

القيمة التقديرية لكلفة متر مربع تحت البناء في مدينة كربلاء المقدسة

م. علي عبد الحسين محمد
المعهد التقني / كربلاء

الخلاصة :

بعد متابعة ميدانية يومية لتسجيل كلف (المواد واجور العمل) لانجاز اربعة بنايات في مدينة كربلاء المقدسة ، تم ترتيب الكلف في جدول عدل لاغراض التحليل الاحصائي. بين تحليل التباين للكلف الكلية عدم تماثلها في الابنية الاربعة ، بينما كانت الكلف متماثلة للابنية (على اساس تحليل التباين لكلف انجاز متر مربع تحت البناء) من وجهة نظر الاحصاء. ان كلفة انجاز متر مربع كانت على التوالي (464488) ، (377964) ، (409812) ، (420683) دينار عراقي بانحراف معياري (36322). ومن بين المواد الاكثر كلفة في متر مربع كانت { حديد التسليح (T₅) ، السممت (T₄) ، الطابوق (T₁) } اما بالنسبة لاجور العمل فان { اعمال البناء والتسطيع وملحقاتها (T₂₁) واعمال اللبخ والبياض الخ (T₂₄) ، اعمال الخرسانة المسلحة (T₂₆) كانت من بين الاكثر اجور عمل.

Abstract:

After daily Observation to register costs of materials and daily wages for four buildings in Kerbala city All these results were Organizing in tables. The in consistency analyzation indicate the cost to Product square meter idemity for all buildings as statistically watching Also we attain the cost for square meter (464488 , 377964 , 409812 , 420683) I.D Respectively with standard deviation (36322) More cost materials were [reinforcement , (T₅) , cement (T₄) , bricks (T₁)] and also more working cost were (T₂₁) , (T₂₄) , (T₂₆)

المقدمة :

تمثل الاعتبارات التصميمية للأشغال الفعلية للفضاءات المتاحة في الوحدات البنائية للاغراض المختلفة احد المحاور المهمة والمعتمدة في دراسة تصاميم وكلف المباني. وعلى سبيل المثال تعتبر الوحدة السكنية بمفهومها الصحيح المكان الذي تاخذ فيه الحياة اليومية للأسرة موقعها فتعبر عن هويتها وتحقق الراحة لسكانها حيث يجتمع فيها افراد الأسرة وينتمون اليها وان غرضها الايجابي والفعال هو خلق بيئة ملائمة لسكانها من النواحي كافة والمبنى على أسس العلاقة التفاعلية المتبادلة بين الساكنين والوحدة السكنية^[1]. ان من الخصائص العامة للوحدة البنائية ما يلي ... على اعتبار ان المبنى كل متكامل بذاته^[2]. { مساحة الأرض متر مربع ، عدد الطوابق ، تاريخ بدء العمل ، تاريخ الانتهاء من العمل ، وجود فناء أو حديقة ، عدد الشوارع المحيطة ، عدد الواجهات الملاصقة للوحدة } ولغرض حساب قيم تقريبية لكلف انتاج الوحدات البنائية لابد من اخذ تلك الخصائص بنظر الاعتبار وعلى هذا الأساس تم اختيار أربعة وحدات بنائية بمساحات ومواقع مختلفة في مركز مدينة كربلاء .. لغرض اجراء هذا البحث وصولا الى الكلف النهائية لهذه الوحدات والعوامل المؤثرة في تلك الكلف وخاصة ذات التأثير الأكبر .. وبمعنى اخر دراسة الموارد المتاحة لهذا الإنتاج بمختلف جوهها كالمواد وأجور العمل والمصاريف غير المنظورة .. وما الى ذلك وصولا الى الهدف المنشود بانتاج وحدة من المنتج بأعلى كفاءة واقل كلفة.

هدف البحث :

يهدف البحث الى حساب قيمة تقريبية لكلفة بناء (ا متر مربع) في مدينة كربلاء بالاعتماد على متابعة ميدانية لأربعة مباني بمواصفات محددة ويتم العمل فيها في نفس الفترة الزمنية (لضمان نفس المتغيرات التي تتعرض لها أسعار المواد الأولية او أجور العمل والنقل والاستقرار الأمني ومتطلبات العرض والطلب) وتحديد الفترات الأكثر تأثيرا في ذلك.

