الفصل العاشر : أمثلة قديمة وحديثة على مبانٍ فى المناطق الحارة

- مدينة الخارجة - الوادى الجديد
- حى البستكية بمدينة دبى
- جزيرة بالى بأندونسيا
- مثال لمسكن بالجهود الذاتية بكمبوديا
- استخدام الطاقة الشمسية فى التدفئة والتبريد

برنستون - الولايات المتحدة الأمريكية

الفصل العاشر

أمثلة قديمة وحديثة على مبانٍ فى المناطق الحارة

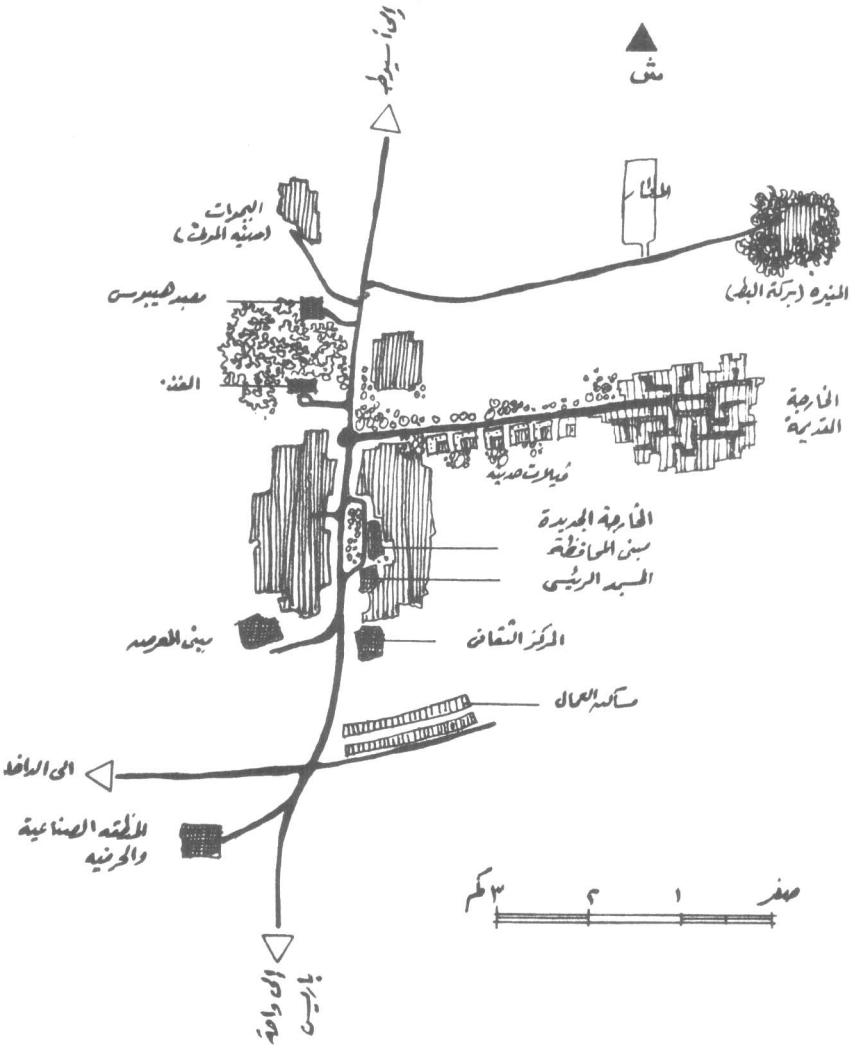
تحاول الأمثلة التالية توضيح محاولات الإنسان فى التغلب على الظروف المناخية القاسية والتكيف معها بل ومحاولة الاستفادة بها ، وذلك فى ثلاثة نماذج فى أقاليم مناخية مختلفة وهى : الإقليم الحار الجاف فى الواحات الخارجة بمصر والإقليم الصحراوى ذو الرطوبة العالية صيفاً وذلك بمدينة دبى على الخليج العربى ثم الإقليم الحار الرطب فى جزيرة بالى بأندونيسيا .

وعلاوة على إظهار استخدام العناصر المعمارية ومواد البناء فى المبانى التقليدية فى تلك المناطق والتى أثبتت نجاحها على مدى السنين فإن المثالين الرابع والخامس بكمبوديا وبرنستون بالولايات المتحدة على التوالى يبرزان محاولتين فى العصر الحديث لتطوير الأفكار والمواد التقليدية بل وطريقة البناء التى استخدمت بنجاح على مر السنين للوصول إلى أنسب الطرق للمعالجة المناخية دون اللجوء للوسائل الميكانيكية مع تلافى الصفات التى لم تعد تناسب ظروف وحياة العصر الحديث .

مدينة الخارجة - الوادى الجديد :

الموقع الجغرافى (شكل ١١٧) :

تقع مدينة الخارجة بصحراء مصر الغربية على خط عرض ٢٦ ° ٢٥ شمالاً ، وهى عاصمة محافظة الوادى الجديد ، حيث تعرف منذ القدم كإحدى الواحات الخمس الكبرى فى الصحراء الغربية . وتتصل بوادى النيل بطريق مرصوف طوله حوالى ٢٣٠ كم يبدأ من مدينة أسيوط ويتجه نحو الجنوب الغربى . والمنطقة معروفة بظروفها المناخية القاسية وخاصة خلال فصل الصيف وهى مثال متميز للأقليم الصحراوى الحار الجاف .



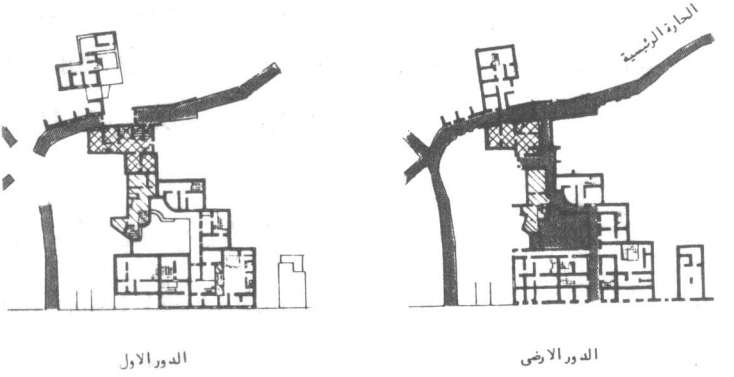
شكل ١١٧ : موقع مدينة الخارجة

والأمثلة المقدمة هى مجموعة نمطية لمنازل بالمنطقة القديمة بمدينة الخارجة ، حيث يتضح تأثير الظروف المناخية ، والعادات والتقاليد والمعتقدات الدينية على تصميم وطريقة بناء المسكن والمعالجة المناخية له .

الحى السكنى (شكل ١١٨) :

تعتبر منطقة الخارجة القديمة مثالا تقليدياً لبناء الأحياء السكنية فى المدن الإسلامية القديمة ، حيث تقوم أساساً على المسكن كخلية أولى فى بناء هيكلها العمرانى . ونتيجة لتأثير الدين والظروف المناخية فقد صممت عناصر المسكن بتوجيهها إلى الحوش الداخلى الذى يعتبر مركز النشاطات المعيشية اليومية محتفظاً بالخصوصية لأهل المنزل . وتتجمع مجموعة من المنازل لتبنى قطاع سكنى منغلق على نفسه هو الآخر ، ويسكن هذا القطاع عائلات متألفة تتصل بعضها ببعض بصلة القرابة أو تنحدر بأصلها من إحدى القبائل القديمة أو حتى تنتمى إلى إحدى الطوائف الإسلامية . وهذا يعنى أن الشكل التخطيطى للحى السكنى يماثل الخلية الأولى (أو المسكن) المكونة له ، وهذا ما يظهر بوضوح فى المنطقة القديمة للخارجة ، حيث تنغلق على نفسها من خلال الحوائط الخارجية المصمتة للبيوت على المحيط الخارجى للحى وتغطية الممرات والطرق الداخلية للحى . وتتكون المنطقة القديمة كلها من عدد من هذه القطاعات السكنية ولكن من الملاحظ عدم وجود مركز حضرى لها .

أما السوق فيتداخل مع هذه القطاعات حيث يتألف من مجموعة من المحلات التجارية والمظلات تمتد مع الشارع الرئيسى الرابط للمجموعات السكنية ، الذى تقع عليه أيضاً المبانى العامة مثل المساجد ، ومدارس تحفيظ القرآن (الكتاتيب) ، الحمامات العامة ، الوحدة الصحية وعيون المياه . ومازالت أجزاء كبيرة من السور الذى كان يحيط بالخارجة القديمة باقية حيث كان يحمى أو يفصل المدينة بسكانها المستقرين عن مجموعات البدو الرحل ، التى كانت تتوقف قوافلها خارج الأسوار ويتم نقل حمولتها إلى السوق عن طريق الدواب .



شكل ١١٨ (أ) الحى السكنى القديم - قطاع سكنى

شكل ١١٨ (ب) واجهة على الشارع

ومن هذا نجد أن الفصل أو التحفظ والانغلاق للحياة الخاصة للمجتمع الإسلامى هو الأساسى فى تكوين النسيج العمرانى للمدينة ، فالمنزل يفصل الحياة الخاصة عن العامة والقطاع أو التجمع السكنى يفصل العائلات أو القبيلة عن الغرباء والمدينة تفصل أهلها المستقرين عن البدو الرحل .

وصف التخطيط :

يظهر تخطيط مدينة الخارجة القديمة مقارنة جيدة بين النمو العضوى للتجمعات السكنية وما هو متبع الآن فى الامتداد الحضرى للمدن القائم على النظام الشبكى فى الدول الغربية . فالسوق عبارة عن شارعين رئيسيين متعامدين وهذا هو الوضع الوحيد الغريب فى التخطيط العام للمدينة ، حيث يبدو أنه تأثير غربى خلال المائة سنة الأخيرة ، أو هو ما تبقى من التأثير الرومانى للمدن العسكرية الذى بالإمكان أن يكون قد أنتقل خلال حكم الرومان لمصر ووجودهم فى الواحة . ومن هذين الشارعين يتفرع العديد من الحارات الصغيرة التى تتشعب فى القطاعات السكنية ، وهى بعرض يكفى فقط لمرور حمارين محملين بجانب بعضهما البعض ، وبالإمكان أن يتغير هذا النسيج فى مواقع مختلفة إما بالامتداد الأفقى أو بالبناء فوق الحارات نفسها لمن يحتاج إلى إضافة مساحات لمسكنه . وقد كانت أبواب الحارات قليلة الارتفاع بحيث يتحتم على راكبى الدواب النزول للمرور منها .

وعلى العكس من نظم التخطيط فى الدول الغربية فإن الكتلة البنائية هنا هى المسيطرة على شبكة الطرق . كما أن شوارع الأحياء فى الخارجة القديمة يمكن تشبيهها بفرع الشجرة الذى يغذى الأوراق عليه وفى نفس الوقت ينمو ويسمح بظهور أوراق جديدة . أما فى نظم التخطيط الغربية فإنه يبدأ بتخطيط وإقامة الشوارع ثم تقسيم الأرض إلى قطع سكنية ثم يتم بناء المسكن .

المسكن (شكل ١١٩) :

