الاعتبارات المناخية في تخطيط وعمارة المدينة العربية التقليدية " مدينة الموصل القديمة انموذجا "

الدكتور تركي حسن علي
مدرس في كلية الهندسة- قسم الهندسة المعمارية/ جامعة الموصل

الدكتور بهجت رشاد شاهين
استاذ في كلية الهندسة- قسم الهندسة المعمارية/ جامعة بغداد

المستخلص

لقد أصبح وبصورة جلية العمران التقليدي رمزا لكيفية العيش مع البيئة وإن استلهام القيم من العمارة التقليدية هي ليست دعوة للهروب نحو الماضي بل هي تقدم للأجيال الحاضرة الرمز والشاخص فضلا عما تقدمه بخصوص التكييف المناخي، كما أن الطريق الأمثل لضمان الاستمرارية المعمارية وتطورها والمحافظة على التراث يجب ألا تكون بالجمود، بل بالاستمرارية الخلاقة التي تبنى على خبرات الماضي عمارة جديدة تنتمي إلى اليوم والغد.

يهدف البحث إلى دراسة تأثير المناخ في تخطيط وعمارة المدينة العربية التقليدية مع اشارة خاصة الى مدينة الموصل القديمة التي كان شانؤها شان المدن العربية التقليدية الاخرى مدنا تنتمي الى بيئتها، وما أفرزه هذا التأثير من استراتيجيات للتكييف المناخي والسيطرة على تأثيراته، ولتحقيق هذا الهدف تمت مناقشة الموقع الجغرافي للمدينة العربية ومنها مدينة الموصل وخصائص مناخها الحار الجاف، ثم تحليل أساليب التحكم المناخي التي أبدعتها المدينة العربية التقليدية على المستويين الحضري والمعماري بمنهج تحليلي نظري، واختتم البحث بطرح خلاصة استنتاجاته التي أظهرت وجود علاقة متميزة بين مدينة الموصل القديمة ومحيطها البيئي ممثلا بالمناخ، وفي كلا المستويين الحضري والمعماري.

الكلمات الدالة : المناخ الحضري, المدينة العربية التقليدية, الموصل

The Climatic Considerations for Planning & Architecture of the Traditional Arab City "Old City of Mosul, as a Model"

D.Turki Hassan Ali
Faculty of Engineering – Dept. of Architecture / Univ. of Mosul

D.Bahjat Rashad Shaheen
Faculty of Engineering – Dept of Architecture / Univ. of Baghdad

Abstract

The cultural identity of any nation or country can't be confirmed unless the continuity with it's past. The architectural heritage is the most important links with the nation's history, which is formed through several centuries, through interaction with the local environment in all its dimensions, the local climatic condition is the most influential factor.

The research hypothesize that the role played by the climate is distinctive in the urban and architecture scales, In the light of that, the objective of the research is to study the relationship between urban-architectural forms and climate, and exploring the strategies adopted by the traditional city for the climatic adaptations and controlling its influence. The research selects the old city of Mosul as a case study because it has similar urban fabric found in the others traditional Arab cities, which have semi-dry or dry climates.

Keyword: ***Urban Climate, Traditional city, Environment, Mosul.***

أستلم: 24-4-2011 **قبل: 19-3-2012**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1– المقدمة :

1 – 1 توطئة :

لقد أصبح وبصورة جلية العمران التقليدي رمزا لكيفية العيش مع البيئة وإن استلهام القيم من العمارة التقليدية هي ليست دعوة للهروب نحو الماضي بل هي تقدم للأجيال الحاضرة الرمز والشاخص فضلا عما تقدمه بخصوص التكييف المناخي، كما أن الطريق الأمثل لضمان الاستمرارية المعمارية وتطورها والمحافظة على التراث يجب ألا تكون بالجمود، بل بالاستمرارية الخلاقة التي تبنى على خبرات الماضي عمارة جديدة تنتمي إلى اليوم والغد.

1 – 2 مشكلة البحث :

قلة الدراسات المعمارية حول تأثير المناخ في عمارة مدينة الموصل القديمة، وما أفرزه هذا التأثير من استراتيجيات للتكييف المناخي والسيطرة على مؤثراته .

1 – 3 هدف البحث :

يهدف البحث إلى دراسة تأثير المناخ في تخطيط وعمارة المدينة العربية التقليدية مع اشارة خاصة الى مدينة الموصل القديمة وابراز العلاقة المتميزة بين مدينة الموصل القديمة ومحيطها البيئي ممثلا بالمناخ، وأساليب التحكم المناخي التي أبدعتها المدينة العربية التقليدية على المستويين الحضري والمعماري.

2– مناخ مدينة الموصل:

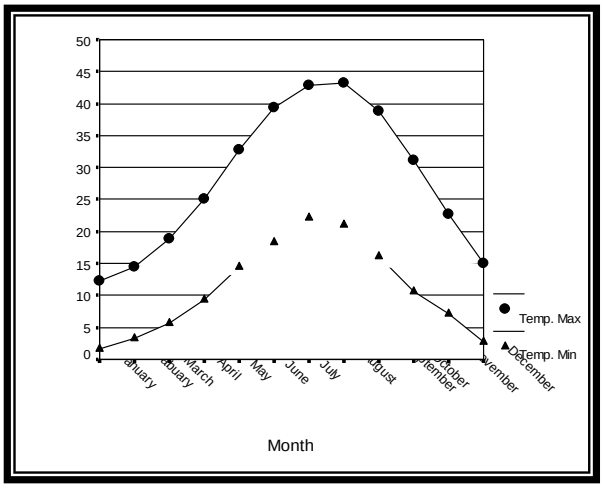
تقع مدينة الموصل في الجهة الشمالية من العراق، على خط العرض (′19 .36◦) شمالا وخط طول (′09 .43◦) شرقا. وهذا معناه أن المدينة تقع في العروض المعتدلة الدافئة. وتعد مدينة الموصل من المناطق الحارة حيث ترتفع معدلات الحرارة السنوية فيها إلى أكثر من (18◦م) وهي بهذا المعدل لا تختلف كثيرا عن معدلات الحرارة السائدة في وسط وجنوب العراق، أما كمية الأمطار المستلمة في المدينة فتبلغ (357,7 ملم)، وإذا اخذ بعين الاعتبار القيمة الفعلية لهذه الأمطار نتيجة للفقد العالي بتأثير حرارة الصيف وجفاف الجو، فان المدينة تقع ضمن نطاقين إقليميين هما اقرب إلى المناخات الجافة منها إلى المناخات الرطبة وهما المناخ الصحاري الحارة ومناخ الحشائش القصيرة.[1].

إن تحليل المعطيات المناخية للمدينة تظهر لنا أن معدل درجة الحرارة السنوية (19.5◦م) ومعدل درجة الحرارة العظمى(43◦م) في شهر آب، وهو الشهر الأشد حرارة خلال السنة. أما معدل درجات الحرارة الصغرى فبلغ (7◦م) في شهر كانون الثاني وهو الشهر الأبرد في السنة. درجة الحرارة المطلقة الأعلى كانت (51◦م) في شهر تموز، ودرجة (-11◦م) هي درجة الحرارة الأدنى وكانت في شهر كانون الثاني. منحني متوسط درجات الحرارة بشكل نصف موجة قريب من الانتظام، حيث درجات الحرارة المنخفضة شتاءا ترتفع تدريجيا لتصل ذروتها في أشهر الصيف ومن ثم تعاود الانخفاض.انظر الشكل (1)، والجدول (1). أما المعدل اليومي للرطوبة النسبية الدنيا (الثالثة بعد الظهر) فبلغ أدنى مستوياته في شهر آب فبلغت (13%)، في حين كان معدل الرطوبة النسبية العليا (السادسة صباحا) إذ بلغ أدنى مستوياته في شهر تموز فبلغت (42.6%). بينما سجل كانون الثاني أعلى مستويات رطوبة نسبية، إذ بلغ المعدل اليومي للرطوبة النسبية الدنيا (64%)، والعظمى (94%).[2]. انظر الشكل (2)، والجدول (1).

