تقنية البناء

Building Technology

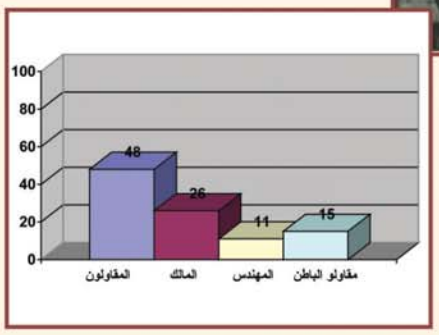
وزارة الشئون البلدية والقروية

مجلة معمارية ، هندسية فنية ، متخصصة محكمة تصدر عن وزارة الشئون البلدية والقروية

Specialized Architectural, Engineering & Technical Reviewed Magazine Issued by Ministry of Municipal & Rural Affairs.

October 2006 Issue No.9

العدد التاسع - رمضان ١٤٢٧ هـ



- ممارسات التخطيط العمراني بالمملكة العربية السعودية: دراسة استكشافية وإطار عام مقترح من السياسات لتحقيق التنمية المستدامة
  د . فائز سعد الشهري
  السعودية
- التخطيط السليم لا يتنافى مع الاستثمار في المنطقة المركزية بمكة المكرمة "نظرة على مشروع جبل عمر"
  د.م. حبيب بن مصطفى زين العابدين
  السعودية
- دور المنهج الدراسي لأنظمة التحكم البيئي - الصوت والضوء- في دعم مفهوم الأستدامة لدى طالب العمارة "دراسة تطبيقية بكلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك فيصل"
  د . عقال بن خلف الجوفي
  السعودية
- معايير إختيار العمالة في قطاع البناء والتشييد
  د . إبراهيم بن عبدالله الحماد
  السعودية
- المطالبات في المشاريع الإنشائية "بسبب أخطاء التصميم وأوامر التغيير"
  أ . د . محمد حسن شعبان
  السعودية
- توصيف لخصائص التشكيل العمراني لمدينة صنعاء القديمة
  د . محمد احمد سلام المذحجي
  اليمن

المطالبات في المشاريع الإنشائية
"بسبب أخطاء التصميم وأوامر التغيير"

أ . د . محمد حسن شعبان

المستخلص

تصادف المشاريع الإنشائية أثناء تنفيذها العديد من الصعوبات والمشاكل غير المتوقعة في مرحلة التصميم. وفي بعض الحالات تكون هذه المشاكل نابعة من التصميم ذاته. وفي معظم الأحيان يلجأ المهندس الاستشاري أو المشرف إلى الاجتهاد في حلّ هذه المشاكل من خلال التعليمات التي يصدرها إلى المقاول على هيئة أوامر تغيير Change Orders بسيطة محدودة أو كبيرة شاملة. في كلتا الحالتين، فإن هذه المشاكل تعود إلى المهندس أو تتعلق به. وعادة ما يقود ذلك إلى مطالبات للمقاول Contractor's claims، مادية أو زمنية، أو كلاهما معاً.وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة غير منظورة في كلفة المشروع ومدته بالنسبة لمالك المشروع. يهدف البحث إلى دراسة أنواع المطالبات ومصادرها التي تحدث في المشاريع الإنشائية نتيجة قصور التصميم أساساً أو التي تعود إلى المهندس عامة.و يستند هذا البحث إلى دراسة عملية لعينّة إحصائية، عشوائية، لمشاريع منفذة في سوريا خلال السنوات العشر الأخيرة.إذ تمّ فيها رصد المطالبات وآثارها على المشروع، التي نجمت أساساً من أخطاء التصميم وقصوره ومن أوامر التغييرالتي تمّت لاحقاً أثناء التنفيذ.ويعرض البحث لأسباب المطالبات وأنواعها التي تتعلق عموماً بالمهندس.من خلال عيّنة المشاريع هذه.ومن ثم يخلص إلى جملة من التوصيات والنتائج التي يمكن أخذها بالاعتبار من أجل تلافي حدوث هذه المطالبات مستقبلاً.

١ - مقدمة وتعريف

إنه من الصعب التصوّر أن مشروعاً هندسياً ما، قد نُفّذَ بدون أية صعوبات ومشاكل غير متوقعة، مهما بلغ صغر أو كبر حجم هذا المشروع، ومهما كانت نوعية هذه المشاكل. وبالتالي من الصعب التصور أيضا،أن مقاولا ما، سواء أكان كبيراً أم صغيراً، قد أنجز مشروعا معينا بدون أية مطالبات مختلفة،بما في ذلك المطالبات التي تم حلّها بالطرق الوديّة.فالمشاكل والصعوبات، وما يرافقها من مخاطر مختلفة متواجدة دائما في المشاريع الهندسية، نظرا لطبيعتها المميزة،ثم أن المخاطر هي من طبيعة هذه المشاريع وملازمة لها أصلاً، وأنه لمن الصعوبة بمكان،في بعض الحالات، التكهن أو التنبؤ بهذه المشاكل قبل البدء بتنفيذ المشروع أو أثناء الدراسة والتصميم. وينجم عن هذه المشاكل، في اغلب الأحيان، مطالبات مختلفة تخصّ جميع أطراف العقد أو المشروع.بعض هذه المشاكل يتم حلّها بالطرق الودية والبعض الآخر تجد طريقها إلى المحكمة. فقصور التصميم أو احتوائه على عيوب أو أخطاء،تتعلق بمهندس التصميم أو الدارس،أما أوامر التغيير التي تُعطى للمقاول أثناء التنفيذ فترتبط بالمهندس المشرف،حتى وإن كانت هذه الأوامر هي لتلافي أخطاء التصميم،أو بناءً على رغبة المالك(صاحب المشروع)من أجل تحسين وظيفة المشروع.وكنتيجة لهذه تزداد كلفة المشاريع المنفذة ومدتها مما ينعكس سلبياً على صاحب المشروع[٢،١].

وحسب الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين FIDIC "الفيديك" في كتابه" دليل استخدام عقد الإنشاءات - مدارك وتطبيقات (فيديك ١٩٩٩)" [٣،٤] وفي البند السابع منه يحدد ماهية المطالبات ويُعرّفها بقوله: "لا يخلو أي مشروع إنشائي من حدوث مصاعب ومشاكل أو خلافات، وذلك بسبب طبيعة المقاولات ومخاطرها، لاسيما إذا استمر المشروع فترة(زمنية) طويلة في تنفيذه، وجَدَّت أثناء التنفيذ ظروفٌ لم تكن مأخوذة في الحسبان أثناء وضع وثائق العطاء أو العقد - وهنا تكمن المشكلة، ومن هنا ينشأ أصل الخلافات — وهذا هو موضوع بحثنا هذا-، أو حدوث خلافات حول تفسير أحكام العقد.يجوز عندها للمقاول وفقا لهذه الشروط إن يتقدم بمطالبات في مواجهة صاحب العمل استنادا لأحكام العقد، أو استنادا إلى القانون الذي يحكم العقد، كالمطالبة الناجمة عن فسخ العقد أو إبطاله، كما يجوز لصاحب العمل أن يتقدم بمطالبات في بعض الحالات بموجب أحكام المادة ٥/٢ من العقد(عقد الفيديك)".

