



دار المنظومة

DAR ALMANDUMAH

الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	المعالجات المناخية في طراز البيوت العربية
المصدر:	مجلة الآداب
الناشر:	جامعة بغداد - كلية الآداب
المؤلف الرئيسي:	المياح، جبر عطية جودة
المجلد/العدد:	ع55
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2001
الصفحات:	301 - 312
رقم MD:	664741
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	HumanIndex, AraBase
مواضيع:	المدن العربية ، تخطيط المدن، البيوت، التصميم المعماري، تغيرات المناخ
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/664741

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة. هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علماً أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

المعالجات المناخية في طراز البيوت العربية

جبر عطية جوده

كلية التربية - واسط / جامعة القادسية

تمثل المعالجات المناخية صيغاً لتطويع المناخ لخلق ظروف مناخية ملائمة في البيئة الداخلية للبيوت ، وكذلك البيئة الخارجية لها . حيث يكون هناك من حيث كونه عاملاً بين مفردات البيئة الداخلية والخارجية لتوفير أفضل الظروف الملائمة لسكنى الإنسان .

لقد أدرك سكان المدن العربية القديمة مساواة مناخهم ، لهذا أتصفت بيوتهم بخصائص كانت انعكاساً لذلك الواقع المناخي القاسي ، إذ تم تخطيطها وبما يقلل من اثر المناخ إلى أقصى حد ممكن وأستعملهم لخصائص البيئة التي تعامروا معها، فصمموا البيوت وبما ينسجم مع البيئة ، إذ صمموا البيوت في المناطق الجبلية بما يناسبها ، وكذلك المنطقة السهلية وتلك التي تقع على السواحل وكذلك البيئات الصحراوية . وقد أنعكس هذا الواقع على تخطيط الوحدات السكنية وتصميمها ومواد بنائها مع الأخذ في الحسبان حركة الشمس وأتجاه الرياح السائدة والمذبات الحرارية الموسمية والسوية .

تناول البحث دراسة المناطق السكنية القديمة التي تمثل المرحلة المورفولوجية الأولى من مراحل نمو المدن العربية التي تتمثل بطراز بيوت العربية القديمة التي تميزت بخصائصها المعمارية التي أستوعبت خصائص البيئة وترجمتها من خلال مجموعة المعالجات التي أنخلت عليها ، لهذا اقتصرت الدراسة على المناطق القديمة من المدن .

اعتمدت الدراسة الطريقة الميدانية^(١) التي تمثلت بكتابة الملاحظات عن الأساليب التي أعمدت في بناء البيوت العربية القديمة ، وكذلك الاعتماد على

^(١) تمثلت هذه الدراسة برحلة المناطق القديمة ودراستها موقفاً وكتابة الملاحظات عنها .

الدراسات والمصادر التي تناولت دراسة هذا الجانب التي أشارت أو تناولت دراسة خصائص المدن العربية ولاسيما الدراسات التي تناولت موضوعات العمارة العربية .

يمثل تخطيط المدن العربية نتاجاً لتطور الحضارات القديمة التي خلقت لنا خزيناً من الأبنية التراثية التي احتوت على كثير من الأفكار التخطيطية والمعالجات التي تمثل نمكاً للواقع البيئي للمنطقة العربية الذي تمثل بالمنساح الحار .

لقد تناولت تلك المعالجات جوانب أساسية في تخطيط المدينة العربية والتي تمثلت بالتخطيط العام للمدينة وإعداده وبما يتناسب مع الواقع البيئي الحار الذي أتضح في تصميم الشوارع والأرصفة التي روعي فيها الجانب المناخي ، وكذلك تمثلت بمجموعة المعالجات الخارجية التي أخذت على هياكل البيوت ، ومجموعة المعالجات الداخلية للبيوت . وأخيراً تمثلت في تحديد نوعية مواد البناء المستخدمة واختيارها . فكان بناء البيوت وتصميمها يمثل عملية تخطيط متكاملة استوعبت الواقع المناخي الحار للمنطقة العربية ، الذي تم معالجته من خلال الأساليب التي استخدمت للحد أو التقليل من أثار الحرارة وخلق جو ملائم داخل البيوت وبما يحقق الراحة والأطمئنان وهذا ما سنحاوله من خلال البحث عند مناقشة الجوانب التخطيطية التي أحتوتها المدينة العربية التي جاءت ترجمة فعلية لقدرات وأمكانيات المعمار العربي ، وبغية الوقوف على تلك الأساليب فقد تم مناقشة الموضوع من خلال الجوانب الآتية :

أولاً - المعالجات المناخية في التخطيط العام للمدينة :

تم تخطيط المدن بحيث تمثلت أنموذجاً من نماذج التوافق بين طراز البناء المستخدم والواقع المناخي الذي تتصف به المنطقة العربية لغرض خلق الجو الملائم داخل الفضاءات السكنية وبأساليب معمارية تعد أساليب ناجحة وذلك من خلال الأساليب الآتية :

١ - كان تخطيط المدن والبيوت يتم بوضعية وبشكل مستطيل يكون فيه العرض باتجاه شمالي جنوبي^(١) ، إذ يؤدي تخطيط المساكن وبهذا الشكل إلى التقليل والحد من درجات الحرارة عند تعرضها خلال النهار إلى أشعة الشمس . إذ أدى الجمع بين اتجاه المساكن ووضعيتها هذه إلى استيعاب معظم حرارة النهار .

٢ - أما بخصوص الشوارع ، فقد زرع في تخطيطها الجوانب المناخية فكانت تمتاز بالضيق للحصول على الظل والتخلص من حرارة الشمس ، فكانت تتخللها مساحات مفتوحة تنظم حركة الهواء إذ أنها شيدت على أسس علمي لمراعقتها حركة الرياح^(٢) ، كما شمل تصميم الشوارع الملتوية احد تلك المعالجات للتقليل من آثار الرياح العاصفة إذ أنها تعمل على صد الرياح والتخلص من الرمال التي تحملها^(٣) .

وهناك من المدن خططت شوارعها باتجاه من الشمال إلى الجنوب وبما يوافق حركة الرياح الشمالية التي تتصف بالبرودة ، بينما كان تخطيط الشوارع في المناطق الباردة يتجه اتجاهها شرقياً غربياً لاكتساب أكبر قدر من الشمس طول النهار ولتجنب الرياح الشمالية والشمالية الغربية^(٤) . هذا ومن ارتفاع المباني على جانبي الشوارع معالجة أخرى في توفير الظل الذي يعتمد على مدى ارتفاع المباني وما توفره خلال النهار من الظل ولأطول مدة زمنية ممكنة^(٥) .

وهناك من المدن العربية من أحتوت على ناحية مهمة بإيجاد مساحة واسعة للشمس (الميدان) التي تساعد على حركة الهواء في الشوارع^(٦) نتيجة لحصول فرق في الضغط الجوي بين المناطق المعرضة لأشعة الشمس التي تكون منطقة ضغط جوي منخفض ، وبين الشوارع والأزقة المحيطة التي تكون منطقة للضغط الجوي المرتفع مما يؤدي إلى انتقال الرياح عبر المناطق السكنية وتزويدها بالهواء البارد .

٣ - أما فيما يخص تخطيط البيوت فقد كانت البيوت تبني بوضعية مترابطة بعضها بجوار البعض الآخر إذ يعمل ذلك على وقاية البيوت من الحرارة المرتفعة والعواصف الرملية التي تعد من خصائص المناخ السائد في معظم المدن العربية ، كما أنها توفر الظل وحجب أشعة الشمس عن الشوارع والدور المحيطة ، كما أسهم هذا التخطيط في التقليل من المساحة المعرضة لأشعة الشمس مما يقلل من الحرارة المكتسبة خلال ساعات النهار^(٣) . كما أن لتواء الأزقة وتعرجها بحث من اندفاع الرياح والعواصف الرملية من المناطق الصحراوية إذ أنها ستجد أمامها مصدات من خلال ارتكاسها بالبيوت الموجودة مما يقلل من كمية الغبار الذي تحمله الرياح^(٤) .

ثانياً - المعالجات الخارجية في طراز البيوت العربية :

لقد استخدمت مجموعة من المعالجات في البيوت العربية القديمة وهسي جميعها تهدف إما للحد من درجات الحرارة أو العمل على تطييب الجو من خلال أساليب استخدمت في بناء البيوت العربية وعلى الهيكل الخارجي للبناء التي تمثلت في المراق الآتية :

١ - استخدام الفضاء المكشوف :

يعد وجود الفضاء المكشوف بمثابة المرشح للهواء والأتربة والغبار كما يعمل على تخفيف درجات الحرارة في فصل الصيف إذ يسمح للهواء بالانتقال من خلال انفضاء وفتحات المساكن ويكون أكثر نفعاً عندما تكون هناك أشجار يتوسطها حوض ماء ، وتعد فكرة انفضاء المكشوف والمحاط بمرافق السكن أمثالا لتصميم البيوت البابية في العراق^(٥) التي أصبحت إحدى المعالجات البنائية التي استخدمت في طراز البيوت العربية .

٢ - الشاشيل والسائر :

كان للسائر المظلمة للطرق والأزقة أثر واضحة إذ ساعدت على ترشيح الهواء من الغبار والأتربة ، كما عملت على تقليل حدة الإشعاع الشمسي وحرارة

الشمس في فصل الصيف^(١٠) . كما استخدمت الستائر المصنوعة من الجص والحجر لموق النوافذ والفتحات لتخفيف الحرارة على الغرف التي بنيت لها^(١١) ومن خلال الظل الذي توفره الستائر ومنعها الشمس من الدخول .

٣ - الملقف (البهاكير) :

يمثل وجود الملقف أحد السبل المبتكرة والمهمة والمكتملة للحوش والغرف التحتية "السرداب"^(١٢) ، وذلك لنورة في توفير التهوية بين مواقع السطح حيث يكون بشكل فتحة باتجاه هبوب الرياح الغربية إذ يدخل منها الهواء من خلال المجاري الهوائية المثبتة في الجدران^(١٣) إذ يمر الهواء على سطح ماء في قعر الملقف يؤدي إلى تطييف الجو من حالات الجفاف والحرارة فهو يقوم بمقابلة المكيف في فصل الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة ولاسيما في وقت الظهيرة إذ يعمل على خفض درجات الحرارة إلى أوطأ درجة لها وأعلى درجات الرطوبة بالمقارنة مع باقي الفضاءات الأخرى في الدار حيث تقضي العوائل وقت التبولسة في السرداب .

٤ - السقوف المقبية :

من المعالجات المناخية التي استخدمت في البناء الخارجي للبيوت استخدام السقوف المقبية التي تعمل للحد من الحرارة العالية في فصل الصيف لقلّة تعوض السطح المقبب وبكامله لأشعة الشمس خلال ساعات النهار^(١٤) ، كما تؤدي حركة الهواء ما بين الجزء الخارجي المكشوف والجزء المظلل إلى التخلص من الهواء الساخن وعن طريق الفتحات الصغيرة الكثافة في أعالي الجدران القريبة من السقوف .

٥ - المنخل المنكسر للباب :

يمثل المنخل المنكسر للباب معالجة أخرى نواتج المناخ في المنطقة العربية من خلال الفصل بين فضاء البيت والشارع^(١٥) ، إذ يعمل على حجب البيت

ونظافته من التيارات الهوائية والغبار ومنع دخول الهواء الحار وبصورة مباشرة إلى البيت .

ثالثاً - المعالجات المناخية داخل البيوت العربية :

كان البيت العربي في عناصر عمارته يمثل صيفاً لمعالجة المؤثرات المناخية الصحراوية إذ استطاع المعمار العربي تبني أسس معمارية ناجحة لمواجهة الواقع المناخي القاسي فقد استطاع استيعاب خصائص الأرض والبيئة وخلق التآلف بينها وبين موث البناء محققاً بذلك الاستخدام الأمثل للمواد ومعالجات واضحة أخذت ووضعت في المواقع الأتية :

١ - النوافذ والفتحات :

كان للنوافذ والفتحات في الأبنية دوراً أساسياً في تكيف البيئة الداخلية للأبنية ، إذ ساعدت هذه النوافذ على تحمل أعباء الطقس والمناخ وأدخلها الضوء والهواء وبصورة مستمرة . فلو لا هذه النوافذ لما أمكن العيش داخل المباني ولمدة طويلة^(١٦) . فقد كانت النوافذ والفتحات ضيقة وتظهر على شكل شقوق لتعمل على منع وصول الإشعاع الشمسي^(١٧) . كما أنها تقع في أعالي الجدران وهي تطل على الساحة الداخلية للبيت وهي بذلك أدت إلى توفير المناخ الملائم وتحقيق الراحة للساكين .

