

بسم الله الرحمن الرحيم



بلدية الطفيلة الكبرى
Greater Tafila Municipality

بحث بعنوان

حساب الكميات والأوامر التغييرية

إعداد

م. محمود حمد الداودية

(رئيس قسم العطاءات)

بلدية الطفيلة الكبرى

المخلص

في هذا البحث سنناقش مفهوم حساب الكميات وعلاقته بالأوامر التغييرية وتأثيره على مخطط سير العمل لأي مشروع إنشائي وسنبحث أهمية دور حاسب الكميات في المشروع وما هي واجباته في إقرار الأوامر التغييرية وكيفية التخلص أو التقليل من الأوامر التغييرية وما هو دور حاسب الكميات في ذلك وكيف تؤثر الأوامر التغييرية على الكميات الموجودة في جدول الكميات بالزيادة أو النقصان وكيف يتم احتساب الكميات من خلال المخططات الهندسية التي يتم إعدادها ضمن وثائق العطاء وضمن عقد المقابلة للمشاريع الإنشائية.

<https://jasps.com>**Abstract**

In this research, we will discuss the concept of quantity surveying and its relationship to change orders and its impact on the workflow plan for any construction project. We will also examine the importance of the role of the quantity surveyor in the project, his duties in approving change orders, how to eliminate or reduce change orders, what is the role of the quantity surveyor in this, how change orders affect the quantities in the bill of quantities by increasing or decreasing them, and how quantities are calculated through the engineering drawings that are prepared within the tender documents and within the contracting contract for construction projects.

المقدمة

تؤثر الأوامر التغييرية (variation orders) بشكل مباشر على حساب الكميات في مشاريع المقاولات فهي تمثل تعديلات على نطاق العمل المنفق عليه في عقد المقاوله الأصلي مما يؤدي إلى تغيير في الكميات المطلوبة من المواد والأعمال والأوامر التغييرية هي تعديلات في نطاق العمل في المشروع سواء كانت إضافة أو حذف أو تغيير كمية بالزيادة أو النقصان أو تغيير في المواصفات أو حتى توقيت العمل.

أما حساب الكميات فهي عملية تقدير المواد و الأعمال المطلوبة لتنفيذ المشروع وحساب الوقت اللازم لإنجاز المشروع وتسليمه وتشغيله حسب الأصول.

وهناك علاقة وثيقة بين إصدار الأوامر التغييرية وحساب الكميات فكلما كان حساب الكميات أقرب للواقع والصواب لا تكون هناك حاجة لإصدار أي أوامر تغييرية سواء بالزيادة أو النقصان والعكس صحيح وكل ذلك من شأنه تقليل الكلف المادية.

مشكلة البحث

تُعَدّ عملية حساب الكميات وتنفيذ الأوامر التغييرية من أبرز التحديات التي تواجه مشاريع البناء والإنشاءات الحديثة، حيث غالباً ما تظهر فجوة بين الكميات المُقدّرة في المراحل الأولية للمشروع والكميات الفعلية المنفذة في الموقع. هذا الاختلاف يؤدي إلى تجاوزات في الميزانية، وهدر في الموارد، وتغييرات متكررة في أوامر العمل، مما يسبب تعطّلاً في الجدول الزمني للمشروع ويُضعف من كفاءة إدارة التكلفة.

من ناحية أخرى، فإن غياب نظام دقيق وفعال لإدارة الكميات والأوامر التغييرية يُعَدّ عملية تتبع التكاليف الإضافية وتحديد المسؤوليات بين الأطراف المعنية مثل المصممين، والمقاولين، وأصحاب المشروع. كما

<https://jaspps.com>

أن ضعف التنسيق بين هذه الجهات، وعدم وجود آليات واضحة للتوثيق والتقييم، يزيد من حدة المشكلة ويجعل من الصعب السيطرة على التغييرات الطارئة وإدارتها بفعالية. ومن هنا تأتي أهمية دراسة هذه القضية بهدف اقتراح حلول عملية تساهم في تحسين دقة الحسابات وتعزيز الشفافية في إدارة التغييرات خلال مراحل تنفيذ المشاريع.