تعريف المطالبة Claim definition: يُعرِّف الفيديك "المطالبة Claim" في العقود الإنشائية بأنها"طلب طرف متضرر (أو من يعتقد أنه متضرر) للحصول على ما يستحق له تعويضاً

أ . د . محمد حسن شعبان
معهد الإدارة العامة - قطاع الإدارة الهندسية والمشروعات
shabanm@ipa.edu.sa

مناسبا عن الضرر الذي أصابه أو الذي يعتقد أنه يُستحق له استنادا إلى شرط ما في العقد أو بسبب إخلال أو مخالفة الطرف الآخر للعقد،أو لأ سباب تتعلق بالقانون الذي يحكم العقد"[٣].

ومن الجدير بالذكر أن المطالبة قد تكون من طرف المقاول أو صاحب المشروع، ولا تعتبر خلافا ما لم تثبت خطيا من قبل الطرف صاحب المطالبة،وبعد أن يتم رفضها من قبل الطرف الآخر.ويشترط الفيديك تقديم المطالبة (مدّة و/أو تعويضا)، أولاً للمهندس المشرف أو الاستشاري،فإن لم يقبل الطرف المطالب برأي المهندس أو تقديراته ورفضها يتوجب عليه تثبيت ذلك خطيا.ويمكن القول إن أي إخلال بأحد شروط العقد من قبل أطرافه سوف تؤدي لحدوث مطالبات ومن ثم في معظم الحالات إلى خلافات.

وعادة يحتوي (ويجب أن يحتوي) عقد المقاولة نصوصا تنص على آلية وأسلوب تقييم المطالبات،ومن ثم كيفية حل الخلافات بين أطراف العقد. وتشدد معظم القوانين العالمية للتعاقدات الدولية (عقود الفيديك) على دور المهندس الاستشاري في تقييم المطالبة،حيث يتم تقييم المطالبة المقدمة إلى المهندس على مرحلتين[٣]:

- هل يوجد للمطالبة سند تعاقدي أو قانوني، أي أنه يتم التحقق من الأحقية أولا.
- من ثم تأتي مرحلة احتساب التعويض أو الكلفة أو التمديد.

مع العلم بأن بعض أنظمة العقود في الدول العربية قد أغفلت هذا الدور التحكيمي للمهندس الاستشاري، وهذا ناجم عن كون أن الاستشاري مُعيّن من قبل رب العمل، إلا أن ذلك لا يحول دون القول بأن المهندس الاستشاري هو أقرب العناصر إلى المشروع وظروف سير العمل فيه[٥،٦،٧،٨]. وبالتالي الفائدة مؤكدة من تدخله في إصدار قرار بالنزاع الناشب بين المقاول وصاحب المشروع، طالما أنه محل ثقة في مجال العمل.

الهدف من البحث

يهدف البحث للكشف عن واقع المطالبات، وحجمها، وأنواعها، ومصادرها في الدراسات الهندسية للمشاريع الإنشائية المنفذة في سوريا، مما يساهم في زيادة مدة هذه المشاريع وكلفتها، وبالتالي، يُشكل ذلك بالمجمل خسارة للاقتصاد الوطني. كما يهدف البحث إلى وضع استراتيجيه فعّالة في سبيل تجنب حدوث هذه المطالبات، أو على الأقل التقليل من آثار هذه النزاعات بين أطراف العقد مما يقود إلى حدوث المطالبات لاحقا. وهذه الاستراتيجية تتلخص بوضع نظام لإدارة هذه المطالبات أو النزاعات في المشاريع الإنشائية، وذلك قبل حدوثها.

٢ - جمع المعطيات ومنهجية البحث

إن الخطوة الأساسية لهذا البحث كانت تجميع المعطيات والبيانات المتوفرة حول تنفيذ مجموعة من المشروعات المختلفة حجماً ونوعاً، المنفذة خلال السنوات العشر الأخيرة (في سوريا)، ومن ثم دراسة هذه المعطيات وفرزها، وبعد ذلك تحليلها لاستخلاص النتائج. والبيانات المستخلصة حول هذه المشروعات تتعلق بأنواع المطالبات التي تمّت، وأسبابها، وتمّ التركيز على المطالبات التي تعود إلى التصميم أو أخطاء التصميم، أي التي مصدرها المهندس المصمم، إضافة إلى المطالبات المتعلقة بالمهندس المشرف،وحجم الكتلة المالية لهذه المطالبات والمدة الزمنية أيضاً اللازمة. إن المنهجية المتبعة في هذه الدراسة تعتمد أسلوب دراسة العينات الإحصائية العشوائية. إن حجم العينة في هذه الدراسة هو(٤٨) مشروعاً تم اختيارها بعشوائية تامة ومن مصادر وجهات مختلفة. لقد تم الحصول على المعلومات من المؤسسات والإدارات صاحبة المشروع (المالك)، والتي هي في أحيان كثيرة هي الجهة المشرفة أيضاً، وذلك من خلال وثائق المشاريع المنتهية أوهي قيد التنفيذ[٩،٢].

إن انعكاس المطالبات في المشاريع الإنشائية على إدارتها، خلال تنفيذها، يكون بتنظيم ملاحق عقود أو محاضر تسوية (تتضمن تعويضات مالية وزمنية)، أو تعويضات مالية فقط بعد انتهاء المشروع بقرار من المحكمة أو هيئة التحكيم، وذلك سواء أتمّ حل وتسوية المطالبة أو الخلاف بالطرق الوديّة أم عن طريق التحكيم. ويتم هذا الأمر لتلافي وتدارك الأخطاء المرتكبة خلال الدراسة أو نتيجة لأوامر التغيير التي تتم خلال تنفيذ المشروع. وتختلف قيمة هذه الملاحق (المطالبات) أو المحاضر من مشروع لآخر وذلك حسب مقدار الخطأ المرتكب، وحسب حجم المشروع ونوعه. ففي بعض المشروعات تصل نسبة المطالبات إلى قيمة كبيرة لا يُستهان بها من كلفة المشروع،مما يخلق صعوبات مادية حقيقية لصاحب المشروع لم تكن في الحسبان.كما أن بعض المشاريع قد تتوقف لفترة زمنية طويلة نتيجة هذه المطالبات أو قد تفشل.

يبين الجدول (١) قائمة ببعض المشروعات التي تم فيها تنظيم ملاحق عقود نتيجة المطالبات المتعلقة بأخطاء التصميم وأوامر التغيير. إذ يبين الجدول مفصلاً معلومات تتعلق بنسبة (مدة وكلفة) ملحق العقد(المطالبة) بالنسبة إلى مدة وكلفة العقد الأصلي (من مجموعة المشاريع التي حصلنا عليها وفيها ملحق العقد).

