الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالـــي

الجامعة الافتراضية السورية

الإجراءات اللازمة لضمان جودة المرحلة التصميمية والتعاقدية في قطاع التشييد في سوريا ضمن بيئة تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء

(حالة دراسية: الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق)

دراسة أُعدت لنيل شهادة الماجستير في إدارة ونمذجة معلومات البناء

في الجامعة الافتراضية السورية

إعداد الطالبة: داليا رضوان

إشراف الدكتورة المهندسة: رنا ميّا

قرار لجنة الحكم

الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالـــي

الجامعة الافتراضية السورية

الإجراءات اللازمة لضمان جودة المرحلة التصميمية والتعاقدية في قطاع التشييد في سوريا ضمن بيئة تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء

(حالة دراسية: الشركة العامة للدراسات في دمشق)

دراسة أُعدت لنيل شهادة الماجستير في إدارة ونمذجة معلومات البناء

أعضاء اللجنة:

الأستاذة الدكتورة: رنـا ميّــا (عضو ومشرف)

الأستاذة الدكتورة: سونيـا أحمـد (عضواً)

الأستاذ الدكتور: محمد شعبان (عضواً)

أُجيزت هذه الرسالة في: 2022 / 2023

شكر وتقدير

في نهاية هذا العمل أتقدم بالشكر، لمن كانت مشرفة وموجهة وداعمة لي خلال العمل بهذا البحث، لمن لم تبخل عليي بوقتها وقدمت لي من علمها وخبرتها الكثير.

الـدكتـورة المهنـدسـة: رنـا ميّـا

فائق الاحترام والعرفان إلى كل من أعطى من حصيلة فكره

الأساتذة الكرام في الجامعة الافتراضية السورية

الإهداءات

إلى روحٍ أبت أن تشاركني فرحتي على الأرض فقاسمتني إياها من سماءٍ عالية، حيث لا تطالها يدّ، إلى روحٍ لم تطق الانتظار....

إلى من حاكَ لنا الحياة من ثقب إبرة، من علّمنا أن الحظ ليس حليف الناجحين بل عدواً له وليسَ علينا إلا مجابهته....

إلى من كان رحيله المحطة الأقسى في حياتي....

لروحكَ الطاهرة ألفُ سلام .... وألفُ سلامٍ لمكانٍ ترقدُ فيه عينيك ...

فخورة بك وإن كنتَ بين أحضان التراب....

إليك أبي، رحمة الله عليك

إلى ذلك الأمل الذي لا ينضب، والنور الذي يضيئ عتمةَ أيامي السوادء....

إلى المساحة الصغيرة التي أنتمي إليها بحجمِ الكون، إلى الحب الذي لا يتجزأ والكتف الذي كلما اتكأتُ عليه أصبحَ كأغصانِ شجرِ الرمان وأزهاره، فتلمُّ خوفي وكآبتي كمن يزيلُ الغبار عن نافذةِ بيته، فيغدو قلبي كطائرٍ لا سماءَ تتسع لجانحيه....

لتلكَ التي أعطتني صوتها وبثُّ شبيهةً لها....

إلى شريكة صباحي وقهوتي وصديقتي الأولى والوحيدة....

إليكِ أمي

إلى من لم أكن لأتحمل متاعبَ الحياةِ ومشقّتها لولا وجوده بقربي...

إلى من تقاسمنا الأوجاع والمعاناة والنجاحات والضحكات....

إلى من كان لي أباً ورفيقاً قبل أن يكن لي أخاً....

إلى من أضاءَ شعلةَ الطموح داخلي...

إلى من كان حنانه وعطفه مظلّةً لي.... إلى سندي وملجأي...

إليك أخي

إلى الغائبة الحاضرة التي لم تغب لحظة عن عيني...

إلى حبيبتي التي تصغرني بعامين وتكبرني بقلبها أعوام، قلبها الذي يتسع يوماً بعد يوم ليحضن قلبي بما فيه...

إلى شمسي المشرقة في سماءٍ ملبدة بالغيوم....

إلى من تبقى جانبي عندما يزهر ويذبل ألف موسم لوز.....

إليك أختي

إلى الخالات الطيبات اللواتي حفونني بحبهنَّ و شملنني بحنانهنّ و اهتمامهنّ....

إلى فاعلات الخير دونَ حدود... صاحبات القلوب والبيوت الدافئة....

إلى من فتحن لي باب بيتهن الدافئ لأكمل هذا الطريق إلى الأمُّهات الثانيات ...

خالتي سمر، خالتي رحاب

إلى الصغيرات اللواتي استطعن تخفيف متاعبي برسم الابتسامة...

إلى من كانوا بجواري في إنجاز هذا العمل...

لعلّ الايام كفيلة في رد الجميل لكنّ....

إلى يمامة ورغد

لعائلةٍ احتضنتني بالسلامِ والموسيقا منذُ أربعِ أعوام، إلى الغاردينيات القويّات الناعمات اللواتي يحاربنَّ بأصواتهن....

إلى العائلة التي تمتلك صوتاً يأخذنا من أرضِ الأحزان إلى سماءِ الفرح....

كورال غاردينيا

إلى من جمعتني بهم الجامعة الافتراضية وكانوا نِعمَ الأصدقاء في العالم الحقيقي، إلى من لم يبخلوا بمعلومة أو مساعدة...

إلى من مدّوا لي يدَ العون في الأيام الصعبة، من كانوا رفاقَ الدرب في هذه المرحلة....

(مي ، ريم، ريم، يارا، يارا، سماح، سارة، محمد، نهاد،عامر، علاء)

إلى جميع الأصدقاء الذين تركوا أثراً طيباً ولو بكلمة..... إلى جميع من وقفوا بجواري وساعدوني بكل ما يملكون.....

أصدقائي

و أخيراً إلى تلكَ التي كبرت كحبةِ قمحً شُجاعة تحلمُ أن تصبح حقلاً يوماً ما...

إلى الحلمِ الذي لا يضاهيه حلم في الكون والأمنية التي تتربع على رؤووس الأمنيات والمعجزات...

إلى من تعبت كثيراً وارتطمت بجدرانِ الخيبة والخذلان، ونهضت بعدها بعزيمةٍ وإصرار على مواصلة الطريق...

إلى نفسي التي أثبتت في كل مرة أنها أقوى مما أتوقع.

إلى جميع الظروف التي وقفت بوجهي وتحديتها وعلّمتني أن أكون لها جيشاً أنا القائد وأنا المحارب معاً.... ما هذه إلا نهاية طريق حافل بالإنجاز.

ملخص البحث:

عالمياً لم تلق بحوث نظام إدارة الجودة في قطاع التشييد الاهتمام الكافي بالمقارنة مع القطاع الصناعي.

تتصف المشاريع الحديثة، وخاصة العمرانية العملاقة، بالعديد من الميزات والصفات والمتغيرات وهذه التغيرات تُصادف أيضا وبكثرة في المشاريع التقنية، ومشاريع البرمجيات، على وجه الخصوص، إذ تتغير متطلبات المالك أكثر مرّة، وتزداد أيضا أثناء تنفيذ المشروع. في ضوء المشاكل القائمة في العديد من مشاريع البناء في قطاع التشييد، يمكن لتقنية BIM تحسين ضمان الجودة الهندسية وكفاءة الإنتاج من خلال توفير حلول فعالة، وتحسين جودة البناء وتخفيض تكاليف الإنشاء، وتسريع عملياتها، والحد من تكاليف صيانة المباني بشكل كبير.

يهدف هذا البحث إلى تحسين جودة مرحلة التصميم والتعاقد في والتعاقد في مشاريع الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق، عن طريق دراسة الواقع الحالي للممارسات والأساليب المتبعة في إدارة الجودة خلال مرحلتي التصميم، وتوضيح نقاط الضعف فيها. وتحديد العوامل المؤثرة على جودة المرحلة التعاقدية فيها، عن طريق استبيان تم نشره إلكترونياً، إذ بلغ عدد المستجيبين 22 مهندس من العاملين في الشركة، قُدِّر من خلاله معرفة واقع الشركة ومعرفة مدى فهم العاملين لأهمية الجودة. حيث تبين أن نسبة المشاريع التي تحتوي أخطاء تصميمية كانت تتراح بين 10% وحتى 39%، ونسبة المشاريع التي كانت نسبة التأخير فيها كبيرة جداً بسبب التعديلات هي 70% حتى 100%، وأيضاً نسبة التجاوزات بالكلفة نتيجة إعادة العمل هي 40% – 69% وذلك بسبب القصور في عملية التصميم، من جهة أخرى نسبة المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي تراوحت بين 10% – 39%.

تم من خلال هذا البحث اقتراح نظام إجراءات لضمان جودة المرحلتين التصميمية والتعاقدية مع نظام الآيزو 9001:2015 ودمجها بتكنولوجيا نمذجة معلومات البناء التي تعمل على معالجة أو تجاوز المشكلات الراهنة إذ يوفر استخدام البيم وسيلة فعالة لزيادة إجمالي جودة مشاريع الشركة العامة للدراسات.

ABSTRUCT:

Globally, the Quality Management System Research in the construction sector has not received sufficient attention compared to the industrial sector.

The modern construction industry is known as complex due to magnitude of the projects on one hand, and the diversity of the works included in the project, on the other hand.

The establishment of projects is no longer limited to the implementation of a few types of work or activities in the project. However, it is increasing in response to the overall technical and urban development of life, and to the increasing requirements of the beneficiaries of these projects.

Projects nowadays are integrated and complex systems of different works and contracts, which are connected with each other to perform the overall function of the project, which, in return, has evolved as well as its qualitative content.

This research aims to improve the quality of design, and contracting phase of the State Company for Engineering Studies in Damascus's projects, by examining the current reality of practices and methods in quality management during the designing stages and pointing out its weaknesses. Determining the factors affecting the quality of the contractual phase of the company, through a survey published online. Twenty-two engineers working in the company have responded.

It was estimated that the company's realities and the extent to which the employees understood the importance of quality. The proportion of projects with design errors were found to be between 10% and 39%. The proportion of projects with very large delays due to adjustments were 70% to 100%.

The percentage of overruns because of re-work is 40% - 69% due to inadequate design process, on the other hand, the proportion of projects implemented within their cost and contract time ranged from 10% - 39%.

Through this research, a system of procedures was proposed to ensure the quality of design and contractual phases with ISO 9001: 2015 Integrate it with building information modeling technology that addresses or overcomes current problems.

Using BIM provides an effective means to increase the overall quality of the company's projects.