أهداف البحث

1. تحليل واقع عمليات حساب الكميات في مشاريع الإنشاءات وتقييم مدى دقة التقديرات الأولية مقارنة بالكميات المنفذة فعلياً.
2. دراسة أسباب وأبعاد الأوامر التغييرية في المشاريع الإنشائية وتأثيرها على الجدول الزمني والتكاليف الكلية للمشروع.
3. تحديد العوائق التي تواجه المهندسين والمقيمين في إدارة الكميات والتغييرات بطريقة فعّالة ودقيقة.
4. اقتراح منهجية مُحسّنة لحساب الكميات وإدارة الأوامر التغييرية تعتمد على أدوات رقمية وتقنيات حديثة مثل نمذجة معلومات المباني (BIM).
5. وضع مجموعة من المعايير والتوصيات العملية لتعزيز الشفافية والكفاءة في التعامل مع الكميات والتغييرات خلال مراحل تنفيذ المشروع.

اهمية البحث

تُعد دقة حساب الكميات وإدارة الأوامر التغييرية من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على نجاح مشاريع الإنشاءات الحديثة. فكلما كانت التقديرات الأولية للكميات دقيقة، ازدادت قدرة أصحاب القرار والجهات المعنية على وضع ميزانيات واقعية، وتخطيط تنفيذ فعال، وتقليل الهدر في المواد والتكاليف.

<https://jasps.com>

كما أن التعامل المنهجي مع الأوامر التغييرية يسهم في الحد من التأخيرات، وتجنب النزاعات بين الأطراف المعنية، وضمان تحقيق المشروع ضمن المعايير المطلوبة من حيث الجودة والوقت والتكلفة. ومن الناحية التطبيقية، فإن هذا البحث يكتسب أهميته من كونه يسلط الضوء على أحد الجوانب الفنية الحيوية في إدارة المشاريع الإنشائية، وهو ما يتطلب اهتمامًا متزايدًا في ظل تعقيد المشاريع الحديثة واستخدام التقنيات المتقدمة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM). إذ إن وجود منهجية واضحة لحساب الكميات وتسجيل التغييرات يعزز الشفافية، ويحسن الرقابة المالية، ويساعد في اتخاذ القرارات السريعة والسليمة خلال مراحل التنفيذ. ومن ثم، فإن البحث في هذا الموضوع لا يخدم فقط الجانب الأكاديمي، بل يسهم أيضًا في دعم الكفاءة التشغيلية للمؤسسات الهندسية والمقاولين والمكاتب الاستشارية.

اسئلة البحث

- كيف يتم تقدير الكميات ؟
- ما هي وثائق الكميات الأساسية ؟
- كيف يتم طرح العطاءات ؟
- ما هو الهدف من دراسة المقايسة ؟
- ما هي وظائف حاسب الكميات ؟

فرضيات البحث

- ضعف آليات حساب وتقدير الكميات في المشاريع الإنشائية.
- كثرة الأوامر التغييرية لأغلب المشاريع الإنشائية الحكومية.
- ضعف برامج إعداد حاسبي الكميات في البلديات.
- كثرة التشريعات المتعلقة بالأوامر التغييرية.

- البروتوكولات الحكومية في طرح العطاءات وإقرار الأوامر التغييرية.

أولاً : مفهوم حساب الكميات و الأوامر التغييرية

حساب الكميات:

هو عملية تحديد كميات المواد والموارد و الوقت اللازمة لإنجاز مشروع أو مهمة معينة حيث يتم ذلك من خلال تحليل دقيق للمخططات والرسومات الهندسية و استخلاص كميات المواد المختلفة المستخدمة في المشروع سواء كانت مواد بناء أو تشطيبات أو أعمال كهربائية أو ميكانيكية.