منهجية البحث:

لأغراض مطابقة البحث للواقع الفعلي تم تحديد أربعة مباني قيد الانشاء في مدينة كربلاء احدهما في مركز المدينة التجاري (شارع العباس "ع") والثاني في حي قريب من مركز المدينة التجاري (حي الإصلاح) والثالث في حي بعيد نوع ما (حي التعاون) والأخير في

مواقع بستته مجاور لمركز المدينة وتختلف هذه المباني من حيث مساحة كل منها وعدد طوابق البناء وطريقة الانهاء وأسلوب التنفيذ انظر جدول رقم (1) في الملحق وقد تم مسك سجل خاص بكل مبنى تثبت فيه بشكل يومي كل أنواع المصروفات سواء المواد أو أجور النقل والتحميل والتنزيل وأجور العمل والمصروفات المنظورة وغير المنظورة والهدايا والأكراميات والضرائب والغرامات... طيلة العامين 2006/2007 وبدايات عام 2008 وهي الفترة التي تم فيها بدء العمل والانتهاء من انجازه وحيث أن متطلبات البحث العلمي والتحليل الإحصائي تحتاج إلى جدولة تلك المعلومات (المتغيرات) المثبت في سجلات المتابعة الميدانية .. تبين وجود أكثر من ثلاثمائة فقرة لكل مبنى مما استوجب التفكير بضم الفقرات المتشابهة والمقاربة مع بعضها وصولاً إلى جدول يفي بغرض الدراسة العلمية التحليلية وكما هو موضح في الجدول رقم(1) في متن البحث .

محددات البحث

إن الكلفة الأقل لا تعني شياً ما لم تقترن بجودة المنتج وكفاءته العالية ووفاء بالمتطلبات التي انتج من اجلها .. وعليه فلا بد من ملاحظة ذلك في الصناعة الإنشائية(انتاج مبنى) . ان البحوث العلمية المتخصصة بالإنتاج وكلفه تركّز بشكل اساس على المعامل والوحدات التصنيعية وما تنتجه من مواد استهلاكية او خدمة محددة حيث تدرس رأس المال وكلفة الإنتاج وخدمات ما بعد الإنتاج وتأثير المنتج على البيئة وادخال التغيرات التقنية كلما امكن ذلك . دون ادخال الصناعة الإنشائية كما يجب في تلك الدراسات ولتوضيح بعضاً من تلك الأفكار نرى ان الكفاءة الفنية (Technical Efficiency) تعرف بانها انتاج اكبر قدر ممكن باستخدام الموارد المتاحة او هي عبارة عن انتاج وحده من المنتج باقل كلفة . وتقاس بالمعلمة (T) في دالة الانتاج التالية:

$$Q = TL^{\alpha} K^{\beta}$$

حيث (الانفاق على العمال = L ، الناتج الصناعي الحقيقي = Q ، التغير التقني = T ، رأس المال الحقيقي = K)
 α ، β مروّنات الانتاج بالنسبة الى العمل ورأس المال على التوالي^[3] وان أي معلومة يحصل عليها متخذ القرار يجب ان تمتاز بعدة صفات منها ، الملائمة والدقة والوقت المناسب ، عندها تكون للمعلومة فائدة في القرار المطلوب اتخاذه .
 كما ان العمل أي كان نوعه يحتاج الى السيطرة النوعية .. ومن هنا يبرز مفهوم السيطرة النوعية الشاملة (TQC) .

(TOTAL QUALITY CONTROL)

وهي نظام فعال لتحقيق التكامل في تطوير النوعية وتحسينها والمحافظة عليها من خلال الجهود المبذولة في تحسين الأداء لجميع الأقسام في التنظيم والوصول الى تسويق منتج ذي نوعية جيدة وكلفة اقل او بمعنى اخر تنظيم فعاليات هندسة الإنتاج والخدمات بشكل اقتصادي للوصول الى رضى المستهلك ومتطلباته^[4] . وقد عرف (القزاز ، عبد الملك)^[5] السيطرة النوعية الشاملة بانها مدخل لاداء الاعمال التي تهدف الى تقوية القدرة التنافسية للشركة من خلال التحسين المستمر لنوعية المنتجات والخدمات والبيئة . وحدد بذلك عوامل التحقيق بالمتطلبات (التركيز على العمل والالتزام بالنوعية والتحسين المستمر للعمليات الانتاجية والتدريب والتعليم المستمر وتحديد مسؤولية النوعية للعاملين كافة) . ولا بد من تحديد طرق فعالة لتطبيق السيطرة النوعية الشاملة (TQC) ومن هذه الطرق حلقات السيطرة النوعية (QCC)

(QUALITY CONTROL CIRCLES)

والتي يستطيع من خلالها جميع العاملين بمختلف مستوياتهم إظهار قدراتهم وخبراتهم ومهاراتهم المتراكمة والمبدعة وتحفيزهم على تحسين وتطوير اداء ونشاط الشركة من خلال بناء مناخ يسمح لهم بالتعبير عن آرائهم تجاه المشاكل المتعلقة بالعمل والنوعية والتسويق والإنتاج وغيرها .
 ويمكن تعريف حلقة السيطرة النوعية (بانها مجموعة صغيرة من العاملين والملاحظين والفنيين يتراوح عددهم بين (3-10) اشخاص تقوم بانجاز نشاطات السيطرة النوعية الشاملة (TQC) في مكان العمل نفسه وتعمل هذه المجموعة بالطوعية)^[6]

وساعد انتشار حلقات السيطرة النوعية (QCC) في اليابان على انتاج منتج ذو نوعية عالية وكلفة اقل .
 وتشير البحوث والدراسات الى ان حلقات السيطرة لنوعية ادخلت الى الولايات المتحدة الامريكية عام 1979 وكذلك في كثير من الدول الاوربية وكان لها الاثر الكبير في تحسين وتطوير نوعية المنتجات^[7] وقد تم عكس تلك الافكار على البيانات الاربعه قيد البحث وكما يرد ذكره في المناقشة .

النتائج والمناقشة :

بعد اجراء المعالجات الإحصائية على البيانات قيد البحث المعدلة بالجدولين رقم (1) و(2) والمثبت فيهما كلف واجور عمل فقرات تنفيذ البيانات الأربعة واستخراج المعدل والانحراف المعياري (sd) لكل فقرة مواد أو عمل أمكن التوصل إلى :

1- بين تحليل التباين المعتمد على الكلفة الكلية لكل بناية جدول رقم (4) أن قيمة $P \approx 0.01$ وهي احتمال الرفض الخاص بتحليل التباين للكلفة وان قيمة (F المحسوبة) أكبر من قيمة (F الجدولية) لذلك نرفض فرضية العدم التي تقول بعدم وجود اختلاف بين كلف تنفيذ الابنية وهذا يعني وجود اختلاف كبير بين كلف المواد والعمل الداخلة في تنفيذ هذه البيانات وهو ما يتطابق مع واقع الحال حيث لم يأخذ هذا التحليل مساحة كل بناية (عدد الأمتار المربعة تحت البناء) بنظر الاعتبار .

2- ان قيمة $P \approx 0.8989$ في حالة التحليل على أساس متر مربع تحت البناء جدول رقم (5) وحيث ان قيمة (F المحسوبة) أقل من قيمة (F الجدولية) وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعول عليه لرفض فرضية العدم $H_0(C_1=C_2=C_3=C_4)$ لكلفة المتر المربع الواحد حيث الفرضية البديلة (على الأقل بناء واحد يختلف) أي ان كلفة بناء المتر المربع الواحد متماثلة للأبنية الأربعة من وجهة نظر الإحصاء. وهذا يتفق تماماً مع واقع الحال حيث ان المواد وكلف العمل الداخلة في الانجاز متقاربة للمتر الواحد خاصة وان فترة عمل هذه الابنية هي فترة زمنية متقاربة جدول رقم (1) في الملحق مما يجعل الكلف متقاربة تماماً الا في حالات خاصة منها على سبيل المثال ارتفاع أسعار الطابوق بسبب انقطاع او قلة تجهيز الوقود اللازم لتشغيل المعامل وتحريك آليات النقل .

3- بملاحظة الجدول رقم (2) والاستعانة بالجدول رقم (3) تبين ان الكلفة (مواد + عمل) لمتر مربع واحد تحت البناء هي (464488) و (377964) و (430469) و (409812) دينار عراقي للبيانات الأربعة على التوالي بانحراف معياري مقداره (36322) وهو أقل من 10% من أي من البيانات الأربعة (أي كلفة متر مربع لكل بناية) وهو مقبول ومسموح به من الناحية العملية وان التفاوت الظاهر في هذه الكلف رغم كونه مسموح به إلا انه لا بد من وجود ما يبرره فلو اخذنا كلفة المواد منفصلة عن العمل فسيكون لموقع البناية في مركز تجاري او منطقة البساتين او منطقة مفتوحة تأثير في الكلفة نتيجة النقل والتحميل والتزويل والإدخال .. أما بالنسبة لأجور العمل فان عدد الطوابق في البناية الأولى يؤدي الى رفع هذه الأجور بسبب تأثير إنتاجية مجاميع العمل كلما ازداد عدد الطوابق وكذلك الحال بالنسبة للبناية في منطقة البساتين حيث غالباً ما تعتبر مجاميع العمل مسافة الطريق وكونه ريفي جزء من العمل نفسه مما ينعكس على الكلفة وهنا لا بد من الإشارة إلى مفهوم السيطرة النوعية الشاملة (TQC) ومحاولة إدخاله في صميم الصناعة الانشائية وانجاز المبنى وذلك من خلال طريقه فعاله لتطبيقه بطريقة حلقات السيطرة النوعية (QCC) التي يقابلها في تنفيذ المباني (مجاميع العمل المختلفة) التي تتراوح اعدادهم في البناء من (3 – 8) { البناء + 5 عمال ، الحداد + 3 عمال ، اللباخ + عاملين ، أعمال الصب 8 عمال ... الخ} . إن خبرات ومهارات وابداعات وحسن اداء هذه الحلقات عامل حاسم في جودة التنفيذ وبكلفة أقل .

4- يشير الجزء الاول من جدول رقم (2) الى كلف المواد الداخلة في انجاز متر مربع تحت البناء ، وعلى سبيل المثال لو اخذنا فقرة الطابوق (T_1) لوجدنا ان كلفتها هي (25108) ، (29082) ، (46669) ، (56544) دينار عراقي على التوالي بانحراف معياري مقداره (14804) حيث ان كلفة طابوق بناية رقم (4) اكثر من ضعف بناية رقم (1) ويمكن ان يفسر هذا على أساس ان البناية رقم (1) متعددة الطوابق هيكلية التصميم (أعمال الخرسانة فيها كبيره ، جسور ، أعمده ، وأسس ..) بينما بناية رقم (4) طابق واحد تصميم اعتيادي (يعتمد الجدران الحاملة من الطابوق في البناية) كما ان الطابوق في البناية رقم (1) عادي بينما المستخدم في البناية رقم (4) جمهوري وهناك فرق سعر كبير بين النوعيتين وان خارطة البناء من حيث عدد الجدران وأطوالها وارتفاعاتها تلعب دوراً أساسياً في هذا التباين ومن هنا صار لزاماً على المصمم والمنفذ ملاحظة هذه الامور للعمل على تجاوزها نحو كلفة أقل وانتاج احسن بينما لم نلاحظ فروقات مؤثرة في فقرة الرمل (T_3) للبيانات الأربعة لان النوعية واحدة وهي رمل مغسول .. وحسن الاستعمال عامل حاسم في زيادة أو قلة الكلفة لهذه الفقرة . وفي مثال آخر كالحديد المستخدم في التسليح (T_5) نرى الفرق الكبير بانحراف معياري (19897) بين البيانات وكان من المفترض ان تكون الكلفة في البناية رقم (1) اكبر من الأخريات كونها هيكلية تدخل اعمال الحديد المسلح في اعمدها وجسورها واسسها وبكميات اكبر ... الا ان الملاحظ ان البناية رقم (2) كانت الاكثر كلفة وليس هناك أي مبرر لهذه الزيادة من وجهة نظرنا مما يعني قصوراً واضح في التصميم أي مجموعة حلقة (المصمم + معاونوه) وفي التنفيذ من قبل (الحداد + عماله) مما يستدعي الوقوف عند هذه الملاحظة ومعالجتها مستقبلاً . أما مادة السمنت (T_4) فقد أشرت انخفاضاً واضحاً في البناية رقم (1) على العكس من البيانات الثلاثة الأخرى رغم ان المفروض ان يحدث العكس لانها تحتاج اعمال خرسانة أكثر وتفسير ذلك ان مجموعة عمل الخرسانة لهذه البناية من الخبرة والمهارة والتقنية بمكان فظهر ذلك جلياً في الناتج النهائي بتقليل ضائعات السمنت الى الحد الأدنى وبالتالي تقليل الكلفة للمتر المربع الواحد كوحدة قياس ومقارنة .. وهكذا يمكن ان نستمر بتحليل كل فقرة من فقرات المواد .. ولكننا ركزنا على الفقرات الاكثر كلفة كما ظهر من نتائج التحليل وهي السمنت والطابوق والحديد.