بتحليل المعلومات الواردة في الجدول (١) نجد الآتي:

إن نسبة المشاريع المدروسة التي تم فيها تنظيم ملحق للعقد هي ٢٠,٨٪ وتشكل خمس العينة المدروسة،وهي نسبة كبيرة نسبياً،من جهة أخرى لو نظرنا إلى قيمة ملاحق العقود ومحاضر التسوية) - محضر التسوية: عبارة عن إجراء قانوني يُلجأ إليه في بعض الأحيان (وعند الحاجة لملحق للعقد) بهدف تسهيل عمليات التنفيذ للأعمال غير الواردة في العقد الأساسي عن طريق صرف المبالغ اللازمة لذلك مباشرة دون إبرام ملحق العقد- أو المطالبات في بعض المشاريع لوجدنا أنها تشكل نسبة كبيرة من قيمة العقد الأساسية وصلت في بعض الأحيان إلى ٣١٪من القيمة

م	العقد الأصلي		حجم المطالبة ١/ملحق العقد(١)				حجم المطالبة ٢/ملحق العقد (٢)			
	القيمة ل.س	المدة/يوم	القيمة ل.س	نسبة القيمة	المدة/ يوم	نسبة المدة	القيمة ل.س	نسبة القيمة	المدة /يوم	نسبة المدة
-١	٢٦٦٠٠٠٠	١٢٠	٣٤٤٥٧٢	%١٣	٨٥	%٧١	لا يوجد	–	لا يوجد	–
-٢	٤٣٧٨٥٠	١٢٠	١٣٥٤٧٥	%٣١	٢٥	%٢١	لا يوجد	–	لا يوجد	–
-٣	غير معروف	٥٥٠	غير معروف	–	٢٢٥	%٤١	غير معروف	–	غير معروف	–
-٤	١٩٢٤٩٧٩٦	٧٣٠	٧٢٤٢٤٠	%٣,٨	٧٥	%١٠	٢٤٥٦١٠	%١,٣	٤٥	%٦,٢
-٥	٤٨١٢٤٥٠	غير معروف	٢٠٨٤٧٠	%٤,٣	غير معروف	–	٨٣١٠٠	%١,٧	غير معروف	–
-٦	١٤٧٠٠٠٠٠٠	٩٠٠	٤٥٦١٠٠٠	%٣٠,٨	٢٠٠	%٢٢	–	–	–	–
-٧	٥٦٠٠٠٠٠	١٨٠	٧٠٠٠٠٠	%١٢,٥	٩٠	%٥٠	٢٠٠٠٠٠	%٣,٦	٣٠	%١٦,٦
-٨	٦٠٠٠٠٠٠	٣٦٠	١٣٠٠٠٠٠	%٢٢	٩٠	%٢٥	قيد التنفيذ	–	–	–
-٩	١٥٨٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠	٤٤٠٠٠٠٠	%٢٧,٨	١٨٠	%١٨	–	–	–	–
-١٠	٣٠٠٥٣٣٤	٣٦٠	٩٢٦٢٥٠	%٣١	١٢٠	%٣٣	٣٦٢٥٧٥	%١٢	٥٠	%١٤

جدول رقم (١) نسبة (مدة وكلفة) المطالبة إلى (مدة وكلفة) العقد الأصلي

الأصلية (المشروع:رقم ٢ و٦ و١٠) (مثلاً: في مشروع إنشاء وحدتين تعليميتين في الجامعة كانت قيمة ملحق العقد ومحاضر التسوية بحدود ٣٠٪ من قيمة العقد.

في المطالبة الأولى: نجد أن نسبة قيمة الكلفة الإضافية تتراوح بين ٣,٨٪ (مشروع رقم ٤) و٣١٪ (مشروع رقم ٢ و٦ و١٠).ونسبة قيمة المدة الإضافية تتراوح بين ١٠٪ (مشروع رقم ٤) و٧١٪ (مشروع رقم ١).ونجد أن وسطي قيمة كلفة المطالبة الأولى هي ١٧,٦٢٪.أما وسطي قيمة المدة في المطالبة الثانية ٢٩,١٪.

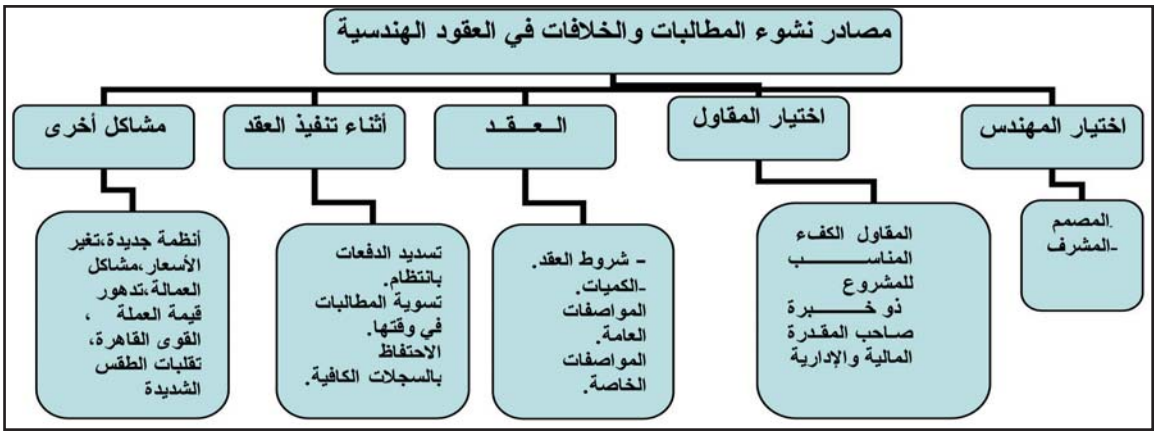
في المطالبة الثانية: نجد أن نسبة المشروعات التي تمّت بها مطالبة ثانية ٤٠ ٪ من المشروعات التي حدثت فيها مطالبة أولى.في حين أنها تشكل ٨,٣٣٪ من حجم العينة الكلية المدروسة.وهذا يدلنا على أن المطالبة الأولى لم تمنع حدوث مطالبة أخرى في نسبة كبيرة من هذه المشروعات.وهذا يقودنا إلى نتيجة هامة :وهي أن إدارة المطالبات لم تكن فعّالة من قبل إدارة المشروع.وأن المهندس المشرف والمالك معاً أصدرا المزيد من أوامر التغيير لتلافي عيوب التصميم وقصور الإشراف في المراحل الأولى من المشروع. وعليه، نجد أن نسبة قيمة الكلفة الإضافية (الثانية)تتراوح بين ١,٣٪ (مشروع رقم ٤) و١٢٪ (مشروع رقم ١٠).ونجد أن نسبة قيمة المدة الإضافية (الثانية) تتراوح بين ٦,٢٪ (مشروع رقم ٤) و١٦,٦٪ (مشروع رقم ٧).إن وسطي قيمة كلفة المطالبة الثانية هي ٤,٦٥٪.أما وسطي قيمة المدة في المطالبة الثانية ٩,٢٢٪.

