تقييم الراحة الحــرارية للأنماط السكنية بمنطقة الجبل الغربي

مفتاح الأزهري البكوش وخالد الرماح باتيه*

قسم العمارة والتخطيط العمراني- كلية الهندسة جامعة طرابلس

*الإدارة الفنية - قسم المشروعات - جامعة الجبل الغربي

ABSTRACT

This research paper studies different patterns of traditional and modern residential buildings in Aljabal Algharbi region of Libya in order to evaluate their ability to ensure the thermal human comfort in their internal spaces. To reach the desired goals enumeration and analysis has been done for traditional and modern residential building types, consisting of earth-sheltered houses and stone and gypsum plaster homes as traditional types and private separated homes and public residential buildings as modern ones.

Four modules of residential buildings have been chosen for practical study; two of them are traditional and the other two are modern. Inside and outside temperature and relative humidity measurements during the coldest winter days and the hottest summer days have been taken and applied on the Psychometric chart to evaluate their ability to evaluate thermal human comfort. The study shows that the summer climatic conditions are comfort and consideration should be given to the winter climatic conditions, because most of the residential types did not meet the thermal comfort requirements in winter except the earth-sheltered houses. The study ends with conclusions and recommendations that could provide the requirements support for planning and design housing projects in the future in Aljabal Algharbi region.

الكلمات المفتاحية: الأنماط السكنية التقليدية والمدنية؛ درجةالحرارة؛ الرطوبة؛ الراحة الحرارية

الملخص

تهدف هذه الورقة إلى دراسة الأنماط السكنية التقليدية والحديثة بمنطقة الجبل الغربي لأجل تقييم قدرتها على توفير الراحة الحرارية بفراغاتها الداخلية. للوصول للأهداف المنشودة تم حصر وتحليل للأنماط السكنية المستعملة بالمنطقة التقليدية منها والحديثة والتي تنحصر في بيوت الحفر ومساكن الحجر ومونة الجبس كأنماط سكنية تقليدية والمباني المنفصلة (الخاصة) ومشاريع الإسكان العام كأنماط سكنية حديثة.

أربعة نماذج من الأنماط السكنية خضعت للدراسة، اثنان منها تقليدية واثنان آخران أنماط سكنية حديثة. تم قياس درجات الحرارة والرطوبة النسبية الداخلية والخارجية خلال اشد أيام الشتاء برودة واشد أيام الصيف حرارة، وقد تم تمثيلها بيانيا ووضعها على الخريطة السيكومترية لغرض تقييم مدى قدرتها على توفير الراحة الحرارية. الدراسة أوضحت أن المعطيات المناخية الخارجية بفصل الصيف مريحة والاعتبارات يجب أن تعطى للظروف الجوية لفصل الشتاء حيث أن كل الأنماط السكنية ليس لها القدرة على توفير الراحة الحرارية بفراغاتها الداخلية. وقد أظهرت الدراسة أن الأنماط السكنية التقليدية أكثر قدرة لتوفير الراحة الحرارية و سجلت جملة من

التوصيات التي من شأنها توفير الدعم المطلوب لتخطيط وتصميم مشاريع الإسكان المستقبلية بالمنطقة.

المقدمة

كان المسكن بتكويناته البسيطة والمجردة أهم الوسائل التي استخدمها الإنسان لحماية نفسه من الظروف المناخية المختلفة والدفاع عنها من قسوة الطبيعة المحيطة، وكان المناخ أشد العناصر قسوة على الإنسان وأكثرها تأثيرا على حياته، فحاول أن يطور مسكنه ليستوعب عناصر المناخ المختلفة وليحد من تأثيرها عليه، كما كان المسكن على مر العصور انعكاسا صادقا للبيئة الاجتماعية والطبيعية في كل مرحلة من المراحل التاريخية المتلاحقة؛ حيث ظهرت المباني السكنية بصورة بسيطة وتلقائية تحقق الوظيفة وتتمشى مع البيئة الطبيعية و تعبر بصدق عن البيئة الاجتماعية، وقد استطاع السكان بمنطقة الجبل الغربي من خلال التجربة والتعايش مع الظروف المناخية خلق بيئة سكنية ملائمة للمناخ من خلال العمارة التقليدية والتي تميزت بها المنطقة دون غيرها والمتمثلة في بيوت الحفر بمختلف أنماطها واستعمال الحجر ومونه الجبس في بناء أنماط أخرى , إلا أن التطور الاقتصادي والتقدم التقني الذي شهدته البلاد ساهم بشكل كبير في استعمال مواد بناء ووسائل إنشاء جديدة، ونتيجة لذلك تضاءلت أهمية المناخ كعنصر يجب أخذه في الاعتبار في تصميم المباني السكنية وأصبح الاعتماد على أجهزة التدفئة والتبريد الميكانيكية والكهربائية ، وانعكس ذلك على المباني السكنية حيث أصبح من الممكن بناء نفس المسكن بأي نمط في أي منطقة دون وضع أي اعتبارات لاختلاف المعطيات المناخية، وترتب على ذلك عدم تناسبها مع الظروف المناخية المختلفة وعدم توفيرها للراحة الحرارية. التساؤل المطروح هو(هل الأنماط السكنية التقليدية أكثر نجاحا لتوفير الراحة الحرارية؟) وقد أصبح من الضروري الإجابة على هذا التساؤل بوضع دراسة لتقييم الراحة الحرارية للمباني السكنية التقليدية والحديثة للخروج بالاستنتاجات والتوصيات اللازمة لتطوير الأنماط السكنية بمنطقة الجبل الغربي.

الراحة الحرارية

تعريف الراحة الحرارية

يعرف واطسون [1] الراحة الحرارية (Thermal Comfort) بأنها "حالة عقلية يشعر معها الإنسان بالرضا عن ظروف البيئة المحيطة به"، بينما يعرفها ماركوس وأولجاي [1] بأنها "حالة لا يشعر معها الإنسان بالبرد أو بالحر أو لا يشعر بأي مضايقة نتيجة الخلل في البيئة الحرارية" ويكون تعريف ماركوس و أولجاي أقرب للفهم حيث إن الإنسان نادرا ما يلفت انتباهه انه مرتاح حراريا ولكن قد يثير اهتمامه إحساسه بالحر أو بالبرد.

الاتزان الحراري

يسعى جسم الإنسان دائماً ليكون في حالة اتزان حراري بينه وبين البيئة المحيطة به بواسطة عمليات فيزيائية معقدة، ويحدث التوازن الحراري لجسم الإنسان عندما تكون الحرارة المكتسبة تساوي الحرارة المفقودة، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة في الجسم إلى زيادة التخزين الحراري أما انخفاض درجة حرارة الجسم فيؤدي إلى زيادة الفقدان الحراري من الجسم، ولكي يبقى الإنسان على قيد الحياة يجب أن يحتفظ بدرجة حرارة أنسجته الداخلية في حدود 37.2مْ، فإذا تعرض الإنسان إلى إجهاد حراري لمدة زمنية طويلة فإن ذلك يؤدي إلى اختلال صحته وربما إلى فقدان الحياة نتيجة لضربة الشمس أو نتيجة للبرودة الشديدة [2].

أنماط المباني السكنية بمنطقة الجبل الغربي

التعريف بمنطقة الدراسة

- **الموقع:** منطقة الجبل الغربي عبارة عن سلسلة جبلية تمتد من مدينة ترهونه شرقاً إلى مدينة وازن غربا بطول 300 كيلومتر تقريبا [3]، يحدها من الشمال سهل الجفارة ومن الجنوب هضبة الحمادة الحمراء.

- **طبيعة الأرض:** تعتبر تضاريس الجبل الغربي ذات طبيعة صعبة حيث تكثر بها الأودية والشعاب والتعرجات التي تأخذ في الانحدار الشديد على طول الجبل من الجهة الشمالية، ويبلغ أعلى ارتفاع لها في مدينة غريان حيث يصل الارتفاع إلى 880 مترا تقريبا [4].

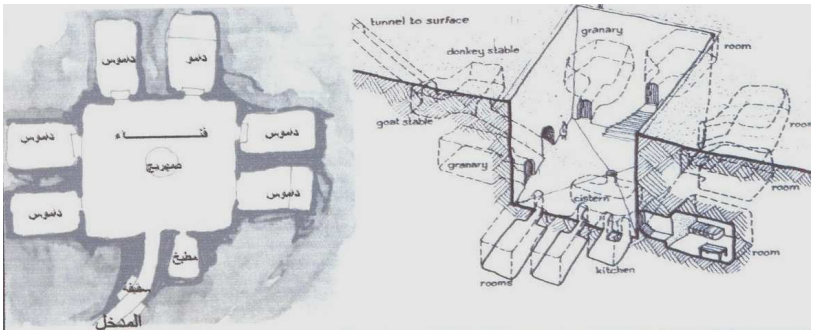
- **المناخ:** تعتبر المنطقة ذات مناخ بارد ممطر شتاءً معتدل جاف صيفاً حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة في الشتاء 9.5 درجة مئوية وفي الصيف 26.3 درجة مئوية، وتكون الرطوبة النسبية في فصل الشتاء أعلى من فصل الصيف ويبلغ المتوسط الشهري لكمية الأمطار في فصل الشتاء 37.4 ملم وفي فصل الصيف 1.1 ملم [5].

المباني السكنية التقليدية

تنحصر أنماط المباني السكنية بمنطقة الجبل الغربي في نمطين أساسيين هما مساكن الحفر ومساكن الحجر ومونة الجبس وقد اشتهرت بعض قرى الجبل الغربي بنمط دون غيره حيث انتشرت مباني الحفر بغريان والزنتان والرجبان والرحيبات ومباني الحجر ومونة الجبس بيفرن وجادو وككلة ونالوت وكاباو وغيرها وقد تواجد النمطان في بعض القرى الأخرى.

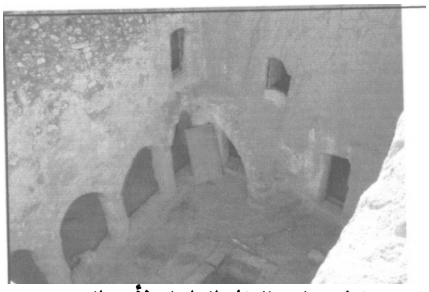
وقد تعددت أنماط مباني الحفر على سبيل المثال كان أهمها مساكن حفر أبو سقيفة ومساكن الفصيل ومساكن الحفر المعلقة وقد كان نمط مساكن أبو سقيفة أكثر انتشارا من غيره ثم الفصيل وقد ظهر عدد بسيط جدا من نمط مساكن الحفر المعلقة على ضفاف الوديان في بعض مناطق الجبل الغربي، يوضح شكل (1) احد أنماط مساكن الحفر.

كما انتشرت مباني الحجر ومونة الجبس في بعض مناطق الجبل الغربي وتواجدت على شكل تجمعات سكنية متراصة مكونة قرى سكنية تلقائية ذات شوارع ضيقة أقيمت على حواف الجبال لتكون أكثر أماناً، وتتكون هذه المباني من طابق أو طابقين وتحتوي على أفنية أمامية وذات نوافذ ضيقة وحوائط سميكة مبنية بالمواد الطبيعية المتوفرة بالمنطقة وهي الحجر ومونة الجبس ومسقوفة بأغصان وجذوع الأشجار يوضح شكل (2) أحد نماذج مباني الحجر والجبس.



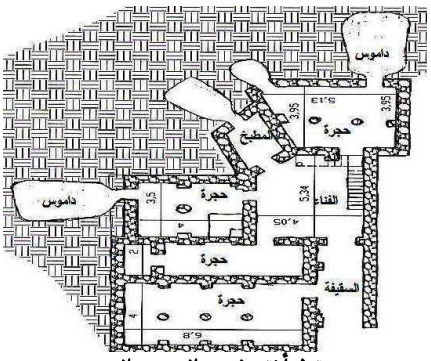
مخطط ثلاثي الأبعاد لبيت أبو سقيفة [6] **مسقط أفقي لبيت أبو سقيفة** [7]

منظور داخلي للسقيفة



منظور علوي للفناء الداخلي لأحد البيوت

شكل 1: **سكن حفر أبو سقيفة.**



مسقط أفقي لبيت الحجر والجبس

منظر خارجي لأحد بيوت الحجر ومونة الجبس

شكل 2: **مساكن الحجر ومونة الجبس**

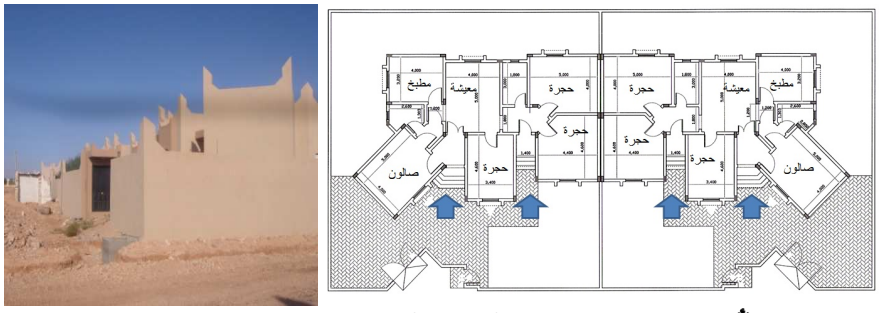
المباني السكنية الحديثة

ظهرت المباني السكنية الحديثة بمنطقة الجبل الغربي بشكل واضح في النصف الثاني من القرن العشرين وانتشرت بشكل واسع وسريع والناتج عن التمويل من قبل الجمعيات الإسكانية والمصارف التجارية والمشاريع الإسكانية العامة وقد اشتركت المباني السكنية الحديثة في ليبيا بصفة عامة والجبل الغربي بصفة خاصة في استعمال مواد البناء الحديثة والانفتاح على الخارج والفراغات المنتظمة الواسعة وقد انقسمت إلى ثلاثة أنماط أساسية هي:

أ- المباني السكنية المنفصلة (الخاصة)

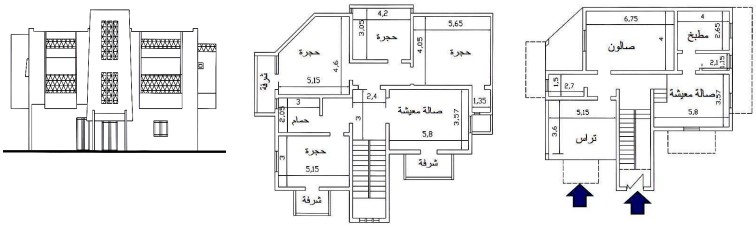
ب- الإسكان العام.

النوع الأول هي مساكن خاصة نفذت على حساب مالكيها أو بقروض طويلة الأجل عن طريق الجمعيات الإسكانية أو المصارف أما النوع الثاني فهي مساكن نفذت عن طريق مشاريع عامة انقسمت إلى قسمين أساسيين هما المساكن المتلاصقة والشقق السكنية بالعمارات. وقد تميزت هذه المشاريع بالنموذجية حيث تشابهت في تصميمها ومواد بناءها بالرغم من اختلاف المواقع من حيثٍ المناخ والمعطيات الطبيعية والاجتماعية وقد وزعت هذه المشاريع على مدن وقرى الجبل الغربي طبقا للتوزيع الديموغرافي. الشكل (3) يوضح بعض نماذج المباني السكنية الحديثة.



(أ) نموذج من المساكن المتصلة (الشعبيات) بمشاريع الإسكان العام بالرجبان

(ب) نموذج من الشقق السكنية بمشاريع الإسكان العام بالزنتان



(ج) نموذج من المساكن المنفصلة (الخاصة)

شكل 3: أنماط المباني السكنية الحديثة

الدراسة التطبيقية

تم استخدام أجهزة نوع (Hygrotherm - TFA) صنع ألماني لقياس درجات الحرارة والرطوبة النسبية، يقوم الجهاز بتسجيل درجات الحرارة والرطوبة اللحظية على مدى 24 ساعة بالإضافة إلى تخزين أعلى واقل درجة حرارة ورطوبة نسبية يقوم بتسجيلها، وقد تم وضع الأجهزة داخل النماذج السكنية المستهدفة بالدراسة مع مراعاة أن تكون تحت ظروف متشابهة حيث أن كل الأنماط المستهدفة بالدراسة خالية من السكان ولا توجد بها مصادر الطاقة الداخلية وخالية من الأثاث وفتحاتها مقفلة بالكامل وذلك للحصول على قياسات لدرجات الحرارة والرطوبة لفراغاتها الداخلية دون تأثير عوامل متعددة من شأنها أن تساهم بشكل أو بآخر في عدم دقة النتائج وتعتمد

فكرة التقييم على تسجيل أعلى واقل درجة حرارة ورطوبة نسبية خلال النهار والليل في الفترة الصيفية من 2008/7/15 إلى 2008/8/15 م والتي تعتبر من اشد الأيام الصيفيةٍ حرارة والفترة الشتوية من 2008/12/15 إلى 2009/1/15 والتي تعتبر من اشد الأيام الشتوية برودة.

المباني السكنية المستهدفة بالدراسة

توجد بمنطقة الجبل الغربي مجموعة من المدن والقرى المنتشرة على طول سلسلته الجبلية، ونظرا لاتساع المنطقة تم تحديد مواقع الأنماط السكنية المستهدف دراستها بحيث تكون قريبة من بعضها البعض حتى يتم مراقبة قراءات درجات الحرارة والرطوبة بشكل دقيق، كما تحتوي مدن المنطقة على أنماط تقليدية وحديثة مختلفة من المباني السكنية وقد تم اختيار نمطين من المساكن التقليدية ونمطين من المساكن الحديثة بمنطقة الزنتان والرجبان ليتم إجراء الدراسة التطبيقية عليها وهي كالآتي.

- المباني السكنية التقليدية

أ- نموذج من مساكن الحفر (ابوسقيفة).

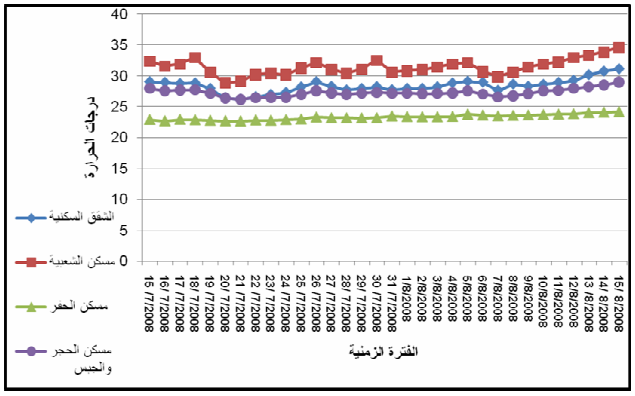
ب- نموذج من مساكن الحجر والجبس.

- لمباني السكنية الحديثة

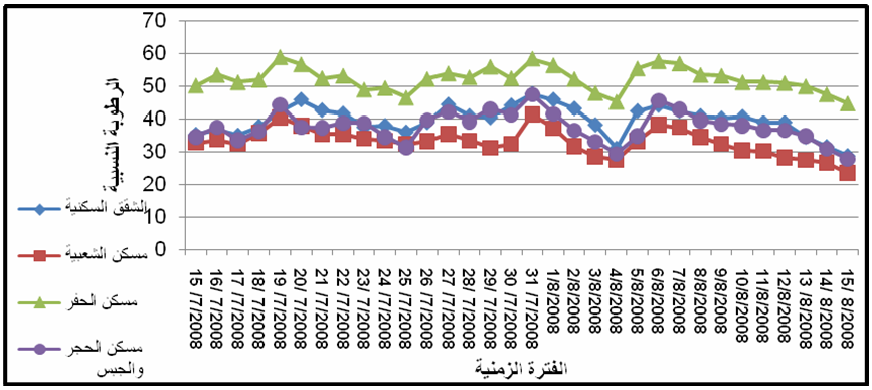
أ- نموذج من المساكن المتلاصقة

ب- نموذج من الشقق السكنية

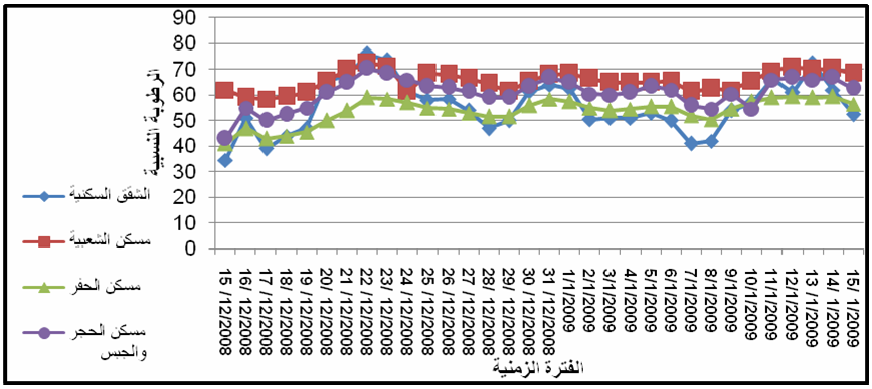
تم تجميع قراءات درجات الحرارة والرطوبة الداخلية اليومية لفترة الدراسة صيفا وشتاءا للنماذج السكنية المستهدفة بالدراسة واخذ متوسطاتها اليومية وتمثيلها بيانيا بالأشكال (4،5،6،7) كما تم تجميع متوسطات درجات الحرارة والرطوبة اليومية الخارجية للمناطق المستهدفة بالدراسة لنفس الفترة من مصلحة الأرصاد الجوي واخذ متوسطات درجات الحرارة والرطوبة الداخلية والخارجية على طول فترة الدراسة كما هي موضحة بالجدول (1) الخريطة ووضعها على الخريطة السيكومترية (Psychometric Chart) شكل (8) وذلك لتحليل النتائج ومقارنة الأنماط المستهدفة بالدراسة من حيث الراحة الحرارية ووضع التوصيات اللازمة لهذه الدراسة.



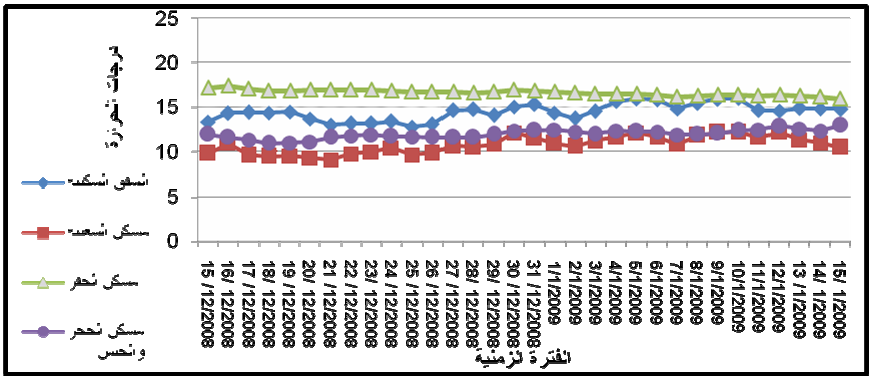
شكل 4: مخطط متوسطات درجات الحرارة اليومية الداخلية للأنماط السكنية للفترة الصيفية



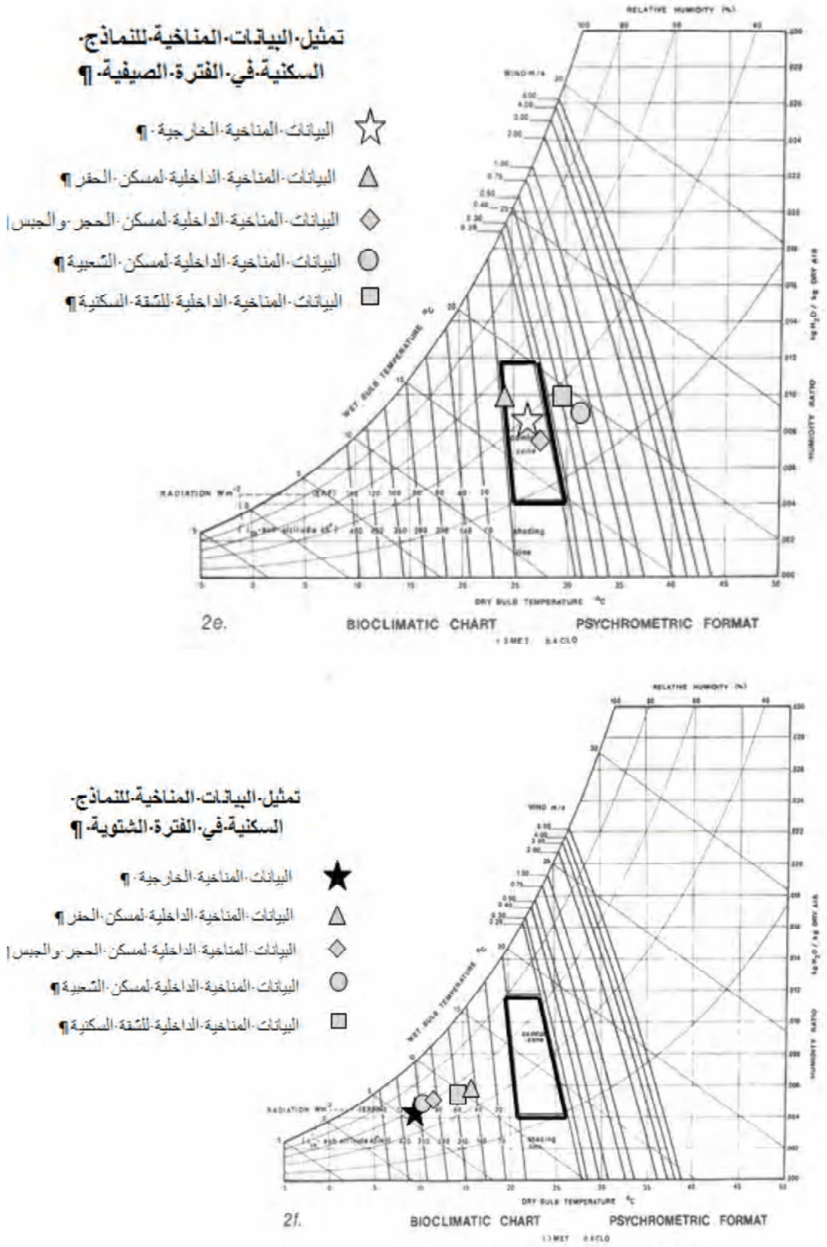
شكل 5: مخطط متوسطات الرطوبة النسبية اليومية للأنماط السكنية للفترة الصيفية



شكل 6: مخطط متوسطات الرطوبة النسبية اليومية للأنماط السكنية للفترة الشتوية



شكل 7: مخطط متوسطات درجات الحرارة اليومية للأنماط السكنية للفترة الشتوية



شكل 8: تمثيل البيانات المناخية للنمادج السكنية المستهدفة بالدراسة عاى منطقة الراحة الحرارية بالخريطة السيكومترية

جدول 1: متوسطات درجات الحرارة والرطوبة النسبية الخارجية والداخلية للفترتين الشتوية والصيفية للأنماط السكنية المستهدفة بالدراسة.

الأنماط السكنية	الفترة	متوسط درجة الحرارة العظمى الداخلية	متوسط الرطوبة النسبية العظمى الداخلية	متوسط درجة الحرارة الصغرى الداخلية	متوسط الرطوبة النسبية الصغرى الداخلية	متوسط درجة الحرارة اليومية الداخلية	متوسط الرطوبة النسبية اليومية الداخلية	متوسط درجة الحرارة اليومية الخارجية	متوسط الرطوبة النسبية اليومية الخارجية
مسكن الحفر	الفترة الشتوية	16.83	%54.6	16.51	%52.7	16.67	%53.7	9.56	%61.28
	الفترة الصيفية	23.5	%55.4	23.17	%49.1	23.33	%52.3	26.71	%41.40
مسكن الحجر والجبس	الفترة الشتوية	12.1	%62.8	11.71	%59.5	11.94	%61	9.56	%61.28
	الفترة الصيفية	27.97	%42.3	26.75	%33.6	27.36	%37.6	26.71	%41.40
مسكن الشعبية	الفترة الشتوية	11.6	%66.9	9.9	%64.43	10.74	%66.5	9.56	%61.28
	الفترة الصيفية	33.21	%36	29.75	%30.15	31.49	%33.1	26.71	%41.40
الشقة السكنية	الفترة الشتوية	14.92	%58.14	13.93	%52.24	14.45	%55.43	9.56	%61.28
	الفترة الصيفية	29	%45	27.83	%34.26	28.45	%39.64	26.71	%41.40

النتائج

- البيانات المناخية الخارجية لفصل الصيف في متوسطها مريحة وتقع داخل نطاق الراحة الحرارية على العكس من ذلك في فصل الشتاء حيث أن درجات الحرارة الخارجية منخفضة وبعيدة جداً على نطاق الراحة الحرارية.
- تعتبر أنماط المباني السكنية التقليدية ملائمة جداً للظروف المناخية بفصل الصيف وتقع داخل نطاق الراحة الحرارية وتحتاج إلى مصادر طاقة حرارية بسيطة في فصل الشتاء قد يتم تغطيتها بمصادر الطاقة الداخلية حيث تكون مشغولة بالسكان وذلك من خلال الطاقة المنبعثة من الأفراد ومصابيح الإضاءة الداخلية ومصادر الطاقة المستعملة بالمطبخ وقد تحتاج إلى مصادر مساندة أخرى في بعض أيام الشتاء.
- متوسطات درجات الحرارة بأنماط المباني السكنية الحديثة بفصل الصيف خارج نطاق الراحةٍ الحرارية بقليل في فصل الصيف وتعتبر أسوأ من متوسطات درجات الحرارية الخارجية نظرا للاحتباس الحراري داخل فراغاتها الداخلية الناتج عن تخزين الحرارة بالحوائطٍ والأسقف نهاراً وإعادة إشعاعها ليلا وقد يتم التخلص من هذه الحرارة بفتح الشبابيك ليلا وقفلها في بعض فترات النهار.
- درجات الحرارة ببيوت الحفر بفصل الشتاء مستقرة ولا تتغير مع درجات الحرارة الخارجية الناتج على أن درجات الحرارة بأعماق كبيرة بالتربة تصبح مستقرة ولا تتغير بشكل كبير طبقا لتغير درجات الحرارة الخارجية.
- متوسطات درجات الرطوبة النسبية ببيوت الحفر شبه مستقرة صيفاً وشتاءً وذلك لأن التربة بأعماق كبيرة بها نسبة رطوبة تساهم بشكلٍ كبيرٍ في استقرار الرطوبة النسبية في نسب مريحة.
- يعتبر الأداء الحراري لمباني الحفر صيفاً وشتاءً من أنسب الأنماط السكنية ملائمة للظروفٍ المناخية وتعتبر المساكن الشعبية أسوأ أنماط المباني السكنية بمنطقة الجبل الغربي صيفاً وشتاءً.

التوصيات

يمكن تلخيص أهم التوصيات التي خرجت بها الدراسة في النقاط الآتية:

- دراسة الأنماط السكنية التقليدية ومواد بنائها والاستفادة من ايجابياتها وتجنب سلبياتها.
- استخدام مواد البناء ذات السعة الحرارية العالية والتخلف الزمني الكبير وخاصة بالحوائط الخارجية واستخدام العوازل الحرارية في الأسقف الخارجية بما يكفل تحقيق الراحة الحرارية داخل المباني السكنية.
- استحداث أفكار جديدة لتطوير نمط مساكن الحفر لما أثبته من كفاءة عالية في تحقيق الراحة الحرارية بالمنطقة الجبلية.
- توصى الدراسة بالعمل على إيقاف السياسة الإسكانية المتمثلة في تنفيذ الأنماط السكنية الموحدة وتكرار تنفيذها في جميع المناطق وبنفس المواصفات ومواد البناء دون مراعاة للظروف الجغرافية والمناخية والعمل على تبني سياسات تصميمية تعطى لكل منطقة أنمطاها المناسبة ومعالجاتها المعمارية والعمرانية ومواد بنائها بما يتمشى مع المعطيات المناخية.
- الاهتمام بعناصر الاتصال بين البيئة الداخلية والخارجية من أفنية و أبواب ونوافذ وشرفات عند تصميم الأنماط السكنية ويتطلب ذلك إعادة النظر في المعايير التصميمية التي تحدد طولها وعرضها ومساحتها ومواد بنائها.
- الاهتمام بالفراغات الخارجية للمباني السكنية وذلك بتخطيطها المدروس وزراعتها وتشجيرها لتلطيف درجة الحرارة، وموازنة نسبة الرطوبة والتحكم في الإشعاع الشمسي وحركة الهواء.
- استخدام النسيج العمراني المتضام للمباني السكنية لتوفير أكبر مساحة من الحوائط الخارجية المحمية من العوامل الجوية.
- استخدام المواقع الجبلية الموجهة جهة الجنوب وذلك للحصول على طاقة شمسية تساعد على رفع درجات الحرارة بالفراغات الداخلية بفصل الشتاء.
- وضع قوانين ولوائح معمارية تقضي بتحديد مواد البناء المستخدمة في التشطيبات الخارجية وألوان الواجهات بهدف تحسين المظهر الخارجي والظروف الحرارية داخل المباني السكنية.
- العمل على استعمال تقنيات الطاقة الشمسية السالبة للحد من استهلاك الطاقة والحرص على صحة وسلامة الإنسان والعودة للعمارة الطبيعية وتحقيق العمارة المستدامة.

المراجع

[1] عباس محمد الزعفراني (1995) العمارة الشمسية السالبة في المناطق الحارة تقييم لاقتصاديات لمعالجاتها المناخية رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس ، مصر.

[2] سعيد عبد الرحيم بن عوف (1994). العناصر المناخية والتصميم المعماري (ط1)، السعودية، جامعة الملك سعود.

[3] محمود حسين كردي (2008) الحياة العلمية في جبل نفوسه دار الكتب الوطنية بنغازي.

[4] محمد المبروك المهدي (1998) جغرافية ليبيا البشرية، دار الكتب الوطنية، بنغازي- ليبيا

[5] المركز الوطني للأرصاد الجوية، ادارة المناخ، طرابلس، ليبيا.

[6] Alan Konya, Design Primer for hot climates, The Architecture Press, London. 1984.

[7] مفتاح الأزهري البكوش (2006). دور التأثيرات البيئية على تشكيل الملامح العمرانية والمعمارية للمدن التقليدية الصحراوية في ليبيا, رسالة دكتوراه غير منشورة.