5- اما الجزء الثاني من جدول رقم (2) والخاص باجور عمل الفقرات فقد بين ان الفقرات الاكثر اجرا هي اجور البناء واعمال التسطيط وملحقاتها (T_{21}) وكانت هذه الاجرة متقاربة خاصة للبيانات رقم 2، 3، 4 مما يؤكد أن (QCC) لهذه الفقرة كانت من الخبرة والمهارة والتقنية في جميع الحالات مما انعكس على تطابق تقريبي في هذه الاجره وهذا منطقي لان البنائين وعمالهم أكثر انسجاماً مع بعضهم وتفهما لطبيعة عملهم للفترة الطويلة التي يعيشونها معا في العمل مما ينعكس ايجابياً على سير العمل . وكذلك الحال للفقرة (T_{24}) مجموعة اعمال الانتهاء (البلخ والبياض والصبغ ...) من حيث خبرة ومهارة عاملها الا ان النتائج بينت ان الفروقات بين الاجرة للبيانات الأربعة كانت واضحة .. وللبنانية الاولى ما يبررها كونها متعددة الطوابق الا اننا لانرى أي مبرر لزيادة اجرة البناية رقم (3) في هذه الفقرة مما يعني خلافاً واضح في اداء هذه

الـ (QCC) لهذه البناية . كما ان التصميم في مداخل ووجهات هذه البنايات اثر في ذلك التفاوت ويمكن الاستمرار بالتحليل لبقية الفقرات وبنفس الاسلوب .

6- لابد من الوقف جليا عند الفقرة (T₂₇) الخاصة بعمل الشبابيك والابواب وما يتبعها وهي من الفقرات التي تتداخل فيها كلف المواد وأجور العمل ومن الصعب بمكان الحصول على (QCC) { حلقة عمل } تفصل بين كلفة المواد وأجرة العمل ولأسباب مختلفة .. وبنفس الوقت من الصعب المقارنة بكلفة المتر المربع للبنايات الاربعه في هذه الفقرة بالذات للتباين الكبير بنوعيات ومواد ونقشات هذه الابواب والشبابيك كالالمنيوم او الحديد او الخشب او غيرها .

| المعالجة | اسم الفقرة | بناية 1 | بناية 2 | بناية 3 | بناية 4 | المتوسط mean | الانحراف المعياري (sd) |
|-----------------|-----------------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|------------------------|
| T ₁ | الطابوق | 6528000 | 3199000 | 6067000 | 19225000 | 8754750 | 7133837 |
| T ₂ | الحصى | 2017000 | 1135000 | 1972000 | 4530000 | 2413500 | 1468136 |
| T ₃ | الرمال | 2336000 | 1020000 | 1552000 | 3375000 | 2070750 | 1023817 |
| T ₄ | السمنت | 11624000 | 6273000 | 8006000 | 18122000 | 11006250 | 5241522 |
| T ₅ | حديد التسليح | 13457000 | 7454000 | 4766000 | 7285000 | 8240500 | 3688522 |
| T ₆ | الجص والبورق | 993000 | 546000 | 714000 | 654000 | 726750 | 190626 |
| T ₇ | السببيس | 394000 | 374000 | 150000 | 3000000 | 979500 | 1351534 |
| T ₈ | الزفت | 910000 | 600000 | 360000 | 1299000 | 792250 | 405981 |
| T ₉ | الطابوق الفرشي | 575000 | 612000 | 1147000 | 2595000 | 1232250 | 945347 |
| T ₁₀ | الكاشي | | 1930000 | 3220000 | 4900000 | 3350000 | 1489262 |
| T ₁₁ | السيراميك | 4904000 | 816000 | 807000 | 2152000 | 2169750 | 1929263 |
| T ₁₂ | تراب الدفن | | | 700000 | 6860000 | 3780000 | 4355778 |
| T ₁₃ | تراب التهوير | 110000 | 75000 | 100000 | 300000 | 146250 | 103552 |
| T ₁₄ | الاصباغ | 301000 | 76000 | 71000 | 774000 | 305500 | 330239 |
| T ₁₅ | مواد التأسيسات الكهربائية | 7090000 | | 1472000 | 10497000 | 6353000 | 4557415 |
| T ₁₆ | مواد الماء والصحيات | 3097000 | 1163000 | 1253000 | 3324000 | 2209250 | 1160434 |
| T ₁₇ | المواد التكميلية | 1730000 | 982000 | 1068000 | 1822000 | 1400500 | 436628 |
| | | | | | | | |
| | المجموع | 56066000 | 26255000 | 33425000 | 90714000 | 51615000 | 28997407 |
| | | | | | | | |
| T ₁₈ | اجور المكائن والمعدات | 301000 | 413000 | 671000 | 4457000 | 1460500 | 2003665 |
| T ₁₉ | اجور النقل المختلفة | 2506000 | 1035000 | 1855000 | 1165000 | 1640250 | 680155 |
| T ₂₀ | اجور التحميل والتنزيل والتصعيد والادخال | 4293000 | 433000 | 305000 | 771000 | 1450500 | 1905169 |
| T ₂₁ | اجور البناء والتسطيح وملحقاتها | 6216000 | 3135000 | 3510000 | 10178000 | 5759750 | 3249604 |
| T ₂₂ | اجور عمل الماء والصحيات | 1412000 | 1067000 | 975000 | 388000 | 960500 | 425504 |
| T ₂₃ | اجور التأسيسات الكهربائية | 4610000 | | 550000 | 400000 | 1853333 | 2388521 |
| T ₂₄ | اجور اعمال الانهاء (بلخ، بياض،... الخ) | 8980000 | 2574000 | 4063000 | 6303000 | 5480000 | 2791657 |
| T ₂₅ | اجور عمل الكاشي والسيراميك | 7209000 | 1170000 | 1540000 | 8482000 | 4600250 | 3786172 |
| T ₂₆ | اجور عمل الخرسانة المسلحة | 8795000 | 3120000 | 3156000 | 6508000 | 5394750 | 2768123 |
| T ₂₇ | الشبابيك والابواب المختلفة | 17217000 | 1236000 | 5231000 | 6060000 | 7436000 | 6852332 |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------------|
| 929157 | 1333333 | 900000 | | 700000 | 2400000 | اجور الحراسة | T ₂₈ |
| 990617 | 588750 | 2071000 | 33000 | 59000 | 192000 | رسوم مختلفة | T ₂₉ |
| 232605 | 633750 | 939000 | 647000 | 379000 | 570000 | فقرات متنوعة لم تذكر | T ₃₀ |
| | | | | | | | |
| 22942497 | 37795000 | 48622000 | 22536000 | 15321000 | 64701000 | المجموع | |
| 47898483 | 89410000 | 139336000 | 55961000 | 41576000 | 120767000 | المجموع الكلي | |
| جدول رقم (1) كلفة المواد واجور العمل للبنىات الاربعة بالدينار | | | | | | | |