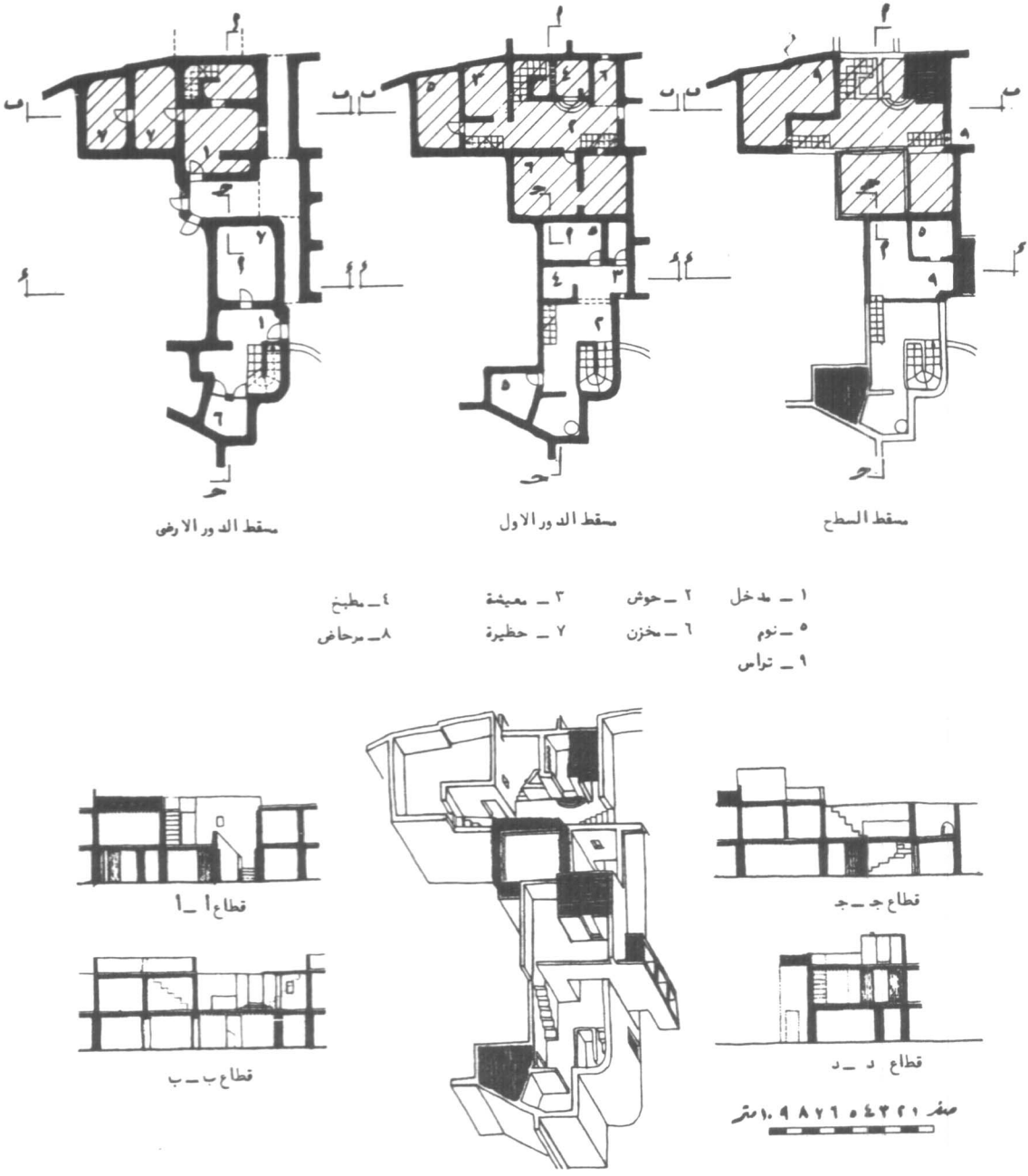
لكل أسرة بمدينة الخارجة القديمة منزلها الذى تمتلكه وتمارس فيه حياتها اليومية الخاصة بمعزل عن الآخرين ، وبرغم احتجاب المرأة عن الحياة العامة ، إلا أنها عنصر مشارك وفعال فى الأسرة نفسها .

وفى حالة العثور على مكان صالح لبناء المسكن ، فإن الأسرة تقرر بالكامل وبالمشاركة مع أحد بنائى المنطقة ، حجم وشكل المسكن المطلوب وفى أثناء التنفيذ تقوم الأسرة كلها أيضاً بمهمة البناء بالإضافة إلى مساعدة الأقارب والجيران .

ويتم البناء بالمواد المتاحة بالمنطقة وأهمها التربة الطفلية التى يصنع منها قوالب الطوب وتستعمل بعد تجفيفها فى الشمس . ويصل سمك الحوائط الحاملة المبنية من الطوب النى حتى ٨٠ أو ١٠٠ سم . أما القواطيع الداخلية التى تبنى أيضاً من الطين المخلوط بالبوص فتكون أقل من ذلك فى السمك . وبسبب النقص فى الأخشاب فإن تغطية السقف تسبب مشكلة كبيرة . وعموماً فليس من المتعارف عليه قطع أشجار النخيل المثمرة الموجودة فى المنطقة لتغطية سقف . ولهذا فإن الأشجار المتهالكة فقط هى التى تستعمل لهذا الغرض . ويمكن تقسيم جذع النخلة حتى ٤ أجزاء حسب الحاجة . وتوضع جذوع النخيل على الحائط الحامل على مسافات ٨٠ إلى ١٢٠ سم وتوضع على الجذوع ألواح متراصة من جذوع النخيل أو حصير من البوص ، ثم تتلوها طبقة من الطين حتى سمك ٢٠ سم . وغالباً ما يستعمل جذوع النخيل فى أكثر من مرة عند إعادة بناء المنزل فى حالة تهدمه . وذلك بسبب صلابتها وطول عمرها .

وتتحدد أبعاد الغرف والممرات حسب أطوال جذوع النخيل بعد تقطيعها ، حيث يمكن الحصول على أربعة أجزاء بطول ٢ر- متر للجزء (الممرات) أو نصفين بطول ٣ر٧٠ إلى ٤ر- متر للنصف (الغرف) .

ويتكون المسكن من مستويين أو ثلاثة تتصل بعضها ببعض بوساطة سلم ضيق من الطين .



شكل ١١٩ : مسكنان فى الخارجة القديمة

وينعكس البناء بالطين على شكل وكتلة المسكن من الخارج ، فيلاحظ أن الفتحات مجرد « ثقوب » فى الحوائط بدون زجاج أو شيش ، حيث يمكن تغطيتها فى فصل الشتاء (البارد ليلاً) بفروة خروف أو أى مادة ملائمة ، التى يمكن استعمالها أيضاً كمظلات للدكاكين لحمايتها من الشمس .

ويهتم صاحب المسكن برسم وزخرفة حوائط مسكنه المطلة على الشارع الرئيسى بينما لا يعطى نفس الاهتمام للحوائط المطلة على الشوارع الجانبية .

ويتم الوصول إلى المساكن عن طريق الحارات الضيقة المغطاة فى بعض أجزائها ، حيث تتجمع كل ثلاثة أو أربعة مداخل للمساكن حول مساحة أمامية جانبية عن المسار فى الحارة ومدخل المسكن معتم ويؤدى إلى غرف التخزين وحظيرة الماشية ، ويتصل الدور الأول بالأرضى عن طريق سلم داخلى من الحوش السكنى الصغير الموجود بالدور الأرضى . ويحيط الدور الأول بعض الغرف السكنية وسور أو دورة عالية تحجب الرؤية وترمى بظلها على الحوش السكنى وعناصر المسكن الأخرى .

والمسكن يحتوى غالباً على غُرْفَتَىْ نوم يتم إنارتهما وتهويتهما عن طريق باب الغرفة فقط ، لذلك فغالباً لا تستعملان فى فصل الصيف بسبب شدة الحرارة ، لذلك تمتد النشاطات المعيشية لتشمل مساحات من السطح (أو الحوش العلوى) وفى معظم المساكن توجد مساحات مظللة للنوم على السطح .

ويتم الاتصال وتبادل الأخبار بين الجيران عن طريق السطح ذى الدورة العالية التى تسمح بالحفاظ على الخصوصية وفى نفس الوقت توفر وسيلة جيدة للاتصال بالعالم الخارجى .

المعالجة المناخية :

نتج عن الزيادة فى حجم الكثافة البنائية فى الخارجة القديمة عدة مميزات أهمها تلاصق المبانى السكنية الذى يؤدى إلى الحماية من الشمس والعواصف الرملية ، كما أن الحارات المغطاة تظل دائماً رطبة حتى فى فصل الصيف .

أما بالنسبة للمسكن فإن سمك الحوائط الطينية أدى إلى زيادة فى فترة التخلف الزمنى الذى يؤدى إلى بقاء الحجرات رطبة نهاراً وتبدأ الحرارة فى التسرب للداخل ليلاً

لتدفىء الحجرات وهذا النظام مفيد فى الشتاء حيث يزداد المدى الحرارى وتشتد البرودة ليلاً .

وتمارس الحياة والنشاطات اليومية فى الحوش السكنى العلوى ، الذى تحيط به الدراوى العالية ، حيث تسقط الظل على الحوش وعناصر المسكن الأخرى ، بالإضافة إلى المسطحات المظللة بفروع النخيل ، كأماكن للنوم فى الهواء الطلق .

وتتم المعالجة المناخية للأسطح بتغطية طبقة النهو الطينية الأخيرة بالقش وفروع النخيل للحماية من أشعة الشمس المباشرة ، بالإضافة إلى أنها وسيلة التخزين المتبعة لهذه المواد التى تستخدم فى التدفئة فى فصل الشتاء .

وتمنع الفتحات الصغيرة الضوء المبهر فى الخارج من الدخول ، فتوفر الراحة البصرية للساكن الذى يعمل معظم وقته فى الخارج ، كما تقلل أيضاً من نفاذ أشعة الشمس المباشرة والإشعاع الشمسى القوى .

كما يؤدى اتصال الحوش الأعلى والأسفل بواسطة بئر السلم إلى حدوث تيارات هوائية تساعد فى تلطيف الجو الداخلى للمسكن .

حى البستكية بمدينة دبى :

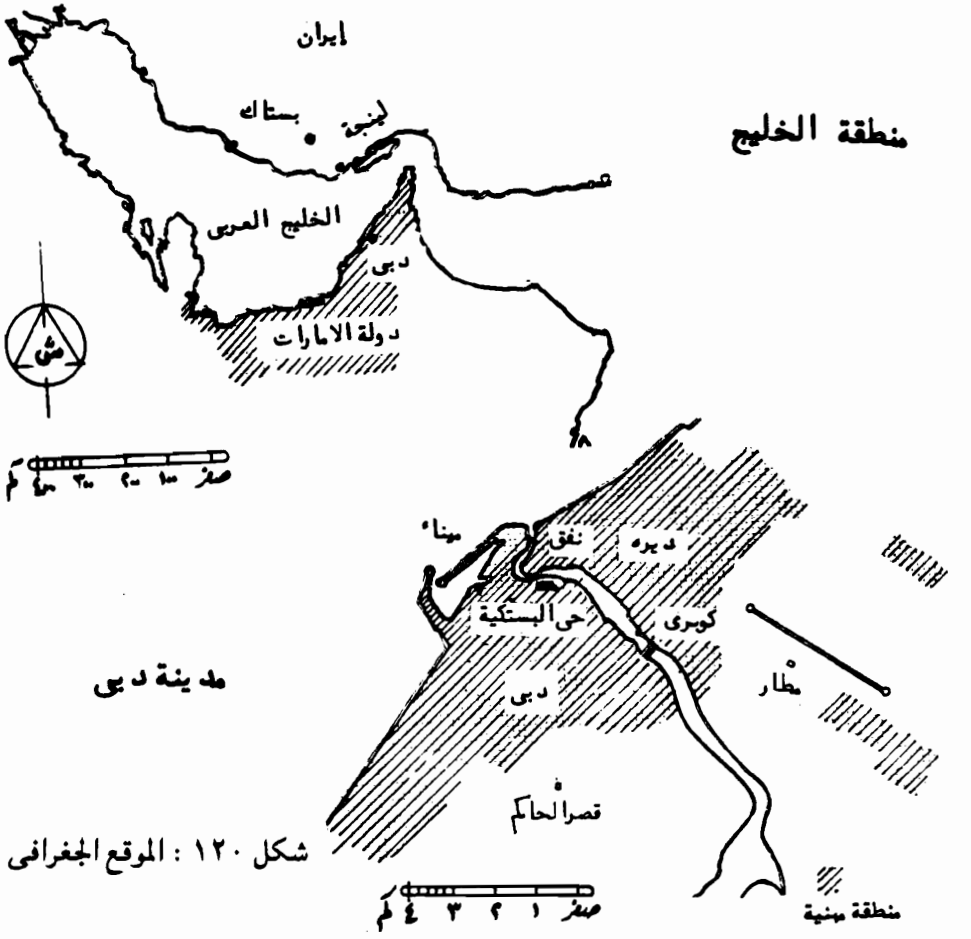
الموقع الجغرافى :

مدينة دبى هى عاصمة إمارة دبى ، إحدى الإمارات السبع التى تتألف منها دولة الإمارات العربية المتحدة ، وهى ميناء تجارى قديم يطل على الخليج العربى . وقد ازدادت أهميتها التجارية بعد التقدم والازدهار الحضارى الذى تشهده دولة الإمارات .

ويقسم المدينة خور من مياه الخليج ينتهى ببحيرة داخلية ، ويتصل قسما المدينة المسميان « ديره ودبى » عن طريق كبارى علوية ونفق تحت الخور .

ويقع حى البستكية على الضفة الجنوبية للخور فى منطقة مركز المدينة (شكل ١٢٠) .

ويرجع اسم الحى أساساً إلى مدينة « بستاك » الإيرانية التى أتى منها معظم التجار سكان الحى الأوائل .



