Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 35, No. 5, pp.1327-1350, Sep. 2007

SPECIALTY ENVIRONMENTAL PLANNING AND ARCHITECTURE FOR SAYUN CITY

BAZARA T.G.
Department of Architecture & Environment Planning, Faculty of Engineering & Petroleum Hadhramout University for Science & Technology

(Received July 21,2007 Accepted September 8, 2007)

This research studies the influence of climate, geographical topologies on the local building style, building components, the shape of the city construction fabric, and effect of architectural projection and orientation the city buildings.
The aim of this research is to reach the adequacy of the interior spaces of the building with the vicinity environment, and how they relate with exterior spaces, and their interaction with the effect of sun rays, temperature and the movement of air draft in the area.
Also, the research tries to reach the optimum living environment for the man that provides the highest possible comfort with least economical cost.

الخاصية البيئية التخطيطية والمعمارية لمدينة سيئون

د.طارق غازي بازرعة

فسم الهندسة المعمارية والتخطيط البيئي،كلية الهندسة والبترول

جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا

ملخص البحث:

يسعى البحث للتعرف على مدى تأثير العوامل المناخية الجغرافية لمدينة سيئون على نمط العمارة المحلية وعناصرها والتكوين الشكلي لنسيجها العمراني ومدى تأثير التوقيع والتوجيه المكاني لأبنية المدينة. ويسعى البحث للوصول إلى الملائمة المكانية البيئية للفضاءات الداخلية للأبنية ومدى علاقتها بالفضاءات الخارجية وتأثرها بأشعة الشمس ودرجات الحرارة وحركة الهواء السائدة. كذلك مدى إمكانية الوصول إلى البيئة المكانية المريحة للإنسان بأقل كلفة اقتصادية ممكنة.

المقدمة:

يسعى البحث للتعرف على مدى تأثير العوامل المناخية لمنطقة سيئون على نمط العمارة وعناصرها والتوقيع المكاني ونمط التكوين الشكلي للنسيج العمراني للمنطقة وذلك للوصول إلى تحقيق النمط الملائم

بيئياً وعمرانياً واقتصاديا وكذلك تحديد الفضاءات الداخلية والخارجية للنسيج الحضري عن طريق تحديد المبادئ المرتبطة بالعوامل المناخية كأشعة الشمس وحركتها ودرجات الحرارة وحركة الهواء السائدة المرتبطة بالبيئة الجغرافية والمكانية للمنطقة المؤثرة في المعالجة المعمارية والتخطيطية للوصول إلى تحقيق البيئة العمرانية المريحة للإنسان.

هدف البحث:

يسعى البحث للوصول إلى تحديد أهم العوامل البيئية والمناخية لمنطقة سيئون المؤثرة والتي يمكن ان تؤدي الى تحقيق حدود الراحة للإنسان باعتماد المعالجات المعمارية والتخطيطية المرتبطة بالعوامل المناخية للتقليل من الاعتماد على الوسائل التقنية المعاصرة المكلفة.

أسلوب البحث:

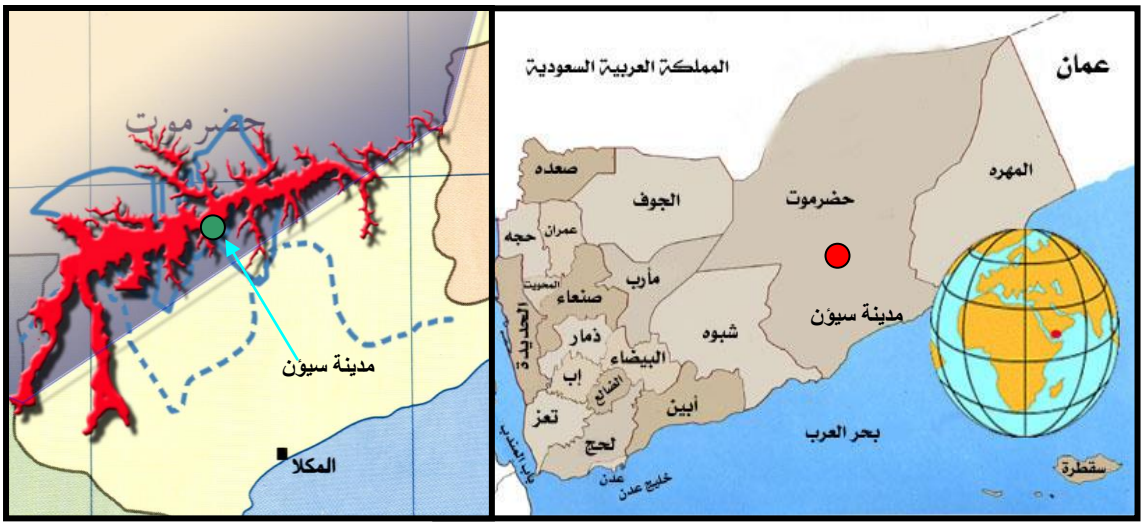
أعتمد البحث على الدراسات المناخية المعدة للمنطقة والمناطق البيئة المناخية المماثلة لمنطقة سيئون كأشعة الشمس ودرجات الحرارة وحركة الرياح والمعلومات والخرائط والجداول والبحوث الخاصة بمدن الإقليم بشكل رئيسي والتي أشير لها وارفقت بملحق البحث وكذلك على المعلومات المناخية الحديثة لمدينة سيئون.

أسباب البحث:

تتجه عمارة ونسيج منطقة سيئون لمتغيرات معاصرة بالإبتعاد عن مبادئ وأسس العمارة الطينية المحلية من حيث المعالجة البيئة. واعتماد أنماط عمارة ونسيج معاصر بالمنطقة مما أدى وسيؤدي إلى ظهور مؤثرات سلبية على تأمين الظروف البيئة المناخية المحلية الملائمة. والتي لا تؤمن الراحة المطلوبة إضافة إلى تحميل المجتمع كلفة اقتصادية عالية لتحقيق البيئة الملائمة والمريحة.

مدينة سيئون:

تقع المدينة في الجمهورية اليمنية التي تقع ضمن الجزء الجنوبي من شبة الجزيرة العربية بوادي حضرموت الذي يقع بين خطي عرض(15– 17) درجة وخطي طول(46–51) درجة. شكل رقم(1) ويرتفع منسوب أرض الوادي عن سطح البحر(من +580 إلى+700) متر ويبعد الوادي بحوالي(330 كم) عن مدينة المكلا وتبعد مدينة سيئون (350 كم) عن المكلا مركز محافظة حضرموت. وتقع المدينة بقعر الوادي المحاط بشفتان جبليتان وبارتفاع (200 – 300 م) ويتصف الوادي بعدم التماثل في عرضه الذي يتراوح بين (1.5–5.0 كم) ويتفرع منه وديان متعددة فرعية شكل رقم (1).



شكل رقم (1) يوضح موقع مدينة سيئون بالنسبة للجمهورية اليمنية ووادي حضرموت

أولاً: مناخ المدينة:

يتميز مناخ سيئون بالقاري الحار جاف صيفاً والبارد ممطر شتاء. درجات الحرارة عالية في فصل الصيف في ساعات النهار يصل معدلها إلى (40c°) درجة وفي الليل تصل إلى (35 c̊) الرطوبة النسبية قليلة جداً تكاد تكون معدومة نهاراً بسبب سطوع أشعة الشمس المحرقة إذ تصل الرطوبة إلى معدل (5.5%) نهاراً وفي الليل تصل إلى (43%) بسبب وجود المزارع الكثيرة. أما في فصل الشتاء فالحرارة لا تقل عن(20 c°) درجة نهاراً وتصل الحرارة ليلاً إلى (10 c°) درجة ويصل معدل الرطوبة نهاراً (15%) وليلاً (57%) ويتميز مناخ المدينة بوجود موسمين صيفي حار جاف وشتاء بارد.تبدأ أيام الصيف الحارة من(4 مايو)لغاية (14يونيو)من كل عام ويطلق عليها الأربعينية.

أما الأمطار فهي نادرة وقليلة يبلغ متوسطها (50 – 64) ملم / سنة. وأما الرياح فهي تختلف في اتجاهاتها من شهر لآخر.إلا أن الرياح السائدة هي الشمالية الشرقية والشرقية وفي بعض الأشهر تأتي متغيرة الاتجاه الصفة المميزة لوادي حضرموت.

وتتضح معدلات درجات الحرارة والرطوبة النسبية لمدينة سيئون بين عام (1991 –2001 م) من الجدول رقم (1).

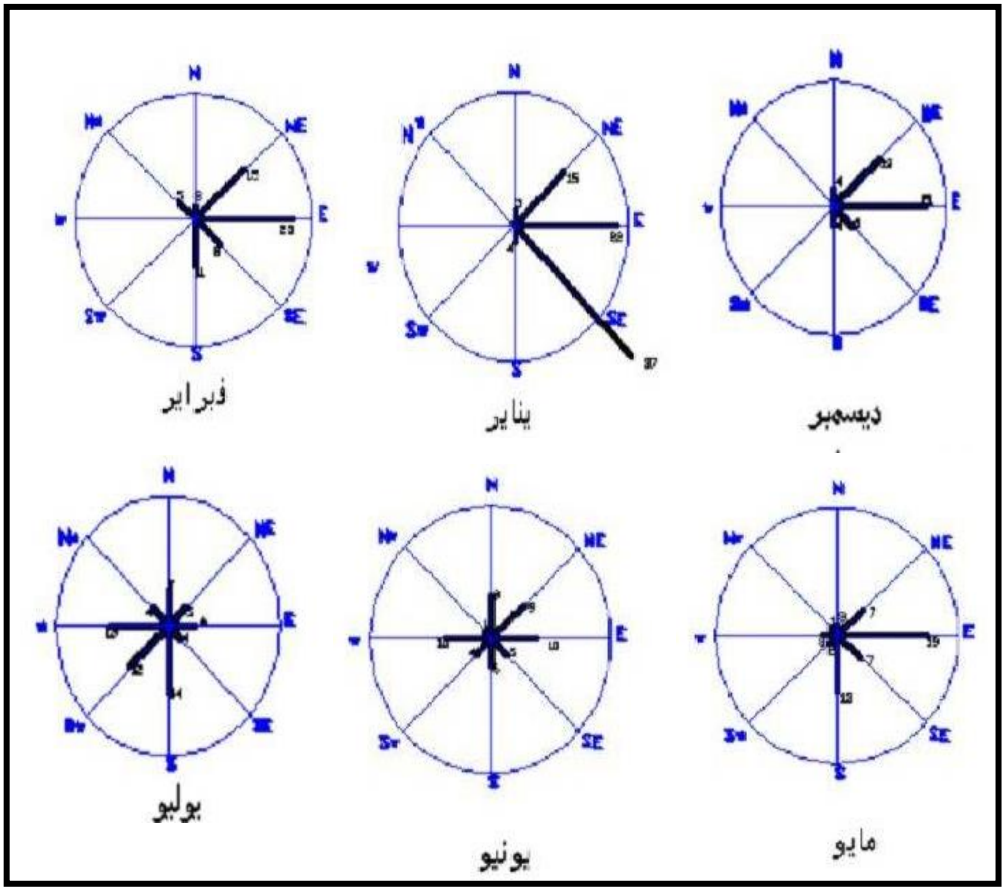
جدول رقم (1) درجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية لمدينة سيئون لسنة2001م

الشهر	درجة الحرارة العظمى لعام 2001	درجة الحرارة الصغرى لعام 2001	الرطوبة النسبية لعام 2001
يناير	**29.4**	**11.5**	**37.4**
فبراير	**32.2**	**18.5**	**47.6**
مارس	**34.5**	**15.7**	**29.7**
أبريل	**37.1**	**19.2**	**25.5**
مايو	**41.7**	**19.8**	**19.5**
يونيو	**42.5**	**22.5**	**18.3**
يوليو	**42.4**	**25.6**	**24.0**
أغسطس	**42.6**	**25.0**	**20.7**
سبتمبر	**41.1**	**21.8**	**18.5**
أكتوبر	**35.7**	**15.2**	**24.7**
نوفمبر	**31.1**	**11.8**	**27.6**
ديسمبر	**28.9**	**8.2**	**31.1**

تبلغ معدلات أعلى درجة حرارة ما بين (c° 42.6–37.1) في الأشهر أبريل ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس وبلغت الرطوبة النسبية ما بين(18.3% –25%) لنفس الفترة.وتبلغ درجات الحرارة ما بين (19.2– 25.6) للأشهر أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير وهي من ضمن حدود الحرارة الملائمة للانسان حيث بلغت الرطوبة النسبية ما بين(47.6– 24.6%) ومن ذلك يتضح ان الفترة الزمنية التي تتطلب المعالجة هي من مايو إلى سبتمبر من كل عام ويمكن استثمار الظاهرة الطبيعية لخفض درجة الحرارة برفع نسبة الرطوبة دون اللجوء الى الطرق التقنية العالية المكلفة لفصل الصيف.

1–1 الرياح:

تعرف الرياح بالاتجاه الجغرافي الذي تهب منه الرياح ويطلق عليها لفظ رياح شمالية وهكذا. ويقاس اتجاهها بالدرجات عن الشمال الجغرافي لتكون شمالية شرقية مثلاً تناظر (45°). ويحدث تغير في



الاتجاه بفترات متغيرة تعود لعوامل مناخية وجغرافية وترتبط خواص الرياح باتجاهها سواء السيئة منها أو الجيدة. كما وترتبط عناصر العمارة وخاصة النوافذ والخاصة بالتهوية بتلك الرياح واتجاهها الجغرافي والتي تتمثل بوردة الرياح شكل رقم(2).

شكل رقم(2) يوضح سرعة وإتجاه الرياح لأشهر فصل الشتاء(ديسمبر,يناير,فبراير) وأشهر فصل الصيف(مايو،يونيو،يوليو) في مدينة سيؤن

للتهوية أربع وظائف أساسية:هي إحلال الهواء النقي محل الفاسد، وتبريد جسم الإنسان، وتبريد المنشأ باختلاط الهواء الداخلي بالخارجي، وانتقال الحرارة إلى الخارج والتخلص من الرطوبة داخل المبنى وطرحها إلى الخارج. الفرق بين درجات الحرارة والتغير في الضغط هوالذي يؤدي الى حركة الرياح

وتحديد اتجاهها والأسلوب الطبيعي لإستثمارها يساهم في عملية التكيف المكاني للفضاءات الداخلية والخارجية الحضرية.

ومن تلك العناصر التي اعتمدتها العمارة الفضاء المفتوح(الحوش) والبادكير والفتحات ونوافذ الهواء والفضاءات المفتوحة التي تحيط المباني وكلها عوامل مساهمة في عملية التكيف المكاني الطبيعي التي لابد من استثمارها وان توفرت عوامل نفاذية لتحقيق البيئة المناخية المريحة داخل المبنى فقط في حين انه بالفضاءات الحضرية يمكن استثمار العوامل البيئية المكانية الطبيعية لتحقيق بيئة مكانية ملائمة داخل النسيج الحضري.

وبالنسبة للتجمعات الحضرية أو الكتل العمرانية بالمدن والقرى فان التجارب أثبتت أن سرعة الرياح على مستوى الشارع تعادل سرعته (1الى 4) في المناطق المفتوحة المحيطة بالمنطقة البنائية.

2-1 مقياس الراحة:

من أهم أهداف التصميم المعماري والتخطيط الحضري هوتوفير أكبر قدر ممكن من الراحة لمستخدمي المبنى ضمن النسيج العمراني. والراحة لا يمكن قياسها بطرق وبشكل مباشر حيث أنها تتوقف على عدة عوامل وليس الحالة الفسيولوجية فقط التي يمكن قياسها. وإنما عوامل نفسية وخلفيتها الثقافية والبيئية لكل شخص. واهم العوامل الفسيولوجية درجة الحرارة المؤثرة في حالة الإنسان العامة وقدرته على التخلص من الحرارة والرطوبة الناجمة عن عملية التمثيل الغذائي في الجسم ومحافظته على ثبات درجة حرارته عند درجة(c̊ 37- 35). ويشعر الإنسان بالراحة عند درجات الحرارة التي تتراوح بين(c̊ 34 -31).

ثانياً:العوامل المناخية المؤثرة على التصميم:

الهدف من التعرف على السمات التي يفرضها المناخ على شكل العمارة والنسيج العمراني هواختيار الحلول المناسبة بما يتلاءم وراحة الإنسان في المكان الذي يعيش فيه داخل المبنى وخارجة والتي تتحدد بأشعة الشمس ودرجة الحرارة وحركة الرياح والرطوبة النسبية.

2-1 أشعة الشمس:

تعتبر الشمس العامل الرئيسي المؤثر في تغير درجة حرارة الفضاء الداخلي والخارجي والتي تقدر بحوالي(50%)من القوة الأصلية للاشعة نتيجة لعوامل متعددة هي الإشعاع المباشر والإشعاع المنعكس من سطح الأرض أو السحب والهواء وحوائط المبنى. وتتلخص دراسة أشعة الشمس بدراسة مدة سطوع الشمس وشدتها وزاوية السقوط ومقدار الطاقة المكتسبة للمبنى والتي تعتمد على الآتي:

- **مدة سطوع الشمس:**

تقع المناطق التي بها أطول مدة لسطوع الشمس بين خطي عرض(15– 35)شمال وجنوب خط الاستواء والحد الأقصى لمدة سطوع الشمس(90%) من ساعات النهار والتي تقع بضمنها منطقة سيئون شمال خط الاستواء.

- **شدة الشمس:**

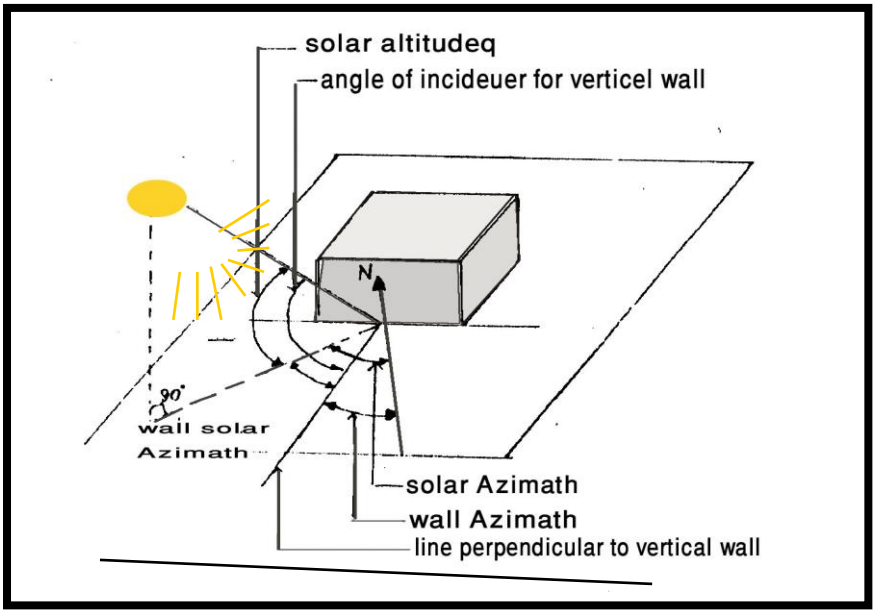
تتأثر شدة أشعة الشمس بمجموعة من العوامل أهمها نشاط البقع الشمسية إذ ترتفع شدتها للأشعة فوق البنفسجية في حدود(2%–1) وتغير المسافة بين الأرض والشمس للفصول الأربعة بنسبة (3.5%) وفقدان الطاقة أثناء اختراق أشعة الشمس للغلاف الجوي. كما ان الارتفاع عن سطح البحريزيد من شدة الاشعة. وزاوية سقوط الشمس التي تتغير تبعاً للفصول الأربعة. والإشعاع غير المباشر الذي يضاف تأثيره ويظهر واضحاً عند تلبد السماء بالغيوم.

- **زاوية سقوط الشمس:**

يتم تحديد وضع الشمس لأي مكان وأي وقت من أوقات النهار والأشهر السنة عن طريقين هما:–

– زاوية الارتفاع (Solar Altitude) أو الزاوية الراسية بين خط الأفق والشمس وتقاس بالدرجات.

– زاوية السمت (Solar Azimuth) الزاوية الأفقية للشمس وتقاس بالدرجات من الشمال الجغرافي اتجاه عقارب الساعة إلى الشرق والجنوب والغرب ثم الشمال ثانية شكل رقم (3).



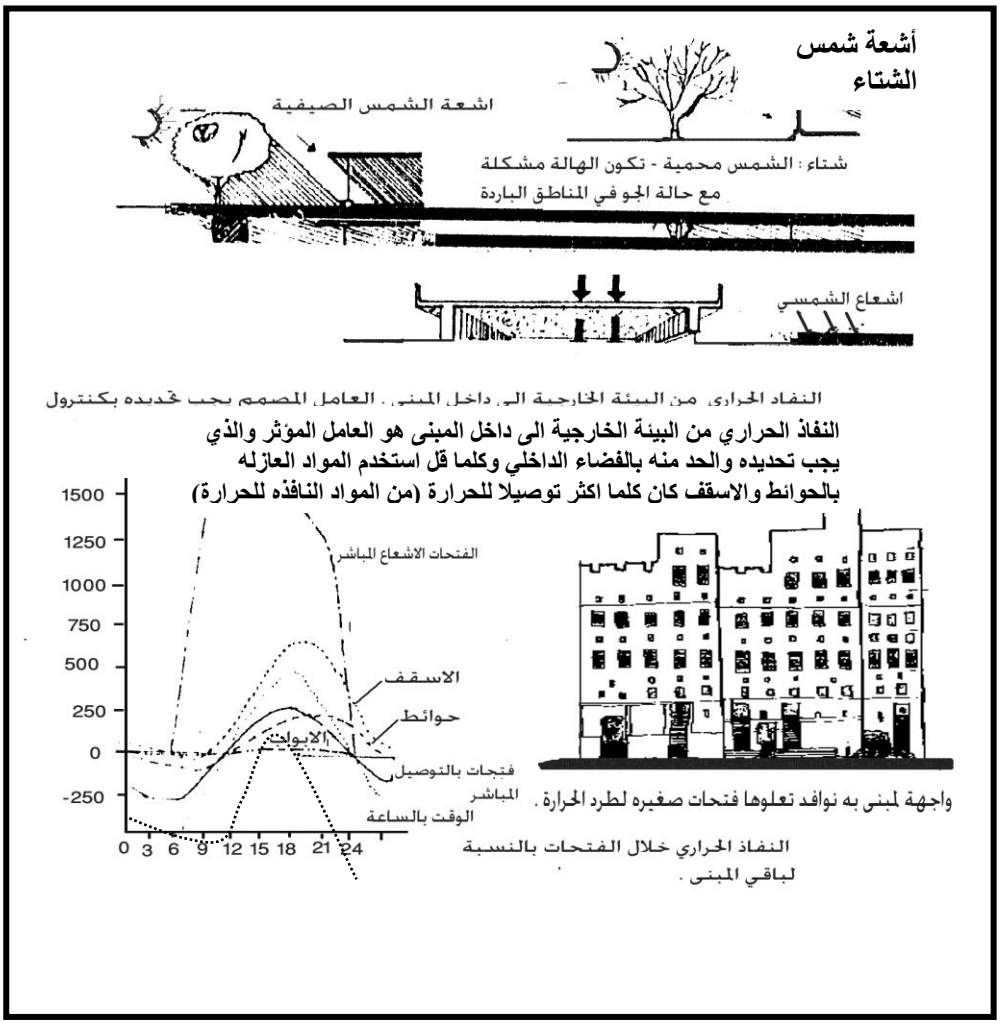
شكل رقم(3) يوضح توصيف زوايا الإشعاع

ثالثاً : الحماية من أشعة الشمس:

دأب سكان المناطق الحارة مثل مدينة سيئون على حماية أنفسهم ومبانيهم من أشعة الشمس ومنذ القدم بمبدأين هما:–

- الإقلال من أشعة الشمس المباشرة والمنعكسة التي تسقط على واجهات المبنى.
- حماية المبنى من الأشعة الساقطة عليه باستخدام الجدران السميكة والسقوف العازلة، ويتم الإقلال من الأشعة المباشرة والمنعكسة التي تسقط على المبنى بواسطة:-

1. إحاطة المبنى بالأشجار والشجيرات دائمة الخضرة لتعترض أشعة الشمس قبل وصولها إلى جدران المبنى .
2. زراعة مساحات خضراء من النخيل حول المبنى لمنع انعكاس الأشعة إلى الجدران.
3. إيجاد مسطحات مائية بجوار المباني مع تزويدها بنافورات تساعد على تحريك سطحها لكي لا يعمل كمسطح عاكس لأشعة الشمس.
4. إعتماد الحل المتضام في تجميع الأبنية(compact) سواء على النسيج العمراني للمناطق أوالشكل العام للمدينة مما يقلل من تعرض الجدران الخارجية للأبنية لأشعة الشمس ولتظليل الأبنية بعضها لبعض. ومن ثم تقلل من الطاقة الحرارية النافذة إلى داخل المبنى وضمن الفضاءات الخارجية شكل رقم (4).



شكل رقم(4) يوضح طرق الحماية من أشعة الشمس والنفاذ الحراري إلى داخل المبنى

ولابد هنا من الإشارة لتأثر المدن المعاصرة بحركة المركبات وصعوبة الاستمرار في الحفاظ على الشوارع الضيقة ذات المقياس الإنساني التي حققت ملائمة مناخية. لذا لابد من إيجاد الأفكار التي تهدف اللقاء المناسب بين المقياسين كالفصل بين حركة المركبات وحركة المشاة مع تأمين المعالجة المناسبة لكل منهما.

ومن الأهمية الاستفادة القصوى من خارطة المسار الشمسي ومنقلة زوايا الظل في تحديد الظلال التي تسقطها المباني على المجاورة لها.

ولتأمين الحماية للأبنية من أشعة الشمس الساقطة عليها لابد من مراعاة الآتي:

1. التوجيه بالنسبة لأشعة الشمس (Orientation) وهو ما يهتم به البحث.
2. شكل كتلة المبنى (Form of the building).
3. معالجة الأجزاء المصممة كالسقوف والجدران (Walls & Roofs).
4. معالجة فتحات ونوافذ الواجهات (Opinnings & Windows).

3-1الحرارة:

تتواجد أقصى درجات حرارة في المناطق الحارة بنصف الكرة الشمالي إذ يمكن أن تصل إلى($50\ c^{\circ}$) أو أكثر في الظل و تكون محتمله لإنخفاض الرطوبة.أما في المناطق الرطبة فيؤدي تشبع الجو بالرطوبة إلى تقليل قدرة الإنسان على احتمالها. وتعتبر المناطق الاستوائية أكثر المناطق حرارة بسبب تعامد أشعة الشمس وتعرضها لأكبر قدر من الإشعاع. وتعتمد كمية الحرارة على خط العرض وفصول السنة والغلاف الجوي ومدى صفاءه والموقع بالنسبة للمسطحات المائية والخضراء وارتفاع سطح الأرض عن البحر.

3-2 الإنتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبنى:

عند سقوط أشعة الشمس على الجدران والسقوف فان جزءاً من الأشعة ينعكس ويمتص الجزء الأخر. ويتحول إلى طاقة ترفع درجة الحرارة السطح الخارجي للسقوف والجدران أولاً ثم تنفذ إلى الهواء الداخلي للمبنى بأربعة أشكال هي:

- التوصيل الحراري: خلال جزيئات المادة ذات الحرارة الأكبر إلى الأقل.
- الانتقال الحراري: في المادة نفسها من مكان إلى آخر.
- الإشعاع الحراري (Heat radiation): وهو انتقال الحرارة خلال فراغ معين عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية.

- التبخر والتكثيف: ويعني التغير في حالة المادة من السائلة إلى الغازية أو العكس مما يؤدي إلى امتصاص أو انبعاث حراري من المادة نفسها إلى الفضاء أو المادة الأخرى التي تحيط بها وهي الخاصية المهمة التي تستغل في التبريد والتدفئة ويتأثر معدل انتقال الحرارة من وإلى المبنى بالخواص الطبيعية لمواد البناء والتي تثبت ان التوصيل الحراري للجداريتناسب عكسياً مع سمك الجدار .

الحسابات الرياضية لأشعة الشمس وتأثيرها على درجة حرارة الأبنية:

لمعرفة كيفية الوصول إلى تحقيق بيئة ملائمة مناخياً داخل الفضاءات الداخلية للمبنى والوصول إلى درجة الحرارة المريحة لا بد من معرفة تأثير أشعة الشمس الساقطة على جدران وسقف الأبنية ومدى علاقتها بالاتجاهات الجغرافية الأربعة، والتي ترتبط بخواص سطوحها الخارجية والطاقة الشمسية ومدى التغير في تزود البناء من الطاقة وفقاً لمحاور توجيهها والمساحة النسبية لسطوحها التي تواجه أشعة الشمس ففي الخطوات الأولى لعملية التخطيط يواجه المخطط مشكلة التوجيه المكاني لإرتباطه بالطاقة الشمسية التي تصل الى المبنى والتي يمكن أن تصل الى الحد الأعلى أو تقل إلى الحد الأدنى تبعاً للعلاقة بين الشكل ومحاور التوجيه لأشعة الشمس والتي تساهم في الوصول إلى الحرارة المريحة الداخلية بأقل كلفة اقتصادية وبالحلول الطبيعية للتقليل من الاعتماد على العوامل الميكانيكية المكلفة.

ولغرض دراسة المشكلة ووضع الحلول لها لابد من دراسة تأثير أشعة الشمس على السطوح الخاصة بالمبنى وفقاً لتغير توجيهها وتغير نسب أشكالها للوصول إلى تحديد مدى تأثرها بالتوقيع المكاني وتغير الأشكال البنائية تبعاً لذلك للوصول إلى الأسلوب الأمثل والاقتصادي المرتبط بالبيئة المكانية للنسيج العمراني للمدن والمناطق داخل النسيج العمراني لها لابد من دراسة الإشعاع الشمسي والطاقة المكتسبة وفقاً لتكوينها الشكلي وتوجيهها المكاني.

رابعاً: الإشعاع الشمسي والطاقة:

هناك نوعان من إشعاع الشمس هما:

- الإشعاع المباشر: الذي يصل للأسطح البنائية مباشرة من الشمس .
- الإشعاع غير المباشر: والذي يصل للأسطح البنائية والناجم من انعكاس الأشعة الشمسية من الأسطح الأخرى .

يتولد من هذه الأشعة طاقة تؤثر في تغير درجة الحرارة للسطوح وتمتد إلى الفضاء الداخلي فتسبب ارتفاعها وبالتالي إلى خلق بيئة حرارية غير مريحة تتطلب معالجة مناخية يمكن تحديدها بالآتي:-

- كمية الطاقة المكتسبة السطوح تبعاً لزاوية التوجيه.
- كمية الطاقة النافذة تبعاً لتغير مادة السطح.
- كمية الطاقة النافذة تبعاً لتغير لون المادة.

- كمية الطاقة النافذة تبعاً لتغير الملمس.
- كمية الطاقة النافذة تبعاً لتغير العناصر المعمارية المعتمدة للتقليل من تأثير أشعة الشمس ككاسرات أشعة الشمس وعناصرها المعمارية التي تستثمر حركة الهواء للتقليل من تأثر أشعة الشمس.

1-4 الإشعاع الشمس:

هناك عناصر مهمة لابد من دراستها لمعرفة تأثير أشعة الشمس المباشرة وغير المباشرة وهناك معادلات خاصة لمعرفة الطاقة الشمسية الناجمة عن سقوطها على السطوح العمودية على أشعة الشمس يمكن تحديدها وتحديد الكميات التي ستصيب تلك السطوح تبعاً لتوجيهها بالنسبة للإشعاع الشمسي المرتبط بالاتجاهات الجغرافية الأربعة.

2-4 التوصيف:

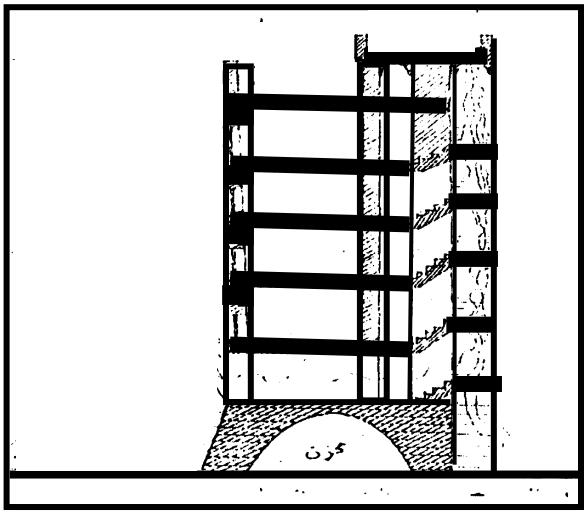
الطاقة الشمسية التي تصل إلى وجه الأرض تحتوي على جزئين:
الأول أشعة المباشرة وثانياً الأشعة المنتشرة خارج نطاق جو الأرض أذن فالأشعة المؤشرة هي فقط الأشعة المباشرة والتي تعتبر تقريباً ثانية عبر السنين في حين بخار الماء والأوزون وفقاعات الهواء وذرات الماء المعلقة في الفضاء تشتت الطاقة الشمسية عبر مسار دخولها ووصولها إلى الأرض.
جرت محاولات لتقييم التأثيرات بالقياسات لتلك البارومترات للإشعاع المباشر وواجهتها صعوبة قياس الإشعاع المباشر والأكثر صعوبة للإشعاع المشتت.
لتحديد الأشعة المباشرة والمنتشرة من القياسات لمجموع الإشعاعات بالمعادلات التي يمكن أن تكون أكثر فائدة لحساب الأشعة المباشرة والمنتشرة من الإشعاع الشمسي، وهناك ضرورة لتوصيف بعض ما يستنتج من البارومترات في المعادلات الآتية :- التي وضعت بواسطة (Roaand Seshadri).
الجوالقياسي: احتواء السم3 الواحد على(300)جزء من الغبار،(2.5 mm) اوزونس و(10 mm) بخار ماء وبضغط جو قدره(760 ملم).(مستوى سطح البحر) لتطابق حالة الجو العامة في المدارات الاستوائية.

خامساً: التصميم المعماري وتأمين المناخ الموضعي المريح:

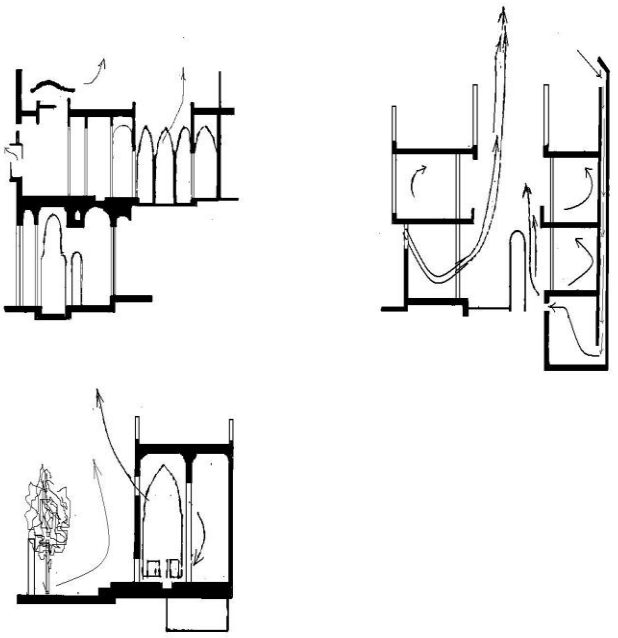
لقد واجه المصمم المعماري والمخطط الحضري في المناطق الحارة الجافة والحارة الرطبة معضلتان رئيسيتان هما:
(تأمين وقاية من الحر) و(توفير التكييف اللازم). وتعد أشعة الشمس المصدر الرئيسي للطاقة والمصدر المؤثر على راحة الإنسان وكذلك الرطوبة النسبية للمناطق وما لحركة الهواء من تأثير على التوازن بين درجة الحرارة والرطوبة. واعتماد تلك العناصر على المواقع الجغرافي والتضاريس كالجبال والسهول والمحيطات والصحاري والغابات وما إلى ذلك. وما يدعى بالمناخ الموضعي (micro climate) الذي

هو علم الأرصاد الجوي(meteorology). فالعمارة والنسيج العمراني بيئة لها تأثيرات على المناخ الموضعي. إذ تؤثر الطريقة التي تتوزع بها الأبنية واتجاهاتها وتشكيلها للفضاء (space) في خلق مناخ موضعي خاص بكل موقع . يضاف إلى ذلك اثر الآبنية ومظهرها الخارجي وألوان سطوحها الخارجية وطريقة معالجة تصميم الأماكن المفتوحة (الفضاءات الخارجية) كالشوارع والأفنية الداخلية والخارجية والحدائق الخارجية والساحات. ولطريقة التعامل مع الكتل البنائية شكلاً وحجماً وارتفاعا مع الفضاءات الخارجية يؤدي إلى التفاعل بين المعالم الجديدة التي يضعها الإنسان على وجه الأرض والمناخ الموضعي الطبيعي و التي تؤثر في راحة الإنسان بالنسبة لعوامل البيئة العمرانية كالحرارة، والرياح، والرطوبة، والضوء.

وليس هناك أدنى شك في أن بعض التوزيعات تخلق مناخات افضل من غيرها.فلكل موقع تشكيل فضائي افضل لابد للمصمم أن يكتشفه ويستثمره كمرجع قياسي من أجل اتخاذ القرارات التصميمية المناسبة.ولابد من تجنب إدخال عناصر تصميميه تؤدي إلى زيادة درجات الحرارة ولو بدرجة واحدة أو التقليل من حركة الهواء ولو سنتيمتر واحد في الثانية لما له من تأثير سلبي على الراحة وخاصة إذا كان بالإمكان تفادي ذلك.وهذا يشمل بوضوح التصاميم التي تتطلب أساليب ميكانيكية وتقنية للطاقة لتصحيح الأوضاع المحيطية السيئة التي تنتج عنها.لقد نجحت التجارب في مدينة سيئون ووادي حضرموت في استثمار العناصر المعمارية سواء السقوف أو الجدران والفتحات الفضاءات باعتماد مواد البناء التقليدية وبأبعاد تتناسب وحاجة البيئة المناخية لخلق بيئة عمرانية ملائمة طبقاً للتقنية المتاحة. كما خلقت بيئة عمرانية متكيفة مع المناخ الموضعي باستثمار الظواهر الطبيعية لإشعاع الشمس وتيارات الحمل والتظليل لتحسين البيئة المناخية الطبيعية داخل النسيج والعمارة معاً. شكل رقم(5) يوضح المعالجة المعمارية لبيئة تقليدية بمنطقة حارة جافة بالمدينة العربية القديمة والشكل رقم (6) يوضح المعالجة المناخية لعمارة المنطقة الحارة الجافة لوادي حضرموت.



شكل رقم(5) يوضح استثمار ارتفاع المبنى وحاجة العوائل للسكن (مدينة شبام)

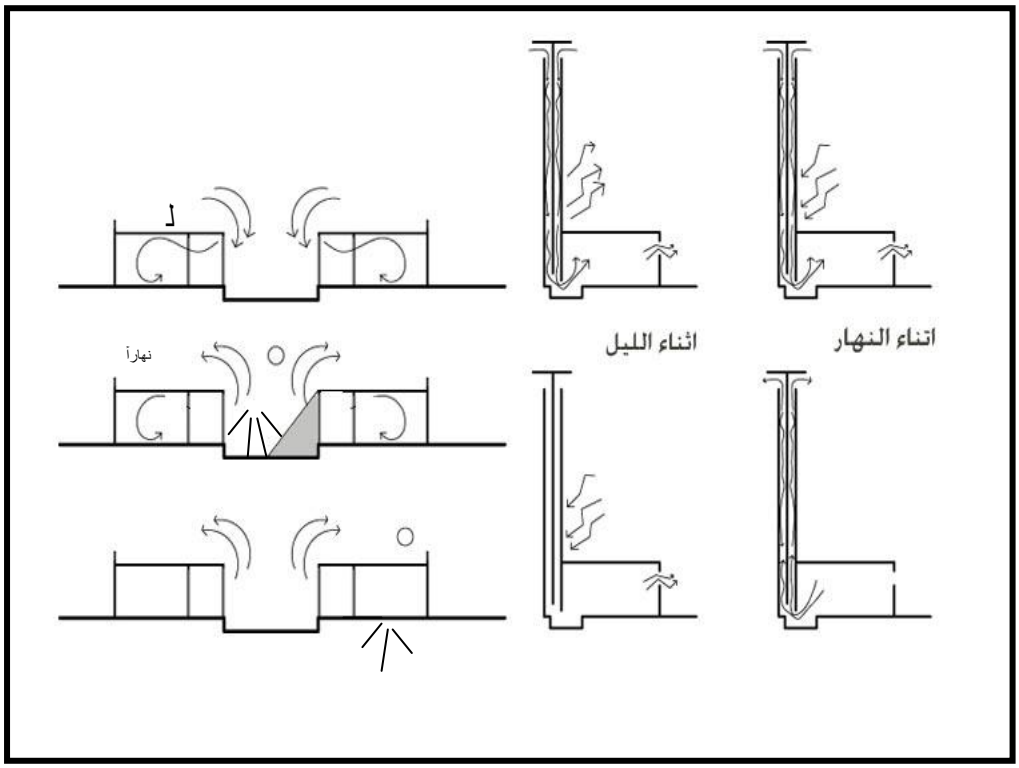


شكل رقم(6) يوضح استخدام الأفنية الداخلية لتهوية الفراغات الداخلية

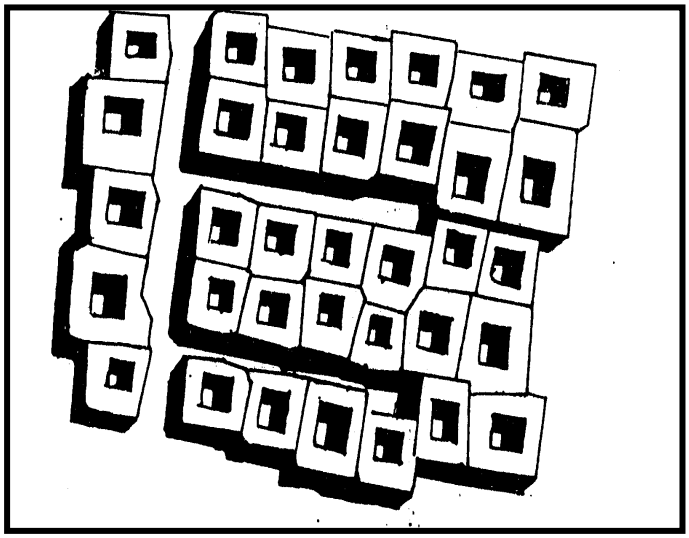
1-5 المعالجات المعمارية للمناطق الحارة:

دأبت عمارة المدن الصحراوية على استثمار الفناء الداخلي والجدران الصماء والسقوف السميكة لمواجهة التوصيل والانتشار الحراري مما ساهم في خلق بيئة ملائمة للإنسان وسط الصحراء والبيئة الحارة الجافة باستثمار الظلال والعزل الحراري واستثمار انخفاض الرطوبة النسبية برفع نسبتها بعناصر مائية صيفاً ويمثل ذلك في الشكل رقم(7).

واستثمار النسيج الحضري الفناءات المفتوحة والمماشي الضيقة المتعرجة والمظللة وباختلاف الضغط خلقت تيارات هوائية فيما بينها ليلاً ونهاراً مع عنصر الماء لتغيير الرطوبة النسبية وخفض درجات الحرارة داخل الفضاءات الداخلية وممرات الحركة بالنسيج ساعد في خلق بيئة مناخية مريحة للإنسان كما في الشكل(8).



شكل رقم(7) يوضح إستثمار الفناء الداخلي وعنصر الماء لتحقيق الملائمة والراحة للساكنين بالمناطق الصحراوية

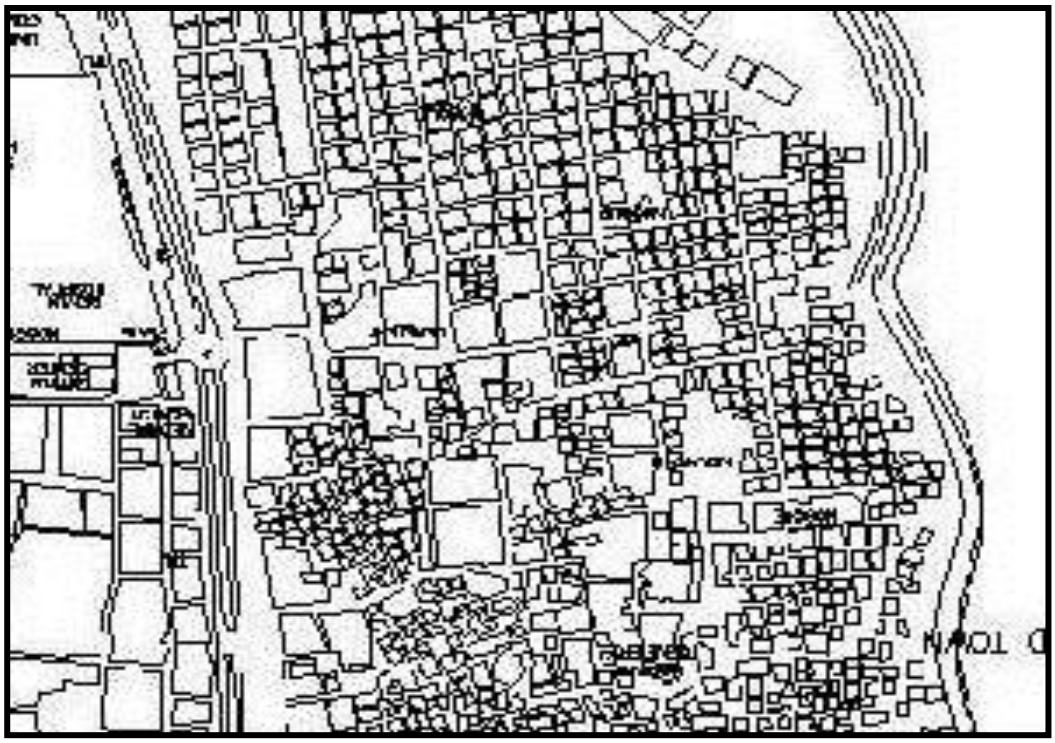


شكل رقم(8) يوضح النسيج المتضام والفضاءات الداخلية المفتوحة وحركة الهواء في المناطق ذات المناخ الحار الجاف

ونظراً لكون مدينة سيئون تقع بين خطي عرض(15، 56) وهي المنطقة الحارة الجافة الصحراوية بوادي حضرموت فيمكن للمخطط والمهندس المعماري استثمار العناصر كالفناء المفتوح والجدران الصماء والسقوف السمكية وعنصر الماء لرفع الرطوبة النسبية باستخدام نظام التبريد بالماء(water cooling system).

ومراعاة عدم تأثير المبنى بنظام الفناء المفتوح ونظام تأمين الحماية للهيكل الإنشائي.وعلى الرغم من استخدام الفناء المفتوح بالطابق الأول أو الثاني وليس الطابق الأرضي في حين يستغل بالطوابق العلوية الرابع والخامس والطوابق الأخرى بمدينة شبام لصغر المساحة المخصصة للأبنية ذات الحوائط السميكة واستخدامها من قبل العوائل المركبة والتوسع العمودي للمبنى دون التوسع الأفقي لمواجهة حاجتها للسكن وكمثال على استثمار الفناء المفتوح في مدينة شبام(فندق الحوطة السياحي).والذي يطلع على النسيج العمراني لمدينة سيئون وشبام وتريم يلاحظ آن المنطقة على الرغم من مناخها الحار الجاف ألا إنها لم تعتمد على النسيج المتضام ولكنها اعتمدت النسيج الشطرنجي (غير المنتظم) وضيق الفضاءات الحضرية مع استخدام الجدران السمكية والسقوف الثقيلة التي توفر بمادتها البنائية الطين عزلا حرارياً يمتد لفترة الإشعاع الشمسي. ويساهم في التقليل من حرارة الفضاءات الداخلية للمبنى شكل رقم (9).

وقد استثمرت شبام الظاهرة الطبيعية لتيارات الحمل بين المنطقة الباردة التي تتواجد بالطابق الأرضي ذات الضغط العالي والمنطقة ذات الضغط الواطئ بالأسطح ويتم التيار بينهما عن طريق بئر السلم المفتوح والمنور وبقية الطوابق إلى السطح وعن طريق فتحات الشبابيك بخلق تيارات هوائية بين المنطقة الباردة المظللة والسطح للمبنى الحار المعرض لأشعة الشمس نهاراً في حين يتغيراتجاه التيار ليلاً على عكس ما يحدث نهاراً مما ساهم في خفض درجة الحرارة وخلق بيئة مريحة للإنسان كما جاء بالشكل رقم(6).



شكل رقم(9)يوضح جزء من النسيج الحضري لمدينة سيئون يوضح نمط النسيج الشطرنجي العضوي والتوسعات الحديثة بنمط شطرنجي هندسي حيث احتواء الفضاءات الكتل البنائية بالمدينة

2-5 التوجه البنائي وعلاقته بأشعة الشمس:

توضح الأشكال رقم (12،11،5) علاقة التوجيه المكاني وإختلاف قيم الكثافات الإشعاعية وأوقاتها للجدران العمودية المواجهة لثمانية اتجاهات جغرافية ولفصل الصيف والربيع الشتاء.وقد وجد أن الجدران المواجهة للشمال في فصل الربيع التي يبدأ فيها وقت استقبال أشعة الشمس في الساعة (8 الى 8.30)صباحاً بلغت أعلى كثافة إشعاعية (200 W\m\h).أما الشمال الشرقي وقت استقبال الإشعاع(8 الى 11.59) بعد الصبح والكثافة الإشعاعية بلغت (700 w\m\h) وعند مواجهة الجدار الشرقي كانت ساحة استقبال الإشعاع الساعة (6.00) صباحاً إلى الساعة (12.00) ظهراً وبلغت الكثافة الإشعاعية (840 w\m\h) وعلى الجدار الجنوب الشرقي الساعة الاستقبال (6.00) صباحاً لغاية الساعة (5.00) صباحاً إلى الساعة الواحدة ظهراً وبلغت الكثافة الإشعاعية (640 w\m\h) والاتجاه للجنوب كانت ساعة الاستقبال الإشعاع (8.30) صباحاً وانحرافها الساعة (3.50) ظهراً وبلغت الكثافة الإشعاعية (440 w\m\h) وعند التوجه نحو الجنوب الغربي كانت ساعة الاستقبال للإشعاع بين الساعة (11.00) ظهراً لغاية الساعة (5.00) عصراً وبلغت قيمة الإشعاع وكثافته (640 w\m\h) وعند التوجه باتجاه

الغرب جاءت ساعة الاستقبال بين الساعة (12.00) إلى الساعة (5.00) عصراً بلغت كثافة الشعاع (840 w\m\h) وعند التوجه للجدار باتجاه شمال غرب كانت ساعة الاستقبال بين الساعة(12) لغاية الساعة (5.00) عصراً بلغت قيمة الإشعاع (700 w\m\h).

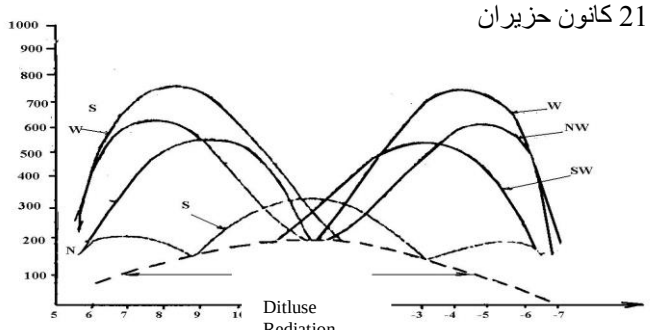
وهذا يدل على أن الحد الأعلى للإشعاع يكون(840 w\m\h) للجدار باتجاه الشرق والغرب ، وشمال شرق وشمال غرب بالدرجة الثانية إذ بلغت(700 w\m\h) والدرجة الثالثة جنوب شرق ، وجنوب غرب بلغت(600 w\m\h) واقلها الجنوب (400 w\m\h) ثم الشمال (200 w\m\h).

وفي فصل الصيف تكون أعلى قيمة للإشعاع الحراري(830 w\m\h+)عند توجيه الجدار نحو الجنوب والجنوب الشرقي والجنوب الغربي تليها(800 w\m\h) لجهة الشرق والغرب واقلها شمال شرق وشمال غرب(450 w\m\h) في حين ليس هناك تأثير على الجدار المواجهة للشمال مما يدل على إن الجدار المتجهة نحو الشرق والغرب وجنوب شرق وجنوب غرب لا تتغير كثيراً عنها في فصل الصيف. أما الشتاء فأعلى كثافة تكون على الجدار بالاتجاه جنوب شرق وجنوب غرب إذ بلغت(820 w\m\h)، والجنوب (860 w\m\h) في حين الشرق والغرب بلغت(550 w\m\h) وكل من شمال شرق وشمال غرب(130 w\m\h) في حين انه لاتوجد هناك تأثيرمن جهة الشمال ومن هنا تتضح العلاقة الوثيقة بين اتجاه المبنى الجغرافي ومدى الكسب الحراري من الإشعاع الشمسي وارتفاع الحرارة على الجدران مما يتطلب مراعاة ذلك فالتوجه نحو الغرب والشرق وكذلك الجنوب الشرقي والجنوب الغربي غير مرغوب به لفصل الصيف في حين مفيد لفصل الشتاء وكذلك الجنوب والتوجه نحو الشمال الأفضل لفصل الصيف في حين غير مرغوب به لفصل الشتاء.

ولابد هنا من احتساب ما تتعرض له الأبنية في حالة تغير اتجاهها وتغير مساحتها بالنسبة للاتجاهات الجغرافية كما في الشكل رقم(9).

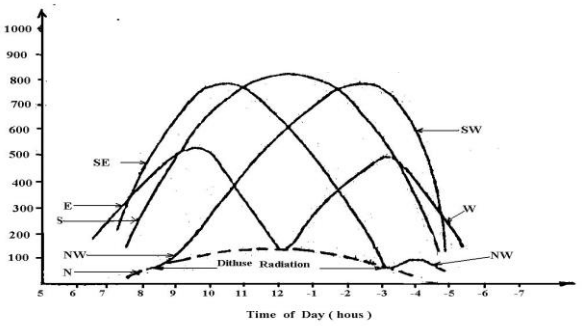
نتيجة لدراسة كل من الشكل(10،11،12)والذي أوضح فيه التوجه الجغرافي للكتل البنائية بالنسبة لأشعة الشمس وتغير الطاقة الحرارية المكتسبة للكتل البنائية أوضحت الحد الأدنى والحد الأعلى للطاقة المكتسبة التي برهنت على أن الكتل ذات الشكل المربع بارتفاع(10m)اقل اكتساباً للحرارة من الشكل المستطيل بنفس الحجم للكتل باتجاه شرق والغرب في حين الشكل المستطيل باتجاه شمال جنوب أقل اكتساباً للحرارة من المربع وهكذا يمكن احتساب الكسب للحرارة لأي كتلة بنائية وفقاً لما جاء بالجدول رقم(2) عند تغير اتجاهه الجغرافي.والتي يمكن حسابها باستثمار تلك التجارب الحرارية أي الاتجاهات هي الأفضل والأقل اكتساب حراري الذي يحقق اقل الكلف الاقتصادية في تأمين الراحة ضمن حدود الحرارة المقبولة للمبنى.

التاريخ:21 كانون حزيران



Time of Day (hours)

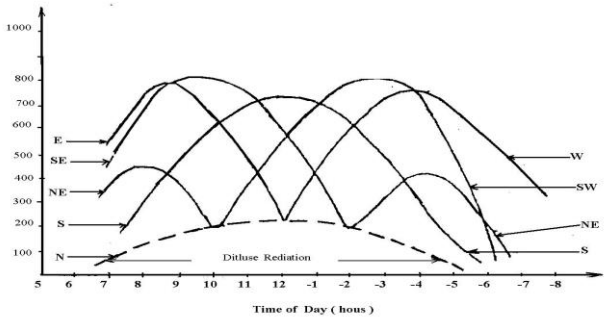
التاريخ:21كانون الأول



(hou

التاريخ:21 آذارأيلول

24



(hou

الأشكال رقم(10،11،12) توضح الإشعاع النسبي على الجدار العمودي لمختلف الإتجاهات الجغرافية الثمان مع تغير الزمن

جدول رقم (2) يوضح العلاقة بين التوجه الجغرافي واكتساب الإشعاع الحراري

	أولاً : الشكل المربع		ثانياً : الشكل المستطيل
N E W S	10× 10× 200 = 20000 10× 10× 840 = 84000 10× 10× 840 = 84000 10× 10× 440 = 44000 **المجموع = 232000**	N E W S	20×10× 200= 40000 5 × 10× 840 = 42000 5 × 10× 840 = 42000 20× 10×840 = 88000 **المجموع {1- أ}=212000**
N: E S: E S: E N: E	10× 10× 700 = 70000 10× 10 × 640 = 64000 10× 10× 640 = 64000 10× 10× 700 = 70000 **المجموع{2 - ب}= 268000**	N: E S: E N: W S: W	20 × 10 × 700 = 140000 5 × 10 × 640 = 32000 5 × 10 × 700 = 35000 20 × 10 × 640 = 128000 **المجموع{1- ب} = 335000**
N : E S : E S : E N: W	10 × 10 × 640 = 64000 10 × 10 × 700 = 70000 10 × 10 × 700 = 70000 10 × 10 × 640 = 64000 **المجموع{2 - ج} = 268000**	N : E S : W N: W S : E	5 × 10 × 700 = 35000 5 × 10 × 640 = 32000 20 × 10 × 700 = 140000 20 × 10 × 640 = 128000 **المجموع{1- ج} = 335000**
N E W S	4 × 5 × 200× 200 = 40000 200× 840 = 168000 200× 840 = 168000 200× 480 = 96000 **المجموع = 472000**	N E W S	50 × 200 = 10000 50 × 840 = 42000 50 × 840 = 42000 50 × 480 = 24000 **المجموع = 118000**
N : E S : E S : E N : E	200 × 700 = 140000 200 × 640 = 128000 200 × 640 = 128000 200 × 700 = 140000 **المجموع = 536000**	N: E S: E N: W S: W	50 × 700 = 35000 50 × 640 = 32000 50 × 640 = 32000 50 × 700 = 35000 **المجموع = 134000**
N : E S : E S : E N: W	200 × 640 = 128000 200 × 700 = 140000 200 × 700 = 140000 200 × 640 = 128000 **المجموع = 536000**	N : E S : E N: W S: W	50 × 640 = 32000 50 × 700 = 35000 50 × 700 = 35000 50 × 640 = 32000 **المجموع = 134000**

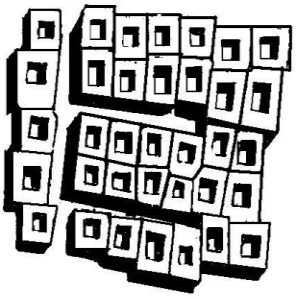
سادساً: التخطيط الحضري لمدينة سيئون وحالة المناخ:

المناخ في التخطيط العمراني للمدن يؤثرباتجاهين الأول شكل الكتلة وتوقيعها المكاني بالنسبة للاتجاه الجغرافي والثاني نمط النسيج ومدى علاقته بأشعة الشمس والكسب الحراري والريح وحركتها وما يتأمن من الظلال في المماشي وارتفاع الحرارة لخلق حركة هواء ضمن النسيج العمراني للمدينة بين الفضاءات الحضرية وفضاءات الكتل البنائية ومراعاة استمراريتها وإدامتها ليلاً ونهاراً.

وقد برهنت الحسابات الخاصة بالكسب الحراري إن الكتلة المربعة بأبعادها الثلاثة و كلما ارتفع المبنى كان اقل كسباً حرارياً وكلما كانت الظلال متوفرة للفضاءات الحضرية فانها تساهم في إدامة حركة الهواء لما تسببه من فرق في الضغط الناجم عن الإختلاف الحراري بين مسطحات الكتل البنائية سواء سطوح الأبنية أو واجهاتها إضافة إلى الظلال أو السطوع الحراري الذي يصيب الفضاءات الحضرية.كما إن نفاذية الأبنية عبر عناصرها المعمارية كالنوافذ والمداخل والسلالم والمناور والسطوح أو الفضاءات الداخلية كلها ساهمت في خلق حركة هوائية مستمرة ضمن الفضاءات الحضرية والفضاءات الوظيفية للمباني وتلك المبادئ اعتمدتها مدينة سيئون كنسيج وعمارة في عملية التكيف المكاني وبذلك جاء الشكل المربع والشكل العضوي أو الهندسي أو الشطرنجي بكثافة بنائية عالية لمعالجة مشكلة تأمين حركة هواء مستمرة والتقليل من الكسب الحراري للأبنية ضمن النسيج العمراني لمدينة سيئون.وقد اختلفت المدينة عما جاء بالنسيج العمراني للمنطقة العربية الصحراوية ذات النمط التقليدي المتضام ذي الفناءات الوسطية في المناطق الحارة الجافة.وعن المناطق المعتدلة التي اعتمدت الشكل المستطيل المتوازي باتجاه الشمال والجنوب الذي يعطي اقل كسب حراري في المناطق المعتدلة عما يكون التوجه نحو الشرق والغرب كما في الشكل رقم(13).

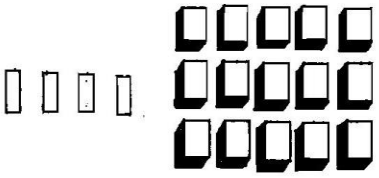
ومن هنا يمكن القول بان الطابع المميز لنمط التخطيط العمراني يتميز بالشكل المربع للكتل البنائية والنمط الشطرنجي العضوي والنمط الشطرنجي الهندسي وبفضاءات حضرية وان ارتفاع للكتل تزيد على عمق بما يزيد عن الضعف لتحقيق فضاء حضري مظلل.

ومن الحسابات الخاصة بالطاقة الشمسية لانماط النسيج العمراني من حيث التكوين والتضام لإختلاف البيئة المناخية الحاره الجافه فان التكوين المتضام يحقق أكبر مساحة من الظل واقل حركة للهواء بين الظل والضوء واقل كمية حرارية مكتسبة من الجدران في حين يحقق الشكل المربع المحاط بالفضاء الضيق اقل اكتساب للطاقة الحرارية ويخلق حركة للهواء بين الظل وداخل المبنى وأعلى اكتساب حراري للسقف بالمناطق الحارة الرطبة ويخلق نفس الشكل للمناطق الحارة عند اعتمادها البعد الثالث بضيق الشوارع وكثرة الظلال وارتفاع حرارة السقوف مما يخلق حركة هواء هادئة بين المناطق المظللة بالأرض والمسطح ذو الضغط الواطئ عبر فضاءات المبنى عبر المنافذ وبين السلم كما أوضحه الشكل رقم(12)والشكل رقم (14).



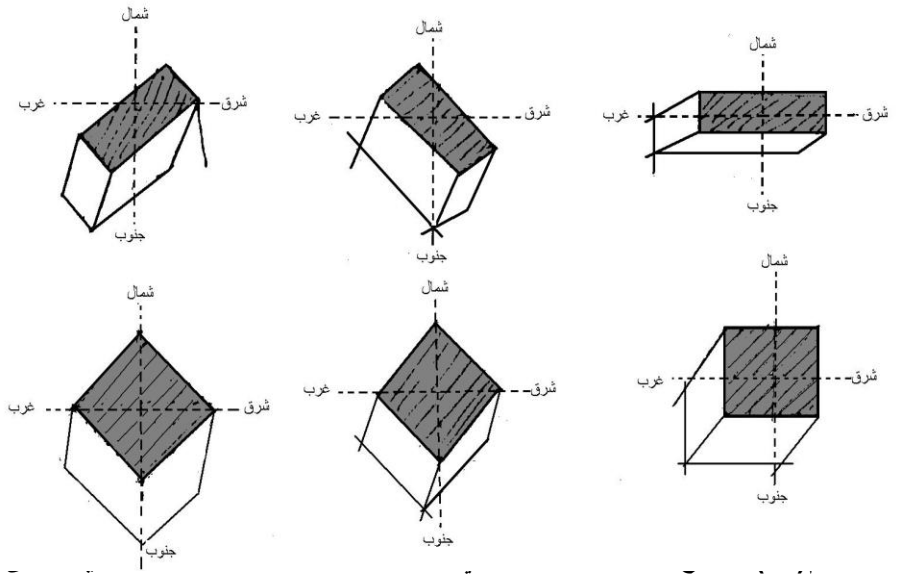
التكوين المتضام للمباني في المناطق القديمة

تخطيط المباني السكنية في التجمعات السكنية الحديثة



التكوين الشطرنجي للمباني المعمول حالياً

شكل رقم(13) يوضح تغير نمط النسيج الحضري تبعا للمناطق الحرارية



سابعاً: تقليل الكلفة الاقتصادية وتحقيق الراحة الحرارية داخل المباني:

لتقليل الكلفة يراعي الاتي:-

1. تصميم المباني السكنية بأنواع المساكن ذات الفناء الداخلي(كما هو متبع في العصر الإسلامي) مثل المساكن في مصر والشام.
2. تصميم المباني بإستغلال خاصية ملاقف الهواء بالمناطق الحارة والتي يكون حركة الهواء مناسبة مع تعرضها لأشعة الشمس أطول فترة من النهار.
3. زراعة الأشجار المورقة دائمة الخضرة في الطرق والشوارع وداخل الأفنية الداخلية والفراغات الخارجية للمباني حتى تحجز أكبر قدر من أشعة الشمس الساقطة على أسطح وحوائط المباني السكنية.
4. تقليل نسبة التبليطات حول المباني سواء من الحجر أوالبلاط وزيادة المسطحات الخضراء والأشجار حتى يمكن إمتصاص أكبر قدر من الأشعة الشمسية وتقليل الأشعة المنعكسة على المباني.
5. وضع طبقة من الطوب الطيني بسمك حوالي(20سم)أعلى أسطح المباني لتحقيق العزل الحراري من أشعة الشمس. أو وضع طبقة من الطمي أعلى السقف الخرساني ثم وضع بلاط الأسطح بعد وضع طبقة رملية ومؤنة الإسمنت لرصف البلاط.
6. زراعة بعض النباتات ذات طابع الجذور البسيطة في أحواض فخارية توضع في أسطح هذه المباني للعزل الحراري.
7. زراعة الأشجار الكثيفة بالطرق الرئيسية حول الأحياء والمجاورات السكنية... وكذلك المجمعات السكنية بالجهة الشمالية والشمالية الغربية.

- **الاستنتاجات:**

من دراسة البيئة المناخية المكانية لمدينة سيئون يمكن تحديد أهم الاستنتاجات المهمة والمؤثرة في عمارة والنسيج العمراني للمدينة وفق الآتي:

1) ارتباط البيئة المكانية بالعوامل المناخية بشكل مباشر وخاصة البيئة الحضرية بدرجات الحرارة العالية والدرجة العالية من الجفاف .
2) تأثير التكوين الشكلي للبيئة العمرانية المكانية بالعوامل المناخية المحلية لصياغة الملائمة للبيئة الحضرية المكانية المتمثلة بالكل والفضاءات الخارجية للنسيج العمراني الذي جاء بنمط شطرنجي غير هندسي النظام.
3) ارتباط عناصر العمارة المحلية وأنماطها التكرارية بالعامل المناخي كالنوافذ والأبواب والمشربيات والمواد المحلية وبصورة خاصة الطين واستخدام النورة كمادة إنهاء لمعالجة أشعة الشمس الساطعة.

4) التناغم بين البيئة المكانية المتمثلة في البيئة الطبيعية في المرتفعات المطلة على الوادي على عمارة النسيج الحضري للمدينة بنحتية الإنسان في عمارته الطينية.
5) جاءت التطورات المعاصرة كنتيجة لاعتماد التقنية الحديثة إلى الابتعاد عن المعالجات المناخية التقليدية للعمارة والنسيج العمراني إلى عدم الملائمة المكانية وخلقت بيئة غير ملائمة وغير مريحة للإنسان مما ساهم في اعتماد طرق ليست في متناول الجميع،وخلق بيئة حضرية لا تتوقف وراحة وأمان الإنسان في المدن.
6) عدم ملائمة التوقيع المكاني للأبنية، وتخطيط مواقعها من الناحية المناخية دون الأخذ بنظر الاعتبار لحركة الشمس مما أدى إلى تحميل الحد الأعلى لاكتساب الحرارة.
7) عدم استخدام المواد العازلة والمواد المحلية التقليدية والاعتماد على المواد الحديثة وخاصة المواد الخرسانية أدى إلى تحميل الكتل النباتية طاقة حرارة لا تتوافق والملائمة المكانية للإنسان مما أدى إلى ارتفاع كلف تكييف المباني بالوسائل التقنية الحديثة .

- **التوصيات:**

لابد للمخطط والمهندس المعماري من تبنى استراتيجيات تتوافق ومتطلبات البيئة المناخية المكانية لتحقيق الملائمة والراحة للإنسان في تعامله مع الفضاء الداخلي للعمارة وفضاءات النسيج العمراني للمدن ويمكن تحديدها بالآتي:-

1) مراعاة العوامل المناخية للبيئة المكانية بشكل مباشر ذات الحرارة العالية والدرجة العالية من الجفاف باعتماد المواد العازلة للحرارة وانتقاء أشعة الشمس المباشرة ورفع الرطوبة للتقليل من درجات الحرارة للحد المقبول.
2) اعتماد التكوينات الشكلية للبيئة العمرانية المتوافقة والعوامل المناخية المحلية لخلق بيئة عمرانية ملائمة مكانياً في التعامل مع النسيج العمراني للشكل العمراني والنسيج الحضري بفضاءاتة المفتوحة ضمن النسيج العمراني للمدن كالاختصاص والاحتواء والنظام للنسيج.
3) اعتماد تكوينات شكلية مميزة لعناصر العمارة المحلية وتطويرها لملائمة العوامل المناخية بتكوين شكلي معاصر متقدم وان اعتمد على التقنية الحديثة جزئياً أو كلياً وتطوير استخدام الباحة الوسطية للمساكن (الفناء المفتوح) بأبعاد مناسبه مع استغلال الفضاء المفتوح لسطوح الأبنية للراحة والجلوس ليلاً.
4) اعتماد عناصر معمارية لها ارتباط بالبيئة المحلية والتي ترتبط وتفاعل والعوامل المناخية وتأصيلها وتطويرها لتكون مؤثرة في تكوين عوامل وتأثيرات لتحقيق الملائمة والراحة المطلوبة للإنسان كفتحات الشبابيك والمشربيات والقمريات وبالتركيز على مدى تحقيقها لمتطلبات المناخ المحلي

كتجنب أشعة الشمس وما يساهم في خلق حركة رياح مستمرة مؤثرة في تقليل درجة الحرارة أو التي ترفع من رطوبة الجو وبالتالي تخفض من حرارة الجو للوصول إلى الراحة.

5) اعتماد التكوين الشكلي للنسيج الحضري بالأنماط الملائمة وخاصة التقليدية منها وتطويرها لتحقيق النسيج العمراني الملائم مثل التخطيط او التكوين المتضام بشكل معاصر بساحتها وافنيتها..مع مراعاة البروزات المظللة للطرق والأزقة في والاسواق واعتماد الاختلاف في مناطق الظل والسطوع لتكوين تيارات هوائية مؤثرة في خلق بيئة محلية مصغرة ملائمة ومريحة للإنسان.

المصادر والمراجع:

1. الحسيني عبد الآله البناء،موسوعة البحث العالمي حسابات لأشعة الشمسية على سطوع الأبنية المعتدلة، أيلول 1975م.
2. حسن فتحي، الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية.
3. محطة الأبحاث الزراعية . سيئون وزارة الزراعة والري . الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي بالجمهورية اليمنية . البيانات المناخية للأعوام 1990– 2001م .
4. المناخ.

5- MOONP, Propsed stand and SolarRadiation curves for Fngineering USE franklin Tnstitute 230.1940.

6- Relfceid J. L. and Jordan, R.C, Direct Solar Radat Available on clear Days, A.P, AC December 1957.

7- Shanna M.R and pal R.S, Total Direct and Diffvese Solar Radivtuo in the Trpics Solar Energy.No/l, No/4 October 1965.