| sd | mean | بناية4 | بناية3 | بناية2 | بناية1 | المعالجة |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| 14804 | 39351 | 56544 | 46669 | 29082 | 25108 | T ₁ |
| 3272 | 11642 | 13324 | 15169 | 10318 | 7758 | T ₂ |
| 1332 | 10031 | 9926 | 11938 | 9273 | 8985 | T ₃ |
| 7151 | 54155 | 53300 | 61585 | 57027 | 44708 | T ₄ |
| 19897 | 44402 | 21426 | 36662 | 67764 | 51758 | T ₅ |
| 1580 | 4050 | 1924 | 5492 | 4964 | 3819 | T ₆ |
| 3540 | 3723 | 8824 | 1154 | 3400 | 1515 | T ₇ |
| 1134 | 3886 | 3821 | 2769 | 5455 | 3500 | T ₈ |
| 2896 | 6058 | 7632 | 8823 | 5564 | 2212 | T ₉ |
| 5312 | 18909 | 14412 | 24769 | 17545 | | T ₁₀ |
| 6129 | 9704 | 6329 | 6208 | 7418 | 18862 | T ₁₁ |
| 10459 | 12781 | 20176 | 5385 | | | T ₁₂ |
| 195 | 689 | 882 | 769 | 682 | 423 | T ₁₃ |
| 784 | 1168 | 2276 | 546 | 691 | 1158 | T ₁₄ |
| 10404 | 23155 | 30874 | 11323 | | 27269 | T ₁₅ |
| 1043 | 10475 | 9776 | 9638 | 10573 | 11912 | T ₁₆ |
| 1599 | 7289 | 5359 | 8215 | 8927 | 6654 | T ₁₇ |
| | | | | | | |
| 22535 | 244560 | 266806 | 257115 | 238682 | 215638 | المجموع |
| | | | | | | |
| 5150 | 5796 | 13109 | 5162 | 3755 | 1158 | T ₁₈ |
| 4445 | 9186 | 3426 | 14269 | 9409 | 9638 | T ₁₉ |
| 6874 | 6265 | 2268 | 2346 | 3936 | 16512 | T ₂₀ |
| 2581 | 27336 | 29935 | 27000 | 28500 | 23908 | T ₂₁ |
| 3645 | 5943 | 1141 | 7500 | 9700 | 5431 | T ₂₂ |
| 8809 | 7713 | 1176 | 4231 | | 17731 | T ₂₃ |
| 7291 | 26933 | 18538 | 31254 | 23400 | 34538 | T ₂₄ |
| 8803 | 18789 | 24947 | 11846 | 10636 | 27727 | T ₂₅ |
| 6224 | 26402 | 19141 | 24277 | 28364 | 33827 | T ₂₆ |
| 24878 | 33879 | 17824 | 40238 | 11236 | 66219 | T ₂₇ |
| 3301 | 6080 | 2647 | | 6364 | 9231 | T ₂₈ |
| 2798 | 1905 | 6091 | 254 | 536 | 738 | T ₂₉ |
| 1203 | 3344 | 2762 | 4977 | 3445 | 2192 | T ₃₀ |
| | | | | | | |
| 50829 | 176123 | 143006 | 173354 | 139282 | 248850 | المجموع |

| | | | | | | |
|----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| | | | | | | |
| 36322 | 420683 | 409812 | 430469 | 377964 | 464488 | المجموع الكلي |
| | | | | | | |
| جدول رقم (2) كلف انجاز متر مربع تحت البناء | | | | | | |

| مصدر التباين SV | مجموع المربعات SS | درجة الحرية df | متوسط المربعات MS | Fcal (F) المحسوبة | Ftab (F) الجدولية | احتمال p الرفض |
|------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Treat | 181.8068 | 3 | 60.6 | 4.2936 | 2.7036 | 0.01 |
| Error | 1298.55 | 92 | 14.11 | | | |
| Total | 1480.357 | 95 | | | | |
| جدول رقم (4) تحليل التباين للكلفة الكلية | | | | | | |

| مصدر التباين SV | مجموع المربعات SS | درجة الحرية df | متوسط المربعات MS | Fcal (F) المحسوبة | Ftab (F) الجدولية | احتمال p الرفض |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Treat | 170.159 | 3 | 56.72 | 0.195943 | 2.703594 | 0.898917 |
| Error | 26631.3 | 92 | 289.47 | | | |
| Total | 26801.5 | 95 | | | | |
| جدول رقم (5) تحليل التباين لكلفة المتر المربع | | | | | | |

التوصيات :

- يرى الباحث على ضوء المعطيات التي تم التوصل لها ان يصار الى التفكير بالتوصيات التالية وصولاً الى تقليل الكلف وضمان الجودة اللازمة :
- 1- ضرورة تطبيق مفهوم السيطرة النوعية الشاملة (TQC) على الصناعة الانشائية من خلال حلقات السيطرة النوعية (QCC) والتي تمثل مجاميع العمل (البناء، وعماله ، الحداد وعماله ، النجار وعماله الخ)
 - 2- تصميم خارطة البناء لتكون ايجابية وفعالة في خلق بيئة ملائمة لساكنيها من كافة النواحي في نفس الوقت الذي تساعد فيه على سهولة التنفيذ وقلّة التكاليف مع ضمان الجودة .
 - 3- التفكير ببدايل بنائية لتقليل الكلف خاصة عن المواد الأكثر كلفة وهي الطابوق ، الحديد ، السمنت .. وغيرهما .
 - 4- تحسين أساليب العمل وتحسين الأداء لمجاميع العمل المختلفة من خلال ادخال التقنيات الحديثة في التنفيذ بدءاً من الفقرات الأكثر أجراً .
 - 5- التقيد بالتعليمات البلدية النافذة فيما يخص تنفيذ المباني حيث اثبتت المتابعة الميدانية للبناءات الاربعه مساعدة تلك التعليمات على تقليل الكلف وحسن المنتج.
 - 6- ضرورة وجود مهندس مقيم او فني متخصص بموقع العمل بشكل مستمر لمعالجة أي حالة طارئة تظهر حيث تبين مساهمة هذا التواجد في الحد من التبذير بالمواد .. مع زيادة الإنتاج . وبالتالي تقليل الكلف.

ملحق البحث

| رقم البناء | تاريخ بدء العمل بها | تاريخ الانتهاء | مساحة الأرض م ² | الموقع | عدد الطوابق | مساحة البناء الكلية م ² |
|---------------|---------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2006/8/1 | 2007/12/25 | 80 | مركز مدينة كربلاء- شارع العباس. زقاق عرض 3م يبعد عن الشارع العام 10 م | ارضي +اول +ثاني+ يتونه | 260 |
| 2 | 2006/8/12 | 2007/3/27 | 100 | كربلاء- حي ملحق التعاون – شارع عرض 6م | ارضي + بيتونه | 110 |
| 3 | 2007/6/13 | 2008/1/28 | 120 | كربلاء – حي الاصلاح شارع عرض 8م | ارضي + بيتونه | 130 |
| 4 | 2007/6/3 | 2008/2/1 | 320 | كربلاء- بساتين خارج حدود البلدية – شارع عام | ارضي + بيتونه | 340 |

جدول رقم (1) موقع وخصائص البنايات الاربعه

المصادر:

- 1- العزاوي، عامر عبدالله "تغيير انماط التنظيم الفضائي للدور السكنية في مدينة الموصل" رسالة ماجستير – قسم الهندسة المعمارية- كلية الهندسة جامعة الموصل 2004.
- 2- الديوجي، ممتاز حازم وآخرون " العوامل المؤثرة في احراف نمط الاشغال لفضاءات الوحدة السكنية في الاحياء الحديثة لمدينة الموصل " مجلة هندسة الرافدين – المجلد 15 العدد 4 السنة 2007.
- 3- محمد، سعد، عبد " اثر التطور التكنولوجي على ناتج القطاع الصناعي العراقي للفترة من (1970- 1990) " مجلة التقني – البحوث الادارية – المجلد 20 العدد 2 سنة 2007 .
- 4- Hitoshi Kume "concepts in total Quality control" (A.P.O) Japan ,Tokyo:1983
- 5- د. الفزاز، عبد المالك " ادارة الجودة الشاملة ومتطلبات الايزو " الجامعة التكنولوجية 2002.
- 6- الموسوي، نعمه حافظ، " دراسة العلاقة بين نوعية وكمية المنتج باستخدام اساليب السيطرة النوعية الشاملة " مجلة التقني – المجلد 21 العدد 1 السنة 2008 البحوث الهندسية.
- 7- د. حمود، خضير كاظم " ادارة الجودة الشاملة " دار المسير للطباعة والنشر- المملكة الأردنية الهاشمية ، سنة 2000