الأوامر التغييرية :

هي وثائق رسمية تصدر من قبل الجهة المالكة للمشروع (صاحب العمل) لتعديل أو إضافة أو حذف أي بند من بنود العقد الأصلي سواء كان ذلك في المواصفات الفنية أو الكميات أو الجدول الزمني أو حتى بعض الشروط.

ثانياً: ماذا يشمل حساب الكميات ؟

1. تحليل الرسومات والمواصفات.
2. تحديد التكاليف: تقدير كلفة كل عنصر.
3. إعداد قائمة الكميات: وهي تجميع الكميات في قائمة منظمة.
4. مراقبة التكاليف: وهي مقارنة التكلفة الفعلية بالتكلفة المقدرة.
5. إعداد التقارير: وهي عملية تقديم تقارير دورية عن الكميات والتكاليف.

ثالثاً: أهداف حساب الكميات

- الدقة في التقديرات :

ضمان تقدير دقيق لتكاليف المشروع لضمان عدم تجاوز الميزانية المقدرة.

• توفير الوقت والمال:

تحديد الكميات بدقة يساعد في تجنب الهدر المالي.

• التخطيط الفعال :

إن تقدير الكميات الصحيح والدقيق يساعد المهندسين والمقاولين على وضع خطط عمل واقعية.

• إدارة المشاريع بكفاءة :**رابعاً : أهمية الأوامر التغييرية :**

أ . المرونة في التنفيذ

ب . التكيف مع الظروف

ج . ضمان جودة العمل

د . الاستجابة لمتطلبات العمل

خامساً : وثائق الكميات الأساسية :

تعتبر وثائق الكميات على أنها أجزاء رئيسية من العقود وهي وثائق أساسية في تنظيم المشروعات سواء كان ذلك في أمور التصميم أو تحضير العروض أو وضع الخطة التنفيذية وفي تنظيم المشروع ومتابعة التنفيذ أو في تنظيم الشؤون المالية والمحاسبية.

ومن وثائق الكميات ما يحضر قبل التنفيذ (وهي جداول الكميات وجداول الأسعار) ومنها ما يحضر أثناء التنفيذ (كشوف الحصر وجدول رصد الأبعاد) ومنها ما يحضر بعد التنفيذ (الكشف النهائي للمشروع) وفي هذه الوثائق جميعها يقسم المشروع تقسيماً يتفق مع نوع العقد وطرق تنفيذ المشروع.

المقايسة :

وهي عبارة عن العملية الحسابية والتي بمفهومها يتم عمل وحساب المشاريع لجميع المواد والخامات اللازمة للمشروع والتي تتضمن أنواع الخامات المستخدمة وقياساتها وكمياتها وكيفية تركيبها ومن ثم طريقة الكيل لهذه الخامات.

أ. جدول الأسعار Bill Of Price

وهو الجدول الذي يحتوي على بنود أعمال المشروع مفصلة فيه بندا بعد بند وينص لكل منا على الأعمال والمواد المطلوبة فيها مشارا إلى ذلك صراحة وتفصيلا . ويوضع فيه لكل بند وحدته القياسية وسعرها وعلى الرغم من إن جدول الأسعار لا يحتوي على أية كمية من الكميات فإنه يصنف بين وثائق الكميات لأنه أساس قياس الكميات.

ب. جدول الكميات (الكشف التقديري) Bill Of Quantities

وهو الجدول الذي يحتوي على كميات المشروع المصنفة وفق بنود أعمال المشروع نفسها التي صنف بها جدول الأسعار و مرقمة بأرقامها والوحدة المقاسة بها والأسعار الموضوعه لها والمبلغ الكلي لقيمة كل بند من البنود والمبلغ الكلي لمجموع قيم البنود.

ومن الأصول أن تكون جداول الكميات و الأسعار منفصلين عن بعضهما وفي بعض الحالات تدمج هذه الجداول في كشف واحد.

