https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

أثر تغيرات المناخ الحالية في تخطيط وتصميم المباني السكنية في مدينة درنة دراسة في المناخ التطبيقي

أ. مرعي راف الله سعد الفخاخري

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية/ كلية الآداب/ جامعة درنة– ليبيا.

Mareybreak@gmil.Com

الملخص:

يدرس هذا البحث التأثير السلبي للعناصر المناخية على تخطيط وتصميم المباني في منطقة الدراسة "مدينة درنة"، وذلك بدراسة الأساليب التخطيطية التي تتعلق بخصائص النسيج الحضري، والمعالجات المعمارية التي تتعلق بتصاميم الأبنية والمعالجات ذات العلاقة بمواد البناء المستخدمة، وذلك للحد من التأثير السلبي للعناصر المناخية، من أجل توفير للساكن الراحة الحرارية دون الاعتماد على أجهزة التكييف، واستندت منهجية البحث على المنهج الوصفي التحليلي حيث تمّ جمع المعلومات العلمية الموثقة من الكتب، والأبحاث، والرسائل العلمية، وكذلك الدراسات الميدانية، وتوزيع الاستبيان عل أفراد العينة، وتحليل العناصر المناخية في مدة زمنية تجاوزت 78عامًا، من عام 1945 إلى عام 2023، ومدى تأثيرها على الخصائص الحرارية للمباني السكنية، ويهدف البحث إلى إيجاد الحلول المناسبة للتقليل من التأثير السلبي للتغيرات المناخية على المناخ المحلى "الداخلي" للمسكن، ومن ثَمّ انعكاسه على راحة الانسان.

الكلمات المفتاحية: الراحة الحرارية، التصميم، المسكن، مدينه درنة.

–الجزء الأول من بحوث المؤتمر الجغرافي الثامن عشر والذي عقد بجامعة الجفرة بتاريخ 17–18– ديسمبر 2025 ، بعنوان (**البيئات الجغرافية الليبية الجافة وشبه الجافة: الواقع – الآفاق – التحديات** ، (**2026.08.15** م) **https://jlgs.ly/ojs**.

The impact of Current climate chahgein the planning and design of residential buildings in the city of Derna - Applied Climate Study

Marey Rafallah Saad Abraik Al -Fakhakhri
Department of Geography and Geographical Information Systems
Faculty of Arts/ Derna University- Libya.
MareyBreak@gmil.com

Abstract

This research studies the negative impact of climate elements on the planning and design of buildings in the study area "Derna City", by studying the planning methods related to the characteristics of urban fabric, architectural treatments that relate to the designs of Albnee and the remedies related to the building materials used, in order to reduce the negative effect of climatic elements, in order to provide the inhabitants of thermal comfort without relying on devices Air conditioning, the research methodology was based on the descriptive analytical approach, where documented scientific information was collected from books, research and scientific messages as well as field studies and the distribution of questionnaire on the sample members, and the analysis of climate elements within a period of time exceeding 78 years, from 1945 AD - 2023, and the extent of their impact on the thermal properties of residential buildings, and the research aims to find appropriate solutions to reduce the effect The negative of climatic changes on the local climate "inner housing, and then its reflection on human comfort.

***Keywords*:** Thermal comfort, design, housing, Derna city.

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

مقدمة:

يُعدّ المناخ أحد العوامل الطبيعية التي لها تأثيرات واضحة على مكونات البيئة الحضرية من مبانٍ وطرق، إذ له أهمية بالغة ودور فعّال في نشأة العمران، واتجاه الإعمار وانتشاره، وفي هندسة المباني، حيث نجد معظم الدراسات الحديثة تهتم بدراسة عناصر المناخ المختلفة، وذلك لِمّا لها من تأثير بالغ على المساكن من حيث تخطيط وتصميم الواجهات، فهي تؤثر على خصائصها، سواء في داخل المباني أو خارجها.

ويُعدّ علم المناخ التطبيقي أحد فروع الجغرافية المناخية التي تهتم بدراسة تأثير المناخ على النشاطات البشرية، فتخطيط المدن وعمارتها لم يَعدْ مقتصرًا على مخططي المدن والمعماريين فقط، وإنّما أصبح للجغرافي دور كبير محللًا ومفسّرًا للعناصر المناخية، ودراسة تأثيرها على عملية التخطيط، فهو يربط بين المناخ والمكان والزمان، من خلال احتكاكه بالواقع البيئي والمحلى والعملي للعمران، وحظى هذا الموضوع اهتمام من قِبل منظّمة " اليونسكو" حيث عقدت ندوة خاصة في عام 1963 بخصوص دراسة المناخ داخل الغرفة في المناطق الجافة والرطبة، كما نُشرت في عام 1971 دراسة عن "المناخ ودوره في تصميم المسكن." (السبيعي، 2007، ص2).

وتختلف التركيبة الحرارية "المناخ الداخلي" أي المحلي عمّا يحيط بها نتيجة لتأثير مكونات البيئة الحضرية والتي يكون للعامل البشرى دورًا بارزًا باستمرار وهو ما يظهر في العديد من مباني منطقة الدراس، حيث أصبح استخدام أجهزة التكييف "التبريد أو التدفئة" هو السائد من أجل التحكم في مناخها الداخلي. (عبد المجيد، 2021، ص120).

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في النقاط الآتية:

- هل المهندسين المدنيين والمعماريين بأخذ عناصر المناخ الحالية بعين الاعتبار في عملية تصميم المعماري للمباني السكنية في منطقة الدراسة.
- هل يتم الأخذ في الاعتبار التخطيط الجيد للمباني والذي يساعد على التقليل من أثر المناخ الخارجي على المناخ المحلى "الداخلي" داخل المباني السكنية في منطقة الدراسة.
- هل يتم مراعاة التصميم البيئي للمبنى من حيث مواد البناء والعوازل المقاومة للتغيرات المناخية من قِبل المهندسين.

أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث في النقاط الآتية:

1. تساهم الدراسة في إثراء المعرفة المعمارية والعمرانية بتسليط الضوء على العلاقة المباشرة بين عناصر المناخ المتغيرة وتصميم المباني في منطقة الدراسة.
2. تحديد العلاقة بين كلٍّ من "المناخ والتصميم المعماري" السائد في منطقة الدراسة؛ وذلك لغياب التصميم المناخي لمبانيها.
3. دراسة هذا الموضوع له أبعاد يمكن الاستفادة منها في عمليات التصميم العمراني مستقبلًا.

أهداف البحث:

1. تحليل تأثير عناصر المناخ الحالية على البيئة العمرانية في مدينه درنة.
2. تحديد نقاط الضعف في تصميم المباني الحالية في منطقة الدراسة في ظل التغيرات المناخية المتسارعة.
3. اقتراح معايير تصميم عمراني ومعماري مرن ومستدام يتلاءم مع الظروف المناخية المتغيرة في منطقة الدراسة.
4. دعم الجهات المختصة والمهندسين بمعلومات وأدلة تصميم قابلة للتطبيق في مشاريع إعادة إعماره مدينه درنة.

فرضيات البحث:

1. التطرّف المناخي بين أشهر الصيف والشتاء في منطقة الدراسة يزيد من معاناة السكان داخل مساكنهم .
2. إنّ تصميم معظم المباني في منطقة الدراسة لا تأخذ بعين الاعتبار التغيرات المناخية الحالية مما يزيد من هشاشتها وعدم قدرتها في مواجهة الكوارث المناخية.
3. إنّ نمط تخطيط منطقة الدراسة يزيد من تأثير العناصر المناخية والذي انعكس على زيادة العبء الاقتصادي على سكان مينة درنة بتشغيل أجهزة التكييف في مساكنهم بعكس المناطق القديمة في منطقة الدراسة التي نجد التكييف طبيعي.
4. تساهم التصميم السليم للشوارع على تلطيف درجات الحرارة والتقليل من التأثير السلبي لعناصر المناخ في منطقة الدراسة.
5. استخدام مواد تقليدية غير مؤهلة في مباني منطقة الدراسة لمقاومة التغيرات المناخية الحالية.
6. تساهم الحواجر (المناور) في مباني منطقة الدراسة في تزويد المساكن بنسيم بارد يخفف من درجات حرارة المسكن ويزيد بشعور الراحة لدي السكان.

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

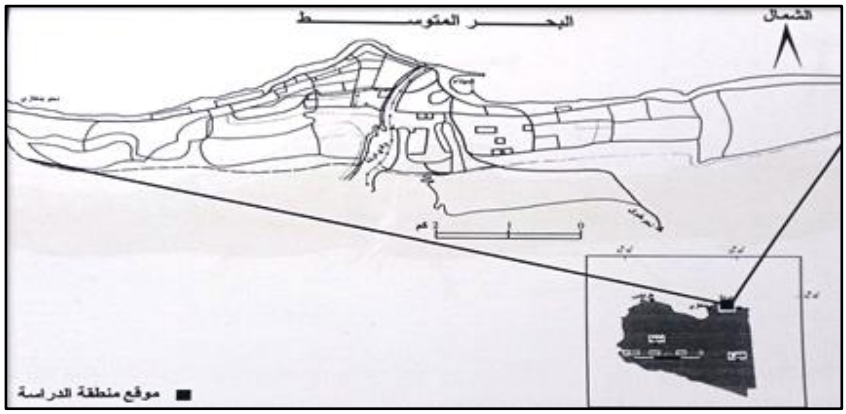
منهجية البحث: يعتمد هذا البحث على منهج دراسة الحالة، والذى يتطرق إلى وصف الحالة وتتبع تطورها في الفترات الزمنية للعناصر المناخ في السنوات الأخيرة وانعكاسها على الخصائص الحرارية للمسكن في منطقة الدراسة.

