استخدام كسر الطابوق الطيني المعاد كبديل عن الحصى في انتاج بلوك نمطي اقتصادي

سلام سمعان عبدالاحد

معهد التكنولوجيا– بغداد

الخلاصة : خلال العقود الخمسة الماضية اتضح ان هناك حاجة ماسة الى تعاون وثيق بين المهندس المعماري العراقي والمهندسيين والفنيين العاملين معه لوضع حلول محددة في "مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق" . المهندس المعماري يجب ان يكون قائد مجموعة البناء ويترك دور البطل و كمثال على هذا التفاعل قمنا بهذا البحث " استخدام كسر الطابوق الطيني المعاد كبديل عن الحصى في انتاج بلوك نمطي اقتصادي" .البلوك قياساته (25x25x12.5cm) ويعادل في الحجم ثلاثة طابوقات فنية. المقترح يستخدم كسر الطابوق الطيني كمادة تخلط مع الرمل والاسمنت وبدون استخدام الحصى و يمكن انتاجه يدويا او ميكانيكيا . البحث استخدم الطابوق المكسر اوالمهشم. وتم عمل بلوكات نموذجية وتم فحصها و تصويرها.استخدم البحث 40–65% من كسر الطابوق في حجم الخلطة الخرسانية , وقد اتضح زيادة قيمة العزل الحراري بمقدار 70–80%, كما لاحظ الباحث ان كلفة بناء الجدران الحاملة وغير الحاملة عند استخدام البلوك المقترح تقل بحوالي النصف عن كلفة البناء بالطابوق الفني بالاسعار السائدة حاليا.ان هذا البحث المتواضع هو واحد من العديد من البحوث المطلوبة في العراق عند استخدام مواد البناء المعادة في انتاج مواد بناء جديدة .

KEY WORDS: building materials recycling, clay bricks, modular coordination economy lightweight insulated blocks, sustainable environment

كلمات مرشدة : اعادة استخدام مواد البناء, الطابوق الطيني الفني, تنميط القياسات , بلوك اقتصادي خفيف الوزن ذات عزل حراري متميز,البيئة المتوازنة .

ABSTRACT

During the last 5 decades , it is evident that there is a drastic need for close cooperation between the Iraqi architect and other engineers, technicians working with him , towards solving particular problems related to materials , system building technology in Iraq .The architect need to become a leader of the building team instead of becoming"a Hero". The research develop a light weight modular block (25x25x12.5cm), equivalent in volume to 3 bricks (25x12.5x7.5 cm).The proposed modular block use broken or crushed bricks as an aggregate instead of stone. The block can be handled easily, it can be produced mechanically i.e. via compressors or manually. The research cover the use of recycled "broken or crushed" bricks by making samples , record photos and statistics .The samples uses 40-65% of the volume recycled bricks .The insulating factor increased up to 70 -80% while cost decreased by approximately half. The paper is one of many applied research topics needed to be tackled on recycling, sustainability and environment improvement in Iraq.

الحاجة الى البحث في نظرية البيئة المستدامة ودور المهندس المعماري العراقي :

ان تحسين البيئة "sustainable environment" يتطلب اعادة استخدام مخلفات الصناعة وبقايا مواد الانشاء لغرض انتاج مواد بنائية جديدة. ان انقاض البناء في العراق وكما هو الحال في دول العالم الاخرى يتم تجميعها في مناطق عشوائية في اطراف المدن و تأخذ مساحات شاسعة تمتد الى المناطق السكنية والزراعية وتشكل خطرا على البيئة والانسان, وعند النظر بعمق في هذه المسألة في العراق نلاحظ في العقود الاخيرة عدم اكتراث المهندسين والمهتمين بالبيئة في هذا الموضوع, ونخص منهم المعماريين و من ذوي العلاقة بالاختصاصات المتداخلة لغرض تحسين البيئة بصورة عامة , ان البحث في هذا الموضوع ضروري رغم انه يعتبر حالة من "التخلف الفكري والاجتماعي ". لقد تقدمت المعرفة الهندسية في اعادة استخدام موادالبناء "Building materials recycling" في بلاد كثيرة في العالم وأدت الى معالجات واقعية نحو تحسين البيئة ورفاهية الانسان . ان هذه البحوث والمعالجات لم تتحرك في العراق بعد . و من اهم اسباب ذلك هو اجتماعي بالدرجة الرئيسية بينما ثبت في كثير من دول العالم ان استخدام المواد الموجودة في الطبيعة وتغيير شكلها ومحتواها لتلبية حاجات الانسان المتنوعة هي عملية متكاملة تبدأ بالمواد الموجودة في الطبيعة وتستمر بصورة مستديمة لتشمل المواد الاولية والمواد المعادة وتشكل حلقة شبه محكمة من التوازن بين الانسان والطبيعة , (جدول رقم1) .ان التوازن البيئي المطلوب وعلى سبيل المثال اعادة استخدام البلاستيك بأنواعه , بقايا الزجاج , المعادن بأنواعها كذلك الورق والكرتون بأنواعه والمثال في بحثنا هذا هو اعادة استخدام مواد البناء والانقاض المهملة ومنها كسر الطابوق الطيني كل هذه المواد قابلة لأعادة الاستخدام ويمكن اعتبارها ثروة عراقية مهملة حاليا وفي حال عدم استخدامها عقلانيا فهي تشكل خطر على البيئة والمناطق السكنية والزراعية وعلى صحة الانسان العراقي بالدرجة الاساس.[11-12]

البحث يركز على اعادة استخدام كسر الطابوق الطيني وامكانية جمعه من مناطق رمي الانقاض ومن معامل الطابوق كذلك من مواقع البناء عموما واستخدامه في انتاج بلوك عراقي نمطي (25x25x12.5cm) ذات عزل حراري وصوتي متميز وبسعر اقتصادي مناسب جدا.

يجب على المهندس العراقي ان يدخل في مجال المشاركة في بحوث وتطبيقات في تحسين المناخ والمساعدة في التقليل من تأثير ثقب الاوزون الذي اصبح قلقا يهدد سكان العالم بأسره.حيث ان دور المهندسين والفنيين العراقيين يجب ان يتغير الى الافضل نحومعالجة هذه الظاهرة السلبية.

ان موضوع البيئة المستدامة قد تطور كثيرا في العقود الاخيرة عندما كان المهندسون و الفنيون العراقيون غير متواصلين مع العالم والان ونحن في بداية القرن الواحد والعشرين يكون المطلوب من المهندس العراقي التفاعل مع هذا الموضوع وعمل بحوث واستنتاج قوانين بناء تخص العراق تحديدا والتواصل مع المهندسين والعلماء في العالم ومن خلال الانترنت والاطلاع على الابحاث المتميزة والتي اصبحت متوفرة وبدون مقابل وان يؤدي ذلك الى اعادة الثقة في النفس للمهندس العراقي وتقدير المجتمع المحلي و الدولي له.

