي, والمرآة الحقيقية لأى حضارة, ويُعد الحفاظ عليها مسئولية تاريخية إنسانية تساهم في الإبقاء على معالم الماضي لكى يراها ابناء المستقبل.(عفيفي, امين محمد, 2013, ص ج). وقامت الطالبة بدراسة ميدانية من أجل عملية الرصد لعدد من المباني الأثرية ومن ضمن المباني الأثرية التي تم رصدها في منطقة الدراسة (مبنى نبات – حيوان – بحوث الحشرات) التابعة لكلية علوم بجامعة القاهرة, والمتحف الزراعي بالدقي, وذلك خلال عامى (2020-2021).

موقع منطقة الدراسة

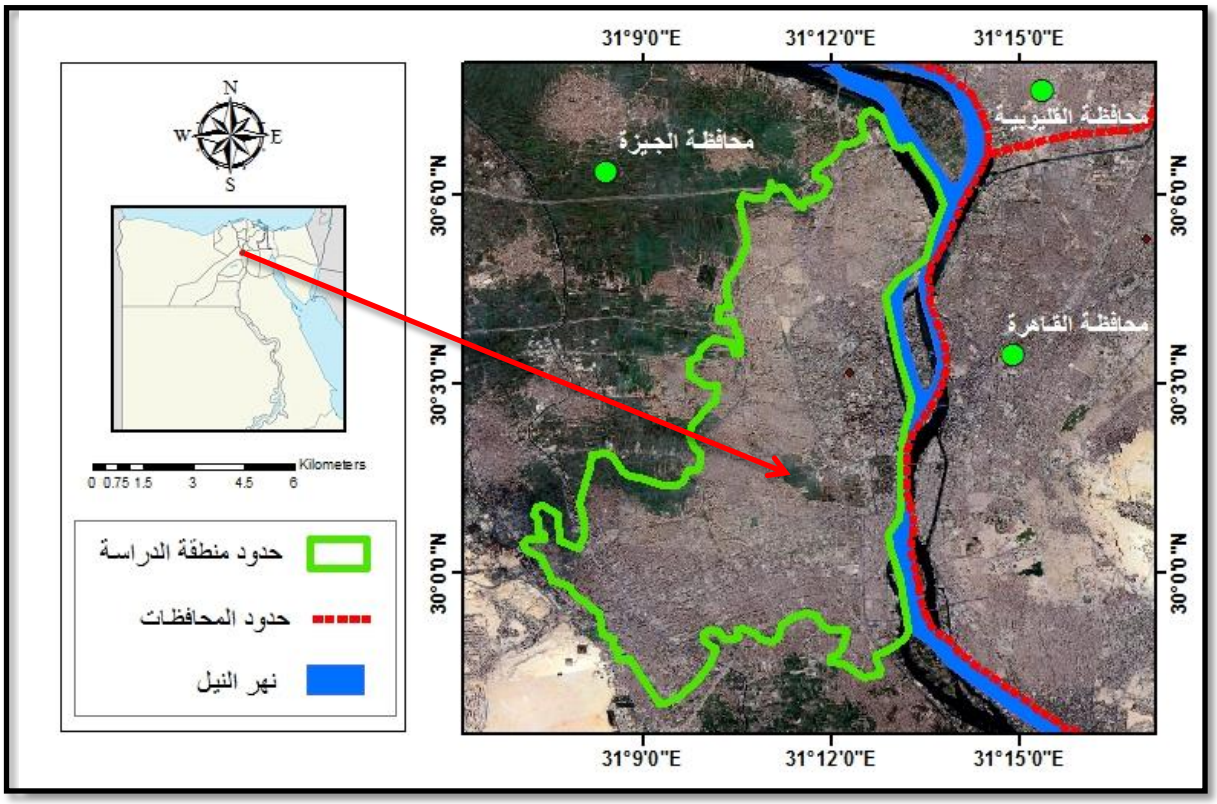
تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتى عرض 55″ 57′ 29° , 20″ 07′ 30° شمالاً, وبين خطى طول 04″ 07′ 31° , 48″ 13′ 31° شرقاً كما موضح بالشكل رقم (1), ويحدها من الشرق نهر النيل ومن جهة الغرب مركز كرداسة ومن الشمال قسم الوراق وجنوباً مركز الجيزة ومدينة أبو النمرس, وتضم مدينة الجيزة سبعة أحياء سكنية (حي شمال الجيزة, حي جنوب الجيزة, حي الهرم, حي العجوزة, حي الدقي, حي بولاق الدكرور, حي العمرانية), وسبعة أقسام شرطية, وتبلغ المساحة الكلية لمنطقة الدراسة حوالى 75,4كم.

اسباب اختيار الموضوع

- التأثير الضار والخطير الذى يؤثر على المباني التراثية الناتج عن العناصر المناخية.
- توفر الخرائط والمرئيات الفضائية التي تغطى منطقة الدراسة على مدار فترات متفاوتة, بالإضافة لوجود عدد من محطات الأرصاد الجوية التي تغطى منطقة الدراسة.
- إمكانية الوصول إلى اى جزء بمنطقة الدراسة.

الاهداف

- دراسة المُناخ العام لمدينة الجيزة من خلال إجراء دراسة تفصيلية لبعض العناصر المُناخية.
- التعرف على تأثير العناصر المُناخية على المباني التراثية بمنطقة الدراسة.
- وضع التوصيات والمقترحات من أجل إيجاد الحلول المناسبة للحفاظ على المباني التراثية.



شكل(1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج Arc gis10.8

مناهج وأساليب البحث

اعتمدت الدراسة على منهجين وهما:

1- **المنهج الوصفي :** وتم فيه وصف المباني التراثية وتأثير العناصر المُناخية عليها.
2- **المنهج التحليلي :** ويعتمد المنج تحليلي على تحليل العلاقات بين عناصر الموضوع.

وقد استخدمت الباحثة بعض الأساليب الكمية والكارتوجرافية ومنها:

1- **الاسلوب الكمى :** وذلك من خلال تحليل البيانات الرقمية التي تم الحصول عليها من مؤسسات الدولة وذلك للوصول إلى نتائج.
2- **الاسلوب الكارتوجرافي:** يتمثل في مجموعة الخرائط والأشكال البيانية التي لا غنى عنها في الدراسات الجغرافية.

مصادر الدراسة

استعانت الطالبة في هذا البحث بعدة وسائل لجمع المعلومات والبيانات, ومنها:

1- الجانب المكتبى : ويشمل الكتب, والدوريات, والرسائل العلمية التي تناولت موضوع البحث.
2- المصادر الإحصائية التي تصدرها الدولة, وذلك خلال دراسة التقارير ذات العلاقة بموضوع البحث, مع الاستعانة بمجموعة من الخرائط.

أولاً: العناصر المُناخية

المُناخ من أهم العناصر البيئية وأكثرها تأثيراً, سواء على البيئة الطبيعية او البشرية؛ لذا فإن آى تغير أو تقلب فى المُناخ ينعكس بطبيعة الحال على جميع العناصر البيئية.(عنبر,محمود عبد الفتاح ,2013,ص61).وينتج عنه تلف وتشوه للمبانى الأثرية ويختلف ذلك التأثير تبعاً لاختلاف درجات الحرارة , الرطوبة النسبية, سرعة واتجاه الرياح. ويمُثل التراث العمراني قيم وأفكار ومعتقدات وعادات وتقاليد شعوب, لذا يجب التمسك بأصالته والمحافظة عليه, والمساهمة في الإبقاء على معالم الماضي لكى يراها ابناء المستقبل(عفيفي, امين محمد, 2013, ص ج).

1- درجة الحرارة(مْ) Temperature

تُعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي تتحكم في توزيع الأنشطة البشرية على سطح الأرض, بالإضافة لتأثيرها المباشر وغير المباشر في جميع العناصر المناخية الأخرى فاختلاف درجة الحرارة [1]من مكان لآخر يؤدى إلى اختلاف الضغط الجوي, وبالتالي يختلف نظام هبوب الرياح وحركة الهواء, كذلك الأمطار والتبخر والرطوبة النسبية والتكاثف بمختلف أشكاله (على, عبد القادر عبد العزيز, 2000, ص101). ويوجد تغيران لدرجات الحرارة أحدهما رأسي والآخر أفقي, حيث تتغير رأسياً حسب الارتفاعات لما له من علاقة بظاهرة استقرار الجو أو عدم استقراره. أما التغير الأفقي فيقصد به الاختلاف في درجة الحرارة من منطقة لأخرى (يوسف, عبد العزيز عبد اللطيف,1982, ص107-111).

ومن القراءة التحليلية لبيانات الجدول (1) والأشكال (2),(3),(4)يتبين الاتى:

أ- يتصف فصل الشتاء بانخفاض درجات الحرارة, ويرجع ذلك لانخفاض كمية الإشعاع الشمسي الواصل لسطح الأرض في منطقة الدراسة في نفس الفصل فضلاً عن المنخفضات الجوية التي تمر على منطقة الدراسة وما يصاحبها من سحب وأمطار, ففي بعض الأحيان تجلب المنخفضات الغربية معها كتلاً هوائية شديدة البرودة والتي تهب على منطقة الدراسة في فصل الشتاء(عنبر, 2010, ص 115), وسجل أدنى متوسط فصلى لدرجات الحرارة في المحطات المدروسة بمنطقة الدراسة (14,3)^{5}م بمحطتي الجيزة وبهتيم الزراعية, في حين سجلت محطة الماظه أعلى متوسط لدرجة الحرارة خلال فصل الشتاء حيث سجلت (16)^{5}م بفارق لا يتعدى (1,7)^{5}م.

ب- ترتفع درجات الحرارة تدريجياً خلال فصل الربيع, حيث سجل ادنى متوسط لدرجات الحرارة خلال الفصل (19,2)^{5}م بمحطة بهتيم الزراعية, على حين سجل أعلى متوسط لدرجة الحرارة بمحطة مطار الماظه حيث سجل(21,9)^{5}م, ويرجع ذلك لانخفاض عدد الموجات الباردة, وكثرة المنخفضات الخماسينية المارة على منطقة الدراسة, التي تكثر خلال شهر أبريل وترافقها موجات الحر الشديدة, حيث تأتى من الغرب مروراً بالصحراء الغربية, ويصل عددها خلال شهر أبريل 55 منخفضا بنسبة 23,4% من اجمالي المنخفضات القادمة من الغرب, وتتسم المنخفضات الخماسينية بجبهات حارة سواء أكانت مدارية قارية أو مدارية بحرية, وتتحول إلى قارية بعد اكتسابها حرارة اليابس الذى تعبرة (يوسف, عبد العزيز عبد اللطيف, 1982, ص86).

[1] درجة الحرارة المقاسة ماهى إلا تمثيل لدرجة حرارة الهواء فى الظل والتى تختلف عن درجة حرارة الأسطح المعرضة لأشعة الشمس والتى تزيد بنسبة 50%(Ollier , C.D.,1979 ,P.105).

ج- يتراوح المدى الحراري السنوي للمحطات المدروسة بين (13-15,5) ^{5}م لمحطتي حلوان وبهتيم الزراعية لكل منهم على التوالي, وسجل المدى السنوي بمحطة الجيزة الزراعية (14,7)^{5}م. ويختلف تأثير المؤثرات البحرية على الظروف المُناخية باى منطقة على حسب البعد أو القرب منها, فالمدى الحراري بين المحطات الساحلية أقل من المحطات الداخلية والتي تقع في نفس دائرة العرض, من المعدل المذكور يتبين ارتفاع المدى الحراري بمنطقة الدراسة حيث يتسبب في تشققات في جداران المباني الأثرية.

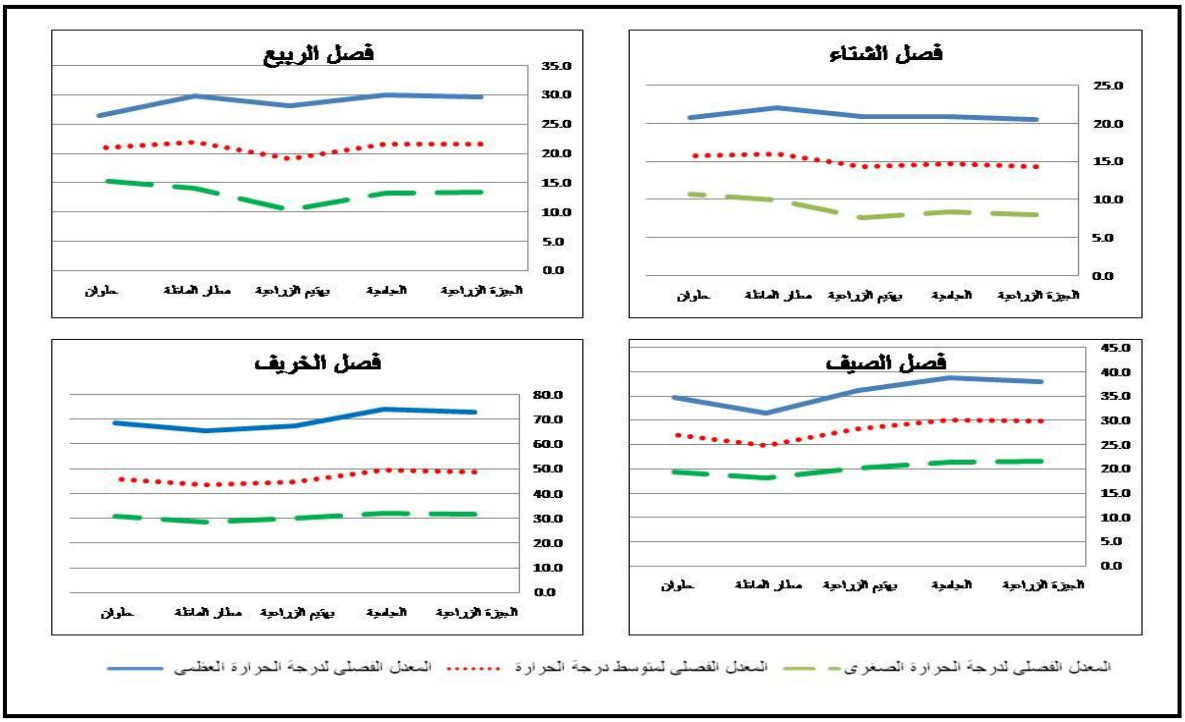
د- ترتفع معدلات درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف بجميع محطات منطقة الدراسة, حيث سجلت ذروتها بمحطة العباسية (38,7)^{5}م, في حين سجلت ادنى معدلات لها بمحطة حلوان حيث سجلت (34,6)^{5}م وتساعد درجات الحرارة المرتفعة على تقشر السطح الخارجي لجدران المباني الأثرية. وتوثر درجات الحرارة على مدى قوة وصلابة الحجر نتيجة لتباين درجات الحرارة بين فصلى الشتاء والصيف وبين الليل والنهار, ويسبب ذلك تمددات في الجدران وانكماشات يمكن خطرها بالتكرار, وتؤدى إلى عمل خلخلة للجدران وتفتيت اجزائها تدريجياً.

جدول (1) المعدلات الفصلية والسنوية لدرجات الحرارة بمحطات منطقة الدراسة للفترة من (2019-2000)

المحطة	الفصل	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط السنوي
الجيزة	عظمى	20.5	29.6	37.9	31.3	29.8
	صغرى	8.0	13.4	21.6	17.5	15.1
	متوسط	14.3	21.5	29.8	24.4	22.5
	مدى	12.5	16.1	16.3	13.8	14.7
العباسية	عظمى	20.9	30.0	38.7	31.8	30.4
	صغرى	8.4	13.2	21.4	17.7	15.2
	متوسط	14.7	21.6	30.1	24.8	22.8
	مدى	12.5	16.7	17.3	14.1	15.2
بهتيم	عظمى	20.9	28.0	36.1	29.8	28.7
	صغرى	7.7	10.3	20.2	14.9	13.3
	متوسط	14.3	19.2	28.2	22.4	21.0
	مدى	13.3	17.8	16.0	14.9	15.5
مطار الماظة	عظمى	22.1	29.8	31.4	28.5	27.9
	صغرى	10.0	14.0	18.2	15.0	14.3
	متوسط	16.0	21.9	24.8	21.8	21.1
	مدى	12.1	15.8	13.2	13.4	13.6
حلوان	عظمى	20.8	26.4	34.6	30.8	28.2
	صغرى	10.7	15.4	19.3	15.0	15.1
	متوسط	15.8	20.9	27.0	22.9	21.6
	مدى	10.1	11.0	15.3	15.8	13.0

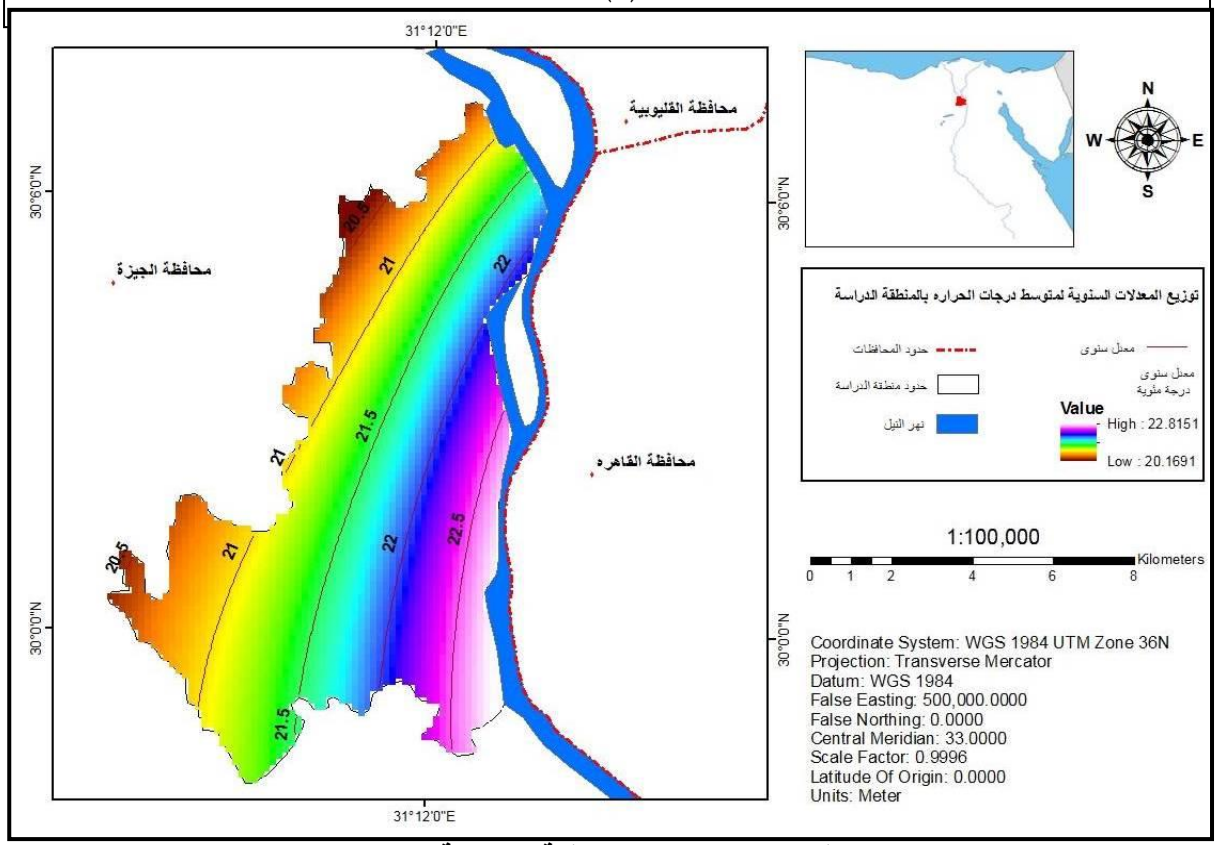
المصدر : من إعداد الطالبة وحسابتها اعتمادًا على