ونلاحظ من الجدول رقم (١) أن أكبر نسبة مئوية للمدة كانت موافقة للمشروع رقم (١) وبالمقابل كانت نسبة قيمة ملحق العقد بالنسبة للعقد الأصلي قيمة قليلة نسبياً (١٣٪). بينما نلاحظ في المشروع رقم (٢) أن نسبة قيمة ملحق العقد كانت (٣١٪) وهي أعلى نسبة بينما كانت نسبة المدة (٢١٪) وهي قليلة بالمقارنة مع المشروع السابق. ومن هنا نلاحظ عدم التناسب والتوافق بين مطالبة كل من المدة والكلفة.ربما يعود ذلك لاختلاف طبيعة المشروعين وظروفهما. كما نلاحظ أنه في بعض المشاريع حصلت المطالبة على دفعتين. وكان السبب في ذلك كثرة أوامر التغيير من قبل الإدارة و/أو المهندس المشرف لتلافي نواقص التصميم. أو لتحسين وظيفة المشروع الكلية بإضافة عناصر جديدة لم تكن منظورة من قبل صاحب المشروع أثناء عملية التصميم.

٣ -أهم الخلافات والمطالبات التي تحدث بين المقاول والمالك بعد ترسية العطاء وإعطاء أمر المباشرة للمقاول

تحدث الخلافات في العقود الهندسية نتيجة لتباين وجهات النظر في فهم بعض المسائل بين طرفي أو أطراف العقد. وحتى يمكن دراسة وتصنيف خلافات العقود الهندسية بشكل علمي تحليلي فأنه يجب تصنيف الخلافات على أساس تنوع مصادرها.وعليه يمكن تصنيف الخلافات الهندسية على أساس المصادر التالية[٦] انظر الشكل (١):

١ - المهندس المصمم (أو وثائق العقد / اضبارة المشروع).
٢- المهندس المشرف: أو مراقبة الجودة في المشروع وإدارة عقد المشروع ٣-الإدارة(المالك). ٤-المقاول. ٥-العقد ٦-مصادر أخرى.

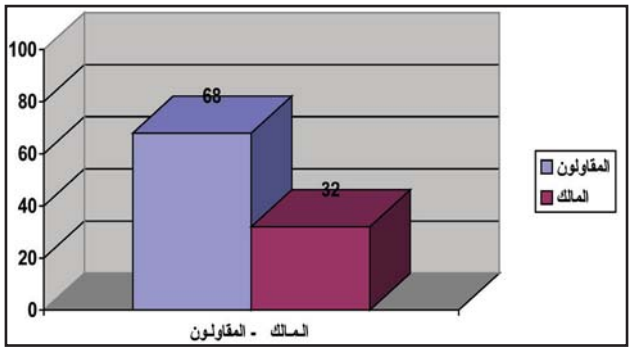


شكل رقم (١) مصادر نشوء المطالبات (المصدر : خلوصي)[٦]

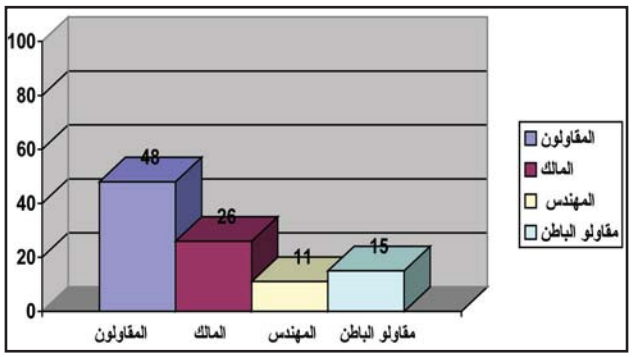
في هذا البحث ينصب اهتمامنا على تلك المطالبات التي يعود مصدرها للمهندس الاستشاري (المصمم - وما يرتبط به من وثائق منافسة المشروع - والمشرف) دون غيره.فالمهندس المصمم هو الذي يقوم بإعداد الدراسة وإعداد وثائق المنافسة قبل مرحلة التنفيذ. والمهندس المشرف هو الذي يشرف على المشروع منذ لحظة بداية التنفيذ. وسوف نعالج الأمر هنا على مرحلتين. في المرحلة الأولى سوف نناقش المطالبات التي يعود منشؤها لمرحلة الدراسة ووضع المخططات الهندسية ووثائق المنافسة. وفي المرحلة التالية سوف نتناول المطالبات الهندسية التي يعود مصدرها إلى المهندس المشرف على تنفيذ المشروع.

فلقد دلّت الدراسات الهندسية على إن الدراسة أو التصميم الهندسي للمشروع. وبالتالي المخططات و وثائق العقد أو المنافسة الأخرى هي المصدر الأول للمطالبات والخلافات بين المقاول والإدارة أو المالك،وخاصة فيما يتعلق بالمواصفات وطريقة التسعير أو تقدير السعر. يؤكد المرجع رقم [١٠] على أن لمواصفات المشاريع الهندسية وآلية وضعها مشاكل كبيرة في منطقة الشرق الأوسط أو في المنطقة العربية.ويعود السبب في ذلك إلى أن معظم الدراسات الهندسية هذه،وخاصة للمشاريع الكبيرة منها،يتم وضعها في الخارج من قبل مكاتب استشارية عالمية بعيدة عن الظروف والسوق المحلية. وما يحمل ذلك من خصوصية كبيرة بالنسبة للعوامل الجوية. والمناخية. ومواصفات مواد الإنشاء المتوفرة في السوق المحلية.

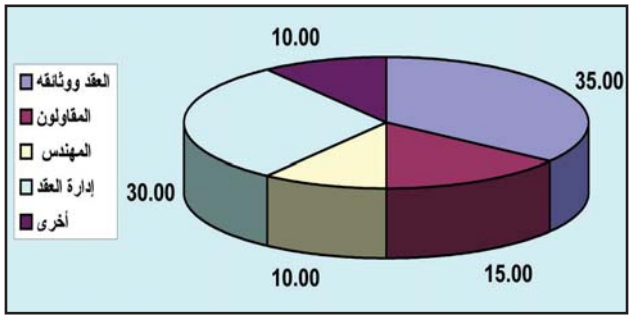
تورد الأشكال (٤،٣،٢) أطراف المطالبات والأطراف المسببة لها ونصيب كل طرف منها كما جاءت في العينة للمشروعات المدروسة.



شكل رقم (٢) أطراف المطالبات بالنسبة المئوية



شكل رقم (٣) أطراف المطالبات بالنسبة المئوية



شكل رقم (٤) الأسباب الرئيسة للمطالبات ونصيب كل منها

٣ - المطالبات مصدرها التصميم الهندسي للمشروع وإعداد وثائق المنافسة

يبين الشكل(٤) أعلاه أن العقد ووثائقه يمكن أن يكون مسبباً للمطالبات ما نسبته ٣٥٪ من حجم المطالبات الكلي.وإذا

ما علمنا بأن مختلف الدراسات البحثية(في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية [١٦،١٧] تدلنا على أن التصميم،وبالتالي المصمم، يؤثر على كلفة المشروع بمقدار يتراوح بين ٤٥-٥٠٪. في حين أن كلفة التصميم نفسه لا تتجاوز ٣٪ نجد مدى الأهمية للمطالبات التي مصدرها المهندس المصمم،وهذه المطالبات مختلفة عن تلك المطالبات التي تكون بسبب اختيار المهندس المصمم الواردة في الشكل(١).