موجز حول اعادة استخدام المواد" Recycling" بصورة عامة ومواد البناء بصورة خاصة :

خلال العقود الماضية أقر الباحثون في دول عديدة من العالم على وجوب تحسين البيئة والحد من تجميع المواد المعادة كأنقاض البناء والمواد الثانوية الناتجة عن الصناعة . ولغرض الاستفادة من قسم من هذه المواد في اعادة التصنيع وادخالها مع مواد جديدة تفيد الانسان بشكل عام وتساعد خاصة في بناء المساكن الجديدة وبذلك يقل التلوث ومن ثم يتم تحسين البيئة بصورة عامة.ان انقاض البناء التي تجمع في اماكن عشوائية اصبحت تشكل مساحات شاسعة تشاهد في ضواحي مدينة بغداد على سبيل المثال, ان اغلب هذه المناطق غير مرخصة وقد وصل حدود "مناطق الطمي" الى المناطق السكنية والزراعية على حد سواء واصبحت تشكل مصدرا للامراض والتلوث وعند التعمق في هذه المشكلة في العراق نلاحظ ابتعاد الدولة وخاصة المهندسين والمختصين بالبيئة عن معالجة هذا الموضوع. ان المعرفة الهندسية" Know-How" في مجال اعادة استخدام المواد قد وصلت الى مراحل متقدمة عالميا ولكنها لا زالت دون المستوى المطلوب في العراق. ان هذه الخلاصة غير منطقية في العراق بينما نلاحظ في اغلب دول العالم يتم معالجة هذه المواد والاستفادة منها واصبح ذلك جزء لا يتجزء من حياة المجتمع وخاصة من الناحية الاقتصادية ونخص هنا بالذكر بعض المواد المتيسرة بكميات كبيرة جدا تناسب اعادة الاستخدام الاقتصادي ومنها البلاستيك بانواعه – الزجاج– سبائك المعادن – الورق والكرتون[11] وفيما يخص بحثنا الحالي " استخدام كسر الطابوق الطيني المعاد كبديل عن الحصى في انتاج بلوك نمطي اقتصادي".لقد خلص البحث ان مواصفات الطابوق الطيني المهمل والذي يمكن تحويله الى مادة مهشمة بشكل كرات غير منتظمة بقياس (1,2,3cm) بأستخدام الكسارات او الطواحين المستوردة او يتم شطر الطابوق صورة رقم (1) ويعتبرهذا البحث هو الاول في عدة بحوث تستخدم مادة الطابوق الطيني المعاد في بناء الجدران الغير حاملة في المباني ذات الطابع الهيكلي كذلك كجدران حاملة بدلا البناء بالطابوق الفني ذو الكلف العالية كما يمكن تطوير البلوك المقترح من مواد اخرى عديدة منها الرمل والقصب العراقي والنايلون المعاد والبلاستيك المثروم المعاد وقد يحتاج ذلك الى اضافات قليلة من مادة الاسمنت

او مواد اخرى تزيد التصلب وحسب الحاجة. وسنتطرق في بحوث قادمة في استخدام الرمل والحصى والاسمنت والقصب العراقي و"خشب القوغ " والاسفلت والنايلون المعاد كذلك اكياس التسوق ونايلون الزراعة المغطاة بعد استخدامها اضافة الى مواد كثيرة اخرى متوفرة في العراق في الطبيعة مثل الفوسفات والكاولين والاكاسيد المتنوعة[13] .

البحث يؤكد على دور المهندس المعماري العراقي ويحثه على التفاعل في مجال اعادة استخدام المواد بصورة عامة حيث انه مؤهل للابداع في مجالات كثيرة سواء في تصميم المباني او بأعداد تفاصيل البناء كذلك في طريقة صناعة المواد الانشائية دراسة قياساتها واشكالها الهندسية كذلك اقتراح مواد الانهاء عند استخدامها في المباني بصورة عامة وفي هذا السياق تطرق البحث الى استخدام كسرالسيراميك وقطع المرمر الملون حيث يمكن بذلك تحسين المنظر الخارجي او الداخلي للبناء صورة رقم (5–6).

الجدول رقم(1)يمثل بعض حالات اعادة استخدام المواد "recycling" في بعض دول العالم كذلك في العراق حاليا.

المادة المعادة	نسبة الاستخدام في المنتوج الجديد	الحالة عالميا	الحالة في العراق والتوصيات
المباني المهدمة بكافة انواعها –المساكن القديمة –المدارس التي سيعاد بناءها. –المباني العامة التي ستهدم لاعادة البناء او لأقامة شوراع جديدة او متنزهات....الخ.	20–50%	يتم فرز المواد وقد تستعمل كأملاءات للطرق السريعة او السدود او الجسور و حشوات في بعض المباني المتخصصة . "sub – base"	لم تستعمل بعد في العراق حيث تحتاج الى دراسات محلية من قبل المهندسين . ان الطابوق الطيني على سبيل المثال يمكن نزعه باستخدام طرق عديدة منها توجيه نيران بالمحارق الغازية مثلا على الجدران ولغاية نحو 540C° فيسقط الطابوق ثم ينظف ويعاد استخدامه وهذا ما تضمنه بحثنا: "استخدام كسر الطابوق الطيني المعاد كبديل عن الحصى في انتاج بلوك نمطي اقتصادي" لقد وصل البحث الى نتائج مشجعة جدا ويحتاج الى التوسع في انتاج انواع من البلوك ومواد البناء الاخرى والتطبيقات عليها خاصة بعد زيادة اسعار المواد الانشائية بشكل عام كما بدأ المقاولين في البحث عن الطابوق المستخدم ولكن يحتاجون في ذلك الى مساعدة فنية في كيفية نزع الطابوق من الانقاض وقد اطلعنا عبر الانترنت[12] على طريقة تسخين الجدران المهدمة الى درجة حرارة 540c° فينفصل الطابوق ويمكن تنظيفه واعادة استخدامه كذلك قام العديد من المقاولين في نزع حديد التسليح عن الصبات المهدمة وتعديله واعادة استخدامه رغم انه يفقد بعض من قوته عند التعديل ويجب ان يؤخذ ذلك بنظر الاعتبار عند احتساب القوى في الاستخدامات الجديدة.

المطاط بكافة انواعه وخاصة اطارت السيارات	80–90%	متداول عالميا وبشكل واسع	متداول على نطاق ضيق في صناعة احتياجات صناعة الاثاث (الدوشمة) كذلك كمفاصل تحمل لبعض ادوات السيارات.
–الاثاث الخشبية –الاثاث المعدنية كالالمنيوم	60-90% وحسب نوعياتها	متداول عالميا وخاصة الاثاث المعدني	يعاد استخدام الاثاث الخشبية التالفة وبقايا الاعمال النجارية من اجل صناعة حلفة المبردات. كذلك استخدام الالمنيوم المعاد في صناعة بعض احتياجات السيارات على سبيل المثال.
البلاستيك بكافة انواعه PVC-PET Himpic الضانديق البلاستيكية اكياس النايلون نايلون الزراعة المغطاة	60-95%	يستخدم في صناعة البلاستيك بعد ان يثرم على شكل حبيبات ويضاف الى الحبيبات الجديدة	اعادة استخدام البلاستيك حالة واقعية منذ سنوات كثيرة ويستخدم مثروم البلاستيك لوحده او مع اضافة حبيبات جديدة لصناعة الانابيب والتأسيسات الصحية كذلك الاثاث الاقتصادية و لعب الاطفال واحتياجات المطبخ.
بقايا عمل زجاج الشبابيك والابواب وهو في الغالب مستورد وذات نوعية جيدة	70-95%	متداول منذ القديم في العراق(في بابل على سبيل المثال) ولازال.	يستفاد من الزجاج المعاد بكثافة في صناعة قواعد "اللالات" للاضاءة ويتم تلوين الزجاج في المصاهر وبألوان جميلية كالفيروزي والازرق والاحمر. ان المواد الزجاجية المعاد صناعتها سهلة التداول والعمل وان اعادة صناعتها لا يكلف اموالا كثيرة كذلك يرفع المنتوج الذوق العام ويحسن الفنون التشكيلية وخاصة السيراميك والزجاج وهذا يطور مراكز الشباب ويسهل عمل الفنانيين المتفرغين في هذا المجال.

المعادن بصورة عامة وخاصة التي يمكن صهرها بدرجات اقل من 1000 درجة مثال ذلك الالمنيوم وتتوفر بقاياه بكميات كبيرة لدى صناع الشبابيك.	95%	متداول في كثير من دول العالم	يذوب معدن الالمنيوم في حرارة 500-600C° يتم في العراق اذابة المعدن وتحويله الى بلوكات تصدر في الغالب الى الدول المجاورة .يحتاج الموضوع الى تدخل المهندسين ومصممي القوالب واختصاصات متعددة للنهوض بهذا الموضوع.
النحاس ويشمل بقايا الاعمال الكهربائية, التحف المتروكة, التماثيل والنصب التالفة ومواد نحاسية متفرقة اخرى.	95%	متداول في كافة دول العالم	المطلوب تطوير هذا الاستخدام في صناعة التحف والنصب التذكارية ويحتاج ذلك الى تدخل المهندس المعماري والفنانين لغرض تنقية النحاس من خلال زيادة عدد المصاهر في كليات الفنون ومراكز الشباب في الجامعات والمعاهد.
الحديد , شواصي السيارات والمكائن والمعدات المهملة	60–70%	متداول في دول محدودة	بالنظر للحرارة العالية المطلوبة لصهر معدن الحديد ولتوقف العمل في معمل الحديد في العراق ولعقود ماضية.انحصر العمل في هذا المجال.
الدهون بكافة انواعها	20-30%	متداول في بعض دول العالم	نظرا لكلفة المنتجات النفطية العالية يتم جمع الدهون التالفة واستخدامها في طلي القوالب المعدنية واستخدامات متفرقة اخرى .

* بعض المواد المذكورة في هذا الجدول تخص اعادة استخدام مواد البناء المهملة في مواقع البناء وخاصة في مشاريع البناء الكبيرة والمقصود هنا كسر الطابوق الطيني الفني كذلك كسر المرمر بأنواعه والحجر بأنواعه .

*المواد الاخرى المذكورة في الجدول يمكن البحث فيها بشكل موسع من اجل انتاج مواد بنائية متنوعة وخاصة ما يتعلق بالاستفادة من البلاستيك المعاد وبقايا الزجاج وبقايا الاخشاب بأنواعها .

مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق ودور المهندس المعماري العراقي :

ان موضوع البناء متعلق في مجمله تقريبا بحركة الاسكان وصناعة مواد البناء. ان هذا الموضوع تراجع كثيرا خلال العقود الخمسة الماضية واختصارا نسجل هنا ماجاء في مقالة الدكتور باسم الانصاري حيث يوجز تاريخ موضوع الاسكان في العراق بالنقاط التالية[5] :

- توقف العمل في تنفيذ مخطط اسكان عام عراق" GHPI" والذي حدد عدد الوحدات السكنية المطلوبة 3380 الف وحدة لغاية عام 2000 [9].ان هذه الدراسة ذات المستوى العالمي قد تمت تحت اشراف الامم المتحدة وشارك فيها مجموعة من الجامعات البولونية والعراقية وامتد العمل بها لست سنوات وتعتبرمتقدمة مهنيا ويمكن الاعتماد عليها لحين قيام دراسات جديدة .
- توقف رصد التخصيصات المالية في المناهج الاستثمارية للمشاريع السكنية .
- الغاء التنظيمات الادارية المتخصصة بقطاع الاسكان مثل المؤسسة العامة للاسكان وتشكيلاتها في عام 1987
- بيع معامل البناء الجاهز ومعامل الطابوق الحديثة ومعامل الثرمستون الى القطاع الخاص.
- بيع الوحدات السكنية العائدة للدولة عن طريق المزايدات العلنية مما اضعف قدرة فئة محدودي الدخل للحصول على مسكن .
- تسرب ملاكات القطاع العام التي تخصصت في مجالات الاسكان والى مهن اخرى لا علاقة لها بالاسكان,والمطلوب الان ونحن متجهين الى العقد الثاني من القرن الواحد والعشرين هو اعادة النشاط الى قطاع الاسكان وخاصة من خلال تنشيط القطاع الخاص والبنوك العقارية المحلية و اصدار القوانين التي تهتم بذلك.

البحوث المطلوب القيام بها في العقد الاول من القرن الواحد والعشرين يفضل ان تأخذ اتجاها جديدا حيث وصلت حالة " مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق" الى مستوى لا تحسد عليه بعد ان بيعت المعامل والغيت العديد من الدوائر التي تهتم بالبناء[5] . ان اهم الخطوات التي ادت الى تراجع اداء مواد البناء هو بيع المعامل الى ما يسمى بالقطاع الخاص في التسعينيات من القرن العشرين واهم تلك المعامل هي مصانع الطابوق الفني ومصانع الثرمستون مما ادى الى تراجع مواصفات المواد وطرق انتاجها.وبذلك اصبح الاعتماد الاعظم على المعامل الاهلية التي تعتمد النفط الاسود والتبن كوقود ويكون انتاجها غيرنظامي ومنخفض الجودة. البحث يدور حول العودة الى الاوليات ويستوجب تدخل المهندسين العراقين في معالجة الواقع الجديد وخاصة وضع المواصفات والتفاصيل وعدم الاعتماد على دخول الشركات الاجنبية مستقبلا للبناء واعتبار ان ذلك سيكون له طابع سحري, كذلك يجب ان يراقب اعمال هذه الشركات عند دخولها والنشاطات التي تقوم بها مع العودة الى تنشيط المواصفات القياسية العراقية "ISO-IRAQ" ورفعها الى المستوى العالمي .واصدارها بشكل قوانين ملزمة .