1- يانات المعمل المركزي للمناخ الزراعي, وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى, بيانات غير منشوره.
2- بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية, إدارة المُناخ, بيانات غير منشوره.

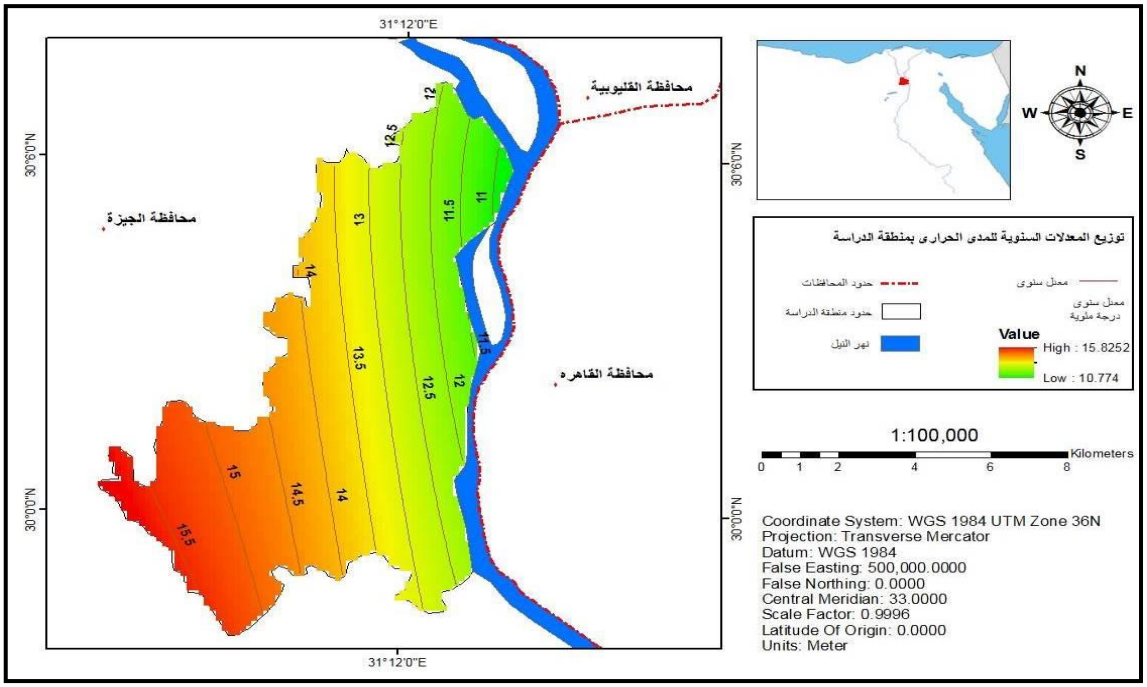


شكل (2) المعدل الفصلي لدرجة الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط بمحطات منطقة الدراسة

المصدر: من عمل الطالبة إعتماداً على بيانات الجدول (1)



شكل (3)المعدل السنوي لمتوسط درجات الحرارة بمنطقة الدراسة للفترة من (2000-2019م)



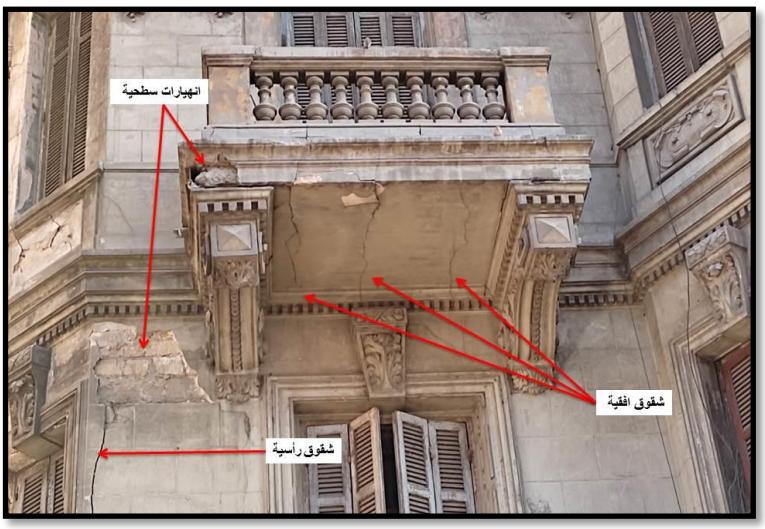
المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (1).

شكل (4) المعدل السنوي للمدى الحراري بمنطقة الدراسة للفترة من (2000-2019م)

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (1).

يتضح من الشكل (3) ارتفاع المعدل السنوي لدرجة الحرارة كلما اتجهنا نحو الشرق داخل منطقة الدراسة ويرجع ذلك لزياده كثافة الكتله العمرانية في ذلك الجزء من المدينة على عكس الجانب الغربى الذى يوجد به بعض الاراضى الزراعية وقلة ارتفاع المباني وقلة الكثافة العمرانية به مما يتسبب في زيادة المعدل السنوي للمدى الحراري كما هو موضح بالشكل(4) وتؤثر درجات الحرارة على المباني التراثية بمنطقة الدراسة والتي تتركز شرق وجنوب شرق منطقة الدراسة ويختلف تأثيرها سواء بارتفاعها أو انخفاضها أو نتيجة لعمليات الارتفاع والانخفاض المستمره في درجات الحرارة, صوره (1).

وينتج عن انخفاض درجات الحرارة أثناء الليل وارتفاع درجات الحرارة أثناء النهار حدوث زيادة معدلات تبلور الأملاح, ومن ثم زيادة عملية التجوية الكيميائية, حيث أنه بانخفاض درجات الحرارة تتعرض



صوره (1) الشقوق الرأسية والأفقية وانهيار اجزاء من الأوجه بسبب تباين درجات الحرارة - بشارع ابن الرشيد أسفل كوبري الجيزة داخل منطقة الدراسة.

الدراسة الميدانية:
2020-7-10
(ناظراً صوب الشمال الشرقي)

بعض الأملاح مثل كبريتات الصوديوم وكربونات ونترات الصوديوم وكبريتات الماغنسيوم إلى نقص سريع في تحللها, ومن هنا يتضح أنه كلما انخفضت درجة الحرارة, زادت عملية تبلور الأملاح. أما في حالة ارتفاع درجة الحرارة فإن ذلك يزيد من فعل عملية التبخر Evaporation, وبالتالى فالأملاح عالية الذوبان ينتج عنها بلورات كبيرة الحجم (عبد الرسول, محمد عبد المعتمد, 2013, ص284).

وتساعد درجة الحرارة على حدوث تقشر سطحي لأحجار المنشأت ويتراوح سمك هذه القشور بين عدة ملليمترات إلى عدة سمنتيمترات وبانفصال تلك القشور تعرض أسطح جديدة لدورات التسخين والتبريد وتأثير الحرارة يختلف باختلاف نوع مواد البناء وكذلك اختلاف مكوناته المعدنية وبالتالى معامل التمدد الحراري لكل منهما, ويزداد هذا التمدد على الأسطح الخارجية للمباني الأثرية لتعرضها المباشر للشمس.

كما يحدث التقشر عندما يقل ضغط الحمل المسلط على المباني السفلية التي تتكون من طابقين أو أكثر, وبالتالى تزداد عمليات التقشر وهى ما تعرف بالتجوية الفيزيائية (المرخية, أبوراوى مصطفي, 2018, ص 212), كما موضح بالصورة (2) ويوضح الجدول (2) تأثير الحرارة على الصخور ومعاملات التوصيل الحراري لبعض الأحجار.

صوره (2) تقشر الأسطح الخارجية لتعرضها المستمر للأشعاع الشمسي على السور الخارجي للمتحف الزراعي بمنطقة الدقي داخل منطقة الدراسة .

الدراسة الميدانية : 15-8-2021 (ناظراً صوب الشمال)

جدول (2) تأثير الحرارة على الصخور ومعاملات التوصيل الحراري لبعض الأحجار

المادة	معامل التوصيل الحراري
الجرانيت "نارى حمضي"	$10 \times 8\text{-}4^{-3}$
البازلت "نارى قلوي"	$10 \times 7\text{-}3^{-3}$
الحجر الرملى "رسوبي"	$10 \times 8\text{-}3^{-3}$
الحجر الجيري "رسوبي"	$10 \times 8\text{-}5^{-3}$

المصدر: صقر, أكمل على, 2005, ص112.

ويتبين من الجدول السابق تباين معاملات التوصيل الحراري على الأحجار فكل حجر له معامل مختلف عن الآخر. حيث يتباين تأثير الحرارة على الجدران المشيدة من الحجر الرملى والجيري نظرًا لمسامية الأحجار الرسوبية العالية فتنفصل في صورة كتل, وتظهر بعض الشروخ والشقوق ذات الاتجاهات المختلفة الناتجة عن التأثيرات الحرارية وما تسببة من تأثير على البلورات المكونة للصخر والتي تتمدد وتنكمش بفعل تأثير درجات الحرارة سواء الناتجة عن انخفاضها أو ارتفاعها. ويقل تأثير

درجة الحرارة بالنسبة للجدران المشيدة من الجرانيت (الصخور النارية) والتي تنفصل في صورة قشور وتتمثل هذه الظاهرة بوضوح في أسقف المنشأت الأثرية (Son and Yen,1994,p.19).

وتمتص الصخور ذات المعادن الداكنه الحرارة بصوره أسرع من المعادن الفاتحه, ويرجع ذلك لوجود اختلاف في تمدد أجزاء الصخور المستخدمة في جدران المباني الأثرية داخل منطقة الدراسة بإعتبار أن المعادن تختلف عن بعضها من حيث التركيب والنشأه واللون وعامل التمدد والانكماش, مما يؤدى لتكوين ضغوطات صغيرة داخل الصخور, ومن ثم تحدث كسور دقيقة في الجدار, ومن المحتمل أن يصاحب ذلك تفتيت حبيبى (المرخية, أبوراوى مصطفي, 2018, ص 213). كما تتعرض طبقة الملاط(الطلاء الخارجي) والكتل المستخدمة في البناء (الصخور الجيرية) للضغوط الداخلية نتيجة المدى الحراري اليومي, فأملاح كلوريد الصوديوم تتمدد ويزداد حجمها بنسبة 1% خلال اليوم, ومن ثم تساهم في إحداث تشققات بنسب متفاوته على الطلاء(محمد, أمانى حسين, 2013, ص175).

ويمكن حصر تأثيرات درجة الحرارة على المباني الأثرية فيما يلي:

أ- تأثير درجات الحرارة على تلف مواد البناء غير العضوية (الحجارة - المونة)

تتمثل تأثيرات درجات الحرارة في تلف الاثار والمباني الأثرية حيث تؤثر على مدى قوة وصلابة الحجر نتيجة لتباين درجات الحرارة بين فصلى الشتاء والصيف وبين الليل والنهار, ويسبب ذلك تمددات في الجدران وانكماشات يمكن خطرها بالتكرار صوره (3), وتختلف الأضرار التي تسببها الحرارة على تركيب مواد البناء المستخدمة ومدى قابليتها للتمدد والانكماش وخاصية نقلها للحرارة وسرعة انتشارها فيها بحسب تغير درجات الحرارة اليومي والموسمي وأيضاً تبعاً لتماسك المواد البنائية مع بعضها. (الديب, دينا جلال,2019, ص 153-155).

صوره (3) تأثير درجات الحرارة على تلف مواد البناء بالسور الخارجي لجامعة القاهرة
الدراسة الميدانية : 2020/7/15 ناظراً صوب الجنوب الشرقي

ب- تأثير درجات الحرارة على تلف مواد البناء العضوية (الأخشاب)

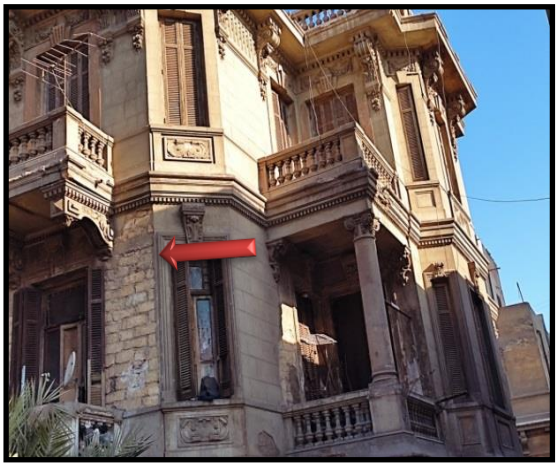
يتمثل تأثير درجات الحرارة على تلف مواد البناء غير العضوية والمتمثلة في الأخشاب المستخدمة في التسقيف أو الأبواب والنوافذ, حيث ينتج عن تعرض الأخشاب لفترات طويله للحرارة المرتفعة (55-65) ^{5}م حدوث تفكك لجزيئات ومركبات السيليولوز و الهيميسليولوز(Martin,1997,p.20).

وتفقد العناصر المعمارية الخشبية في المباني الأثرية (الأسقف- النوافذ- الأبواب) محتواها المائي الداخلى, مما يتسبب في تغير أبعادها وظهور الشروخ والانفصالات في الوصلات الخشبية ويصبح الخشب ضعيف وهش(المحاري, سلمان أحمد, 2017, ص112), كما موضح بالصورة (4).
ويفقد الخشب 1% من وزنه تقريباً كلما تعرض لدرجات الحرارة العالية خلال 100سنه وتصل إلى 10% خلال 1000 سنه, وتلك عمليات التحلل للخشب ببطء تعرف باسم التحلل الحراري Thermal Degradation of Wood

صوره (4) تغير أبعاد الخشب وتعرضه للتلف لتأثيره بدرجة الحرارة بالمتحف الزراعي بالدقي داخل منطقة الدراسة.
الدراسة الميدانية: 20-8-2021
(ناظراً صوب الشمال الشرقي)

ويحدث تلف الطبقات السطحية للخشب لعمق قد يصل إلى عدة ملليمترات, بالإضافة إلى تحول لون الخشب للون الرمادي(المحاري, سلمان أحمد, 2017, ص113).
ولا يمكن ملاحظة تأثير انخفاض درجة الحرارة على المباني الأثرية بمنطقة الدراسة نظرًا لعدم بلوغ درجة الحرارة إلى الصفر وذلك كما هو مبين ببيانات الأرصاد الجوية لمنطقة الدراسة. حيث تؤدى درجات الحرارة التي تصل لدرجة تجمد الماء, إلى تجمد السوائل الموجودة في مسام مواد البناء سواء الحجارية أو المونة التى تغطى الحوائط الخارجية, ومن ثم تؤدى إلى تكسير جدران مسام هذه المواد.
ويؤدى التفاوت في درجات الحرارة سواء (اليومي – الفصلي) لحدوث تلف ميكانيكي للمباني الحجرية ويختلف هذا التلف باختلاف نوع الصخر المشيد منه المبنى الأثرى وقدرته على مقاومتها. وتتكون الصخور من مجموعة معادن ذات المعاملات المختلفة في التمدد الحراري. وتلعب البنية الأساسية للأحجار دوراً مهماً في تلفها وذلك لأحتواء بعض الأحجار على المعادن القابلة للتحول تحت ظروف توزيع الجهد والظروف البيئية كالتغيرات الحرارية, والمياه بالإضافة إلى الخواص الكيميائية والفيزيائية (شقل, عمرو عبد الفتاح, 2014, ص4).
وتزداد خطوره تأثير التغيرات المستمرة في درجات الحرارة عند وجود مادتين مختلفتين في الخواص بالقرب من بعضها في المبنى. فتعرض طبقة ملاط جبسية على جدران مبنية من الحجر الجيري للحرارة المرتفعه يؤدى إلى تمدد الطبقة الجبسية أسرع وأكبر من الحجر الجيري, ويرجع ذلك لاتصالالمباشر للطبقة الجبسية مع مصدر بالإضافة إلى أن معامل التمدد الحراري للجبس أكثر بخمسة أضعاف من معامل التمدد الحراري للحجر الجيري, وبالتالى فالتغيرات المستمرة في درجات الحرارة ما

بين الارتفاع والانخفاض والتي يتبعها تمدد وانكماش مواد البناء المختلفة في الخواص يعمل على انفصال طبقات الجبس بسهوله عن الحجر(Honeyborne,D,2004,P.164), كما موضح بالصورة (5), (6).



2- **الرطوبة النسبية Relative Humidity**

تمثل الرطوبة النسبية أحد العناصر المُناخية المؤثرة على المباني التراثية بمنطقة الدراسة , وتعمل الرطوبة النسبية على زيادة فاعليه نشاط التجوية الكيميائية والتي ينتج عنها تحلل للصخور(لاشين,محمود سامى, 2018, ص45).

وفيما يلي دراسة تحليلية للمعدلات السنوية والفصلية والشهرية للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة من خلال بيانات الجدول (3) والشكل(5) حيث يتضح الاتى:

أ- تختلف معدلات الرطوبة النسبية الشهرية من فصل لأخر ومن محطة لأخرى, وذلك لاختلاف توزيع درجات الحرارة بالإضافة لبعض المؤثرات الجغرافية والمحلية, وتتقارب معدلات الرطوبة النسبية في فصلى (الربيع والصيف) وسجلت نسبتهما خلال الفصلين بمدينة الجيزة (37% - 35%) لكل منهما على التوالي بفارق لا يتعدى (2%), وتساوى نفس المعدل الفصلي في فصلى (الربيع والصيف) بمحطة بهتيم الزراعية حيث سجلت (53%) لكل منهم.

ب- ويمثل فصل الشتاء أعلى فصول السنه تسجيلاً للرطوبة النسبية وسجلت محطة حلوان أعلى نسبة مقارنه بالمحطات الأخرى حيث بلغت نسبة الرطوبة بها 61%.

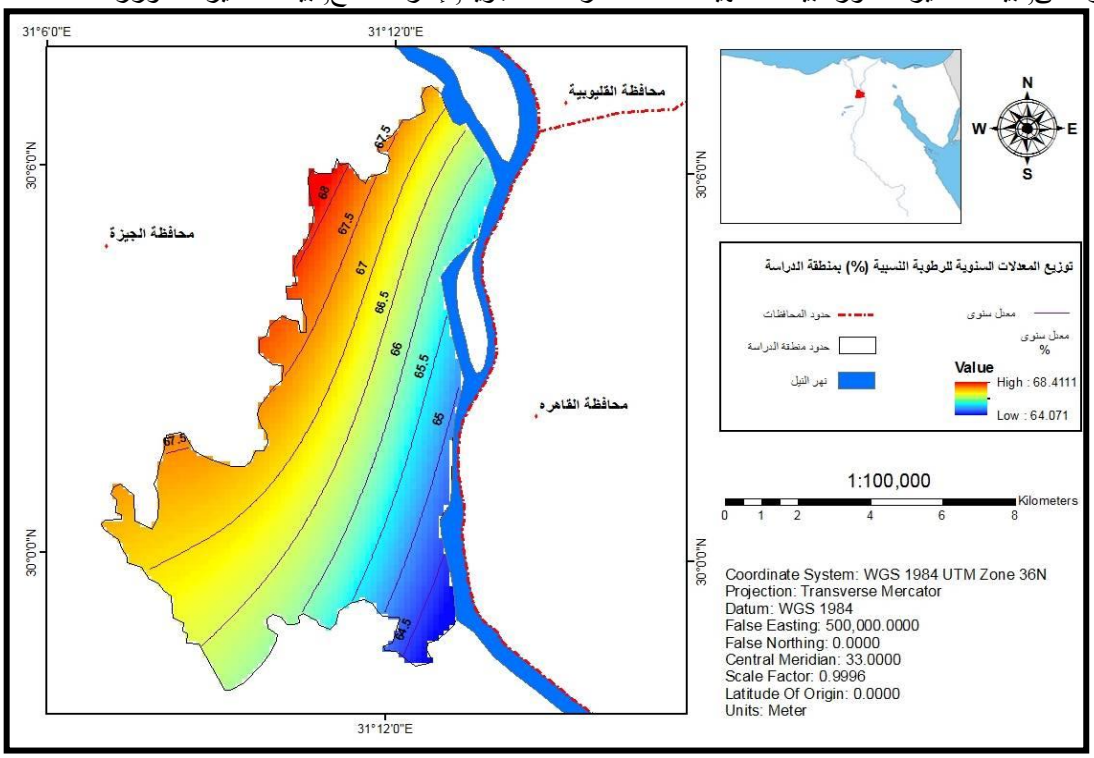
ج- سجلت محطة الجيزة الزراعية أقل معدل سنوى من الرطوبة النسبية مقارنة بالمحطات المدروسة الأخرى حيث سجلت (44%) بفارق (11%) بينها وبين محطتي مطار حلوان ومطار الماظه.

د- سجل فصل الصيف أقل نسبة رطوبة بمحطات الجيزة الزراعية والعباسية ومطار الماظه حيث بلغت النسب (35%-39%-49%)على التوالي, ويرجع ذلك لإستقرار الجو مع بداية فصل الصيف, والتي تكاد تنعدم فية المنخفضات. وسجل فصل الربيع أقل نسب للرطوبة النسبية بمحطة حلوان حيث بلغت نسبتها (49%), ويرجع ذلك لتأثير رياح الخماسين والتي تعمل على خفض الرطوبة النسبية, نظرًا لطبيعتها الصحراوية وارتفاع درجة حرارة الهواء بها (عنبر, محمود عبد الفتاح, 2010, ص193).

جدول رقم (3) المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية بمحطات منطقة الدراسة للفترة من (2000-2019م).

الشهر	اسم المحطة				
	الجيزة	العباسية	بهتيم	مطار الماظه	حلوان
فصل الشتاء	53	56	56	57	61
فصل الربيع	37	41	53	55	49
فصل الصيف	35	39	53	49	51
فصل الخريف	49	51	56	55	58
المعدل السنوي	44	47	55	54	55

المصدر : من إعداد الطالبة وحسابتها اعتمادًا على بيانات المعمل المركزي للمناخ الزراعي, وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى, بيانات غير منشوره بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية, إدارة المُناخ, بيانات غير منشوره



شكل (5) المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطات منطقة الدراسة

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (3).

ويتضح من الشكل (5) ارتفاع المعدل السنوي للرطوبة النسبية داخل منطقة الدراسة في الجانب الشمالى والشمال الغربى من منطقة الدراسة, وتتنوع مصادر تسرب الرطوبة في الأبنية الأثرية بمنطقة الدراسة ويمكن حصر تلك المصادر في النقاط الاتية:

بسبب صعود المياه الجوفية من التربة إلى الأرضيات والجدران بواسطة الخاصية الشعرية وصعوده فوق مستوى المياه الجوفية, أو بسبب ضغط المياه كما في السراديب التي تحتها مياه جوفية, وتؤدى تلك المياه إلى إذابة جميع المكونات الجبسية وتخلخل استقرار الطبقة الصخرية لأرض البناء. وهناك مجموعه من العوامل تتحكم في ارتفاع مستوى المياه في الجدران وهى:

- كلما انخفضت الحرارة زاد مستوى ارتفاع المياه في الجدران وانخفضت نسبة التبخر السطحي.

- ارتفاع نسبة تعرض سطح الجدار لأشعة الشمس وعملية البخر السطحي يؤدى لخفض مستوى الرطوبة في الجدار.
- كلما زاد سمك الجدار كلما زاد مستوى الرطوبه به (المحاري, سلمان أحمد, 2017, ص115).

أ- بسبب مياه الأنهار والبرك وإذا تختلط مع التربة المحيطة بالبناء مكونة مناطق من الطين قرب الأسس فتضعف قابلية تحملها لنقل البناء(مهدى, رنا وعد الله, 2018, ص380)

ب- تكاثف بخار الماء الموجود في الهواء ينتج عنه ماء على السطوح البارده.

ج- نتيجة عدم وجود التهوية الجيدة بنوعيها سواء كانت طبيعية أو صناعية داخل المبنى (أبو دية, ايوب عيسي,2001, ص 196 -200).

ويتضح تأثير الرطوبة النسبية على تلف مواد البناء غير العضوية (الحجارة - المونة), حيث لها القدره على إذابة جزئيات الجبس والجير المستخدم في ربط كتل الأحجار في المبنى (Cronyon.J.M,1990,P.119), وتعمل الرطوبة المرتفعة على إحداث عملية التميؤ Hydration الأنهيدريت Anhydrate حيث يزداد حجمه بإمتصاص الماء وينتج عنه ضغوط موضعية في اتجاهات مختلفة وتؤدى لحدوث تشروخات وشقوق في المونة وطبقات الملاط الجبسية (عربي,عز,2004, ص109).

وتؤدى الرطوبة الأرضية التي تدخل جداران المباني الأثرية عن طريق خاصية الارتفاع الشعرى إلى تلف مواد البناء المكونة لتلك الجدران, ويتمثل التأثير الحقيقى لهذه المياه فيما تحمله من أملاح أو مواد عضوية موجودة في مصادر هذه المياه أو التربة التي تختزن تلك المياه (عبد الهادي, محمد, 1997, ص93), ويمكن معرفة ارتفاع المياه المحملة بالأملاح في الجدران عن طريق تتبع وجود خط ملحي أبيض أو داكن اللون في الجدار(المحاري, سلمان أحمد, 2017, ص 115-116). كما موضح بالصورة (7),(8).

صوره(7)الطبقة الملحية على حوائط مبنى قسم الحيوان بجامعة القاهرة بفعل الرطوبة الأرضية الراسة الميدانية :14-4-2021

صوره(8)الطبقة الملحية على حوائط مبنى قسم نبات بجامعة القاهرة بفعل الرطوبة الأرضية الدراسة الميدانية :14-4-2021

3- الرياح السطحية The Surface Winds[2]

تمثل الرياح أحد العناصر المُناخية المهمة التي تؤثر على الآثار والمناطق الأثرية, حيث تُعد من الأسباب الرئيسية المؤثرة على المباني, ويظهر تأثيرها بوضوح على جدران المعابد والمباني الأثرية ويزداد ضررها إذا حملت الرياح معها حبيبات الرمال ذات الصلابة العالية (Hardnass7) وتقدر سرعة الرياح وشدتها بمدى قدرتها على حمل حبيبات من الرمال أكثر وأكبر حجما, بالإضافة إلى أنها تُعد عنصراً رئيسياً في التبادل الحراري الأفقي والرأسي وضابطاً مهماً يؤثر في كثير من العمليات الطبيعية والجوية كالتبخر والسحب والأمطار(سالم, طارق زكريا, 1993, ص 143).

وتختلف الرياح سواء في اتجاهها او سرعتها بين فصل وآخر فوق منطقة الدراسة, ويرجع ذلك إلى الذبذبات التي تطرأ على توزيعات الضغط الجوي من مكان إلى آخر ووجود مناطق مرتفعة الضغط وأخرى منخفضة, فتتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض[3] في محاولة من الطبيعة لإيجاد حالة من التوازن الحراري, حيث تنقل الرياح فائض الطاقة "الحرارة" من المناطق الحارة للمناطق الأقل حرارة خلال العام.

وتلعب مورفولوجية المدينة دور اساسي في التأثير على الرياح خاصة غير القوية منها حيث تتحرر الرياح القوية من تأثير المدينة إلى حد ما والتي تتبع النمط الاقليمى للرياح, وتعتبر الاختلافات الحرارية هى العنصر الأساسي في التأثير في حركة الرياح داخل المدينة.(الفيقى, أحمد عبد الحميد, 2007,ص145). وسيتم دراسة الرياح بمنطقة الدراسة من خلال تحليل اتجاه الرياح وسرعتها في المحطات المدروسة كالاتى:

- **اتجاه وسرعة الرياح**

يتضح أهمية اتجاه الرياح[4] بمنطقة الدراسة على الآثار والمنشأت الأثرية والتراثية فقد أثرت في إختيار الاتجاه المناسب للمباني الأثرية بالمنطقة. وتختلف اتجاهات الرياح بين شمال مصر ووسطها وجنوبها(الفيقى, أحمد عبد الحميد, 1999, ص15), وتتغير سرعة الرياح[5] من فصل لآخر, بل تتغير خلال اليوم الواحد (التغير اليومي) حيث تزداد في النهار وتقل أثناء الليل وتصل أدنى سرعة لها قبل شروق الشمس (الديب, دينا جلال, 2019, ص88).

وبتحليل الجداول (4), (5) يتضح ما يلي:

أ- تختلف اتجاهات الرياح وسرعتها من فصل لآخر ومن محطة لأخرى, وتتفق سرعة الرياح في معظمها أنها تقع ضمن حدود الرياح الخفيفة والرياح اللطيفة وذلك طبقاً لتصنيف منظمة الأرصاد العالمية, ويمثل اتجاه الشماليات هو السائد بمنطقة الدراسة وعلى المباني الأثرية حيث سجل المتوسط العام لنسبتها 67,5% من نسب اتجاهات الرياح بالمحطات المدروسة, وسجلت محطة الجيزة الزراعية أعلى نسبة للشماليات بنسبة 71,5% من نسب اتجاهات

---

[2]- تُعرف الرياح باسم الجهة التى تهب منها ويستخدم فى معرفة اتجاه الرياح جهاز (دوارة الرياح) Wind Vana .

[3]- يعرف معدل تناقص الضغط الجوي بين مركزي الضغط المرتفع والمنخفض ب(منحدر الضغط) Pressure Gradient , وكلما كان معدل التناقص سريع كلما اشتد انحدار الضغط وقويت الرياح , بينما عندما يخف الضغط الجوي تصبح الرياح ضعيفة ومتغيرة الاتجاه , اندار الضغط الجوي يعتبر المتحكم الرئيسي فى سرعة الرياح . وتمثل شدة انحدار الضغط الجوي على خرائط الطقس بتقارب خطوط الضغط المتساوي Isobars , وتمثل ضعف انحدار الضغط الجوي بتباعد تلك الخطوط (نعمان شحادة , 1988,ص165).

[4]- يقاس اتجاه الرياح على ارتفاع عشرة امتار , حتى لا تطغى التقلبات الكثيرة الناتجة عن الاختلافات الدقيقة فى طبيعة سطح الأرض على الاتجاهات الرئيسية للرياح. (محمود عبد الفتاح عنبر, 2010, ص 145).

[5]-تقاس سرعة الرياحWind Speed بـ (عقدة/ساعة) وتقاس أحياناً بـ (متر /ثانية) . العقدة Knot = 1,85كم/ساعة = 0,5/ثانية ويستخدم لقياس سرعة الرياح جهاز (الأنيموميتر) Anemometer (محمود عبد الفتاح عنبر, 2010, ص 145).

الرياح بمنطقة الدراسة, ويرجع ذلك لبعد منطقة الدراسة عن تأثير المنخفضات الشتوية الماره بالبحر المتوسط فتبعد عن تأثير الرياح الغربية.

ب- سجل المعدل السنوي لسرعة الرياح أقصاه بمحطة حلوان حيث بلغت سرعة الرياح(4,1م/ث), وتتناقص سرعة الرياح عن هذا الحد بمحطات مطار الماظه والعباسية والجيزة حيث سجلا (3,3 – 3,2 – 2,8) لكل منهم على التوالي, وسجلت محطة بهتيم أقل معدل سنوى لسرعة الرياح بمحطات منطقة الدراسة حيث بلغت سرعة الرياح بها (2,4م/ث).

ج- سجلت الرياح الشمالية أعلى نسب سنوية بمحطة الجيزة الزراعية وحلوان وبهتيم الزراعية حيث سجلت(31% - 28,3% - 28,3%) لكل منهم على التوالي, في حين سجل الرياح الشمالية الشرقية أعلى نسبه لها بمحطتي العباسية ومطار الماظه بنسبة (29,7%-27,5%) لكل منهما على التوالي.

د- يمثل فصل الصيف أكثر فصول السنة استقرارًا في احوال الضغط الجوي, ويتضح خلال الفصل سيادة الرياح الشمالية حيث سجلت أعلى نسبه لها في شهر اغسطس بمنطقة الدراسة حيث بلغت نسبته في محطة الجيزة الزراعي 51,7%. وسجل عن نفس الشهر الرياح الجنوبية الالشرقية اقل نسبة 0,1%., وياتى فصل الصيف كأدنى فصول السنة لسرعة الرياح, فقد بلغ المعدل الفصلي به لكل المحطات المدروسة (2,8م/ث) بفارق لا يتعدى (0,9م/ث) عن فصل الربيع, ويرجع ذلك لإستقرار الأحوال الجوية وانعدام مرور المنخفضات الجوية به.

ه- يحتل فصل الربيع المرتبة الأولى بالنسبة لارتفاع معدلات سرعة الرياح حيث بلغ المعدل الفصلي لكلالمحطات المدروسة (3,7م/ث), ويرجع ذلك لنشاط المنخفضات الجوية وما يصاحبها من زيادة في سرعة الرياح, وخاصة عند مرور رياح الخماسين Khmasin.

و- يحدث في فصل الخريف تراجع أوضاع الضغط الجوي المميز, وتظهر أوضاع جديدة للضغط الجوي الشتوى الذى يبدأ في فصل الخريف, لذلك فصل الخريف يعد فصل انتقالي للأوضاع الضغطية بين فصلى الصيف والشتاء.وسجلت الرياح الشمالية في شهور اكتوبر وسبتمبر ونوفمبر أعلى نسب لها حيث بلغت (39,8% - 38,9% - 31,1%)لكل منهما على التوالي.

جدول رقم (4) المعدلات الفصلية والسنوية لنسب تكرار هبوب الرياح بمنطقة الدراسة في الفترة (2019-2000)

المحطة	الفصول	سكون	ش	ش/ق	ق	ج/ق	ج	ج/غ	غ	ش/غ
الجيزة 1	الشتاء	7.0	14.8	10.9	4.2	5.6	14.1	10.0	15.7	17.3
	الربيع	3.8	31.4	23.4	3.4	2.2	4.3	2.7	9.5	19.1
	الصيف	1.6	43.4	13.0	1.4	0.6	0.4	0.9	6.0	32.7
	الخريف	5.8	36.7	16.2	1.3	1.4	3.0	1.5	7.2	27.0
	المعدل السنوي	4.6	31.6	15.9	2.6	2.4	5.5	3.8	9.6	24.0
العباسية 2	الشتاء	4.6	14.9	16.5	10.5	2.0	9.5	16.0	15.3	10.7
	الربيع	2.9	19.9	37.1	14.3	1.3	2.9	4.5	7.2	9.7
	الصيف	2.1	32.7	33.9	10.0	0.4	0.5	0.7	4.5	15.2
	الخريف	6.3	29.0	31.4	12.1	0.7	2.0	2.9	6.7	8.9
	المعدل السنوي	3.9	24.1	29.7	11.8	1.1	3.7	6.0	8.4	11.1
بهتيم 1	الشتاء	10.4	13.7	9.9	2.6	2.8	11.9	12.0	17.4	18.7
	الربيع	5.1	25.4	23.5	5.8	1.6	3.0	3.3	11.2	20.9
	الصيف	2.3	41.6	12.9	1.3	0.7	0.5	1.0	7.3	32.4
	الخريف	7.3	32.5	18.5	2.4	0.8	2.0	2.7	10.0	23.7
	المعدل السنوي	6.3	28.3	16.2	3.0	1.5	4.3	4.8	11.5	23.9
مطار الماظه 2	الشتاء	2.1	11.5	15.6	10.0	6.3	12.7	18.3	14.1	9.1
	الربيع	1.1	20.3	31.9	12.2	4.0	3.8	5.8	8.2	12.4
	الصيف	0.9	36.8	28.0	6.4	1.1	0.5	0.9	3.9	21.4
	الخريف	2.1	26.0	34.6	11.5	3.4	3.0	4.5	4.8	10.2
	المعدل السنوي	1.6	23.7	27.5	10.0	3.7	5.0	7.4	7.8	13.3
حلوان 2	الشتاء	9.2	14.5	17.0	9.7	9.3	9.4	10.4	9.3	11.1
	الربيع	7.8	24.1	25.6	7.6	3.6	4.1	4.2	4.2	18.7
	الصيف	7.3	40.2	15.4	5.3	0.5	0.6	0.8	0.6	29.4
	الخريف	7.4	34.3	15.4	5.6	2.2	2.5	2.4	2.5	27.6
	المعدل السنوي	7.9	28.3	18.4	7.1	3.9	4.2	4.5	4.2	21.7

المصدر : من إعداد الطالبة وحسابتها اعتمادًا على

1- بيانات المعمل المركزي للمناخ الزراعي, وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى, بيانات غير منشوره.

2- بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية, إدارة المُناخ, بيانات غير منشوره

جدول (5) المعدلات الشهرية والفصلية لسرعة الرياح في منطقة الدراسة(م/ث)

الشهر	الجيزة 1	العباسية 2	بهتيم 1	مطار الماظه 2	حلوان 2
الشتاء	3.80	3.82	3.30	3.22	3.86
الربيع	4.49	4.18	3.75	3.95	4.63
الصيف	4.52	4.05	3.01	3.09	3.90
الخريف	4.23	3.82	3.07	3.12	3.94
المعدل السنوي	4.26	3.97	3.28	3.35	4.08

المصدر : من إعداد الطالبة وحسابتها اعتمادًا على

1- بيانات المعمل المركزي للمناخ الزراعي, وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى, بيانات غير منشوره.

2- بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية, إدارة المُناخ, بيانات غير منشوره.

شكل (6) المعدلات الفصلية لسرعة الرياح بمنطقة الدراسة

المصدر : من أعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (5).

تُعد الرياح من أشد عوامل التلف التي تؤثر على المنشآت الأثرية المعرضة للأجواء الخارجية, ويعتمد التلف الناتج عن نحت الرياح على اتجاه هبوب الرياح على سطح المبنى الأثرى, فعندما تكون الرياح موازية لسطح المبنى الأثرى يكون التآكل في شكل خطوط مستقيمة غائرة تشوه السطح الحجري وهذا ما يؤدى إلى طمس الكتابات الموجودة على جدران تلك المنشأت(صقر,أكمل على, 2005, ص137). ومن خلال الدراسة الميدانية ودراسة الرياح بالمنطقة يتضح سيادة اتجاه الرياح الشمالية بأنواعها المختلفة على المباني الأثرية بالمنطقة.

بدراسة ميكانيكية تلف المباني التراثية الناتجة عن نحر الرياح, يتضح أن المباني التراثية تتعرض لها وذلك من خلال عمليات التجوية (الفيزيائية – الكيميائية- البيولوجية). وينتج عن التجوية الميكانيكية (الفيزيائية) العديد من الإتلافات السطحية وأحياناً الغائرة, والتي نجد من أهمها:

- تفكك حبيبي للأحجار الجيرية وتحولها إلى مركبات حبيبة مفردة حيث يتفكك الحجر الي عمق أكثر من 1سم بسبب تفتت وشروخ الأحجار الأثرية, ويعرف هذا النوع من التفكك بالتفكك الحبيبي, وينتشر بصفة خاصة في بعض الأنواع من الأحجار الرملية الضعيفة.
- حدوث تآكل دائري لبعض الكتل الحجرية خاصة الكتل المكونه من الحجر الجيري ويكون ناتج عن الدومات الهوائية, وهو ما يسمى بالتلف الدائري, وينتج عنه تحطم وتأكل في الزوايا والأعمدة الحجرية.
- حدوث بعض الخدوش والعلامات الطولية الناتجة عن الرياح الشديدة ذات الوجه الواحد مما يؤدى إلى وجود بعض الخطوط الغائرة المستقيمة (حزوز الرياح) التي تعمل على إضعاف الحجر وإخفاء الحجر ما عليه من نقوش.

وتساعد الرياح على تحفيز عوامل التجوية البيولوجية, وذلك من خلال حبوب اللقاح وترسيبها في الشقوق والفواصل وتنمو تلك الحبوب عندما تتوفر لها الظروف المناسبة لتكون نباتات وشجيرات تزيد من اتساع الفواصل (الديب, دينا جلال, 2019, ص 116).

وتأثير الرياح يكون ضعيف مع الأحجار الجرانيتية مقارنة بالأحجار الجيرية ويرجع ذلك لطبيعتها الصلبة, وتظهر بعض المظاهر المتلفة والناتجة عن الشق الكيميائى فقط ومن أهمها :

- وجود بعض الإتلافات السطحية الراجعة لتبلور الأملاح التي ترسبها الأمطار الحمضية أو بفعل المياه الجوفية وما تحتوية من أسمدة وأملاح زراعية بسبب الحرارة – الرياح وتظهر هذه الإتلافات كنتيجة للحركة الميكانيكية لعملية التبلور والتي تعمل على إيجاد ضغوط قادرة على إحداث التلف حتى للأحجار ذات المقاومة العالية.
- سقوط بعض القشور الضعيفة الناتجة عن تبلور الأملاح وازدياد حجمها مما يؤدى لتكسير بعضها عند تعرضها للرياح الشديدة والعديد من العوامل الأخرى التي تساعد على ذلك.

وبصفه عامة يمكن القول إن تأثير الرياح يقتصر على دورها كعامل نحت, فتؤدى إلى تعميق بعض الثقوب والحفر في الصخور اللينة بالمباني الأثرية بمنطقة الدراسة, بالإضافة لتأثيرها كعامل متلف للمباني الأثرية قليلاً بالنسبة للمباني أو الأثر الحجرية الصلبة (الجرانيت, الديوريت..... الخ).

المشكلات التي تتعرض لها المباني الأثرية

- تتعرض المباني الأثرية للعديد من المشكلات وتشمل هذه المشكلات عناصر مُناخية وأخرى غير مناخية بالإضافة إلى تحديد طرق معالجة تلك المشكلات, وتعد الملوثات الجوية المنتشرة في الجو في صوره غازات مسئولة بدرجة كبيرة عن التحطم الظاهر على المباني الأثرية والتاريخية, وتشارك الملوثات الجوية مع عوامل أخرى مثل الرطوبة والحرارة والضوء وحركة الهواء في تلف المواد الأثرية.

- تعانى المباني الأثرية بمنطقة الدراسة بالعديد من المشاكل النمطية مثل غياب الصيانه وارتفاع المياه الجوفية ويترتب عليه انتشار الشروخ في العناصر الإنشائية للمبنى
- يختلف تأثير درجات الحرارة على المباني الأثرية تبعاً لتأثير درجات الحرارة سواء المرتفعه أو المنخفضة أو نتيج للتغير المستمر, ويؤثر هذا التغير على تلف مواد البناء العضوية وغير العضوية.
- تؤثر الرطوبة النسبية بأنواعها على المباني الأثرية, حيث تؤدى الرطوبة الرتفعه لحدوث تحولات طورية في بعض مكونات مونة ملاط الحوائط, خصوصاً إذا كانت من الجبس والذى يتحول إلى الانهدريت, نتيجة فقدانة للماء المتحد كيميائياً مع كبريتات الكالسيوم, مما يؤدى لحدوث انكماش في أبعاده وبالتالى ينتج تشرخات ثم انفصال عن المبنى الأثري, وتشكل الرطوبة المنخفضة دور خطير على المباني الأثرية, لان كل ماده تحتوى على رطوبة معينة سواء كانت حجر أو مونة, وعندما تفقد هذه الماده ما بها من نسبة رطوبة فذلك يؤثر على قوتها وصلابتها.

معالجة المشكلات التي تتعرض لها المباني الأثرية

يتناول هذا الجزء طرق الحفاظ ومعالجة المشكلات التي تتعرض لها المباني التراثية,وحمايتها وصيانتها وترميمها من التغيرات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تطرأ على المنشأت التراثية. وتعد عملية الترميم عملية للمحافظة على الآثار والمباني الأثرية عن طريق علاجها وصيانتها حتى لا نفقد طبيعتها الأثرية, ومن ضمن الشروط العامة للمواد المستخدمة في الترميم:

1- تتنوع طرق معالجة الرطوبة التي تصيب المباني التراثية ومنها مصدات المياه الرأسية والصرف المغطى والطبقات غير المنفذة للمياه وتشمل طريقة العزل الفيزيائي وطريقة العزل الكيميائى, بالإضافة لعلاج مسارات الأمطار الحمضية وهبوط الأرضيات والتربة بما يناسبها من أساليب متبعة ومطبقة فعلياً (حجاب, ايمن حسن, 2015, ص64).
2- يجب أن تتم عملية الترميم للمباني الأثرية دون إحداث أى نوع من الشقوق أو العيوب.

3- عند تنظيف الاتساخات الموجودة على جدارن المباني يجب أن تبدأ عملية التنظيف من أعلى إلى أسفل حتى لا تتسبب في تلوث المناطق التي تم تنظيفها.
4- في حالة وجود طبقة ضعيفة معرضة للسقوط, يجب تثبيتها قبل البدء في عملية المعالجة.
5- يجب إختبار مواد الترميم في مساحة صغيرة أولاً, وغير ملاحظة قبل تطبيقها بشكل عام على المنطقة المراد ترميمها.
6- عدم استخدام الجبس في حوائط المباني التراثية واستخدام اسمنت مقاول للحرارة.

الخاتمة

النتائج

- توثر درجات الحرارة على مدى قوة وصلابة الحجر نتيجة لتباين درجات الحرارة بين فصلى الشتاء والصيف وبين الليل والنهار, ويسبب ذلك تمددات في الجدران وانكماشات يمكن خطرها بالتكرار, وتؤدى إلى عمل خلخلة للجدران وتفتيت اجزائها تدريجياً واخيراً تداعيها بالكامل.
- ينتج عن اختلاف معدلات الرطوبة سواء بالزيادة أو النقص تأثير على أسطح الأحجار, بالإضافة إلى أن الرطوبة تمثل أخطر عوامل التلف الفيزيوكيميائية حيث تساهم في معظم عمليات التجوية الكيميائية سواء الأكسدة أو التكربن أو الإذابة أو التحلل المائي, والذي ينتج عنها أضرار جسيمة متمثلة في تصدع وإنهيار المباني.
- يقتصر تأثير الرياح على دورها كعامل نحت, فتؤدى إلى تعميق بعض الثقوب والحفر في الصخور اللينة بالمباني الأثرية بمنطقة الدراسة, بالإضافة لتأثيرها كعامل متلف للمباني الأثرية قليلاً بالنسبة للمباني أو الأثر الحجرية الصلبة (الجرانيت, الديوريت..... الخ).

التوصيات

- يجب مداومة التفتيش والرقابة على المباني الأثرية حتى يمكن القيام كافة عمليات الصيانة والترميم في الوقت المناسب.
- يجب أن تكون المحاليل الكيميائية المستخدمة في العلاج لها القدرة على مقاومة تأثير الرطوبة ، الحرارة ، الضوء ، الأكسجين والأشعة فوق البنفسجية.
- الحفاظ على المباني الأثرية أحد أهم مبادئ التمسك بالتراث الثقافي والفكري.

قائمة المراجع والمصادر

1- المعمل المركزي للمناخ الزراعي, قسم الاحصاء, بيانات غير منشوره (2000-2019).
2- الجهاز القومى للتنسيق الحضارى(2008): أسس ومعايير التنسيق الحضارى للمباني والمناطق التراثية وذات القيمة المتميزة.
3- الهيئة العامة للأرصاد الجوية, قسم الاحصاء, بيانات غير منشوره (2000-2019).
4- أبو دية, ايوب عيسي (2001): الرطوبة والعفن في الأبنية (أسبابها واضرارها وطرق معالجتها), ط2, الاردن.
5- الديب, دينا جلال محمود السيد (2019): المُناخ وأثره على الآثار في إقليم مصر العليا, دراسة في المُناخ التطبيقى, رسالة دكتوراه, غير منشوره, كلية الآداب, جامعة طنطا.
6- الفيقى, أحمد عبد الحميد (1999): الرياح على مصر, دراسة في الجغرافيا المناخية, رسالة ماجستير, غير منشوره, كلية الأداب, جامعة عين شمس.
7- المحاري, سلمان أحمد (2017): حفظ المباني التاريخية – مبان من مدينة المحرق, الشارقة, الإمارات العربية المتحدة.
8- المرخية, أبوراوى مصطفي (ابريل 2018) : دراسة أضرار أثر أشكال التجوية الفيزيائية على مواد بناء المدينة القديمة بطرابلس, لبدة الكبرى, العدد الثالث, كلية الآثار والسياحة, جامعة المرقب, ليبيا.
9- حجاب, ايمن حسن (2015): تأثير الرطوبة على المباني الأثرية الإسلامية بمدينة القاهرة وطرق الصيانة المقترحة, مجلة الاتحاد العام للأثاريين العرب, العدد (16).
10- سالم, طارق زكريا (1993): دور المنخفضات الجوية في مناخ مصر, رسالة دكتوراه غير منشورة, كلية الأداب, جامعة الزقازيق.
11- صقر, أكمل على توفيق متولى (2005) : تأثير بيئة الدلتا على تلف المنشأت الأثرية ومنهجية العلاج والصيانة تطبيقاً على معابد تل بسطة, رسالة ماجستير, غير منشوره, كلية الآداب, جامعة القاهرة.
12- شقل, عمرو عبد الفتاح عبد السميع (2014): دراسة في طرق علاج وصيانة الآثار الجرانيتية المنقوشة الموجودة في المناطق الأثرية المكشوفة تطبيقاً على بعض العناصر المعمارية الحجرية الفرعونية.
13- عربى, عز (2004): دراسة وعلاج تلف الألوان في الصور الجدارية لمقابر الأشراف بالبر الغربي بالأقصر تطبيقاً على إحدى المقابر المختارة, رسالة ماجستير, قسم ترميم الآثار, كلية الآثار, جامعة القاهرة
14- عفيفي, امين محمد حسين (2013): العمارة المتوافقة بيئياً كمدخل للحفاظ على المباني ذات القيمة التراثية في مصر, رسالة ماجستير, غير منشوره, كلية الهندسة, قسم الهندسة المعمارية, جامعة عين شمس.
15- على, عبد القادر عبد العزيز (2000): المناخ والطقس والميتورلوجيا, دراسة في الجغرافية المناخية, دار الجامعة للطباعة الحديثة, القاهره.

16- عنبر, محمود عبد الفتاح عبد اللطيف (2010): مناخ شرقي دلتا النيل وأثارة البيئية – باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد, رسالة ماجستير, غير منشوره, قسم الجغرافيا, كلية الأداب, جامعة القاهره.
17- ـــــــــــــــــــــــــــــــ (2013): المشكلات المُناخية فى شرقي دلتا النيل, المجلة الجغرافية العربية, الجمعية الجغرافية المصرية, العدد الثانى والستون, الجزء الثانى.
18- عبد الرسول, محمد عبد المعتمد (2013): التجوية وأثرها على المناطق الأثرية بمنطقة سرت – دراسة جيومورفولوجية, أعمال الملتقى الرابع عشر, دار الكتب الوطنية,منشورات جامعة سرت, بنغازى, ليبيا.
19- عبد الهادي, محمد (1997): دراسات عملية في ترميم وصيانة الأثار غير العضوية, مكتبة زهراء الشرق, القاهره.
20- محمد, أمانى حسين (يناير2013): أخطار التجوية على المباني الأثرية بمحافظة الإحساء المنطقة الشرقية - المملكة العربية السعودية, مجلة كلية الآداب, العدد(45), جامعة أسيوط.
21- موسي, على حسن (1989): المعجم الجغرافي المناخى, دار الفكر, سوريا.
22- مهدى, رنا وعد الله (2018) : الحفاظ على المباني الأثرية المشيدة بالحجارة من العوامل الطبيعية, مجلة أثار الرافدين, كلية الآثار, جامعة الموصل, المجلد 3, العدد 2.
23- يوسف, عبد العزيز عبد اللطيف (1982): الخصائص المُناخية لعنصر الحرارة في مصر من خلال القرن العشرين, دراسة في الجغرافية المُناخية, رسالة دكتوراه غير منشوره, كلية الآداب, جامعة عين شمس.
24- Cronyon.J.M,(1990):The Elements of Archaeological Conservation,London.
25- Son,L.H & Yen, C.S,(1994): Building maintenance technology, New York.

Climate and heritage buildings in Giza city

Maysoon Hassan Mohamed Khafagy
(PHD)Degree - Department of Geography
Faculty of Women for Arts, Science & Edu,Ain Shams University - Egypt
maissonhasan1411@gmail.com

Prof. Siham Mohamed Hashem
Professor of Geography,Department
Faculty of Women for Arts, Science & Edu
Ain Shams University – Egypt

Prof. Dr. Fayrouz Mohamed Hassan
Professor of Geography,Department
Faculty of Women for Arts, Science & Edu
Ain Shams University – Egypt

Prof. Dr. Mohamed Mahmoud Issa,.
professor of meteorology and former head of the General Authority - Egypt

Dr. Nashwa Mohamed Maghribi
Teacher of Geography,Department
Faculty of Women for Arts, Science & Edu
Ain Shams University - Egypt

Abstract

The influence of climatic elements varies across the study area; This is due to the presence of some local influences, which affect the heritage buildings in the region, resulting in damage and deformation. This effect varies according to the difference in temperatures between winter and summer and night and day. This causes expansions in the walls and contractions, the danger of which lies in recurring; This leads to a loosening of the walls and gradually disintegrates its parts, and sometimes the walls may collapse completely. Relative humidity also affects the surfaces of stones, in addition to being the most dangerous physicochemical damage factor that contributes to most chemical weathering processes, causing severe damage represented in the cracking and collapse of heritage buildings.The urban heritage is a cultural wealth that represents the values, ideas, customs and traditions of peoples. Therefore, the authenticity of these buildings must be adhered to and preserved. Hence, it is necessary to study the heritage buildings in terms of the climate impact on them. And maintenance of them to treat the deterioration that befell them, in addition to taking specific and clear measures to determine the causes of the disease and the most appropriate treatment in line with its nature and composition and to ensure that it remains in good condition. This research used the descriptive and analytical method to study the impact of climate on heritage buildings.

Keywords : Climate, heritage buildings, Giza city, buildings damage.