أولًا: منطقة الدراسة:

الحدود المكانية: تمثّل الحدود المكانية لمدينة درنة في موقعها الفلكي حسب خطوط الطول ودوائر العرض، حيث تقع المدينة بين خطي طول (30َ : 22ْ – 45َ : 22ْ) شرقًا وبين دائرتي عرض (30َ : 32° – 45َ : 32ْ) شمالًا. أمّا بالنسبة لموقع المدينة الجغرافي فهي تقع في شمال شرق ليبيا على الساحل المطل على البحر المتوسط، كما هو واضح في الشكل (1)، أمّا بالنسبة لموضعها فهي تقع على المروحة الفيضية للوادي المعروف باسم (وادي درنة)، ويحدها من جهة الشمال شواطئ البحر الأبيض المتوسط ومن الجنوب هضبة الجبل الأخضر، وتظم هذه المدينة مجموعة من الأحياء السكنية وهي (الساحل الشرقي– بومنصور– المغار – الجبيلة – البلاد). (مفلح، 2007، ص7).

الحدود الزمنية: اختصت هذه الدراسة في دراسة أثر التغيرات المناخية الحالية في تخطيط وتصميم المباني السكنية في مدينة درنة 2024م – دراسة في المناخ التطبيقي، حيث اعتمدت على تحليل العناصر المناخية (الحرارة– الإشعاع الشمسي) في الفترة الممتدة 1945– 2024.

الشكل (1) يبيّن موقع منطقة الدراسة.



المصدر: مفلح، علاء الدين فارس،2007، " النمو السكاني وأثره على توزيع السكان وتركيبهم وتغير استخدامات الأرض في درنة خلال الفترة ما بين 1954– 2006"، رسالة ماجستير، غير منشورة، قدمت إلى كلية الآداب جامعة قاريونس، بنغازي، ص7.

المبحث الأول : الاعتبارات المناخية المؤثرة في التخطيط العمراني

"المسكن الحضري في مدينة درنة"

تهتم معظم الدراسات التخطيطية الحديثة بعناصر المناخ المختلفة، وذلك لِمَا لها من تأثير بالغ على المساكن، فهي تؤثر على خصائصها الداخلية والخارجية، كما أنّ المعلومات والبيانات المناخية لها أثر كبير على تخطيط المدن، والهدف من الدراسات المناخية قبل الشروع في التخطيط تسخير الإمكانيات الطبيعية وتطويع العمارة لها؛ من أجل تأمين الحد الكبير من الراحة الحرارية للإنسان داخل المباني وخارجها، الأمر الذى يتطلب دراسة عناصر المناخ الرئيسية المؤثرة في التخطيط العمراني، حيث إنّ هناك عناصر أكثر أثرًا من غيرها على عملية التخطيط الحضري، وتتمثّل هذه الاعتبارات التي يجب الأخذ بها عند التخطيط العمراني فيما يأتي:

1. **الإشعاع الشمسي**: يُعدّ العنصر الأساسي والمؤثر من عناصر المناخ على التخطيط العمراني، وتأتي أهميته من الشمس التي هي المصدر الأساسي للطاقة على الأرض، فتباين درجات الحرارة وحركة الهواء والرياح والأمطار وفرق الضغط الجوي بين منطقة وأخرى ما هي إلّا نتيجة طبيعية لحركة دوران الشمس، وما ينتج عنها من إشعاع شمسي تختلف شدته وكميته من منطقة لأخرى، وقوة أشعة الشمس على سطح الأرض تبلغ حوالى 50% من القوة الفعلية للشمس؛ وذلك نتيجة لعدة عوامل أهمها (الإشعاع الشمسي المباشر والإشعاع المنعكس من سطح الأرض أو من السحب والأشعة الممتصة من قِبل الغلاف الجوي). (السبيعي، 2007، ص105)

ومن المعروف أنّ مدة سطوع الشمس تتغير تبعًا لتغير فصول السنة، بالإضافة إلى تغير الموقع بالنسبة لدوائر العرض، وبما أنّ منطقة الدراسة تقع بين دائرتي عرض َ48 ْ32 و َ34 ْ32 شمالًا، وبالتالي فهو يقع عند الهوامش الجنوبية للمنطقة المعتدلة الدفيئة، مما يجعل أشعة الشمس الساقطة عليها في الانقلاب الصيفي شبه عمودية، وهذا يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة؛ نظرًا لشدة تركيزها، غير أنّ شدة الحرارة تتباين من جهة لأخرى في الإقليم، وهذا راجع إلى التباين في الارتفاع، ومدى تعرّض الأجزاء المختلفة من الإقليم لمؤثرات بحرية. أمّا في الانقلاب الشتوي فتصل أشعة الشمس مائلة بشكل أكبر بسبب تعامدها على مدار الجدى، مما يكون سببًا في قلة تركزها وشدته على منطقة الدراسة. (إسماعيل، 2000، ص28)

الجدول (1) يبيّن الإشعاع الشمسي المباشر في منطقة الدراسة (سعرة / سم2 / يوم).

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
سم^2/يوم	265	3626	445	528	623	691	637	642	530	322	284	232	463

المصدر: (حسابات الباحث استنادًا على بيانات الطاقة الشمسية للفترة 1945 ـ 2024).

ومن الجدول (1) يمكن وضع الحقائق الآتية:

– وجود اختلافات مكانية للمعدلات السنوية للطاقة الإشعاعية، حيث تزداد تدريجيًا كلّما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب؛ وذلك لاختلاف درجة العرض الجغرافية، فبلغت في منطقة الدراسة 463 سعره/ سم2/ يوم، في حين نجدها في منطقة الكفرة الواقعة في الداخل 596/ سم2 / يوم.

– إنّ المعدلات الشهرية والسنوية للإشعاع الشمسي في المنطقة الساحلية الواقعة داخل النطاق شبه المدارى تكاد تكون متشابهة، باستثناء منطقة شحات التي تنخفض فيها هذه المعدلات لأسباب تضاريسية، في حين يكون التماثل في بقية المناطق الواقعة داخل النطاق المناخي القاري.

2. الحرارة: تُعدّ من أهم العناصر التي تؤثر في خصائص الحرارية للمسكن الحضري في منطقة الدراسة "مدينة درنة"، وذلك بالاعتماد على العنصر الأول وهو "الإشعاع الشمسي التي يتعرّض لها المباني وبشكل مباشر، والتي يخترق جدرانه مسببًا في تباين واختلاف الحرارة المحسوسة بين مبنى وآخر، حيث تختلف الحرارة من حيث المكان والزمان تبعًا لعدة عوامل منها الموقع بالنسبة لدوائر العرض، وعامل الارتفاع عن السطح، ونوع الرياح السائدة. ومن الجدول (2) نجد أنّ أدنى درجات الحرارة في منطقة الدراسة سجلت في شهر يناير 13.4 درجة مئوية، بينما سجلت أعلى درجات الحرارة في منطقة الدراسة في شهر أغسطس فبلغت 26.8 درجة مئوية.

الجدول (2) يوضّح المتوسط الشهري لدرجات الحرارة (مْ) في محطة الأرصاد درنة خلال الفترة الممتدة (1945 ـ 2024)

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درنة	12	13.5	14.8	17.2	20.9	23.4	25.7	29	25.6	23.1	20.3	14.1

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد، طرابلس.

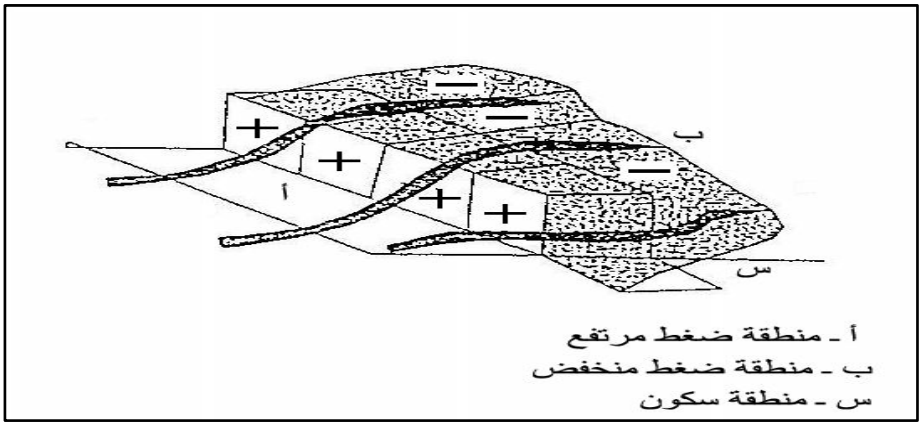
ومن عرض الجدول وتطبيق قرائن الراحة وفق معادلة "ثوم" تبيّن أنّ منطقة الدراسة يحتاج إلى استخدام جهاز التكييف للتدفئة في الثلثين الأخيرين من فصل الشتاء أي في شهري يناير وفبراير لكونها أكثر الأشهر برودة، ولأنّها وقعت تحت مؤشر (c) وهو دليل الحرارة والرطوبة (THI). البارد غير المريح، وكذلك للتبريد في فصل الصيف بالكامل والثلثين الأولين من فصل الخريف، أي في شهر يونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر وأكتوبر ونوفمبر؛ وذلك لكونها أكثر شهور حرارة ووقوعها تحت مؤشر (H H*) وهو دليل الحرارة (THI) الحار غير المريح.