٢ - الفضاء الداخلي للبيت :

يمثل الفضاء الداخلي (الحوش) أحد الظواهر المعمارية البارزة في البيت العربي ، وقد أحتل زاوية الأساس في تصاميم البيوت العربية ، ويمثل معالجة ناجحة لتوفير الجو الملائم للسكن ، إذ وجد في بلاد الرافدين منذ ٢٠٠٠ ق.م^(١٨) ، وتصل مساحة الفضاء نحو ٣ م^٢ وفي المساكن الكبيرة إلى ١٠ م^٢ وتكون أرضية الفضاء مرصومة بالحجارة البيضاء المصقولة . ويرتبط الحوش بالفضاء الخارجي من الأعلى وبالفضاءات الداخلية (العرف) هذا فضلاً عن وجود النافورة

التي تتوسط البيت التي تعمل على وجود تيار هوائي متحرك (تيارات الحمل) ودوران الهواء في المسكن مما يحمل الهواء طيباً وبارداً يعمل على تحسين الجو الداخلي للمسكن ، كما أن وجود الحوش يقلل من عدد الشبائيك في الجدران الخارجية ومن ثم منع آثار الحرارة على المسكن وتقليلها . كما أن للقضاء الداخلي دوراً في توفير الإضاءة الداخلية للبيوت وتوزيعها بصورة متساوية من دون أن تكون هناك مناطق خالية من الإضاءة .

٣ - السرداب :

يعد السرداب من العناصر المعمارية المهمة في البيت العربي التقليدي إذ يندر أن يخلو أي بيت من السرداب باستثناء البيوت التي تكون قريبة من مصادر المياه التي ترتفع فيها مستوى المياه الباطنية^(١١) . ويعد السرداب أكثر القضاءات استخداماً في البيت العربي التقليدي خلال فصل الصيف لقد كان تصميم السرداب في الأساس لغرض معالجة درجات الحرارة العالية التي تتميز المناطق العربية الحارة ولاسيما في فصل الصيف . إذ تميز السرداب بعزلها الحراري والحد من درجات الحرارة الشديدة في خارج المبنى التي تقع تحت تأثير الجو الخارجي فهي توفر جواً مريحاً في أثناء استخدامها في مدة القيلولة الذي يتكامل دورة مع وجود المتقف في أعلى البيت الذي ساعد على الحد من درجات الحرارة العالية في فصل الصيف . فالسرداب المستخدمة للقيلولة صيفاً تحقق عملية عزل حراري وتحد من التباين الشديد لدرجات الحرارة خارج المبنى وداخله كونها لا تقع تحت التأثير المباشر لأشعة الشمس ، كما تتم معالجة الرطوبة التي تكثر في فصل الشتاء بتليط أرضية السرداب كما تغلف الجدران الداخلية بالرخام للحد منها والتقليل من آثارها فضلاً عن دور هذا التغليف في برودة السرداب .

رابعاً - مواد البناء المستخدمة وخصائصها المناخية :

استخدمت في بناء البيوت العربية التقليدية مواد بناء محلية وهي معتمدة بالطين الذي يستخدم في بناء الجدران السمكية التي يصل سمكها إلى أكثر من ٤٠

سم ، حيث تتصف بعزلها للحرارة وقد كانت الجدران صماء عدا الفتحات الصغيرة التي كانت تقع في أعلى الجدران والتي تسمى بالسبوتيات^(٢١) إذ كان البيت وبهذه الصورة يحافظ على خصوصيته في منع تسرب الحرارة العالية . ومنع الرياح من نقل الأتربة والغبار المتراكم في الأزقة غير المعبدة ونقلها إلى داخل البيت .

أما بخصوص الجدران فقد كانت سميكة وبمسك ما بين ٣٦-٥٠ سم إذ لن استخدام الطابوق في الجدران وبمسك ٢٦ سم يقلل من التوصيل الحراري بالمقارنة مع الجدران الأقل سمكاً إذ تحقق الجدران المبنية بمسك ٣٦-٥٠ سم عزلاً حرارياً يتراوح ما بين ١.٠٦-١.١٠٠ واطهم^(٢٢) .

أما في السقوف فكانت تستخدم الأخشاب فضلاً عن الطين إذ تتكون طبقة سميكة تمنع تسرب الحرارة وذات قدرة منخفضة ومحددة في توصيل الحرارة ففي الطابق الأول استخدم الطابوق السميك والمغطى بالحصن الذي يؤدي إلى زيادة سمك السطح مما يساعد على العزل الحراري ، فضلاً عن وجود فراغ في أعلى السقف (العكادة) ، وكذلك وجود طبقة من التراب السميك وبمسك ١٠ سم ثم يغطي بالطابوق الفرسى يقدر سمك كل هذه الطبقات بنحو ٥٠ سم وبذلك تحقق عزلاً حرارياً ومن ثم تقليل درجات الحرارة في داخل غرف البيت بحدود ٨ درجات مئوية عن درجات الحرارة الخارجية^(٢٣) .

وبخصوص المواد الإنشائية المستخدمة في بناء البيوت فقد استخدم الجص والأحجار الكلسية للربط بين مواد الإنشاء إذ تتصف الأحجار الكلسية والجص بأنها من المواد بطيئة التوصيل للحرارة^(٢٤) . إذ أنها تقلل من الضغط الحراري الشديد في فصل الصيف لأن الأحجار تعمل على تأخير تسرب الحرارة الشديدة إلى داخل المباني في الوقت الذي تبدأ فيه درجات الحرارة بالانخفاض بعد الظهر ، كما أنها تتصف بخاصية الاحتفاظ بدرجات الحرارة لمدة طويلة^(٢٥) . وقد سلطت على معالجة الظروف المناخية شتاءً لأنها تعد من مصادر الإشعاع الحراري داخل

المباني ، كما تساعد الأحجار الكلسية على زيادة سمك الجدران التي تؤدي إلى العزل الحراري .

تعد جميع هذه الأساليب معالجات ناجحة أسهمت جميعها في الجو في التقليل أو التغيير من آثار الحرارة التي أنحلت على جميع مواقع البيوت العربية القديمة بدءاً بالتخطيط العام للمدينة وانتهاءً بأختيار مواد البناء المستخدمة التي أسهمت جميعها في خلق بيئة ملائمة لسكنى الإنسان العربي وعلى هذه الأرض منذ آلاف السنين . وبهذا يبرز دور المعمار العربي في وضع التصاميم الأنسية للمدن العربية التي تعد جميعها تسيجاً معمارياً كاملاً استوعب خصائص البيئة من خلال النتائج العملية الأتية :

- ١ - أن تخطيط المدن يمثل امتداداً حضرياً للمدن القديمة في وادي الرافدين التي وجدت قبل ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد وبذلك يكون هناك اهتمام بالثقافات المعماري الذي يمثل فكر وتخطيط إنشاء هذه الأرض الذين درسوا خصائصها وترجموها إلى واقع عملي فعملى قائم من خلال بناء المدن العربية القديمة .
- ٢ - احتواء البيوت على مجموعة أساليب معمارية تمثل معالجة عملية للواقع المناخي السائد وبذلك يكون للعرب الدور الرائد في تخطيط المدن وبما يناسب البيئة التي عاشوا فيها .
- ٣ - كان تخطيط المدن وتصميم البيوت يمثل تخطيط متكاملة من خلال الأساليب التي أنحلت على الهيكل الخارجي للبيوت أو الهيكل الداخلي وفي اختيار نوع مواد البناء والتي أظهرت تجانس النسيج المعماري بكل عناصره في وحدة تخطيط المدينة العربية ووحدة بناء البيت العربي المميز بطرازه الواضح .

المواضع :

- ١ - د. حيدر كمونه ، سبل الاستفادة من مكونات تخطيط المدينة العربية القديمة
دورة المعالجات البيئية لتصميم المباني عند العرب ، مركز أحياء التراث
العلمي العربي ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص ٢ .
- ٢ - د. حيدر كمونه ، أهم العناصر التخطيطية والمعمارية لمكونات المدينة
العربية القديمة ، دورة أصالة أنظمة المدينة العربية . مركز أحياء التراث
العلمي العربي ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص ٢ .
- ٣ - عفيف بهنسي ، العمارة وحضارة العرين ، مجلة المدينة العربية ، منظمة
المنن العربية . العدد ٢٣ ، ١٩٨٧ ، ص ٣٥ .
- ٤ - محمد عبد الستار عثمان ، المدينة العربية ، عالم المعرفة والثقافة والفنون
والآداب ، الكويت ، ١٩٨٨ ، ص ١٨٨ .
- ٥ - صالح لمعي مصطفى ، التحول المعماري وخصائصه في المدينة السورية ،
بنون سنة ، ص ١٥٠ .
- ٦ - حيدر كمونه ، أهم العناصر التخطيطية والمعمارية لمكونات المدينة العربية
القديمة ، مصدر سابق ، ص ٧ .
- ٧ - حيدر كمونه ، نفس المصدر ، ص ٨ .
- ٨ - فيليب أداليس سيمون ، أنظمة المدينة العربية ، مطابع دار الحكمة للطباعة
والنشر ، بغداد ، ١٩٩١ ، ص ١٠٢ .
- ٩ - د. أحمد قاسم الجمعة ، المعالجات البيئية لتصميم المساكن التراثية في
الموصل ، ودورة أصالة أنظمة المدينة العربية . مركز التراث العلمي
للعربي ، ١٩٨٨ ، ص ١ .

- ١٠ - د. فريد الشافعي ، العمارة العربية الإسلامية ماضيها وحاضرها ومستقبلها، الرياض ١٩٨٢ ، ص ٩ .
- ١١ - د. غازي رجب محمد ، تأثير البيئة على تصميم المباني عند العرب ، دورة المعالجات البيئية لتصميم المباني عند العرب ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، بغداد ١٩٨٨ ، ص ١ .
- ١٢ - صادق حامد ، البيت البغدادي ، دراسة في البيئة الطبيعية والاجتماعية مجلة دراسات الأزجيز ، العدد الأول ، بغداد ، ١٩٨٦ ، ص ٢٥٩ .
- ١٣ - خالد الأسع وناصر الشمري ، المؤثرات المناخية وأثرها على تطور البيت العربي ، بغداد ١٩٧٥ ، ص ١٥ .
- ١٤ - د. أحمد قاسم الجمعة ، مصدر سابق ، ص ١٠ .
- ١٥ - جبر عطية جودة ، الوظيفة السكنية لمدينة الكوت ، رسالة ماجستير غير منشورة ، ١٩٨٨ ، ص ٣٩ .
- ١٦ - د. طارق عبد الوهاب مظلوم ، نماذج النوافذ والفتحات اللاتانية في العمارة العراقية ، دورة المعالجات البيئية لتصميم المباني عند العرب ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص ١ .
- ١٧ - فيليب أدانيس سيمون ، الفضاءات الحضرية المفتوحة في المدينة العربية التقليدية ، دورة أصالة أنظمة المدينة العربية ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، بغداد ١٩٨٨ ، ص ١٩ .
- ١٨ - د. حيدر كموه ، أهم العناصر التخطيطية لمكونات المدينة العربية القديمة ، مصدر سابق ، ص ١ .
- ١٩ - عبد الحسن مدفوك أبو رحيل ، أثر المناخ في تخطيط المناطق العمرانية وتصميم الوحدة السكنية في العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، ١٩٩٥ ، ص ٧٤ .

- ٢٠ - د. أحمد قاسم الجعفة ، مصدر سابق ، ص ١٥ .
- ٢١ - د. خالد الأشعث وناصر الشمري ، مصدر سابق ، ص ١٥ .
- ٢٢ - د. عدنان عبد الرحمن السمرائي . دراسة مقارنة لتقنيات العزل البيئي في البيوت البغدادية ، المجلد الأول ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ١٩٧ .
- ٢٣ - المصدر نفسه ، ص ١٩٨ .
- ٢٤ - سليمة عبد الرسول ، المباني التراثية في بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، بغداد ، ١٩٨٧ ، ص ٢٦ .
- ٢٥ - سيروان عبد القادر ، المعالجات البيئية قديماً وحديثاً ، دورة المعالجات البيئية لتصميم المباني عند العرب ، مركز أحياء التراث العلمي العربي ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص ١٠ .