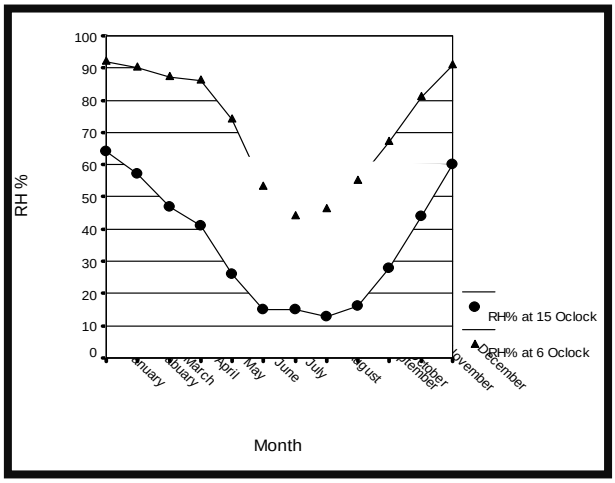
الجدول (1) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى اليومية والرطوبة النسبية في مدينة الموصل[2]

الشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	الرطوبة النسبية % عند الساعة 6 صباحا	الرطوبة النسبية % عند الساعة 3 بعد الظهر
كانون الثاني	12.2	1.7	92	64
شباط	14.4	3.3	90	57
آذار	18.9	5.6	87	47
نيسان	25	9.4	86	41
مايس	32.8	14.4	74	26
حزيران	39.4	18.3	53	15
تموز	42.8	22.2	44	15
آب	43.3	21.1	46	13
أيلول	38.9	16.1	55	16
تشرين الأول	31.1	10.6	67	28
تشرين الثاني	22.8	7.2	81	44
كانون الأول	15	2.8	91	60

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل (1) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى اليومية في مدينة الموصل [2]



الشكل (2) معدلات الرطوبة النسبية في مدينة الموصل. [2]

2– 1. خصائص المناخ الحار الجاف:

تعرف الأماكن الجافة بأنها قطاعات (zones) يسود فيها المناخ الصحراوي أو شبه الصحراوي، وهي تتواجد في الأقاليم شبه الاستوائية في أفريقيا وأواسط وغرب آسيا وأمريكا وأواسط وغرب استراليا، بشكل عام تقع مابين خطي عرض (15-35) شمال وجنوب خط الاستواء. وأن أهم الخصائص الأساسية لمناخ المناطق الحارة الجافة ما يأتي:

(1) ارتفاع شدة الإشعاع الشمسي.
(2) التباين الكبير في درجات الحرارة اليومية والفصلية بسبب صفاء السماء وهبوب الرياح الباردة
(3) انخفاض الرطوبة وقلة الأمطار.
(4) هبوب الرياح المحملة بالرمال والأتربة.

إن هذه الخصائص المناخية هي مصدر لعدم راحة سكان هذه الأقاليم، ولغرض تحسين ظروف العيش كان لابد من تبني إستراتيجيات الحماية من العوامل المناخية وبالخصوص في مواسم الحر الشديد [3]. وهي استراتيجيات تتعامل مع الإشعاع الشمسي وحرارة الهواء وسرعة الرياح.

يستنتج مما سبق إن مدينة الموصل تقع ضمن نطاقين إقليميين هما اقرب إلى المناخات الجافة منها إلى المناخات الرطبة وإن هذه الخصائص المناخية هي مصدر لعدم راحة سكان المدينة.

3– أساليب التحكم المناخي الطبيعية(Passive) في العمارة التقليدية:-

لقد استجابت العمارة التقليدية للظروف البيئية القاسية من خلال استخدام ما يأتي [4]:

(1) استغلال طبوغرافية الأرض لإغراض السكن، مثال ذلك السكن في الكهوف أو مسكن تحت الأرض أو الاحتماء بسفوح الجبال والمرتفعات.
(2) استخدام عناصر نباتية كالأشجار والحدائق.
(3) تكوين هيئة حضرية متضامة الكتلة ذات مسارات حركة ضيقة لتسمح بتظليل واجهات المباني وتوفير الظل للمارة، وصد الرياح الباردة والسيطرة على التحرك الهوائي المحلي.
(4) انفتاح المباني نحو الداخل، عبر تنظيم الفضاءات الداخلية حول فناء مركزي مما يقلل من المساحة المعرضة للخارج، ويفرض نظاما انسيابيا مدروسا ما بين فضاءات الفناءات الداخلية لعموم النسيج الحضري.

وقد صنفت الحلول الطبيعية للتكييف المناخي في الأقاليم الجافة والشبه جافة إلى صنفين :-

(1) إستراتيجيات تتجنب أو تقلل التسخين (الظل، الحماية).
(2) إستراتيجيات التبريد الطبيعي عبر إجلاء الحرارة نحو الخارج.

3– 1– أساليب التحكم المناخي الطبيعية على المستوى الحضري:

إن بنية المدينة العربية التقليدية التي تشكلت في المناخ الجاف وشبة الجاف تتسم بالشوارع والأزقة الضيقة، وفي بعض الأحيان المسقفة، لتظلل فضاءآتها المنعشة والمتكيفة مناخيا والمتكاملة مع الطراز المعماري المحلي. فهو نسيج متضام يسمح بالاحتفاظ بالهواء المنعش (البارد) الذي تم خزنه أثناء الليل بفعل الإشعاع الليلي نحو قبة السماء، إذ يبقى هذا الهواء البارد راكدا في الفضاء الحضري لمدة (3-4) ساعات ما بعد شروق الشمس، والتي تقوم بزيادة حرارته تدريجيا. كما أن التضام يؤدي إلى تقليل الاكتساب الحراري نظرا لتعريض اقل كمية مساحة من السطوح الحضرية نحو الخارج، فضلا عن صد الرياح الحارة والمحملة بالرمال والأتربة. انظر الشكل (3).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3– 1–1–: الظل الحضري: يشكل النسيج الحضري التقليدي جزءا من منظومة الحماية من الأشعة الشمسية، فهو يضم اكبر عدد ممكن من الوحدات السكنية الأفقية والمفتوحة على الداخل، ومرتبة بطريقة تقلل فيها المساحات المعرضة للشمس, كما يتسم هذا الشكل الحضري بالشوارع الضيقة مما يضمن تظليل الواجهات الحضرية، وبحسب التوجيه يمكن الاستفادة من الأشعة الشمسية شتاءا، إن درجة انغلاقية الشارع والفضاء الحضري (العلاقة ما بين عرض الشارع وارتفاع المباني المحيطة به) استخدمت أيضا للحماية من رياح الشتاء الباردة ورياح الصيف الحارة والمحملة بالأتربة والرمال.

