الحلول العمارية لمناخ مدينة يزد

"البادكير انموذجاً"

ا . د رفاه جاسم السامرائي

باسم عليعل خلف

الحلول العمارية لمناخ مدينة يزد
(البادكير انموذجاً)

إن طبيعة مناخ مدينة يزد دفع البناء اليزدي للتفكير بإيجاد حلول إنشائية للمباني وذلك للتغلب على المناخ وتكيفيه لصالحه حيث وفرت الحلول سهولة العيش في هذا المناخ الحار في فصل الصيف الطويل نسبياً بالمقارنة مع مناخ ايران عموماً ، وللتغلب على هذه البيئة الصعبة فقد اتخذ سكان هذه المناطق عدة حلول مثل زيادة في ارتفاع أسطح المنازل وتباين الارتفاعات ما بين هذه السطوح وكذلك بناء الجدران السميكة وبارتفاع عال واستخدام الزجاج الملون للتقليل من دخول أشعة الشمس الى داخل المنازل،[١] إضافة إلى ذلك فان المناخ الحار والجاف الذي يؤطر حياة السكان فقد صممت شوارع المدينة بشكل ضيق وفي بعض الأجزاء مغطاة بعناصر عمارية (الساباط)[٢] لتكون ظلاً يحمي المارة من أشعة الشمس، إضافة إلى إن المعمار اليزدي لجأ إلى هذه الحلول الإنشائية لتساهم في غرض وظيفي كانت الغاية منه هي لإسناد الجدران وليس أدل من ذلك وجود بعض الأعمدة الخشبية التي نلاحظها وقد إمتدت بين جدارين في كثير من شوارع المدينة، وكذلك فان المسافة القصيرة ما بين البيتين المتقابلين تكون قليلة جداً وضيقة مما يجعلها تحمي المارة من أشعة الشمس[٣]، (لوحة رقم ٢) ، فقد أثرت العوامل المناخية في ظهور هذا العنصر[٤] حيث يعمل الساباط على تغيير درجات الحرارة في الشارع فاختلاف درجة حرارة الهواء يعمل على تحريك الهواء مما يساعد على تلطيف جو الشارع . كما إن الساباطات تساعد على إحتفاظ الطرق بحرارتها شتاءً لهذا كان لإنشائها معالجة مناخية للتغلب على حرارة الصيف وبرودة الشتاء[٥] ،ومن الحلول العمارية الاخرى التي اتبعت في عمارة المدينة هو التخطيط المتضام

للمدينة وأبنيتها المتجاورة بحيث تتكتل وتتراص في صفوف متلاصقة لمنع تعرض واجهاتها للعوامل الجوية[٦] وقد عرف البناء اليزدي ما لهذا النوع من التخطيط من فوائد وأضافها إلى جملة الحلول التي إتبعها في الحد من قسوة المناخ ، فالتخطيط المغلق يساعد على مواجهة عوامل المناخ القاسي إذ يساعد على خلق بيئة مناسبة للسكان، وإن الواجهات في هذا النوع من التخطيط تصبح أقل عرضة لعوامل الجو الخارجية[٧]علاوة على ذلك فان أحد أهم المشاكل التي تعاني منها المدينة هي العواصف الرملية ولذلك فان للتخطيط المتضام أثره في حماية هذه الأبنية من هذه العواصف[٨]، حيث إنها ستجد أمامها مصدات من خلال إرتطامها بالبيوت الموجودة وكلما تتقدم الرياح في الحركة إلى الأمام ستجد مصداً أخر وبذلك فان كمية الغبار الذي تحمله هذه الرياح سوف تتناقص بشكل كبير[٩]. من الوسائل العمارية الأخرى التي إتبعهامعماريو يزد للتخلص من المناخ الجاف فقد بنوا أكثر من حجرة وغرفة في بيوت المدينة للحفاظ على أمتعتهم من أشعة الشمس خلال فترة الصيف ونتيجة لذلك كان السرداب واحداً من أروع الأماكن التي تستخدم لأغراض الراحة خلال الأيام الحارة وفي بعض البيوت نجد هناك حوضاً صغيراً للماء تحت الأرض متصل بشبكة المياه الجوفية التي تخلق درجة حرارة داخل السرداب مريحة لمن يستعمله ولمن يهرب من درجة الحرارة في الخارج[١٠](لوحة رقم ١) . ومن الحلول العمارية الأخرى التي إتبعها المعمار اليزدي إستخدامه السقوف المقببة والتي ساعدت كثيراً في المحافظة على درجة حرارة تكاد تكون ثابتة في أغلب أيام الصيف وتعمل هذه السقوف على إدخال الهواء البارد الخارجي من خلال النوافذ فيعمل هذا الهواء البارد والذي يكون أثقل وزناً من الهواء الداخلي الساخن الموجود داخل هذه السقوف فيعمل على

دفعه إلى الخارج مما يشكل دورة للهواء تعمل على تلطيف جو المكان كما هو الحال في بعض سقوف المساجد والأسواق(١١).

ولم يقتصر الأمر على ما أشرنا له من حلول عمارية ، بل لعل أبرزها هو بناء البادكَير كحل عماري للتخلص من مشكلة الحرارة . وقبل التطرق لعمارة هذا الإنجاز المهم لا بد من بيان التسمية والجذور التاريخية له وإمتداده في الأقطار المجاورة وإختلاف التسميات فيما بينها . ولفظة البادكَير فارسية الأصل ومعناها جالب الهواء وهو منفذ في داخل الجدار يجلب الهواء من أعلى السطح إلى السرداب وهي مؤلفة من مقطعين باد بمعنى هواء وكَير بمعنى جالب(١٢)كما إستعملت لفظة أخرى فارسية للدلالة على البادكَير وهي البادهنج وهي أنبوب شبيه بأنبوب الموقد أوالمدفأة يتخذ للتهوية(١٣)وأجاد بعضهم في تسميته رواق النسيم وقال أبو الحسن الأنصاري

ونفحة بادهنج أسكرتنا وجدت لروحها برد النعيم

صف جرى الهوا فيه رقيقاً فسميناه رواق النسيم(١٤)

وتعني لفظة البادهنج سحب الهواء(١٥) وقد عرف البادهنج في العمارة العربية الإسلامية تحت مصطلح الملقف أو الشخشيخة وغالباً ما عمل من الخشب لتمرير أشعة الشمس الدافئة شتاءً وإستقبال النسيم أو الهواء البارد صيفاً من خلال فتحات تعرف بالأبواب وكانت هذه الأبواب ذات فتحات متحركة يمكن التحكم بفتحها وعليها شبكات من النحاس لحمايتها(١٦) وغالباً ما توجه فتحة هذه الملاقف نحو الرياح السائدة بحيث تواجه مسار الرياح لتتلقف النسيم لإيصاله إلى أسفل الدار ليحل محل الهواء الساخن وتقف هذه الملاقف بشكل مائل(١٧) وللوقوف على تاريخ ظهور البادكير فمن الصعوبة تحديد ذلك ولعل السبب في ذلك هو طبيعة هذه الأبنية وسرعة زوالها بفعل العوارض الجوية

وخاصة إذا ما علمنا إن مكانها يقع في الأقسام العليا من الدور والخانات من خزانات المياه ، ولعل اقدم ما وصل إلينا من امثله يمكن إرجاعها إلى مصر حيث تم العثور على بردية تعود إلى ١٥٠٠ سنة قبل الميلاد رسم عليها ما يمثل البادكَير بشكل بسيط[١٨]، حيث يمكن ملاحظة مثلثان في هذه البردية وضعا عل سقف منزل في الأقصر[١٩](لوحة رقم ٢) وهناك مثل أخر يعود إلى العصر البابلي ٦٠٠ قبل الميلاد حيث عثر المنقبون على كوى تنفذ إلى الأعلى في البناء المسمى بالقصر الصيفي ويعتقد إنها فتحات بنيت لغرض التهوية في الجدران الخلفية من حجرات القصر الداخلية[٢٠] أما في ايران فان أقدم مثل للبادكَير يعود إلىالألف الرابع قبل الميلاد[٢١] وإن أوثق وأوضح الأمثلة والتي يمكن أن نعتمد عليها في ايران ترجع إلى القرن السادس الهجري الثاني عشر الميلادي وجد أحدها في خراسان وخمسة أخرى وجدت في مدينة يزد وهي من النوع ذات الإتجاهين والأربعة إتجاهات[٢٢]، وعرفت تقنية تنقية الهواء في الأبنية المحلية بشكل عام في الشرق الأوسط من الباكستان وحتى شمال أفريقيا مع إختلاف في التسمية وشكل البناء[٢٣]. ففي أفغانستان يمكن أن نشاهد البادكير في الأقسام الحارة من البلاد كما في مدينة هرات حيث تكون بسيطة جداً وعموماً تكون من سقف مقبب على كل غرفة واقصى ارتفاع له لا يتجاوز المتر ونصف المتر ولها فتحة واحدة توضع في مواجهة الريح السائدة والتي في الغالب تكون من جهة الشمال[٢٤]، وتخطيط هذه البادكيرات ذات قاعدة مربعة أبعادها (١م × ١م) ولها سقف منحدر بزاوية تقارب من ثلاثين درجة[٢٥]. أما في باكستان فيمكن مشاهدة بادكَير واحد على كل منزل في الجزء القديم من مدينة حيدر آباد ولا يتجاوز تاريخ بادكَيرات الباكستان سوى ٥٠٠ سنة[٢٦]. وفي مصر عرف الملقف بشكل عمود عالي في قمة البناء

ويخترقه أو يدخل ضمن البناء وينفتح بإتجاه الشمال ويسقف بسقف يميل حوالي ٣٠ درجة بإتجاه عمود الهواء وملاقف مصر تكون سقوفها مستطيلة وفي القاهرة العديد من الأبنية المزودة بها[٢٧] .

لقد أثرت البيئة على العمارة في مدينة يزد بشكل كبير ولعل المناخ الذي ساد فيها كان له دور كبير في عمارتها من خلال تعدد أشكال الابنية والشوارع والسقوف التي تغطي هذه الابنية كما اثر هذا المناخ على سمك الجدران والنوافذ وفتحات المداخل. ولا بد من الاشارة هنا إلى إن إختلاف حجم وإرتفاع البادكَير له علاقة مباشرة مع سرعة الرياح ودرجة حرارة الهواء وإن زيادة إرتفاع البناء تؤدي إلى زيادة في الحصول على رياح قوية أكبر من المنطقة السفلى . إضافة إلى ذلك فان درجة حرارة الهواء تقل في المنطقة العليا ونتيجة لذلك فان المسافة بين الجزء العلوي والجزء السفلي منه تختلف فيه درجات الحرارة ولذا فارتفاع البادكَير يؤثر في الحصول على كمية الهواء الداخلة من الفتحات[٢٨]. فضلاً على ذلك فان الارتفاع العالي يساعد في الحصول على هواء أكثر نقاوة[٢٩]وارتفاع البادكَير يعتمد على نوع الرياح السائدة في المنطقة ففي مدينة يزد والتي تكون الرياح الجيدة والنقية في مستوى عال فان البادكَيرات ذات إرتفاعات عالية أما المناطقالتي تكون رياحها بمستويات أدنى فان بناء البادكَيرات يكون بارتفاع أقل من مدينة يزد كما هو الحال في مدينتي كرمان[٣٠]وأردكان[٣١]. كما إعتمد أداء البادكَير على إتجاه الرياح السائدة فاتجاه البادكَير يؤثر في أدائه ولهذا فانه يعتمد بشكل أساسي على الرياح السائدة فهو يختلف من منطقة الى أخرى ، فالأقاليم ذات الرياح المحملة بالغبار فان البادكَيرات فيها يتم توجيهها أما باتجاه واحد أو باتجاهين لتلافي الرياح المحملة

بالغبار ، أما المناطق ذات الرياح قليلة الغبار فانه يمكن أن تفتح باتجاهات مختلفة تصل من ٤ الى٨ اتجاهات[٣٢].

إن الغاية الاساسية من وراء هذا العنصر العماري هي جعل المكان الذي بني عليه أكثر ملائمة للسكن من خلال طرد الهواء الحار في داخل البناء إلى الخارج وحلول هواء أبرد منه محله، فعند دخول الهواء إلى داخل البادكَير وبملامسته لحوض الماء الموجود في أسفله فان عملية التبخر تتم هناك وهذا البخار يعمل على إمتصاص حرارة الهواء ويؤدي إلى تبريده[٣٣]ومن ثم يتجه هذا الهواء البارد إلى الغرف ويكون بذلك كعنصر تبريد[٣٤]،اذاً فوظيفة البادكَير تشبه في الأداء التهوية الطبيعية أساسها الرياح والناتجة من إختلاف درجة الحرارة داخل وخارج البادكَير ويرتفع أداء هذه الوظيفة كلما زادت سعة فتحات دخول وخروج الهواء[٣٥] (شكل رقم ١) .

وقبل البدء في تناول التفاصيل العمارية للبادكَير لا بد من الاشارة الى الأجزاء الرئيسية المكونة له.ففي أبسط صورة له فهو يتكون من ثلاث أجزاء مهمة هي البرج والحواجز والسقف (شكل رقم ٢) وترتبط مع هذه الاجزاء الرئيسية أجزاء أخرى ثانوية سياتي ذكرها في ثنايا البحث ويمكن أن نضع مخطط مبسط لهذه الأجزاء (شكل رقم٣) .

البرجهو الجزء الرئيسي في البادكَير وعادة يقع فوق البناء مباشرة ويوصل الرياح الى حوض الماء ويقسم إلى جزئين الأسفل يسمى الساق وكلما كان البادكير أعلى كان الساق أطول وفي بعض المدن لا نجد الساق وذلك لأن الرياح فيها تكون قريبة من سطح الدار لذا لا تحتاج إلى هذا الإرتفاع كما في مدينة ميبد[٣٦]وطبس[٣٧]بعكس مدينة يزد[٣٨] والجزء العلوي يسمى القناة التي تحتوي على الفتحات[٣٩] وهذه الفتحات تعمل على إدخال الهواء البارد والنظيف

عبر القناة إلى الأجزاء السفلى من المبنى[٤٠] وأدنى طول لهذه الفتحات يصل إلى٢٠ سم في كل فتحة، ويتراوح سمك الجدار الفاصل بين فتحة وأخرى من ٨-١٠ سم[٤١]،وتعتمد كيفية فتح الفتحات وأعدادها على حسابات يقوم بها البناء بتقديرها فهو الذي يعرف حاجة البادكَير إلى العدد المطلوب[٤٢]وكذلك يعتمد العدد على موقع البادكَير ومساحة المقطع المستعرض له[٤٣]، وعادة ما يفتح العديد من الفتحات في إتجاه الريح ويقوم البناء بغلق الفتحتين الاخيرتين لزيادة فعالية دوران الرياح في البادكَير[٤٤]. من الأقسام المهمة الأخرى في البادكَير ما يسمى بالحواجز: وتقوم هذه الحواجز بتقسيم البادكَير الى عدة أقسام بحسب نوع المقطع المستعرض للبادكَير وتكون على نوعين هماالحواجز الرئيسية والحواجز الثانوية. وتعمل الحواجز الرئيسية على تقسيم البادكَير من أعلاه نزولاً إلى الأسفل إلى عدة أقسام وبشكل عمودي تبدأ من ٢ أو ٤ أو ٦ أو ٨ أقسام[٤٥] كما تسمح هذه الحواجز الرئيسية للهواء بالدخول والخروج في نفس الوقت[٤٦](لوحة رقم ٣) أما الحواجز الثانوية التي يقيمها البناء فإنها تعمل على تقسيم الحواجز الرئيسية الى عدة أقسام حيث تعمل على تحسين أداء البادكَير كما إنها تزيد من تماسك البناء[٤٧]،وتبنى الحواجز الثانوية بشكل عرضي في الجدار الخارجي للفتحات الرئيسية للبادكَير وتعمل على تقسيمها إلى أقسام أصغر تسمح للهواء البارد بالدخول وخروج الهواء الحار،وإن زيادة إستعمال الحواجز الثانوية يعمل على إمتصاص مقدار كبير من الحرارة خاصة إذا ما علمنا إنها تبنى من مواد تعمل على ذلك ، مثل اللبن حيث يمتص الحرارة أثناء النهار ويفرزها خلال فترة المساء إلى الخارج وبإستمرار العملية فإنها تساعد على تبريد المكان[٤٨]،أما فيما يتعلق بسقف البادكَير فقد تعددت أشكالها من المستوي والمنحدر والمقبب ولكن الاكثر شيوعاً هو النوع المستوي

وإن ٩٠% من سقوف البادكَيرات من هذا النوع . أما النوع الثاني فهو السقف المنحدر وهو أقل الانواع وقد عرف هذا النوع في مدينة يزد بالبادكَير الكرماني[٤٩] (لوحة رقم ٤-٥) حيث نلاحظ فيها تعدد أشكال السقوف. إن عملية بناء البادكَير ليست بالهينة فهي تحتاج إلى خبرة ودراية تامة بالمواد المستعملة من حيث المتانة والقدرة على تحمل ثقل البناء فهناك محددات بنائية لطول مقطع التهوية في البادكَير ومنها الحواجز الداخلية المبنية من الأجر الخفيف الذي يكوَّن هذه الحواجز وكذلك حساب قدرة تحمل الدعامات الخشبية المتقاطعة لثقل الأجر[٥٠]، ويبدو إن هناك خطوات رئيسية لا بد من القيام بها حتى يتم إنجاز العمل بشكل دقيق حيث يقوم البناء بإعداد قالب خشبي يغطى باللبن ثم يصار إلى بناء الحواجز الرئيسية بالطابوق لإسناد البناء(شكل ٤). بعد ذلك يعمل البناء إلى إضافة دعامات خشبية على مستويات مختلفة من مراحل البناء لإسناده حيث يمكن ملاحظتها من خارج البناء[٥١] (لوحة رقم ٦) ،بعد ذلك يقوم البناء بإقامة سلم خارجي للوصول بسهولة إلى الأماكن العليا من البادكَير لإنجاز البناء وكذلك لإستعماله في الصيانة[٥٢]، ومما تجدر الإشارة اليه إن هذه الدعامات التي تظهر من البناء تساهم في إسناد وموازنة البناء[٥٣]، علماً إن هذه العوارض الخشبية يتم إختيارها بعناية ويفضل إستعمال نوع خاص وتعد شجرة التوت هي المفضلة في الإستعمال وذلك لمقاومتها للنمل الابيض[٥٤]، ويبدو إن جمال وحجم البادكَير يعتمد على مكانة صاحب الدار فعندما يريد أن يجعل من مسكنه مهيباً ومتميزاً فانه يستدعي البنائين المهرة ليقوموا بإضفاء معالم الهيبة والجلال على بادكَير منزله ولذا فهو يعد من مكملات صاحب الدار[٥٥].

تعددت تصنيفات البادكَيرات في ايران عموماً بين الباحثين فقسم منهم صنفها على أساس التسمية ومكان ظهورها كما في أدناه :

أولاً : بادكَير اردكاني : ويشاهد هذا النوع بشكل كبير في منطقة أردكان ويقابل الرياح الأصفهانية(٥٦) وليس لها منفذ من ناحية الغرب والشرق والجنوب وإن بناء هذا النوع من البادكَيرات بسيط إلى حد ما إذا ما قورن مع الأنواع الأخرى وكذلك قلة التكاليف بحيث يمكن أن يبنى بادكَير لكل غرفة(٥٧).

ثانياً: بادكَير كرماني : هذا النوع من البادكَيرات بسيط ويقام في أغلب بيوت العوائل ذات الدخل المتوسط والقليل وأكثرها يبنى بمادة اللبن والطين ولأنه يتكون من إتجاهين يسمى بالتوأم(٥٨) ويبنى في إتجاه الريح السائدة وهو أكثر دقة من البادكَير الأردكاني(٥٩) .

ثالثاً :البادكَير اليزدي: يعتبر البادكَير اليزدي أكبر أنواع البادكَيرات وعادة يبنى بأربعة إتجاهات ولهذا يسمى في بعض الاماكن بالبادكَير ذو الأربعةإتجاهات(٦٠).إنالإختلاف في الأنواع المتقدم ذكرها يعود إلى إختلاف الأقاليم التي ظهرت فيها ولا يعود إلى إختلاف المعماريين لأنها بنيت بما يتناسب ومناخ الأقليم(٦١).

وقسم من الباحثين صنف البادكَيرات وخاصة بادكَيرات مدينة يزد على أساس الاتجاه كما يأتي في أدناه

اولاً بادكَير ذو إتجاه واحد : هذا النوع من البادكَيرات يواجه بفتحته نحو الشمال أو الشمال الغربي ويحتوي في أعلاه على فتحة أو فتحتين فقط(٦٢) (شكل رقم ٥) .

النوع الثاني البادكَير ذو الإتجاهين : هذا النوع من البادكَيرات يقسم إلى قسمين بإتجاهين مختلفين بواسطة حواجز عمودية وهاتين الفتحتين غالباً ما توجه إلى جهتين مختلفتين كأن تكون واحدة تتجه بإتجاه يواجه الشمال والأخرى نحو الجنوب[٦٣]وغالباً ما يبنى هذا النوع على البيوت العادية[٦٤](الشكل رقم ٦).

النوع الثالث :البادكَير رباعي الفتحات وهو أكثر الأنواع شيوعاً ويكون إتجاه فتحاته بإتجاهات أربعة وهو شائع الانتشار في الأقاليم ذات المناخ الرطب ويسمى بالبادكَير اليزدي لظهوره بكثرة في مدينة يزد[٦٥] وإن أغلب بادكيرات جنوبي ايران هي من هذا النوع وينقسم هذا النوع إلى أربعة أقسام بواسطة الحواجز بحيث يدخل الهواء من كل جهة إلى داخل البادكير وصولاً إلى حوض الماء وإتخذ الشكل المربع والمستطيل[٦٦](الشكل رقم ٧)

النوع الرابع :البادكَير متعدد الفتحات وهذا النوع من البادكَيرات يتكون من ستة إلى ثمانية فتحات بإتجاهات مختلفة (الشكل رقم ٨) وهو من الأنواع القليلة الإستعمال في فضاءات المناطق السكنية[٦٧] وأكثر إستعماله على مخازن المياه ولعل أشهرها في مدينة يزد هو بادكَير حديقة دولة آباد.