والمقصود هنا هي المطالبات التي يسببها المهندس الدارس أو المصمم للمشروع - وهو المهندس الاستشاري المكلف من قبل مالك لمشروع بوضع دراسة للمشروع بما في ذلك وثائق المنافسة له بموجب عقد التصميم-،حيث من الممكن أن يرتكب المهندس في هذه الحالة أخطاءً غير مقصودة،ناجمة عن عدم دراية أو ضعف خبرة، أو نتيجة الأهمال أو التسرّع في أعمال التصميم نتيجة عدم توفر الوقت الكافي. وهذه الأخطاء يمكن أن تسبب خلافات بين أطراف المشروع التي يمكن أن تتحول إلى مطالبات مالية وزمنية لكل من المقاول والمالك على حد سواء،وتزداد كميّة وحجم هذه الأخطاء بزيادة تعقيد المشروع وحجمه. وتسمى هذه الأخطاء بالأخطاء التصميمية أو أخطاء الدراسة Design Error.. ونقصد هنا بالأخطاء التصميمية: هي الأخطاء الدراسية التي يرتكبها المهندس أثناء إعداد أية وثيقة من وثائق المنافسة (الوثائق الفنية والرسومات) الخاصة بالمشروع،ولا يجب أن يقتصر مفهوم الأخطاء التصميمية على الخطأ الإنشائي فقط،مع العلم بأنه هو المفهوم الشائع،ولقد دلّت مختلف الأبحاث والدراسات الهندسية على أن أخطاء التصميم موجودة دائماً في المشاريع،وحسب تقديرات مؤسسة أبحاث البناء البريطانية Building Research Establishment -BRE أن٦٠٪ من المشاريع المدروسة في بريطانيا تحتوي على أخطاء تصميم، وهذا الخطأ يتراوح ما بين خطأ وظيفي بسيط لعنصر إنشائي ما — مثلاً خطأ في اتجاه أو مكان فتحة نافذة أو باب - إلى خطأ إنشائي كبير،كما وأن ٩٠٪من أخطاء تصميم البناء تنشأ بسبب فشل تطبيق المعلومات الموجودة ؛ والأكثر من ذلك هو النقص والضعف في إدارة هذه المعلومات[١١].

وعليه، ومن خلال دراستنا لأسباب المطالبات في هذه العينة، يمكن لنا تصنيف هذه المطالبات [١،٦،٨،٩،١٢]إلى:

٣ - ١ - ١ المطالبات الخاصة بالوثاق الفنية "الكتابية"
Technical Documents Claims

من الممكن أن ترتكب أخطاء عدة أثناء إعداد الوثائق الفنية للمشروع(وثائق منافسة المشروع) متسببة لاحقا بمطالبات عدة،وتنقسم هذه المطالبات حسب طبيعتها إلى ما يلي:

أ - مطالبات المواصفات الفنية الخاصة وكتابتها.

ب - مطالبات الأسعار وتقديرها.

ت - مطالبات تخص جداول الكميات.

ث - مطالبات العقد نفسه.

أ- مطالبات المواصفات الفنية وكتابتها: وتعود هذه المطالبات لوجود الأخطاء في كتابة وإعداد هذه المواصفات. ولقد كان لحجم المطالبات المتعلقة بالمواصفات في العينة المدروسة١٩ ٪ (انظر الشكل ٥).غير أن لأخطاء المواصفات انواع مختلفة،سنورد هنا تفصيلاً لجملة الأخطاء التي صادفناها في عينة المشروعات المدروسة في إنجاز أو كتابة المواصفات الفنية الخاصة لهذه المشروعات. وهي بالمناسبة أخطاء شائعة أيضاً، وهنا سوف نستعرض هذه الأخطاء من خلال تصنيفها إلى ما يلي [٢١،٨]:

أ-١ أخطاء المواصفات وتشمل:

- التوصيف الخاطئ للمواد وطرق التنفيذ. أي،عدم مطابقة المواصفات للواقع العملي.
- الغموض والتعميم في المواصفات،مثلاً: ورود عبارات أو مصطلحات غامضة غير مفهومة أو أنها تعطي مفهوماً عاماً مبهماً وغير محدد (من أحسن الأنواع، نخب أو صنف أول..الخ).
- نقص في معلومات التوصيف،كأن يتم عدم ذكر جميع خواص مادة معينة ضرورية لتثبيت نوعية المادة المطلوبة.
- عدم إمكانية تطبيق المواصفات عمليا في ظروف المشروع لأسباب مختلفة.
- عدم توضيح طرق القياس المتبعة وعدم توافق ذلك مع ما هو مذكور في بقية أجزاء وثائق المنافسة الأخرى من مخططات وجداول والكميات.....
- عدم توصيف طرق الاختبارات لمواد الإنشاء للحصول على المقاومات أو المواصفات الضرورية المختلفة أو المطلوبة.
- الإشارة إلى استخدام ماركة معينة دون ذكر معلومات تتعلق بالنوعية أو بالخصائص الفنية للمادة.
- تكرار وصف عمل معين بصورتين مختلفتين أو تعارض المواصفات مع بقية مستندات العقد كالمخططات.
- استخدام مواصفات قياسية غير معروفة يؤدي إلى سوء الفهم.

أ-٢ أخطاء وحدات القياس المعتمدة في المواصفات وتشمل:

- التباين والاختلاف في وحدات القياس المعتبرة في مختلف أجزاء الدراسة. مثلا:يرد في الشروط الفنية الخاصة أن وحدة القياس لبند ما وليكن الأرضيات الخرسانية بالمتر المربع في حين أنه يرد في جدول تقدير السعر أو في جدول الكميات المتر المكعب.
- عدم بيان ماذا يشمل تنفيذ وحدة القياس من الأعمال.مثلا: عندما تكون وحدة القياس /مقطوع/ يجب أن نبين بوضوح ماذا تشمل هذه الوحدة من تنفيذ أعمال مختلفة.وعليه يجب تقدير السعر بشكل يتناسب مع مكونات هذه الوحدة.
- عدم اختيار وحدة القياس المناسبة: على الرغم من أن المهندس يستطيع مبدئيا اختيار أي وحدة قياس لأجل تنفيذ أشغال المشروع، إلا أن "العرف" قضى بأن تستخدم وحدات شائعة لأشغال معينة.مثلا:من الخطأ أن تقدر نعلة البلاط (الوزرة) بالمتر المربع(مع أنه يمكن) والصحيح أن تقدر بالمتر

الطولي. وذلك لأن امتدادها / طولها أكبر بكثير من بعدها الآخر هذا أولاً.وثانيا لأن العرف المُتبع يقضي بأن تقاس بالمتر الطولي.حيث أن التقاص (طريقة القياس والمحاسبة) ما بين المقاول والعامل الفني أو فريق العمل المنفذ يتم على أساس ذلك (أي بالمتر الطولي).

أ-٣ الأخطاء المطبعية: وتنتج عن عدم مراجعة الشروط الفنية وتدقيقها بعد الطباعة الأخيرة وخاصة فيما يخص طرق ووحدات القياس وعلامات الترقيم.....الخ.

أ-٤ أخطاء الصياغة والكتابة: وتشمل جملة من الأخطاء أهمها:

• عدم تقسيم أشغال المشروع إلى أبواب.وفصول.وفقرات مهنية بشكل صحيح تتناسب مع الأعمال الواردة في المشروع.فالصحيح أن تقسم مجمل الأعمال إلى فصول مرتبة بترتيب تنفيذ ها في المشروع.حيث يختص كل فصل بنوع معين من الأعمال مثلا: الأعمال الترابية، أعمال الخرسانة، أعمال الحجر.....الخ. ويُقسَّم الفصل إلى فقرات مهنية مختلفة.ويبدأ الفصل بفقرة عامة توضح محتوى الفصل وماهيته.ومن ثم نبدأ بالفقرات الخاصة بعمل معين.

• عدم استخدام علامات الترقيم اللغوية بشكل صحيح (نقطة، فاصلة منقوطة، فاصلة،....). مثلاً: استخدام النقطة بدلاً من الفاصلة.وعليه يُنصح أن تستخدم النقطة في نهاية الفقرة فقط.كما يُفضل التقليل من استخدام علامات الترقيم هذه منعاً للالتباس وسوء الفهم.

• استخدام الجمل الطولية والركيكة والإكثار من استخدام الضمائر مما يؤدي إلى صعوبة فهم الجملة والغاية منها.فمن المفضل استخدام الجمل القصيرة والمفيدة والتي يمكن أن تؤدي الغرض المطلوب.

• استخدام تعابير ومصطلحات حديثة غير معروفة ومفهومة من الجميع.مثلا: استخدام مصطلحات لا زالت غير ثابتة أو معترف بها وثير الجدل في فهمها.

• استخدام ألفاظ عامة: أحسن الأنواع، أجود الأجناس.إلى آخره..... بدلاً من ذلك يُفضل استخدام لغة الأرقام المعتمدة على الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للمواد.

أ-٥ مطالبات لها علاقة بتوصيف تكنولوجيا التنفيذ وشروط السلامة:

معلوم أن الشروط الفنية الخاصة لا يقتصر دورها في المشروع على توصيف مواد الإنشاء إضافة لآلية الاختبار والقياس.ولكن يجب أن يتعدى الأمر إلى توصيف دقيق لطريقة وآلية الإنشاء لمختلف عناصر المشروع الإنشائية أو ما يُسمى بتكنولوجيا التنفيذ في المشروع.فمن المشاكل التي يمكن أن نصادفها في هذا المجال هو:

• عدم توصيف طريقة أو طرق الإنشاء بشكل مُفصّل بحيث يستطيع المقاول تنفيذ العمل بنوعية جيدة أو بالنوعية المطلوبة.وخاصة بالنسبة للأعمال غير المتكررة وعناصر المنشآت الخاصة.

• عدم إمكانية تنفيذ الطريقة الواردة في الشروط الفنية إمّا لعدم توفرها في موقع المشروع أو لاستحالة ذلك لغياب الخبرة الفنية أو الآليات أو المعدات اللازمة.مثال: توصيف طريقة لتنفيذ الأوتاد تحتاج إلى آلية خاصة غير متوفرة في السوق المحلية.

• لا يوجد توصيف لإجراءات الأمن والسلامة العامة فيما يخص تنفيذ بعض عناصر المشروع الإنشائية التي تنطوي على مخاطر كبيرة سواء أكان ذلك بالنسبة للكادر البشري والآلي أو بالنسبة للمشروع نفسه. خاصة في مشاريع الصيانة وتدعيم المنشآت.إذ نلحظ غياب واضح لتوصيف تكنولوجيا التنفيذ وإجراءات الأمن والسلامة المهنية العامة فيها.

• عدم بيان طريقة التنفيذ بشكل واضح أو بشكل يتعارض مع بقية وثائق المنافسة من كون هذه الطريقة يدوية أم آلية.

ب – مطالبات بسبب أخطاء تقدير الأسعار أو التكلفة وتشمل (ويمكن أن تندرج ضمن المطالبات الأخرى):

• عدم توافق الأسعار الواردة مع المواصفات المطلوبة.

• مفردات السعر غير كافية وغير مُفصّلة.

• إغفال تحليل أو تقدير السعر لثمن مادة أو عمل يلزم لتنفيذ بند ما.

• وجود تباين واختلاف بين وحدة القياس المتبعة في التسعير في كل من جدول الكميات وجدول الأسعار أو في المواصفات.

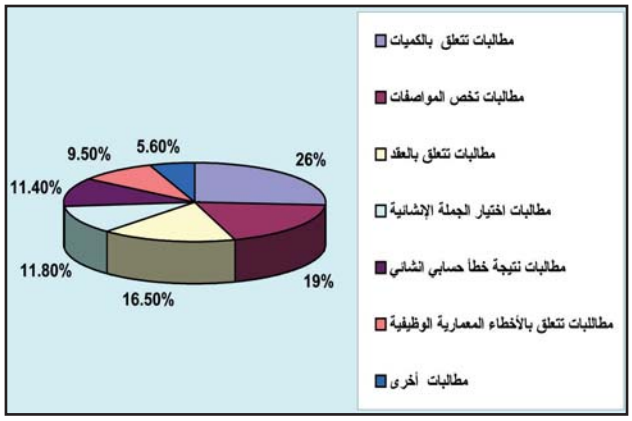
• عدم وضوح شمول وحدة السعر في جدول الأسعار وعدم توافقه مع الشروط الفنية أو المواصفات.

• مسألة تحميل السعر (السعر أو الثمن المقطوع). مثلا: بعض أسعار القطع والأدوات تُحمَّل على عمل معين.

جـ – مطالبات بسبب أخطاء الكميات: وتنتج عن التقدير الخاطئ لكميات أشغال المشروع بنسبة تزيد عن النسبة العقدية المقررة أو المسموحة وتختلف هذه النسبة المسموحة من بلد لآخر. (في المملكة: ١٠٪ زيادة و ٢٠٪ نقصاناً [١٨]. في سوريا ٢٥ ٪ زيادة أو نقصاناً). وكان حجم المطالبات المتعلقة بخطأ تقدير الكميات في العينة المدروسة ٢٦٪ الشكل(٥). وهي نسبة كبيرة. ويُعزى ذلك إلى السرعة في حساب الكميات من قبل المهندس وعدم الاعتماد على المخططات التفصيلية.

د- مطالبات العقد نفسه: وهذه المطالبات تتعلق بوثيقة / وثائق العقد نفسها (العقد الأصلي) مع المقاول.ومنها مثلاً الاختلاف ما بين مواد العقد وشروطه وبين الشروط (العامة) الحقوقية والفنية:فلقد وجدنا في معظم ملفات أو وثائق عقد هذه المشروعات اختلافات بين مضامين وثائق العقد المختلفة مما يعطي احتمالات كثيرة للتأويل والتفسير أدى لخلق مطالبات مالية مختلفة لأطراف العقد كافة. وفي العينة المدروسة كانت حجم المطالبات المتعلقة بالعقد نسبياً مرتفعة: ١٦,٥٪.

يوضح الشكل(٥) أدناه للمطالبات الشائعة في عينة المشاريع المدروسة نتيجة الأخطاء الواردة في التصميم أو وثائق المشروع



شكل رقم (٥) نسب المطالبات في المشاريع الإنشائية مصدرها وثائق المنافسة في العينة المدروسة

٣ - ١ - ٢ المطالبات الخاصة بالمخططات الهندسية Drawings Claims

تسبب الأخطاء المرتكبة في إعداد مخططات ومصورات المشروع مطالبات عديدة منها :

١. مطالبات بسبب الأخطاء المعمارية وخاصة الوظيفية منها،ونسبتها ٩,٥٪؛

٢. مطالبات بسبب الأخطاء الإنشائية:مثلا أخطاء تحديد الجملة الإنشائية للمشروع. الأخطاء الحسابية وهي ١١,٨ ٪و ١١,٤ ٪ على التوالي؛

٣. مطالبات بسبب الدراسات الجيوتكنيكية وتقرير التربة: كاختلاف تقرير التربة المعتمد في الدراسة عن الواقع الحالي لأرض المشروع.وهي من أكثر المطالبات شيوعا في الحياة العملية[١] وتندرج ضمن الخطأ الحسابي الإنشائي.

٤. مطالبات بسبب أخطاء في مقياس وقواعد الرسم المعتمد في المخططات(أو الرسم بدون مقياس) وتندرج ضمن الأخطاء الأخرى.

فيما يلي قائمة ببعض الأشياء التي يمكن أن تخفض من جودة مخططات التصميم وبالتالي احتمال التسبب بمطالبة أثناء التنفيذ[١٣,٩]:

- عدم تطابق التصميم مع رغبات صاحب المشروع أو معايير التصميم النموذجية.
- عدم مطابقة التصميم أو جزء منه مع متطلبات واشتراطات الكود.
- عدم تطابق الحسابات الإنشائية(وجود أخطاء حسابية).
- وجود اختلافات وتضارب بين الرسومات المختلفة(مشاكل التنسيق بين الرسومات المختلفة :عماري إنشائي،مدني.....الخ) Inter discipline coordination problem
- مشاكل قابلية الإنشاء أو التشغيل Operability/constructability problems (عدم وضوح آلية الإنشاء والتنفيذ خاصة في الأعمال الإنشائية الخاصة الغير متكررة وفي مشاريع التدعيم والصيانة).
- أخطاء في الأبعاد أو مقياس الرسم * Dimensional error.
- عدم وجود/غياب مخطط أو مخطط غير صحيح (عدم موجود تفصيلات معمارية وإنشائية كافية وضرورية Callouts incorrect or missing).
- أخطاء في قواعد الرسم الهندسي وعدم المطابقة مع المعايير والنورمات الخاصة بالرسم drafting standard.
- ملاحظات خاطئة أو غير صحيحة.
- ضرورة وجود تفاصيل وتدقيق أكثر Additional views and details needed.

إن التقليل من هذه الأخطاء يكون من خلال تطبيق نظام تحقيق جودة التصميمات الهندسية في المكاتب الاستشارية والتأكيد على ضرورة أن يكون التدقيق من قبل فريق آخر غير تلك الذي قام بالتصميم[١٣,٩].

٣ - ٢ مطالبات مصدرها المهندس المشرف أو الاستشاري

قد يتسبب المهندس المشرف على المشروع بمطالبات لكل من المالك والمقاول: ففي دراسة سابقة لنا [١٤] لعينة المشروعات ذاتها وجدنا أن تغير متطلبات الإدارة صاحبة المشروع أو أوامر التغيير التي يصدرها الاستشاري (باسم الإدارة أو باسمه). وبالتالي تعديل الدراسة. تشكل (١٤-١٧٪) من العوامل المسببة لزيادة مدة المشروعات وكلفتها (في سوريا).وهنا نصادف عدة أشكال لهذه المطالبات[١٢,١٥]:

٣ - ٢ - ١ مطالبات للمالك مصدرها المهندس المشرف (الاستشاري)

- عدم الالتزام بتنفيذ مواصفات العقد.
- إعطاء أوامر التغيير أو التعديلات Change order دون العودة إلى الإدارة.
- عدم دراسة وتدقيق البرنامج الزمني المقدم من المقاول ومتابعته جيداً.
- أخطاء في حصر الكميات وحسابها Take - off.ففي بعض المشاريع حصل أن كانت قيمة المستخلص النهائي سالبة،مما يعني أن هناك أخطاءً في حساب الكميات وحصرها في المستخلصات السابقة أو المؤقتة.
- عدم تدقيق إجراءات الآمان وتكنولوجيا الإنشاء التي يتبعها المقاول.
- إخلاله بالعقد المبرم مع الإدارة.
- سوء استخدامه للصلاحيات المخولة له من المالك.
- التقصير في إعلام الإدارة بمجريات العمل في المشروع ومتابعته وخاصة تلك المتعلقة بنوعية الأعمال المنفذة والتقارير الدورية.

---

* هذه المسألة التي قد تبدو بسيطة،إلا أنها موجودة فعلاً ونصادفها في الحياة العملية،فلقد وجدنا في أحد المشاريع أن هناك خطأً في مقياس رسم لوحة "القواعد والأساسات". ولدى التنفيذ الفعلي تبين أن هناك تداخلاً في قواعد الأعمدة،وهذا غير مسموح به إنشائياً.مما استوجب إعادة الدراسة والتصميم من جديد. ولقد تسبب هذا الأمر بمطالبة مالية وزمنية من قبل المقاول لجأ فيها إلى القضاء. بعد أن رفض صاحب المشروع حلّ الأمر بالطريقة الودية. الذي أجاز له هذه المطالبة نتيجة لتغير التصميم الأساسي.و المشروع عبارة عن مبنى لفرع نقابة المهندسين السوريين في أحد المحافظات السورية. ولو كان المصمم قد رسم هذه اللوحة بالمقياس لكان قد اكتشف هذا الخطأ وبالتالي أعاد التصميم من جديد قبل أن يُسلم اللوحات لصاحب المشروع.

٣ - ٢ - ٢ مطالبات المقاول مصدرها المهندس المشرف

- عدم تسليمه المخططات ومصورات المشروع أصولا.
- الطلب المتكرر للتعديلات دونما توفر سند قانوني أو خطاب رسمي من المالك.
- الإكثار من التعليمات الشفهية التي تؤثر على كلفة المشروع ومدته.
- التعليمات المتضاربة بين فترة وأخرى.
- التصرف الخاطئ،مثال :عدم استلامه الأعمال في وقتها المناسب وخاصة تلك العناصر الإنشائية التي يمكن أن تغطى (كالقواعد والأساسات)، أو الأعمال التي يتطلب منه التأكد من أبعادها ومناسيبها (كالأعمدة والأسقف....الخ).
- التوقيت الخاطئ للقرارات، (طلب تعديلات على بند ما بعد تنفيذه جزئيا أو كاملا).
- التفسير الخاطئ لبنود العقد ووثائق المشروع.

٤ - الاستنتاجات والتوصيات

من خلال دراسة المطالبات وتحليلها في عيّنة المشروعات المدروسة توصلّنا إلى ما يلي:

١. إن أحد المصادر الرئيسة للمطالبات في المشاريع الإنشائية هي التصميم الهندسي للمشروع أو أخطاء التصميم.

٢. ضرورة وضع منهجية لاختيار استشاري التصميم/ والمشرف بشكل جيد للمشروع بحيث نبتعد عن سياسة العرض ذي السعر الأدنى.وهنا يمكن الاستعانة بالأسلوب المقترح من قبل الفيديك،التي يأخذ بالاعتبار عامل الجودة إضافة إلى أهمية المشروع وتأثيره، انظر [١٩].

٣. تطبيق نظام تحقيق جودة التصميمات الهندسية في المكاتب الاستشارية والتأكيد على ضرورة أن يكون التدقيق من قبل فريق آخر غير تلك الذي قام بالتصميم.

٤. اعتبار عقد التصميم مشروعاً يحتاج إلى مديرٍ مشروع وإلى تطبيق مبادئ إدارة المشاريع عليه ومتابعته مالياً وزمنياً وفنياً (مراقبة الجودة فيه).

٥. تكوين فريق خبير لدى صاحب المشروع لمتابعة مراحل التصميم ومدى مطابقته لمتطلبات الإدارة إضافة لتحقيق اشتراطات معايير وكودات التصميم المتبعة.

٦. تدقيق وثيقة العقد الأساسية قبل اعتماده والعمل على تحقيق الانسجام بين مختلف وثائق المنافسة للمشروع.

٧. التقليل ما أمكن من إصدار أوامر التغيير من قبل المهندس المشرف /الاستشاري وخاصة تلك غير الموثّقة من الإدارة صاحبة المشروع، كونها تقود إلى مطالبات مالية وزمنية للمقاول.

٨. التأكيد على وجود فقرة أو نص في العقد بخصوص حل الخلافات والمطالبات بين أطراف العقد بالطرق الودية أو بالتحكيم الخاص، كونها توفر هدر الوقت والجهد،وذلك دون اللجوء إلى القضاء.

٩. ضرورة وضع نظام لإدارة المطالبات في كل مشروع من خلال هيكل إداري مخول بدراسة المطالبات وتفادي حصولها، مثلاً:مجلس لحل خلافات المشروع.

الخلاصة

عرضنا في هذا البحث للمطالبات الإنشائية، التي يمكن أن نصادفها أثناء تنفيذ المشاريع الهندسية والتي مصدرها المهندس الاستشاري سواء أكان مصمماً أم مشرفاً على التنفيذ من خلال دراسة عيّنة من المشروعات المنفذة في سوريا.إذ عرضنا بإسهاب لأكثر الأخطاء المحتمل توفرها في التصميم الهندسي التي من الممكن أن تقود لاحقاً إلى مطالبات.كما عرضنا لبعض الأشياء التي من الضروري الانتباه إليها أثناء عملية إدارة مشروع التصميم أو التنفيذ مما يساهم في الحدّ من المطالبات وتأثيرها السيئ على المشروع.

المراجع

[1] Jonathan F.Hutchings ,Construction Claims Manual for Residential Contractors. McGrraw-Hill,1998.

[٢] شعبان،محمد،"دراسة لتحديد العوامل المؤدية لزيادة مدة المشروعات الهندسية وكلفتها (في سوريا)"، ندوة" العيوب التنفيذية وطرائق معالجتها "،المجلس الأعلى للعلوم،نيسان ١٩٩٨.

[٣] خلف، داود،"دليل استخدام عقد الإنشاءات–مدارك وتطبيقات"، ترجمة،عمان–الأردن ٢٠٠٢.

[٤] خلف، داود، "الشروط العامة لعقود الإنشاءات (فيديك ١٩٩٩)"، ترجمة،عمان–الأردن ٢٠٠٢.

[٥] العوا،محمد سليم، "اختيار المحكمين واختيار أماكن التحكيم "،دورة الفيديك والمطالبات والتحكيم، القاهرة،مصر ١٩٩٦.

[٦] خلوصي،محمد ماجد، "المطالبات ومحكمة التحكيم في المنازعات الهندسية وقوانين التحكيم العربية" الطبعة الأولى، ١٩٩٥، القاهرة، مصر.

[٧] محاضرات دورة العقود والمطالبات والتحكيم،تنظيم اتحاد المهندسين العرب ،هيئة مكاتب ومؤسسات الهندسة الاستشارية العربية، نقابة المهندسين السوريين، طرطوس،حلب ٢٠٠٢.

[٨] شعبان، محمد، "الإضبارة الفنية للمشاريع الهندسية"–الإعداد والمشاكل– منشورات ندوة الإدارة الهندسية في مرحلة التصميم، أيار ٢٠٠٤ جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

[٩] شعبان، محمد،" أثر الأخطاء التصميمية في زيادة كلفة إنشاء وصيانة المشروعات الهندسية (المنفذة في سورية)"، منشورات مؤتمر أسبوع العلم الـ٣٩،المجلس الأعلى للعلوم،جامعة دمشق ١٩٩٩.

[10] Osama E.K. Daoud , Problem with specification writing in the Middle East, Proceedings of the 7th Arab Strac.Eng.Con.PP763,24-26 Nov. Kuwait 1997.

[11] Denny, Mc., Angelap, P., construction management: New direction, London, F. ed. 1997.

[١٢] شعبان،محمد،"المطالبات والخلافات في المشاريع الهندسية التعاونية"، محاضرة في الاتحاد التعاوني السكني في محافظة حمص بمناسبة انعقاد مجلس الاتحاد/كانون الأول ٢٠٠٢.

[13] Frank A. Stasiowsky, Aia Davidburstein .PE: Total quality project management for the design firm, John Whiley&sons,1994.

[١٤] شعبان،محمد،" مساهمة لإيجاد نظام فعال لإدارة المشروعات الهندسية في سوريا"،منشورات المؤتمر الدولي السابع للهندسة الإنشائية والجيوتقنية، مجلد١، القاهرة،١٩٩٦.

[١٥] الهجان،شريف مصطفى ؛عزام، عمر محفوظ، "أوامر التغيير والمخاطر"، دورة الفيديك والمطالبات والتحكيم، القاهرة،مصر ١٩٩٦.

[١٦] اليوسفي،عبد العزيز "إدارة القيمة –المفهوم والأسلوب،ص٣٦-٣٧،ط ٤، ١٤٢٠ هـ(٢٠٠٠)م، الرياض، المملكة العربية السعودية.

[١٧] الخويطر،علي بن محمد "تطبيقات الهندسة القيمية، ص٢٢-٢٣،١٤٢٥ هـ(٢٠٠٤)م، الرياض، المملكة العربية السعودية.

[١٨] نظام تأمين المشتريات الحكومية (عقد المقاولة العامة)، مرسوم ملكي رقم(م/١٤) تاريخ ١٣٩٧/٤/٧هـ، الرياض، المملكة العربية السعودية.

[19] www.FIDIC.ORG