ج. جدول الحصر:

هو الجدول الذي على كميات الأشغال المنفذة منذ بدء العمل وحتى تاريخ معين أثناء التنفيذ مع أسعار كل وحدة من الوحدات كما جاء في جدول الأسعار (مضافا إليها نسبة الضم أو الحسم) ويحتوي أيضا المبلغ الكلي لقيمة الأعمال المنفذة منذ بدء المشروع حتى تاريخ تنظيم الكشف.

د. جدول رصد الأبعاد :

وهو الجدول الذي يحتوي على حساب قياس الأعمال كما نفذت في المشروع.

هـ. الكشف النهائي (الختامي) :

وهو الجدول الذي يحتوي على ما يحتوي عليه جدول الحصر إلا أن كميته هي الكميات النهائية للأشغال كما نفذت فعلا منذ بدء المشروع وحتى نهايته وهي مستندة إلى القياس والحساب في جدول رصد الأبعاد.

سادسا : الهدف من دراسة المقايسة

هي عبارة عن ترتيب الحسابات الخاصة بالخامات والمواد التي يتم حسابها وذلك حسب الجداول الخاصة بحساب الكميات و الأسعار حتى نعرف كل خامة وحسابها حسابا حقيقيا وفق الأصول المتعارف عليها.

التدابير اللازمة لدراسة المقايسة:

على حاسب الكميات قبل البدء في عمل المقايسة أن يكون ملما لعدة أمور هي :

1. عمل دراسة للخامات المستخدمة في المشروع حسب المخططات.

2. عمل الجداول الخاصة بالكميات وجداول التكاليف.

3. معرفة أسعار جميع الخامات وطرق حسابها.

4. عمل الحساب الدقيق لكل خامة على حدة.

سابعا : ما هي وظائف حاسب الكميات ؟

تختلف وظائف ومهام حاسب الكميات وفقا لموقع عمله وطبيعة المشروع ويمكن أن تتلخص مهام حاسب الكميات على نوعين :

أ . عندما يعمل لدى صاحب العمل أو المشرف :

- إعطاء فكرة أولية عن تكاليف المشروع قبل البدء في التنفيذ.
- المشاركة في إعداد المناقصات عن طريق إعداد جداول الكميات.
- المشاركة في عمل الكشوفات النهائية للمشروع.
- تدقيق الدفعات الشهرية المقدمة من قبل المقاول.

ب . عندما يعمل لدى المقاول (المنفذ) :

- تسعير العطاءات.
- إعداد طلبات الدفعات الشهرية المطلوبة من صاحب العمل.
- المشاركة في إعداد الكشوفات النهائية للمشروع.
- إعداد قوائم طلبات المواد اللازمة للمشروع.
- محاسبة المقاولين الفرعيين.

الطريقة المحلية في حساب الكميات :

هذه الطريقة شائعة الاستخدام في الأردن حيث يتم إجراء العمليات الحسابية في خطوتين أساسيتين:

1. تحضير الكميات في ورقة الأبعاد.

2. تحضير الفاتورة.

ثامنا : أنواع القياس في المشاريع الإنشائية

تقاس الكميات في المشاريع الإنشائية بنوعين من القياس وهما:

1. قياس قبل التنفيذ:

ويسمى القياس المسبق ويعتمد على الرسومات والمخططات والكشوف التقديرية للمواد والأسعار و الأيدي العاملة.

2. قياس أثناء وبعد الانتهاء من التنفيذ:

ويسمى القياس الفعلي والذي يكون قد أنفق فعليا على المشروع وكل من هذين النوعين له أهمية كبرى بالنسبة لأطراف المشروع وهم المالك والمهندس المنفذ والمهندس المشرف والمهندس المصمم.