إن شرايين الحركة الضيقة والملتوية تقلل من ساعات تشميس الواجهات كما تمنع الرياح من سحب الهواء البارد المتجمع ليلا، كما يعمد أحيانا إلى تسقيف مسارات الحركة لضمان التظليل على مدى النهار بأكمله لكي يتسنى للمشاة متابعة مسيرتهم في النسيج الحضري، وهذا ما نألفه في الأسواق التقليدية بشكل خاص لمدينة الموصل. فضلا عن استخدام عنصر القنطرة التي تقدم فضاءا مظللا داخل الأزقة السكنية، التي تجري فيها فعاليات متنوعة، ويعتمد ظلها على مقدار ارتفاعها وعمقها وتوجيهها. [5].

ولدى إجراء القياسات في مدينة الموصل القديمة ومقارنتها مع النسيج وجد أن الفرق في درجة حرارة الهواء الخارجي ما بين النسيج الحضري المعاصر والتقليدي يتراوح ما بين (3- 9° م)، [6].إن قلة المساحة السطحية للسطوح الحضرية المعرضة للخارج في النسيج الحضري المتضام، تدلل ضمنا على تقليل التبادل الحراري السطحي ما بين الداخل والخارج، مما يؤدي إلى الحفاظ على الطاقة في البيئة الداخلية بعيدا عن قسوة المناخ الخارجي.

3– 1–2–: الفراغ الانسيابي: تتجسد فاعلية الفراغ الانسيابي في التشكيل الفضائي لمدينة الموصل ببعديه الحضري والمعماري، إذ يأخذ الزقاق التقليدي الدور الأساسي في الانسياب الهوائي لعموم النسيج العمراني، فالزقاق هو عبارة عن طريق خطي يضيق تارة وينفرج تارة أخرى ويتموج تارة أخرى من خلال تعرجاته، ليخلق من خلال هذا التنوع الفضائي مجالا واسعا في اختلاف الضغط العالي للهواء المظلل البارد والذي يندفع إلى فضاءات الدور السكنية المطلة عليه من خلال مفاصل ذكية وضعها المعمار العربي المبدع بطريقة يقوى فيها شدة السحب الهوائي بدءا ببوابات الدور السكنية والتي عادة تكون مفتوحة ليلا ونهارا، ليندفع الهواء عبر ستارة بيضاء لمدخل (مزور) باتجاه (المجاز)،

ألازقة وترابطها العضوي مع الفضاءات الداخلية (المظللة والمشمسة) حكمتها قوانين السيطرة للبيئة الطبيعية ومتطلبات المجتمع العربي المسلم وحرمة داره. الموصل القديمة

نحتية ألزقاق نحتية ديناميكية مليئة بالعناصر الإيقاعية الرافعة. الموصل القديمة

ألفراغ ألانسيابي تحكمه تقاطعات الأزقة المظللة والباردة لتكون أساسا لاختلاف الضغط وزيادة فاعلية التحرك الهوائي

زقاق موصلي تقليدي / محلة الميدان

الشكل (3) تعتبر الأزقة المفصل الثاني للفراغ الانسيابي والذي يربط الفضاءات الخارجية المفتوحة بالفناءات الوسطية في تشكيل فضائي موحد/ الموصل القديمة[6]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفي بعض الأحيان قد ينفتح عليه الدرج باتجاه الطابق العلوي أو باتجاه السرداب، والذي يثير الانتباه وجود انحناءات داخل هذا المجاز تحوي على مقاعد للجلوس وربما لاستقبال بعض الضيوف أو القيلولة أثناء الظهيرة الحارة وكذلك لوضع مشربيات الماء ليتحول هذا المفصل الجميل إلى مرشح للهواء العليل، الصافي والخالي من الغبار والأتربة ومرطب للهواء، منظومة عالية الدقة حكمتها متطلبات الحياة وقوانين حرمة الدار، انظر الشكل (3، 4)، [7].

الشناشيل- تمثل حالة قناع مستمر بين أجواء الفضاءات الداخلية وفضاء الزقاق التقليدى

كوابيل- تداخل العناصر الإنشائية مع الزخارف المطلة على الزقاق التقليدي لتكوين ظلال إضافية/ الموصل القديمة

الشناشيل- أساس ألزخرفة التقليدية للدور ألسكنية التقليدية في مدينة الموصل القديمة

زخارف معمارية لواجهة بيت تراثي موصلي- ظلال إضافية للواجهة-

الشكل (4) التدابير المعمارية التكميلية التقليدية لاستكمال فاعلية الفراغ الانسيابي في النسيج الحضري لمدينة الموصل القديمة [6]

3-2- أساليب التحكم المناخي الطبيعية على مستوى التشكيل العمراني:

المباني في المدن العربية التقليدية، سواء أكان ذلك في مشرق الوطن العربي أم مغربه، تنشأ بحسب مبادئ تتسم بتضام الكتلة عموديا وأفقيا مما يقلل من السطح الخارجي المعرض لشمس الصيف ورياح الشتاء الباردة، المبنى ذو الفناء يبدو الحل المثالي لمشكلة الحرارة الشديدة، إذ يعني ذلك أقصى حد من الفضاء الداخلي مع اقل مساحة سطحية لغلاف المبنى الخارجي. الأمر الذي يؤدي إلى تقليل التذبذب في المؤشرات المناخية للفضاء الداخلي بخلاف مظاهر المناخ الخارجي. إن مسألة شكل المبنى هي مؤشر مهم لسرعة تبريد أو تسخين المبنى خلال الليل أو النهار [8].

يمكن تقسيم العناصر المعمارية المستخدمة في التحكم المناخي في المدينة العربية التقليدية إلى:

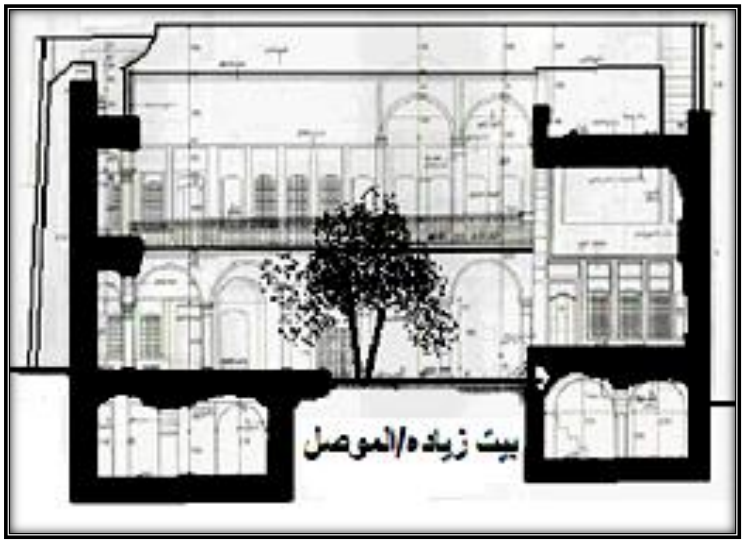
(1) عناصر تهدف إلى تجنب أو تقليل الأحمال الحرارية (الظل، الحماية).
(2) عناصر تهدف إلى إجلاء الهواء الحار نحو الخارج (التهوية الطبيعية).
(3) عناصر تهدف إلى زيادة رطوبة الهواء الداخلي.

أن هذا التقسيم لا يعني أن العنصر المعماري يلبي احد هذه الأهداف فقط، فهناك من العناصر ما يلبي أكثر من هدف من الأهداف أعلاه. وفيما يلي شرحا لأهم العناصر المعمارية المستخدمة في التكيف المناخي في العمارة التقليدية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3– 2–1– عناصر تجنب أو تقليل الأحمال الحرارية (الظل والحماية):

(1) الفناء:



الشكل (5) الفناء كمنظم مناخي, طبعن [6]

يعد الفناء عنصرا أساسيا للتكييف المناخي، انظر الشكل (5)، انه ملقف للإضاءة الطبيعية وخازن للبرودة. من الناحية الحرارية يتصرف كمجمَع للهواء البارد، ففي الليل تقوم السطوح المحيطة به وأرضيته ببث الطاقة الحرارية نحو السماء مما يخفض درجة حرارتها الأمر الذي يؤدي إلى تبريد الهواء الموجود داخله، في الصباح لا تزال الشمس منخفضة والجدران عالية بحيث لا يمكن للأشعة الشمسية من السقوط على كامل أرضية الفناء، مما يؤدي إلى المحافظة على برودة الهواء لأطول مدة ممكنة.[5].

ومن الجدير بالذكر أن الأفنية التي تتوسط المباني الموصلية التراثية و الاواوين التي تمثل محور الطراز الحيري اعتمدت لأسباب مناخية وإنشائية ووظيفية، فالفناء تستمد منه اغلب المباني حاجاتها من التهوية والإنارة وكان بمثابة مرشح للهواء من الغبار والأتربة، ويساعد على اختزان الدفء شتاءا عند غلق المداخل والفتحات، كما يلطف الجو صيفا لدى السماح لتيارات الهواء في الانطلاق بعد فتح تلك المداخل والفتحات، ويزداد دوره الايجابي هذا بغرس الأشجار والأزهار فيه، أو يتوسطه حوض ماء. هذا فضلا عن نفعه الاجتماعي بحجبه سكان المبنى عن الخارج، كما انه يتماشى مع نفسية العربي والشرقي المعتاد على الجو المفتوح، [9]، أنظر الشكل (6).

الشكل (6) أشكال مختلفة للفناءات فى مدينة الموصل القديمة [6]

(2) عناصر غلاف المبنى:

(أ) طبيعة الجدران: تعد طبيعة الجدران مستوى آخر للتكييف البيئي الذي يعنى بتنظيم الإشعاع الشمسي، المواد المكونة لها وسمكها ولونها وطبيعة سطوحها هي العوامل الأساسية التي تدخل في تقييمها. جدران المباني الخارجية تشكل قشرة المبنى التي يعبر خلالها الجزء الأعظم من التبادل الحراري، فهي عناصر أساسية لا يستغنى عنها في الحماية من الأشعة الشمسية، وان استعمال عناصر الواجهات يشكل الوسيلة الأكثر فاعلية في منع وصول الأشعة الشمسية من الوصول إلى سطوح الجدران، فيتم إسقاط الظلال عبر التشكيلات الزخرفية عند البناء بالحجر أو الطابوق مما يشكل سطحا خشنا يحمل ظلالا أضافية، أو بواسطة البروزات المعمارية لبعض عناصر البنائية والتي تعتمد فاعليتها على توجيه المبنى والمسار الشمسي [10].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

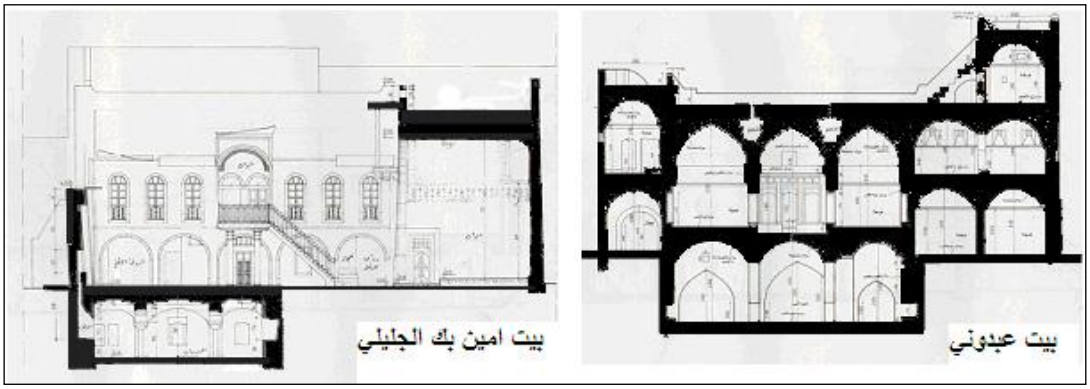
أن طبيعة ونوعية وسمك الجدران ذات تأثير كبير على كمية الحرارة المتسربة إلى داخل المبنى في فصل الصيف، وتسربها إلى الخارج في فصل الشتاء، [11]. لذلك فان المعمار الموصلي استعمل الجدران السميكة المبنية، إن المواد الإنشائية المستعملة في بنائها هي الحجارة الكلسية غير المهندمة، والجص للربط والملاط، والنورة للأسس والحمامات، والرخام للتبليط والتغليف وتأطير الفتحات. وهي مواد تتصف بإيصالها البطئ للحرارة من جهة، وقابليتها الكبيرة على الاحتفاظ بها.

أن خاصية الإيصال البطئ للحرارة تحد من الضغط الحراري الشديد في الصيف، لان الأحجار تعمل على تأخير تسرب الحرارة الشديدة إلى داخل المباني حتى تبدأ درجة الحرارة بالتدني في ساعات ما بعد الظهيرة، كما أن اللون الأبيض والملمس الناعم للجص يساعد على عكس أشعة الشمس. [12]. أما خاصية الخزن أو الاستيعاب الحراري العالية للحجر فهي مما يساعد على معالجة الظروف المناخية شتاءا، لأنها تعد من مصادر الإشعاع الحراري داخل المبنى وخارجه خلال الليل، بحيث يحد من برودة الطقس، كما أن استخدام الحجارة تعمل على زيادة سمك الجدران التي تساعد بدورها على زيادة العزل الحراري.

(ب) السقف: يشيع استعمال القباب والأقبية في تسقيف المباني التقليدية العامة لمدينة الموصل القديمة كالمساجد والحمامات وغيرها باستثناء الدور السكنية التي تكون مقببه من الداخل ومستوية من السطح العلوي، الذي يستخدم لاغراض النوم في فصل الصيف. بسبب عدم تعرض سطحهما المنحني بالكامل لأشعة الشمس خلال ساعات النهار خلافا لما يحدث بالنسبة للسطح الأفقي، يقل الحمل الحراري على الفراغات الداخلية .كما أن حركة الهواء تنشط ما بين الجزء المظلل من سطح القبة أو القبو والجزء المشمس منها مما يساعد على تقليل حرارة السطح ، فضلا عن كبر المساحة السطحية للقباب والأقبية بالمقارنة مع السطح المستوي مما يسمح بإطلاق اكبر كمية من الإشعاعات الحرارية نحو السماء في الليل [8].

السطوح المستوية البيضاء لها نفس مواصفات الجدران في تقليل الأعباء الحرارية للطاقة الشمسية المباشرة صيفا، فضلا عن استخدام العوازل الحرارية كالفراغات الهوائية* وبقايا الجرار المكسورة والجص والتي لا يخلو منها دار سكني في النسيج الحضري لمدينة الموصل القديمة، والتي ستعمل على رفع السعة الحرارية للسقف وصولا إلى استقرار حراري مقبول. أما المعالجات البيئية للسقوف المقببة، السائد استعمالها في المدينة خصوصا في المباني العامة، هي للحد من الضغط الحراري بالصيف لعدم تعرض السطح المقبب بالكامل لأشعة الشمس [12].

(3) الاتصال مع الأرض(السراديب): ارتفاع القصور الذاتي للأرض مسالة لا جدال فيها، فمع بداية عمق (6-8) أمتار فان درجة حرارة التربة تكون ثابتة [13]، لهذا السبب كان القدماء يبنون قراهم ومدنهم تحت الأرض. إن المنشاءات التحت أرضية أو النصف تحت أرضية تقدم بيئة داخلية مريحة، وقد اثبت الدراسات التجريبية إن درجة الحرارة في مثل هكذا منشاءات تحافظ على استقرارها بحدود (30)° م عندما تكون درجة حرارة سطح الأرض(40°م) [14]. وتعد السراديب من العناصر المعمارية الهامة في المباني السكنية التي تستخدمها العائلة لإغراض مختلفة فمنها ما استخدم للقيلولة في فصل الصيف وهو (الرهره**) وبعضها استخدم كمخزن للحبوب والوقود وقسم منها اتخذ لمزاولة مهن الحياكة والنسيج، إذ قلما يخلو مسكن في مدينة الموصل القديمة منها، انظر الشكل (7)، ولتوفير التهوية الكافية والحد من الحمل الحراري في فصل الصيف، فقد زودت بملاقف هوائية (بادكيرات) تصل بينها وبين أسطح المبنى أو الطابق العلوي، وتتجه فتحاتها العليا نحو الشمال لتتلقف نسيم الرياح الشمالية الغربية.[15].



الشكل (7) شيوع استخدام السراديب في البيوت التراثية الموصلية [6]

* يطلق اسم الاشخيم على الفراغ الهوائي الموجود في السقف، والناتج عن تسوية أرضية السطح، حيث يعمل كعازل حراري فضلا عن استخدامه مخزنا للحبوب.

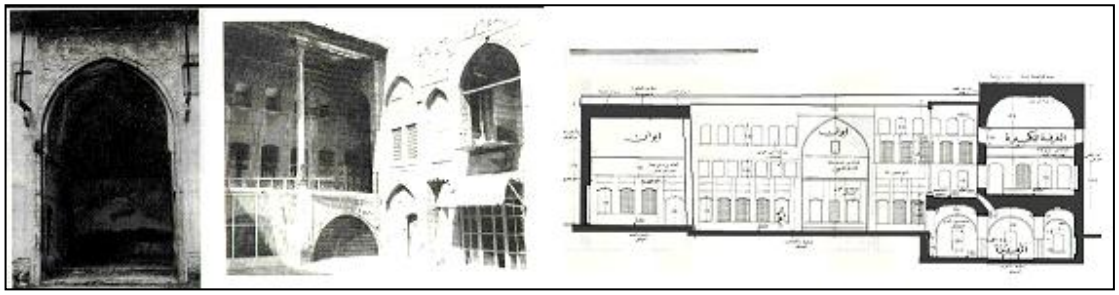
** الرهره هو سرداب أكثر من نصفه فوق مستوى الفناء ويكون عادة مبطن إلى السقف بالمرمر وكذلك الأرضية وشبابيكه المطلة على الفناء تكون كبيرة، وعلى شكل أقواس.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأروقة: الأروقة ألمحيطه بالفناء أو الأروقة الخارجية تقوم بتقليل اثر الشمس في المباني من خلال الظلال التي تولدها حول الفناء أو أمام المبنى مولدة فضاءا انتقاليا يقلل من التباين المناخي ما بين الداخل والخارج،[16]. الفناء عادة ما يكون مفتوحا مما يشكل مصدرا لعدم الراحة الحرارية للمتنقلين عبره، لذلك فان الأروقة تضمن فضاءا للحركة المريحة تستخدم للتنقل اليومي بين الفضاءات دون تأثير الأمطار أو الأشعة الشمسية، وهي شائعة الاستعمال في الدور والمدارس وبعض الخانات والمباني الخدمية في مدينة الموصل القديمة، علما بان الأروقة ظهرت في العراق القديم منذ عصر حسونة واستمرت خلال العصور اللاحقة حتى يومنا هذا، [9]،انظر الشكل (8).

الشكل (8) استخدام الأروقة في تقليل التباين الحراري ما بين الداخل والخارج/ بيت زيادة-الموصل القديمة. [6]

الإيوان: وهي فضاءات خارجية تشبه التجويف الكبير المفتوح من جهة واحدة نحو الخارج، وبذلك يمكن توليد فضاء مظلل الأرضية والجدران والسقف، الأواوين يرجع تاريخها إلى العصر الحيري وربما قبل ذلك بكثير، وظهرت بوضوح في النسيج العمراني التقليدي في كثير من البلدان العربية وعلى كامل رقتها الجغرافية ومنها مدينة الموصل القديمة. انظر الشكل (9).وهي عادة تكون مسقفة على شكل عقود مدببة ترتفع على روافد أو جسور خشبية متوجة بأقواس أما ثنائية أو ثلاثية التشكيل العمراني، وقد ترتفع عن مستوى أعلى جزء من بناء الفناء ألداخلي لتتحول إلى ملقف لنسيم ألهواء في الأوقات الحارة والصعبة من موسم الصيف، وقد شكل الإيوان مع الغرفتين اللتين تحفان به من جهتين بالجناح في البيت الموصلي وهو معروف بالطراز الحيري ذي الكمين، وفي حالة وجود أكثر من جناح فكان يفضل بناؤها على الجهتين الشمالية والجنوبية وأحيانا الغربية لمعالجة المناخ المتطرف في الموصل فالأجنحة الشمالية تكون شتوية لأنها تتعرض لأشعة الشمس في حين توافق الأجنحة الجنوبية والغربية فصل الصيف لأنها تتفادى شمس العصر ذات الضغط الحراري العالي [7].

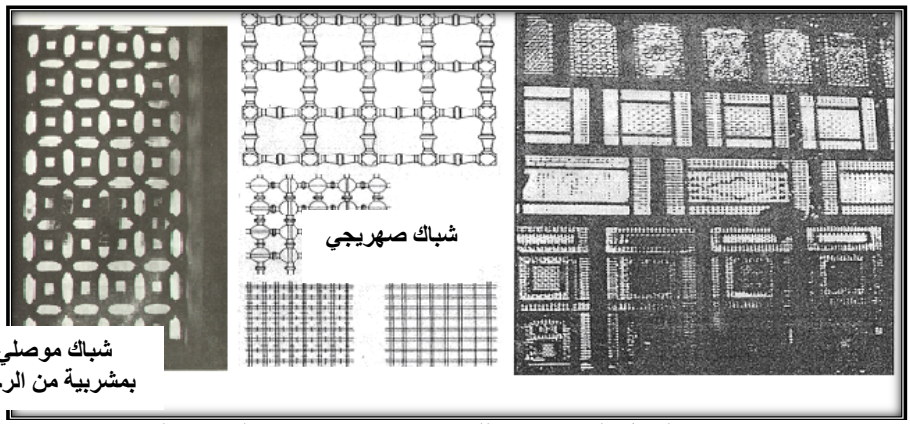


الشكل (9) الإيوان الموصلي التقليدي [6]

(4) المشربيات: كانت المشربية في الماضي عبارة عن مكان بارز ذو فتحات منخلية توضع فيه جرار الماء الصغيرة لتبرد بفعل التبخير الناتج عن تحرك الهواء عبر الفتحات. وللمشربية وظائف عدة كالسيطرة على مرور الضياء والهواء، خفض درجة حرارة الهواء المار من خلالها وترطيبه فضلا عن الخصوصية. انظر الشكل (10).

يفقد الهواء المار من خلال المشربية الخشبية المنفذة بعضا من رطوبته وذلك بامتصاص القضبان الخشبية لها إذا كانت معتدلة البرودة، كما هو الحال عادة في الليل، وعندها تسخن المشربية بفعل ضوء الشمس المباشر فإنها تفقد هذه الرطوبة للهواء المتدفق من خلالها، ويمكن استعمال هذه التقنية لزيادة رطوبة الهواء الجاف أثناء الحر في النهار ،وتبريد الهواء وترطيبه في أكثر الأوقات احتياجا [17].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل (10) الشكل الصهريجي للمشربية (مصر) - وشباك موصلي [6]

3– 2–2– عناصر تهدف إلى إجلاء الهواء الحار(التهوية الطبيعية):

تبقى التهوية الوسيلة الأفضل لتحسين المناخ الداخلي، يمكن توليد التهوية من ظاهرتين هما: الظاهرة الحرارية وظاهرة الرياح. وحينما تتزامنان، فان الثانية تعتمد على الأولى.

الظاهرة الحرارية : الفرق الحراري ما بين منطقتين إحداهما مشمسة والأخرى مظللة يودي إلى تباين في كثافة الهواء، والهواء الحار اخف وزنا من الهواء البارد، مما ينتج عنه فرقا في الضغط ، وعليه سينتقل الهواء من المكان الأعلى ضغطا (الطرف البارد) نحو الضغط الضعيف (الطرف الحار) .

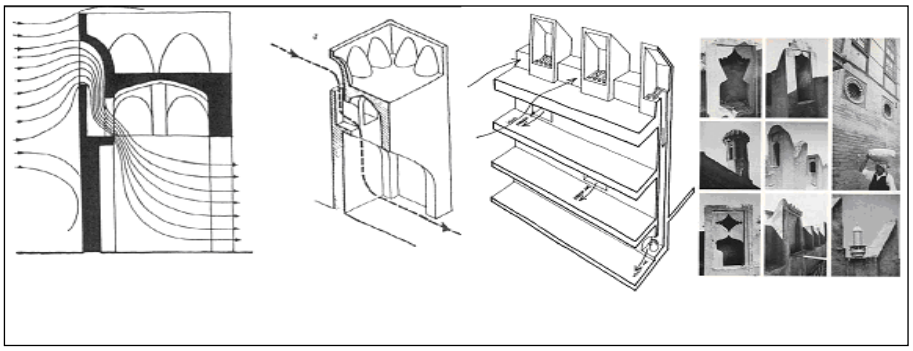
ظاهرة الرياح : يولد الهواء مناطق ضغط مختلفة، فالمنطقة التي تنطلق منها الرياح تكون ذات ضغط عالي، والمنطقة التي تتجه نحوها الرياح تكون بضغط واطئ، في الواقع يميل الهواء إلى توليد مناطق ضغط (+) مقابل مناطق ضغط (-)، [18]. يميل الهواء الحار إلى الارتفاع نحو المناطق العليا من الغرف، وهذا يؤكد أهمية وضع فتحات في أعلى الجدار أو بالقرب من مستوى السقف على غرار المنافذ الهوائية في (الدور قاعة) في المباني المصرية القديمة والتي تسمى (بالشخشيخة). إن حركة الهواء تؤثر على برودة الجسم حتى لو لم تخفض درجة حرارة المحيط فإنها تولد إحساسا بالبرودة الذي يتكون عبر فقدان الحرارة بواسطة ظاهرتي الحمل أو التبخير. وفيما يلي بعض الوسائل المستخدمة في عمارة الأقاليم الحارة والجافة.

(1) ملقف الرياح: يشيع استخدام الملقف في العراق ودول الخليج العربي ، ويسمى في العراق البادكير، وهو عبارة عن مهوى يعلو المبنى وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى والذي يكون عادة ابرد، ودفعه إلى داخل المبنى. وهو مفتوح من أعلاه على أربع جهات وأحيانا على اثنين فقط (وفي العراق حصرا يوجه إلى الشمال بفتحة واحدة فقط)، ويفيد الملقف أيضا في التقليل من الغبار والرمال اللذان تحملهما عادة الرياح التي تهب على الأقاليم الحارة الجافة. لان الرياح التي تقتنص فوق المبنى تحتوي على كمية اقل من المواد الصلبة من تلك الموجودة في مستويات أكثر انخفاضا، كما أن كثيرا من الرمال التي قد تلج إلى الداخل تتراكم في النهاية في قعره. ومن اجل تدفق كمية معقولة من الهواء من خلال الملقف يجب عمل مهرب للرياح، فتزداد سرعة تدفق الهواء بزيادة سحب الهواء من خلال مهرب للرياح بطريقة الامتصاص إذ تعتمد حركة الهواء في نظام تكيف المناخ هذا بشكل أساسي على وجود تباين بالضغط [17]. انظر الشكل (11).

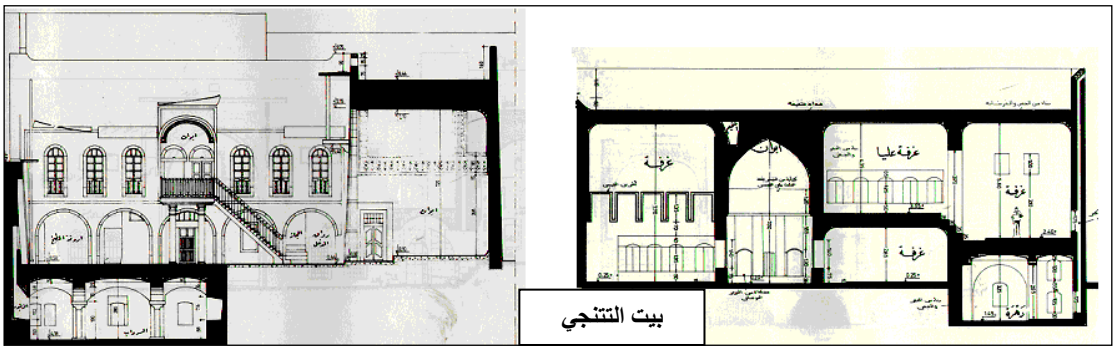
ولتوفير التهوية الكافية في سراديب البيوت الموصلية التقليدية والحد من الضغط الحراري في فصل الصيف فقد زودت بملاقف هوائية تصل بينها وبين سطح المبنى أو الطابق العلوي وتتجه فتحاتها العليا إلى الشمال لتلتقف نسيم الرياح الشمالية الغربية السائدة في المدينة، انظر الشكل (12).

(2) برج الرياح: تطور هذا العنصر في بعض الأقاليم الحارة ذات النسيم الهوائي متعدد الاتجاه كما في بلدان الخليج العربي، انه يعمل بأسلوب يشبه عمل المداخن، يكون احد طرفيه في أدنى مستوى من المبنى والآخر في أعلاه ليمر بكل طوابق المبنى، يقوم هذا النظام بتغيير درجة الهواء من خلال تباين الضغط ما بين أعلى البرج وأسفله، العملية هذه تعتمد على ساعات النهار ووجود الرياح او حسب اتجاهها الاني.[19].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

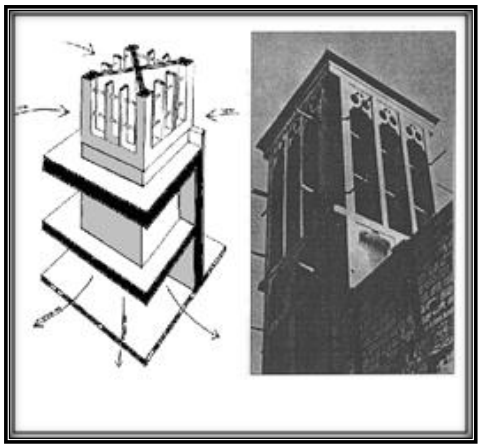


الشكل (11) أسلوب عمل الملاقف وأشكالها [6]



الشكل (12) مقاطع في بيوت موصلية تقليدية تمر بالملاقف [6]

أن نظام التحرك الهوائي في ظروف المناطق الحارة الجافة عادة يكون غير ثابت التأثير، ولكن من حيث المبدأ بالإمكان والى حد ما السيطرة على نظام التحرك الهوائي في الأبنية السكنية ذات الطابق الواحد أو الطابقين، بسهولة وعبر محددات التنظيم الهوائي المبسطة وكما اعتمدها المعمار العربي في النسيج الحضري التقليدي، أما في الأبنية المتعددة الطوابق، يصبح مفهوم النفاذية الهوائية المباشرة غير مجدية، ولا تقدم الراحة الحرارية المطلوبة، وذلك لعدم السيطرة على التحرك الهوائي في الطوابق العليا من المبنى، خاصة وان أكثر الأبنية السكنية العالية تكون ذات عمق محدد جدا، لهذا تبنت الكثير من دول المناطق الحارة الجافة كدول الخليج العربي وغيرها مبدأ الفجوة الهوائية العمودية الداخلية (Shaft) في الأبنية السكنية متعددة الطوابق والمعتمدة أساسا على نظام أبراج الرياح. انظر الشكل(13).



الشكل (13) أبراج الرياح الخليجية [7]

3– 2–3– عناصر الترطيب:

إن التبريد عن طريق تبخير الماء يبقى من الطرق الأكثر قدما، عنصر الماء يلعب دورا مهما في إستراتيجيات التبريد عن طريق التبخير، فالماء عندما يتبخر يقوم بسحب الحرارة اللازمة لذلك من الهواء، هذه الظاهرة تؤدي إلى خفض درجة حرارة الهواء وترطيبه مما يعطي شعورا بالراحة الحقيقية في المناخ الحار الجاف. هناك أمثلة عديدة على التبريد ألتبخيري، إن وجود بركة الماء في قلب المسكن التقليدي يمثل شكلا من أشكال التبريد الطبيعي، وكذلك وجود جرة الماء في الشباك وفي أسفل أبراج الهواء والملاقف وغير ذلك. استعمال الماء لغرض تبخيره هي عملية تجري في المساكن التقليدية الطراز، وهي فعالة عندما لا يكون للهواء تأثير كبير في تخفيض درجة الحرارة، إن مرور الهواء في طريقه إلى الداخل بسطح الجرار المسامية الرطبة يخفض درجة حرارته ويزيد من رطوبته مما يولد جوا باردا داخل المنزل. في المناطق الأقل جفافا تستبدل جرار الماء بسنادين النباتات حيث يبرد الهواء لدى مروره بأوراق النباتات الرطبة [5].

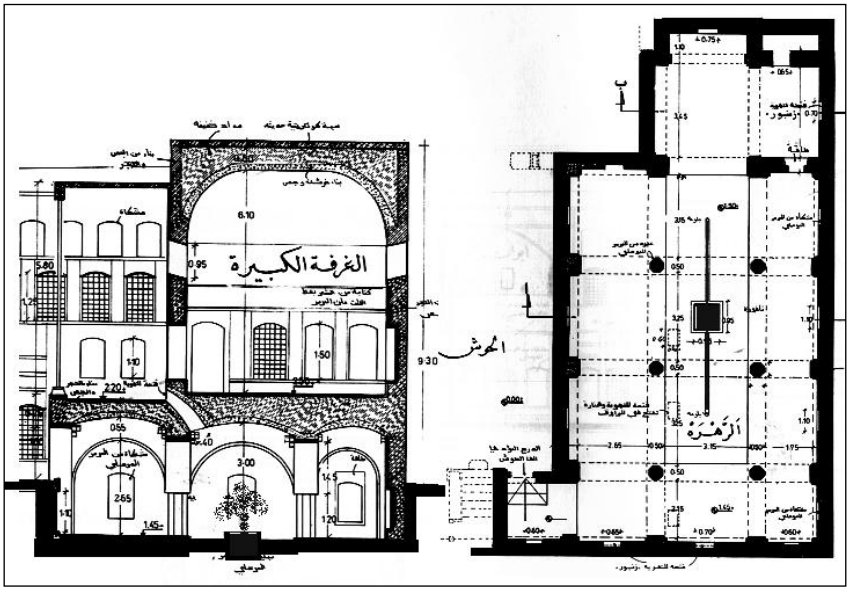
(1) **النافورة:**

يندر الماء في المناطق الصحراويةِ، والناس في المناطقِ الحارةِ الجافة دائما يعَزّونْ الماءَ ويحاولون البَقاء على اتصال مَعه طالما كان ذلك ممكناً. ففضلا عن تأثيرِه المنعشِ على الجسم، كَانَ له دائماً أثرا نفسيا مريحا وللماء دور مهمُ جداً في زيَادَة الرطوبةِ وبذلك يساعد على الوصولَ للراحةِ الحراريةِ في المناطق الحارةِ و الجافة جدا، ان رفع الرطوبة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النسبية يكون محكوما بنطاق الراحة الحرارية الذي يكون ضمن (26- 28)ْم ورطوبة نسبية بين (30- 50%) مع إمكانية رفع الحد الأعلى لدرجة الحرارة لغاية (32)ْم إذا رفعنا التحرك الهوائي لغاية (1.5)م/ثا، وقد بين البحث ان الرطوبة النسبية لمدينة الموصل كانت بحدود (15%) في فصل الصيف.

النافورة ميزّةُ معماريةُ تَحتلُّ مكانه مميّزة في مخطط البيتَ التقليدي الموصلي. فالشكل (14) يبين استخدام النافورة في السرداب النصفي (الرهره) المستخدم للقيلولة في أيام الصيف الحارة، والتي ينطلق منها سلسبيلين للماء ينتهيان نقاط تصريف للمياه، ومن الجدير ملاحظته وجود بادكيرات في الجدران المقابلة لمحور سلسبيل الماء، ليعمل التيار الهوائي مع رذاذ النافورة على تلطيف الجو..



الشكل (14) نافورة في بيت موصلي تقليدي – بيت التتنجي- [6]

(2)السلسبيل:

في الأماكنِ التي لا يتوفر الضغط الكافي لإطلاق الماء نحو الأعلى كنافورة، غالبا ما قام المعماريون باستبدال النافورة بالسلسبيل، وهو عبارة عن لوح رخامِي، متموج المظهر مستوحى من حركة الماء ويكون عادة مائلا يوضع في بداية بركة الماء للسماح بالماء بان يتقطر فوق سطحه لتسهيل عملية التبخير وزيادة الترطيب فضلا عن إيقاعه الموسيقي لخرير الماء، ويوضع السلسبيل يَضعُ داخل كوّة في الحائطِ المقابل للإيوان أَو فضاء المعيشة. أو في زاوية، فعند جريان الماء على سطح الحوض المرمري مما يسَهل تبخره ويَزِيدُ من رطوبةَ الهواءِ المحيطِ. الماء بعد ذلك يَصْبُّ في قناة رخامِ حتى يَصلُ النافورةَ في منتصفِ الدور-قاعة.[17].

4– الاستنتاجات :

يستنتج البحث تمييز علاقة مدينة الموصل القديمة بالمناخ، من خلال تبنيها الإستراتيجيات الطبيعية المستخدمة للتحكم المناخي على المستويين الحضري والمعماري، وهي:

- إستراتيجيات تتجنب أو تقلل الحمل الحراري (الظل، الحماية).
- إستراتيجيات التبريد الطبيعي عبر إجلاء الحرارة نحو الخارج.
- استراتيجيات تهدف إلى زيادة رطوبة الهواء.

وقد برز على المستوى الحضري عدد من النقاط التي تمثل عناصر تكييف المناخ الحضري الموضعي في المدينة العربية التقليدية:

- النسيج الحضري المتضام، الذي مثل اللبنة الأساسية للتكيف المناخي، لما يتضمنه من قلة المساحة السطحية المعرضة للتأثيرات المناخية كالإشعاع الشمسي والرياح.
- الظل الحضري لحماية السطوح الحضرية من الإشعاع الشمسي باستخدام عناصر الواجهة البارزة أو تسقيف الأزقة الحضرية بالقناطر
- الفراغ الانسيابي الذي يعمل على خلق تيارا هوائية تلطف المناخ الحضري الموضعي من خلال تباين الضغط بين الأجزاء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومن الجدير ذكره هنا هو غياب وسائل الحد من الأشعة الشمسية باستخدام عناصر الطبيعة كالأشجار والمزروعات على مستوى النسيج الحضري، وكذلك غياب النافورات التي تنشر رذاذ الماء والمسطحات المائية التي يمكن استخدامها في تبريد الجو وسحب الحرارة من السطوح والارض.

أما على مستوى التشكيل العمراني للمبنى المنفرد والذي استخدمت فيه كافة الاستراتيجيات المتعلقة بالتكييف المناخي فقد برزت النقاط التالية:-

- اعتماد مبدأ الانفتاح نحو الداخل على فناء وسطي يحتوي على حديقة داخليه وأروقة وأواوين تعمل كوسائل للحماية من الأشعة الشمسية.
- السيطرة على التبادل الحراري لعناصر غلاف المبنى (الجدران والسقوف) بواسطة التشكيل كاستخدام القباب والأقبية واللون الفاتح والملمس الخشن الذي يولد الظلال الإضافية فضلا عن التشكيلات الزخرفية الغائرة والبارزة. واستخدام الجدران الحجرية السميكة ذات السعة الحرارية العالية.
- السيطرة على الأشعة الشمسية الداخلة باستخدام الفتحات الصغيرة والمشربيات التي توفر التهوية الطبيعية والإضاءة المناسبة.
- الاتصال بالأرض من خلال شيوع استخدام السراديب النصفية والكاملة.
- استخدام عناصر التبريد الطبيعية كالبادكيرات وأبراج الرياح. التي تعمل على زيادة التحرك الهوائي داخل الفضاءات.
- استخدام عناصر الترطيب كالحدائق الداخلية ، فاستخدامهما يعمل على توفير مناخ موضعي مريح للساكنين. ان رفع الرطوبة النسبية يكون محكوما بنطاق الراحة الحرارية الذي يكون ضمن (26- 28)°م ورطوبة نسبية بين (30-50%) مع إمكانية رفع الحد الأعلى لدرجة الحرارة لغاية (32)° م إذا رفعنا التحرك الهوائي لغاية (1.5) م/ثا، وقد بين البحث ان الرطوبة النسبية لمدينة الموصل كانت بحدود (15%) في فصل الصيف.

أن هذه الإبداعات هي ثمرة لتجارب طويلة مرت بها الأجيال السابقة، والتي لم تبدع أنماط معمارية متجاوبة مع البيئة فحسب، بل وسمحت لبقاء أنواع معينة من المباني والتي تلبي تلك القواعد والخصائص المتراكمة عبر الأجيال إلى يومنا هذا.

المصادر :

1. الجنابي، صلاح حميد،"جغرافية الموصل:دراسة في العلاقات الإقليمية"، موسوعة الموصل الحضارية، المجلد الأول، دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل، 1991، ص10-13.

2. HMSO;" **Tables of Temperature, Relative Humidity and Precipitation for the World**", Part V for Asia, London, 1970, PP 34-37.

3. Fardeheb F. & Schoen R.;"**Design Guidelines for Communities in Hot and Arid Climates of Third World Countries**", Bled, Yugoslavia, 1988, PP 379-380.

4. Rahamimof, A. & Bornstein N.;"**Edge Conditions Climatic Considerations in the Design of Buildings and Settlements**", Energy and Building Journal, No. 4, 1981, PP 43-49.

5. Bennadji, Amar; " **Adaptation Climatique Ou Culturelle En Zones Arides** ", Ph.D. Thesis, Université d'Aix-Marseille 1, France, 1999, P35, 49.

6. علي، تركي حسن،"**المرجع البيئي في المدينة العربية**" اطروحة دكتوراة مقدمة الى كلية الهندسة، جامعة بغداد،2007، ص 119.

7. شاهين، بهجت رشاد،" **بعض خصوصيات السكن العربي المعاصر في المناطق الحارة الجافة**"،المجلة العراقية للهندسة المعمارية، السنة الثالثة، العدد 9، 10، 11، ت1، 2006، ص 4-5.

8. Dunajewska J. & Saharaoui B.; "**La Madina de Constantine"; Institut D'architecture et D'urbanisme**", Univ. De Constqntine, Alegria, (1988), p15.

9. الجمعة، احمد قاسم،"**الدلالات المعمارية وتجذيرها الحضاري**"، موسوعة الموصل الحضارية، المجلد الثالث، دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل، 1991، ص 322، 325.

10. Givoni B.;"**Homme, L'architecture et le Climat**", Edition du Moniteur, Paris, 1978, p 43 .

11. شاهين، بهجت رشاد ، "**الانتقال الحراري عبر القشرة الخارجية للمباني**" ، دورة العمارة والمناخ في المناطق الحارة والجافة ، جامعة بغداد ، 1990، ص1.

12. الجمعة، احمد قاسم،" **المعالجات البيئية لتصاميم المساكن التراثية في الموصل**"، مركز التراث العلمي العربي، دورة المعالجات البيئية لتصميم المباني عند العرب، جامعة بغداد، 1988 ص2-12.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

13. Carmody, John & Sterling, Raymond, "**Underground Space Design**", New York, USA, 1997, p43.
14. Fardeheb, F. "**Classification of Passive Solar Cooling Strategies in Middle East Countries**", Passive Solar Journal, vol. No. 4, 1987, p377.
15. السماك، محمد أزهر وآخرون؛" **استخدامات الأرض بين النظرية والتطبيق، دراسة تطبيقية عن مدينة الموصل الكبرى حتى عام 2000**"، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق،1985، ص 87-89.
16. Konstantinos, G.;" **The Use of Transitional Spaces in Environmental Control – A Study Through History and Different Climates**", Proceedings of the 20th Conference of PLEA, 200, P23.
17. Fathy, Hassan, "**Natural Energy and Vernacular Architecture, Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates**", The University of Chicago Press, 1988, Ch7,8.
18. ريمشا، أناتولي ، 1977، "**تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة**"، دار مير للطباعة والنشر، ترجمة د. داؤد سليمان المنير، ص50،36.
19. Karaman, A. & Egli, H. G.;"**Vernacular Approaches to Passive Cooling in Hot Dry Climates**", Proceeding of the International Passive and Hybrid Cooling Conference, Miami, USA, 1981p 233.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com