وثمة تصنيف أخر اعتمده الباحثون على أساس هيئة وشكل الحواجز الداخلية للبادكَير :

النوع الأول :بادكَيرات ذات الحواجز على هيئة علامة+

هذا النوع من البادكَيرات تكون الحواجز الداخلية ذات شكل + وهو النوع الابرز في مدينة يزد وتنوعت أشكال الحواجز الداخلية في هذا النوع من البادكَيرات

حيث يتم التلاعب بوضعياتها للخروج بأشكال متناسقة ومتماثلة[٦٨] . (الشكل رقم٩) .

النوع الثاني: بادكَيرات ذات الحواجز على هيئة حرف X باللغة الانكليزية.

هذا النوع من البادكَيرات يكون نادر الوجود أو قليل العدد في مدينة يزد ونسبة طول المسافة الى عرضه حوالي مرة ونصف.(الشكل رقم ١٠)

النوع الثالث : بادكَيرات ذات الحواجز على هيئة حرف H باللغة الانكليزية.

في هذا النوع من البادكَيرات صممت الحواجز الرئيسة لتفصل القناة من مركزها ولكن لا تصل الى الجدران العرضية بحيث يمكنك مشاهدتها تستقر على الاطراف المتقاطعة لها بالاتجاه المعاكس[٦٩]. التناسق في التخطيط أقرب الى الشكل المربع مع بعض الاستطالة وهذا النوع من البادكَيرات نادراً ما تجده في مدينة يزد[٧٠] (الشكل رقم ١١) .

النوع الرابع : بادكَيرات ذات الحواجز على هيئة حرف K باللغة الانكليزية.

تصميم الفضاء في هذا النوع من البادكَيرات هو في الواقع مزيج من المخطط ذو الحرف X والمخطط ذو الشكل علامة + وهذا النوع نادراً ما نجده في عمارة المنازل[٧١].(الشكل رقم١٢).

النوع الخامس : بادكَيرات ذات الحواجز على هيئة حرف I باللغة الانكليزية.

في هذا النوع من البادكَيرات يتم اخفاء الحاجز الرئيسي أمام البادكَير وتكون فتحات هذا النوع متعاكسة بحيث يتم فتح جانب وغلق الجانب المقابل له حتى يسمح للهواء الحار بالاندفاع الى الخارج من الجهة المعاكسة،ويميل هذا النوع من البادكَيرات إلى الشكل المستطيل(٧٢).(شكل رقم١٣).

لقد استفاد المعمار اليزدي من الأداء الوظيفيللبادكير لذا نراه في مختلف الأبنية التي أراد لها أن تكون ملائمة لسكنه ومن بين تلك الابنية التي ظهر فيها البادكير بشكل كبير هي مخازن المياه ، فكما هو معروف إن المدينة بنيت في منطقة ذات مناخ صحراوي فكانت الحاجة الى توفير المياه من أولويات السكان فظهر إسلوب فذ في خزن وتبريد المياه من خلال إقامة أماكن مهيئة لهذا الغرض عرفت بمخازن المياه، وهي أبنية قديمة عرفت في المدن الإيرانية منذ القدم لخزن المياه عن طريق تجميع مياه الأمطار أو مد القنوات لإيصال المياه لها وخزنها وإستعمالها في فصل الصيف الحار من السنة(٧٣) ، لقد عرفت في أقسام أخرى من ايران بتسميات منها الحوض والبركة والسرداب والمسناة(٧٤).

ويرتبط خزان المياه عادة بقناة لإيصال المياه له وفي المناطق التي لا توجد قناة فإن البنائين أقاموا قناة لحمل المياه من الأنهار الموسمية(٧٥).يرى بعض المؤرخين والباحثين إن لمخازن المياه جذور قديمة ربما تعود إلى الألف الثالث قبل الميلاد ، ولكن أقدم مخازن المياه المعروفة في التاريخ يمكن نسبتها إلى العراق وبالتحديد في مدينة أور في حدود ٢١٥٠ قبل الميلاد(٧٦).إن أقدم الأدلة لمخازن المياه بنيت حول مدينة برسيبولس العاصمة القديمة للسلالة الاخمينية(٧٧). وبعد الفتح لعربي لبلاد فارس في القرن السابع الميلادي تطور

بنائها وأقيم بكثرة لحث الإسلام على النظافة ولما يحتاجه الانسان من التطهر لأداء العبادات اليومية(٧٨).

مخزنالمياه هو الجزء الكبير في داخل الارض وهو أكبر الأقسام التي يمكن مشاهدتها ، ويتكون خزان المياه من أجزاء متعددة منها القبة والبادكير والدرج والمدخل وأهم هذه العناصر هو الخزان ويبنى بأشكال مختلفة منها الدائري والشكل الدائري ذو الاستطالة وأشكال متعددة متحدة مع بعضها دائرية وطولية لتكون شكل الخزان ومعظم الخزانات تبنى بالشكل الدائري في الوسط وتحيط بها خزانات طولية حول الخزان المركزي(٧٩).

أما سعة خزانات المياه فإنها تعتمد على شكل الخزان ، وتتراوح القدرة الاستيعابية ما بين ٢٠-٣٠ متر مكعببعض الخزانات أقيمت بشكل عمودي (أسطواني) تحفظ في عمق الأرض وأكبر الخزانات الأسطوانية تصل إلى عمق من ١٠-٢٠ متر بحيث تصل القدرة الإستيعابية لها من ٣٠٠-٣٠٠٠ متر مكعب(٨٠)، أما فيما يتعلق بعرض الخزان وعوامل البناء مثل سمك القبة فإنها من الممكن أن تتسع لخزن ٣٠٠٠ مترمكعب من الماء وبارتفاع ١٠ متر للخزان . وعلى العموم فإن قدرة وثبات الخزانات الكبيرة ليست بكفاءة الخزانات الصغيرة وخاصة إذا كان إرتفاع الخزان أكبر من ١٥ متر(٨١)، إضافة إلى إن الخزانات الكبيرة تحتاج إلى استخدام دعامات كبيرة وجدران تستطيع أن تتحمل وزن القبة ولهذا فهي غير مجدية إقتصادياً من ناحية البناء ولعل أبرز مثل على هذا النوع من مخازن المياه ذات الشكل الكبير نجده في مدينة أصفهان ويسمى بركه كال (BERKEH-KAL) بحيث يصل سمك الجدران حوالي ٣,٥ متر وبعمق يصل الى ٢٥ متر ومحيط ٩٥ متر وإرتفاع واجهة البناء حوالي ٦ متر(٨٢)، وأحد أهم وأبرز العناصر العمارية في خزانات المياه هو القبة وأنه من

الصعب إقامة قبة محيطها يصل إلى ١٥ متر بالأساليب البنائية المحلية فقد تنوعت أشكال هذه القباب وأقيم بعضها على هيئة نصف كروي أو بيضوي أو مخروطي وقباب الشكل المخروطي أقيمت على نوعين من حيث الشكل الخارجي ، النوع الأول يكون أملس والنوع الثاني هو المتدرج(٨٣) ، وعلى الرغم من إن سقوف مخازن المياه بنيت أساساً بشكل قبة ولكن هناك أمثلة بنيت سقوفها بشكل مستوي وفي هذا النوع يكون البناء وبهذه الهيئة عندما تكون مخازن المياه جزء من مبانٍ أخرى مثل المسجد والمدرسة والخان وغيرها من المرافق الأخرى(٨٤)، وعادة ما تقع مخازن المياه هذه تحت العمائر المشار إليها ومن الأمثلة على ذلك خزان ماء الحاج علي في كرمان والذي يقع تحت الخان ، وخزان ماء الوزير الذي أقيم فوقه مسجد(٨٥). من الأجزاء المهمة الأخرى في خزانات المياه هو السلم وتصل عدد درجات السلم في بعض المخازن من ٧٠-٨٠ درجة ويتراوح إرتفاع الدرجة بين ٢٥-٣٠ سم وعرضها حوالي ٣٠-٥٠ سم وهناك بعض محطات الإستراحة يعمل على إقامتها البناء لغرض إستراحة عامل الماء يتراوح ما بين واحد متر الى ثلاثة متر(٨٦)، إن المشكلة الرئيسية التي واجهت المعمار في بناء السلالم هو كيفية إيصال الضوء لها سواء كان في الليل أو النهار وقد توصل الى إقامة السلم بطريقة مستقيمة دون أي التواءات لذلك جاءت هذه السلالم طويلة وفي بعض الأحيان إتخذت شكل حرف (L) باللغة الإنكليزية، وعمل على إقامة فتحات في السقف لغرض الاضاءة(٨٧).أما مداخل هذه الخزانات فهي صغيرة مقارنة مع القبة والبادكَير وهي في الغالب بسيطة وغير معقدة البناء(٨٨). أما ما يتعلق بالبادكَير موضوع دراسة هذا الفصل فهو العنصر المهم الذي يمكن مشاهدته في العديد من مخازن المياه إذ يؤدي وظيفة أساسية تتمثل في تبريد المياه من خلال مرور

الهواء البارد على المياه وفي بعض المخازن القديمة لا نجد هذا النوع من البادكَيرات وإنما هناك فتحات تكون في قمة القبة أو في الزوايا الأربعة تعمل على إدخال الهواء إلى خزان المياه(٨٩). وعلى أية حال فان إستخدام البادكَير يعتبر من الطرق المهمة والعملية في تبريد وتلطيف المياه في فصل الصيف وبعض مخازن المياه تحتوي على سبعة بادكَيرات وبعضها يضم ستة بادكَيرات كما هو الحال في مخازن مياه مدينة يزد وهي ذات ثمانية أوجه (لوحة رقم ٧) وتقام بإتجاهات مختلفة سواء كانت مقامة على مخازن المياه أو في البيوت أو في الابنية الاخرى والسبب في ذلك يرجع الى تنوع الرياح في ايران وإختلافها من فصل إلى فصل ولهذا فان بنائها بإتجاهات مختلفة سوف يعمل على مسك الهواء من مختلف الاتجاهات(٩٠)، فتعمل بعض جهاته على مسك الهواء والبعض الأخر يعمل على إخراج الهواء الساخن وتسمى هذه الطريقة عند المعماريين الايرانيين في عمل البادكَير "خذ وأعطي"(٩١) .

أما فيما يتعلق في تزيين وزخرفة البادكَير فيعتبر البادكَير بحد ذاته عنصراً زخرفياً يزين قمة المباني الدينية والمدنية والخدمية إضافة إلى وظيفته الأساسية التي أشرنا لها سابقاً وقد جاءت الزخرفة في بعض الاحيان لتقوم بدور وظيفي الى الجانب الزخرفي وإقتصرت الزخرفة على مناطق محددة من البادكَير فتم تزيين أعلى البادكَير ومناطق التهوية فيه فزخرفت الفتحات أو منطقة التهوية بواسطة سلسلة من العقود بأشكال مختلفة إستعملت من قبل البنائين على مدى قرون متعددة وطوروها شيئا فشيئا من خلال إستعمال الأجر بطريقة معينة كما إن هناك زخرفة نفذت بإستعمال الأجر والجصعرفت برأس النارجيلة(٩٢)، وهي عبارة عن إستعمال الاجر بطريقة معينة (الشكل رقم ١٤) كما ظهرت الزخرفة في قمة البادكَير بطريقة رصف الأجر بحيث تظهر رؤوسه على هيئة مثلثات

من خلال إنحراف في المقطع الطولي لها (لوحة رقم ٨) . وقد وظف المعمار هذا النوع من الزخرفة ليقوم بحماية البادكير من العوارض الجوية وخاصة مياه الامطار فكانت هذه الزخرفة كالمظلة التي تحمي البادكير في فصل الشتاء . إضافة الى هذه الزخرفة فهناك أشكال أخرى متعددة إستعملت لغرض تزيين أجزاء مهمة منه والتي يمكن أن تشاهد عن بعد فعمل على رصف الطابوق بطرق مختلفة للخروج بأشكال متنوعة من الزخارف (لوحة رقم ٦) حيث يمكن مشاهدة كيفية التلاعب بوضعيات الطابوق سواء ما ظهر منها في قمة البادكير أو التي نراها على بدن البرج . كما عمل المعمار اليزدي على إكساء البادكير بطبقة من الجص الذي إستعمل لعمل طاقات صماء بعقود ذات أشكال متنوعة.

الهوامش

1. HAFEZI.MOHAMMAD REZA.BUILDINGS IN HOT CLIMATE WITH VARIABLEVENTILATION HIGHT.PHD THISES.UNIEVERSITY OF LEEDS.1989.P.4.

٢. رزق، عاصم محمد ،معجم مصطلحات العمارة والفنون الاسلامية ،مكتبة مدبولي ،لسنة ٢٠٠٠ ،ص١٣٦.

3. MASHHADI. OP.CIT.P.59.

٤. ناصف ، سعيد ، المدينة الاسلامية دراسة في نشأة التحضر، مكتبة زهراء الشرق ، القاهرة ، ٢٠٠٥، ص ٦٥.

٥. اضافة الى ما ورد في اعلاه من فائدة عمارية فان للساباط فوائد عديدة منها انه يؤدي وظائف الحماية والامن للحكام ففي الاندلس اتجه الحكام

الامويون الى بناء المساجد الضخمة وزخرفتها حيث بنى الخليفة عبد الرحمن الثاني جامع قرطبة الكبير ثم جاء بعده عبد الله وكان حريصاً على ان يحيط نفسه بأسباب السلامة فانشأ بذلك ممشى مظللاً (ساباد) يربط ما بين الجامع وقصره الذي يحاذيه من جهة الغرب تقليداً بذلك للحكام الامويين بالشام . للمزيد ينظر بروكلمان ،مصدر سابق،ص ٢٩٧.وعثمان ،محمد عبد الستار ،عمارة سدوس التقليدية دراسة اثرية عمارية ،دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر والتوزيع ،الاسكندرية ،١٩٩٩،ص ١٤٩. وللمزيد ينظر المؤلف نفسه ، المدينة الاسلامية ،سلسلة عالم المعرفة ،الكويت ،١٩٨٨،ص ١٥٣ وما بعدها .

٦. الحزمي ، احمد ، النمط المعماري للمدن الاثرية في الوطن العربي ، المؤتمر الهندسي ، جامعة عدن ، اليمن ، اذار،٢٠٠٩، ص٢٥٥.

7. POURVAHIDI.PARSTOO.BIOCLIMATIC ANALYSIS OF VERNACULAR IRANIAN ARCHITECTURE.MASTER DEGREE.EASTERN MEDITERRANEAN UNIVERSITY .2010. P.57.POURVAHIDI.IBD.P.57.

٨. كمونه ،حيدر ،اهم العناصر التخطيطية والمعمارية لمكونات المدينة العربية القديمة ،دورة اصالة انظمة المدينة العربية ،مركز احياء التراث العلمي العربي ،بغداد ،١٩٨٣،ص ٧.

9. MASHHADI.OPSIT.P.72

10. ANDALIB.BEHNAM,FAKHRABADI.MOHAMMAD HOSSEIN HASANI,NATANZI.HAMIDE SADAT. TECHNIQUES OF ACHIEVING SUSTAINBLE ARCHITECTURAL MONUMENTS AT HOT AND DRY

CLIMATE OF IRAN . GLOBAL JOURNAL OF SCIENCE ENGINEERING AND TECHNOLOGY. ISSUE.10. IRAN.2013.P6

١١. عواد ،كوركيس ، الألفاظ الحضارية ، مجلة المجمع العلمي العراقي ،مجلد ٢٩، لسنة ١٩٨٧، ص ٢٥٦.

١٢. دوزي ،رينهارت ،تكملة المعاجم العربية ،ج١ ،نقله الى العربية محمد سليم النعيمي ،دار الرشيد للنشر ،١٩٨٠،ص ٢٢٧.

١٣. الخفاجي ،شهاب الدين احمد ،شفاء الغليل فيما في كلام العرب من الدخيل ،المطبعة الوهبية ،ربيع الثاني ،سنة ١٣٨٢ هـ ،ص ٤٧-٤٨.

١٤. رزق ،مصدر سابق ،ص ٣٠.

١٥. رزق ،المصدر نفسه ،ص ٣٠.

١٦. غالب ،عبد الرحيم ، موسوعة العمارة الإسلامية ،عربي فرنسي ،ط١، بيروت ،١٩٨٨، ص٤٠٥.

17.YAVARIN ASAB.KAZEM,MIRKHALILI.ELAHE ALSADAT.INVESTIGATION THE WIND CATCHERS OF RESIDENTIAL HOUSES IN YAZD PROVINCE.IRAN.JOURNAL OF AMERICAN SCIENCE.2013.P.276.

18. ZADEH.MOHAMMEDBAHRAM,SADEGHI.BAHDOR. R.S.SABKU.ACOMPARATIVE STUDYTOCOMPARE THE WIND CATCHER TYPES IN THE ARCHITECTURE OF ISLAMIC

COUTRIES.JOURNAL OF BASIC AND APPLIED SCIENTIFIC RESEARCH.2013.P.312.

١٩. صالح، قحطان رشيد، الكشاف الاثري في العراق، المؤسسة العامة للآثار والتراث ،بغداد، ١٩٨٧،ص ١٩٦.

20. YAVARIN ASAB.OP.CITT.P.276.

21. ROAF.SUSAN.LIVING WITH THE DESERT WORKING BUILDINGS OF THE IRANIAN PLATEAN.ARIS AND PHILLIPS LTD.ENGLAND.1982.P.58.

22. YAVARAN.ASAB.OP.CIT.P.27

23. ZADEH.OP.CIT.P.314.

24. ZADEH.IBD.P.314.

25. AINI,ALI.MOOSHMAND,MASSOMI.HOSSEIN,NEJATI .FAEZEH.USING COMPUTATIONALFLUID DYNAMICS TO STUDY FLOW PATTERNS OF EGYPT WIND CATCHER NAMED MALQAFS.JOURNAL OF BASIC AND APPLIED SCIENTIFIC RESEARCH.2012.P.2407.

26. KHATAMI. NARGUESS.THE WIND CATCHER .ATRADITIONAL SOLUTION FOR MODERN PROBLEM .MASTER THESIS.UNIVERSITY OF CLAMORGAN.2009. P.38.

27. KHATAMI.OP.CIT.P.38.

٢٨. كرمان ولاية مشهورة وناحية كبيرة معمورة ذات بلاد وقرى ومدن واسعة بين فارس ومكران وسجستان وخرسان وهي بلاد كثيرة النخل والزرع والمواشي تشبه بالبصرة في كثرة التمور وجودتها وسعة الخيرات. وللمزيد ينظر الحموي ، مصدر سابق، مجلد ٤، ص٥٤٥.

29.MASOMI.HOUSHMAND.EBRAHIM POUR.A NEW APPROACH TO THE IRANIAN URBAN PLANNING ,USING NEO-TRADITIONAL DEREL OPMENT.PHD THESIS.TECHNICAL UNIVERSITY OF DORTMUND.2011.P.141.

30.KHATAMI.OP.CIT.P.38.

31.AINI.OP.CIT.P.2405.

32. AINI.IBD.P.2405

33.KHATAMI.OP.CIT. P.27.

٣٤. ميبد بلدة من نواحي اصبهان وقيل انها من نواحي يزد وقال الاصطخريميبد من نواحي كورة اصطخر فهي على هذا من نواحي فارس للمزيد ينظر الحموي ، مصدر سابق ، مجلد ٥، ص٢٤٠ وما بعدها.

٣٥. طبس مدينة صغيرة بها نخيل وعليها حصن وبناؤها من الطين وماؤها من القنى والعرب تسميها باب خرسان لانهم في ايام عثمان بن عفان رضي الله عنه لما قصدوا فتح خرسان كانت اول فتوحهم وقد فتحها عبد الله ابن بديل بن ورقاء سنة ٢٩هـ ثم دخلوا الى خرسان وهي بين

نيسابور واصبهان وشيراز وكرمان . وللمزيد ينظر الحموي ، المصدر نفسه، مجلد ٤، ص٢٠ .

٣٦. محمودي، مهناز، بادكير، طبعة أولى، يزدا، تهران، ١٣٨٨،ص٣١.

٣٧. KHATAMI.OP.CIT.P.33.

38. KHATAMI.IBD.P.34.

39.MOZAFFARIAN.ROMINA.NATURAL VENTILATION IN BUILDINGS AND THE TOOLS FOR ANALYSIS.MASTER DEGREE.UNIVERSITY OF FLORIDA.2009.P.22.

40.MOZAFFARIAN.IBD.P.22.

41.KHATAMI.OP.CIT.P.34.

42.MOZAFFARIAN.OP.CIT.P.22.

43.KHATAMI.OP.CIT.P.35.

44. KHATAMI.IBD.P.35.

45. KHATAMI.IBD.P.35

46. KHATAMI.OP.CIT.P.35.

٤٧. محمودي ، مصدر سابق ، ص٣١.

48.ROAF.OP.CIT.P.61

49. KHATAMI.OP.CIT.P.36

50.KHATAMI.OP.CIT.P.36.

51.YAVARIN ASAB.OP.CIT.P.280.

52. YAVARIN ASAB.IBD.P.279-280

53.ROAF.OP.CIT.P.61.

54.ZADEH.MOHAMMED,SADEGHI.BAHADOR.ROU.S. SABOR.IDENTIFYING THE IDENTITY OF IRANIAN WIND CATCHERS AND THEIR TYPES.JOURNAL OF BASIC AND APPLIED SCIENTIFIC RESEARCH.2013.P.14.

٥٥.محمودي ،مصدر سابق، ص ٢٦.

٥٦.محمودي ،المصدر نفسه ،ص ٢٦.

٥٧.محمودي ،المصدر نفسه ،ص ٢٦.

58.BAHRAM.OP.CIT.P.14.

٥٩.محمودي ،المصدر السابق، ص٢٦.

60. MALEKI.B.AHMADKHANI.WIND CATCHER:PASSIVE AND LOW ENERGY COOLING SYSTEMIN IRANIAN VERNACULAR ARCHITECTURE .INTERNATIONAL JOURNAL ON TECHNICAL AND PHYSICAL PROBLEMS OF ENGINEERING .VOL .3.2011.P.132.

61.GHADIRI.MARYAM HOSSEIN,IBRAHIM. NIK LUKMN NIK,MOHAMMED.MOHDFARID. PERFORMANCE EVALUATION OF FOUR-SIDED SQUARE WIND CATCHER WITH DIFFERENT GEOMETRIES BY

NUMERICAL METHOD.ENGINEERING JOURNAL .VOL. 17.THAILAND.2013.P.11.

٦٢.محمودي ، المصدر السابق ، ص ٢٧.

63.MALEKI.OP.CIT.P.132.

٦٤.محمودي ، المصدر السابق ، ص ٢٨.

٦٥.محمودي ، المصدر نفسه ، ص ٢٨.

66.MALEKI.OP.CIT.P.130.

67.MALEKI.IBD.P.134.

68. MALEKI.IBD.P.134.

69.MALEKI.OP.CIT.P.134.

70.MALEKI.IBD.P.134.

71. MASOUMI.OP.CIT.p.144.

72.MASERRAT.H.CISTERNS OF YAZD .TEHRAN.2010.P.144.

73.MASOUMI.OP.CIT.P.144.

74.MASOUMI.IBD.P.144.

75.MASERRAT.OP.CIT.P.41.

76.MASOUMI.OP.CIT.P.144.

77. MASOUMI.IBD.P.145

78.MASOUMI.OP.CIT.P.145.

79.MASOUMI.IBD.P.145.

80.MASOUMI.IBD.P.146.

81. MASOUMI.OP.CIT.P.146.

82.MASERRAT.OP.CIT.P.33.

83.MASERRAT.IBD.P.149.

84.MASOUMI.OP.CIT.P.147.

85.MASOUMI.IBD.P.147.

86. MASERRAT.OP.CIT.P.156.

87.MASOUMI.OP.CIT.P.148.

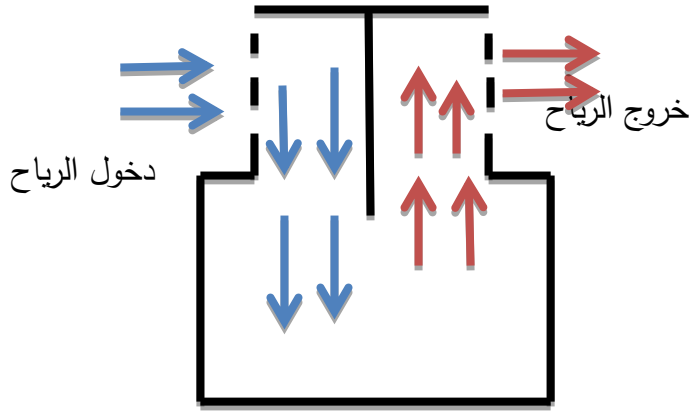
88.MASOUMI.IBD.P.149.

89. MASERRAT.OP.CIT.P.197.

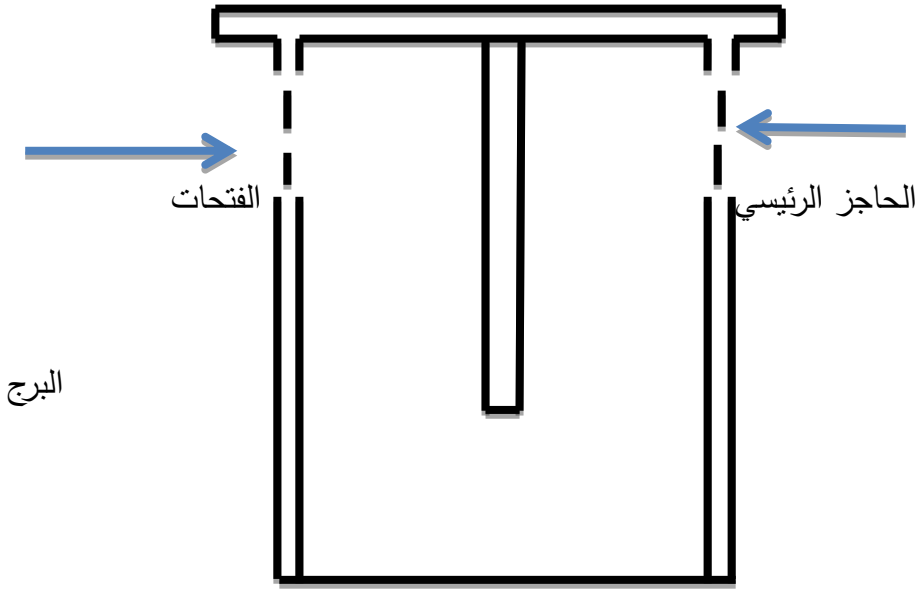
90. ROAF.OP.CIT.P.61

91.MASERAT.OP.CIT.197

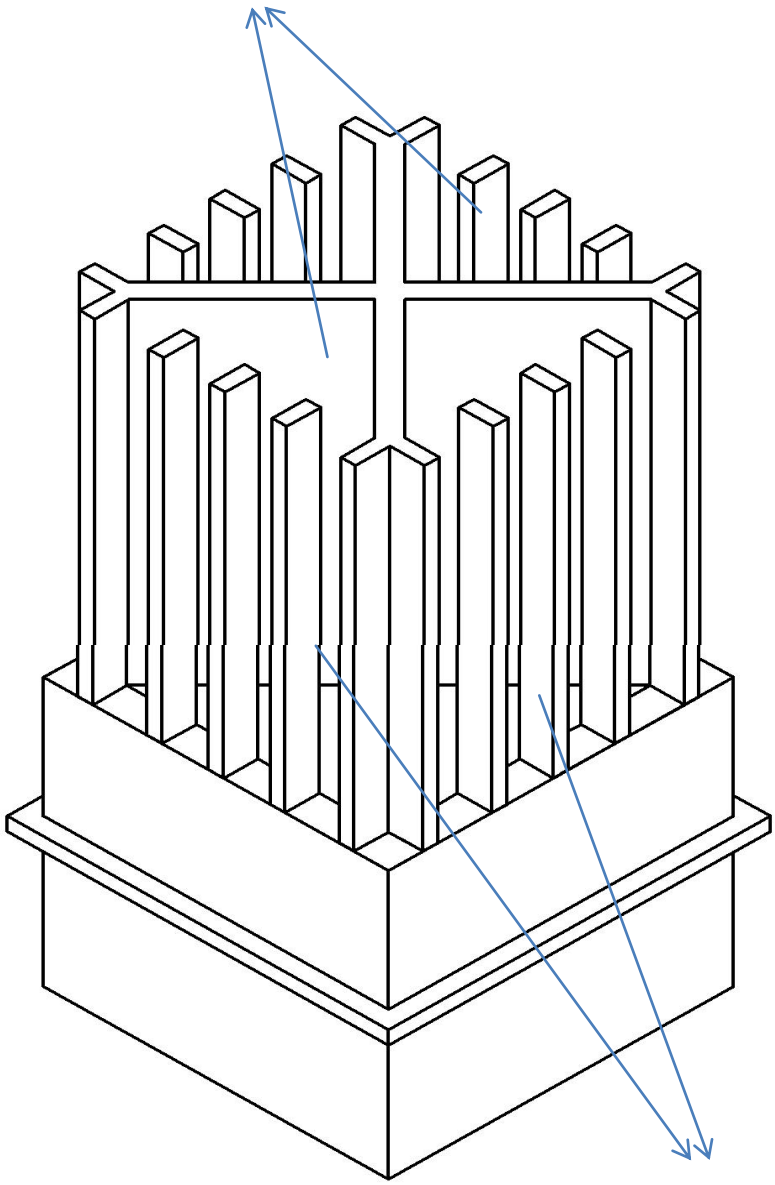
92. ROAF. OP.CIT.61.



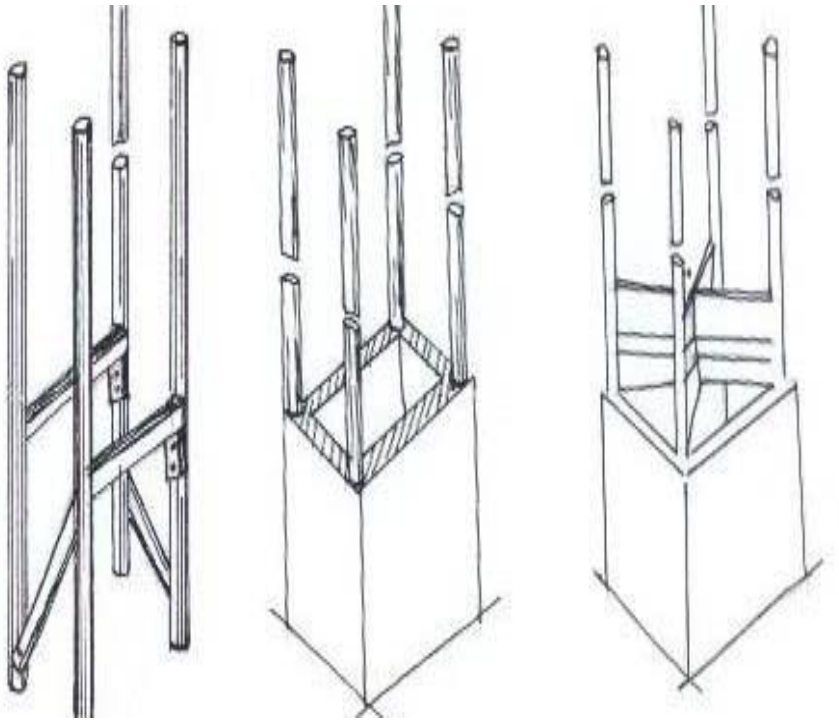
شكل رقم ١)(



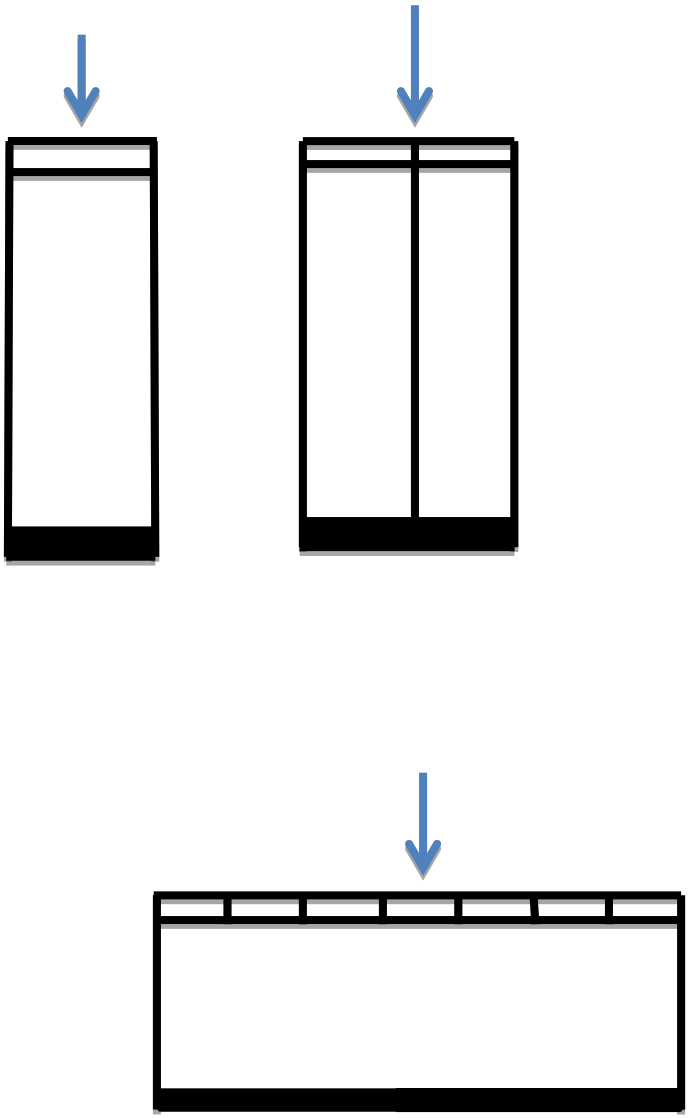
شكل رقم ٢



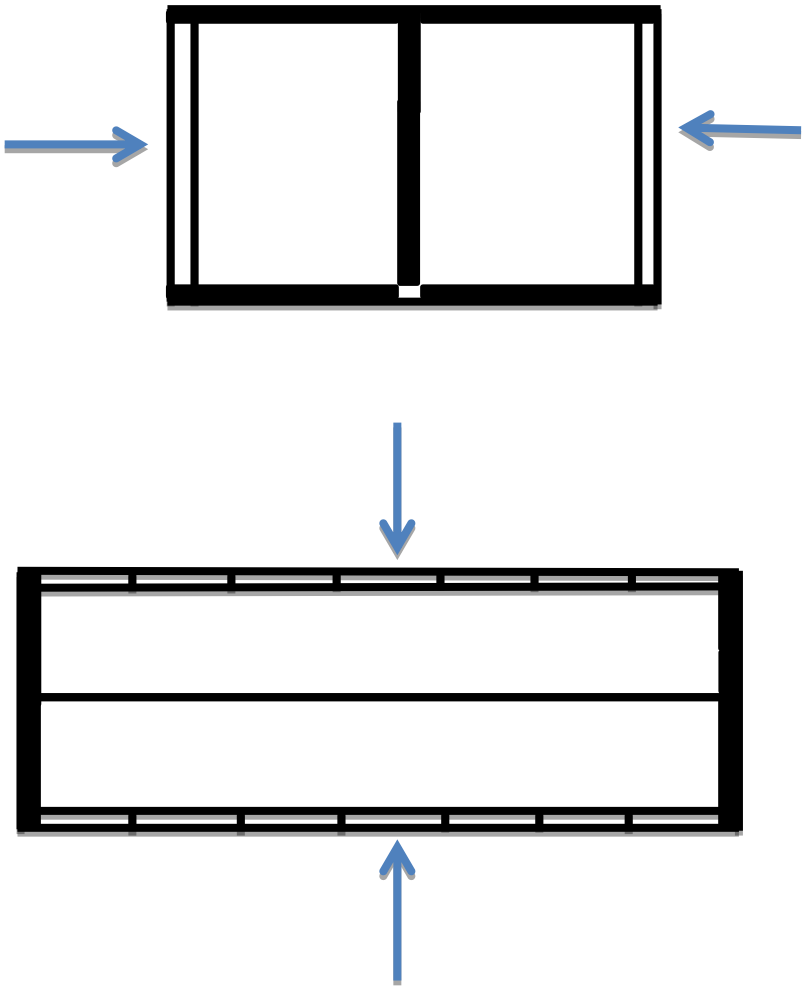
(شكل رقم ٣)



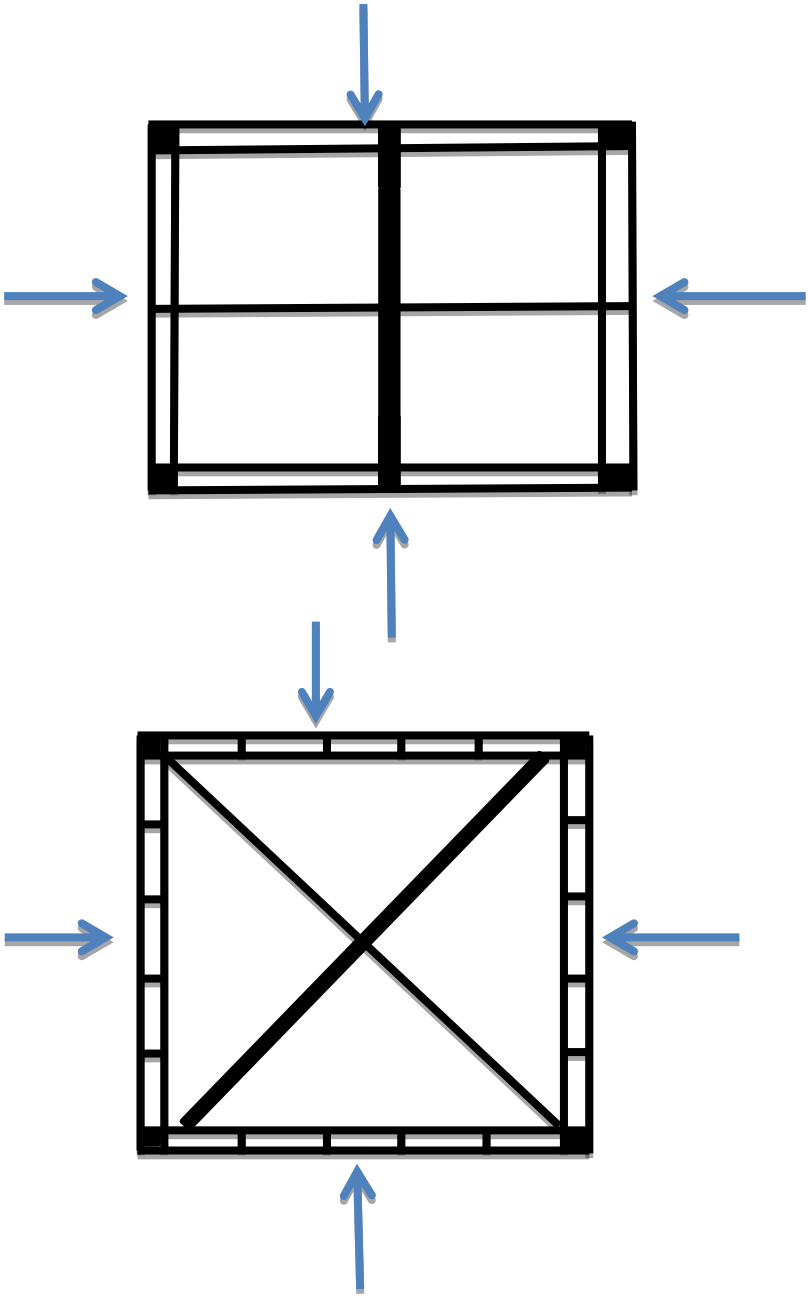
(شكل رقم٤)



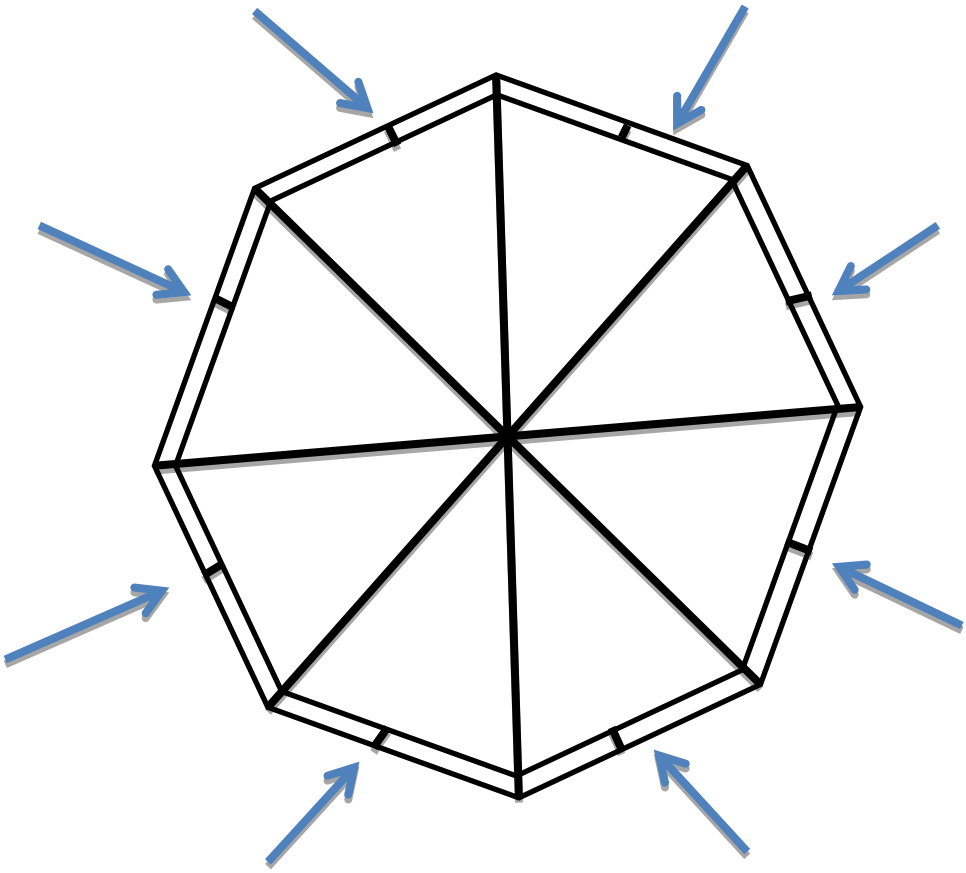
(شكل رقم٥)



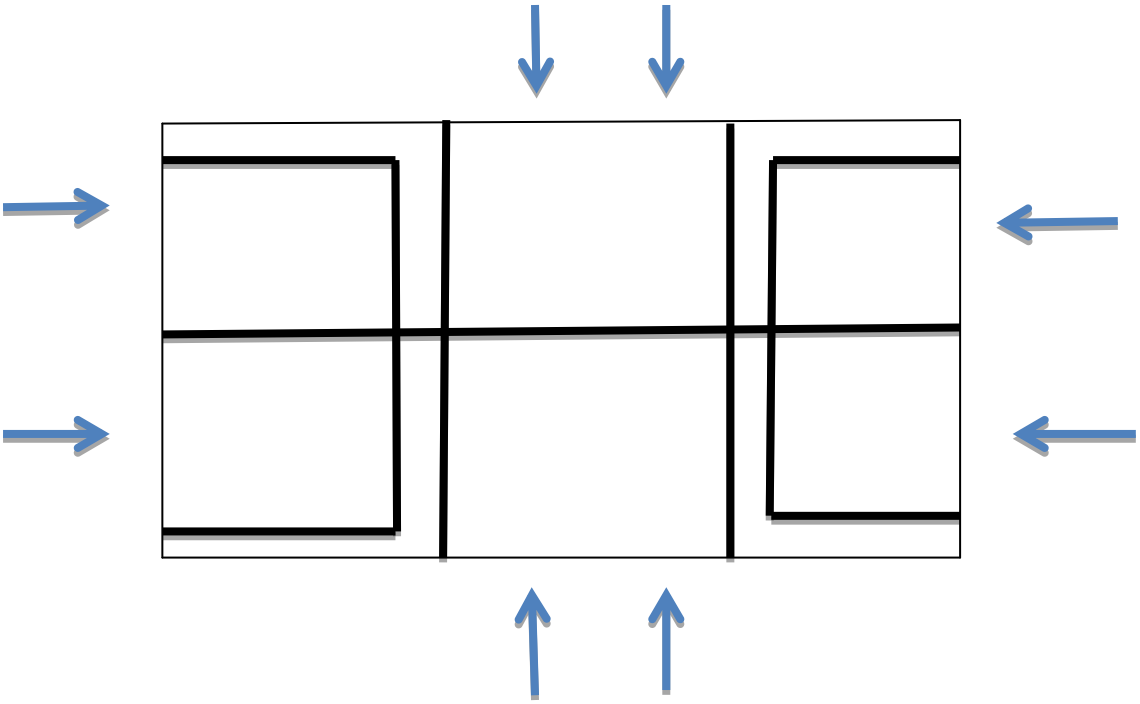
(شكل رقم٦)



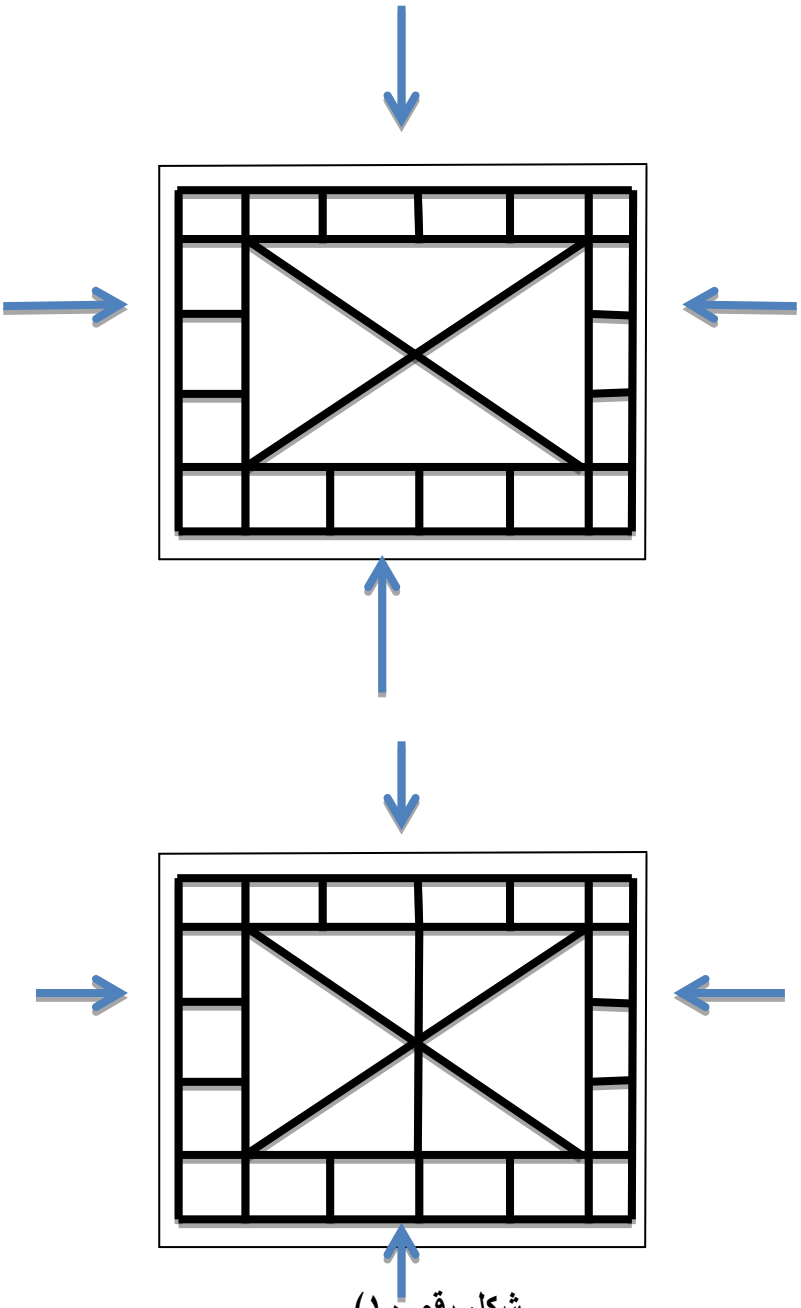
(شكل رقم ٧)



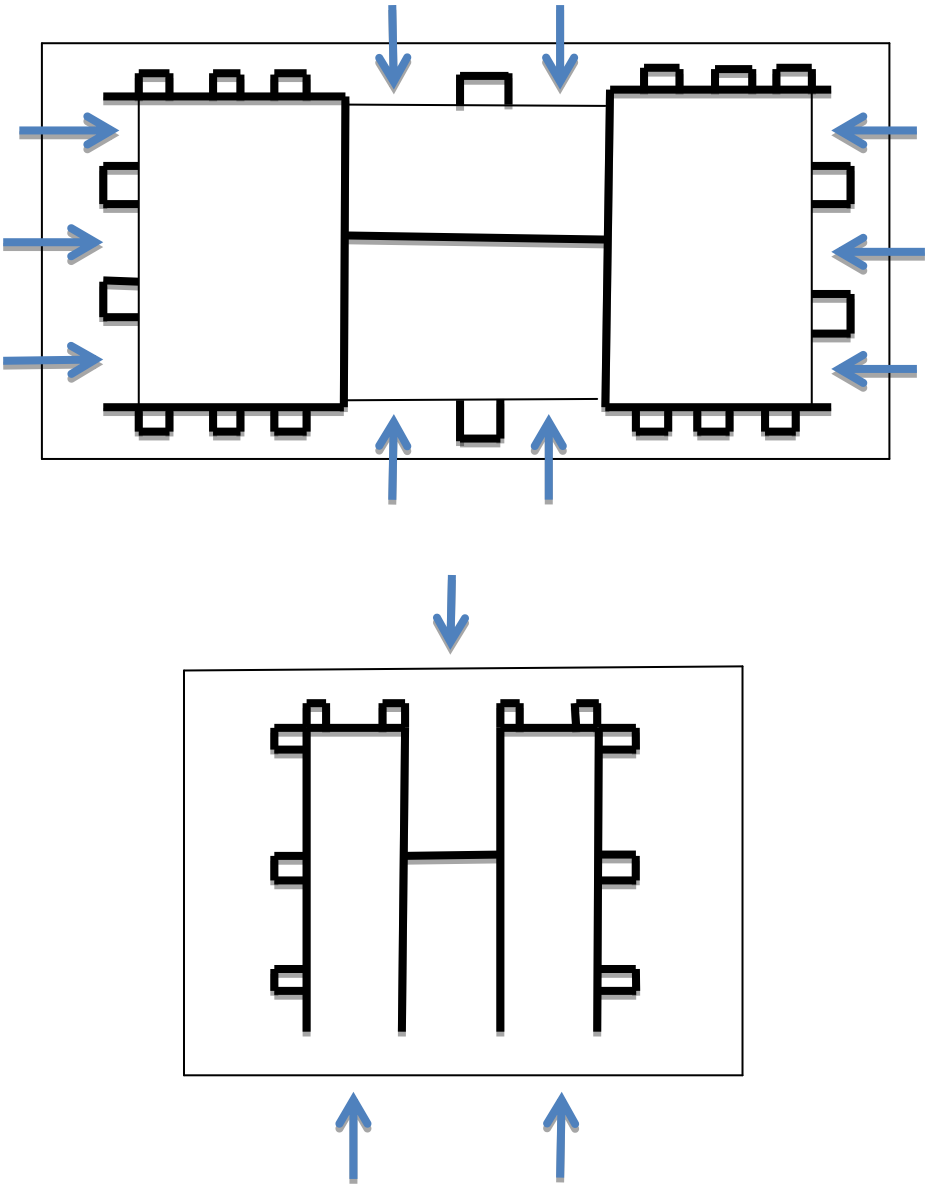
(شكل رقم ٨)



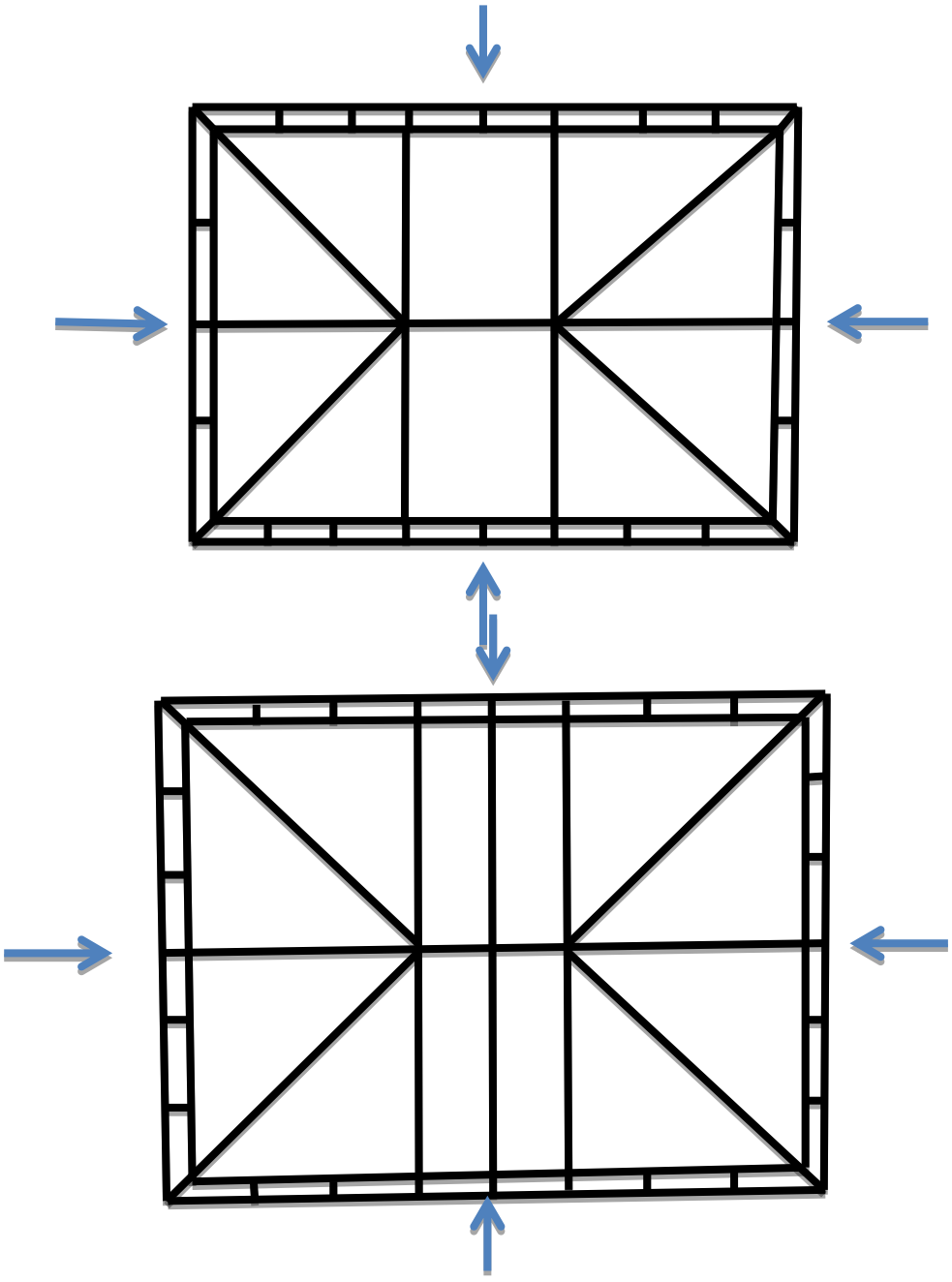
(شكل رقم ٩)



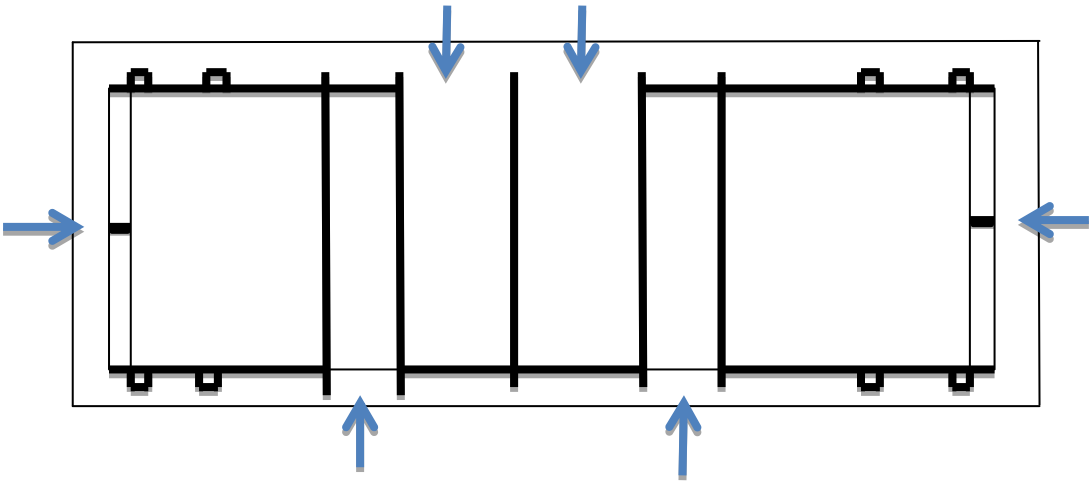
شكل رقم (١٠)



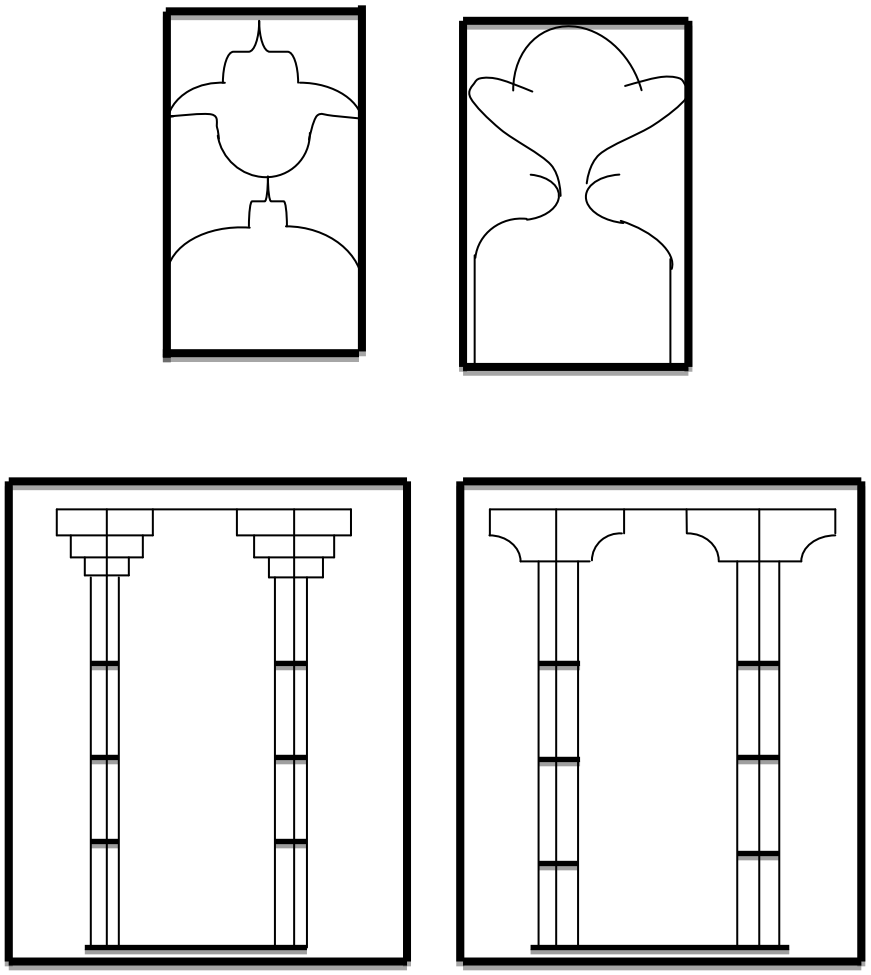
(شكل رقم ١١)



(شكل رقم١٢)

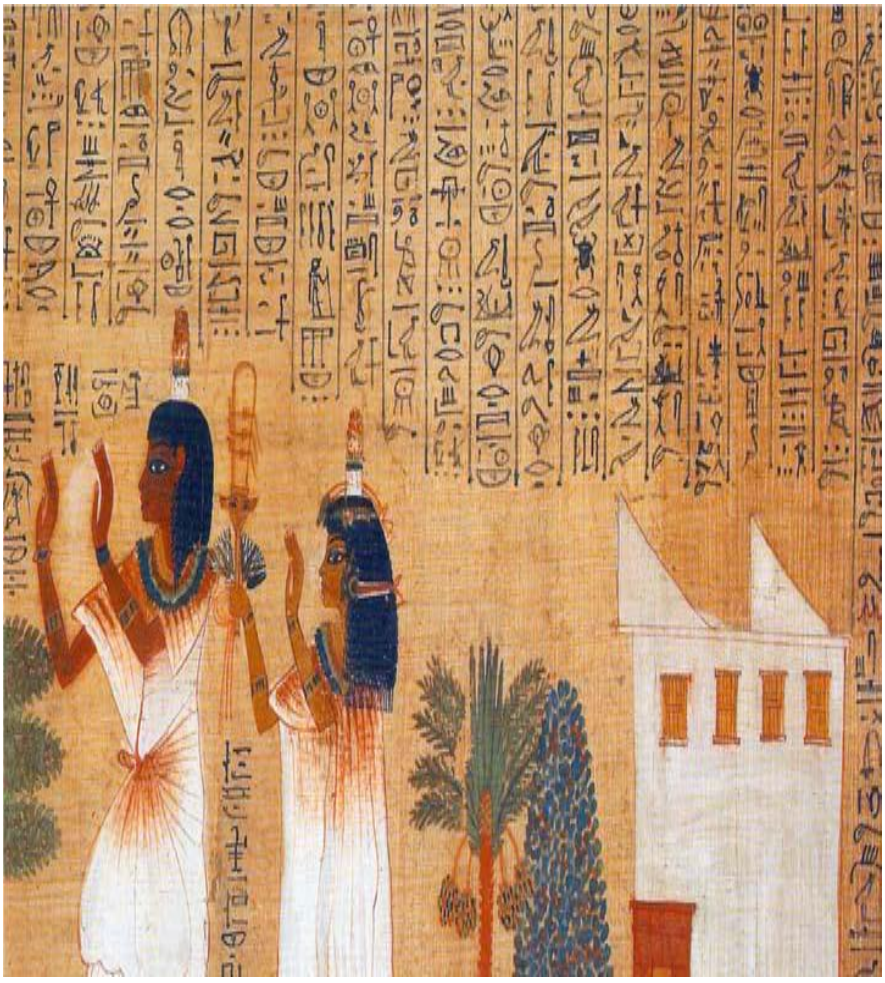


شكل رقم١٣

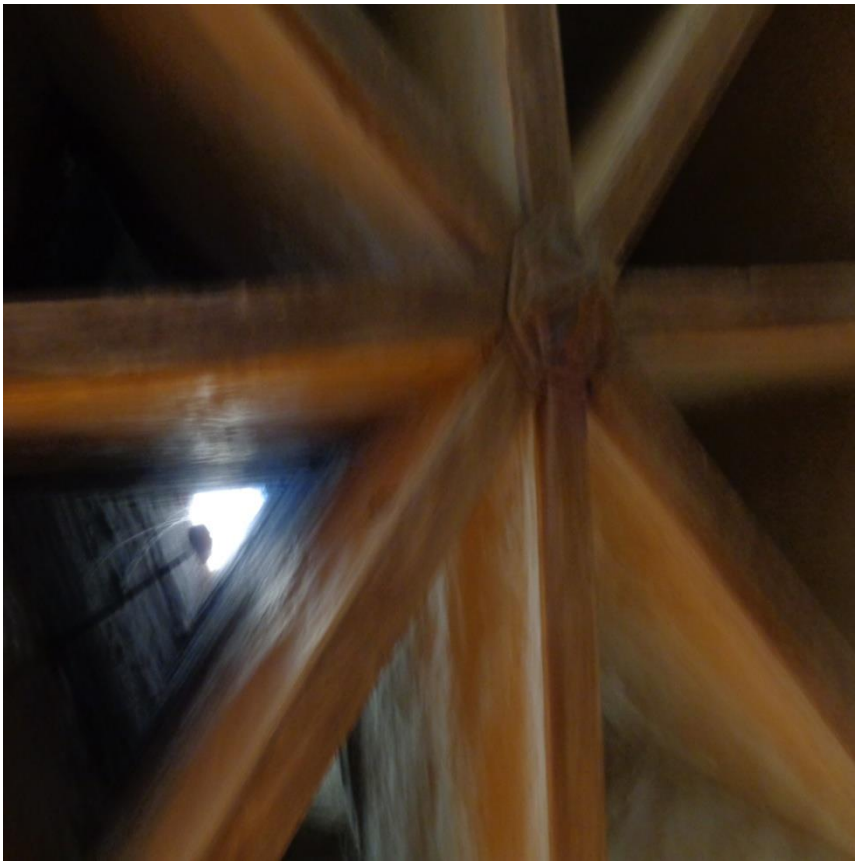


(شكل رقم ١٤)

(لوحة رقم ١)



(لوحة رقم ٢)



(لوحة رقم ٣)

(لوحة رقم ٤)

(لوحة رقم ٥)

(لوحة رقم ٦)

(لوحة رقم ٧)

(لوحة رقم ٨)