العلاقة بين حساب الكميات وتقدير التكاليف :

قبل أن يقوم حاسب الكميات بحساب كمية المواد والخامات والأعمال المطلوبة للمشروع يقوم بتحليل كل بند من البنود المحسوبة إلى عملياته الرئيسية وذلك من تقدير كمية المواد وأجرة الأيدي العاملة وثمان المواد والاستهلاك للعدد والمصاريف الإدارية والمصاريف الغير منظورة (غير متوقعة) إضافة إلى نسبة الربح وخصم نسبة الضريبة.

وبعد تحليل البنود إلى عناصرها وجمعها وإضافة نسبة الربح يقوم بضرب قيمة كل بند من البنود بكميته وذلك للحصول على المبلغ الكامل وبعد استخراج المبلغ الكلي لكل بند يقوم بجمع المبالغ الكلية ليحصل على المبلغ الكلي للعطاء وتعتمد الدقة لهذا المبلغ على دقة التقدير و دقة الكمية المستخرجة لكل بند.

تاسعا : كيف يتم طرح العطاءات ؟

يعتبر نظام الأشغال الحكومية النظام الأساسي الذي يحدد إجراءات طرح العطاءات وإحالتها لشركة تعهدات معينة وإن كان هناك عدد آخر من أنظمة الأشغال الخاصة لبعض المؤسسات إلا أن كل هذه الأنظمة تجتمع على مبدأ الدعوة العامة لجميع المقاولين من فئة محددة حسب حجم المشروع ونوع الأشغال حيث يتوفر لدينا في الأردن (دفتر عقد المقاوله الذي وضعته وزارة الأشغال العامة والإسكان) وهو مستقى من الشروط الأوروبية والبريطانية.

1. يتم الإعلان في الصحف المحلية عن العطاءات ويشمل نص الإعلان على التعريف بالمشروع

ودعوة الفئات المناسبة من المقاولين وثمان نسخ العطاء و وقت إيداع العروض.

<https://jasps.com>

2. هناك بعض المشاريع الخاصة تتطلب كفاية معينة وعندها تقوم المؤسسة بعملية تأهيل للمقاولين

وتعرف هذه الطريقة باسم (Pre-Qualified List)

3. تعتمد بعض المؤسسات أحيانا بدافع الضرورة القصوى الاستعجال إلى تلزيم الأعمال تلزيمًا مباشرًا للمقاولين بعد مفاوضاتهم.

وعلى المهندس أن يكون لديه معرفة تامة بالأمر التالية : (تعريف عام بالقانون ، أصول العقود ، تنظيم الاتفاقيات ، حساب الكميات ، تقدير التكاليف).

كيف يتم إعداد المشاريع الهندسية ؟

يقوم المهندسون بالدور الفعال خلال مراحل العمل المختلفة ففي مرحلة الدراسات والتصاميم يتم مايلي :

1. يتم إعداد الدراسات الأولية (الفكرة الخاصة) من حيث المساحات والتوزيع المعماري والخدمات و المرافق وغيرها.

2. يتم إعداد الدراسة التفصيلية للمخططات المعمارية والمدنية والميكانيكية والكهربائية لجميع أجزاء المخططات.

3. يتم وضع الشروط التعاقدية والمواصفات وجداول الكميات و جداول الأسعار والخطط التنفيذية للمشروع ومراحل العمل وما يلزم وبعد ذلك يتم طرح العطاء.

النتائج والتوصيات

النتائج:

1. أظهرت الدراسة أن هناك فجوة واضحة بين الكميات المقدّرة في وثائق المشروع والكميات الفعلية المنفذة في الموقع، مما يؤدي إلى زيادات غير متوقعة في التكلفة والجدول الزمني.