شكل ١٢٠ : الموقع الجغرافى

المناخ:

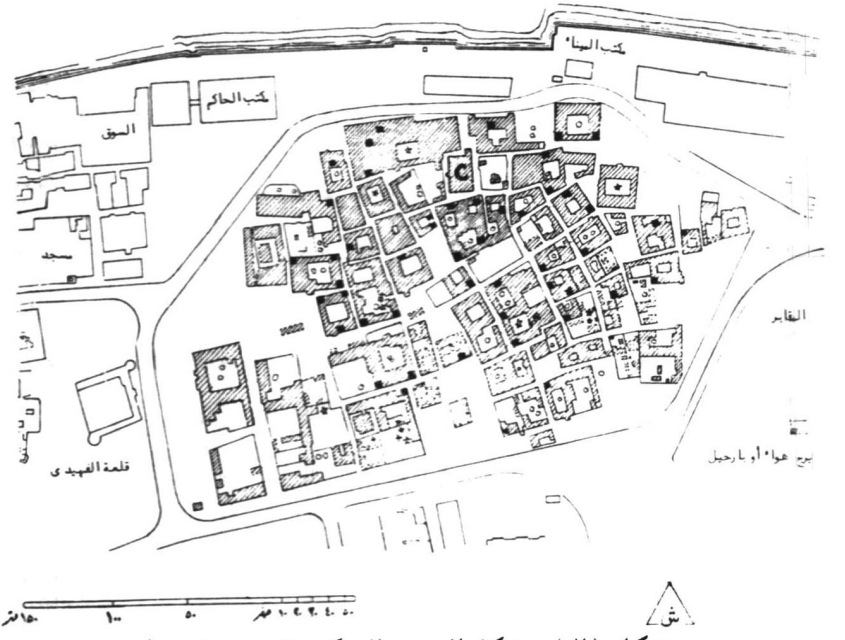
مناخ المدينة عموماً يتبع الأقليم " الصحراوى " الحار الجاف ، لكن بسبب تأثير المسطحات المائية المحيطة يلاحظ أن نسبة الرطوبة تزداد بدرجة كبيرة فى فصل الصيف ، حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة أثناء النهار بين ٢٧° إلى ٤٩° مئوية ، وترتفع نسبة الرطوبة أيضاً لتصل إلى حوالى ٨٥ إلى ١٠٠٪ ، إلا أن هذه المتوسطات تقل أثناء الليل قليلاً .

ويلاحظ أن فصل الشتاء قصير نسبياً ، ولا يقل متوسط درجة الحرارة أثناء النهار عن ٢٠° مئوية ، ولكنه ينخفض انخفاضاً ملحوظاً أثناء الليل ليصل إلى حوالى ٨ إلى ١٠ درجات .

وتعتبر أبراج الهواء أو " البارجيل " كما يطلق عليها من أهم العلائم المميزة لحى البستكية حيث شاع استعمالها للتغلب على الظروف المناخية غير المريحة بالمنطقة ، كما أنها توجد أيضاً فى مناطق أخرى على امتداد الخليج العربى . والمعروف أن هذه الأبراج قد أقتبست من إيران حيث توجد هناك بأشكال متنوعة .

التجمع السكنى (شكل ١٢١) :

وزعت المساكن على قسائم سكنية تحاط كل قسيمة فى الغالب بشوارع من الأربع جهات ، مع ترك بعض القسائم بدون بناء لتشكل فراغات حضرية بين المبانى . وعلى هذا فإن النظام التخطيطى للحى يتبع النظام الشطرنجى مع عدم الالتزام باستقامة خطوط البناء (الشوارع) ، وأيضاً التنوع فى مساحات القسائم حسب الإمكانات المادية والاحتياجات الاجتماعية لأصحابها .



شكل ١٢١ : شكل التجمع السكنى فى حى البستكية

وفى الأصل كان القطاع الشمالى للحى يمتد على حافة الخور ليشكل موقعاً مثالياً لحى تجارى من حيث سهولة تفريغ وتخزين البضائع بالمنازل ثم الاتجار بها فى منطقة السوق المحيطة بالحى .

وفى الوقت الحاضر أُزيل الشريط الممتد على حافة الخور لتحتل مكانه منشآت ومكاتب الميناء ، كذلك مكتب حاكم الإمارة ، إلا أن الحى مازال يحتل مكانه المتميز فى وسط المدينة .

ويرجع أصل معظم سكان الحى إلى التجار الإيرانيين السنيين الذين أنشأوا الحى منذ ٨٥ سنة والذين كانوا حلقة الوصل بين ميناء لنجه الإيرانى ودبى العربى .

وتشكل مجموعات أبراج الهواء " البارجيل " خط السماء الحضرى المتميز للمجموعة .

ويحتوى كل منزل على واحد أو أكثر من هذه الأبراج التى يمكن أن تُعبر عن المستوى الاقتصادى لأهل المنزل وكذلك عن عدد العائلات التى تسكنه والتى تنتمى إلى عائلة واحدة كبيرة .

الوحدة السكنية (شكل ١٢٢ - ١٢٣ - ١٢٤) :

أهم ما يميز منازل البستكية بخلاف برج الهواء هو الحوش الداخلى الذى تلتف حوله عناصر المنزل وغالباً ما تزرع منه مساحة كبيرة . ويمكن اعتبار المثال المقدم مثال نمطى لغالبية المنازل بالحى ، وهو يتكون من دورين حول الحوش وبه ثلاثة أبراج هوائية تعلو ثلاث غرف (معيشة ونوم) فى الدور الأول ، إلا أنه توجد نماذج أخرى لبيوت من دور واحد وأخرى تضاف لها بعض الحجرات لتكون دوراً غير مكتمل ، كما يمكن أن يكون هناك برج هوائى واحد .

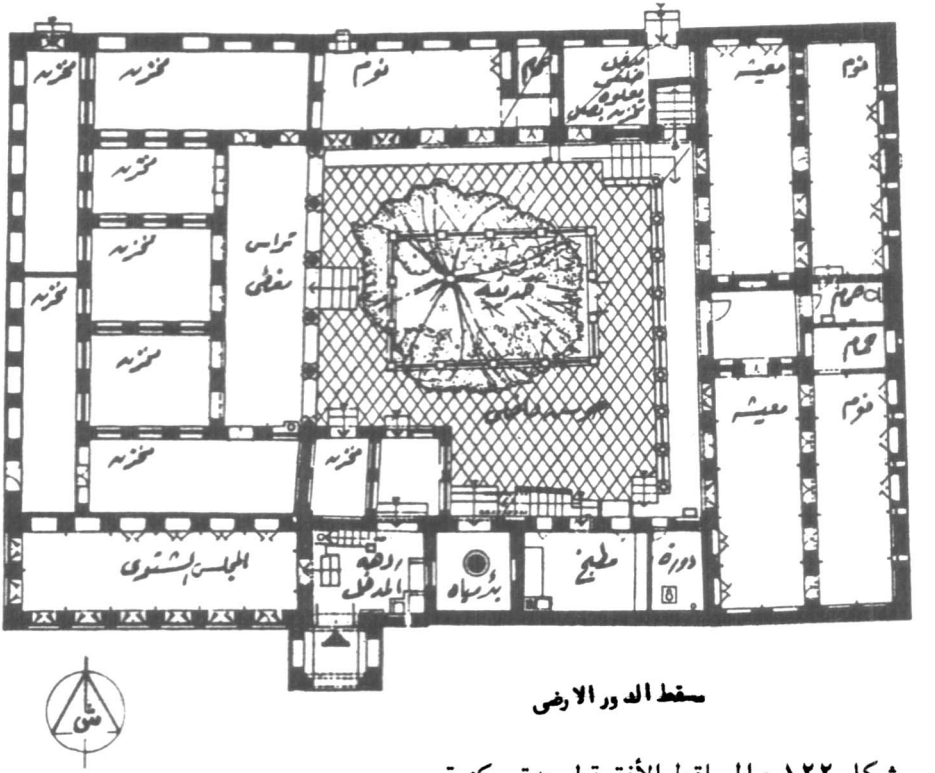
وقد صُمم المنزل ليسمح باستيعاب الزيادة فى عدد أفراد الأسرة وكذلك الأسر الجديدة نتيجة لزواج الأبناء ، فعلاوة على الأسرة الأساسية (الأب والأم) هناك ثلاثة من الأبناء الذين كونوا أسراً جديدة . وعلى هذا فقد وزعت الأسر ليختص لكل أسرة «خلية» عبارة عن غرفة معيشة يلاصقها غرفة نوم بحمام ، حيث تطل هذه العناصر بالإضافة إلى العديد من غرف المخازن وكذلك المطبخ ودورة المياه على الحوش الداخلى بالدور الأرضى . ويوجد للمنزل مدخلان أحدهما خاص بأهل ابيت ، والأخر يؤدى إلى قاعة الضيوف (المجلس) ، وذلك بالإضافة إلى مداخل المخازن من الشوارع الجانبية .

ويتكرر نفس التصميم تقريباً بالدور الأول بخلاف أعلى المخازن التى بنى فوقها صالة لم تكتمل ، ويمكن ملاحظة أبراج الهواء الثلاثة التى تسحب الهواء إلى غرف النوم والمعيشة أسفلها تماماً .

ويقدم المسكن الخصوصية لقاطنيه وخصوصاً المرأة بما يتوافق مع العادات والتقاليد الإسلامية ، حيث تستطيع أن تتحرك وتمارس النشاطات المختلفة فى الحوش الداخلى بحرية تامة بدون جرح لخصوصيتها ، فالحوائط والواجهات الخارجية ترتفع مصمتة فى الغالب ككتل خشنة ، يقابل هذه الواجهات والممرات المطلة على الحوش الداخلى ذات الأقواس الإيرانية المزينة والدرابزينات من الجص المشغول لتخلق جواً مميزاً من الضوء والظلال إلى جانب الأشجار الخضراء .

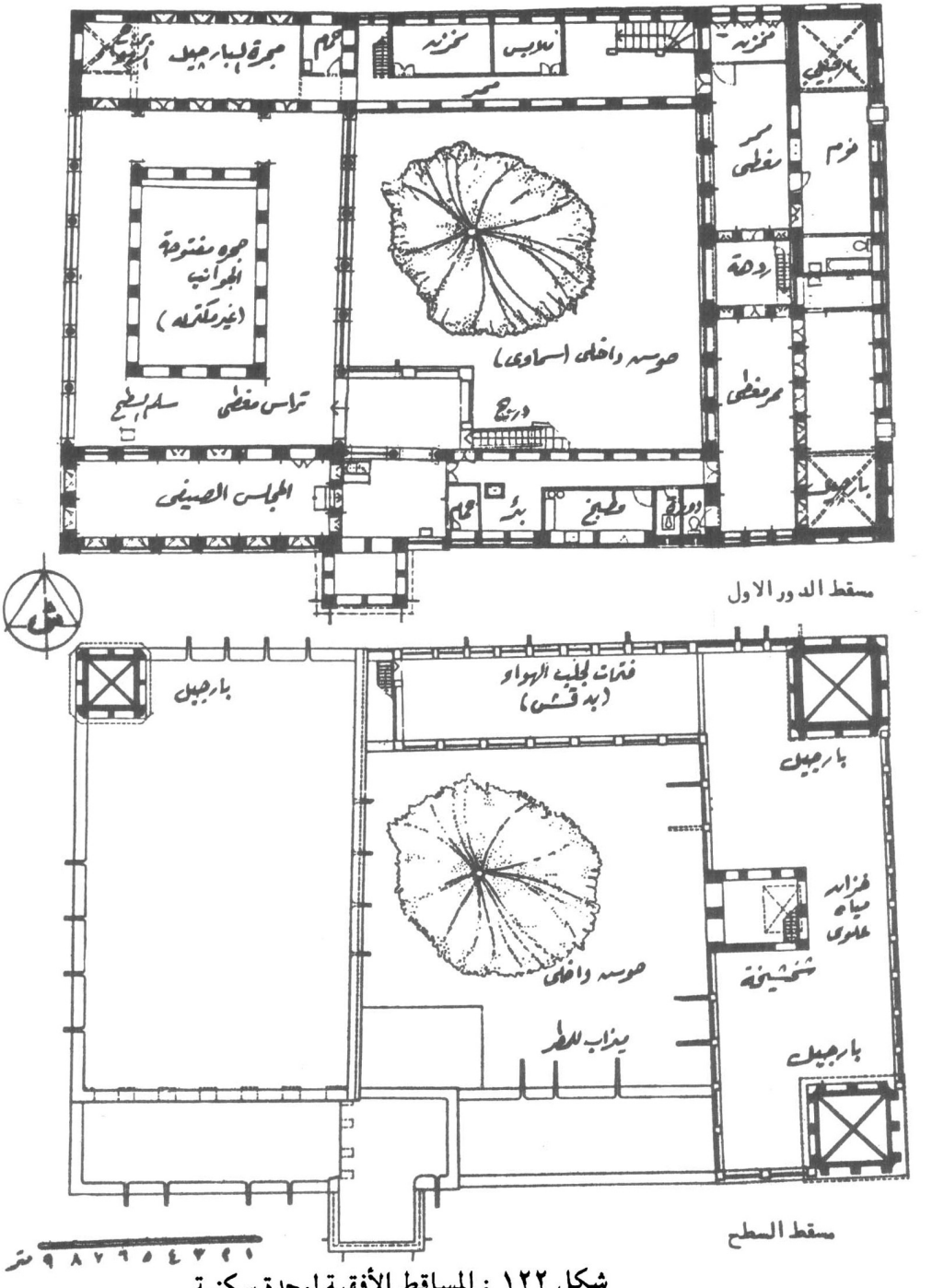
طريقة الانشاء ومواد البناء :

المنزل أنشأ أساساً بنظام الأعمدة والكمرات إلى جانب وجود الحوائط السميكة من الطوب . وقد بنيت الأساسات مستمرة على عمق متر واحد من سطح الأرض وبعرض مترين ، وذلك من خليط من الحجارة ومادة تسمى " الساروج " جلبت من إ يران وهى مادة قوية الشك والتصلد وتتميز عن الجبس والأسمنت بقوة الربط ، وهى تستعمل أيضا بعد سحقها وخلطها بالماء بدلا من المونة الأسمنتية .