ان ثبات التفاصيل المعمارية البنائية في النصف الثاني من القرن العشرين وبأعداد محدودة اعطى انطباعا خاطئا الى المهندسين والفنيين حيث تصور البعض ان البناء في العراق يتم فقط بالطابوق الفني المصنوع من الطين الزراعي في الغالب وهذا هو الواقع من الناحية العملية وظل هذا الواقع وامتد الى القرن الواحد والعشرين . ان جدار بسمك 36cm هو بناء متميز من حيث التنفيذ ومن حيث العزل الحراري ولكن ذلك يتم على حساب الكلفة العالية للطابوق وبالنتيجة المباني التي تقام منه.

ان كلفة البناء بالطابوق الطيني عند استعمال مونة الاسمنت في سنة 2009 لم يعد في امكانات ذوي الدخل المحدود والمتوسط هذا من ناحية ومن ناحية اخرى عدم توفر انتاج الطابوق الطيني في المناطق الشمالية وان استخدامه في تلك المناطق اي نقله من الجنوب هو عملية غير منطقية وتزيد كلفة البناء بمعدل 50–70%. ان بحوثنا في الفترة الاخيرة في " مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق" تتصدى لمثل هذه المشاكل ومن اجل تنويع المواد الانشائية والبحث في البدائل وحسب المناطق والمواد الاولية المتوفرة والبحث الحالي " استخدام كسر الطابوق الطيني المعاد كبديل عن الحصى في انتاج بلوك نمطي اقتصادي"" هو احدى هذه المحاولات وستظل الحاجة ملحة الى بحوث عديدة في مجال البناء الجاهز القليل الوزن للوحدات البنائية للجدران الحاملة وغير الحاملة والسقوف بأنواعها ولكافة مناطق العراق. ان الشخص الاكثر قدرة على استيعاب هذه المشكلة وتحسين الموجود وايجاد البدائل هو المهندس المعماري العراقي ويجب ان يكون له دور ريادي في هذا المجال , ومن ناحية اخرى يجب على المتخصصين ومن ثم المجتمع تقبل المقترحات والبحوث والتغيير ومن اجل تطوير البناء في العراق والحد من استيراد المواد الانشائية وهذا ما نلاحظه في العقد الاول من القرن الواحد والعشرين حيث يستورد الطابوق ومواد بناء كثيرة اخرى مثل بلوك تبليط الشوارع من الدول المجاورة والتي يمكن انتاجه محليا بيسر وبكلف مناسبة ومن خلالها ذلك يمكن معالجة البطالة ايضا.ان الاشكال والتفاصيل المعمارية يجب ان تعتمد على القياسات النمطية وهو علم قد تطور بداية النصف الثاني من القرن العشرين ويعتمد بالاساس على الوحدة القياسية (10cm) بالنظام الفرنسي والتي تساوي تقريبا اربع انجات بالنظام الانكليزي.

ان العراق يحتاج اليوم الى قوانين بناء ISO-IRAQ تخص القياسات النمطية تصدر على شكل علمي كذلك تتعرض الى الاوزان وقوى التحمل وغير ذلك .

ان هذه المفارقات قد جاءت مع بداية صناعة الطابوق في العراق حيث ان القوالب الاجنبية التي استخدمت ولازالت تستخدم تعتمد مضاعفات الانجات (10in,5in,3in) والمساوية الى (25x12.5x7.5cm) ولحين ثبات القياسات العراقية للطابوق الطيني والتي قد تكون(20x15x10cm) والحجم الاخر قد يكون (30x20x15cm) .

ان هذه الملاحظات تنطبق على تطوير كافة مواد البناء القديمة والحديثة, كذلك يجب ان تشمل قياسات الفضاءات في التصاميم الحديثة ومثال ذلك يكون التسلسل النمطي

1,3,6,9,12,18,24,60,90,120,180,240,300,360M……etc. حيث M=10cm . ان هذا الموضوع واسع وسنقوم ببعض البحوث في هذا المجال فيما يخص تطبيقاته في العراق .

الاشكال المعمارية وبعض الاستخدامات البنائية الممكنة "للبلوك النمطي المقترح:

ان البلوك المقترح قد تم تصميمه ليعطي امكانيات معمارية واسعة حيث يمكن التحكم باوجه البلوك المقترح بما يراه المهندس المعماري وعلى سبيل المثال 1- تكون واجهاته صقيلة 2- امكانية الصبغ والمعالجة فيما بعد 3- اكساءه بمواد جمالية بأستخدام السيراميك او بقايا المرمر اوالحجر بأنواعه وحسب تصاميم البناء المطلوبة . ان اضافة مثل هذه المواد الجمالية عند صناعة البلوك يمكن السيطرة عليها بصورة دقيقة خاصة عندما يتم العمل بشكل يدوي ولأغراض محددة معماريا وقد تم تجربة ذلك في البحث صورة رقم(5). ان هذا البحث سيساهم في معالجة البطالة وخاصة في المناطق الريفية واطراف المدن ويكون ذلك ممكننا عندما يتم العمل بشكل يدوي كثيف او عند استخدام الطرق الميكانيكية كما هو الحال الان في معامل البلوك الكونكريتي التي تستخدم المكابس [1].

ان من بين مزايا البلوك المقترح الخارجية والداخلية وفيما يخص المعالجات المعمارية:

- عند استخدام البلوك المقترح كجدران حاملة او غير حاملة ,يتم ذلك بسمك 25cm صورة رقم(4). اما الفجوات الموجودة في البلوك فيمكن تركها كما هي وقد تملأ بالتراب النظيف للحصول على عازل حراري وصوتي ممتاز.[3]
- اما عند استخدام البلوك كقواطع بسمك 12.5cm, يمكن بذلك الحصول على زخارف دائرية او نقوش وتشكيلات كثيرة خاصة عند وضع بعض المواد الجمالية اثناء الانتاج.
- يمكن تغيير الفتحة الدائرية في القوالب والتي هي بقطر 15cm الى فتحة مربعة 15×15cm و قد تستخدم هذه الزخرفة لوحدها او بالتداخل مع زخارف وتصاميم اخرى وهي كثيرة الاحتمالات.
- يمكن الجمع بين ½ بلوكة مع البلوك المتكامل الفتحة صورة رقم(2) وبزخارف عديدة وقد تم في التجربة عمل ½ بلوك و ترك باقي الاحتمالات بتصرف المهندس المعماري ومهندس الانتاج .
- ان هذا البلوك لا يحتاج الى تسليح ,البحث لم يتعمق في فحوص القوى وقد تم فقط فحص بلوك نموذجي 12.5x25x25cm وكانت النتيجة مشجعة (compressive strength62Mpa) للبلوك المعرض للهواء لمدة 28 يوم وحسب المواصفة ASTM C-39
- وفي حال كون سمك الجدار 37.5cm فتكون احتمالات العزل الحراري والصوتي افضل بكثير كما يمكن تصميم زخارف واشكال معمارية كثيرة تنتج عن تداخل البلوكات المختلفة.
- اضافة الى البلوك المذكور انفا يمكن انتاج بلوكات نمطية اخرى مثال ذلك (50x50x12.5 cm)–(60x60x30cm)–(90x60x30cm) –(120x90x30cm).وتكون هذه

البلوكات مجوفة وبأوزان تتراوح بين 50kg-200 حيث يتم نقلها ورفعها الى مواقعها بسيارة الحمل ذات الرافعات .

- ان التطور الاخر المهم ايضا في مجال استخدام البلوك النمطي المقترح هو اعداد دراسات وتصاميم وبحوث حول دمج البلوك النمطي المقترح صورة رقم(3) مع المواد البنائية المتداولة حاليا كالطابوق الطيني الفني والبلوك الكونكريتي الاعتيادي كذلك بلوك الثرمستون بعد ان يعود الى سوق مواد البناء في العراق.

(صورة رقم 1) كسر الطابوق الطيني المستخدم كبديل عن الحصى في انتاج البلوك المقترح (25x25x12.5 cm) .يلاحظ ان هناك حالتين للاستخدام ,الكسر الطولي المعمول بالفاس بارتفاع 7.5 cm والكسر المهشم بالفاس او بكسارات بسيطة او اوتوماتيكية وبقياسات (1,2,3)

(صورة رقم 2) البلوك المقترح (25×25×12.5) ويمكن انتاجه بقياسات اخرى تستخدم لبناء الجدران والسقوف الجاهزة مثال ذلك(25×50×12.5) – (50×50×12.5)– (50×75×12.5) يتم التعرض لذلك بالتفصيل في بحوث قادمة

(صورة رقم3) البحث يقارن 3 مواد انشائية عراقية متداولة
1–الطابوق الطيني (25×25×12.5) , 2– البلوك الكونكريتي الاعتيادي(40×20×16)
3– البلوك المقترح (25×25×12.5)

(صورة رقم 4) احدى حالات الربط للبلوك المقترح (25×25×12.5) لاحظ امكانية
ان يملأ الفراغ الدائري بالتراب اثناء البناء لزيادة العزل الحراري

(صورة رقم5) بعض حالات استخدام مادة قطع السيراميك كذلك كسر المرمر وهي ملائمة لتفاصيل معمارية متنوعة لتجميل المباني من الداخل او من الخارج كذلك لاغراض الديكور

(صورة رقم 6) بعض حالات استخدامات اخرى للبلوك المقترح – حاويات للزراعة الداخلية او الخارجية نافورات متنوعة ..... لغرض تحسين البيئة في الداخل او في الخارج

طريقة انتاج البلوك المقترح:

ان طريقة انتاج البلوك المقترح مماثلة لعمل البلوك الكونكريتي الاعتيادي التي تتم بأستخدام الماكنة الاوتوماتيكية المخصصة لذلك حيث يتم انتاج 16 بلوك في الوقت الواحد بواسطة كبس الخليط والذي قد تم ترطيبه قبل وقت مناسب من عملية الانتاج. المواد الداخلة في العمل هي الاسمنت والرمل والحصى (1:3:6) اما الانواع ذات المواصفات الغير جيدة فتكون نسبة الخلط (1:3:12) .

اما في حالة انتاج البلوك المقترح والتي تم تجربتها في البحث , يتم خلط الاسمنت والرمل وكسر الطابوق الطيني 1- المشطور عموديا بأرتفاع 7.5cm بالفأس او 2- المهشم بالكسارات الاوتوماتيكية او النصف اوتوماتيكية او اليدوية وبقياسات (1,2,3cm) وهذا يناسب كافة احتمالات البناء للدور المنفردة او المجاميع السكنية التي تقوم على مبدأ التعاون الذاتي"self-help" .

ان الاسباب التي دعتنا الى القيام بهذا البحث لأنتاج البلوك النمطي كمادة بنائية في العراق هي التالي:

- ان تكاليف انتاج البلوك النمطي قيد البحث اقل من البلوك الكونكريتي الاعتيادي بمعدل 45% تقريبا وهذا ناتج عن ان كلفة الطابوق المعاد هي قليلة جدا مقارنة بكلفة الحصى الجديد .
- اتضح من بحوث لأساتذة اختصاصيين عراقيين[3] ان العزل الحراري لمادة الطابوق الفني متفوق كثيرا على مادة البلوك المقترح وحيث ان نسبة الكسر هي اكثر من نصف حجم المواد المستخدمة فالمتوقع يكون مقدار العزل الحراري متميزا.
- لقد اتضح من التجربة التي قمنا بها ان كسر الطابوق اكثر التصاقا بخليط الاسمنت والرمل من التصاق الحصى عند الفحص اليدوي.اما امتصاص كسر الطابوق للماء يقل بشكل ملحوظ عند نقع الكسر المهشم لمدة 24 ساعة مع تبديل الماء اثناء العمل ولمرة واحدة وبذلك تقل قابلية امتصاص الماء وكذلك تقل الملوحة بشكل ملحوظ .
- ان المسكن او اي مبنى اخر يحتاج الى لمسات فنية في الواجهات الداخلية والخارجية وهذا متوفر في البلوك النمطي المقترح صورة رقم(5) حيث يمكن اضافة مواد تجميلية وتكون بعدة احتمالات ويحتاج ذلك الى تصاميم ومقترحات من قبل المهندسين المعماريين .
- البلوك المقترح هو منتوج صقيل ولا يحتاج الى انهاء من الداخل او من الخارج .
- عند مراجعة البحث سيلاحظ المهندسين والفنيين لكافة الاختصاصات ان هناك امكانيات كثيرة جدا لتطوير مواد البناء في العراق والمطلوب اخذ المبادرة العلمية من الجميع.
- ان البحث هو ذات طابع معماري/مدني ويعالج التداخل بين هذين الاختصاصين واللذان يجتمعان في تصميم قوالب مواد البناء وطريقة انتاجها وكذلك في اعداد التفاصيل البنائية.
- اما فيما يخص قوة تحمل البلوك المقترح والذي سيستخدم في بناء الجدران الحاملة وغير الحاملة والقواطع ,وقد تم تجربة فحص بلوك واحد قياس 12x25x25cm وبلغت قوة تحملها

(compressive strength55Mpa) ويحتاج الموضوع الى تعمق وفحوص عند تغيير نسب المواد المستخدمة وطريقة الانتاج

العزل الحراري للبلوك المقترح ومقارنته مع الطابوق الطيني والبلوك الكونكريتي الاعتيادي:

يركز البحث على محورين مهمين فقط وهما 1–العزل الحراري والصوتي وزيادة ذلك من خلال استخدام كسر الطابوق المتميز 2– تقليل كلفة انتاج القطعة الواحدة من البلوك المقترح ومن خلال الاستفادة القصوى من كسر الطابوق الذي يتم الحصول عليه بدون مقابل من مواقع البناء ومواقع الطمي .وفيما يخص العزل الحراري, يقع العراق ضمن المنطقة المدارية الحارة والتي يغلب عليها المناخ الصحراوي حيث يستمر فيها فصل الصيف لاكثر من ستة اشهر وتسطع خلاله الشمس لاكثر من اربعة عشرة ساعة يوميا وبذلك تتعرض السطوح الخارجية للجدران والسقوف الى موجات حرارية كبيرة[4].وعليه فأن نوعية واختيار المواد الانشائية للجدران والسقوف من قبل المهندس المعماري يعتبر امر محوري في تحديد العزل الحراري ويؤثر ذلك خاصة في تقليل الحمل الكهربائي المطلوب في فصل الصيف لاغراض التبريد[3].

نلاحظ في الجدول رقم (2) ان اعلى عزل حراري يتوفر عند استعمال الطابوق الطيني ويليه في ذلك البلوك المقترح ومن بعده البلوك الكونكريتي الاعتيادي . كما نلاحظ ان العزل الحراري للبلوك المقترح يوازي تقريبا العزل الحراري للطابوق الطيني الفني(الجمهوري), وعند املاء التجويف الدائري بالتراب النظيف اثناء البناء يزداد العزل الحراري والصوتي.الباحث سيقوم بالتعاون مع مهندسين اختصاص بتقصي هذا الموضوع وكل ذلك يقع ضمن مجال تطوير "مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق".

ان زيادة سمك الجدار للبلوك المقترح للجدران الخارجية وجعلها 37.5cm (بلوكة ونصف) يرفع العزل الحراري والصوتي وان ذلك يعتمد على التفاصيل المعمارية التي يعدها المهندس المعماري, كما ان لتوجيه المسكن او المبنى مناخيا يكون له دور مهم في تقليل تسرب الحرارة الى الداخل كذلك وجود الاشجار المناسبة حول المبنى من حيث الانواع والارتفاعات ويكون ذلك مرتبط بحسابات المهندسين الاختصاصين في الكهرباء والتبريد وبالتعاون مع المهندسين الاختصاصيين في تحسين البيئة والتبريد[3,2].

ويبقى الهدف دائما محاولة مستمرة في التجديد في عملية التصميم والاستفادة من التجربة والخطأ واضافة التجارب الكثيرة في مجال التصميم ومثال ذلك الاستفادة من حركة الهواء الافقية والعمودية التي كان لها دور فعال في تحسين البيئة الداخلية والخارجية للبيت البغدادي وكل ذلك يدركه بشكل ابداعي المهندس المعماري المتمرس, اضافة الى عامل المواد الاولية الداخلة في صناعة البلوك المقترح , يجب على المهندسين ان يضعوا في اعتباراتهم وبشكل علمي حركة الشمس خلال ساعات اليوم وخلال الفصول بالنسبة الى تعرض الجدران والسقوف كذلك ان يأخذوا دروسا من البيوت التراثية فيما يخص التهوية عموديا وافقيا , حيث يجب ان لايكون هناك فضاءات غير معرضة الى الخارج وان لايزيد عمق اي

فضاء عن 6 متر على سبيل المثال وهذا ما كان الحال عليه في البيوت التراثية البغدادية حيث كانت كافة الغرف مواجهة الى الفضاء الداخلي . اما في النموذج الغربي المتداول منذ النصف الثاني من القرن العشرين فأن الفضاءات تكون مواجهة الى الخارج , ويتم الاستفادة من قدرات المهندس المعماري في ان يجعل المسكن او الشقة ذات واجهات متكسرة عديدة . ان هذا البحث لم يتوسع في هذا المجال وهناك بحوث واطروحات مناسبة يمكن الاطلاع عليها[10] . البحث يعتبر ان موضوع المناخ حيوي جدا و ذات اهمية كبيرة في مجال "مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق" في هذه المرحلة الانتقالية التي تتطلب تطبيقات هندسية جديدة.

جدول رقم(2) : مقارنة بعض مواصفات العزل الحراري للمواد الثلاث الداخلة في البحث

- القراءات سجلت كمعدل ولعدة مرات وتمت في شهر تموز الساعة 12 ظهرا –2009
- اخذت بعض القراءات من بحوث متخصصة.[2,3]

المادة الانشائية ومواصفاتها القياسية	مقطع الجدار	المعامل الكلي لانتقال الحرارة $w/m^3.k$	متوسط درجة حرارة السطح الداخلي C°	متوسط درجة حرارة السطح الخارجي للجدار C°
الطابوق الطيني الابعاد 25x12.5.x7.5cm الحجم : $2343cm^3$ الوزن :2450gr	25cm	2.013	38.80 C°	53.10 C°
البلوك الكونكريتي الاعتيادي الابعاد 40x20x16cm الحجم : $12800cm^3$ الوزن : 16100gr	20cm	3.48	40.7 C°	56.20C°
البلوك المقترح في البحث الابعاد : 25x25x12.5cm الحجم:$7812cm^3$ الوزن:6350 gr	25cm	2.150	37.70C°	51.05C°

مقارنة كلفة المواد والعمل للمتر المكعب الواحد "الهيكل فقط" بين البلوك المقترح مع الطابوق الطيني والبلوك الكونكريتي الاعتيادي:

يركز البحث على محورين مهمين فقط وهما 1–العزل الحراري وزيادة ذلك من خلال استخدام كسر الطابوق المتميز في العزل الحراري 2– تقليل كلفة انتاج القطعة الواحدة من البلوك المقترح ومن خلال الاستفادة القصوى من كسر الطابوق الذي يتم الحصول عليه من مناطق الانقاض والمصادر الاخرى.

جدول رقم (3) يلخص دراسة عامة عن كلفة البناء" الهيكل فقط "عند استخدام البلوك المقترح وقد تم احتساب الاسعار على طريقة الحجوم والتي يعتبرها الباحث اكثر فعالية من احتساب كلفة المتر المربع للجدران . حيث ان البحث عام وتعتمد الحسابات على سمك الجدران الخارجية فقد تكون 25cm او 36cm للطابوق الطيني وتكون 20cm أو 40cm للبلوك الكونكريتي و 25cm أو37.5cm او50cm للبلوك المقترح ويعتمد ذلك على اختيارات المهندس المعماري في اعداد التفاصيل البنائية والتي تعتبر ذات اهمية قصوى في ايجاد موازنة بين تحسين البيئة الداخلية والخارجية وكذلك في تحديد كلفة البناء بصورة عامة .ان البحث يؤكد ومن خلال التجربة التي قمنا بها ان كلفة انتاج البلوك المقترح هي اقل من كلف مادة الطابوق الطيني و كذلك اقل من البلوك الكونكريتي الاعتيادي وذلك بسبب استخدام كسر الطابوق الذي يؤخذ من مناطق تجمع الانقاض ومن معامل صناعة الطابوق او من مواقع البناء وبسعر زهيد جدا .

ان البحث ومن خلال التجربة التي قمنا بها نستنتج ان سعر البلوك المقترح هو اقتصادي في الطريقتين المقترحتين اليدوية والاوتوماتيكية ويتلخص ذلك كالتالي :

- الطريقة اليدوية , يتم خلط المواد السمنت والرمل وكسر الطابوق عند انتاج البلوك النمطي لغرض بناء دار واحدة او عدد محدود من الدور مثال ذلك عشرة دور سكنية والتي تعتمد تعاون الجماعة "self-help" ويكون اغلب العاملين من اصحاب الدور انفسهم ويتم صب البلوك في قوالب بسيطة معدة من الطابوق الفني "المصمط" (25x12.5x7.5cm) يتم ترتيبها على الارض او على مصاطب حديدية بأرتفاع 90cm .
- يقدر الباحث ان الفرد الواحد يستطيع انتاج نحو 50–100 بلوك في يوم عمل يستمر 8 ساعات. وعندما يكون عدد العاملين خمسة على سبيل المثال فأنهم ينتجون نحو 500 بلوك يوميا.
- الطريقة الميكانيكية يستخدم فيها الاسمنت والرمل وكرات الطابوق التي بقطر (1,2,3cm) والتي تعد مسبقا بالكسارات ويتم الانتاج الميكانيكي بطريقة مشابهة لانتاج البلوك الكونكريتي الاعتيادي حيث يرطب الخليط قبل نحو ساعة ويوضع في بودقة الانتاج المرتفعة عن الارض وبعدها يدخل الخليط في القوالب الاوتوماتيكية.ان الانتاج بهذه الطريقة يكون ذات كميات كبيرة و

يحتاج الى عمال مدربين لهذا الغرض.

- ان كل ما يخص عناصر الكلفة وتحديدها للبلوك المقترح يجب ان يخضع الى دراسات ميدانية ويتم تسجيل اسعار المواد الاولية وكلفة العمل وبيان ان كان الانتاج في موقع البناء او في مواقع اخرى . كذلك تحديد ان كان الانتاج سيتم من قبل اصحاب الدار المزمع انشاءه او من خلال معامل بسيطة او متطورة في مواقع اخرى.

ان احتساب الكلف عند ادخال البلوك المقترح وأية مواد انشائية اخرى الى السوق العراقية يجب ان يدخل في مشاريع تجريبية" Pilot Projects"لبناء دار نموذجي او مجموعة دور ومن ثم تعدل النتائج ولحين استقرار المادة الجديدة كمنافس او مكمل للمواد المتداولة في السوق اصلا . ان عدد المواد الانشائية المتداولة حاليا محدود جدا وهذا يثير القلق حيث ان المواد الاولية التي يمكن استخدامها في صناعة المواد الانشائية في العراق كثيرة جدا ويجب على المختصين التوغل في مجال صناعة المواد الانشائية , لقد تأخر العراق عن الدول المتقدمة وحتى النامية في هذا المجال بعشرات السنين.....

جدول رقم (3) : مقارنة كلفة البناء للهيكل فقط (بدون انهاء) , الاسعار احتسبت في شهر تموز 2009 تم تقدير المواد المطلوبة بالحجوم علما بانه لم يحتسب كلف الماء المستخدم واجور النقل .

المادة الانشائية	كلفة الموادالاولية–دينار عراقي		اجور العمل	كلفة القطعة الواحدة
البناء الطابوق الطيني الابعاد 25x12.5.x7.5cm الحجم : $2343cm^3$ الوزن :2450gr	تشمل الكلفة فقط استغلال الاراضي الزراعية بدون مقابل حيث لم يصدر قانون يمنع ذلك .		50%	250–300 دينار
البلوك الكونكريتي الاعتيادي الابعاد 40x20x16cm الحجم : $12800cm^3$ الوزن : 16100gr	الاسمنت	Cm^3 400 دينار		1000 دينار
	الرمل	Cm^3 50 دينار	50%	
	الحصى	Cm^3 50 دينار		
البلوك المقترح في البحث الابعاد : 25x25x12.5cm الحجم:$7812cm^3$ الوزن:6350 gr	الاسمنت	Cm^3 400 دينار		500 دينار
	الرمل	Cm^3 50 دينار	30%	
	كسر الطابوق	Cm^3 10 دينار		

النتائج :

اتضح لنا خلال عمل هذا البحث ان المادة البنائية المقترحة "البلوك النمطي المقترح المحتوي على كسر الطابوق الطيني ذات العزل الحراري " هي احدى المواد الممكن ادخالها الى جانب مواد البناء المتداولة حاليا مثل الطابوق الطيني والبلوك الكونكريتي الاعتيادي ومن بين المؤشرات التي توضحت من البحث التالي:

- "البلوك العراقي النمطي المقترح المحتوي على كسر الطابوق الطيني ذات العزل الحراري والصوتي " هو حالة متقدمة لمشاركة المهندس المعماري العراقي في اقتراح مواد بنائية مساندة للمواد الانشائية المتداولة.
- على المهندسين كافة والمهتمين بالبناء بصورة عامة تقبل ادخال عشرات من مواد البناء الجديدة وخاصة تلك التي يتوفر لانتاجها المواد الاولية المتيسر الحصول عليها ونقلها وتصنيعها وهي قليلة الكلفة في النقل والانتاج وسهلة العمل اثناء المناولة في مواقع البناء.
- العزل الحراري في العراق يعتبر ذات قيمة مهمة في مواصفات المواد الانشائية الجديدة ونلاحظ ان البلوك النمطي المقترح متفوق في هذه المواصفة مقارنة بالبلوك الكونكريتي الاعتيادي .
- سهولة انتاج البلوك المقترح بكميات صغيرة تكفي لمسكن واحد على سبيل المثال وهذا مناسب لعمل العوائل او افراد الجيرة لانجاز العمل بكلف بسيطة .
- ان القوالب المطلوبة بسيطة ووقد تكون عبارة عن طابوق طيني "مصمت" كما يمكن تطوير قوالب معدنية لهذا الغرض كذلك يمكن استخدام طريقة المكابس الاوتوماتيكية المتبعة في صناعة البلوك الكونكريتي الاعتيادي .
- ان قطعة "البلوك العراقي النمطي المقترح المحتوي على كسر الطابوق الطيني ذات العزل الحراري " (25x25x12.5cm) تكلف عند صناعتها يدويا 500دينار عراقي . بينما تكون كلفة البلوك الاعتيادي بأعتماد اسعار المواد الاولية في تموز 2009 واضيف لها كلفة العمل 50%, والمساوي لحجم 3 طابوقات طيني تكلف مع العمل1000 وبذلك يكون الفارق80% لجدار عرضه 25cm . صورة رقم(3)
- العزل الحراري يزيد نحو 50% عند استخدام البلوك المقترح عن العزل الحراري لجدار سمكه 24cm من الطابوق الطيني الفني ويزداد الى 60%عند املاء الفتحات بالتراب النظيف.
- ان دور المهندس المعماري هو محوري في ايجاد بدائل " المواد ونظم وتكنولوجيا البناء " المناسبة للحالة في العراق من حيث المواد الاولية , كفاءة اليد العاملة , وهذا ما يرمي اليه هذا البحث كمثال على العديد من البحوث المطلوبة.
- التفاصيل المعمارية في هذا البحث هي نماذج للتفاصيل الممكنة والكثيرة عند استخدام البلوك النمطي للحالات المتوقعة في البناء والديكور وتصميم الحدائق ايضا صورة رقم(5)

التوصيات:

بعد 2003 وخلال قيامنا بالعديد من البحوث والدراسات فيما يخص " مواد ونظم وتكنولوجيا البناء في العراق" يمكننا تقديم التوصيات التالية :

- اعادة طباعة الدراسات الخاصة بالمشاريع التي خطط لها او تحققت في العراق في فترة السبعينات من القرن العشرين لاهميتها القصوى .
- الاهتمام بشكل خاص بنشر الدراسات التي تمت حول مشروع اسكان عام عراق "General housing program Iraq 2000 – GHPI " . الذي قامت به مؤسسة Pol- service البولونية وبمشاركة مكتب دار العمارة الاستشاري واشرفت عليه الامم المتحدة وقد دام العمل فيه ست سنوات . الباحث شارك في هذا العمل وقامت شركة اجنبية بتنفيذ عدد من العمارات السكنية ذات ثلاث طوابق ملائمة للحالة الاجتماعية العراقية من تصميم الباحث .
- اعادة طباعة الدراسات ومخططات المدن التي تمت اغلبها بمشاركة المكاتب الاجنبية وكانت على مستوى عالمي ولغرض الاستفادة منها في اعداد مخططات لكافة المدن والاقضية في العراق وتوفير هذه المطبوعات للدارسين والمواطنين كثقافة عامة .
- اعداد دراسات جديدة لمواقع السدود والجسور والطرق السريعة القديمة كذلك المتوقع انشاءها في السنوات القادمة لاهميتها .
- ان بعض مشاريع المدراس الحديثة التي نفذت بالبناء الجاهز في السبعينات كانت ناجحة ويمكن الاستفادة منها لوضع اسس للاعداد الكبيرة من المدراس المطلوب بناءها في العراق .
- ان قطاع الصحة بحاجة الى عيادات نموذجية ومستشفيات متكاملة وذلك يحتاج الى دراسات محلية لوضع خطط هندسية في هذا المجال .
- ان قطاع الاسكان يحتاج الى نهوض شامل ولكن من خلال القطاع الخاص وفتح بنوك عقارية محلية كما في دول الخليج على سبيل المثال, ويتحدد دور الدولة في الاشراف على العمل واعطاء القروض المشروطة .
- اعداد مناهج مناسبة لتطوير البناء في العراق من كافة جوانبه مع اعتماد اقتراحات الاستشاريين العراقيين الذين شاركوا في مثل هذه الاعمال منذ السبعينات من القرن العشرين.
- ان تتبنى وزارة العمل والشؤون الاجتماعية تمويل مشاريع البناء الصغيرة والمتوسطة كذلك تدريب الكوادر الشابة في التخطيط و البناء و تنويع طرق التنفيذ المناسبة في العراق .
- تشجيع انتاج مواد العزل الحراري والتي ستكون جزء من مواد البناء الجديدة التي تستعمل ضمن الجدران والسقوف المجوفة " cavity walls " على سبيل المثال.
- الاهتمام بالمواصفات الدولية والتي كان العراق جزءا منها "ISO- IRAQ" والتي بدأت انطلاقتها في السبعينات من القرن العشرين وكادت ان تصبح قوانين عراقية .

ARABIC REFERENCE:

* المهندس انيس جواد سلمان– تركيب المباني – الجدران الحاملة وتفاصيلها المعمارية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – الجامعة التكنولوجية –1987
* الحديثي عبد الاله (حسابات الاشعة الشمسية على سطوح الابنية المختلفة) تقرير من منشورارات مركز بحوث البناء – مجلس البحث العلمي /العراق 1975
*الدوري – مجيد و علي حسين عاطف (الصفات الحرارية لمواد البناء والانهاء المستخدمة في العراق) المؤتمر الاول للطاقة – وزارة النفط– العراق .....
* كامل شعبان عوني الجوادي مقداد (التحليل المناخي المناسب للعراق واثره على العمارة) تقرير من منشورات مركز بحوث البناء / مجلس البحث العلمي / العراق 1973
* السكن اللائق من حقوق الانسان الاساسية جريدة الصباح العدد(674) تشرين الاول 2005 – د.باسم الانصاري.
* دراسة حول نظم البناء المفتوح بأستخدام بلوك الثرمستون والواح الثرمستون المسلحة في العراق. المؤسسة العامة للصناعات الانشائية – سلام سمعان عبدالاحد 1985

ENGLISH REFERENCES :

* The construction of buildings
Volume one foundations , walls , floors , roofs
R.BARRY A.R.I.BA. 1965
*Sustainable buildings in New Zealand
Paper produced by the PENZ presidential task comm.
Author Dr. Carol Boyle - 2002
* GHPI- general housing program Iraq 2000
Pol service – Poland jointly with Dar Al- Imara –Iraq consultants
1976-1982-reports 1,2,3 .
Salaam Samaan Abdul-ahad .”team leader”
GHPI is a comprehensive study . it was an advanced consultancy work. Many consultants engineers , scientists participated .
The out come can be revised and implemented in the present time .
*The impact of geometrical form orientation of habitat units in hot Arid zones – Fadi Hikmat 1992
University of technology – Baghdad – Iraq
Internet reviews:
*Recycling and reuse of building materials
www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendial/ARCHpdfs/ARCHr&rintro.pdf.
* Recycled clay brick as an aggregate for concrete
http://hrcak.srce.hr/file/44759
* The use of plastic bags in making of adobe bricks .
http://www.adobeasw.com/abstract09/santosfilho09theuseofplastic.pdf