3 ـ سرعة الرياح: حيث تعمل الرياح على نقل وتوزيع المؤثرات المناخية من مناطق نشأتها إلى مناطق أخرى محيطة بها، ولهذا العامل تأثير كبير جدًا على البيئة الحضرية من "اتجاه الرياح"، الذي يلعب دورًا كبيرًا في اختيار موقع البقعة السكنية وتوزيع المناطق الوظيفية فيها، وهنا يؤخذ في الحسبان أنّ التضاريس الأرضية للموقع يؤثر ليس على الطبيعة الحرارية فحسب بل وعلى سرعة الرياح أيضًا، فالإجراءات الهندسية التخطيطية المتبعة في البلدان الحارة الرطبة، متجه في الوقت الحالي نحو التخلص من هدوء أو سكون الهواء، وتتأثر حركة الرياح في المدن بعامل الاحتكاك بسطح الأرض الخشن، ولهذا نجد الطبقة السفلى من الغلاف الجوي والملاصقة لسطح الأرض مباشرة هي الطبقة الراكدة تمامًا، أمّا فوقها فإنّ سرعة الرياح تزداد بالارتفاع، وبتالي يقل تأثير عامل الاحتكاك سواء على السرعة أو الاتجاه. (الكوافي، 2004، ص78)

تؤثر الرياح على المباني بشكل كبير حيث تتشكّل مناطق ضغط مرتفع على جانبيْ المباني التي تتعرض للرياح، وتسبب مناطق فرق الضغط هذه حركة الهواء في داخل المباني من الممرات والفتحات، مما ينجم عنها فقد أو كسب للحرارة من المبنى أو إليه، فالهواء بطبيعته يميل إلى التحرك إلى اتجاه معين إلى أنْ يصطدم بحائل أو حاجز يغير اتجاهه. وعندها تنشأ أمام المبنى منطقة ضغط مرتفع نتيجة لانضغاط الهواء وتنشأ وراء المبنى أو الحاجز منطقة ضغط منخفض، حيث تكون المنطقة التي وراء الحاجز تسمى بمنطقة السكون أو منطقة الظل، حيث الهواء لا يتحرك، وبالتالي فإنّ حركة الهواء حول المباني تعتمد بشكل كبير على عرض وارتفاع وطول المبنى، وميل السقف وتوجيه المبنى ووجود الفتحات. (لامة، 2000، ص112 ص113)

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

الشكل (2) رسم تخطيطي يبيّن دور الرياح في تغير مناطق الضغط في المدن.



المصدر: أناتولى ريمشا، تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة، دار مير للطباعة والنشر، موسكو، 1977، ص34.

كما للرياح تأثير كبير في عملية تصميم الشوارع الرئيسية في المدن، حيث نجد المصممون يقومون في المناطق الجافة والحارة بتصميم الشوارع بصورة عمودية باتجاه الرياح السائدة في المنطقة؛ وذلك من أجل تفادى الرياح الساخنة والمحملة بالأتربة بعد إحاطتها بالأشجار لكي تعيق توغلها، وكذلك الحال بالنسبة للمنازل الواقعة في المناطق الحارة والجافة، ونجد المصمم هنا يأخذ التهوية المطلوبة بعين الاعتبار لخفض درجة الحرارة داخل المنزل؛ وذلك لِمَا لهذا العامل من تأثير كبير في خفض درجة الحرارة، في حين نجد في المناطق الباردة بحاجة إلى تقليل حركة الرياح للحفاظ على أكبر قدر من ممكن من الدافئ داخل المسكن. (الراوي، 1990، ص271). ولذلك عند تخطيط المدن والشوارع والمباني لابد من أخذ عامل حركة الرياح بعين الاعتبار، وكذلك الاستفادة منها من أجل تحقيق التهوية السليمة من توظيف اتجاه المباني.

4. الأمطار: للأمطار أثر كبير على تخطيط العمراني وذلك بداية من اختيار وضعية المباني في الأماكن المختلفة، فعندما يكون موقع المكان يتسم بالانحدار الكبير فإنّ ذلك يفرض على التصميم عمل جسور وقنوات كافية من أجل تصريف مياه الأمطار والتحكم في سيرانها، كما يتعين عليهم تصميم المباني في صفوف متوازية لاتجاه سريان مياه الأمطار، أمّا بالنسبة للطرق يجب ألّا تكون في اتجاه سريان الأمطار؛ لأنّ ذلك ينتج عنها زيادة في سرعة اندفاعه وجريانه، وهذا يزيد من أخطاره التدميرية، وكذلك الحال حتى في المناطق الحارة الجافة التي تتسم بندرة الأمطار، ويجب أنْ تؤخذ

الأمطار في الاعتبار عند اختيار مواقع المباني، وخاصة التي في الأودية التي غالبًا ما تتعرض لسيول فجائية (أحمد، 1994، ص21). وهذا ما حدث فعلًا في عام 1959، في منطقة الدراسة "مدينة درنة"، عندما غمرت سيول وادي درنة المباني السكنية الموجودة في الوادي وخلّفت خسائر كبيرة مادية وبشرية وحيوانية، وتشير العديد من الدراسات إلى أنّ اختلاف شكل أسقف المباني يُعدّ انعكاسًا لأثر عناصر المناخ وخاصة المطر (فالح، 2024). حيث نجد الأسطح المستوية تسود في المناطق الحارة الجافة؛ وذلك راجع إلى قلة الأمطار، في حين تسود الأسقف المائلة أو شديدة الميل في المناطق الاستوائية حيث الأمطار الغزيرة كما هو مبين في الشكل (4). فللمطر تأثير كبير في المواد الداخلة في البناء، وفي الطبقة الخارجية المقاومة، ويزداد تأثير الأمطار مع الرياح العالية في الأجزاء الداخلية من المبنى (يامين، 2004، ص115).

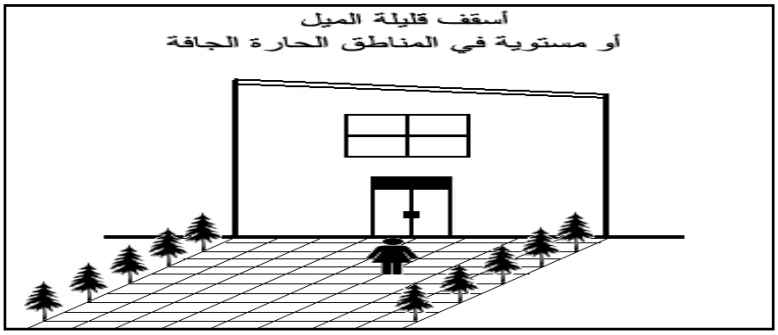
وأوضح (ثين Thein) سنة 1938، مدى اختراق المطر للبيوت من العلاقة الآتية:

$$ح = م\ ن \times ر2$$

حيث إنّ: ح = مدى اختراق المطر. م ن = أقصى كمية مطر في خمسة دقائق (مم).

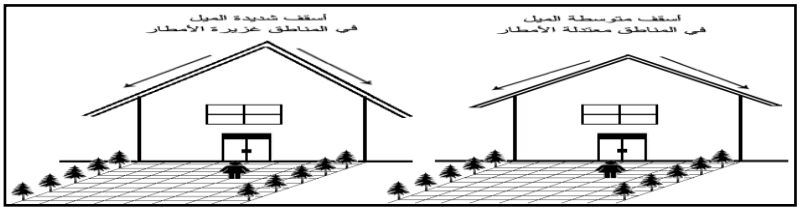
ر= سرعة الرياح في خمس دقائق (م/ث). (موسى، 1982، ص198)

الشكل (3) يوضّح شكل الأسقف في المناطق الحارة الجافة.



المصدر: عمر أبو جناح، الإنشاء المعماري وعناصر البناء الأساسية، دار الأنيس للنشر والتوزيع، مصراتة، 1995، ص54.

الشكل (4) يوضح أشكال الأسقف في المناطق متوسطة وغزيرة الأمطار.



المصدر: عمر أبو جناح، الإنشاء المعماري وعناصر البناء الأساسية، دار الأنيس للنشر والتوزيع، مصراتة، 1995، ص54.

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

5. الرطوبة: تُعدّ من أهم العناصر المناخية المساعدة على شعور الإنسان بالراحة الحرارية، حيث تعمل على زيادة إحساس الإنسان بالحرارة في حالة عدم قدرة الجسم على التخلّص من الحرارة عن طريقة إفراز العرق؛ وذلك عند زيادة الرطوبة عن المستوى، والذي يزيد من أهمية هذا العنصر "الرطوبة النسبية" حيث تعمل على حجب جزء كبير من الأشعة الشمسية وتحول دون وصولها إلى المباني. وتزداد الحاجة إلى الرطوبة العالية في المناطق الحارة الجافة؛ وذلك من أجل التقليل من شدة حرارة الهواء، ويتم معالجة ذلك بأساليب تخطيطية متعددة أهمها (زراعة الأشجار بمحاذاة المباني- استخدام المصادر المائية لتزويد الهواء بالرطوبة)، أمّا في حالة المناطق التي تتسم بالرطوبة العالية فيتم معالجتها باستخدام طريقة البناء المرتفع وكذلك اتباع مورفولوجية مفتوحة، لكي تتمكن الرياح من أنْ تقوم بدورها في تحريك الهواء (السبيعي، 2007، ص118).

المبحث الثاني

الخصائص الحرارية للمسكن الحضري في مدينة درنة

السيطرة والتحكم على العناصر المناخية دون أنْ يضر بصحة الإنسان أو أنْ يكلف اقتصاده الشيْ الكثير يفترض عليه حسن التعامل مع المبنى والتخطيط البنيوي للإنشاءات السكنية، لذا فإنّ عدم الاهتمام بتوجه المباني ومواقع فتحات التهوية فيها وبحجمها، يجعل هذه المباني غير ملائمة لظروف الارتياح الحرارى، مما يضطر ساكنيها إلى محاولة التغلب على هذه الظروف بالوسائل الاصطناعية، من تكييف مساكنهم وجعلها ملائمة للسكن والراحة، إلّا أنّ هذه الوسائل يستهلك الكثير من الطاقة. وتتأثر الخصائص الحرارية للمسكن الحضري إلى جانب المناخ المحلي بعدة عوامل أخرى أهمها "مورفولوجية المدينة ومواد البناء وتصميم المباني وتوجيهه وحجم النوافذ والفتحات والتهوية إلى جانب الإضافات الاصطناعية المتمثّلة في التسخين والتبريد." (السبيعي، 2007، ص161).

أولًا: مورفولوجية المدينة:

غالبًا ما تكون مورفولوجية المدن مرتبطة بجوانب حضرية والمتمثّلة في خطة المدينة وطراز مبانيها وارتفاعاتها، باعتبارها من صنع الإنسان، وكذلك بجوانب مادية متمثّلة في موضع المدينة وخصائصها الطبيعية، ويُعدّ اتساع المدينة نتاجًا لنموها وتطورها في فترات متلاحقة من البناء والتشييد، ولا تأخذ شكلها النهائي إلّا عقب مرور فتره من الزمن. (جابر، 2003، ص281).

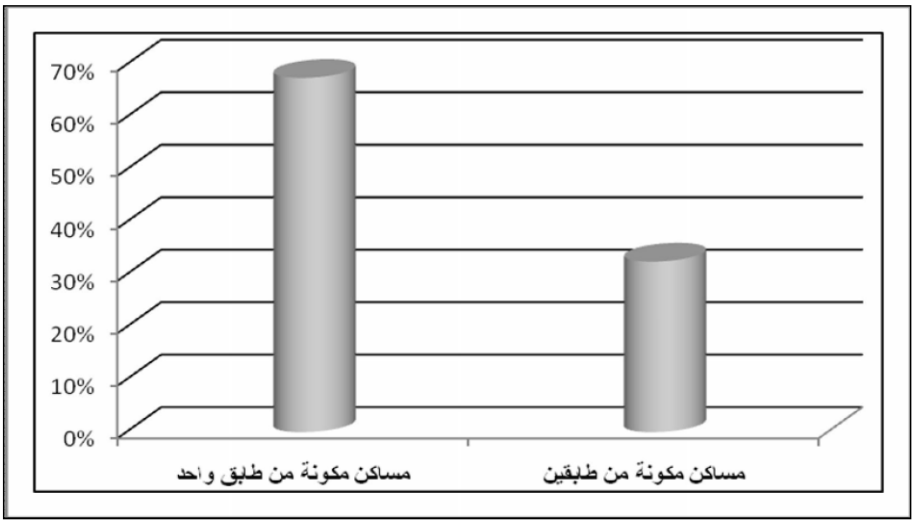
وتتخذ مدينة درنة مورفولوجية مفتوحة نوعاً وليست تماماً حيث لا تتباعد مبانيها بشكل كلي، ونجد تباينًا في التباعد من منطقة لأخرى، حيث تأخذ مبانيها أنماط مختلفة، فمنها ما يأخذ النمط المتوازي، نتيجة لتقاطع شبكة الشوارع في خطوط مستقيمة كما هو الحال في منطقة الساحل الشرقي ومنطقة شيحا الشرقية والغربية، ومنطقة امبخ القروض وامبخ القديم، ومنها ما يأخذ نمط المتضام حيث المباني المتراصة تترك بينها الشوارع والأزقة الضيقة كما هو ظاهر بوضوح في محلة البلاد والجبيلة ومنطقة المغار وأجزاء من محلة ذيل الوادي.

وتعتمد منطقة الدراسة في نموها على التوسّع الأفقي حيث أوضح الاستبيان الذي أُجري على منطقة الدراسة أنّ أغلب مبانيها تتكون من طابق أو طبقين على الأكثر، ومن الاستبيان وجدنا حوالى 72% من أفراد العينة تتكون مساكنها من طابق واحد، في حين وجدنا حوالى 28% من أفراد العينة يقيمون في منازل تتكون من طابقين فأكثر، كم يظهر ذلك في الشكل (5). ولكن في الفترة الأخيرة عُرف في منطقة الدراسة التوزيع العمودي وخاصة بعد غياب القانون بعد الثورة 17 فبراير 2011م، حيث ظهرت العديد من العمارات غير المرخصة في منطقة الأربعمائة، وفي الحصين والجبيلة والبلاد والقروض القديم وكذلك في شيحا الغربية، وهي عمارات ذات ملكية خاصة. (الفخاخري، يناير، 2024).

ولم تساهم مورفولوجية منطقة الدراسة في زيادة أثر عوامل المناخ فيها، فقلة تباعد المباني السكنية في أجزاء كبيرة جعلها أقل عرضة لتأثير الاشعاع الشمسي، حيث تقل نسبة المرتد منه من سطح الأرض؛ وذلك نتيجة لقلة انتشار المساحات المكشوفة في المدينة وخاصة في مركز منطقة الدراسة، وقلة نسبة الأراضي المغطاة بالأشجار، مما يقل من حدة تأثير الإشعاع الشمسي خاصة في فصل الصيف، حيث كثافة المباني على المناخ المحلي للمدينة، فالفراغات المقفلة والمباني الكثيفة في مركز منطقة الدراسة تعمل على تظليل بعضها البعض وتؤدي إلى تحسين أو تلطيف المناخ المحلي، لذلك يفضل استخدام النمط المتضام للمباني في المناطق الحارة الجافة وليس في مناطق ذات المناخ المعتدل البارد كما هو الحال في منطقة الدراسة. (فجال، 2001، ص112).

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

الشكل (5) يبيّن عدد طوابق المساكن في مدينة درنة.

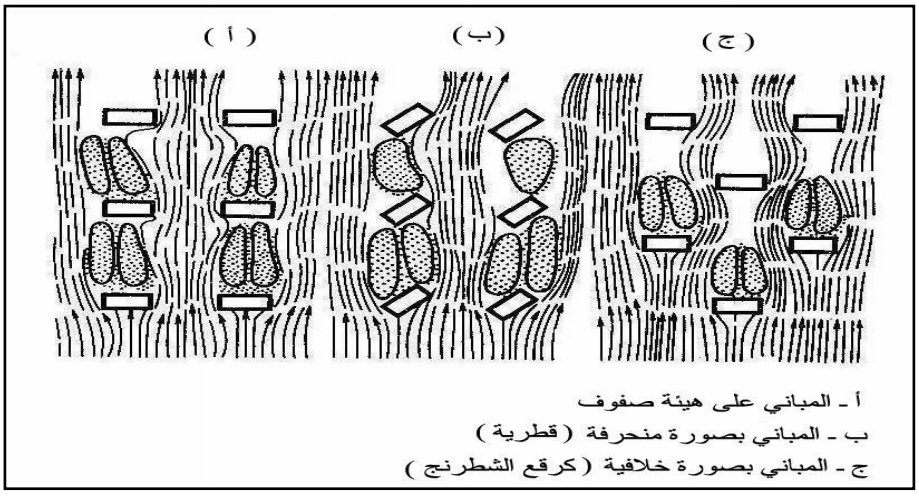


المصدر: من إعداد الباحث استناداً على الدراسة الميدانية، يناير، 2024.

أخذت مدينة درنة في مخططها الظروف المناخية بعين الاعتبار من حيث خطر السيول الفجائية، حيث نجد حوالي 72% من مساحة منطقة الدراسة واقعة في نقطة أعلى من منسوب سطح البحر بحوالي 60 مترًا، وأنّ انحدارها من الجنوب إلى الشمال حيث البحر، وأنّ حوالي 28% من مساحة منطقة الدراسة وهي وسط المدينة تقع على ارتفاع حوالي 5 أمتار من منسوب سطح البحر، وهذا يدل على الرؤية الشمولية المتبعة في تخطيط منطقة الدراسة.

بالإضافة إلى ذلك تؤثر مورفولوجية المدينة على حركة الهواء فيها، فأسلوب ترتيب المباني حول بعضها تساهم بدور كبير في تحديد نمط التهوية لهذه المباني وفي حركة الهواء حولها، وفي حصولها على التهوية المناسبة، حيث بيّنت العديد من الدراسات الحديثة أنّ ترتيب المباني في صفوف متوازية يحول دون تهوية المباني بشكل جيد، حيث تصطدم الرياح بالمباني المواجهة لها فتعمل هذه المباني على تكوين منطقة سكون خلفها وتحرم المباني الواقعة خلفها من الحصول على التهوية المناسبة، وذلك لكونها تتعرض لتأثير الرياح قبل غيرها، أمّا في حالة ترتيب المباني ترتيباً خلافياً staggerad أي كرقعة الشطرنج تزداد المسافة الموجودة بينها، الأمر الذى يسمح لتيار الهواء بالعودة إلى مساره الأصلي قبل الوصول إلى المبنى التالي. (فتحي، 1993، ص21).

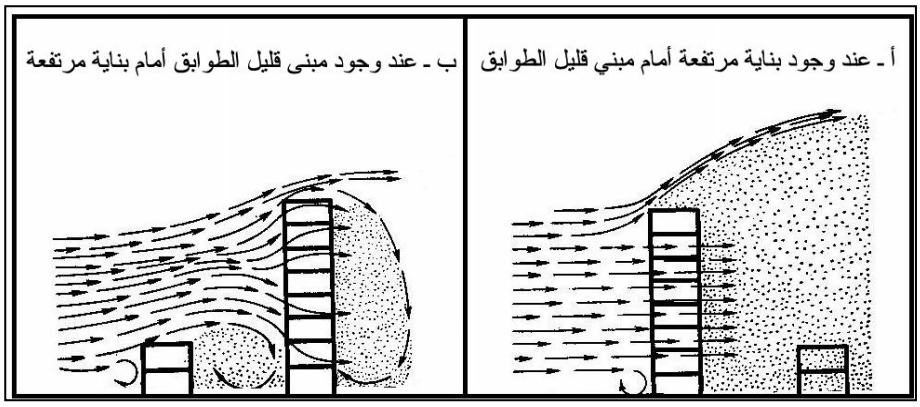
الشكل (6) يوضح رسم تخطيطي لحركة الهواء في المسقط الأفقي عند ترتيب مباني المدينة.



المصدر: السبيعي، الاعتبارات المناخية في التخطيط العمراني بمدينة غات، رسالة ماجستير، 2007 ، ص166.

ومن معرفة المسار الذى تأخذه الرياح في المناطق المبنية في المدينة تكون ذات فائدة كبيرة في عملية التخطيط العمراني، وضمان الحصول جميع المباني على التهوية المناسبة، وكذلك معادلة قوة تأثير الرياح الحارة المتعفرة بكميات من الرمال، إضافة إلى طريقة ترتيب المباني في منطقة الدراسة، فإنّ المسافة بين كل مبنيين متجاورين تؤثر هي الأخرى على حركة الهواء حول المباني، وتوجد ما يمكن تسميه بنفق الرياح الذى يؤدي إلى نتيجة لتأثير فنتوري إلى زيادة سرعة الرياح في تلك المنطقة. (السبيعي، 2007، ص168)

الشكل (7) يوضح رسم تخطيطي لحركة الهواء في المسقط الرأسي عند ترتيب مباني المدينة.



المصدر: أناتولي ريمشا، تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة، 1977، ص52.

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

ومن المعروف أنّ للمساحات الخضراء والأشجار المنتشرة حول المباني له دور كبير في السيطرة على عناصر المناخ وخاصة الاشعاع الشمسي والرياح، حيث تقلل من آثارها على البيئة الحضرية والمباني بصورة عامة والإنسان بصورة خاصة، بالإضافة إلى أنّها تضفي منظرًا جماليًا عليها وعلى النسيج العمراني بشكل عام، وكذلك يجب أنْ يمتد الاهتمام إلى ما يحيط بالمبنى من فراغات خارجية، باستخدام مساحات خضراء من النجيلة والأشجار، مما يؤدي إلى تخفيض انعكاس الاشعاع الشمسي من الأراضي المحيطة. (الخولي، 1997، ص42). كما تساهم الأشجار في ترشيح وتنقية الهواء من ذرات الرمال أثناء العواصف الرملية حيث تستخدم حزامًا واقيًا حول المدن الصحراوية لصد الرياح المحملة بالرمال، وذلك بأنْ تصف بشكل متعامد مع تجاه الرياح السائدة، فكلّما زادت ارتفاع الاشجار وعرض الحزام النباتي تقل سرعة الرياح وتتباطأ بشكل ملحوظ، وكذلك لها القدرة على تحريك الهواء بشكل مستمر نظرا لفرق الضغط الناتج عن اختلاف درجات الحرارة بين الفراغات المظللة وغير المظللة. (أحمد، 1994، ص54).

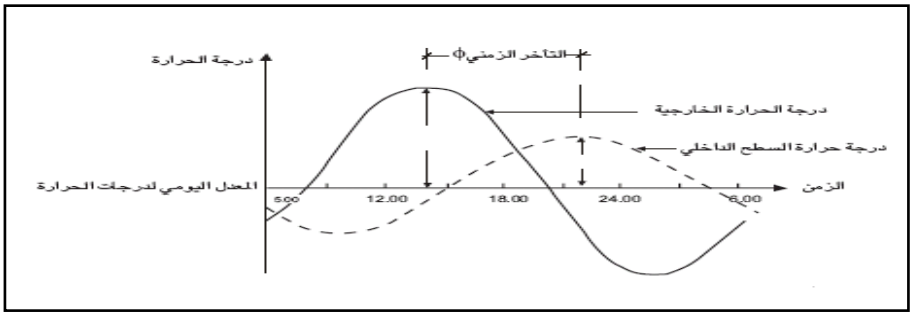
ومن الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث في منطقة الدراسة تبيّن أنّ هناك نقصاً كبيراً في انتشار المسطحات الخضراء والأشجار سواء المحيطة بالمباني أو المحيطة بالمدينة بشكل عام، حيث أوضحت الدراسة وجود الأشجار في أماكن بسيطة من منطقة الدراسة تمثّلت في أجزاء بسيطة من محلة البلاد والجبيلة، وفي حي الزهور في منطقة باب طبرق وفي أماكن بسيطة أيضاً من منطقة ذيل الوادي، وفي أجزاء بسيطة من حي شيحا الغربية والشرقية وفي منطقة بومسافر الواقعة في المدخل الغربي من منطقة الدراسة، وفي وادي درنة في الجهة الجنوبية في منطقة الدراسة. وفي النهاية يمكن القول إنّ منطقة الدراسة تفتقر وبشكل كبير من مساحات من الغطاء النباتي، مما يزيد من تأثيرات الاشعاع الشمسي والرياح على مساكنها.

ثانياً: مواد البناء:

تُعدّ المواد الإنشائية المستخدمة في المباني على درجة عالية من الأهمية في تحديد الكسب والفقد الحراريين، وعلية يتعين اختيار هذه المواد بعناية بالغة الأهمية في مرحلة التصميم، وذلك من حيث سماكتها وألوانها وخصائصها الحرارية، حيث يختلف الأداء الحرارى لمواد البناء باختلاف خصائصها الحرارية ـ الفيزيائية، فتحليل هذه الخصائص ودراستها يساعد كثيراً في اختيار المناسب منها، والكيفية التي تستعمل بها لتؤدي دورها في الاستفادة من الإيجابيات وتفادي السلبيات الموجودة في عناصر المناخ الخارجي. (أحمد، 2002، ص65). ولكي نصل إلى الاختيار الأمثل

لمواد البناء لابد من معرفة الأسس والقوانين التي تحكم التفاعل بين عناصر المناخ ومواد البناء وخاصة فيما يتعلق بعملية الانتقال الحراري، ففي الغالب تسبب التغيرات المناخية حالة من عدم الثبات، فالتغير اليومي لدرجات الحرارة يحدث دورة متكررة مداها 24 ساعة، ولها تأثير على المباني في عملية التبادل الحراري بينها وبين الطبيعة، ففي فصل الصيف وأثناء النهار تتدفق الحرارة من الخارج إلى الداخل، وفي ساعات الليل يحدث العكس أي يصبح التدفق الحراري من داخل المبنى السكني إلى الخارج، حيث إنّ الشكل (8) يبيّن التغيرات اليومية لدرجات الحرارة الداخلية والخارجية للمبنى السكني. (يامين، 2004، ص189).

الشكل (8) يبيّن التغيرات اليومية لدرجات الحرارة الداخلية والخارجية للمباني السكنية.



المصدر: يامين، مصدر سابق، ص187.

بالإضافة إلى ذلك تؤثر مواد البناء على الأداء المناخي للمبنى السكني من تفاعلها مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، وبالتالي في الحرارة المحسوسة داخل المبنى، حيث يفضّل أنّ تكون ذات خاصية معينة بحيث تعكس أكبر كمية من الإشعاع الشمسي، فلكل مادة من هذه المواد سعة حرارية معينة. (عبد المجيد، 2021، ص130).

والمواد المستخدمة في المسكن التقليدي في منطقة الدراسة، أي في أجزاء من منطقة المغار، وفي حي الجرفة، وفي المدينة القديمة، وفي منطقة الموحشة، وفي بعض أجزاء من محلة الجبيلة، وفي شارع الحبس، وفي بعض أحياء باطن بومنصور تتكوّن في الأساس من الطين والحجر والمسقوف من الخشب العازل ويتراوح سمك حوائطها ما بين 50 ـ 60 سم، مما انعكس على الأداء الحراري لها، حيث ساعده على تأخر انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل، عندما يتعرض سطحه الخارجي لأشعة الشمس المباشرة والأشعة المنعكسة من الأسطح الأخرى، فيخفض من درجة الحرارة المحسوسة ويخلق بيئة أفضل من ناحية متطلبات المناخية الحرارية للمسكن، في حين نجد مواد البناء

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

المستخدمة في المباني الحديثة في منطقة الدراسة تتكون من الإسمنت والحديد والطوب الإسمنتي الإيطالي واللبناني، والتي تختلف في كفاءتها الحرارية عن مواد البناء المستخدمة في المباني التقليدية "القديمة"، من ناحية عمليتي الكسب والفقد الحراريين، فنجد القيمة الفيزيائية للإسمنت تختلف عن الطين من ناحية الكسب والفقد، فالطوب الطيني يمكن أنْ يوفر زمن وصول الموجة الحرارية من البيئة الخارجية إلى الداخل أي داخل السكن، بحوالي 10.5 ساعات، في حيت لا يؤخر الطوب الإسمنتي زمن وصول الموجة الحرارية لأكثر من 5.6 ساعة، والجدول (3) يبيّن مقارنة الخواص الحرارية بين جدار من الطوب الطيني وآخر من الطوب الإسمنتي "البلوك." (السبيعي، 2007، ص153).

الجدول (3) يبيّن مقارنة الخواص الحرارية بين جدار من الطوب الطيني وآخر من الطوب الإسمنتي (البلوك)

مادة البيناء	السمك (سم)	الكثافة كجم /م3	المعامل الكلي واط/م كليفين	معامل النقص	التخلف الزمني (ساعة)
طوب طيني	40	1400	2	0.17	10.5
طوب إسمنتي	20	600	5.1	0.37	5.6
نسبة الأفضلية	.	.	%35	%37	%49

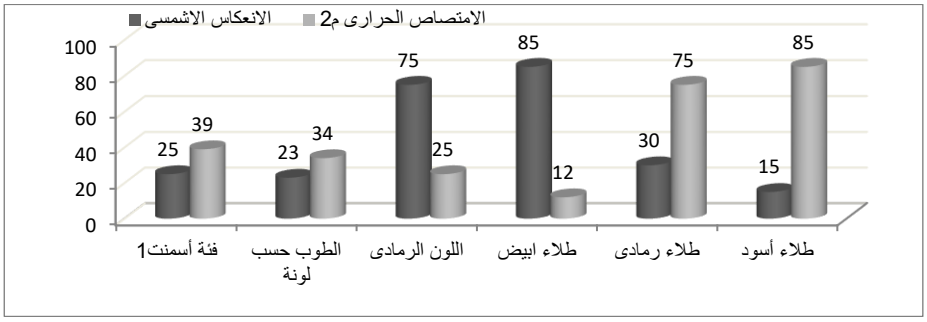
المصدر: السبيعي، مصدر سابق، ص153.

والخصائص الحرارية لمواد البناء المستخدمة في منطقة الدراسة ليست هي وحدها التي تؤثر على الراحة الحرارية داخل المساكن، وإنّما طريقة استخدام هذه المواد تؤثر هي الأخرى على مقدار الحرارة المتدفقة إلى الداخل، فعلى الرغم من استخدام مواد البناء الحديثة في إنشاء المساكن الحديثة في منطقة الدراسة إلّا أنّ طريقة استخدامها قللت إلى حد كبير من تسرب الحرارة إلى الداخل، حيث عمل المصممون على إنشاء حوائط مزدوجة يفصل بين حائط وحائط هواء يصل سمكة الى 10 سم، وبالتالي يصل سمك الجدار حوالى 50 سم، وبما أنّ الهواء موصل رديء للحرارة فإنّه يعمل على تأخير زمن وصول الموجه الحرارية إلى الداخل، كما أنّ هناك مناطق من منطقة الدراسة اتخذت مورفولوجية متضامه مما أدى إلى توفير الظل طيلة فترات النهار، وهذا انعكس على حرارة المساكن من الداخل، كما تميزت أجزاء من منطقة الدراسة باستخدام الواجهات الزجاجية وخاصة في محلة البلاد وحي الجبيلة، وكذلك في بعض الأماكن في الساحل الشرقي وأصبحت المباني السكنية

مفتوحة على البيئة الخارجية بعد ما كانت مفتوحة نحو الفناء الداخلي، الأمر الذي أدى إلى زيادة أثر الإشعاع الشمسي والحرارة على السكان داخل المساكن.

وترتب على ذلك أنْ أصبح لا يكاد يخلو مسكن من المساكن الحديثة في منطقة الدراسة إلّا ويوجد بها أجهزة تكييف الهواء، فقد بيّنت نتائج الاستبيان أنّ حوالى 76% من أفراد عينة الدراسة لا يستغنون عن استخدام هذه الأجهزة في منازلهم بسبب شعورهم بالحرارة أو البرودة في مختلف فصول السنة، بينما لم يكن الأمر يستدعى استخدام هذه الأجهزة في المساكن التقليدية "القديمة؛" وذلك بسبب طبيعة تخطيطها ونوع المواد المستخدمة في بنائها. هذا وكان لمواد البناء المستخدمة في كلا المسكنين "التقليدي والحديث،" ومدى تأثرهما بالظروف المناخية السائدة دوراً في اختلاف معدلات الحرارة والرطوبة النسبية في كل منهما، وكذلك يؤثر اختيار اللون الخارجي للمسكن على الحرارة النافذة للداخل، والشكل (9) يبيّن مؤشر الانعكاس الشمسي ودرجة الحرارة لبعض مواد البناء وألوان الطلاء، حيث يعكس جدران المباني المطلية باللون الأبيض جزء كبير من الإشعاع الشمسي والذي يقدّر بحوالي 85% فتنخفض بها درجة حرارة بمعدل "6 درجات مئوية" على المباني ذات اللون الرمادي "غير المطلية" فقط، والتي تعكس نسبة 30% وتمتص نسبة 70% من الإشعاع الشمسي، كما هو سائد في العديد من الأحياء الحديثة في منطقة الدراسة. (عبد المجيد، 2021، ص133).

الشكل (9) يبيّن مؤشر الانعكاس الشمسي ودرجة الحرارة لبعض مواد البناء.



المصدر: سعيد عبد الرحيم بن عوف، العناصر المناخية والتصميم المعياري، جامعة ملك سعود، الرياض، ص143.

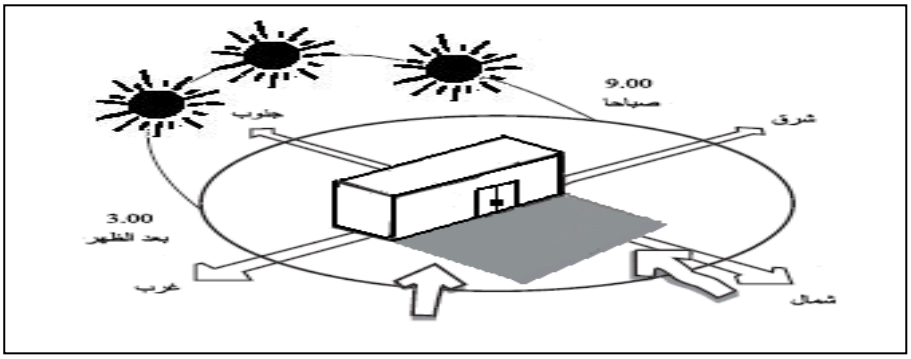
ثالثاً: تصميم المباني:

يرتبط توجيه المباني في الواقع باعتبارات عديدة، منها ما يتعلق بتوجيه تجمعات المباني ضمن نسيج العمراني بشكل عام، ومنها ما يتعلق بالمبنى الواحد وموقعه ضمن تجمعات المباني الأخرى، وتوجيه المباني يكمن في توظيف محاور المبنى وترسيمها على الواقع لغرض التحكم في عناصر المناخ

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

لتحقيق متطلبات المبنى الحرارية، والمجال النفسي المناسب للإنسان ضمن نسقه. (بيومى، 1980، ص134). وأفضل الطرق لتوجيه المباني السكنية هي توجيه واجهاتها الأمامية نحو الشمال أو الجنوب (التوجيه بزاوية ارتفاع معينة)، أو بإمالة المحور الطولي للمبنى في المسقط الأفقي بزاوية يتراوح بين 15 ـ 17، والشكل (10) يبيّن شكل المبنى وتوجيهه لأشعة الشمس، حيث يساعد توجيه المباني بزاوية ارتفاع معينة على الحد مع الشعاع الشمسي المفرط وكذلك يحسن التهوية الطبيعية للمباني أو الغرف. (ريمشا، 1977، ص49).

الشكل (10) يبيّن شكل المبنى وتوجيهه بالنسبة لأشعة الشمس.

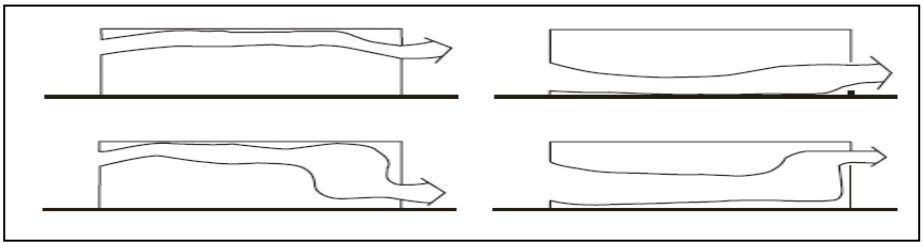


المصدر: مسكوني، رائد جورج، التصميم الحضري في مركز الرصافة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، 1985، ص132.

ومن الاستبيان المقام على منطقة الدراسة تبيّن أنّ المباني السكنية لا تخضع إلى تصاميم ومعايير معينة، حيث نجد الاختلاف في التصميم من حيث الشكل والاتجاه والارتفاع والسعة، فنجد البعض تميّز بوجود فناء داخلي أي ساحات مفتوحة في الوسط تطل عليها الغرف من الداخل، وكان لانتشار التصميم المعماري ذي الفناء الداخلي للمباني التقليدية بمنطقة الدراسة استجابة للظروف المناخية السائدة، وهذا ما ظهر بشكل واضح في (حي المغار والبلاد والجبيلة وذيل الوادي وفي أجزاء من شيحا الشرقية والغربية)، والشكل (11) يبيّن تأثير موقع فتحات النوافذ على نمط حركة الهواء في المباني، حيث يعمل الفناء دور المنظّم الحرارى في تلطيف الأجواء الداخلية للمبنى نتيجة لحركة الهواء بفعل تيارات الحمل أثناء اليوم، ففي النهار عندما تكون جدار الفناء معرضة للشمس بشكل مباشرة يسخن الهواء فيصعد إلى الأعلى وتكون حركة الهواء داخلية. (حسن، 1988، ص116).

في حين نجد بعض أفراد عينة الدراسة لا يعتمد في تصميمه على الأفنية الداخلية أو الخارجية مما حد من حركة الهواء بداخلها، فمنع الحرارة الخارجية من الدخول والداخلية من الهروب نحو الخارج، فظل الفارق الحرارى هو المهيمن مما انعكس سلباً على الراحة الحرارية لسكانها، أمّا في الوقت الحالي لم يَعدْ نمط الفناء الداخلي معتمداً بشكل كبير في تصميم المباني في منطقة الدراسة، فأصبحت المساحات تُستغل من أجل تلبية احتياجات الأسرة وهو الأهم، حيث يكاد يكون مقتصراً على مساحة ضيقة، وأهم ما يعنيه هنا أنّه يساعد على تلطيف الجو، وأهم ما تميز منطقة الدراسة وجود الأفنية الخارجية التي تحيط بالمبنى من أكثر من الاتجاه، وهذا ما ظهر بشكل واضح من الاستبيان في (حي امبخ القروض وحي الأربعمائة وأجزاء من حي التنقية)، أي في المخططات الحديثة في منطقة الدراسة، وهذا يساهم في (تغيير اتجاه الهواء)، حيث يزود المسكن بنسيم الهواء.

الشكل (11) يبيّن تأثير موقع فتحات النوافذ على نمط وحركة الهواء في المباني.



المصدر: سعيد عبد الرحيم بن عوف، 1987، العناصر المناخية والتصميم المعماري، جامعة الملك سعود، الرياض، ص187.

رابعاً: نمط الشوارع في المدينة:

للتخطيط الشوارع والطرقات لها أهمية كبيرة من حيث تصنيفاته وعلاقاته العضوية مع المحيط العمراني التقليدي، وبالتالي اختلف مفهوم الشارع في تخطيط المدن المعاصرة، نتيجة للزيادة السكانية وزيادة الأشكال المختلفة لوسائل المواصلات وما لها من آثار سلبيه على المدن. (حمودة، 2005، ص245). وفي المدن التي لا تتكون فقط من المباني المقامة على الأرض، بل تحتوى على مجموعة من المساحات تتخللها كتل المباني، كان لابد من اللجوء إلى بعض الحلول الإنشائية التي تقلل من تأثير المناخ على السكان، وهذا يتوقف على شكل وارتفاع المباني، وتأثيرها على عرض واتجاه الشوارع والمساحات الخضراء المفتوحة، وتتصف شوارع منطقة الدراسة بأنّها تتألف من شوارع متقطعة مع بعضها البعض على شكل شبكة من الشوارع المستطيلة، وهذا يظهر بشكل واضح في منطقة (امبخ القروض ـ والأربعمائة ـ وشيحا الشرقية والغربية ـ والبلاد ـ والساحل الشرقي ـ وباب

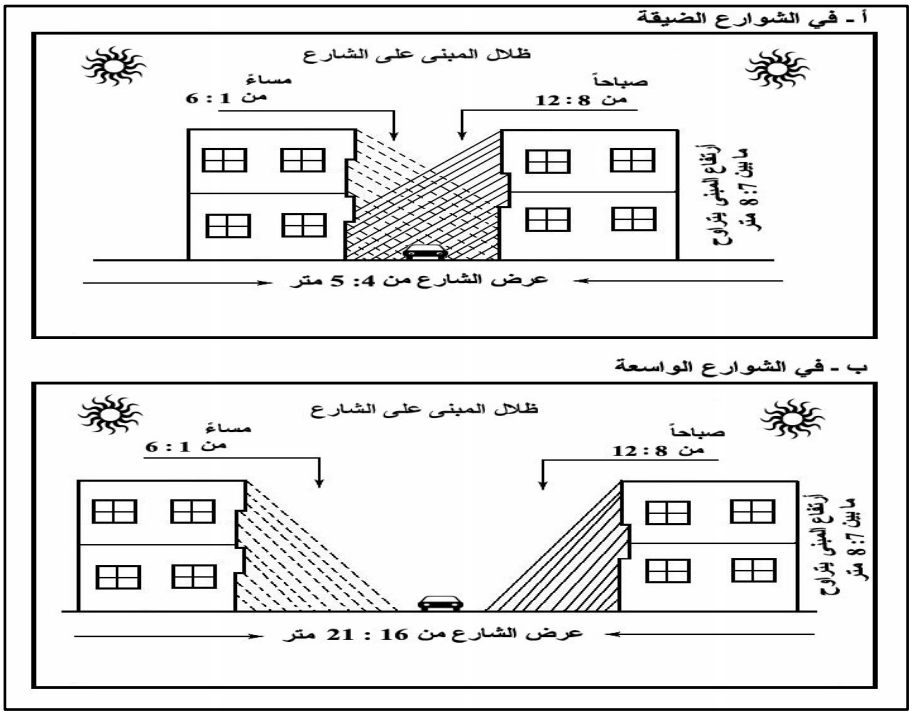
https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

طبرق)، وهي تختلف عن الشوارع الواقعة في المناطق القديمة في منطقة الدراسة من حيث الاتساع والاستقامة والمتمثّلة في منطقة (حي المغار ـ وحى الكوى ـ وشارع طبق الكلب ـ وحى الجاضرة ـ وشارع البحر وأجزاء من ذيل الوادي ـ وشعبية غازي ـ وشارع الحبس ـ وشارع الحشيشة).

ومن الاستبيان المقام على منطقة الدراسة تبيّن أنّ الشوارع الرئيسية تأخذ في الاتجاه بصفة عامة من الشرق إلى الغرب، حيث بلغت نسبتها حوالى 65% من إجمالي الشوارع في منطقة الدراسة، في حين نجد الشوارع الفرعية المعبدة والترابية تأخذ في الاتجاه من الشمال إلى الجنوب بنسبة بلغت حوالى 35% من إجمالي الشوارع، ويتراوح عرض الشوارع الرئيسية ما بين 16 – 21م، والشوارع الفرعية ما بين 6 ـ 8 م، أمّا الأزقة في المناطق القديمة فما بين 3 ـ 4 م، حيث إنّ امتداد الشوارع في هذا الاتجاه وبهذا الاتساع يزيد من تعرّض واجهات الأبنية إلى كمية كبيرة من الأشعة الشمسية في ساعات النهار، وتزداد كمية الإشعاع كلّما زاد اتساع الشارع، وفي المقابل تساهم الشوارع الضيقة كما هو الحال في المدينة القديمة والأحياء سابقة الذكر على حماية المارة وواجهات الأبنية من تأثير أشعة الشمس. كما تساهم الأبنية بما تملك من شرفات (البلكونة) خارجية معلقة أو محمولة في زيادة نسبة الظل في الشارع المطل عليه، وحماية المارة من تأثير عناصر المناخ كأشعة الشمس والأمطار، ومن الجدير بالذكر أنّ هناك العلاقة بين عرض الشارع ودرجة عرض واجهات المباني لأشعة الشمس إذ كلّما زاد عرض الشارع زادت درجة التعرّض لأشعة الشمس والعكس صحيح، وتتبدل هذه العلاقة بتبدل النسبة بين السطح المشغول أفقياً وعمودياً، إذ كلّما زادت السطح المشغول بالبناء قلت نسبة تعرض الشارع لأشعة الشمس والعكس صحيح. (أحمد، 1994، ص193).

وشوارع منطقة الدراسة والتي سبق ذكرها يصل متوسط ارتفاعها حوالى 8 متر، على اعتبار أنّ أغلب مبانيها ما بين طبقين وأكثر، ونلاحظ من الشكل (12) الذي يبيّن إسقاطات الظلال على شوارع منطقة الدراسة أنّ المباني المقامة على جانبي الطريق لها القدرة على تظليل الشارع باختلاف فترات النهار عندما تكون هذه الشوارع ضيقة، في حين تقل نسبة الظل في حالة الشوارع العريضة، وبالتالي تصبح أكثر عرضه للإشعاع الشمسي، مما يعمل على رفع درجة الحرارة على طول الشارع. (السبيعي، 2007، ص183).

الشكل (12) يبيّن رسم توضيحي لإسقاطات الظلال على شوارع المدينة.



المصدر : بيومي، 1980، المناخ والعمارة، ط1، دار الجامعية للنشر، بيروت، ص128.

بالإضافة إلى ذلك فإنّ امتداد شوارع المدينة من الشرق إلى الغرب، وقلت تعرجاتها على طول الطريق مما ساهمة في زيادة سرعة الرياح فيها، وخاصة أنّ أغلب الرياح الهابة على منطقة الدراسة من الجهات الشمالية والغربية، والتي تصل نسبتها إلى حوالي 32% من إجمالي الرياح التي تهب على منطقة الدراسة، ولَمّا كانت أغلب شوارع منطقة الدراسة غير محاطة بالأشجار التي تعمل على توفير قدر كبير من الظل على امتداد الشارع، وكذلك الوقاية من أشعة الشمس الحارقة في فصل الصيف فإنّ ذلك زاد من تأثير عناصر المناخ على المارة، وكذلك تعمل الاشجار على تنقية الجو من الأتربة. (الوكيل، 1985، ص119).

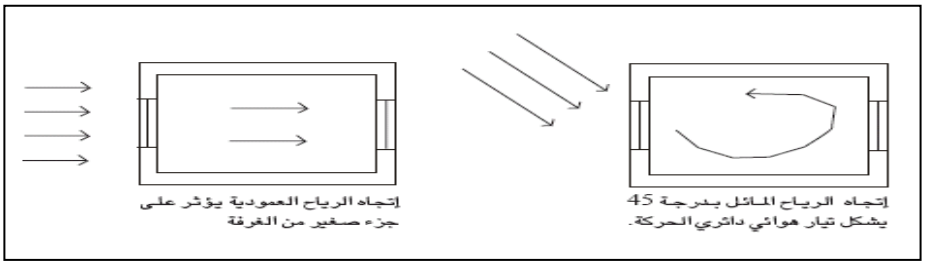
خامساً: الفتحات والنوافذ:

عملية تصميم الفتحات والنوافذ في أي مبنى له أهمية بالغة في تحديد أدائها سواء من ناحية التهوية أو الاضاءة أو كمية الحرارة الداخلة إليها. ويعتمد حجم النافذة وشكلها وموضوعها على الأحوال المناخية السائدة. (عبد المجيد، 2021، ص136). واتجاه فتحات التهوية وموقعها وحجمها والعناصر والأجسام المجاورة لها تُعدّ من أهم العوامل المؤثرة على نمط التهوية وحركة الهواء

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

بشكل عام، وأُجريت العديد من الدراسات والأبحاث على تأثير اتجاه الفتحات وعلاقتها بزاوية هبوب الرياح باستخدام ما يعرف بنفق الرياح wind tunnel وتبيّن بصورة عامة أنّ هبوب الرياح باتجاه عمودي على المبنى يسبب تيار هواء يمر من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض مباشرة، وهذا النمط من الحركة يغطى منطقة صغيرة من المبنى، بينما الغالبية العظمى من المبنى لا يتأثر بهذا التيار، كما أظهرت التجارب أنّ إمالة اتجاه الفتحة بزاويه مقدارها 45 درجة على اتجاه الرياح السائدة يساعد في تحسين نمط حركة الهواء في داخل الغرفة، إذ يشكّل حركة دائرية للهواء، ويغطى مساحة أكثر ويصل حتى زاوية الغرفة وأطرافها البعيدة. (بيومي، 1980، ص127). وتميزت المباني القديمة في منطقة الدراسة بالنوافذ الخشبية ذات الحجم الصغير والفتحات الضيقة وهذا يظهر بشكل واضح في حي المغار والجرفة وفي أجزاء من منطقة ذيل الوادي وشارع البحر وفي الجبيلة، في حين تميزت المباني الحديثة في منطقة الدراسة بوجود تصميمات وديكورات حول النافذة مثل بروزات وتشكيلات معينة على هيئة مظلات وكاسرات الشمس لغرض وقاية واجهات المبنى من الأثر الحرارى، وهذا ما نلاحظه في امبخ القروض والأربعمائة وفي البلاد وفي حي شيحا الشرقية والغربية وفي باب طبرق وفي الجبيلة والساحل الشرقي. كما يؤثر حجم الفتحات على نمط (سرعة واتجاه الرياح وحركة الرياح) بشكل كبير، والشكل (13) يبيّن نمط حركة الهواء في المباني حسب اتجاه الفتحات، فإذا كانت كلتا الفتحتين على نفس الجدار فإنّ حجمها يؤثر تأثيراً طفيفاً على سرعة الهواء، والتهوية بشكل عام، أمّا إذا كانت الفتحتين غير متساويتين من حيث المساحة، وكانت فتحة دخول الهواء أصغر من فتحة خروجه، فيلاحظ ازدياد سرعة الهواء (تأثير فنتوري)، مما يعطى تهوية جيدة للمبنى، وجاءت هذه الدراسات لتؤيد المبدأ الذى انتهجته من قام بتخطيط وتصميم مباني مدينة درنة القديمة كما ذكرنا سابقاً. (السبيعي، 2007، ص177).

الشكل (13) يبيّن نمط حركة الهواء في المباني حسب اتجاه الفتحات.



المصدر: السبيعي، 2007 ، ص177.