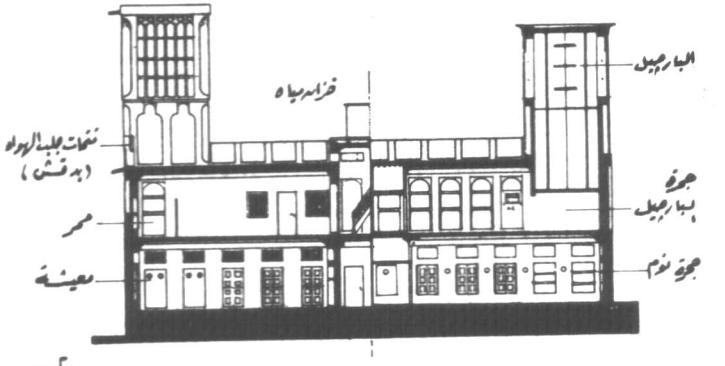


مسقط الدور الارضى

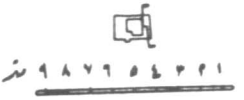
شكل ١٢٢ : المساقط الأفقية لوحدة سكنية

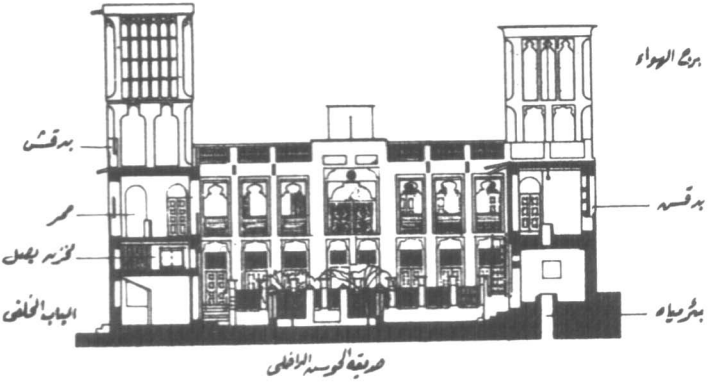


شكل ١٢٢ : المساقط الأفقية لوحدة سكنية

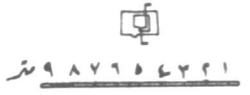


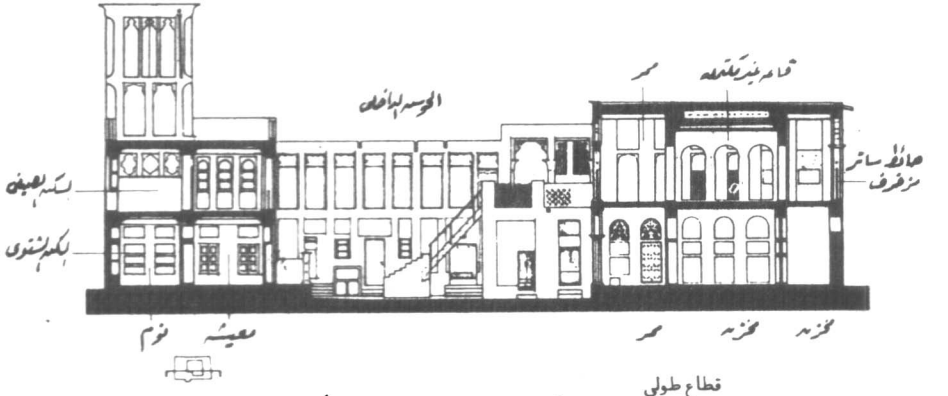
قطاع عرضى





قطاع عرضى مارا بالحوش

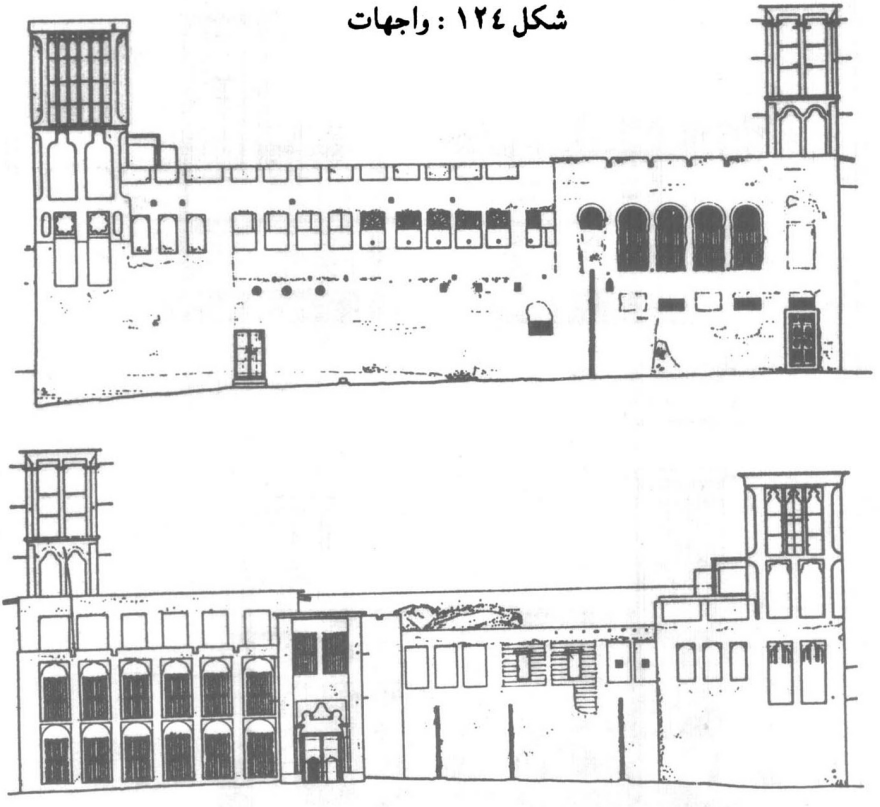




قطاع طولى

شكل ١٢٣ : قطاعات رأسية

شكل ١٢٤ : واجهات



وحيث إن التوصيل الحرارى لهذه المادة لا يزيد عن مبانى الطوب فإن الأسطح الداخلية للحوائط تبقى رطبة .

وقد بنيت الحوائط السميكة بين الأعمدة بالدور الأرضى من الطوب ، حيث تعطى عزل جيدا للغرف من درجات الحرارة المنخفضة لليالى الشتاء الباردة . أما القواطيع الداخلية وكذلك للغرف من درجات الحرارة المنخفضة لليالى الشتاء الباردة . أما القواطيع الداخلية وكذلك حوائط الدور الأول فهى أخف وأقل فى السمك حيث تحدد إستعمالها كفواصل فقط. وقد وزعت أكتاف الممرات بالدور الأرضى والأول على مسافات متساوية (حوالى ١ متر) بمقطع مربع سمكه ٦٠ سم ، وذلك من الأحجار المرجانية التى أمكن استخلاصها من الخور مباشرة كما بنيت الحوائط من نفس المادة وبنفس السمك .

كذلك استعملت قطع من الحجر الجيرى الخفيف (قصرمل) بمقاسات ٣ × ٢٠ إلى ٣٠ سم فى بناء القواطيع الداخلية وكذلك حوائط البرج الهوائى المتقاطعة . وقد

أستعمل البياض الجيرى كمادة نهو للحوائط . أما بالنسبة لنهو الأرضيات والأسقف فقد أستعمل خليط من القش والطين ، ويستعمل نفس الخليط فى أعمال الصيانة السنوية لسد الشقوق الناتجة عن حرارة الصيف . يتم نهو الأسقف على طبقة من جريد النخيل المرصوص أو حصيرة من الحبال والجريد المجدول وذلك لكى تتماسك مع مادة النهو . أما إنشاء السقف نفسه فهو من جذوع النخيل بطول ٣ أمتار فى المتوسط حيث تحدد بذلك بحر الغرف .

المعالجة المناخية :

أمكن التحكم فى المناخ بوساطة إستعمال البرج الهوائى ، وهى أهم الوسائل التى إشتهرت بها منازل حى البستكية ، حيث يتم سسحب الهواء الخارجى وخلق تيار داخلى للتهوية والترطيب . وفكرة البرج هى أنه مفتوح من الأربعة جوانب ليتمكن من سحب الهواء من أى اتجاه يهب منه سواء من ناحية الصحراء بهوائها الخفيف الجاف أو من ناحية البحر الذى يهب بقوة فى فترة بعد الظهر ويكون محمل بالرطوبة ورائحة البحر .

ويرتفع البرج الخاص بمنزل من دورين إلى حوالى ١٥ مترا من سطح الأرض ، وعند هذا الارتفاع تبلغ سرعة الهواء حوالى مرة ونصف إرتفاع البرج قدر تلك التى على إرتفاع متر واحد من سطح الأرض ويعتبر نصف إرتفاع البرج على الأقل كنفق مقفول تزداد . فيه سرعة الهواء المسحوب إلى أسفل ليسقط مباشرة فى الغرفة التى تقع أسفله ، حيث ينتهى البرح على إرتفاع ٢ متر من أرضية الغرفة ، ويخلق بذلك حركة هواء ديناميكية فى فراغ الغرفة .

وفى الغالب يتم فرش المكان أسفل البرج بوسائد للجلوس على الأرض وتناول الطعام والمسامرة ، أويستبدل عن ذلك بوضع سرير للنوم .

وفى حالة عدم الرغبة فى سحب الهمواء أثناء فصل الشتاء مثلا يمكن غلق الفتحات اسفل البرج بضلف خشبية .

وعلى الرغم من دخول الكهرباء لمعظم منازل حى البستكية وبالتالى استعمال أجهزة التكييف الحديثة فإن غالبية السكان المتقدمين فى السن يفضلون المعيشة فى الغرف ذات " التكييف الطبيعى " ، ويجدر الإشارة إلى أنه من المفيد صحيا بالنسبة للإنسان عموما والأطفال على وجه الخصوص عدم التعرض للفرق فى درجة الحرارة الحاد للغرف المكيفة والخارج كما أن الأطفال بحكم تكوينهم ينتقلون للعب والجرى من مكان لمكان داخل المنزل مما يتسبب فى فتح أبواب الغرف باستمرار وإجهاد أجهزة التكييف واستهلاك الطاقة ، وعلى العكس من ذلك إن أبراج الهواء لها ميزة أنها لا تحتاج إلى صيانة وإصلاح الأعطال كما أنها لاتستهلك طاقة كهربائية .

ومن ناحية أخرى فإن مادة البناء المستعملة تتميز بأنها بطيئة التوصيل الحرارى نظرا لوجود مسام وفراغات بها مما يساعد على الاحتفاظ بدرجة الحرارة بالداخل أقل من الخارج نهارا ، ويبدأ الحائط فى إشعاع الحرارة ليلا داخل الغرفة فتدفئها فى ليالى الشتاء الباردة ، وكذلك مع وجود المدى االحرارى (الفرق الواضح بين النهار والليل) فى فصل الصيف .

ويجدر الإشارة إلى أن الشبابيك قد صممت بفتحة علوية وأخرى سفلية تفتحان للداخل ، وعلى هذا فيمكن حماية فراغ الغرفة من الحرارة الشديدة بالخارج نهارا ثم تفتح ليسمح لهواء الصباح الباكر والمساء بالدخول لترطيب الغرفة .

جزيرة بالى بأندونسيا

الأقليم المدارى المطير طول العام Hote humid zone

الموقع (شكل ١٢٥)

تقع جزيرة بالى البركانية شرقى جزيرة جاوة على خط عرض ٨ جنوب خط الاستواء وتقسمها سلسلة جبال بركانية تمتد من الشرق إلى الغرب وبها فوهتان لاتزالان تثوران حتى الآن وتمثلان الجبال المقدسة للجزيرة . ويمين ويسار سلسلة الجبال تمتد أرض خصبة غنية بزروعاتها حتى شاطىء البحر .

الدين والمعتقدات :

بجانب الديانة الإسلامية فإن معظم أهالى بالى يعتنقون ديانة خليطاً من الهندوسية والبوذية وهى ترتبط إرتباطاً وثيقاً بالحياة اليومية والتجارة على الجزيرة ، حيث وضع العديد من التعاليم والتقاليد التى يجب الالتزام بها . وهناك احتفالات دينية كثيرة يسبقها دائماً « صراع الديوك » ويرجع أصله إلى القرابين المذبوحة ، ومن أهم الاحتفالات عند الباليين الاحتفال بحرق الموت الذى يمثل مناسبة غير حزينة ، حيث يعتبر الموت عندهم لحظة الخلاص من عذاب الحياة الدنيا .

