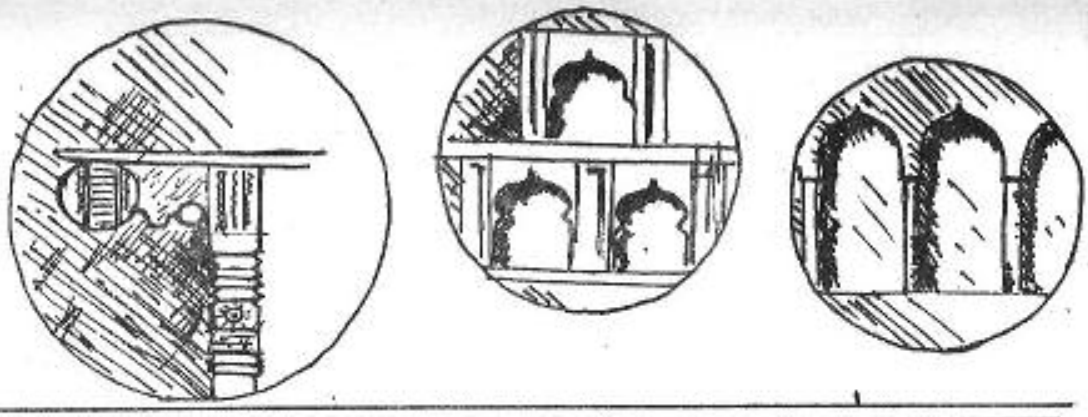
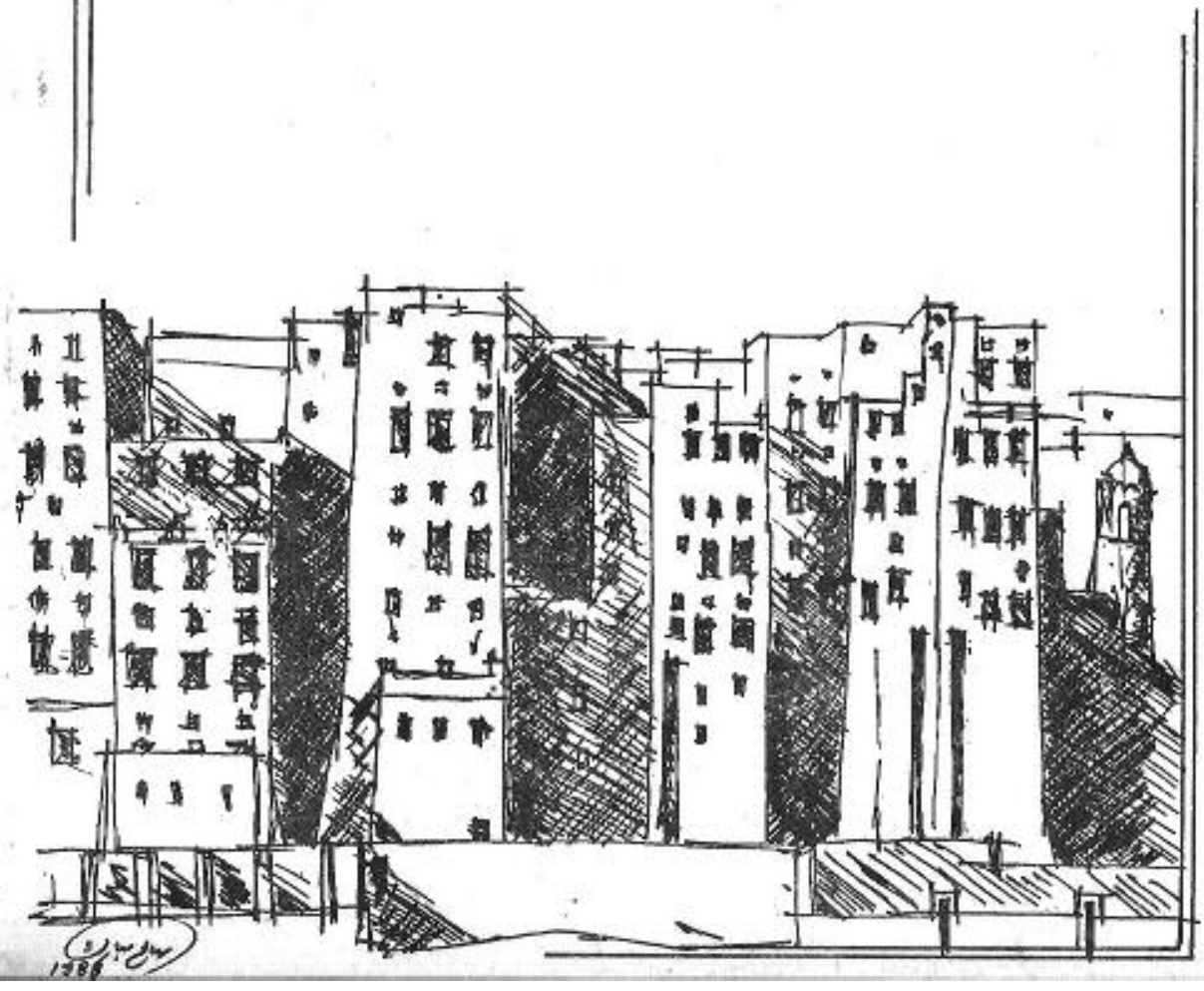


الخصائص الهندسية لمدينة شبام



الخصائص الهندسية لمدينة شبام

دراسه مقدمه

للندوة العلميه لصيانة مدينه شبام وآثار وادى حضرموت

٢٢ــ٢٣ فبراير ١٩٨٨م

تقديم

١ ــ د • سالم عوض رمونه — مهندس انشائي

٢ــ م • صالح محمد مبارك — مهندس معمارى

٣ ــ أحمد ابراهيم بن ابرهيم — طالب بالسنه الرابعه

قسم الهندسه المدنيه ــ كلية الهندسه (جامعة عدن)

المحتـــويـــــــــــات

المقدمة :		١
الفصل الاول :	التخطيط المعمارى للمدينة	٣
الفصل الثاني :	تصميم الوحده المنزليه في شـهام	٦
الفصل الثالث :	دراسة مختبرية لمواد البناء المستخدمه	١١
النتائج والتوصيات		١٦
كلمة شكر وتقدير		١٨
المراجع		١٩
ملحق -١ :	بعض الاصطلاحات المحليه المستخدمه في مجال البناء	٢٠
ملحق-٢ :	رسومات ايضاحيه لبعض التفاصيل المعماريه والانشائيه	٢٣

****

المقدمـــــة/

تتناول هذه الدراسة بعض الجوانب المعمارية والانشائية التي تتميز بها مدينة شبام • فمنذ أنشائها في حوالي القرن الرابع الميلادى واعادة بنائها مرات عدة على نفس النمط المعمارى الفريد تعتبر احدى الامثلة الحيه التي تعكس روعة الفن والعماره اليمنيه وتعكس في نفس الوقت مدى ارتباط الانساق اليمنى بمحيطه وحفاظه على تراثة الأصيل وطريقه تعامله مع المواد الاوليه التي تحيط به وتكيفه السليم مع تلك المواد •

أن تاريخ مدينه شبام يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتاريخ جنوب الجزيرة العربيه حيث كانت عاصمة لدولة حضرموت القديمه فموقعها الهام في منتصف وادى حضرموت وعلى نقاء التقاء معظم الوديان الفرعيه أهلها لمثل هذا الدور ولهذا فهى نقطة ملتقى ومحطة إساسية لتوقف قوافل البهارات والبخور وكذلك الحبوب والتمور لكافة الطرق التجاريه وقتها فلا غرابة اذن أن تبقى عاصمة لوادى حضرموت ردحاً من الزمن طويلاً وتظل عاصمة تجارية حتى عام ١٣٦٥ هجرية

ونود أن نشير هنا بأن هناك دراسات مختلفة تناولت كثير من الجوانب التاريخيه لمدينه شبام بالتدقيق والاسهاب ومنها بعض الدراسات المحلية مثل كتابات الصبان (١) كما وصفها بعض الرحالة من المستشرقين (٢) الذين وفدوا اليها وانبهروا بها وبنسق عمارتها كل الانبهار أما فيما يخص الدراسات التي تتعلق بالنواحى المعمارية والنسيج الانشائي لمدينه شبام فقد تطرق اليها د • باهارون (٣) في دراسته المستفيضه باعتبارها احدى المراكز المهمة في التطور المدينى والحضرى في الحقبه العربيه الاسلاميه كما أن هناك سلسله قيمة من الدراسات نهجت على تقديمها د • الدملوجي (٤) تحت موضوع العمارة الطينيه في وادى حضرموت واتخذت مدينتى شبام وتريم خير مثالين لها واستحوذت في الختام مدينة شبام وأثار وادى حضرموت على اهتمام ورعاية منظمه " اليونسكو " واصبحت عملية انقاذها احدى الاولويات في برنامج تلك المنظمة حفاظاً على تراث البشرية الحضارى ، ومثلث دراسات د • ليوكوك (٥) وتقاريره خطوات عملية واولية لعمليات الصيانه التي تدأب على القيام بها إدارة الحمله الوطنيه والدولية لانقاذ شبام وأثار وادى حضرموت بالاستعانه بالخبرات الهندسية المحلية والدولية (٦)

وسيظل مجال البحث حول مدينه شبام وعمارتها متسعاً ومساهمة من جامعة عدن متمثلة في الادارة العامه للبحث العلمي والدراسات العليا نزل فريق من قسم الهندسة المدنيه ـ كلية التكنولوجيا لموقع المدينه ورصد كثير من الملاحظات الفنية والمعلومات الميدانيه وجلس الى معالمة البناء المحليين الساعات الطوال ونزل الى مواقع الانشاء وورش النجاره وكل ذلك بفضل الترتيبات المشكورة والمساعدة الصادقة

من إدارة الحملة ، أن هناك ثروة زاخرة من الخبره المتراكمة في مجال العمارة وعناك الكثير من الجوانب التي تستحق التدوين والتوثيق ولا يمكن أن نحصرها كلها في هذه العجالة ورغم هذا فقد افردنا في دراستنا هذه ، فصلاً كاملاً لتناول مسألة التخطيط المعمارى للمدينه والعوامل المختلفة التي اثرت في أختياره كما ربطنا هذا التخطيط بالقيمه المعمارية للمدينه وفي فصل آخر تناولنا بالاسهاب تصميم الوحدة المنزليه في شبام مع اعطاء ايضاحات نموذجيه لبعض التفاصيل المعمارية والإنشائيه التي تميزت بهما واختتمنا هذه الدراسة بتقديم بعض النتائج الأولية لدراسة مختبرية لأهم عنصرين لمواد البناء المستخدمة وهما الطين والجير ولقد حاولنا قدر الامكان أن نحتفظ عند آختبار هذه المواد بنفس ظروف التصنيع وبنفس طريقة المعالجة حتى تسهل المقارنه بين الواقع والمختبر ، وأرتأينا في ختام هذه الدراسة اخيراً أن نزيدها ببعض النتائج والتوصيات التي ظهرت لنا جليه خلال فترة نزولنا الميداني في مدينة شبام بهدف تشجيع البناء بالطين الأحياء التراث الحضارى للمنطقه وتجديده . ذلك التراث الذى صقلته خبرة اجيال متعاقبه من معالمه البناء والنجارين وتطويراً لمثل هذا التراث الفريد نأمل في نفس الوقت أن تكون هذه الدراسة قد رسمت بعض الخطوط العريضة لدراسات مقبلة أكثر تفصيلاً وشمولاً .

××××××××××××××××××

ترابيه

تقع مدينة شبام على أكمة صخريه تحيط بها اراض زراعيه من كل الجهات تقريباً ونظراً لضيق المساحة الافقية ، أنطلق بنيانها الى عنان السماء حتى وصل في بعض الأحيان تسعة أدوار من الطين . جرأة هندسية أستطاعت أن تفهم خواص الطين المقرى بانتين وتستعين بالنبن والتبن لاقامه نفاذية الرطوبه والأمطار . عبر السقوف العلويه والجدران الخارجيه وخاصة للطابق الأخير ، أضافة الى كثير من الحلول الهندسية فى مجال عمل الأساسات والمصارف الصحية والتي سوف نتكلم عنها بشئ من التفصيل في الفصل اللاحق . أن مدينه شبام عبارة عن تل منيع وقلعة حصينه فتصميم عمارة بيوتها وبنائيا تبدو وكأنها قلاع دفاعية لقد انفردت العماره الطينيه اليمنيه في شبام من ناحيه التخطيط والتصميم بطراز خاص نابع من عوامل مشتركه متفاعلة وهذه العوامل هي الطبيعه الجغرافية للمنطقه والتكوين الجيولوجي والعامل الاجتماعي والاقتصادي والديني ، ثم هناك عامل المناخ الذى أدى الى ضرورة التكيف مع الظروف المناخيه الخاصة للمنطقة أن المخطط العام لمدينه شبام يضم خمس ساحات عامة واسعه تحيط بكل ساحة مجموعه من المساكن العاليه لاعطاء الظل للساحات وتشرف على الساحة الرئيسية والتي تطل على الرابطة قصر آل شبام الشمالي والجنوبي ، وتستخدم هذه الساحات كمتنفس للأهالي والملعب الأطفال وقديما كانت تستخدم كأسواق .

تتلاصق المباني في شبام بعضها البعض مكونه شوارعاً وازقه ضيقة بين صفوف البيوت المتلاصقه لتكوين الظل وانقاء اشعة الشمس المباشره ومما هو ملفت للنظر وجود كثير من الثغرات البارزه في تخطيط تصميم المباني يتحدد دورها الأساسي دون شك ككاسرات لأشعه الشمس ولتكوين الظلال في الواجهات .

ونظراً لضيق المساحة فقد تم تخطيط المدينه بطريقه دقيقه ومنتظمه وكان التوسع الرأسي نتيجة ضرورية لذلك ، والرغم من ضيق المساحة وانعكاسها على عدد السكان الا أنه يجب أن يتوفر للمدينه نوع من الرؤية حتى يشعر العدو بقاتليه ازاء تلك المباني الشامخة والقويه وكذلك نظراً لأهمية ذلك كان من الضروري تخطيط المباني العامه للمدينة وانحصرت تلك في المساجد والجوامع والأسواق كما توجد أثار لمستشفى شبام القديم على مقربة من بوابة السور الشمالي الشرقي للمدينة ونلاحظ بأن التلاصق الشديد للمباني أدى الى عمل دهاليز ومرات تسمح بمرور الساكنين كما لم تسمح بوجود شبكة طرقات منتظمة في المدينة .

أن الهدف الأساسي من ذلك هو ضمان الناحيه الأمنيه والدفاعيه للمدينة

١ـ القيمه المعمارية لمدينة شبام

تتميز العماره الطينيه في مدينة شبام بالبساطه والفخامه ، وتتجلى هذه البساطه في استخدام المواد المحليه في البناء مثل الحجر والطين والخشب وبساطه مرتبطه بالذوق الفنى والانسجام الجمالى .. كما كانت أيضا بساطة مقرونة بعلم واسع بالفطره والتجربة بهندسة البناء في وضع نماذج فريدة ومميزة تضمن عناصراً وظيفيه تلبى حاجة البيئة والظروف المناخية والعادات والتقاليد الاجتماعية

أن مدينة شبام " ناطحات السحاب" تتميز عن بقية مدن الوادى بعلو مبانيها والتي تصل الى تسع طوابق من الطين وهذا فيه نوع من الجرأه الهندسية حيث وفرت الواجهات المرتفعه ذات النتوءات البارزه مساحات كبيره من الظل الذاتي والمعكوس على ساحات تلك المبانى ، والتي كانت معظمها تطلى بالنوره البيضاء " الجير الكلسى " وذلك لعكس أشعة الشمس الحاره.

أن مبانى مدينه شبام بنيت من الطوب الطينى والذى يسمى " المدر " في وادى حضرموت .. حيث يستخدم بأحجام مختلفة في البناء باستثناء المسجد الجامع الذى بنى في عهد هارون الرشيد حيث بنى بالطوب المحروق .. وهو طابع فريد ومميز للمسجد الاسلامي ببهو الأعمده .. وذلك للتهويه والإضاءة الطبيعية كما يتمثل في أنه نجح في خلق تعبير معمارى جديد عن طريق تشكيل وتنظيم العناصر التركيبيه والانشائيه التي وحدت في العمارات القديمه .. حيث كانت مراكزها الرئيسية في العراق والشام.

أن هذا الانجاز يدل على إمكانات تستلفت النظر للأسلوب المعمارى الذى يرجع الى الهيلنتستية والرومانية.

الفصل الثاني / تصميم الوحده المنزليه في شبـــام

٢-١ العناصر الوظيفية المكونه للمنزل الشبامي

أن تراث آي عمارة ما ، انما هو أشكال انشائية ووظيفية ناطقة تعبر بأوضح صوره عما كانت تحتاجه ثقافة من الثقافات ، وماكان يراود أهلها من آحلام آن المنزل الشبامي يتميز عن غيره من المنازل الأخرى في تقسيم عناصره الوظيفية ، حيث آن الدور الأرضي لايستخدم لاغراض سكنية ، اذ يحتوى على المدخل الرئيسي الذى يؤدى الى غرفة ضيقة المساحة تسمى " الضيقة" تفتح على الشارع وتستخدم كدكان آمابقية المساحة الخاصة بالدور الأرضي فهي مخصصة كمخازن للحطب والاعلاف والمواد الغذائية من تمور وحبوب وآيضا لمبيت المواشي وتسمى " المياسم " ، كما يوجد بالدور الأرضي ممر صغير يؤدى الى سلم يرتكز على عمود يشكل دعامة المبنى الاساسية ، يسمى " عروس البيت " حيث يؤدى السلم الى الأدوار العليا من المنزل ويبنى " العروس " على طول إرتفاع المنزل من الحجره وبقية المنزل من الطوب الطينى ، ٠٠ وتبلغ مساحته في المسقط ٥و١×٥و٢ ماتر ، ويتم تجصيصه بالرماد ٠

ومن الملاحظ آن في أغلب المنازل يبنى " العروس " من الطين كما توجد فتحة عمودية " منور بجانب العروس وذلك لاضاءه وتهوئة السلم بالاضافة الى النوافذ الطولية أو الدائرية الصغيرة في أعلى الجدار للتهوئة وخاصة في الدور الأرضى التى تنعدم فية النوافذ ٠

الدور الأول من المنزل ، شبية بالدور الأرضي وظيفيا حيث لايستخدم هذان الدوران للسكن وذلك للأسباب الانفه الذكر ٠

الدور الثاني والثالث/ تكمن الوظيفة في هذين الدورين في استقبال الضيوف والنشاطات الاجتماعيه للرجال وذلك بحكم العادات والتقاليد ٠٠ وتأخذ هذه الغرف طابعاً خاصاً مميزاً عن بقية الغرف في الأدوار الأخرى ، وذلك بما تحتويه من زخارف ونقوش بديعه ، بالاضافة الى الأعمده الخشبيه ذات الرشاقه والمنتصبه في وسط الغرف ٠

الدور الرابع والخامس/ يستخدم هذان الدوران من قبل النساء ، ويسميان بـ المراوح " وتحتويان على غرف استقبال ضيوف النساء بالاضافة الى مطبخ المبيت والحمام كما يوجد في الدوره الخامس ملاحق للحمامات ، ومدخنة من الطين تقع على التنور آما الأدوار العليا المتبقيه تسمى " مابين الطايرم " آي " مابين السطحين "

وهى تحتوى على غرفة صغيره وشرفات وسطوح متصله بالغرف تسمى " الريسم " كما تحتوى على حمام صغير ، ومن الملاحظ أن " الريسم " تنفتح نحو السماء وتوجد هناك خاصية تمت مراعاتها في تصميم المنزل الشبامى بحكم العادات والتقاليد " وذلك بالرغم من ارتفاع مبانى شبام وتلاصقها ببعضها البعض إلا أنه لاتتسنى الرؤية الافقية للمنازل المجاورة .

وللمراوح والتى هى الأدوار المخصصه للنساء في المنازل وظيفتان إحداهما السماح للنساء بالتنقل الى المنازل المجاورة عبر جسور ممتده بين المبانى كممرات والوظيفة الأخرى هى استفاده الرجال منها للتنقل عبرها من مبنى الى آخر في آوقات الحروب جينذاك .. دون الاضطرار للنزول الى الشارع .

كما يوجد هناك تفاوت في ارتفاعات الأدوار ، حيث يبلغ ارتفاع كل من الدور الأرضى والثانى والرابع ٣و٢ متر ، أما الدور الأول والثالث والمراوح فانه يبلغ ٨و٢ متر .

أما بالنسبة لإرتفاعات المنازل ، فان أعلى ارتفاع للمنزل يبلغ ١٥و٢٩ متر كما أن أعلى ارتفاع للمنزل من مستوى سطح الوادى والمكون من ثمانى طوابق يبلغ ٥و٢٦ متر ، ومتوسط ارتفاع المنازل هو خمس طوابق .

كما لاحظنا بأن المساكن الأكبر ارتفاعاً تقع على أطراف الرابية ، حيث تشكل هذه المساكن سوراً طبيعيا للمدينة ، بالاضافة الى وظيفة الظل التى نوهنا بها سابقاً .

٢ـ٢ مراحل البناء المختلفه في البيت الشبامى

أولا / الأساسات

بعد تنظيف الموقع ، تبدأ أعمال الحفر للأساس حتى أقوى طبقة ، ويصل عمق الأساس الى متر أو مترين ، وعادة الى ٦و١ متر تحت سطح الأرض ، ويصل عمق الحفر للأساس الى ٥و١ متر أو نصف سمك الجدار الذى على مستوى الأرض .

وبعد الإنتهاء من عملية الحفر يبسط " الدمان " الذى هو طبقة من روث الماشية تبلغ سمكها ٣سم ، ثم ترش فوقها طبقة من الملح " ملح الطعام " بسمك ٨سم ، وذلك لتقوية أرضية الأساسات .. ثم تليها رش أعواد الحلب ، ثم توضع طبقة من الرماد .. ولتسوية الأساس توضع قطع غير مصقوله من كسارة الحجر .. وبعدها تبدأ عملية البناء بالحجر لرفع الأساس فوق سطح الأرض من ٥٠ سم الى متر .

وتستخدم مونة الرماد لربط الحجاره بعضها ببعض .. كما توجد حالات أخرى تستخدم فيها مونة الطين للربط ، كما يتم في كلتى الحالتين تجصيص جدار الأساس من الخارج بالرماد أو الفورة أو كليهما معاً .

ومما هو جدير ذكره هنا بأن سمك الحجر الخاص بالأساس يتناقص تدريجيآ الى الداخل حتى يصل الى سمك الجدار المطلوب بنائه بالطوب الطيني ٠
كما نشير هنا بأنه توجد بعض الحالات التي يتم فيها الأستغناء عن الحجر في الأساسات والاكتفاء فقط بالطوب الطيني ٠

ثانيآ / الجدران

يبنى الجدران من الطوب الطيني " المدر" ٠٠ حيث تستخدم خمسة أنواع من المقاسات للطوب الطيني ٠٠ ويرجع هذا الاختلاف في سمك الجدار من دور الى آخر٠ ففي الدور الأرضي يكون مقاس الطوب الطيني ٥و٠سم × ٧و٢٢ سم والمقاس الثاني للطوب الطيني ٥و٤٢سم × ٥و٣٠سم ٥ واذا انتقلنا الى الدور الخامس فان المقاس هو ٥ و٢٥سم × ٢٣سم ٠

أما من حيث سمك الجدران فنلاحظ بأن سمك الجدران في الدور الأرضي والاول ٨٦سم ٥في الدور الثاني ٦٩سم ٥في الدور الثالث ٥٧ سم ٠ في الدور الرابع ٤٦سم ٥ في الدور الخامس ٥و٣٤سم ٥في الدور السادس ٥و٨ سم وفي الدور السابع ٢٣ سم ٠

ومن هنا نستنتج بوضوح التناقص التدريجي لسمك الجدران والذي يؤدي بدوره الى الميول الخارجي للجدران نحو الداخل ٠

ثالثآ / السقوف

تكمن وظيفة السقوف لحماية المباني من الداخل من عوامل الطبيعه الخارجيه كالشمس والمطر والرياح ٠٠ وأطلق الشياميون على عملية بناء السقف " بالعقد" بعد الانتهاء من بناء الجدران بالطوب الطيني يتم وضع اعواد الحلب ٠٠ ونتيجة لعدم وجود الأعواد الكافيه من ناحية الطول فانه يستخدم العمود " السهم" والمربوع " الساقط" حيث يبدأ تثبيت العمود " السهم " في الأرض بأحجار صغيره " سفن" ويوضع فوق العمود ذروة خشبيه " الكبش" ٠٠ وفوق الذروة الخشبيه يوضع المربوع الخشبي " الساقط" ٠٠ وغالبآ مايكون من عمود قوى وكبير من أشجار الحلب ٠٠ ثم تليها عملية رص " القبال " على المربوع الكبير ٥وذلك على أبعاد متساوية تبلغ ٢٠ سم ثم تبسط قطع خشبيه صغيرة تكنى بـ " اليعبور" ٠٠ لمقاومة النمل الابيض" الأرضه" والذي يغطى بحصيرة من سعف النخيل " سلقه" وفي المرحلة الأخيرة توضع طبقه من الطين ٠ ويبلغ طول المربوع الخشبي " الساقط" ٥و٣ مترآ ٠

ومن ذلك نستنتج للسقف ٠٠ نستنتج كذلك أن ارتفاعات المباني توجد في منسوب واحد يدل على اتقان لامثيل له في الحفاظ على ارتفاعات مدروسه ٠

رابعـــاً / الحمـــث

إن الجدران الخارجيه للمباني تتعرض كثيراً الى التآكل والتساقط ، وخاصة الأجزاء التحتيه ، وذلك نتيجة لقربها من مياه المجاري والأمطار .. ولهذا نلاحـــظ بأن الشباميون قد ابتكروا جداراً داخلياً من الحجر يحيط بالمنزل لتدعيم الأساس وجدران الدور الأرضي ، وبالتالي المنزل بأكمله .. ويكنى بـ " الحمث " .. ويصل ارتفاعه من ٥ و١ الى ٢ متر ، ويأخذ مساحة مقطعها شكل المثلث حاد الزاويـــــه .

ويساعد هذا الجدار الداعم " الحمث " في عدم تسرب المياه أثناء الأمطـــار الغزيره الى أساسات المنزل والتي تسبب التشققات الموجودة في كثير من المبانـــــي

خامساً / التلبيس " التجصيص "

استخدم الشباميون التلبيس " التجصيص " .. وذلك لحماية الجدران مـــــن العوامل الطبيعية المختلفة كالأمطار والرياح والشمس ، وتتم هذه العملية على مرحلتين .

المرحلة الأولـــى /

التجصيص بالطين ، والتى تتم بمحضتين .. المحضة الأولى والثانية .. المحضة الأولى هى خلط الطين مع التبن " التبل " المنخول " التبن الدقيق " ثم محضه علـــى الجدران .. وبعد جفاف المحضة الأولى تبدأ عملية المحضة الثانيه والتى يخلط فيهـــا الطين مع كمية قليله من الرمل " النيم " ثم محضه على الجدران .

المرحلة الثانيـة /

بعد الانتهاء من المحضتين الأولى والثانيه .. تبدأ عملية التجصيص بالفـورة أو الرماد وتسمي بـ " الطرقة " وتأتى بالتحديد بعد المحضة الثانيه بفترة قصـــيرة .. وتبدأ هذه العملية من الطابق العلوي الى الطابق السفلى . ونشير هنا بأن الواجهات الخلفيه للمبانى يتم " طرقتها " بالفورة والرماد . وذلك لمنع تسرب مياه المجارى الـى الجدران أما تجصيص داخل المبنى فتستخدم فيه المحضة الأولى .. ثم " الطارقـــــة " بالفورة بدون رماد .. وبعدها يلمع الجدران بحجر القداعة الناعم ، كما يستخـــــدم أيضا في بعض الحالات زلال البيض لأعطاء لمعان أكثر .

سادساً / أرضيات السطوح

تستخدم نفس الأرضيات التي تستخدم في السقوف .. ولكن باضافة النوره مع الرمـاد لتجصيص السطح ليكتسب مقاومة أكثر لتأثير الأمطار ومنع تسرب المياه .. وعكس أشعـــة الشمس الحاره .

٢ـ٣ الأبواب والنوافذ

تحتل الأبواب والنوافذ أهمية خاصة في منازل شبام حيث تختلف حسب موقعها ، فنلاحظ بأن الدور الثاني يحتوى على نوافذ طولية صغيرة تبلغ مساحتها ٤٦سم× ٢٣سم وتزداد النوافذ اتساعاً في الدور الثالث وتسمى " خلاف" ومفردها " خلقة " وذلك انسجاماً مع الوظيفة السكنية.

وعند الانتهاء من عمل فتحات النوافذ والأبواب ، تبدأ عملية بناء ووضع أعواد من الطلب فوق الأبواب والنوافذ وتسمى بـ " التياسير" على شكل عكفى لتوزيع القوى. وفي أغلب المنازل نلاحظ وجود فتحات مستطيلة الشكل في الغرف.. وظيفتها تكمن في اعطاء الاضاءة والتهوية.

ومما هو ملفت للنظر في الواجهات الأمامية.. انتظام ترتيب وتوزيع النوافذ بشكل منسجم والدور الوظيفي لها ، بالاضافة الى الأعمال الزخرفيه والفريدة من نوعها في الأبواب والنوافذ على شكل خشب منجور أو محفور.. وان دل ذلك على شئ ، فانما يدل على القدرات والمهارات الفائقه لممارسي حرفة النجارة.

أما بالنسبة لأبواب منازل شبام فهي تغلق من الداخل ، بواسطة أقفال من الخشب أو الحديد.. والباب الرئيسي للمنزل يغلق بواسطة سقاطة الباب ، " مزلاج " والذي يمر عموديا عبر كل أدوار المنزل.

ويمكن تحديد عمر المنزل بدقه بواسطة التواريخ المحفورة على الأبواب عند المدخل الرئيسي.. وقد تم التعرف على باب عمره حوالى ٣٠٠ سنة.

٢ـ٤ التمديدات الصحيه

توجد فتحات المجارى في الواجهات الخلفيه.. وهذا جاء عبر اختبار مدروس ومقصود ودرايه وفهم للوظيفة الخاصة بالمجارى ، حيث يتم تصريف مياه الأستعمال عبر أقنية عمودية مكشوفة على سطح الجدار الخارجي الى الأرض وتتجمع هناك في قناة مشتركه ممتدة أفقيا بين المنازل.. وتصرف هذه المياه الى خارج سور المدينه.

٢ـ٥ المنارات

منارات المساجد في شبام لها شكلان هندسيان ، المربع والاسطواني ، وتعتبر المناره المربعة الشكل من أقدم المنارات.. وعلى سبيل المثال لا الحصر.. المنارة الحجريه في جامع الرشيد ، حيث انها نوع من الأبداع في فن العمارة الذى بلغ ذروته في ذلك العهد القديم.

ونود الاشارة في ختام هذا الفصل.. الى أن البناء بالطين ليس محصوراً على مدن وادى حضرموت.. ولكن هناك مدن يمنية كثيرة مثل الضالع ومكيراس ولودر وجعار وعتر وبيحان استخدمت البناء الطين.. الا أن مدن الوادى وخاصة شبام تميزت عن بقية المدن في أسلوب العمارة والانشاء وفقاً لحاجة المنطقه وظروفها الاقتصادية والاجتماعية والتاريخيه.

٣ـ١ مقـــدمـــــه

أن مواد البناء المحليه المستخدمة في انشاء المباني السكنيه والعامه في مدينه شبام لاتتعدى ماده الطين الطبيعى بدرجه اساسيه اضافه الى مادة الجير والرماد للتلبيس وكذلك الحجر لبناء الأساسات لبعض البيوت كما يستخدم ايضاً لرم الأساسات الطينيه. والسؤال الذى يتبادر الى الذهن الآن هو كيف عمرت تلك المباني ذلك الزمن الطويل من الزمن . مبان بنيت بالطين المخلوط بالتبن ولبست فقط بالجير والرماد أن تشمخ ذلك الشموخ العجيب . ان ذلك يدل دون أدنى مجال للبس ان معالمة البناء المحليين قد استطاعوا فهم مواد البناء المتوفره وتعاملوا معها على اساس هذا الفهم فانطلقت مبانيهم رموزاً للتفوق والتفكير الهندسي السليم .

وتأكيداً لهذا الجانب اخذنا بعض العينات النموذجيه من الطين والجير والتبن والرماد لاجراء بعض الفحوصات المختبريه عليها .

٣ـ٢ تجارب على الطـــين

لقد صنعت في المقام الأول مجموعه من المكعبات الطينيه المخلوطه بنسبه ١٥و٠٪ من وزنها تبناً بمقياس حوالى ٣٠ ـ ٥٠ مليمتر بالتقريب من اجل اختبار مقاومتها للضغط . وأخذت هذه النسبه المئويه التى تنسجم على وجه التقريب مع النسبه التى تستخدم عند خلط الطين مع التبن لعمل قوالب الطوب الطيني . كما عملت ايضاً مجموعه من المكعبات الطينيه المخلوطه هذه المرة مع نسبة ٥٪ من وزنها اسمنتاً بورتلندياً عادياً . جففت كلتا المجموعتين بطريقه طبيعيه في الهواء لمدة ٢٨ يوم . ويوضح الجدول (١) نتائج هذه الاختبارات . كما حسب مقدار التقلص في كلتا العينتين . ومن المعروف ان حجم الطين يقل عند تصلبه في الهواء وتدعى هذه الخاصيه بالانكماش.

نوع الطين / الخاصه	طين + ١٥و٠٪ تبن	طين + ٥٪ اسمنت
قوة الضغط	٣٢و١ نيوتن/مم ٢	٨و٠ نيوتن/مم ٢
الانكماش	١٠٪	٦٪

جدول (١) مقارنة بين الطين التبني والطين الأسمنتي فيما يخص مقاومتهما للضغط ومقدار انكماشهما بعد ٢٨ يوم .

وقبل أن تبدأ في مناقشه أسباب التفاوت في خواص هذا الطين يجدر الاشاره بـان هذا الطين من النـوع النقـي الذى يحتوى على الالومينا والسيليكون بكميات كبيره كما يبين التحليل النموذجـي التالـي /

الرقم	المـادة	النسبه المئويه
١	الومينـا	٣٤٪
٢	سليـكا	٥٠٪
٣	جير+ مغنيزيـوم	٦٪
٤	اكسيد الحديـد	٨٪
٥	مواد عضويـه	٢٪
	المجموع	١٠٠٪

جدول (٢) تحليل نموذجي للطين المستخـدم

٣ــ٣ مناقشة التجارب التى تتعلق بماده الطين

لدراسة خواص المواد وتحديد مقادير الاجهادات المسموح بها تجرى اختبارات على نماذج المادة حتى انهيارها. وتجرى التجارب عادة في ظروف قياسيـه. ومن أجل اختبار قوة الضغط على سبيل المثال وكما هو الحال هنا تؤخذ نماذج على شكل مكعبات ومن المعروف ان الاجهادات المسموح بها في الطوب المستعمل فـي البناء في حاله الانضغاط تتراوح مابين ٦و٠ نيوتن / المليمتر المربع الى ٥و٢ نيوتـن/ المليمتر المربع. ان النتائج التى تم الحصول عليها في حاله الطوب اللبني جدول (١) يعطى مؤشرات ايجابية وخاصة عند خلط الطين بالتبن وهو التقليد المعمـول به في مدن الوادى ومنها مدينه شبام محور دراستنا هذه. وانه لملفت للنظر في نفس الوقت ان عمليه استبدال الاسمنت بالتبن في حدود نسبة ضئيـله وصلت الى ٥٪ لم تحسن خاصيه قوه الضغط بل بالعكس أنقصت قيمة قوه الضغط بشكل ملحوظ وصل الـى حوالى ٤٠٪ نستخلص من هذا أن السبب في خلط الطين بالتبن انما يعود الـى المتانة والتماسك المتوخاة من عمليه الخلط هـذه. ونلاحظ من الجدول نفسه ان كميـه الانكماش في الطين كبيرة وتقل نسبياً باضافة الاسمنت وهذه ظاهرة ليست غريبـه. لان هذا الانكماش يعود بدرجه أساسيه الى فقدان الماء الزائد نتيجه للتبخر. ويـزداد الانكماش بزيادة كميه الماء ويقل بزيادة رطوبه الوسط. واذا عرفنا ان الاسمنت يتفاعـل مع الماء ويظل هذا التفاعل مستمراً ويسمى باماهة الاسمنت. اذن هناك نسبة مـن الماء تستهلك في حالة الطين الاسمنتى مما يقلل الكميه المتبخـره والتى تسبـب الانكماش وبالتالى يقل نوعاً ما انكماش هذا النوع من الطين المخلوط مع الاسمنـت وتجدر الاشاره بان الانكماش السائد في الطين وفي كل الاتجاهات يتراوح مـن ٨ـ١٢٪.

كما يصحب الانكماش السالف الذكر بعض الشروخ والتشققات السطحيه في واجهـات

الطين التبنى والاسمنتى . ويمكننا أن نضيف في ختام هذه الفقرة ، أن التربه الطينيه التي تم جلبها من مدينه شبام ، تربه متماسكه يصل وزنها النوعي الى ٧و٢ . كما أن الطوب المصنع من هذا الطين يتميز بخاصيه العزل الحراري والصوتي مما يتلاءم مع طبيعة المنطقه ومناخها .

٣-٤ تجارب الجير والرماد

يحرق الحجر الجيرى المتوفر في منطقه شبام في افران بسيطه بطريقه بدائيه مرهقه اذ تستغرق هذه العمليه اكثر من يومين مابين رص الحجر في الفرن وحرقه . حيث يزال منه الرطوبه وثانى أكسيد الكربون ويسمى الناتج المتبقى بالجير الحي وتركيبه الكيمائى أكسيد الكالسيم كما توضح المعادله التاليه/

الحجر الجيرى ← الجير الحى + ثانى أكسيد الكربون
(كربونات الكالسيم) (أكسيد الكالسيم)

ان لهذا الجير الحى تعطش جامح للرطوبه . ولهذا يطفى بالماء بعد حرقه وفي مدة أقصاها يوم ويسمى الناتج بالجير المطفى ويكون في شكل مسحوق أبيض وتركيبه الكيمائى هيدروكسيد الكالسيم . وتوضح المعادله التاليه هذه الخطوه .

الجير الحى + ماء = الجير المطفى
(أكسيد الكالسيم) (هيدروكسيد الكالسيم)

تنبعث كميات كبيره من الحراره أثناء هذا التفاعل قد تصل الى ٢٥٠ كيلوكالورى كما ان كميه الماء المطلوبه لإطفاء الجير الحى قد تبلغ ٣٢ ٪ من وزنه واضافه الماء الى الجير الحي بالكميه المطلوبه يحدث ذلك التفاعل الكيمائى والذى بسببه يتشقق الجير الحى وينتفخ ويتناثر فى شكل مسحوق ابيض كما أسلفنا .

أن الرماد الناتج من عمليه الحرق تلك لايتسم بنفس الصفات التى يتمتع بها الرماد المستخدم في عمليات الانشاء في مدينه شبام . ذلك لانه رماد ناتج عن حرق كثير من المواد البلاستيكيه والمخلفات الأخرى . بينما كانت تستخدم الأخشاب ومخلفاتها وبقايا علف الماشيه الجافه للحصول على الرماد . وعلى كل حال ورغم هذا الاختلاف والتفاوت فى طريقه الصنع والتحضير الا اننا ركزنا على هذا الرماد الناتج اثناء عمليه حرق الجير فى الوقت الراهن بهدف امكانية دراسته والاستفاده منه في المستقبل اذا أثبتت النتائج بعض المؤشرات الايجابيه .

لقد تم التركيز على مادتي الجير والرماد باعتبارهما المواد الرئيسيه التي تستخدم في عمليات التلبيس . ان خلط هاتين المادتين بنسب معينة لصنع الملاط الذي يستطيع أن يمنع تسرب المياه وحده من نفاذية الرطوبه الأمر" يدعو للتساؤل . ولهذا فقد حاولنا ان نجري بعض التجارب لاختبار أهم الخواص الطبيعيه لهذه المواد . وعليه فقد حضرت مكعبات من الجير الصافي ومكعبات من الجير والرماد مخلوطين بنسبة ١/ ٣ وأخرى بنسبة ٣/ ١ . وجففت هذه المكعبات في الظل وفي درجه حرارة الغرفه العادية دون التعرض الى أي مؤثرات خارجيه طيلة ٢٨ يوم . ويوضح الجدول التالي رقم ٣ بعض الخواص والتي ربما تتغير مع زمن التجفيف ، كالانكماش والكثافة النوعية . غير اننا نظراً للكميات المحدودة من هذه المواد والمستجلبة من شبام بالذات أكتفينا بمعرفة قوة الضغط لهذه الخلطات المختلفه عند اكتمال فتره التجفيف المعتاده في المختبرات وهي ٢٨ يوم . وبذلك تسهل مقارنة هذه الخاصيه فيما يخص الملاط بتلك التي تخص الطين بنوعيه التبني والاسمنتي .

نوع الملاط / الخاصيه	جير صافي	١/٤ جير + ٣/٤ رماد	٣/٤ جير + ١/٤ رماد
الانكماش (٪)	١٢	٣	٤
الكثافه النوعيه (جم/سم ٣)	٠و٨٧	٠و٨٠	٠و٧٥
قوه الضغط (نيوتن/م ٢)	٠و٤١	٠و٤١	١و٠٢

جدول (٣) مقارنه بين خواص الملاط بعد فتره تجفيف مقدارها ٢٨ يوم .

ويضيف الجدول رقم (٤) مزيداً من التوضيح حول معدل التغيرات في خاصية الانكماش والكثافة النوعيه لانواع الملاط المختلفه والمحصوله في دراستنا هذه حتى عمر ٢٨ يوم

الخاصيه	نوع الملاط	العمر (يوم)			
		١	٣	١٤	٢٨
الانكماش ٪	جير صافي	٧	١١	١٢	١٢
	١/٤ جير + ٣/٤ رماد	١	١و٤	٢و٩	٢و٩
	١/٢ جير + ١/٢ رماد	٠و٥	١و٤	٣و٤	٤و٣
الكثافه النوعيه جم/سم ٣	جير صافي	١و٥٠	١و٤١	٠و٨٦	٠و٨٧
	١/٤ جير + ٣/٤ رماد	١و٥٥	١و٧١	٠و٨٠	٠و٨٠
	٣/٤ جير + ١/٤ رماد	١و٨٠	١و٤٥	٠و٩٤	٠و٩٥

جدول (٤) معدل تغير خاصية الانكماش والكثافه النوعيه مع الزمن لأنواع الملاط المستخدم .

٣ــ٥ مناقشه تجارب الجير والرماد

عند معاينة النتائج التى توصلنا اليها خلال التجارب التى تتعلق بالجير والرماد يبدو واضحاً للعيان ان الملاط المستخدم وبكل انواعه التى سبق توضيحها لايكتسب مقاومة معتبره للضغط ، وهذا ليس غريباً فالملاط لايستخدم الا في حالات المونة والتلبيس بشكل أساسى ، وبالتالى لاتنعكس عليه هذه المثلبة بأى ضرر ونلاحظ ان الطين يشكل وضعية أفضل من هذه الناحية وخاصة الطين التهنى . ولهذا السبب يتحمل الطين تحت ثقله الذاتى قرابة تسعة أدوار مكتمله دون أن تتغلب الاجهادات الخارجيه هذه على مقدرته القصوى للضغط .

واذا انتقلنا الى خاصية الانكماش فنرى بان الجير الصافي يتعرض لانكماش واضح وكبير منذ الأيام الاولى للتجفيف . ويقل هذا الانكماش بطريقه ملحوظه اذا ماخلط هذا الجير الصافي بالنسبه من الرماد كما يقل بزيادة كميه الرماد . ولهذا السبب يؤكد أهل شبام عند الحديث عن التلبيس أن يضاف الى الجير نسبه عاليه من الرماد . وتدل النتائج المختبريه أيضاً بأن نسبة نفاذية الماء الى الملاط المخلوط من الجير والرماد تقل كثيراً عن النسبة التى تنتج عن الجير الصافي . ويمكن أن يعمر مثل هذا التلبيس ٥٠ سنه على وجه التقريب دون اعادة عمله . بينما يعمر التلبيس المعمول من الجير فقط ١٥ سنه .

واذا أمعنا النظر في النتائج المتعلقه بالكثافه النوعيه فاننا نرى بان الملاط المكون من الجير الصافي وكذلك الملاط المكون من عمليه خلط $\frac{١}{٤}$ جير + $\frac{٣}{٤}$ رماد يملكان كثافة نوعيه متقاربه . وربما تقل هذه الكثافة في الملاط الثانى عن نظيرتها في الملاط الأول . ونستطيع ان نعلل هذا نسبة الى خفة وزن الرماد . وتبدو هذه الظاهرة واضحة في المراحل المتأخره من فتره التجفيف (جدول ــ ٤) أما الملاط الأخير حيث نسبة الجير الى الرماد هو ١/٣ فانه يمتلك خواصاً أفضل . وخاصة قوه الضغط والكثافه النوعيه . ونستنتج من هذا أن وجود كميه بسيطه من الرماد بالرغم من انه خفيف الوزن الا ان حبيباته أنعم وادق من الجير فتتخلل الفراغات وبالتالى يزيد وزن المادة وتزيد تلقائياً كثافتها . أما اذا زادت هذه الكميه من الرماد فتتغلب خاصية خفة الوزن على ماعداها . وبالتالى تنقص الكثافة كما أوضحنا في الملاط الثانى ($\frac{١}{٤}$ جير + $\frac{٣}{٤}$ رماد) .

نخلص في ختام هذا الفصل بانا تطرقنا الى بعض خواص المواد المستخدمة في الانشاء في مدينه شبام وهناك العديد من التجارب المختبريه التى لم يسعفنا الوقت الى استكمالها غير انه يمكننا القول بان اختيار مواد البناء وطريقه صنعها كان موفقاً وسليماً في العماره الطينيه في شبام . وهذا هو سر عظمتها وعدم اندثارها .

النتائج والتوصيات

تعتبر مدينه شبام التاريخية احدى الأمثلة الحية والفاطقة على فنون الهندسة المعمارية الطينية في اليمن بشكل عام ووادي حضرموت على وجه الخصوص. والعماره الطينية هذه تختلف كثيراً عن الأنماط المعمارية الحديثة وربما تفوقها في كثير من الجوانب. فليس من الغرابة في شئ أن تجرى التجارب في كثير من بقاع المعمورة على امكانية العودة الى البناء بالطين. فمثل هذه المباني تتلائم على وجه الخصوص مع طبيعة المناخ الصحراوي، أو المدارى مثل أجزاء كبيرة وشاسعة من بلادنا. حيث انها باردة في عز الصيف ودافئة في زمهرير الشتاء فالطين يعتبر من أفضل المواد العازلة للحراره. غير اننا نشير هنا أن صيانة دورية لمثل هذه البيوت ضرورية للغاية. ونلاحظ أن أصل الداء في مثل هذه العمارة هو الرطوبة والماء. ولقد عمد الأجداد الى اتقاء وتلافي مثل هذه الأخطار بحلول كثيرة وسليمة. ولايجب بأى حال أن نفرط في هذا التراث الفريد لأنه ملك للأجيال كلها. وعليه فان مدينة شبام تستحق أن تنشاء من أجلها تلك الحيلة الوطنيه والدولية لصيانتها وانقاذها. وهى تستحق كل رعاية ايجابية ومساهمة فعلية ملموسة. فكثير من بيوتها مهدد بالانذثار لعدم صيانتها. ونحن في هذه العجالة المتواضعة حاولنا أن نركز على بعض الخصائص الهندسية لهذه المدينة وأن ندرس خواص المواد التى عملت بها. ونعتبر محاولتنا هذه قطر" من غيث. ونود أن نختتمها بالتوصيات التاليبة/

١) اقامة مركز للعمارة الطينية في مدينه شبام بهدف الحفاظ على التراث المعمارى و تطويره.

٢) تطوير صناعة مواد البناء المحليه وتنظيمها.

٣) مكثفة عملية البناء بالطين مع عمل دراسات مختبريه مستفيضه لها.

٤) تشجيع عمليه البناء بالطين باعطاء مقارنات في اسعار التكلفه بينها وبين البناء بالخرسانه والحجر على سبيل المثال وكذلك للمحاسن المتعدده الأخرى مثل التعمير الأطول وخاصية العزل الحرارى.

٥) التوسع في انتاج الجير بغرض استعماله في البناء لتقليص الضغط على استعمال الأسمنت المستورد من الخارج حتى الآن.

٦) ضرورة اجراء مسوحات جيولوجيه لتحديد مكامن الطين المالح للبناء وخاصة تلك القريبه من مراكز الاستهلاك الحاليه والمتوقعه.

٧) تشجيع الأعمال الحرفيه المختلفه في منطقة شبام مثل النجاره والنقوش وامكانيه المساهمه في تطويرها ودعمها.

٨) حل مشاكل الافران التقليديه وماتحدثه من آثار فيما يخص تكون البيئه وصحة المشتغلين بها.

٩) تعميم ماده العماره الطينيه في مناهج كليه التكنولوجيا باعتبارها احدى النماذج الفريده والمتميزه في العالم.

١٠) اعداد نشرات توضيحيه لكافة المناطق في الجمهورية عن اساليب استعمال الطين قديمـــاً وحـــديثـــاً .

١١) اقامه دورات دراسيه داخليه وخارجيه في تكنولوجيا البناء بالطين لكافـــة المهتمين في هذا المجال .

١٢) الاهتمام بعمل تصاميم هندسيه نموذجيه من الطين معتمده على الأساليب العلميـــــــه .

١٣) التنسيق الدائم بين الجهات المحليه المختلفه في مناطق وادى حضرمـــوت فيما يخص مسائل الري وبناء الجسور والسدود وعمليات المسح الزراعـــى والجيولوجـــــــــــي .

١٤) تشجيع السياحه والبحث على تطوير كافة الخدمات السياحيه في مـــدن وادى حضرموت ومدينه شبام على وجـــه الخصـــوص .

××××××××××××××××××××

كلمة شكـــــــر وتقـــــــدير

نشعر ونحن نقدم هذه الدراسة بأننـا مدينون بالشكـر والتقديـر لكل الجهود النبيلة التي قدمت لنـا • ونخص بوافـر ثنائنا وعميـــــق شكرنا عميد كلية الهندســـــــة وإدارة العامـه للبحث العلمـــــــي والدراسات العليا ـ جامعة عـدن على رعايتهما هذه المساهمة منـــــذ بدايتها • كما نتوجه بأطايب عبانى العرفان والتقدير الى مدير الحملـــــة الوطنيـــة والدولية لصيانـة مدينة شبـام وآثـار وادى حضرمـوت الـــــذى دأب على مساعـدتنـا دون كلل وأعطى من جهده ووقتـه الكثـــــير لإنجاز مهمتنـا • كما ننـوه في الختـام بالامتنـان والشكر لمصالحـــة البناء ومشرفي ومسال النورة والنجـاره في مدينـة شبـام علـــــــى تعاونهـــــم معنـــــــا •

****

المراجـــــع

١- عبد القادر السبان - مدينة شبام في سادور ، المركز اليمنى للأبحاث الثقافيه والاثار والمتاحف ، سيئون ، ١٩٨٥م.

٢- كرستيان دارلس - مدينة في حضرموت (باللغه الانجليزيه).

٣- عبد القادر باهارون - رسالة دكتوراه (باللغه الفرنسيه) ١٩٧٩م.

٤- سلمى الدملوجي - العمارة والتخطيط الحضرى في وادى حضرمـــوت شبام وتريم : دراسة حالة
مؤتمر الحفاظ على التراث الحضارى المعمارى الاسلامي في المدن ، مايو١٩٨٥م.

5. Ron ld Lewcock - Wadi Hadramawt and the Walled City of Shibam, UNESCO, Paris, 1986.

. Ron ld Lewcock - Shibam and H adramawt, Report 2 , UNESCO, Paris, 1982.

Ronald Lewcock - Shibam and Wadi Hadramawt, Report 4, UNESCO, Paris, 1983.

Ronald Lewcock - Shibam and Wadi Hadramawt, Report 7. UNESCO, Paris, 1987.

6. O.Cayla, R.Moisson - Emergency Programme Following Floods in Democratic Yemen.
Consultant Report on the SOGREAH Mission, Vol I and II, 1982.

£££££££££

ملحق بعض الاصطلاحات المحلية المستخدمة في مجال البناء في شبام

١) مدر : طوب لبنى ومفردها " مـــدره "
٢) مفتل : الاطار الخشبى لعمل الطوب اللبنى .
٣) سبيه : وضع المدره عند البناء بشكل طولى
٤) معرونه : وضع المدره عند البناء بشكل عرضى .
٥) الفرق : المونـــه الطينيـــــــــــــــة .
٦) التبل : تغيير لكلمه تبن وهو بقايا مخلفات قصب القمح بعد الحصاد .
٧) طين زبر : الطين المخزون الذى استعمل في الزراعه من قبـــل .
٨) طين بكر : طين لم يستعمل في الزراعـه
٩) سفـــــن : أحجار صغيره
١٠) العلب : شجرة النبق " السـدر "
١١) عصر : جذوع وسيقان اشجار العلب
١٢) القبال : أعـواد العلب و تستعمل كمرابيع
١٣) التياسير : الاعواد التي ترضع فوق فتحات النوافذ و الابواب والممرات
١٤) مدماك او صف : جدار من الحجر داعم لجدران الدور الارضي من الخارج ويبلغ ارتفاعه من سطح الارض حوالي مترين
١٥) القائم او الساقل : جذع يستخدم كربوع أو كمره
١٦) السهم : عمـود من الخشب او من الحجر المنحوت في شكل اقراص دائريه في الغالب .
١٧) العبور : شجر بري يستخدم في عمل السقف ، يقاوم الارضه ويعمر لفتره اطول
١٨) الضروه : الطبقه الاولى من تلبيس الطين او المحضه الاولى
١٩) المحضه : الطبقه الثانيه من تلبيس الطين
٢٠) الطرقه : التلبيس بالذره أو الرماد
٢١) الموفر : بناء بارتفاع خمس مدرات في الجدار
٢٢) الجنوح : الميـــلان
٢٣) المطيره : ساحه أرض تقدر بـ ٦متر×٦متر يتم بناء بيت فوقهـــــــــا .
٢٤) الرقاد : سلم أو درج المـــنزل
٢٥) العروس : عمود من الطين يحمل الدرج الذى يدور حولـــــــــه .
٢٦) سلقـــه : سجاده من الخوص أو سعف النخيل تستخـــــــــدم في عمل السقف حيث يوضع فوقها طبقه الطـــين .
٢٧) الضيقه : ممر ضيق وطويل حيث يعتبر الممر الرئيسي للمـــــــنزل .
٢٨) عكفة : فتحه صغيرة للتهـوئـــه .
٢٩) خلفة : نافذه صغيرة وجمعهـــا (خلاف)
٣٠) الشانى : الجدران الداخلية القواطـــع .

٣١) مرعـاش : مسرب خشبي لصرف الميـــاة

٣٢) مشـواف : فتحات في الأدوار العليا لمعرفة طارق المنزل

٣٣) النـوره : الجير الكلســي .

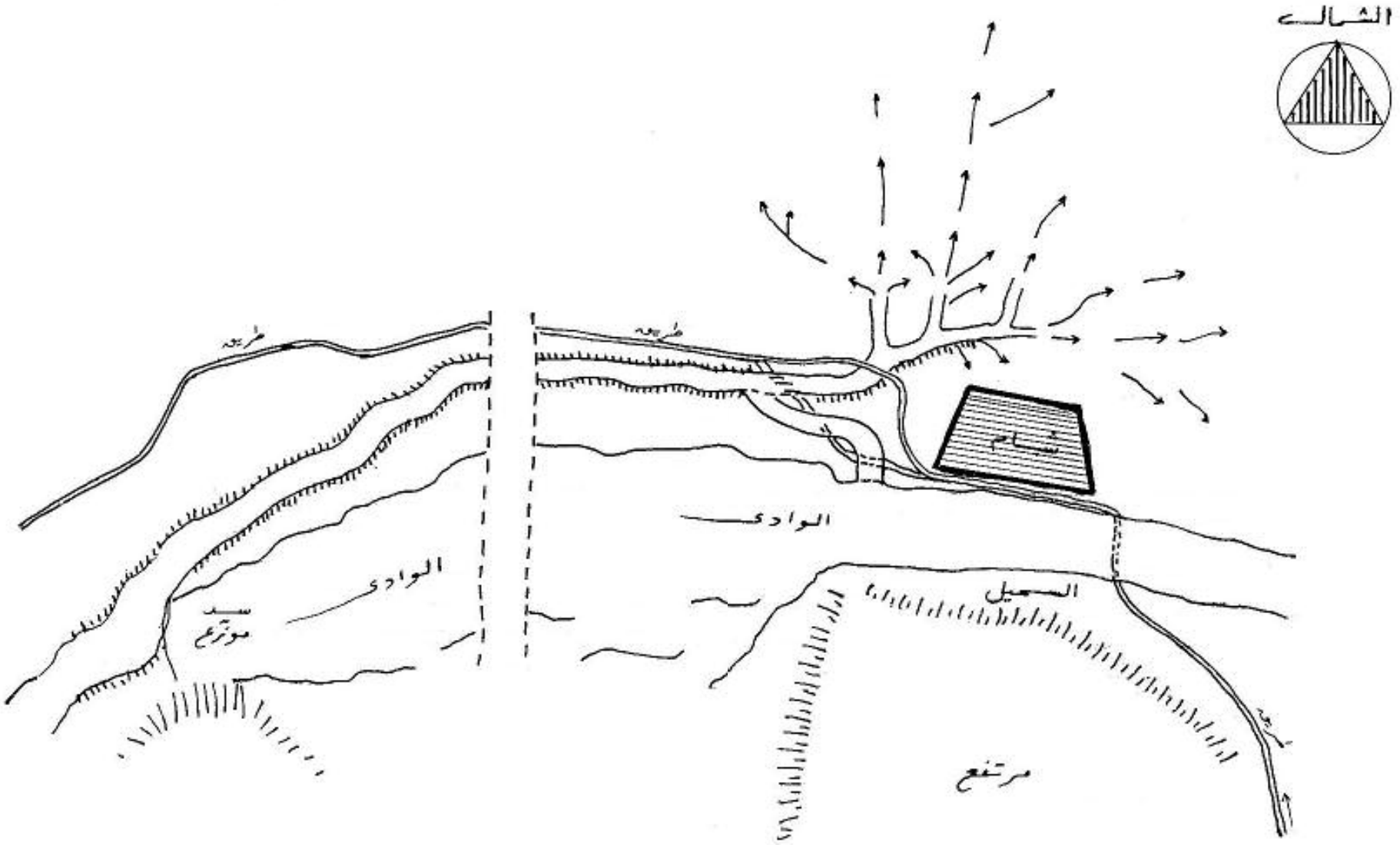
٣٤) الريـوم : السطـوح ومفردها ريـم

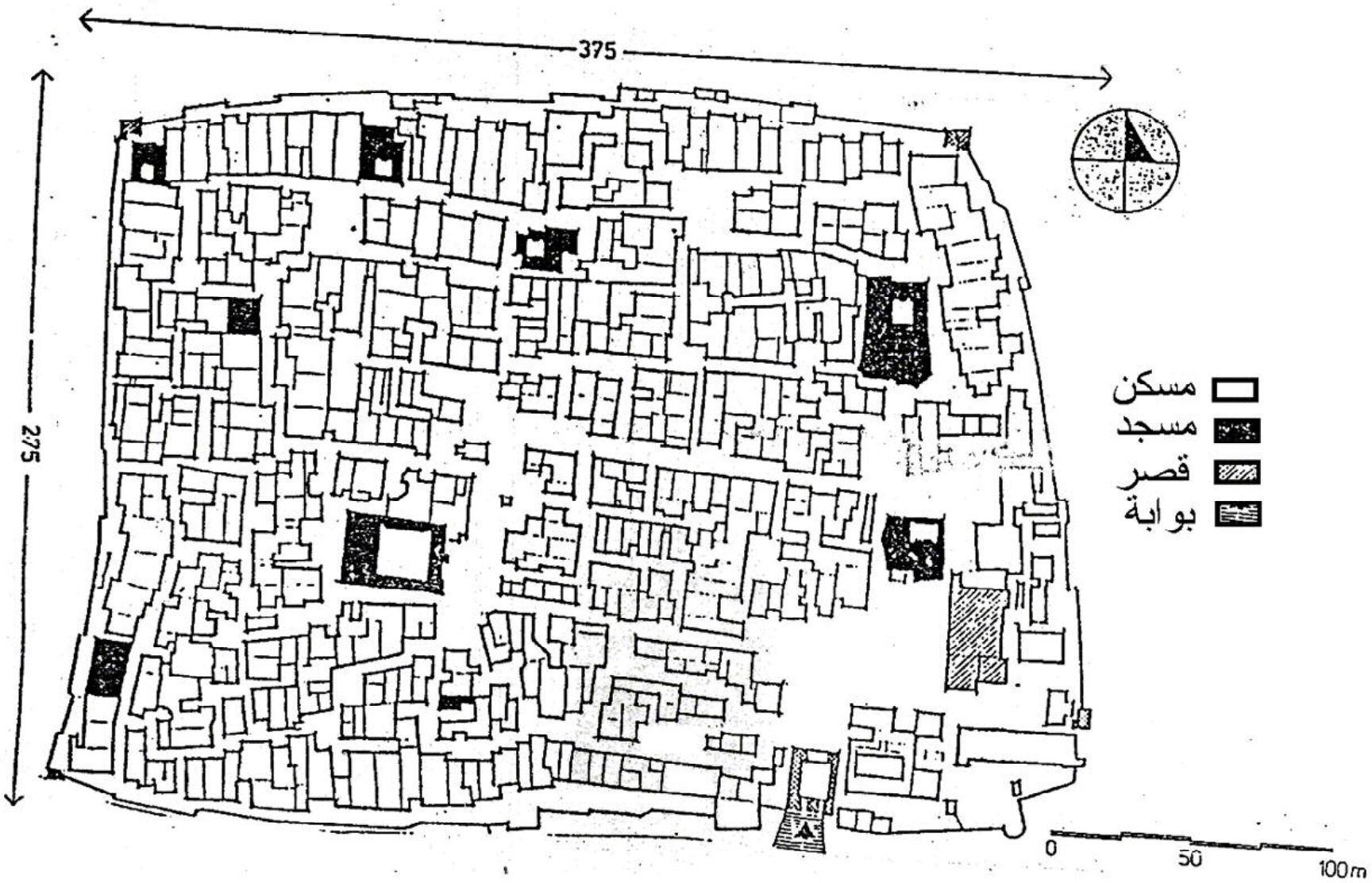
٣٥) السبلطه : عملية ضرب النورة يدوياً باعواد خشبية للحصول على مادة متجانسة

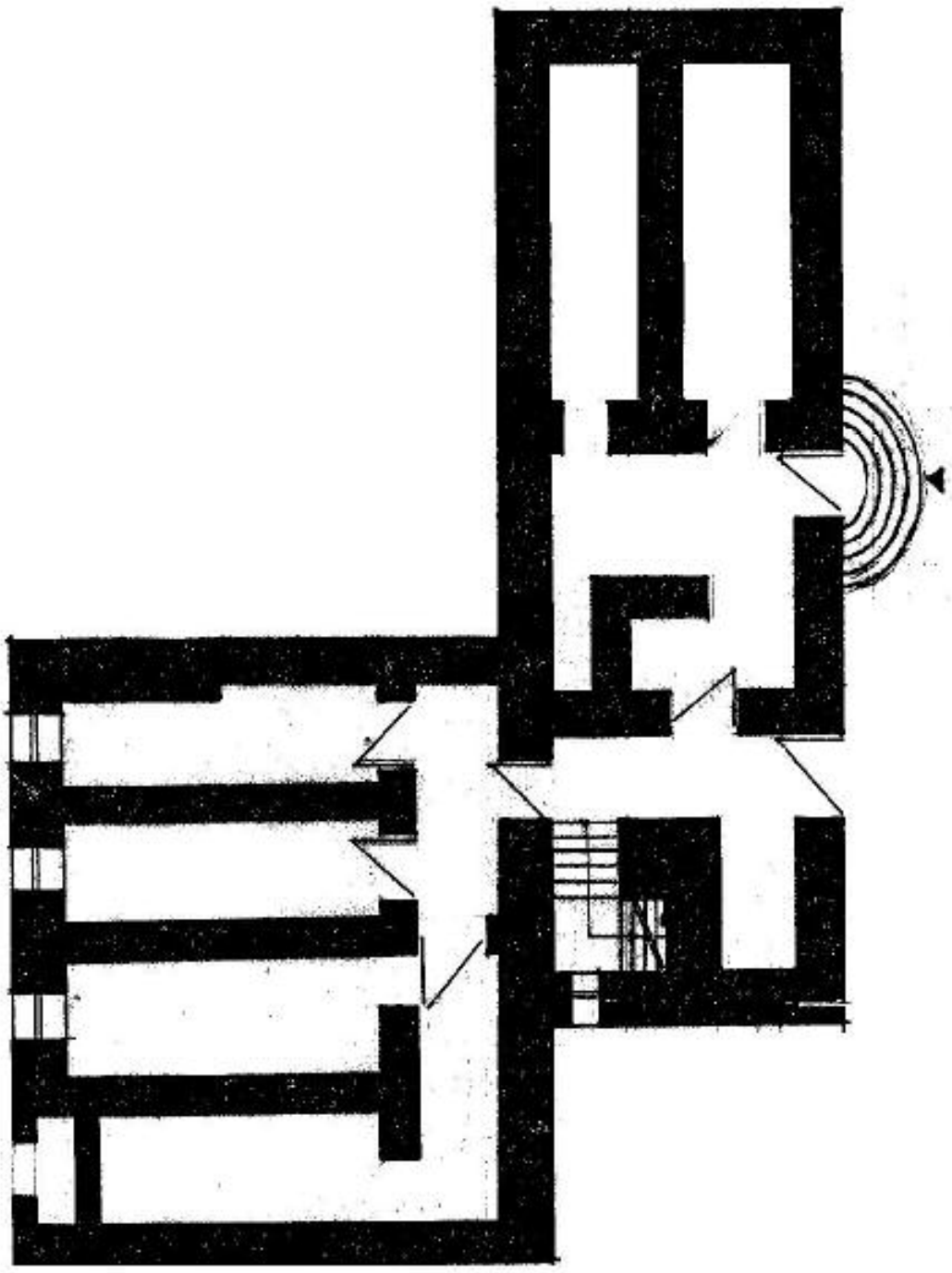
٣٦) تشمير : عملية من عمليات تجفيف الطوب الطيني حيث ترص الطـــوب بشكل متقاطع بعد رفعهم من الأرض.

٣٧) تحمير : العملية الأخيرة من عملية تجفيف الطوب الطيني حيث ترص في مجموعـــات تشبه حمولة الحمـــار.

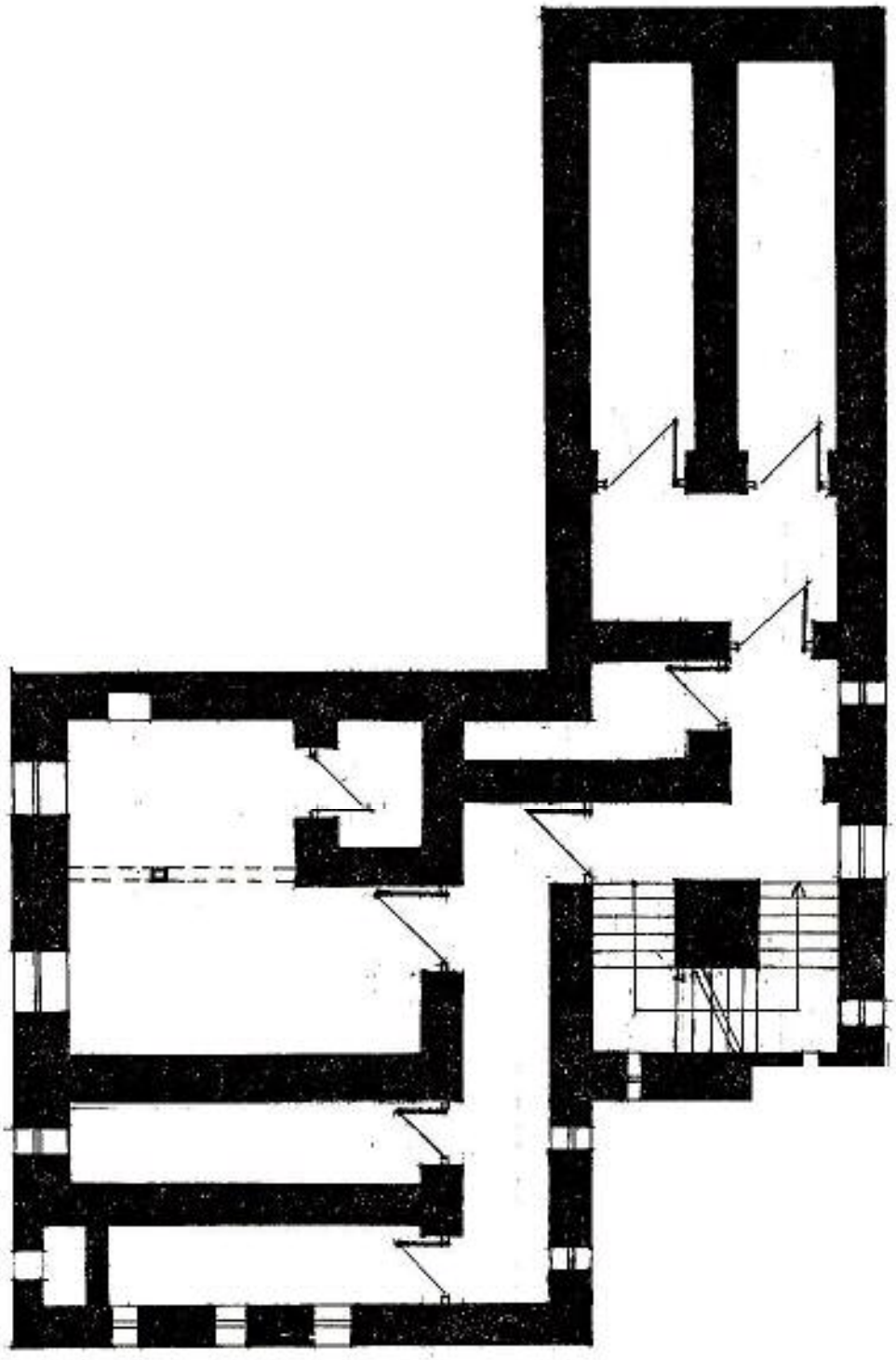
٣٨) بطحة : رمل ناعـــم.


الشمال
طريق
طريق
سد
موزع
الوادى
الوادى
سد
السهيل
مرتفع

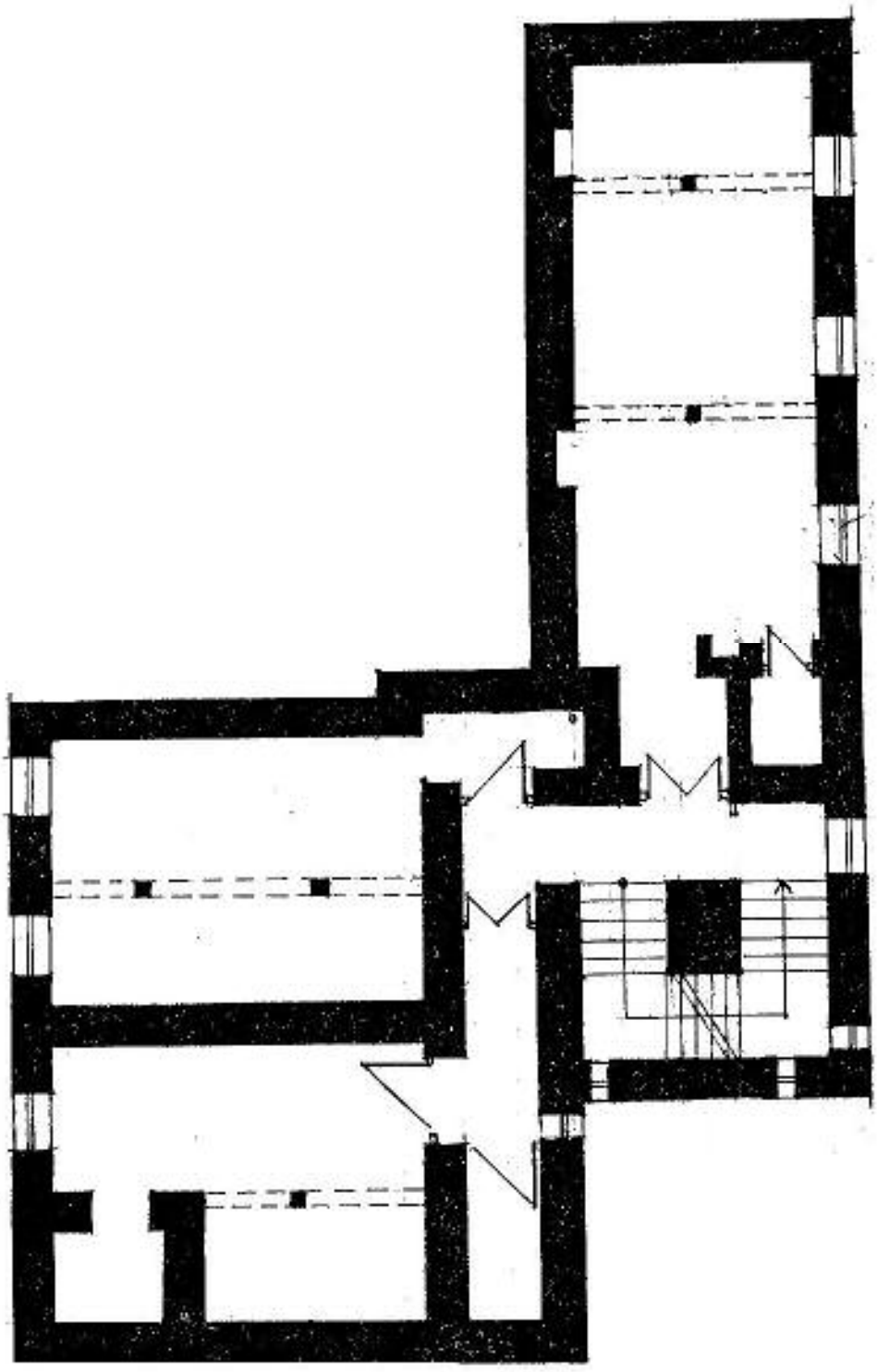

375
275
مسكن
مسجد
قصر
بوابة
0
50
100m



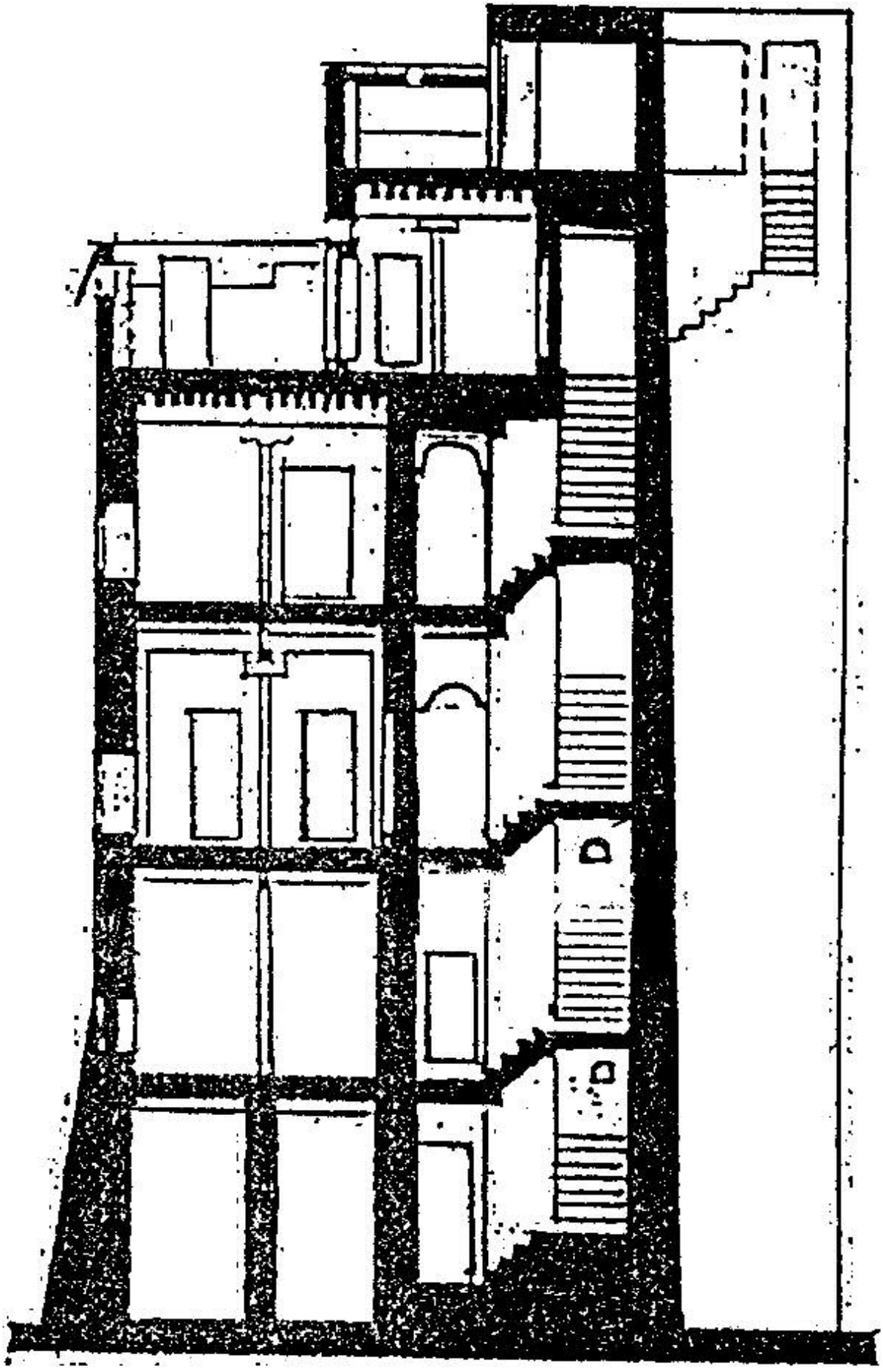
الدور الأرضي

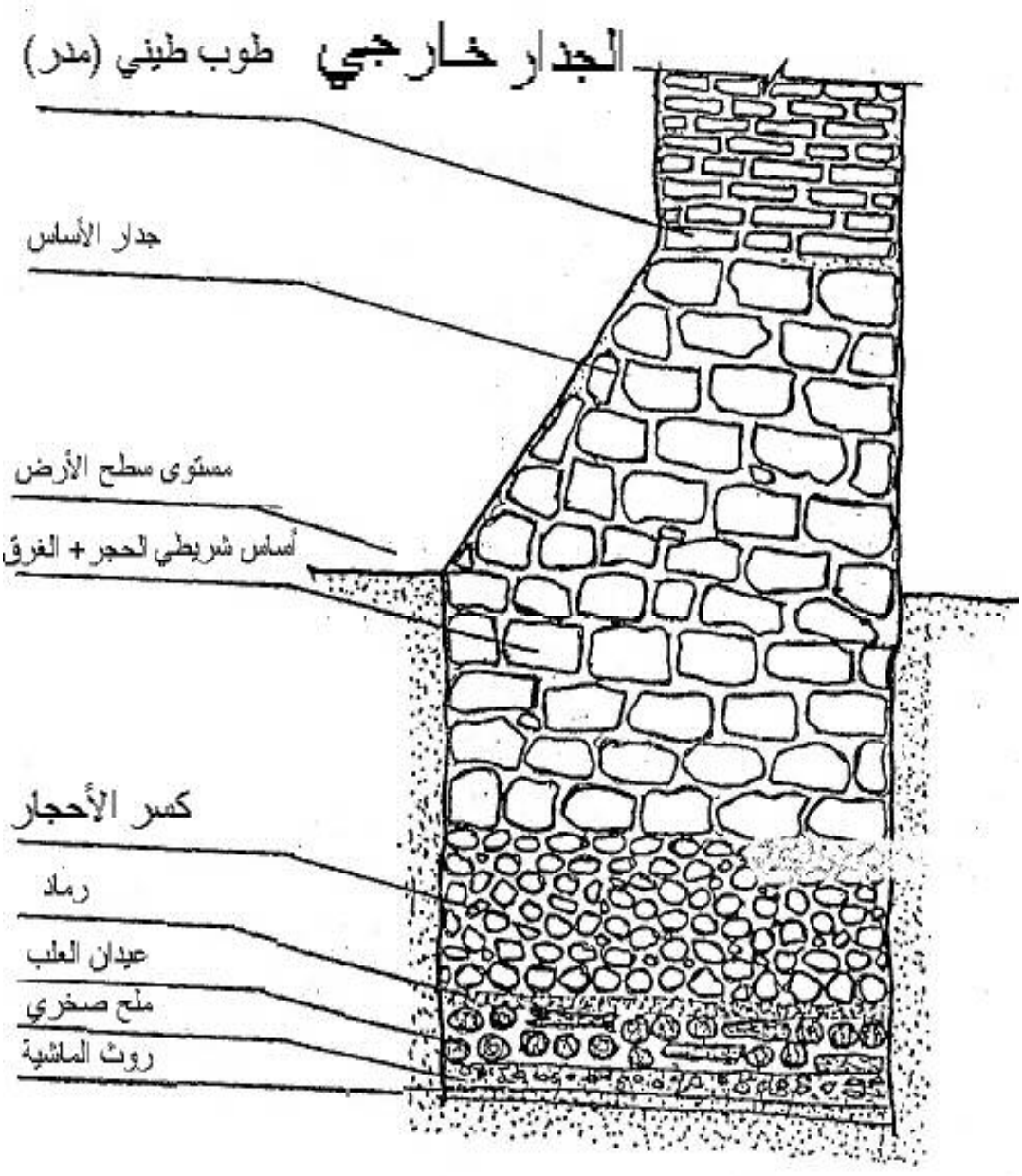


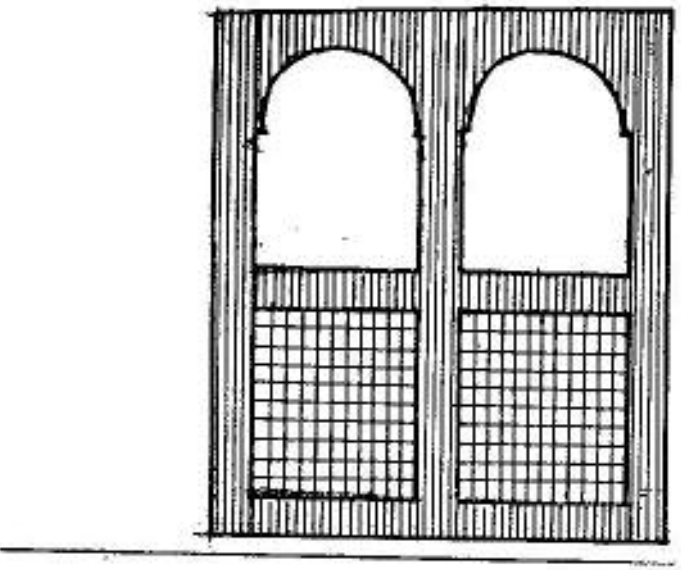
الدور الأول

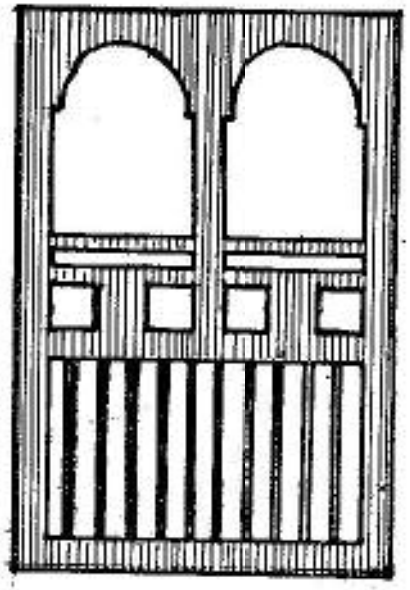


الدور الثاني

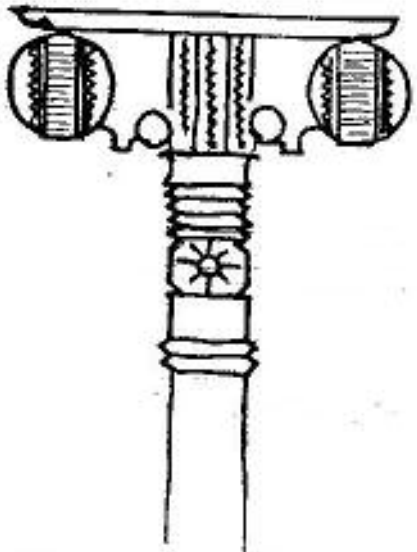


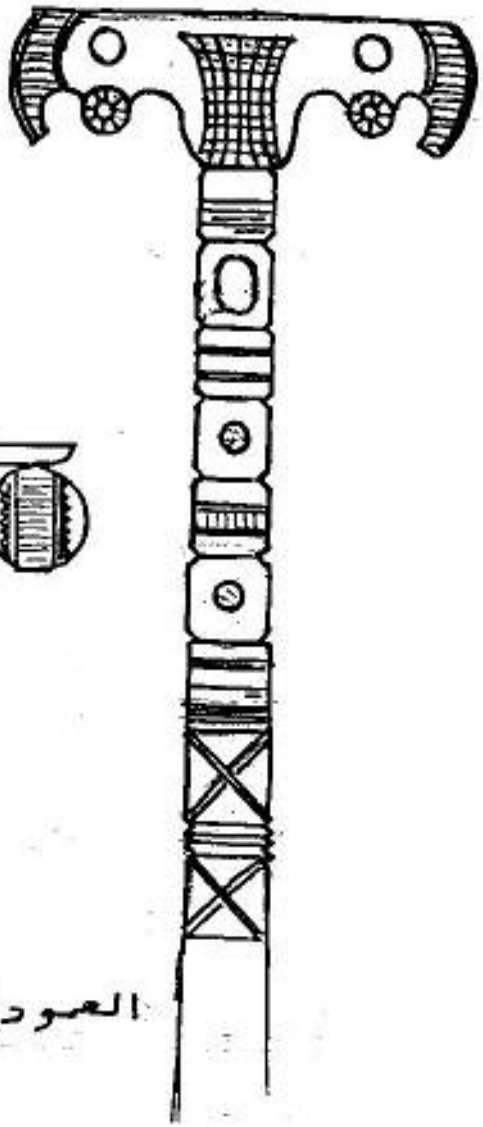

الجدار خارجي
طوب طيني (مدر)
جدار الأساس
مستوى سطح الأرض
أساس شريطي الحجر + الغرق
كسر الأحجار
رماد
عيدان العلب
ملح صخري
روث الماشية



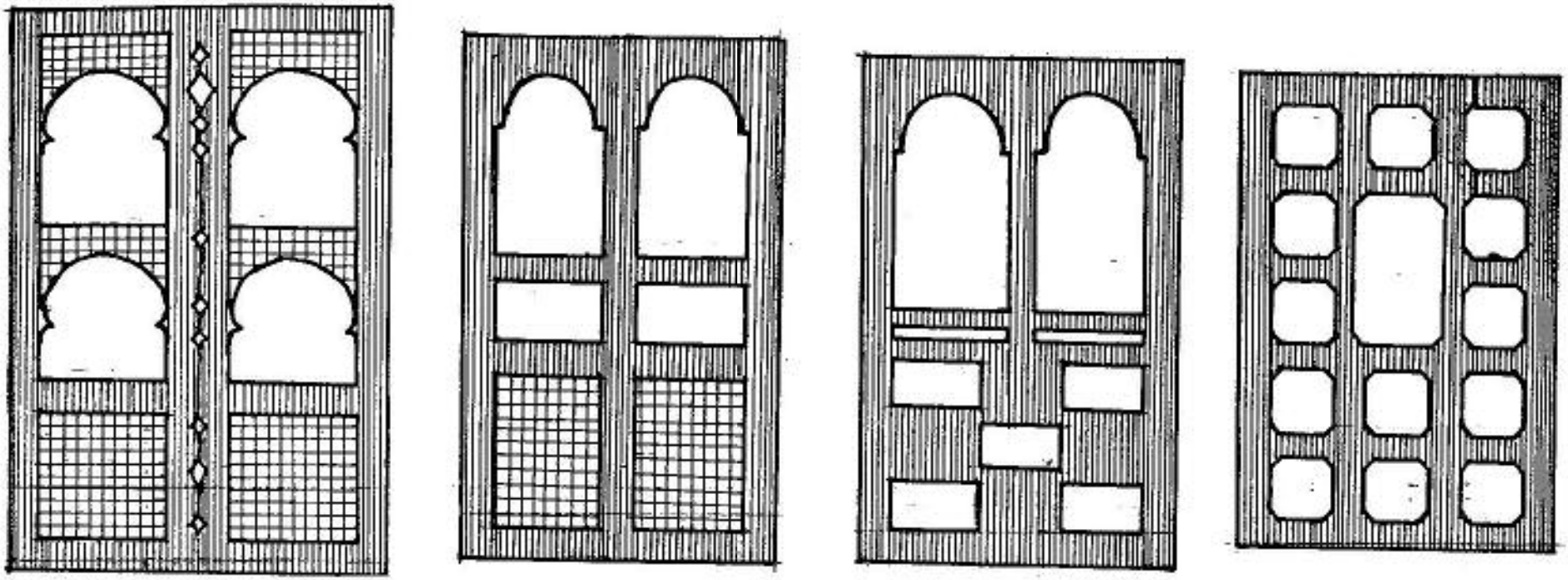


نماذج من النوافذ الخشبيه

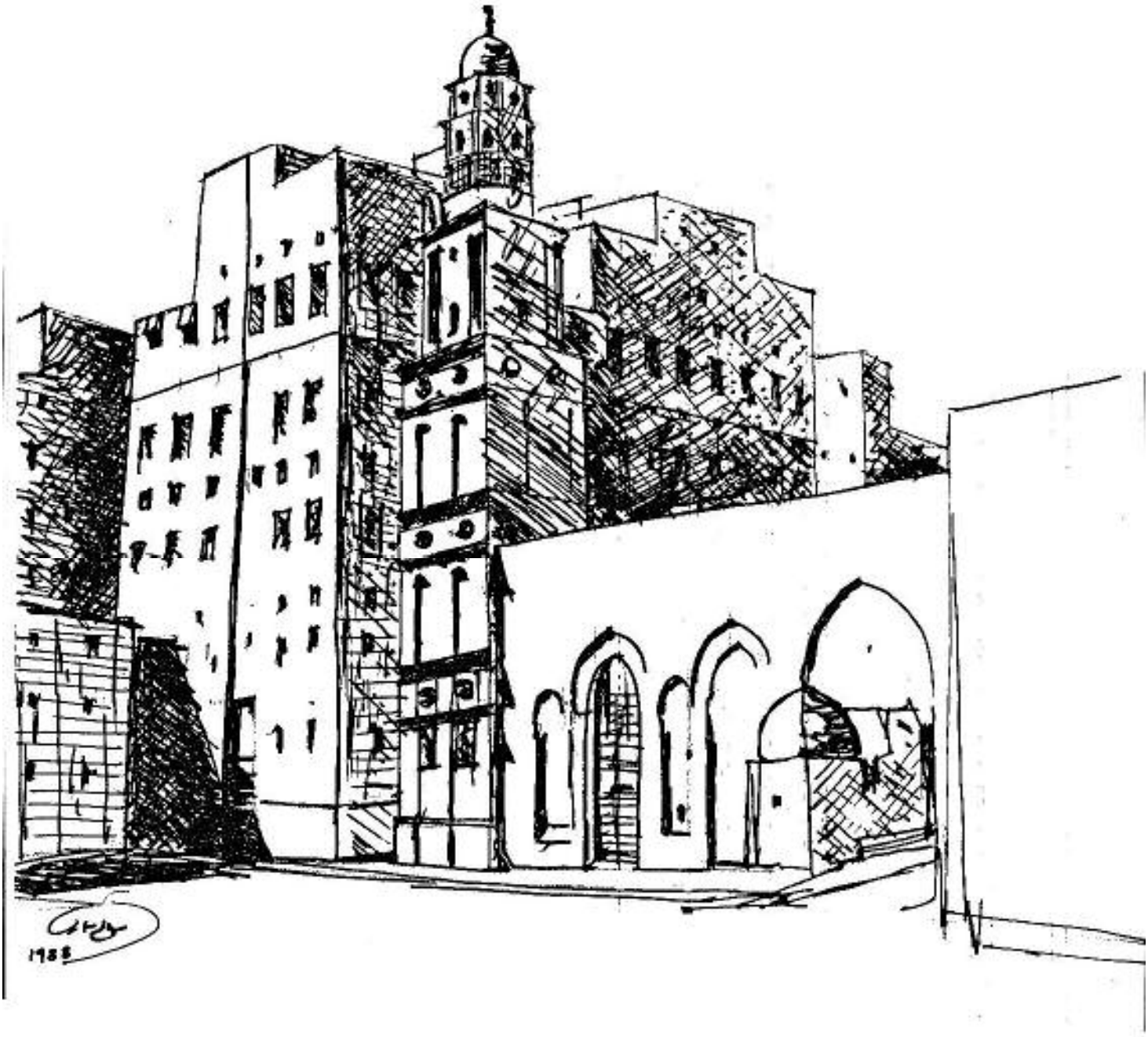




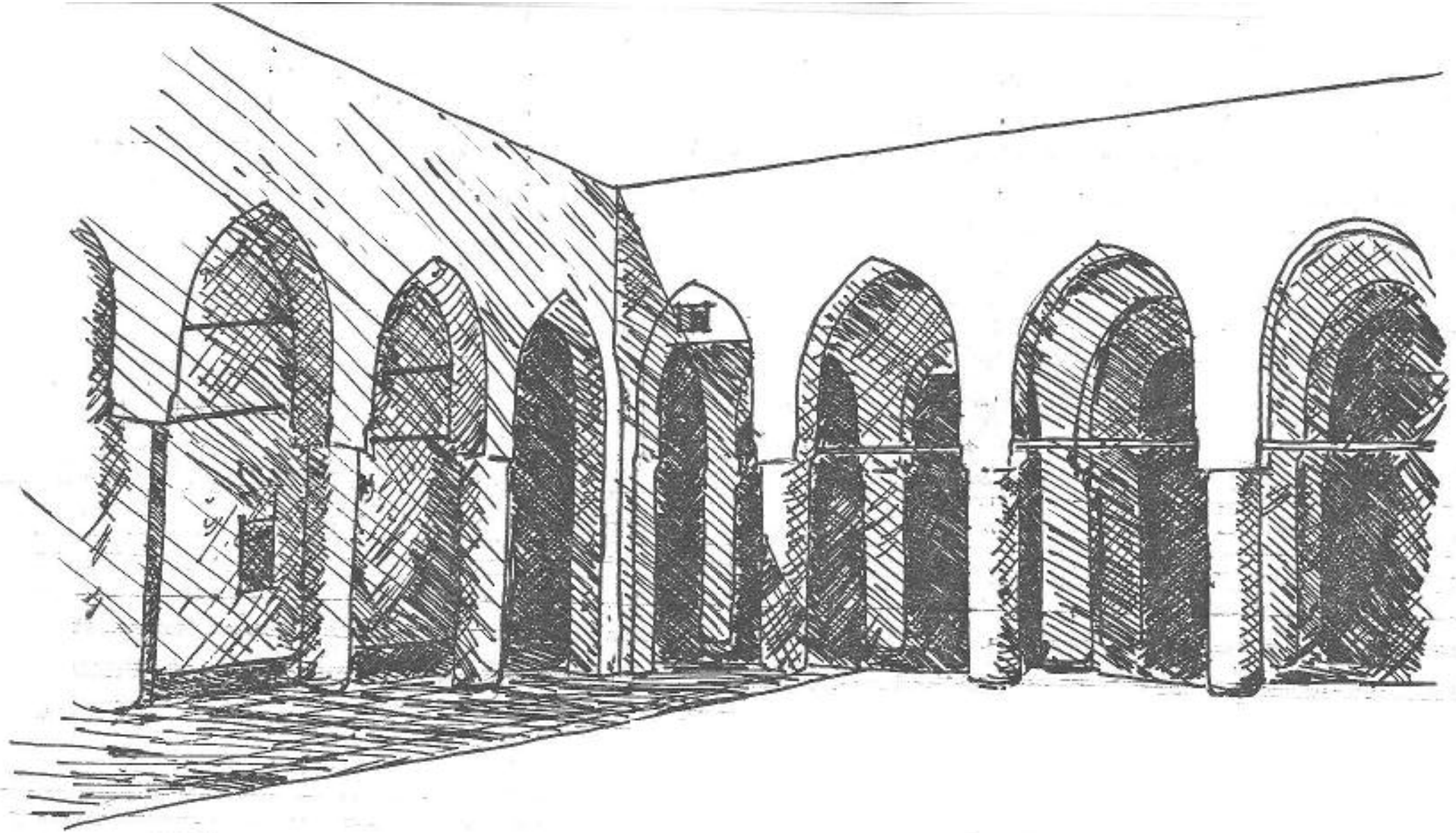
العمود الشامى من الخشب



نماذج من النوافذ الخشبيه



مسجد الجامع



بهو مسجد الجامع