بالإضافة إلى ذلك فإنّ موقع الفتحات له تأثير على نمط التهوية في المباني، فإذا وضعت فتحتين بشكل متناظر مقابل بعضهما البعض، فالنتيجة تكون التهوية عابرة مباشرة بين هاتين الفتحتين مما يضمن سرعة أكبر للهواء بينهما، أمّا في حالة وقوع الفتحة قريبة من سطح الفراغ، فإنّ هذا يعني أنّ تيار الهواء سيندفع فور دخوله إلى الفراغ من الفتحة إلى المنطقة القريبة من السطح، وفي حالة الفتحة في الوسط فإنّ تيار الهواء سوف يكون في منطقة منخفضة إلى حدٍ ما، أمّا إذا كانت الفتحة قريبة من سطح الأرض فهذا سوف يجعل اتجاه تيار الهواء بالمنطقة المحاذية للبلاط، وهذا يقلل من فاعلية التهوية الطبيعية وحركة الهواء في تحقيق أجواء مريحة للسكان. (يامين، 2004، ص177).

ومن الدراسة الميدانية نلاحظ أنّ المصممين انشغلوا في أمور الديكورات وتفننوا في التصميم للخروج بنمط معماري مبهر دون الأخذ بعين الاعتبار للمشكلات المتعلقة بتهوية المباني بشكل جيد. وهذا ظهر بشكل واضح في المناطق الحديثة من منطقة الدراسة (امبخ القروض والأربعمائة والتنقية)، بالإضافة إلى أجزاء من حي الساحل الشرقي، وباب طبرق، حيث أُلغيت النوافذ الخشبية وأُستخدم في مكانها الألمنيوم و**b.v.c** وكذلك استخدم الزجاج، الأمر الذي ساعده على استغلال أغلب الإشعاع الشمسي الساقط عليها وامتصاص الطاقة الحرارية بداخلها.

النتائج:

1. أثبتت الدراسة صدق الفرضية الأولى وهي أنّ التطرف المناخي الحاصل في منطقة الدراسة بين فصلي الشتاء والصيف سبب في انزعاج سكان منطقة الدراسة داخل المباني، حيث تنخفض درجات الحرارة في أشهر الشتاء والتي تصل إلى 12° مئوية وخاصة في يناير، وارتفاعه في أشهر الصيف ليصل إلى ذروته في شهر أغسطس ليصل إلى29° مئوية.
2. تبيّن من الدراسة أنّ أغلب المباني في مدينة درنة لم تصمم وفق معايير تأخذ بعين الاعتبار التغيرات المناخية الحديثة وظهر هذا بشكل واضح في منطقة وادي الشواعر والمباني التي على جانبي مجرى الوادي مما ساهم في زيادة حجم الخسائر أثناء الكوارث وهذا ما حدث بالفعل في إعصار دانيال.
3. بيّنت الدراسة أنّ مورفولوجية منطقة الدراسة ساعدت في زيادة تأثير المناخ حيث تنتشر فيها أراضي الفضاء والخالية من الأشجار وخاصة الإشعاع الشمسي والرياح مما انعكس على المناخ الداخلي للمسكن وهذا يثبت صحة الفرضية الثالثة.

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

4. أثبتت الدراسة أيضاً أنّ المواد المستخدمة في المباني غير ملائمة للاشتراطات المقاومة لتأثير التغيرات المناخية في منطقة الدراسة.

5. أظهرت الدراسة صدق الفرضية الرابعة حيث نجد تصميم الشوارع في 70% من منطقة الدراسة كانت وفق التصميم الصحيح التي تسهم بشكل كبير في تلطيف درجات الحرارة، وأنّ تصميم الشوارع في المدينة القديمة في منطقة الدراسة لم يأتِ اعتباطاً، وإنّما نتيجة لدراسات دقيقة لمسارات الإشعاع الشمسي في المنطقة، مما ساعد على عدم تعرض واجهات المباني لأشعة الشمس وتوفر الظل على طول الشارع، كما ساهم ضيق الشوارع في تلك المنطقة على كسر حدة الرياح والتقليل من أثرها.

6. ساهمت الأفنية الخارجية في المباني الحديثة في خلق جسر للتهوية، مما عمل على تزويد المباني السكنية بنسيم من الهواء نتيجة لاختلاف في الضغط، وهذا ما كان واضحاً في تصميم المباني في المناطق الحديثة في مدينة درنة مثل حي الأربعمائة وحي امبخ القروض والمساكن في حي الإسكندر في شيحا الشرقية وفي حي الدكاتره والزهور في منطقة باب طبرق وفي حي الشعبية في منطقة الفتائح الواقع في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة.

التوصيات:

1. اختيار التوجيه الأمثل في تصميم المباني السكنية؛ وذلك لتوفير أكبر قدر من الظل، ويفضل التوجيه إلى الشمال للتقليل من نسبة الإشعاع الشمسي.

2. تطوير الطراز المعماري المحلي من الناحية التخطيطية والتصميمية بما يتلاءم مع البيئة والمناخ وعادات وثقافة مجتمعنا.

3. تشجيع استخدام تصاميم مرنة تأخذ بعين الاعتبار ارتفاع منسوب الأساسات، وأنظمة صرف فعّالة، ومواد مقاومة للحرارة والمياه، والأسطح المائلة لتصريف الأمطار، وتأهيل البنية التحتية للتقليل والحد من تأثير التغيرات المناخية الحديثة على تصميم واجهات المباني وخصائص الحرارية للمساكن في منطقة الدراسة.

4. إقامة دورات تدريبية للمهندسين المدنيين والمعماريين في مجال التصميم المناخي والهندسي من أجل مقاومة الكوارث المناخية.

5. ضرورة تعديل وتحديث كود البناء الليبي ليشمل اشتراطات واضحة لمراعاة التغيرات المناخية مثل مقاومة الفيضانات، والعزل الحراري، والتهوية الطبيعية للمباني والمساكن في منطقة الدراسة.

6. مراعاة توجيه الشوارع بحسب المناخ وسرعة الرياح في منطقة الدراسة.
7. مراعاة ترتيب المباني المتجاورة في المستوى الأفقي والعمودي؛ لتأمين تهوية جيدة لكل منها.
8. استخدام الألوان الفاتحة في الطلاء الخارجي للمباني؛ من أجل رفع نسبة الانعكاس إلى الفضاء من الأشعة الشمسية الساقطة.
9. مراعاة توجيه المناخ وسرعة الرياح أي توجيه الشوارع بما يتناسب مع بيئة المنطقة بحيث تكون عمودياً على حركة الشمس الظاهرية ويكسبها ظلال طول النهار، وزيادة في اكتسابها الرياح الشمالية التي تساعد على استمرار برودتها أطول فترة ممكنة.

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983908

قائمة المراجع:

- أبو جناح، عمر، (1995)، الإنشاء المعماري وعناصر البناء الأساسية، دار الأنيس للنشر والتوزيع، مصراتة.
- أحمد، حمدي الصادق، (1994)، تأثير العوامل المناخية في المناطق الصحراوية على التشكيل المعماري للسكن الإسلامي ـ وأثر ذلك في تشكيل السكن الصحراوي المعاصر في شمال إفريقيا، رسالة دكتوراه، منشورة، مقدمة إلى كلية الهندسة، جامعة حلوان.
- أحمد، حمدي صادق، (2000)، معايير التصميم المناخي في الصحراء منطقة الرياض، مجلة البناء، العدد 148 السنة الثانية والعشرون، ديسمبر.
- إسماعيل، أنور فتح الله، (2000)، العجز المائي وأثره في إقليم حوض وادي درنة، رسالة ماجستير، غير منشورة، مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة قاريونس.
- بيومي، سمير، (1980)، المناخ والعمارة، ط 1، دار الجمعية للنشر، بيروت.
- جابر، محمد مدحت، (2003)، جغرافية العمران، ط 1، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- حمودة، فاطمة حسن، (2005)، تخطيط المدينة الإسلامية، دراسة في جغرافية المدن، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة المرقب.
- الخولي، محمد بدر، (1975)، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، منشورات جامعة بيروت.
- الراوي، عادل سعيد، وآخرون، (1990)، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد.
- ريمشا، أناتولي، (1977)، تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة، ط 1، ترجمة: داود سليمان المنير، دار منير للطباعة والنشر، موسكوا.
- السبيعي، سليمان يحيى، (2007)، الاعتبارات المناخية في التخطيط العمراني بمدينة غات، رسالة ماجستير، غير منشورة، مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة مصراتة.
- سعيد عبد الرحيم بن عوف، (1987)، العناصر المناخية والتصميم المعياري، جامعة ملك سعود، الرياض.
- عبد المجيد، زينب عبد الحق، (2021)، المناخ المحلي وانعكاسه على الخصائص الحرارية للمسكن الحضري في مدينة بني وليد، مجلة المنتدى الجامعي، العدد 28، سبتمبر.
- فالح، يوسف صالح، 2 ـ 1 ـ 2024، مقابلة شخصية.
- فتحي، حسن، (1993)، التهوية وتلطيف الهواء في مباني مصر والبلاد الحارة، مجلة عالم البناء، العدد 152، الرياض.
- فجال، خالد سليم، (2001)، العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية، ط 1، منشورات دار الثقافة.
- الكوافي، إلهام حسين، (2004)، الظروف المناخية ودورها في تخطيط مدينة غدامس القديمة، رسالة ماجستير، غير منشورة، مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة قاريونس.

– لامة، محمد عبد الله، (2003)، سهل بنغازي، دراسة في الجغرافية الطبيعية، ط1، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي.

– مسكوني، رائد جورج، (1985)، التصميم الحضري في مركز الرصافة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

– مفلح، علاء فارس، (1964)، النمو السكاني وأثره على توزيع السكان وتركيبهم وتغير استخدامات الأرض في مدينة درنة خلال الفترة 1964 ـ 2006م، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة قاريونس.

– موسى، علي، (1982)، الوجيز في المناخ التطبيقي، ط 1، دار الفكر، دمشق.

– الوكيل، شفق العوضي، وآخرون، (1985)، المناخ وعمارة المناطق الحارة، ط 2، عالم الكتاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

– يامين، حنان، وآخرون، (2004)، الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة، شركة بيلسان للطباعة والنشر، رام الله.