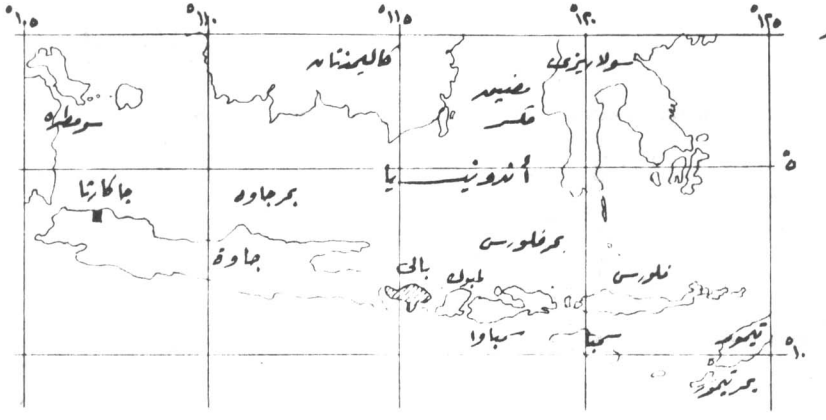
ويظهر تأثير الدين فى أماكن العمل مثل حقول الأرز التى نجد بها مكاناً لتقديم القرابين . ويمكن القول أن الدين يصوغ العمارة والبناء بوضع قوانين وقواعد يجب الالتزام بها وتنتقل من جيل إلى جيل عبر « معماريين من رجال الدين » الذين يحتفظون بها فى ألواح محفوظة . وهذه الألواح تحتوى على سبيل المثال ، الشروط الأساسية للعمارة والبناء ، تفاصيل للتصميم والتنفيذ ، مغزى وأهمية توجيه المبنى ، النسب الجمالية ، تداخل المبنى مع الطبيعة المحيطة ، تحديد أماكن الأبواب والمداخل ... وغيرها التى يمكن تناول بعضها بالإيضاح :

١ - *التوجيه* (شكل ١٢٦) :

ينظر أهل « بالى » إلى عالمهم على أنه كون مصغر يتكون من ثلاثة أجزاء ، الجزء السفلى والأوسط والأعلى ، وبنفس المنطق نجدهم ينظرون إلى أنفسهم ، الأقدام ، الخصر ، الرأس .

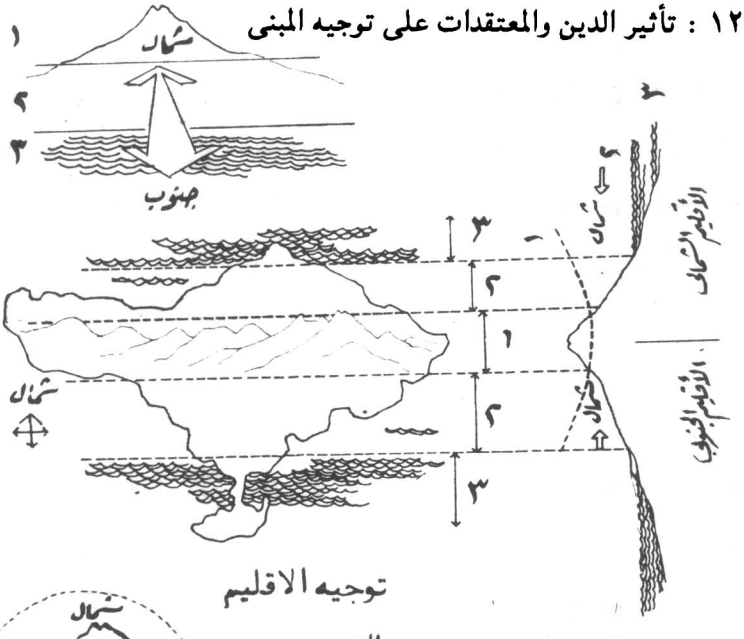
والأماكن فى الطبيعة هى تفسير لمعانى الدين والحياة ، فالجبال هى مقر الآلهة والأسلاف ومنها ينبع الماء لينحدر إلى الحقول فيحييها وهكذا ترتبط الجبال بمظاهر الخصوبة والصحة والسعادة .

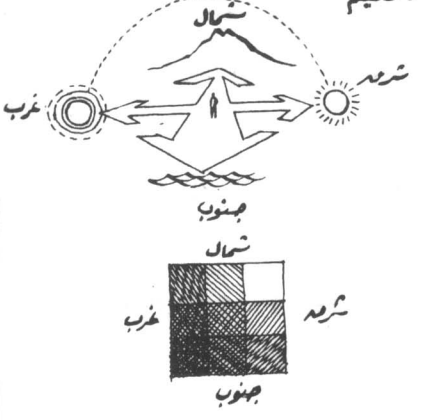
والعكس من ذلك فى نظرتهم للبحر فمنه تُبعث الأرواح الشريرة والشياطين بالدمار والمرض فهو يمثل العالم السفلى . أما التوجيه إلى الشمس فله معنيان فالشرق هو الضياء والحياة والغرب هو الظلمة والموت .

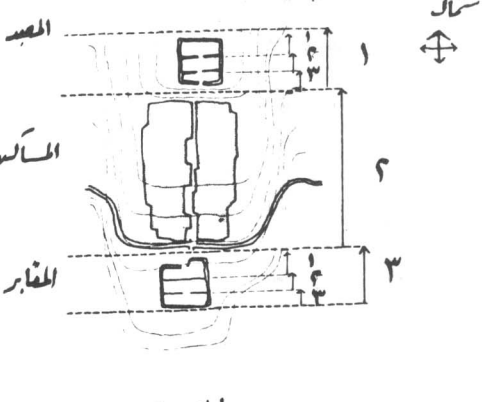


شكل ١٢٥ : الموقع الجغرافى لجزيرة بالى

شكل ١٢٦ : تأثير الدين والمعتقدات على توجيه المبنى







وهذه المعتقدات لها تأثيرها الواضح على القرية ككل والمسكن كوحدة أساسية على السواء ، حيث نجد القرية تنقسم إلى ثلاث منطاق المنطقة الشمالية حيث تعق المعابد ، منطقة الوسط حيث الكتلة السكنية ثم الجنوب حيث المدافن .

أما عناصر المسكن فتأخذ توجيهاً ثابتاً ، المطبخ فى الجنوب ، المعيشة مفتوحة فى الوسط ، عناصر مختلفة الاستعمال فى الشرق ، مخزن الأرز فى الغرب ، غرف نوم الأسرة فى الشمال وأخيراً مكان العبادة بالمنزل فى الشمال الشرقى وهو محصلة الاتجاهين المقدسين . وهذه العناصر موجودة دائماً سواء فى منزل صغير أو قصر كبير الذى يتميز فقط بأنه يحوى عدد أكبر من الغرف .

٢ - *النسب الجمالية :*

هناك علاقة قوية بين نسب وأبعاد عناصر المسكن وبين المالك إذ تؤخذ هذه المقاييس من حجم ومقاييس المالك أى طول قامته طول ذراعه ، قدمه وحتى أصابعه وهذه كلها يشتق منها وحدة القياس التكرارية (الموديول) التى تحدد نسب المنزل ومكانه فى الموقع وأيضاً أبعاد المدخل وعناصر الإنشاء حتى التفاصيل الدقيقة .

الوحدة السكنية شكل (١٢٧ - ١٢٨) :

تتشابه المساكن المنفصلة وخاصة الكبيرة منها مع الشكل العام للمعابد من حيث إحاطتها بسور ووجود حوش داخلى يحتوى على عناصر متنوعة كل له وظيفته المحددة ، مبنى النوم ، المعبد ، مبنى المطبخ ، المعيشة ... وهكذا نجد أن عناصر المسكن لا تقع تحت سقف واحد . والمبانى عموماً مفتوحة ، والحوائط وظيفتها قواطيع فاصلة وللحماية من الرياح . كذلك السقف يحمى من أشعة الشمس والأمطار . وتقوم فكرة المبانى المفتوحة على أساس التكامل والتداخل بين الحياة اليومية للسكان والطبيعة المحيطة . ويتم تشييد المسكن على مراحل فتبدأ بشونه الأرز ثم المطبخ وأخيراً غرفة نوم الأسرة ، ويلاحظ أن كل مرحلة تحتوى على منزل متكامل مصغر .

١ – الحوض الخارجى

٢ – الحوش الأمامى

٣ – الحوش الداخلى وبه بيوت الآلهة

٤ – نوم الضيوف وصغار أفراد العائلة

٥ – حجرات الضيوف

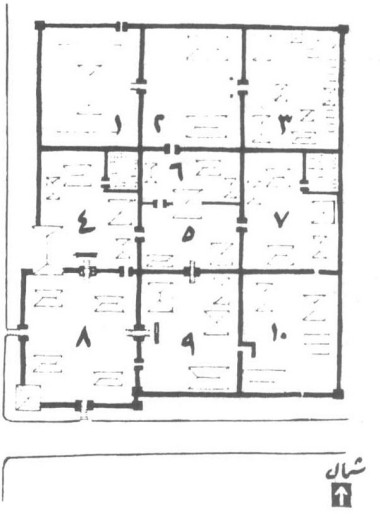
٦ – حجرة زوجة الملك

٧ – حجرات كبار أفراد العائلة

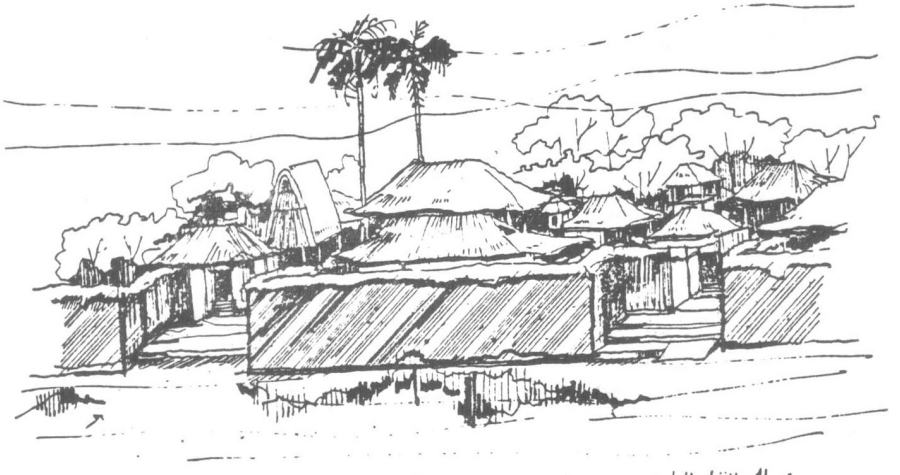
٨ – الحوش الخارجى – مسموح دخول الناس به

٩ – مكان مقابلة الملك للناس

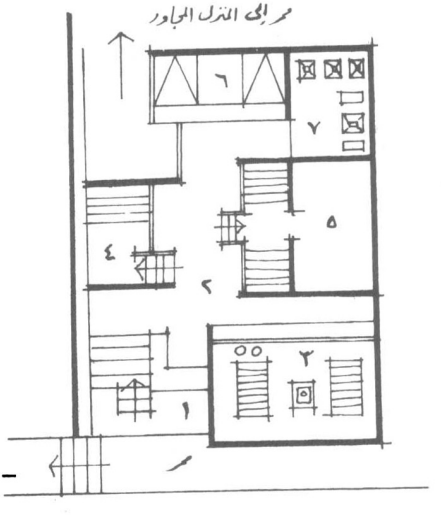
١٠ – منطقة المطبخ



شكل ١٢٧ : مثال لقصر أوبود فى بالى



منظور



مسقط أفقى

١ – المدخل ٢ – الحوش الداخلى ٣ – المطبخ

٤ – الورشة ٥ – نوم ٦ – نوم كبار السن والفتيات

٧ – معبد المنزل

شكل ١٢٨ : مثال لمسكن عامة الشعب

ونظراً لشدة الأمطار وتشبع الأرض بالرطوبة فإن أرضية مبانى المنزل ترتفع حوالى نصف متر عن سطح الأرض .

مواد البناء :

يعتبر الخشب أهم مادة بناء نظراً لوفرته . أما الطوب والحجر فيقتصران على مبانى المعابد وعلى الأسوار التى تحيط بمجموعة مبانى المسكن ، كذلك الأرضية والأساسات . أما الكمرات فمن الخشب والقواطيع الفاصلة تصنع من البوص المجدول ، كذلك يستخدم الخشب والبوص فى عمل السقف الذى يغطى بعد ذلك بطبقة سميكة من الحشائش وأوراق أشجار جوز الهند وقصب السكر .

تأثير المناخ على المسكن :

* لم يقتصر الأمر على وضع المساكن بصورة منفصلة وإنما امتد إلى فصل عناصر المنزل الواحد وذلك لسببين أساسين :

أولهما خلق حركة للهواء لتهوية وتخلل العناصر المختلفة .

ثانيهما إعطاء الفرصة لكل عنصر « للتنفس » من خلال الحوائط والأسقف المنفذة للهواء مما يخف من حدة الشعور بالاختناق وعدم الراحة بسبب الرطوبة العالية .

* استعمال مواد بناء خفيفة ومسامية تسمح بتخلل الهواد للمسكن مما يخفف حدة تأثير الرطوبة الموجودة فى الجو على الإنسان فى الداخل .

* رفع أرضية المسكن وذلك للابتعاد عن الأرض المشبعة بالرطوبة .

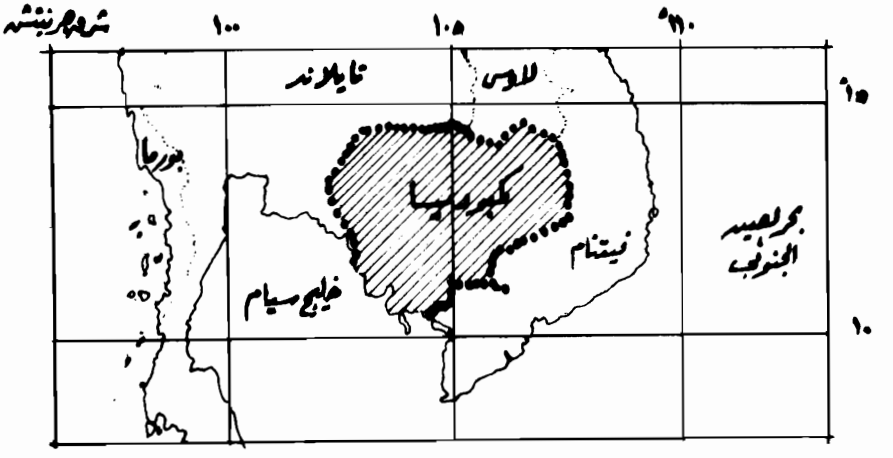
* الميول الشديدة بالأسقف بسبب الأمطار .

* بروزات الأسقف للخارج وذلك لحماية واجهات المبنى من الأمطار الشديدة .

مسكن حديث بكمبوديا :

تقع كمبوديا فى جنوب شرقى آسيا بين خطى عرض ١١° و ١٤° شمالاً وخطى طول ١٠٢° إلى ١٠٧° شرقاً تحدها تايلاند ولاوس وفيتنام وتطل من الجنوب الغربى على خليج سيام (شكل ١٢٩) .

وهى بذلك تقع فى المنطقة الحارة الرطبة ذات الرياح الموسمية .



شكل ١٢٩ : الموقع

تم تنفيذ هذا المثال فى عام ١٩٦٣ ، فى إطار بحث تجريبى للوصول إلى شكل محدد لاستغلال الجهود الذاتية لإقامة مسكن ، وذلك باتباع طريقة حديثة واستخدام مواد غير تقليدية تحقق المتطلبات المناخية والمعيشية فى المناطق الحارة الرطبة ، وذلك بسبب النمو السكانى والظروف الاقتصادية التى جعلت من الصعب الاستمرار فى أسلوب الفردية فى تشييد المساكن .

وقد احترم التصميم الجديد فكرة المسكن التقليدى للمنطقة الذى يتناسب مع الظروف المناخية . فقد تحققت التهوية المستمرة حول المبنى وذلك برفعه عن مستوى الأرض للاستفادة من ظاهرة ارتفاع سرعة الهواء بالبعد عن سطح الأرض ، وقد سمح هذا بتخلل الهواء أسفل المبنى واستغلال هذه المنطقة المظللة .

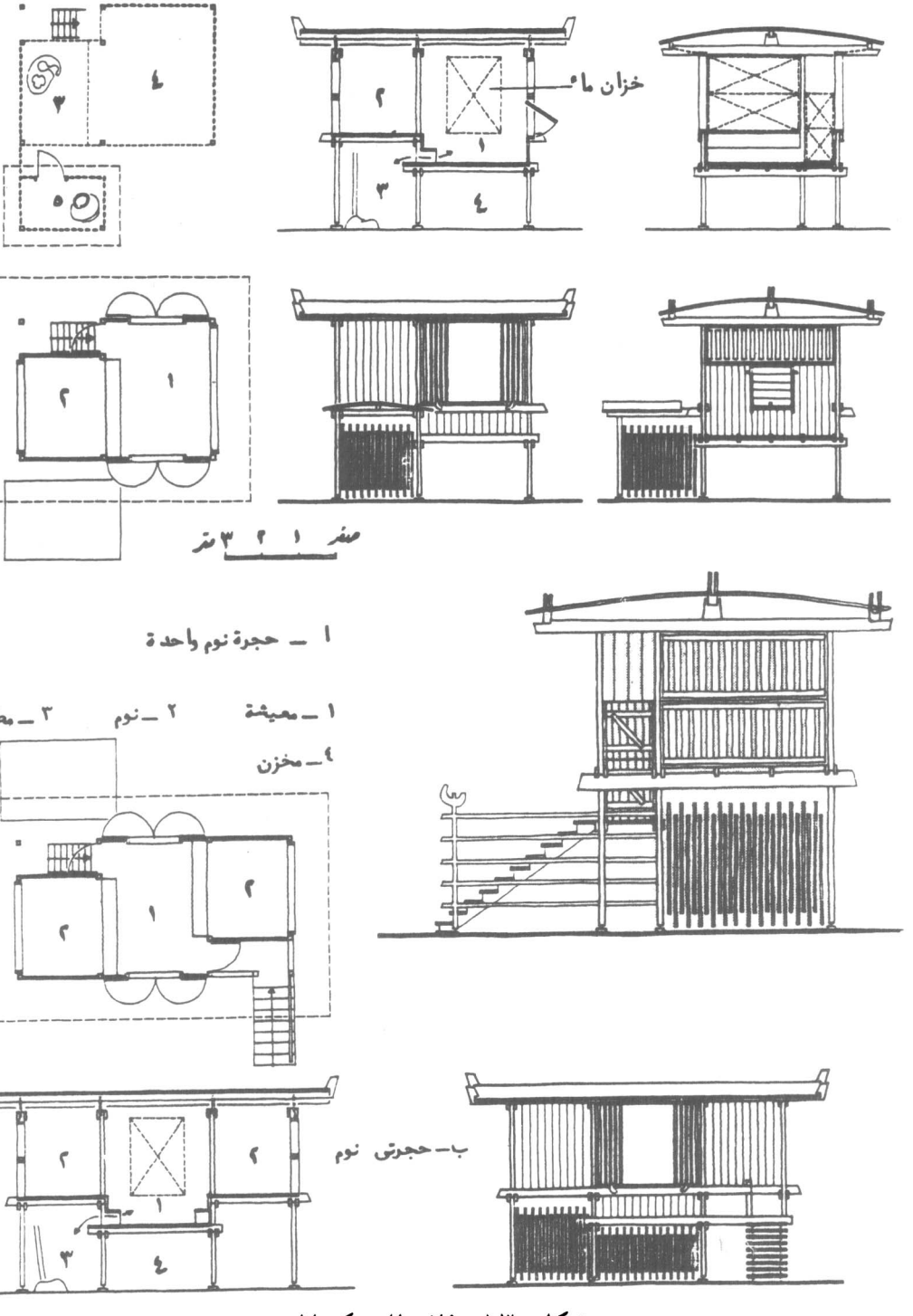
أما مستوى السكن فقد جعل على مستويين - خلافاً للمسكن التقليدى - وذلك لتحسين شكل الاتصال بين الفراغات المغطاة سواء من الناحية الوظيفية أو البصرية .

وقد صممت حوائط المبنى من « بانوهات » خشبية معتمة ولكن تسمح بتخلل الهواء وذلك لمقاومة أشعة الشمس ، وساعد على ذلك أيضاً بروز السقف العلوى الذى يظلل مسطحاً كبيراً من الواجهات (شكل ١٣٠) .

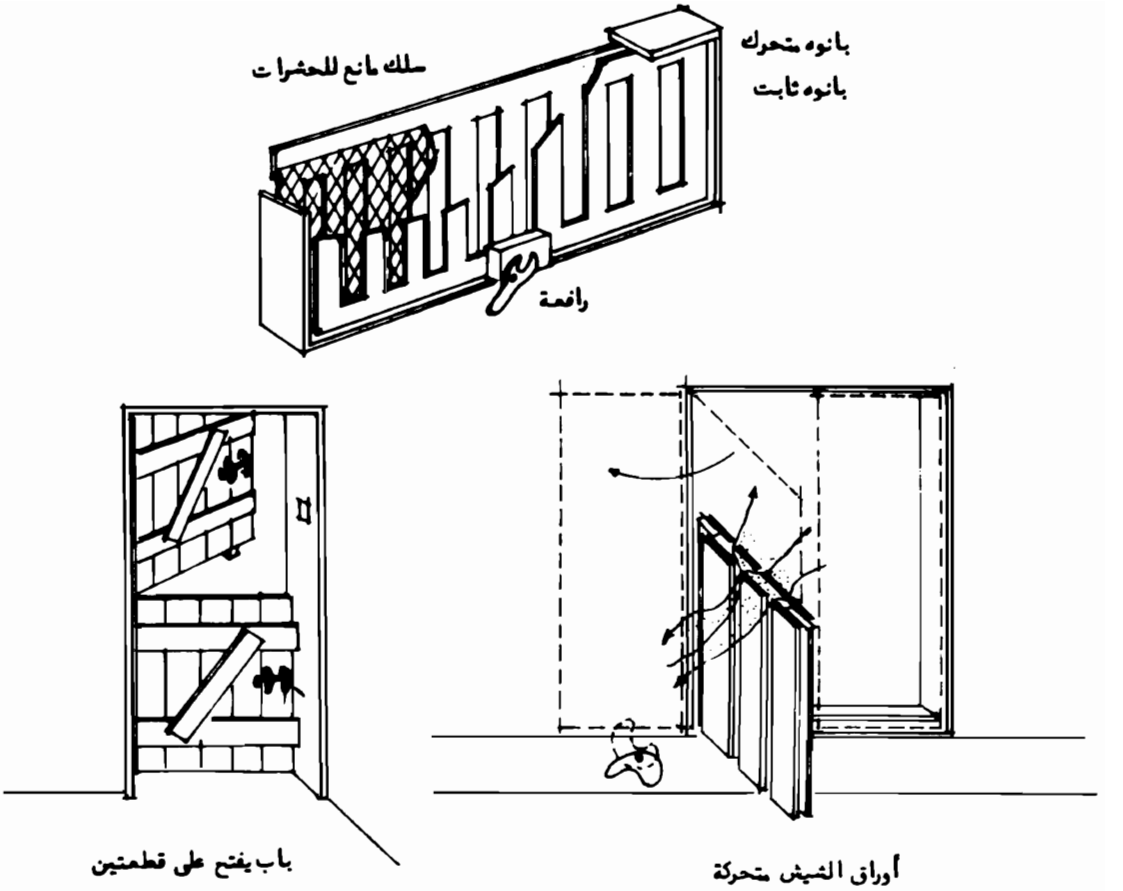
ولقد تركزت الجهود على التغطيات من حيث سهولة تركيبها وفاعليتها حيث تمثل عصب المبنى فى مثل تلك المناطق ذات الأمطار الغزيرة المستمرة (شكل ١٣١) وبهذا أمكن إيجاد البديل لاستخدام الطريقة التقليدية التى كانت تعتمد على استخدام كتل خشبية تكوّن الهيكل ومواد نباتية تمثل غطاء السقف حيث أصبحت غير عملية ولا اقتصادية .

والمسكن ذو مسقط مربع وهو من هيكل من القطاعات الخشبية الرأسية والأفقية .

ويؤدى اختلاف ارتفاع الكمرات إلى الميل المطلوب لتصريف مياه الأمطار ، هذا بالإضافة إلى مناسبته للتغطية بالرقائق المعدنية .



شكل ١٣٠ : نماذج للمسكن الجديد



شكل ١٣١ : تفاصيل تساعد على التحكم فى التهوية

استخدام الطاقة الشمسية فى التدفئة والتبريد :

منزل كلباف فى برنستون بولاية نيوجيرسى :

تقع برنستون شمال خط عرض ٤٠° ، وتسجل متوسط درجة حرارة سنوية حوالى ٨° مئوية ، وتحصل على حوالى ٣٥٪ من الإشعاع الشمسى الموجود شتاء .

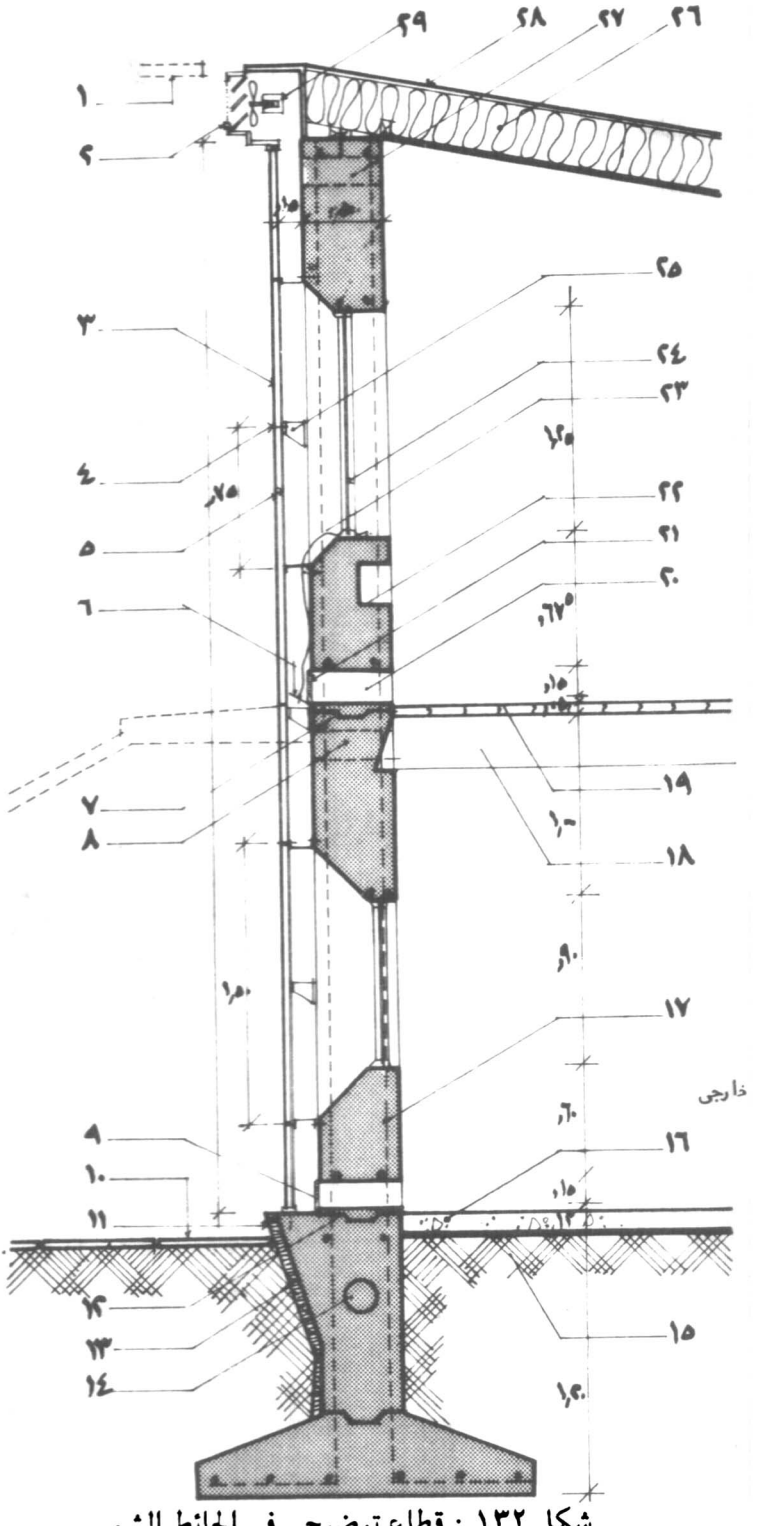
المسكن :

وضع المنزل على الحدود الشمالية لقطعة الأرض وذلك لتلاقى الظلال التى قد تنتج ، كذلك لخلق فراغ خارجى كبير .

وتعتمد الفكرة التصميمية على وجود حائط خرسانى سمكه ٥٠ سم ويأخذ التوجيه الجنوبى ، بنىّ على بعد ١٢ سم خلف مسطح زجاجى مزدوج ليستقبل حرارة أشعة الشمس ثم ينقلها بالتالى إلى مسطح الحائط الخرسانى (٥٤ متر^{٢}) الذى يقوم بتخزينها وإعادة إشعاعها (شكل ١٣٢) .

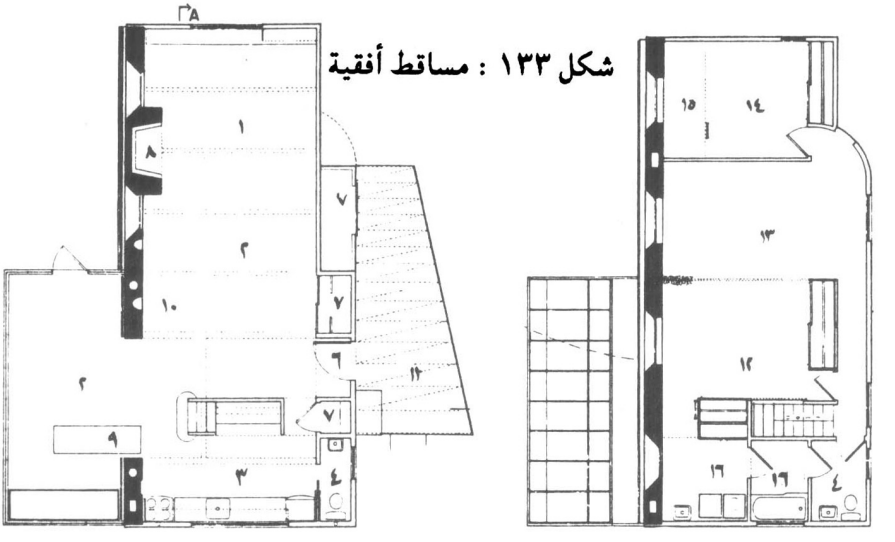
أما بقية الحوائط الشرقية والغربية والشمالية فتتكون من هياكل خشبية غطيت بألواح من خشب الشربين الأحمر من الخارج والألياف المعدنية العازلة من الداخل ومُلىء الفراغ بينهما بالألياف السليولوزية التى تم تجهيزها من معالجة أوراق الجرائد القديمة . وقد أمكن بهذه الطريقة الحصول على مقاومة حرارية ٣,٢ إلى ٣,٥ متر^{٢} . درجة مئوية/وات تمنع تسرب الحرارة للخارج .

١ - مظلة متحركة أو شجرة كبيرة لتوفير الظلال فى الصيف .
٢ - فتحة تهوية تعمل بثلاث طرق .
الشتاء : تغلق الأسلحة ويضاف لوح عازل
الاعتدالين : تفتح الأسلحة أو تغلق حسب الحاجة بواسطة ضغط المروحة .
الصيف : تفتح الأسلحة وتضاف شبكة واقية من الحشرات .
٣ - قطاعات ألومنيوم مثبت بها الزجاج .
٤ - قطاعات H من البلاستيك لتثبيت الزجاج
٥ - زجاج مزدوج مسلح يحترى على نسبة منخفضة من الحديد .
٦ - صمام ألومنيوم يفتح صيفاً ويغلق شتاء
٧ - وصلة الصب .
٨ - فتحة تهوية سفلية ١٥ × ٣٠ سم .
٩ - صمام قماش وشبك .
١٠ - سطح عاكس .
١١ - كسوة ألومنيوم .
١٢ - وصلة صب .
١٣ - عازل رطوبة .
١٤ - توصيلة موقد غاز .
١٥ - ردم .
١٦ - ١٥ سم خرسانة عادية مصبوبة فوق طبقة عازلة للرطوبة .
١٧ - أسياخ حديد تسليح ٥ $\frac{٣}{٤}$ بوصة .
١٨ - الكمرات الرئيسية ٨ × ٢٤ سم .
١٩ - أرضية ألواح خشبية معشقة .
٢٠ - فتحة دخول الهواء ١٥ × ٦٠ سم .
٢١ - صمام من القماش للتحكم فى الهواء الساخن المرتد للداخل .
٢٢ - رف أو مجريف .
٢٣ - كابل للتحكم فى الصمام .
٢٤ - زجاج سمك ٤ مم يمكن تحريكه للوصول إلى الغلاف الزجاجى الخارجى .
٢٥ - قطاع ألومنيوم (شاسيه) .
٢٦ - عازل سليلوز سمك ٢٤ سم .
٢٧ - فتحة تهوية علوية ١٥ × ٣٠ سم .
٢٨ - نهر السطح بلفائف بيترمين عازلة للرطوبة .
٢٩ - مروحة لسحب الهواء ، وفى حالة عدم استعمالها يجب توسيع فتحة خروج الهواء .



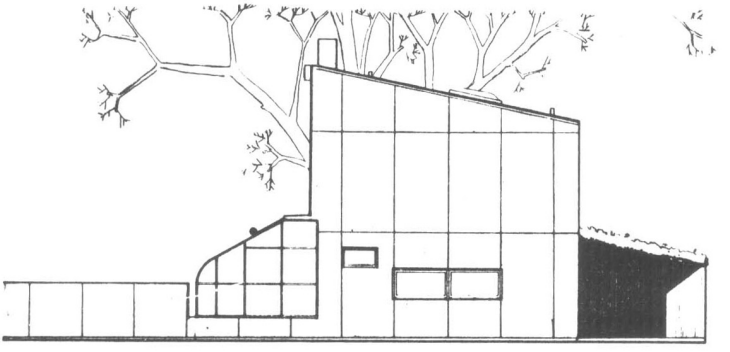
شكل ١٣٢ : قطاع توضيحى فى الحائط الشمسى

شكل ١٣٣ : مساقط أفقية

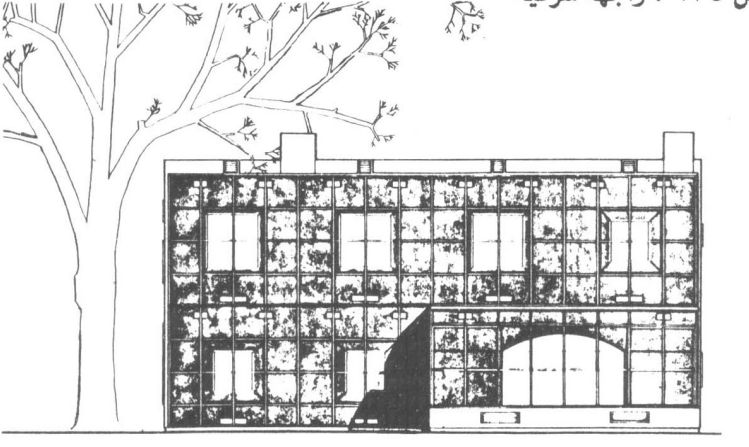


الدور الارضى

الدور الأول (العلوى)



شكل ١٣٤ : واجهة شرقية



واجهة جنوبية

ويتكون المسكن من دورين :

الأرضى ، ويحتوى على صالة المعيشة التى أخذت الاتجاه الجنوبى وقد عُولج الدور كفراغ واحد يفصله السلم عن المطبخ ، وأضيف إليه « منزل زجاجى » ليساعد النظام الشمسى للتدفئة (شكل ١٣٣) .

الدور العلوى : ويحتوى على ثلاث غرف مرصوصة بطول الحائط الخرسانى ، أما دورات المياه والحمام فأخذت الاتجاه الشمالى المطل على الشارع .

١ ـ حجرة معيشه	٥ ـ مدخل	٩ ـ فتحة للوصول إلى البدروم	١٣ـ حجرة مكتب
٢ ـ البيت الزجاجى (حجرة طعام)	٦ ـ دولاب	١٠ـ تجويف فى الحائط	١٤ـ حجرة أطفال
٣ ـ مطبخ	٧ ـ مخزن	١١ـ جراج	١٥ـ فراغ النوم
٤ ـ دورة مياه	٨ ـ مدفأة	١٢ـ غرفة	١٦ـ حمام

وقد رُوعى أن يكون مظهر المسكن بسيطاً وذلك للتعبير عن مزاياه الاقتصادية ، وقد تعمد المعمارى تلافى الأسقف التى تظللها أسقف أخرى أو سقوط ظلال أى أشجار تقلل من الحرارة النافذة إلى داخل المبنى (شكل ١٣٤) .

وتتم حركة الهواء طبيعياً بواسطة فتحات موجودة أعلى وأسفل الحائط الخرسانى وذلك فى مستوى الدورين الأرضى والعلوى (شكل ١٣٥) .

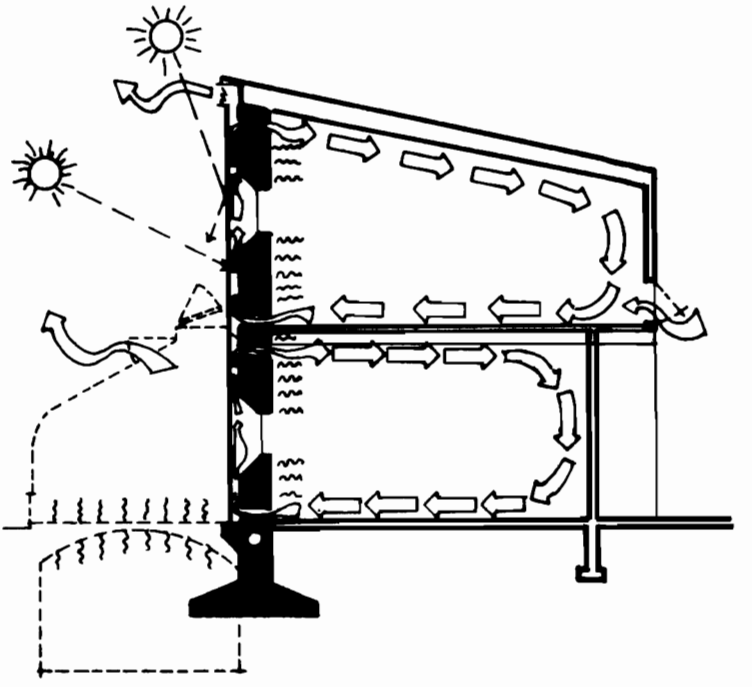
وفى فصل الصيف تقوم مروحة كهربية بزيادة حركة الهواء بين الحائط الخرسانى والغلاف الزجاجى وذلك لطرد الحرارة غير المرغوب فيها .

وفى حالة عدم كفاية النظام الشمسى للوصول إلى درجة التدفئة المطلوبة ، يمكن استعمال مدفأة غاز عادية مساعدة ، وهى منفصلة تماماً عن توصيلات نظام التدفئة بالطاقة الشمسية ، وبسبب بعد دورات المياه والحمام عن الحائط الخرسانى المشع فإن تدفئتها تتم عن طريق ثلاث دفايات قدرة ٢٥٠ وات .

وقد بلغ الوفر فى كمية الغاز المستخدم ٧٥٪ ، حيث لم يستهلك سوى ٢٥٪ من معدل الطاقة المستخدمة أصلاً ، قبل استعمال النظام الشمسى .

وقد بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى ٢٠° ، ١٤° مئوية فى الدور الأرضى ، و ٢٢° ، ١٧° مئوية للدور العلوى . كما تم ضبط الترموستات الذى يتحكم

فى التدفئة على ١٦° إلى ١٨° مئوية ، حيث لا تعمل المدفأة إلا عند نقصان درجة حرارة الغرفة عن هذا الحد .



شكل ١٣٥ : قطاع يوضح مسار الهواء داخل المسكن

وقد كانت هناك بعض عيوب فى تصميم وتحقيق الفكرة اكتشفها المصمم بعد استعمال المسكن ، وإن كان قد توصل إلى كيفية علاجها :

١ - فى فصل الصيف ، يخرج الهواء الساخن المتجمع تحت سقف الغرفة من فتحات التهوية العلوية ليلاً ثم ينزلق بطول الحائط الزجاجى الخارجى ليدخل مرة ثانية من فتحات التهوية السفلية ، مما يقلل من معدل فقدان الحائط الزجاجى للحرارة ويزيد من الحمل الحرارى داخل الغرفة .

وأمكن علاج هذا العيب بواسطة صمام من القماش يمكن التحكم فيه سواء يدوياً أو ميكانيكياً ، وذلك لمنع الحركة المعاكسة للهواء .

٢ - صعود الحرارة إلى الدور العلوى بسبب بيت السلم المفتوح وعند استخدام التدفئة الصناعية ، حيث يهرب الهواء الأكثر سخونة إلى أعلى ويرفع درجة حرارة الدور العلوى من ٢° إلى ٣° مئوية عن الدور الأرضى .

ويمكن اعتبار هذا من المزايا ، حيث تكون غرف النوم دافئة إلا أن الفراغ السفلى يكون بارداً وغير مريح نسبياً أثناء الليل .

ويمكن توحيد درجة حرارة المبنى عن طريق فصل بيت السلم بواسطة باب أو بوضع ماسورة تعيد الهواء الساخن إلى أسفل بواسطة مروحة شفط .

٣ - التذبذب الكبير فى درجات الحرارة داخل البيت الزجاجى ، حيث يمكن أن تنخفض درجة حرارة الهواء داخلها من ٢٤° مئوية فى ظهر يوم مشمس من أيام الشتاء إلى ١٠° مئوية فى الليل .

والحل لهذا هو إضافة بعض براميل من الماء مدهونة باللون الأسود تعمل كمجمع حرارى لتقليل حدة الفرق فى درجات الحرارة ، وهى فى نفس الوقت تصلح لحمل أصص الزهور .

٤ - المعدل العالى لفقدان الحرارة فى البيت الزجاجى (مسطح ٢٠ متر^{٢} من الزجاج المفرد) حيث يبلغ متوسط كمية الحرارة المفقودة فى الساعة ٣٤ ميجا چول أى ٤٣٪ من الحرارة الكلية التى يفقدها المنزل ، وقد عولجت هذه المشكلة بجعل زجاج البيت مزدوجاً مما أدى إلى توفير ملحوظ للطاقة .

وعلاوة على هذا ينصح المصمم بمضاعفة عزل الحوائط الخارجية فى الاتجاهات الثلاثة الأخرى كذلك توسيع فتحات سريان الهواء إلى حدها الأقصى مع تزويدها بضلف لتلافى البرودة أثناء الليل .

* * *

المصطلحات

absolute humidity	الرطوبة المطلقة
absolute maximum minimum temperature	أقصى وأدنى درجة حرارة مطلقة تم تسجيلها
active solar energy	الاستخدام النشط (الإيجابى) للطاقة الشمسية
air-conditioning	تكييف الهواء
air draft	تيار هوائى
air humidification	ترطيب الهواء
air movement	حركة الهواء
air pollution	تلوث الهواء
air pressure	الضغط الجوى
air temperature	درجة حرارة الهواء
altitude	الارتفاع عن سطح البحر (جغرافى)
angle of incidence	زاوية السقوط
artificial sky	السماء الاصطناعية
building form	شكل المبنى
clear sky without sun	السماء الصافية بدون شمس
clearstories	الشبابيك العلوية
climate	المناخ
climate conditions	الظروف المناخية

climatical normals	المعدلات المناخية
comfort chart	خريطة الراحة
comfort scales	مقاييس الراحة
compact layout	التجميع المتضام (المتضاغط)
completely overcast sky	السماء المغطاة كلية بالسحب
condensation	التكثيف
conduction	التوصيل
contrast	التباين
convection	الانتقال
cooling	تبريد
courtyard	حوش (سكنى)
cross-ventilation	التهوية المتخللة
daylight	الإضاءة الطبيعية
daylight components	مركبات الإضاءة الطبيعية
daylight factor	معامل الإضاءة الطبيعية
dampers	نواشر الرطوبة
dehumidification	التجفيف (تقليل نسبة الرطوبة)
dew point	نقطة الندى
diagram of effective temperature	مقياس درجة الحرارة المؤثرة
diffuse	يبعثر الأشعة
direct sunlight	ضوء الشمس المباشر
disability glare	زغللة تعوق الرؤية
discomfort glare	زغللة مرهقة للعين

double roof	سطح مزدوج
dry bulb temperature	درجة حرارة الترمومتر الجاف
duration	مدة سطوع الشمس
ecology	الإيكولوجيا ، علم أثر البيئة
environmental conditions	الظروف البيئية
evaporation	البخر
externally reflected component	المركبة المنعكسة من العناصر الخارجية
field of view	مجال النظر
field of vision	مجال الرؤية
filtration	ترشيح
form of the building	شكل المبنى
glare	الزغللة
glass factor	معامل الزجاج
globe temperature	درجة الحرارة الشاملة
graphical method	الطريقة البيانية
graphic representation	التمثيل البيانى (للمعلومات)
harmony	التجانس
heat capacity	السعة الحرارية
heat distibution	التوزيع الحرارى
heat stroke	ضربة شمس (أو حرارة)
high/low pressure	ضغط عالى / منخفض
horizon	خط الأفق
horizontal shadow angle	زواية الظل الأفقية

hot arid zone	المنطقة الحارة الجافة (القاحلة)
hot-dry climate	المناخ الحار الجاف
hot-humid climate	المناخ الحار الرطب
hygrograph	جهاز قياس الرطوبة فى الجو
illuminance	شدة الإضاءة
indoor partitions	الفواصل الداخلية (القواطيع)
intensity	الشدة
internally reflected component	المركبة المنعكسة من العناصر الداخلية
isolating material	مادة عازلة
latitude	خط العرض
longitude	خط الطول
louvers	أسلحة (رأسية أو أفقية)
lumen	وحدة قياس قوة اللمعان
luminance = Iuminous = brightness	القوة الضوئية = الإسطاع = اللمعان
lux	وحدة قياس شدة الإضاءة
maintenance factor	معامل الصيانة
masonary works	البناء بالطوب أو الحجر
marco-climate	المناخ العام للمنطقة
mean maximum temperature	متوسط درجة الحرارة العظمى
mean minimum temperature	متوسط درجة الحرارة الصغرى
mean radiant temperature	متوسط درجة حرارة الإشعاع
metabolism	التمثيل الغذائى (الدثور والتجدد فى الخلايا)
meteorology	علم الظواهر الجوية - الأرصاد الجوية

micro-climate	المناخ المصغر
moderate climate	المناخ المعتدل
monthly mean temperature	المتوسط الشهرى لدرجات الحرارة
orientation	التوجيه
orientation chart	خريطة التوجيه
overheated period	الفترة شديدة الحرارة
partly cloudy sky	السماء المغطاة جزئياً بالسحب
passive solar energy	االاستخدام السلبى للطاقة الشمسية
perpendicular componant	لمركبة العمودية
photo synthesis	التمثيل الضوئى
polar climate	المناخ القطبى
porus materials	المواد المسامية
precipitation	الهطول (المطر الثلج البرد)
prevailing wind	الرياح السائدة
privacy	الخصوصية
psychrometer	مقياس رطوبة الهواء
psychrometric chart	خريطة قراءات الرطوبة النسبية
radial mask	قناع إظلال إشعاعى
radiation	الإشعاع
reflectance	قوة العكس
reflecting material	مادة عاكسة
relative humidity	الرطوبة النسبية
roof pool	بركة مياه السطح

rolling shutters	شباك حصيرة
sand storm	عاصفة رملية
saturation point	درجة التشبع
savanna zone	منطقة السافانا
segmental mask	قناع إظلال قوسى
shading device	وسيلة (أو عنصر) إظلال
shading mask	قناع الإظلال
shadow angle protractor	منقلة زوايا الظل
shadow angles	زوايا الظل
sky component	مُركِّبة السماء
skylights	فتحات السقف
smudge	الضباب الدخانى
solar altitude	زاوية ارتفاع الشمس
solar azimuth	زاوية السمت
solar collection	تجميع الطاقة الشمسية
solar collector	مجمع الطاقة
solar energy	الطاقة الشمسية
solar path diagrams	خرائط المسار الشمسى
solar radiation	الإشعاع الشمسى
sprinkler irrigation system	نظام رى النباتات بالرش
sub-tropical climate	المناخ شبه الاستوائى
sunbreaker	كاسرات الشمس
sunlight	ضوء الشمس

sunspace	طريقة الفراغ الشمسى
surface characteristics	خواص سطح المادة
temperature range	المدد الحرارى
thermal comfort	الراحة الحرارية
thermal conduction	التوصيل الحرارى
thermal convection	الانتقال الحرارى
thermal loading	الحمل الحرارى
thermal isolation	العزل الحرارى
thermal resistance	المقاومة الحرارية
thermal storage wall	الحائط المختزن للحرارة
thermosiphon	طريقة السيفون الحرارى
time lag	التخلف (التأخر) الزمنى
tropical climate	مناخ المنطقة الاستوائية
underheated period	الفترة الباردة
urban planning	التخطيط العمرانى
vectors	المتجهات
ventilation	تهوية
ventilator	مروحة
venetian blinds	الستائر المعدنية
vertical shadow angle	زاوية الظل الرأسية
visual field	المجال البصرى
weather	الطقس (حالة الجو)
wet bulb temperature	درجة حرارة الترمومتر المبلل

wind catcher	مجمع الهواء (الملقف)
wind control	التحكم فى الرياح
wind intensity	شدة الرياح
wind rose	وردة الرياح
wind tunnel	النفق الهوائى
wind velocitiy	سرعة الرياح
working plane	مستوى النشاط
zenith	نقطة السمت (الزوال)

المراجع

أولا : المراجع الأجنبية :

1 - Coles, Anne - Jackson, Peter ; A wind tower house in Dubai ; Art and Archaeology Research paper, June 1975 .

2 - El Wakil, Shafak ; Wohnen in agyptischen Wustengebieten ; dissertation, Stuttgart 1980 .

3 - Koenigsberger, Ingersoll, Mayhew, Szokolay ; Manual of tropical housing and building - part One, Climatic design ; longman .

4 - Lippsmeier, Georg ; Building in the Tropical ; Callwey , Munich 1969.

5 - Mcguinness, Stein, Reynolds ; Mechanical and Electrical Equipment for building ; John Willey and Sons , New York, 6th Editio 1980 .

6 - Neufert, E. ; Bauentwurfslehre ; Vieweg & Sohn , Braunschweig, 1979 .

7 - Ramsey, Sleeper ; Architectural Graphic Standards ; The American Institute of Architects, 7th Edition, New York , 1981 .

8 - Szokolay , SV ; Environmental Science Handbook for architects and builders ; The Construction Press, Lancaster, England , 1st Edition , 1980 .

ثانيا : المراجع العربية :

١ - تانهيل ، إيفان راى - الجو وتقلباته - سلسلة كل شىء عن (٦) - دار المعارف - القاهرة ، الطبعة الخامسة ١٩٧٩ (مترجم) .

٢ - حسن فتحى - العمارة والبيئة - سلسلة كتابك ٣٧ - دار المعارف القاهرة ١٩٧٧ .

٣ - دكتور عبد الباقى إبراهيم - تأصيل القيم الحضارية فى بناء المدينة الإسلامية المعاصرة - مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية - القاهرة ١٩٨٢ .

٤ - مهندس علاء الدين ناجى سرحان - البيئة وأثرها فى العمارة فى مصر ، دراسة عن المناخ - رسالة ماجستير - جامعة الإسكندرية ١٩٨٢ .

٥ - فورسدايك أ . ج - الطقس - معهد الإنماء العربى - بيروت ١٩٨١ .

٦ - دكتور محمد بدر الدين الخولى - المؤثرات المناخية والعمارة العربية - دار المعارف - القاهرة ١٩٧٧ .

ثالثا : المجلات والدوريات :

1 - L'architecture daujourdhui , Mai - Juin 1973 .

2 - L'architecture daujourdhui , Septembre 1977 .

3 - Bauwelt , 1982 Heft 6 / 7 .

4 - Techniques et architecture , Juin - Juillet 1977 .