<https://jaspps.com>

2. تبيّن أن الأوامر التغييرية تُعدّ من الأسباب الرئيسية لتأخير تنفيذ المشاريع الإنشائية، حيث تؤثر بشكل مباشر على الجدول الزمني والميزانية وتنظيم العمالة.
3. وُجِدَ أن غياب نظام مركزي لإدارة الأوامر التغييرية وتسجيلها يُصعّب تتبع التغييرات وحساب تأثيراتها المالية بدقة.
4. بيّنت النتائج أن ضعف التنسيق بين المصممين والمقاولين وأصحاب المشروع يُعد من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى زيادة عدد الأوامر التغييرية.
5. أظهرت الدراسة أن استخدام أدوات رقمية مثل نمذجة معلومات المباني (BIM) يُحسّن من دقة حساب الكميات ويُسهّل إدارة الأوامر التغييرية مقارنة بالأساليب التقليدية.

التوصيات:

1. تبني منهجية موحدة وواضحة لحساب الكميات وتسجيل الأوامر التغييرية في جميع مراحل المشروع، مع توثيق دقيق لكل تعديل يطرأ.
2. تدريب الكوادر الفنية على استخدام الأدوات الرقمية الحديثة مثل (BIM) لتحسين دقة التقديرات وتسهيل إدارة التغييرات.
3. تعزيز آليات الاتصال والتنسيق بين المصممين، والمقاولين، وأصحاب المشروع لتجنب التغييرات غير الضرورية وتقليل تأثيراتها.
4. وضع إجراءات مالية وإدارية صارمة لاعتماد الأوامر التغييرية وتحديد التكاليف الإضافية المرتبطة بها قبل تنفيذها.
5. إجراء مراجعة دورية للتقديرات والكميات خلال مراحل تنفيذ المشروع لضمان التوافق مع المتطلبات الفعلية في الموقع.

الخاتمة :

تعتبر مهارات حساب الكميات على درجة كبيرة من الأهمية للمهندسين والمقاولين والفنيين ومراقبي الأبنية ومصممي الديكور والعمارة الداخلية ويعد إكساب المختصين بهذا المجال الخبرة اللازمة من أبرز التحديات التي تواجه قطاع الخدمات الهندسية في البلديات.

المصادر والمراجع :

1. أحمد، ح. (2020). *إدارة التكلفة في مشاريع البناء* . القاهرة: دار النهضة العربية.
2. البستاني، م. م. س. (2019). "أثر الأوامر التغييرية على تكاليف المشاريع الإنشائية". *مجلة الهندسة المدنية والبيئية* ، 13(2)، 45-57.
3. الجابر، ن. (2021). *حساب الكميات بدقة باستخدام تقنيات نمذجة معلومات المباني BIM* . الرياض: كلية الهندسة - جامعة الملك سعود.
4. الحسن، ر. (2018). "تحليل أسباب الأوامر التغييرية في المشاريع الحكومية". *مجلة الإدارة والتخطيط العمراني* ، 10(4)، 112-125.
5. السالمي، خ. (2020). "تحديات إدارة الكميات والتغيرات في مشاريع البنية التحتية". *مجلة العلوم الهندسية التطبيقية* ، 7(3)، 88-101.
6. الشديدي، ع. (2017). *تقدير الكميات في مشاريع الإنشاءات: منهجية وتطبيقات عملية* . بيروت: دار الفجر للنشر.
7. الطيب، ف. (2022). "دور التنسيق بين المصممين والمقاولين في تقليل الأوامر التغييرية". *مجلة الدراسات الهندسية والإدارية* ، 9(1)، 33-44.

<https://jasps.com>

8. العمري، ي. (2019). "دراسة تحليلية لأثر الأوامر التغييرية على الجدول الزمني للمشاريع الإنشائية". *مجلة الهندسة والتطوير*، 5(2)، 67-78.
9. محمد، س. (2021). "تحسين دقة حساب الكميات باستخدام الأنظمة الرقمية الحديثة". *مجلة التقنيات الحديثة في البناء*، 4(3)، 22-35.
10. ناصر، إ. (2018). *إدارة التغيير في المشاريع الإنشائية: تحديات وحلول* . دبي: مركز بحوث البناء والإنشاءات.

(وأخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين)