تخمين و اعادة تدوير النفايات الانشائية في محافظة البصرة

عبد الأمير قاسم حسن, قسم هندسة البيئة والتلوث - الكلية التقنية / البصرة

الخلاصة:

مشكلة المخلفات الإنشائية برزت كواحدة من أهم المشكلات البيئية في المحافظات العراقية نتيجة ارتفاع معدلات النمو السكاني والحاجة لإنشاء مشاريع إنشائية جديدة لإعادة بناء العراق. لذا فان هذا البحث يهدف الى تقدير كمية النفايات الانشائية في محافظة البصرة وطريقة إعادة تدويرها الى ركام متجانس يمكن استخدامه في البناء بعد اضافة الاسمنت اليه. وقد قدرت الدراسة كمية النفايات في البصرة خلال فترة الدراسة البالغة سنة كاملة بحدود 177, 907 طن أي بمعدل 0.06 طن/م^2. أن اعادة تدوير المخلفات الخرسانية تعطي نتائج مقاربة الى الخرسانة الاعتيادية و تكون ضمن حدود مقاومة الانضغاط والكثافة و درجة الامتصاص المسموح بها في الكود العراقي والأمريكي ويمكن استخدامها في أنتاج الكتل الخرسانية غير المحملة.

ESTIMATING AND RECYCLING OF CONSTRUCTION DEBRIS IN BASRAH GOVERNORATE

Abdulameer Qasim Hassan, Technical College / Basra

Abstract

The problem of construction debris has been emerged as one of the most important environmental problems in the Iraqi governorates due to higher rates of population growth and the need for the establishment of new construction projects to rebuilding Iraq. Therefore, this research aims to estimate the quantity of construction debris in Basra governorate and suggested method for recycling the homogeneous to rubble material that can be used in the building after admixing with cement. The study estimated the quantity of this debris in Basra during the study period, amounting to a full year up to 177.907 tons, that is equivalent to an average of 0.06 tons/m^2. And recycling of debris concrete to give the results of the usual approach to the

concrete and be within the limits allowed in the code of Iraq and the U.S. and can be used in the production of non-loading concrete blocks.

1- المقدمة

المخلفات الإنشائية هي مجموعة من المواد الزائدة عن الحاجة لا تنفع للاستعمال ويكون تجميعها عادة من مواد البناء مثل الطابوق والأخشاب والرمل والخرسانة والكاشي ومواد الديكور والسيراميك وغيرها من المواد التي تتعلق بالبناء وهي ناتجة من أعمال الهدم والإزالة والبناء والترميم في المناطق السكنية والتجارية وكذلك أعمال الطرق وغيرها. تكمن المشكلة عندما تتجمع مواد البناء التي بقيت بعد نهاية البناء وتكون زائده او تالفة وعديمة النفع في الموقع فيكون تأثيرها على المكان والبيئة والمال وغيرها من التأثيرات التي تلحق بالعمل مشاكل وذلك لأشغالها حيزا كبيرا يمكن الاستفادة منه سواء في الساحات أو في الشوارع, و بيئيا حيث يؤدي ذلك إلى الضرر الصحي على الإنسان من تلوث البيئة بسببها و قد تكون عرضة لعبث الأطفال المجاورين لمواقع تجميع المخـلفات الإنشائية بحيث تشكل خطرا عليهم, وقد تتجمع الأنقاض فوق خطوط الصرف الصحي أو خطوط الكهرباء فتعيق العمل. أما من الناحية الاقتصادية حيث أكدت الدراسات إن المخلفات الإنشائية هي الجانب الأكثر تكلفة في مواقع مشاريع البناء وان فقدان الموارد يقلص الأرباح ويزيد التكـــاليف على المالك, واذا كانت مواد البناء تمثل 50 % للمشروع فان فقدان 20 % من هذه المواد يتسبب في خسارة 10 % من الكلفة الإجمالية للمشروع [1] وتصبح هذه النسبة في منتهى الخطورة عند الحديث عن مشروعات ضخمة إذ يصبح المفقود مئات الملايين [2] .

أجريت دراسات عديدة لتخمين كمية المخلفات الانشائية ففي العراق [3] تم تقدير كمية المخلفات الإنشائية لعام 2005 حوالي 1111788 طن/سنة لجميع محافظات العراق, و أن معدل أنقاض البناء في الدول الأوربية الناتجة من الإزالة تقدر ب 1.3– 1.6طن/م² من مساحة الطابق الأرضي, أما في الخليج فتقدر أنقاض البناء ب 1.2 طن/م² من مساحة الطابق الأرضي, وهذه الأرقام تبين مدى أثر الإزالة [4]. إن واقع الحال في مدن العراق يظهر إن أكثر هذه المخلفات يتم التخلص منها بطريقة غير نظامية عن طريق إلقائها على جنب الطرق وفي الأراضي المتروكة بشكل مخالف للتعليمات والقوانين, ولا توجد سياسات وطنية أو برامج حكومية مدعومة لإعادة استخدام مخلفات البناء والهدم فضلا عن غياب الأنظمة والقوانين والتشريعات التي تشجع وتدعم جهود أعادة استخدام مخلفات البناء والهدم وإعادة تدويرها, إلا ان فكرة إعادة التدوير مطروحة أيضا في العراق من قبل العديد من الباحثين [5] [6], الذين بحثوا تصميم خرسانة معادة الركام. يهدف البحث الى حساب كمية النفايات الانشائية في محافظة البصرة ومن ثم وضع طريقة تدوير هذه المخلفات بحيث يعاد استخدامها في البناء.

2- الدراسة الميدانية للمخلفات الإنشائية في محافظة البصرة

شملت الدراسة عدة اقضية ونواحي من محافظة البصرة وهي البصرة والزبير وأبو الخصيب و القرنة وذلك كونها من ابرز مدن محافظة البصرة ويمكن

اعتمادها لتعميم نتائج البحث على المحافظة. حيث تمت الزيارات الموقعيه بشكل شهري أبتداءا من شهر أيار 2011 ولغاية نيسان 2012 وقياس كمية النفايات الانشائية وزنا ونوعا وأخذت القيم لتوضيح نسبة الاعمار واستهلاك المواد الانشائية في المحافظة.

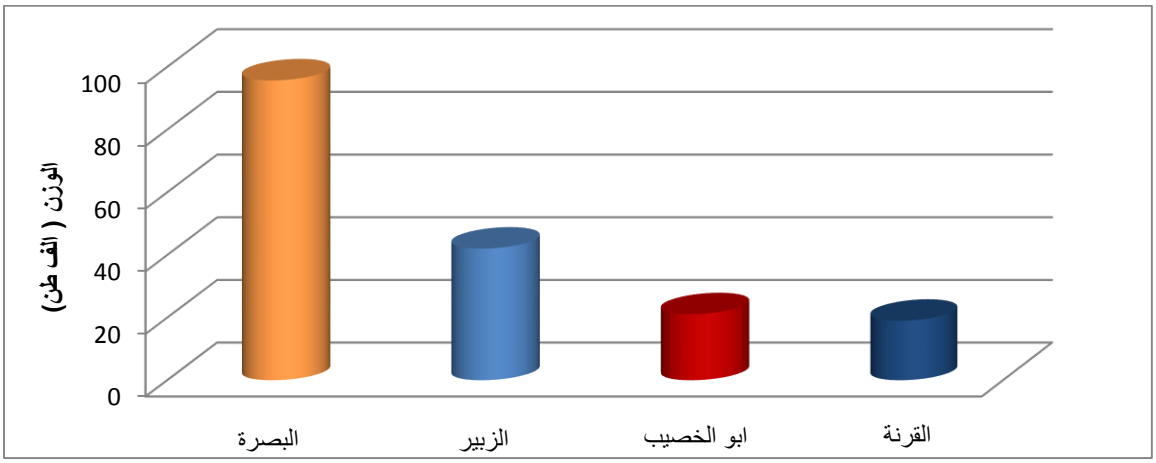
أن مركز مدينة البصرة هي أكبر المدن طرحا للنفايات الانشائية حيث تبلغ 85713 طن أي بنسبة 48% خلال السنة بينما تتسلسل كمية النفايات بالنقصان حتى تصل الى اقل كمية تطرحها مدينة القرنة حيث بلغت 19028 طن أي بنسبة 10% من المخلفات الانشائية كما في جدول رقم (1) وهذا الاختلاف في طرح النفايات يعزى الى عدة اسباب منها نسبة الاعمار والحالة الاقتصادية والقرب من

3- نتائج الدراسة

3-1- كمية النفايات في محافظة البصرة

يبين شكل رقم (1) و جدول رقم (1) اوزان النفايات في اقضية ونواحي المحافظة, و يلاحظ من هذه المعلومات

مركز المحافظة اضافة الى تنوع المواد الانشائية في مركز المدينة. وبمقارنة هذه النتائج مع بعض مدن الدول المجاورة منها الكويت [7]حيث بلغت النفايات الانشائية فيها(154702)طن ومدينة مكة المكرمة في السعودية (643358) طن خلال عام 2001 م يلاحظ ان كمية المخلفات الانشائية أقل من بقية الدول المجاورة لمدينة البصرة.



شكل (1) يبين وزن المخلفات الانشائية بالطن في الاقضية والنواحي

جدول (1) يمثل كمية المخلفات الانشائية طول فترة الدراسة

الشهر	مركز مدينة البصرة	قضاء الزبير	قضاء ابو الخصيب	قضاء القرنة
أيار – 2011	12921	3958	2368	2257
حزيران – 2011	11141	3840	1967	2413
تموز – 2011	9945	3369	1790	1760
أب – 2011	9428	3840	1942	2017
أيلول -2011	7896	3583	1817	1560

تشرين الاول - 2011	6394	3546	1292	1370
تشرين الثاني - 2011	3762	3247	897	1104
كانون الاول - 2011	3312	3041	1427	618
كانون الثاني – 2012	4814	3129	1157	1195
شباط – 2012	7274	3167	2130	1381
آذار – 2012	8011	3419	2132	1574
نيسان – 2012	10816	3920	2189	1779
المجموع طن	85713	42059	21107	19028

جدول (2) يبين نسبة المخلفات الانشائية من مساحات الاقضية والنواحي

المنطقة	مركز مدينة البصرة	قضاء الزبير	قضاء ابو الخصيب	قضاء القرنة
مساحة المدينة الكلي كم^2	1085	1134	1152	1248
مساحة المباني كم^2	141	97	116	58
كمية النفايات الانشائية طن	85713	42059	21107	19028
معدل الانقاض طن/م^2	0.06	0.003	0.005	0.004

2-3- التوزيع النسبي لكمية النفايات للأشهر المختلفة حسب اقضية ونواحي محافظة البصرة

بالنظر الى جدول رقم (1) يتضح انتاج كمية اكبر من النفايات الانشائية في فصل الصيف وتقل هذه النسبة في فصل الشتاء وذلك لطبيعة المناخ وما يصاحبها من امطار ورياح في هذا الفصل بينما تبقى نسبة فصلي الخريف و الربيع هي ثابتة نظرا لمواصلة الاعمال الانشائية فيها. كما يلاحظ ان نسبة المخلفات الانشائية عالية في مركز مدينة البصرة عند فصل الصيف وتقل هذه النسبة عندها في فصل الشتاء بسب ان سكان مركز مدينة البصرة اكثر تحسسا للظروف المناخية, وان نسبة المخلفات الانشائية في قضاء الزبير تكون متقاربة بسب وضعية التربة الرملية التي تمتص مياه الامطار التي تحدث في فصل الشتاء عكس مركز مدينة البصرة التي تكن تربته طينية. ويشير التغير المفاجئ في كميات المخلفات الانشائية في قضائي القرنة وأبو الخصيب الى قلة تحسس السكان بالمناخ كونها مدن زراعة وأرياف.

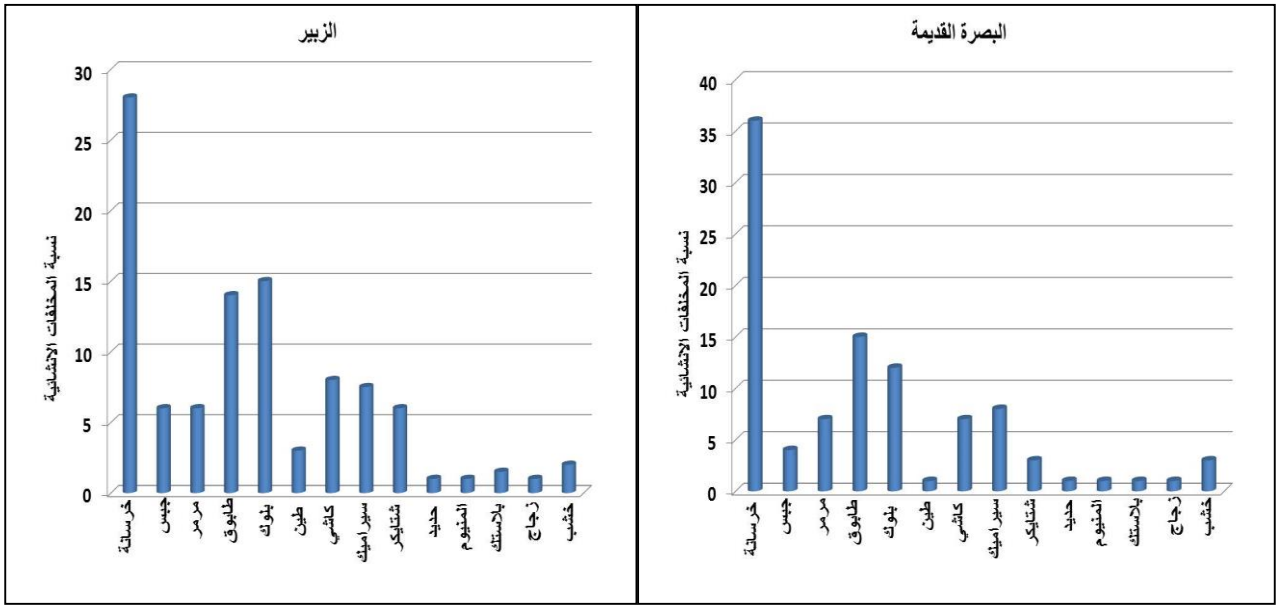
3-3- تصنيف النفايات الإنشائية في اقضية ونواحي محافظة البصرة

يوضح الجدول رقم (3) والشكل رقم (2) تصنيف نسبة المخلفات الانشائية في بعض مدن محافظة البصرة حيث تقسم الى اربعة عشر نوعا تشمل الخرسانة (الرمل والحصى و الاسمنت) والجبس والحجر والمرمر و الطابوق و البلوك و الكاشي والسيراميك و الشتايكر والخشب والحديد و الالمنيوم والبلاستك والطين والزجاج, وهذه العناصر تمثل المخلفات الانشائية الاكثر شيوعا في العراق.

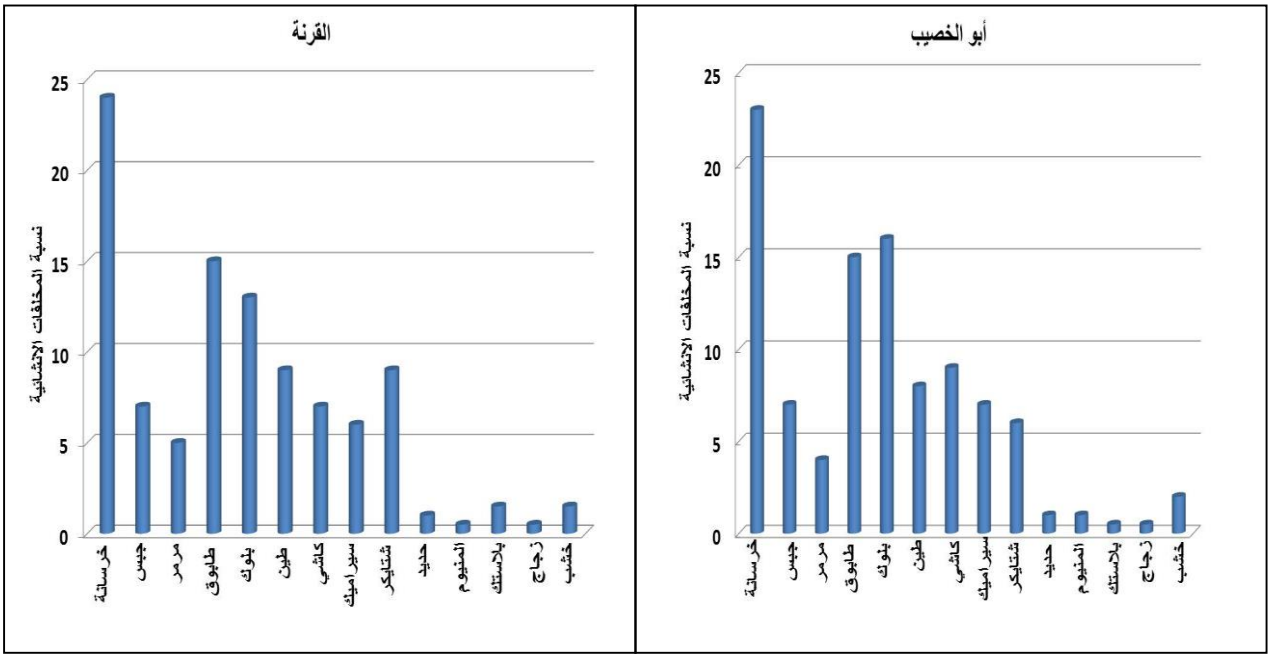
تمثل الخرسانة اكبر كمية من النفايات داخل المدن البصرية حيث تمثل نسبة تتراوح من 36 % في مركز مدينة البصرة الى 23 % في قضاء ابو الخصيب, وأن هذه النسبة تمثل تقريبا ثلث المخلفات الانشائية في المحافظة وهذا يدل على كثرة استخدام الخرسانة في البناء وكلفتها القليلة مقارنتا مع بقية مواد البناء اضافة الى مقدار الخطأ الذي يحصل سواء كان من التنفيذ او التصميم او لربما تعديل في الانشاء. يليها الطابوق و البلوك و الثرمستون بنسبة تصل الى 15 % من المخلفات الانشائية والتي تمثل اهم مواد البناء الكتلية نتيجة لكثرة التقطيع او الهدم واعادة البناء. بينما تمثل مواد التغليف التي تشمل المرمر والسيراميك والحجر و الكاشي نسبة تتراوح من 9 % الى 5 % بسب التقطيع الذي يحصل عند العمل او بسب نقل هذه المواد داخل وخارج موقع العمل, وبالنظر للمهارة العالية التي يتمتع بها الحرفيين في اعمال الحدادة والزجاج و الالمنيوم و البلاستك والخشب يلاحظ قلة نسبة التلف في هذه المواد حيث لا تتجاوز 2 % من المخلفات. يمثل استخدام الجبس في البناء و الأنهاءات كمية محدودة من ناحية العمل كما ان نسبة المخلفات في هذه المواد قليلة جدا وبنسبة 2 % من المخلفات الانشائية.

جدول (3) يمثل النسب المئوية للمخلفات الانشائية في بعض مدن محافظة البصرة خلال ايار 2011 - نيسان 2012

نوع النفايات	مركز مدينة البصرة	قضاء الزبير	قضاء ابو الخصيب	قضاء القرنة
خرسانة (رمل و حصى وأسمنت)	36%	23%	28%	24%
جبس	2%	3%	3%	2%
حجر و مرمر	7%	4%	6%	5%
طابوق	15%	17%	16%	18%
بلوك و ثرمستون	14%	18%	11%	15%
طين	1%	8%	3%	9%
كاشي	7%	9%	8%	7%
سيراميك	8%	7%	7.5%	6%
شتايكر	3%	6%	6%	9%
حديد	1%	1%	1%	1%
ألمنيوم	1%	1%	1%	0.5%
بلاستك	1%	0.5%	1.5%	1.5%
زجاج	1%	0.5 %	1%	0.5%
خشب	3%	2%	%2	1.5%
الكلي	100%	100%	100%	100%



شكل (2) يمثل النسب المئوية للمخلفات الانشائية في بعض مدن محافظة البصرة خلال ايار 2011 - نيسان 2012



تابع شكل (2)

4- المقترح المقدم لتدوير النفايات الخرسانية

تمثل مرحلة أعادة تدوير المخلفات الانشائية خطوة جديدة في محافظة البصرة والعراق, بينما هذه المرحلة

يتم العمل بها في كثير من البلدان العربية والأجنبية. وتمثل الفكرة تكسير الكتل الخرسانية بواسطة الكسارات المتوفرة أو باستخدام ماكينات خاصة [8] بعد تجميعها وتنظيفها وتحويلها الى ركام متجانس وبعدها يتم إضافة الاسمنت اليه لتنتج خرسانة ذات مقاومة مقبولة يمكن استخدامها في انتاج الكتل الخرسانية غير محملة وفي الارصفة وغيرها من الاستخدامات [9].

4-1- تجربة لتطبيق المقترح

تم عمل هذه التجربة في مختبر الكلية التقنية /البصرة للفحوصات الإنشائية, وتتضمن التجربة كيفية عمل خلطة خرسانية ناجحة مختبريا. وحسب الخطوات التالية

A. طريقة أخذ العينات

أ- تم أخذ عينات عشوائية من المخلفات في الموقع والتي تتكون من كسر البلوك والخرسانة وبقايا مون الاسمنت والركام المخلوط وإزالة الشوائب الغريبة من الورق والخشب والبلاستك وغيرها.

ب- تم عمل خلطة من العينة بعد تكسير العينات يدويا وإضافة الاسمنت بمقدار 100 Kg اسمنت بورتلاندي عادي لمتر مكعب منتج من العينات [8] واضافة نسبة ماء/سمنت 0,45 وباستخدام الخباطة القدرية.

ت- تم عمل المكعبات الخرسانية عدد 50 بأبعاد 15 cm * 15 * 15 وتم معالجتها بصورة جيدة لمدة ثمانية وعشرون يوما حسب المواصفات الفنية.

B. الاختبارات التي أجريت على العينات

تم إجراء بعض الاختبارات على العينات العشوائية بعمر 7 أيام و 28 يوم, حيث تم اجراء بعض الاختبارات للخواص الطبيعية والميكانيكية للمكعبات.

يوضح الجدول (4) الاختبارات ونتائجها وعدد العينات المستخدمة, وبمقارنة نتائج هذه الفحوصات مع المواصفات الأمريكية ASTM 2011 [10] والعراقية [11] و يتضح انها مطابقة من حيث مقاومة الانضغاط و الكثافة ودرجة الامتصاص.

جدول (4) نتائج بعض الاختبارات التي أجريت على العينات

أسم الاختبار	عدد العينات	النتائج
مقاومة الانضغاط	15 15	14 MPa بعمر 7 يوم 21 MPa بعمر 28 يوم
كثافة الخرسانة	10	2.17 طن / م^3
درجة الامتصاص	10	7.4 %

6 . الاستنتاجات

1- تمثل كمية المخلفات الانشائية في محافظة البصرة البالغة 177907 طن نسبة لا يستهان بها ويجب معالجتها بصورة مستمرة. وينتج مركز محافظة البصرة اكبر كمية من المخلفات الخرسانية لكثرة المشاريع فيها والتي تحتوي على هدم مقارنة مع الاقضية والنواحي فيها.

2- يمكن تدوير المخلفات الانشائية واعادة استخدامها كركام في الخلطات الخرسانية والتي ضمن المواصفات القياسية العراقية والامريكية كما يمكن تصنيع الكتل الخرسانية غير المحملة مثل البلوك المستعمل كثيرا في البناء وخاصة في المباني الهيكلية وتصنيع القطع الخرسانية المستخدمة في تغليف أرصفة الشوارع كالشتايكر والمقرنص و استخدام الخرسانة في صب الأرضيات و المماشي وأعمال المجاري والماء والقواعد قليلة التحمل.

المصادر

[1] " النفايات الانشائية " , د. علي مهران هشام , مجلة العلوم المصرية, القاهرة, 25 يوليو 2010.

[2] "ادارة المخلفات الانشائية", صلاح مهدي غليم و علي فيصل عبد نور, وزارة البيئة , قسم ادارة النفايات الصلبة, 2007 .

[3] تغريد خلف عبدالرزاق, " المخلفات الإنشائية المشكلة والحل ", مجلة المؤتمر دائرة التخطيط والمتابعة الفنية – وزارة البيئة العراقية ، العدد 2538 ، 2012.

[4] مشعل المشعان, " الاستراتيجيات البيئية للنفايات ألصلبة " , مجلة العمران العربي ، 1997.

[5] ألسليفاني, " أعداد مخطط تصميمي للخرسانة الحاوية على ركام خشن معاد استخدامه " , مجلة الرافدين ,جامعة الموصل ، المجلد 19 ، العدد 5 ، 2011.

[6] أحمد رضا سليم, " تدوير الانقاض الخرسانية كركام في انتاج خرسانة جديدة", رسالة ماجستير, كلية الهندسة, الجامعة المستنصرية, 1997.

[7] د. عبدالعزيز بن ناصر الدوسري " المسكن الصديق للبيئة " مجلة البناء السعودية، العدد 109، 1999.

[8] د. محمد عبد السميع عبد , " التخلص من مخلفات البناء مدخل وتطبيق " , مجلة كلية الهندسة , جامعة أسيوط ، 2004.

[9] Hirokazu , "An Advanced concrete recycling Technology and its applicatibility assessment through input – output analysis" , journal of advanced concrete technology vol.3 no. 1, 53-67, February 2005.

[10] المدونة الامريكية للخرسانة ACI-Code 318- 2011.

[11] المواصفات القياسية العراقية رقم (5) لسنة 1984.