فهـــــرس الأطـــروحـــة

1. الفصل الأول: مقدمة عن فكرة البحث: 12

1.1. مقدمة البحث 12

2.1. إشكالية البحث 13

3.1. أهمية البحث: 14

4.1. أهداف البحث: 15

5.1. حدود البحث: 15

6.1. منهجية البحث: 16

7.1. فرضيات البحث:..... 16

2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة 18

1.2. الدراسات السابقة: 18

2.2. الدراسات السابقة باستخدام تكنولوجيا البيم: 25

3.2. ملخص الدراسة..... 33

3. الفصل الثالث: الجودة في قطاع التشييد 36

1.3. الطبيعة الخاصة لمشاريع التشييد: 36

1.1.3. مراحل مشروع التشييد: 36

2.1.3. مرحلة التصميم: 39

3.1.3. مرحلة التعاقد Contracting Phase:..... 41

4.1.3. إجراءات التعاقد العامة Contracting Procedures:..... 42

2.3. الجودة في قطاع التشييد: 43

1.2.3. مفهوم الجودة: 43

2.2.3. إدارة الجودة في مشروعات التشييد 43

3.2.3. تطبيق إدارة الجودة في صناعة التشييد 44

4.2.3. أهمية تطبيق الجودة في مشاريع التشييد: 45

3.3. إدارة الجودة في تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء 46
4.3. الجودة في مرحلة التصميم 49
5.3. الجودة في مرحلة التعاقد..... 50
4. الفصل الرابع: تحليل الاستبيان ومناقشة النتائج 53
1.4. تعريف أداة البحث: 53
2.4. مجتمع البحث 55
3.4. حدود البحث الزمانية والمكانية..... 55
4.4. تحليل الاستبيان 55
خلاصة 70
5. الفصل الخامس: دراسة الحالة العملية (الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق) اقتراح إجراءات ضمان الجودة ضمن بيئة البيم 72
1.5. توثيق أنظمة إدارة الجودة ISO9001 72
2.5. سلسلة التوثيق لنظام العمل: 73
3.5. دليل الجودة (الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق) 74
4.5. اقتراحات ضمان الجودة بالتكامل مع تطبيقات نمذجة معلومات البناء 78
5.5. فعالية نظام الجودة المقترح بالتكامل مع البيم: 87
6.الفصل السادس: النتائج والمقترحات والتوصيات..... 94
1.6. النتائج..... 94
1.1.6. نقاط الضعف في مرحلة التصميم 94
2.1.6. العوامل المؤثرة على جودة مرحلة التعاقد..... 96
3.1.6. نقاط الضعف في المرحلة التعاقدية 97
2.6. المقترحات: 99
1.2.6. الإجراءات المقترحة لضمان جودة المرحلة التصميمية..... 99
2.2.6. الإجراءات المقترحة لضمان جودة المرحلة التعاقدية 101

3.6. التوصيات المستقبلية: 102
مراجع البحث 106
الملحق (1): 111
الملحق (2) 125

فهـرس الأشكـال

شكل رقم (1) أنظمة إدارة الجودة خلال حياة المشروع 45
الشكل (2) الوقاية قبل الفحص - تكلفة الجودة 47
الشكل (3) مثال عن الأدوات السبع الأساسية للجودة 48
الشكل (4): أفراد عينة البحث حسب طبيعة العمل 55
الشكل (5): أفراد عينة البحث حسب المستوى التعليمي 57
الشكل (6): أفراد عينة البحث حسب عدد سنوات الخبرة 58
الشكل (7): نوع الهيكلية الخاصة بالجودة للشركة 59
الشكل (8): كيفية ضبط المنتجات والعمليات 60
الشكل (9): نسبة المشاريع التي تحتوي على أخطاء تصميمية بسيطة 61
الشكل (10): نسبة المشاريع التي تحتوي على أخطاء تصميمية كبيرة 62
الشكل (11): نسبة التأخير الزمني في المشروع بسبب التعديلات وإعادة العمل 63
الشكل (12): نسبة التجاوزات في الكلفة نتيجة إعادة العمل 64
الشكل (13): نسبة التعارضات بين المخططات الهندسية أثناء العمل 65
الشكل (14): نسبة البرمجيات المستخدمة في الشركة 66
الشكل (15): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 67
الشكل (16): نسبة المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي 69
الشكل (17) مخطط السبب والأثر لجودة المشاريع 80

فهـــــرس الجـــداول

الجدول (1): التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة البحث حسب طبيعة العمل 56
الجدول (2): التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة البحث حسب طبيعة العمل 57
الجدول (3): التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة البحث حسب عدد سنوات الخبرة 58
الجدول (4): التوزيع التكراري والنسبي لنوع هيكلية الجودة الخاصة بالشركة 59
الجدول (5): التوزيع التكراري والنسبي لكيفية ضبط العمليات 61
الجدول (6): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 62

الجدول (7): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 63
الجدول (9): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 65
الجدول (10): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 66
الجدول (11): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 67
الجدول (11): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 67
الجدول (12): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال 69
الجدول (13) مقارنة بين النماذج المقترحة من قبل الباحث لنظام ضمان الجودة والمواصفات المحددة في نظام إدارة الجودة ISO9001:2015 بالتكامل مع البيم 88

فهـــــرس النمـــــــــاذج

الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F1 111
الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F2 112
الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F3 113
الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F4 114
الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلتي التعاقد والتصميم نموذج F5 117
الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F6 118
قوائم مراجعة BIM نموذج F7 119
نموذج F8 التكامل مع BIM 120
بروتوكول BIM – نموذج F9 121
خطة تنفيذ بيم مسبق للعقد F10 122
خطة تنفيذ بيم لاحق للعقد F11 123

الفصـــل الأول

مقدمـــة عن فكـرة البحـــث

1. مقدمة عن فكرة البحث:

1.1. مقدمة البحث

تعد صناعة التشييد من أقدم الصناعات التي عرفها الإنسان، وقد ازدهرت منذ عقود تاريخية قديمة وقد حققت درجات متقدمة من التميز في منتجاتها وأساليب تنفيذ هذه المنتجات، وتعدّ الآثار القديمة كالأهرامات في مصر والمسارح الرومانية القديمة وسور الصين العظيم وغيرها خير شاهد على عظمة هذه الصناعة وازدهارها في الماضي أيضاً على أن منتجاتها كانت ومازالت تعبر عن مدى الحضارة والرقي و يؤكد ذلك التنوع الكبير لمنجزاتها الحضارية الحديثة التي نعيش ضمنها ونسير عليها ونعمل فيها والتي تؤثر في الحياة الاجتماعية والسياسية والاقتصادية للإنسان.[1]

وتعدّ صناعة التشييد صناعة خدمية رغم أنها تستهلك زهاء 10% من نتائج الدخل القومي و50% من إجمالي الأموال المستثمرة في مشاريع الصناعة سنوياً وذلك عبر مقاولات متفاوتة في حجمها وقيمتها، مما يؤكد أهمية صناعة التشييد في الحياة اليومية للإنسان وفي الاقتصاد الوطني لمختلف الدول.[1]

يمر المشروع الهندسي بمرحلتين أساسيتين مهمتين الأولى مرحلة الإعداد التي تشمل الدراسات والتصميم والتعاقد، والثانية مرحلة التنفيذ. تشكل هاتان المرحلتان الركيزتين الأساسيتين لأي مشروع هندسي، فقد تكونا سبباً لنجاحه أو مدعاة لفشله أو إخفاقه، كما أن نجاح المرحلة الثانية مرهون –إلى حد كبير– بنجاح المرحلة الأولى لأنها أولى خطوات البدء بالمشروع. إن المرحلة الأولى المتمثلة في الإعداد للمشروع والمكونة من الدراسات والتخطيط والتصميم والتعاقد وما ينبثق عنها من وثائق هي البداية وهي الأساس الذي يؤطر لمشروع ناجح هندسياً واقتصادياً وتشغيلياً إذا ما أحسن استثمارها. [2]

وهذا يؤكد أن تحقيق الجودة في هذه الصناعة له انعكاسات اقتصادية تؤدي إلى تخفيض تكاليف الإنتاج من خلال إلغاء تكاليف تصحيح العيوب والأخطاء، وتكاليف إعادة تنفيذ بعض الأعمال المرفوضة، وتحقيق رضى المستخدم وارتياحه وتقليل

تكاليف الصيانة خلال فترة الاستخدام، مما يسهم في زيادة العمر الاقتصادي للمنشآت كما يكسب الجهة المنفذة ثقة بأعمالها ويزيد حصتها من سوق العمل ويتيح لها إمكانية المنافسة والاستمرار. [3]

كان لاستخدام نمذجة معلومات البناء الذي زاد اعتمادها في السنوات الماضية القليلة بشكل كبير أثر ملحوظ ليس فقط في حل المشاكل مع مشاريع صناعة AEC وجني الفوائد و إنما لتحسين أداء المشروع ورفع كفاءته

[Safour., et al., 2022 & Elhendawi., 2018]. حيث يمكن تطبيق BIM على عدة مواضيع، واستخدامه يؤدي إلى تحسين أداء أصحاب المصلحة في مشاريع البناء الضخمة، ويعمل على تقليل النزاعات بين أصحاب المصلحة، ويزيل تضارب المصالح فيما بينهم، ويحسن من تقنيات حل المشاكل [Evans., el al., 2020] وبالتالي لديه القدرة على تحسين جودة صناعة التشييد.

2.1. إشكالية البحث

فضلاً عن الظروف المؤثرة على قطاع التشييد المحلي وخاصةً في الآونة الأخيرة تُعاني مرحلة الدراسة والتصميم مجموعة من الممارسات الخاطئة وقد أثبتت الدراسات أنّ هُناك ضعف في الاهتمام المُولى لهذه المرحلة على الرغم من التأكيد على أن مُشكلة التصميم تحوز على الدرجة الأولى من حيث الأهمية والأثر في أداء المشروع، وهي مصدر الإرباك والمشكلات المُتعددة في مرحلة التنفيذ. وتدني الجودة في العقود والتصميم الذي يؤدي بدوره إلى انخفاض جودة المشروعات التي تتمثل بزيادة الكلفة والتأخير فضلاً عن انخفاض أداء المشروع وعدم تحقيق هدفه في مرحلة الاستثمار.

تعتبر إدارة الجودة في المشاريع والدراسات الهندسية عملية مستمرة خلال كافة مراحل دورة حياة المشروع. ورغم ذلك فإن كل مرحلة من مراحل المشروع لها خصوصية معينة من حيث المدخلات والمخرجات وأسلوب الإدارة، لكن الارتباط فيما بينها يتمثل بأنها مخرجات كل مرحلة تشكل مدخلات المرحلة التي تليها وبالتالي الحرص على جودة مخرجات أي مرحلة هو بالتالي ضمان جودة مدخلات المرحلة التالية، وبالنتيجة تذليل العقبات الممكنة ورفع سوية جودة كامل المشروع

3.1. أهمية البحث:

يعدّ تطبيق آليات إدارة الجودة أحد أهم عمليات تنفيذ مشاريع التشييد لتحقيق الأداء الأفضل وتوفير الوقت، وإرضاء المعنيين بالمشروع وزيادة الأرباح، وتقليل التكاليف، وتحقيق متطلبات السلامة مع الحفاظ على التنسيق والتكامل مع محددات المشروع الأساسية (الوقت، التكلفة، الجودة).

في الوقت الذي تفتقر فيه الدول النامية إلى دراسات كافية مكرسة لتحسين الجودة في مشاريع التشييد، تتناسب والظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والتقنية لهذه الدول، نجد أن دول الغرب وشرق آسيا قد قطعت شوطاً في هذا المجال. فقد أجريت دراسات تخصصت في حساب الكلف المترتبة على تردي الجودة في التصميم والتنفيذ، ودراسات أخرى تخصصت في تحديد العوامل المؤثرة على الجودة، ودراسات حول تطوير نظم وإدارة الجودة. كذلك دراسات تخصصت في طرق قياس الجودة وجميعها تؤكد على الحاجة إلى إجراء دراسات محلية لتحسين الجودة في مشاريع التشييد تستند إلى خصائص الخبرات المحلية المتراكمة بوصفها معطيات واقعية ومتوافقة مع الظروف. بدلاً من اعتبار هذه الخصائص معوقات في طريق تطبيق فلسفات مستوردة طالما طُبقت تطبيقاً خاطئاً لا يخدم الغرض المنشود. وهذا يستوجب التحول في طريقة تناول الموضوع فكرياً من الأسلوب التقليدي المستند على اعتماد الطرق الجاهزة، إلى أسلوب حيوي متفاعل يقوم بدراسة المشكلة وحلها، وبما يؤمن استمرارية تحسين الجودة في قطاع التشييد.

وفي عملية نمذجة بناء المعلومات فإن مراقبة ومراجعة والتحكم في البيانات لنموذج معلومات البناء والعمليات والأنشطة المرتبطة بهذا النموذج ضروري جداً لضمان متابعة الممارسات الأفضل لعملية بناء النموذج من بداية المشروع وخلال تطويره حتى الوصول إلى نهاية المشروع ليصبح منتجاً قابلاً للاستخدام.

وبالتالي يجب مراجعة وفحص جودة النموذج قبل أن يتم تسلمه لأي طرف في المشروع خلال مراحل تطوير المشروع، وهذا لضمان التبادل الأمثل للبيانات بين فريق العمل للمشروع، مما يتطلب من جميع المستفيدين أداء الاختبارات اللازمة لقياس

الجودة قبل تسليم نماذج الBIM أو أي محتوى مرتبط بالمشروع من فريق العمل. وينبغي إعداد كل قسم أو تخصص إذا تطلب تقديم دليل على مراجعتهم لنموذج الBIM ، والموافقة عليها وفقاً للمبادئ التوجيهية للبيم.

4.1. أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى وضع إجراءات لتحسين جودة المرحلة التعاقدية والتصميمية في مشروعات التشييد في سوريا في الشركة العامة للدراسات في دمشق، عن طريق دراسة الواقع الحالي للممارسات والأساليب المتبعة في إدارة الجودة خلال هاتين المرحلتين وتوضيح نقاط الضعف فيها. وتحديد وتقييم العوامل المؤثرة عليها وتبيان أثرها ومدى انتشارها في صناعة التشييد في سوريا، إضافة إلى اقتراح بعض الإجراءات العلاجية التي تعمل على معالجة أو تجاوز المشكلات الراهنة. وأيضاً تحسين عملية البناء وعملية ضمان الجودة من خلال تغيير الطريقة التي يتفاعل بها المشاركون في المشروع مع بعضهم البعض باستخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء إذ يوفر استخدام البيم وسيلة فعالة لزيادة إجمالي جودة المشروع.

5.1. حدود البحث:

يستهدف البحث مشاريع التشييد في سوريا ويركز على دراسة الجودة في مرحلة التصميم والتعاقد في الشركة العامة للدراسات في دمشق، تم اختيار الشركة العامة للدراسات لأن مشاريعها واسعة وتمتد على مواقع واسعة ومتعددة وتعتبر من أكثر المشاريع استراتيجية وأهمية. من خلال جمع البيانات من الأطراف أصحاب العلاقة المشاركين في مشاريع التشييد، والمؤثرين أو المتأثرين بشكل مباشر وغير مباشر بموضوع البحث. كما يشمل الاستبيان استطلاع العاملين في الشركة العامة للدراسات في دمشق.

6.1. منهجية البحث:

- استخدام منهج البحث الوصفي والتحليلي والذي يقوم على وصف الوضع الراهن للموضوع المدروس وفهم مضمونه والحصول على وصف دقيق له بغية الإجابة على الأسئلة التي يطرحها الباحث والمشكلات التي يدرسها. وذلك من خلال جمع البيانات بأسلوبين:

- الأسلوب الأول من خلال الدراسة المرجعية للموضوع اعتماداً على المراجع العربية والأجنبية، والبحوث والدراسات السابقة المنشورة في المجلات المتخصصة والمحكمة علمياً.
- الأسلوب الثاني باستخدام أدوات البحث المتوفرة (عبد المجيد، 2000):

1. الاستبيان: وهو عبارة عن أداة لجمع معلومات وبيانات عن الموضوع المدروس بهدف التعرف عليه، ثم القيام بالتحليل الإحصائي للنتائج بغرض تقييم المواقف والآراء المتعلقة بالموضوع واتخاذ القرارات المناسبة وتعميمها على المجتمع المدروس.
2. المقابلة: لقاء يتم بين الباحث والمستجيب بهدف الحصول على المعلومات بصورة شفوية مباشرة. وقد تكون المقابلة فردية تعقد مع فرد واحد تترك له حرية التعبير ويمكن أن تساعد في تقديم معلومات أكثر دقة وتفصيلاً.
3. الملاحظة: وهي مشاهدة للظواهر في أحوالها المختلفة وأوضاعها المتعددة لجمع البيانات وتحليلها. وذلك بهدف الكشف عن أسبابها وقوانينها وأدراك العلاقات والروابط فيما بينها.

- تقييم وترتيب العوامل المؤثرة على جودة مرحلة التصميم والتعاقد.
- اقتراح إجراءات لضمان جودة كل من المرحلتين المذكورتين باستخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء من ثم تقييمها وترتيبها.

7.1. فرضيات البحث:

- اعتماد أساليب تكامل إدارة الجودة وتكنولوجيا نمذجة معلومات البناء لضمان جودة التصاميم والعقود في الشركة.

الفصـل الثانـي

الـدراسـات السـابقـة

2. الدراسات السابقة

1.2. الدراسات السابقة:

1- توصلت دراسات عديدة أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة إلى تشخيص أسباب تردي الجودة في القطاع الهندسي والمتعلقة بإدارة المشاريع وأجملتها في المشكلات التالية (Stevens, Galgola, & Lebdetter, 1994):

-عدم كفاية المعلومات اللازمة لتحقيق الجودة المطلوبة كأن يكون هناك نقص أو تعارض أو عدم وضوح في التصاميم أو المواصفات أو جداول الكميات.

-عدم كفاءة عملية تبادل المعلومات بين الاختصاصات المختلفة أو المستويات الإدارية المختلفة أو الأطراف الرئيسية للمشروع.

-الاختيار غير الموفق للمهارات المطلوبة وعدم الاهتمام بتطوير المهارات المتوفرة.

- ضعف الإشراف الموقعي سواء من قبل الجهة المنفذة أو الاستشارية.

هذه الدراسات أكدت على أن الإسراع في معالجة مشكلات الجودة في قطاع التشييد عملية ضرورية لما تسببه من أضرار اقتصادية. ومن هذه الدراسات ما قام به الفريق المختص بمهام إدارة الجودة التابع لمعهد صناعة التشييد في أوستن بولاية تكساس من خلال تطوير نظام لإدارة الجودة له القدرة على تتبع عناصر الكلفة المرتبطة بضمان الجودة. مثل كلف العمل التي تعمل على تصحيح الانحرافات في جودة التصميم والتنفيذ بما في ذلك النقل والتصنيع. حيث لوحظ وجود كُلف إضافية بسبب إعادة العمل في المشاريع الصناعية مثلاً بمعدل يزيد عن 12% من كلفة المشروع. وأن كُلف الانحرافات بسبب التصميم تشكل 80% من إجمالي الكلفة الإضافية، وكُلف انحرافات التنفيذ لا تتجاوز 20% منها.

2- في حين أوضحت دراسات أخرى أن الفشل في تحقيق الجودة يكلف قطاع التشييد في الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من 15 بليون دولار سنوياً وذلك عن فقرة إعادة العمل فقط. وأن هذا المبلغ يتضاعف إذا ما أضيفت له تكاليف الانحرافات الأخرى للجودة. ونسبة الكلف المترتبة على تحقيق الجودة قد بلغت ربع قيمة الكلفة الكلية للمشروع (Stevens, 1996)

3- بينما بينت دراسة أخرى أعدتها مؤسسة بحوث البناء البريطانية أن عدم تحسين جودة التصميم والتنفيذ في مجال الإسكان مثلاً يؤدي إلى حاجة الوحدات السكنية المشمولة بالدراسة إلى صيانة جذرية وترميمات بكلفة تعادل ثلثي الكلفة الأصلية وأن زهاء ثلث أنواع الصيانة والترميم لا يجري تنفيذها من قبل الشاغلين لارتفاع كلفتها (Harris & McCaffer, 1993) وهذان مثالان مباشران يوضحان أحد أهم جوانب الجودة حتى في دول قطعت أشواطاً متقدمة في هذا المجال كالولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة.

4- وفي دراسة نشرت في العام 2003 حول جودة وثائق التصميم في اليابان (Andi & Minato, 2003)؛ أظهرت أنه وبالرغم من التقدم التقني في المجالات الهندسية إلا أن المشاكل الناتجة عن القصور في عملية التصميم معقدة ومتجذرة وتعود إلى عدة عوامل تتعلق بالمصمم نفسه وشركات التصميم والتنفيذ على المستوى الوطني.

وتوصلت إلى أن عدم كفاية الوقت المخصص لعملية التصميم والأجور المنخفضة للمصممين يشكلان عاملين رئيسيين في التأثير على جودة وثائق التصميم؛ وأن المشاكل في مرحلة التنفيذ تنتج عن نقص في معلومات المصممين حول أساليب وطرق التنفيذ. كما وُجد أن الفهم الجيد لمتطلبات المالك تساعد المصمم على تقديم تصميم يفي برغبات المالك وكذلك بالكودات والمقاييس ودون إغفال أهمية قابلية التنفيذ (Chow & Ng, 2007).

5- دلت دراسة حول ممارسات إدارة الجودة في المكاتب الهندسية في المملكة العربية السعودية (Farooq, 1997) أن ممارسات الجودة النوعي الأكثر انتشارا في المكاتب الهندسية هي: مراجعة التصاميم، عمل التغييرات في التصاميم، ضبط الوثائق والتخطيط للتصميم. والممارسات الأقل انتشاراً هي: تدقيق الجودة، تدريب وتعليم الموظفين، علاقات العمل، والتحكم في العلاقات المتداخلة في الأقسام.

أما في سوريا تبين انخفاض المستوى في الدراسة والتصميم وعدم مطابقة الدراسة للواقع بدقة وقلة الخبرة والكفاءة لدى الجهات الدارسة والمنفذة والمشرفة في المشاريع.

6- أوضح بحث حول إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سوريا (صالح، خير الله، الجلالي، 2006) إن صناعة التشييد في سوريا تعاني من بعض أوجه النقص، فهي تحتاج إلى صياغة جديدة تضمن تحقيق مستوى عالي من الجودة في مشاريعها لكي تواكب مثيلاتها في الدول المتقدمة، وجزء كبير من أوجه هذا الخلل سببه أخطاء تقع في مرحلة التصميم.

يهدف هذا البحث إلى دراسة واقع إدارة الجودة في قطاع التشييد في سوريا وتقييمه مقارنة مع الوضع المفترض توفره، وتحديد نقاط الضعف فيه، ومحاولة تقديم بعض المقترحات والتوصيات التي تساعد في تحسين إدارة الجودة وتطويرها في قاع التشييد في سوريا، وتمَّ ذلك من خلال مراجعة للنظم والمواصفات الخاصة بصناعة التشييد في سوريا ومن خلال استبيان يستفسر عن الوضع الراهن (في عام 2006) لإدارة الجودة في مشاريع التشييد في سوريا شاك فيه 77 شخصاً من العاملين في هذه الصناعة، وقد تطرق الاستبيان إلى الجوانب المهمة في إدارة الجودة في المراحل المختلفة لمشروع التشييد وذلك لتكوين فكرة واضحة عنها.

كما يتضمن البحث تعريف بمفهوم الجودة وتطبيقاتها في مشروعات الهندسة المدنية، ومن ثم دراسة لواقع إدارة الجودة في صناعة التشييد السورية.

فضلاً عن ذلك تم إعداد استبيان عن إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سوريا يستفسر عن بعض المسائل والقضايا المتعلقة بإدارة الجودة في صناعة التشييد السورية، وقد تم توزيعه على عدد من العاملين في هذه الصناعة ومن مختلف فئاتهم (مهندسين – مقاولين – إداريين...) بهدف معرفة وجهات نظرهم في القضايا المطروحة في الاستبيان وفي كل مرحلة من مراحل مشروع التشييد وبعد الحصول على إجابات المشاركين تم تفريغها في جداول يتضمن كل واحد منها عدد المشاركين الذين أجابوا بنعم عن السؤال وعدد المشاركين الذين أجابوا بلا وعدد الذين لم يكن لديهم جواب فضلاً عن تحديد نسبهم المئوية مقارنة مع العدد الإجمالي للمشاركين وذلك لكل سؤال على حدة.

وبعد ذلك تم إجراء دراسة وتحليل لهذه الإجابات من أجل الاستفادة في تكوين فكرة عن واقع إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سورية إذ تم تحديد بعض نقاط الخلل والقصور وتقديم بعض المقترحات والتوصيات التي تساعد في تجنب بعض عوائق إدارة الجودة وتحسينها في صناعة التشييد السورية.

7- وفي بحث أجري حول تقييم جودة الدراسة والتصميم للمشاريع الهندسية بالاعتماد على وظائف العملية الإدارية (رنا ميا، ديما منيف أحمد، 2019) أنّ هُناك ضعف في الاهتمام المُولى لهذه المرحلة على الرغم من التأكيد على أن مُشكلة التصميم تحوز الدرجة الأولى من حيث الأهمية والأثر في أداء المشروع، وهي مصدر الإرباك والمشكلة المُتعددة في مرحلة التنفيذ، فضلاً عن غياب نُظم إدارة الجودة ذات الأهمية العالية وعدم المعرفة بمدى تحقيق مُتطلبات العملية الإدارية في إدارة عملية إنجاز الدراسات والتصاميم في الشركة العامة للدراسات والاستشارات الفنية (فرع المنطقة الساحلية)، ما يترتب عليه غياب آلية عمل واضحة لإدارة هذه العملية وضمان جودتها.

يهدف هذا البحث إلى تقييم جودة إدارة عملية الدراسة والتصميم للمشاريع الإنشائية بالاعتماد على وظائف العملية الإدارية واقتراح إجراءات التحسين اللازمة وذلك من خلال تحديد مجموعة من العوامل المؤثرة على عملية إدارة الدراسات والمتعلقة بمختلف الأطراف المشاركة فيها، وربطها مع الأسلوب الإداري المعتمد ضمن الشركة الدارسة اعتماداً على أن الأسلوب المُتّبع في الإدارة هو المسبب الرئيسي للقسم الأكبر من مشكلات عملية الدراسة والتصميم، وذلك لكون الإدارة والجودة مرتبطان بشكل طردي فكلما كانت الإدارة فعالة كانت الجودة أعلى، بذلك يتم الحصول على دراسات وتصاميم بجودة عالية ناتجة عن إدارة فعالة ومنظمة وفقاً للمعايير المعتمدة على المستوى العالمي.

ونظراً لقلة الدراسات في هذا المجال شكّل هذا البحث مرجعاً لمختلف أطراف عملية الدراسة (المالك – المصمم – المقاول) ولجميع الشركات المتخصصة في مجال الدراسة والتصميم الهندسي.

اهتم البحث بدراسة مجموعة من المشاريع المنفذة من قبل الشركة العامة للدراسات والاستشارات الفنية – فرع المنطقة الساحلية – تم إنجازها كاملة أو إنهاؤها بين العامين (2015 – 2018) حيث تقوم الشركة بدراسة المشاريع وكذلك التدقيق لمشاريع منفذة من قِبل جهات أخرى سواء جهات حكومية أو خاصة.

تمّ العمل في هذا البحث وفقاً للمنهج الوصفي التحليلي، والذي يتم من خلاله عرض الواقع الموجود وتوضيح صورته ومن ثم وصف أسباب الخلل الحاصل في هذا الواقع وتحليل هذه الأسباب، والعمل على إيجاد الحلول المناسبة لها.

حيث تمت دراسة حالة تعتبر من أهم الحالات كونها متمثلة في واحدة من أهم الشركات المتخصصة في مجال الدراسة التصميم في سوريا، حيث تم العمل على تصميم نموذج قياس لجودة إدارة عملية التصميم وتطبيق هذا النموذج على مجموعة المشاريع المنفذة من قبل الشركة موضوع الدراسة.

بالنسبة لنموذج قياس إدارة عملية التصميم: يهدف تصميم النموذج المطلوب لإتمام الدراسة:

– تم استخلاص مجموعة من العوامل المتعلقة بجودة عملية الدراسة والتصميم من خلال مجموعة من لدراسات المرجعية وتجارب شركات عربية وأجنبية وعالمية في هذا المجال التي بلغ عددها المتشابه منها (51) عاملاً.

– قسمت هذه العوامل إلى خمسة عشر محوراً (15) وفقاً لمراحل عملية الدراسة والتصميم والأطراف المشاركة فيها.

– صنفت هذه العوامل وفقاً لوظائف العملية الإدارية التي تم عرضها فيما سبق (التخطيط – التنظيم – التوجيه – الرقابة). حيث تتضمن كل وظيفة أساسية وما ينبثق عنها من وظائف فرعية عدداً من المحاور التي وزعت العوامل ضمنها نظراً لأهمية العملية الإدارية ودورها الكبير في نجاح عملية الدراسة والتصميم.

– تم اعتماد معيارين للتعامل مع ما يرد في نموذج القياس وذلك حسب نوع العامل المدروس، فبعض العوامل يتم الإجابة عنها بنعم أو لا حسب وجودها ضمن الفراغ أو عدمه، وتم التعبير عن هاتين القيميتين على المخططات ب (نعم تقابل 100) و (لا تقابل صفر). أما المعيار الثاني فقد اعتمد على النسبة المئوية لاحتمال وجود العوامل المدروسة ضمن الفرع ولكن

بنسب متفاوتة (أقل من 25%–[25 – 50]%–[50 – 70]%–[75 – 100]%). حيث تم اعتماد حدود المجالات للتعبير عن تواجد هذه العوامل.

– طبق النموذج القياس المقترح على (22) مشروعاً منفذة من قبل الشركة العامة للدراسات والاستشارات الفنية – فرع المنطقة الساحلية – ما بين مشاريع دراسة وتدقيق، حيث تمت دراسة الأضابير الخاصة بهذه المشاريع والاطلاع على تقارير التدقيق الخاصة بها والمراسلات بين الجهة الدارسة والمالكة، وإجراء مقابلات مع مجموعة ممن المهندسين المشاركين في كل مشروع (رئيس فريق العمل وعدد من المهندسين الدارسين)، إضافة للاطلاع على النظام الداخلي والهيكل التنظيمي لفرع الشركة للتمكن من الإجابة على ما يطرحه النموذج المعتمد.

– تم الاعتماد على الملاحظة في الحصول على قسم من المعلومات من خلال زيارة الشعب المختلفة التابعة لقسم الدراسات الهندسية ضمن الشركة والاطلاع على آلية سير العمل فيها. وتم اختيار عينة بناء على التقرير السنوي لفرع الشركة لعام 2017 عن الوضع الإنتاجي والمالي.

8– كما أوضح أيضاً بحث حول إستراتيجيات التعاقد لمشروعات التشييد في سوريا (جلالي، 2009) إن دورة حياة المشروع في صناعة التشييد تمر بسلسلة من المراحل المتتابعة، إذ يعتمد نجاح المراحل اللاحقة بصورة كبيرة على الإنجاز الصحيح والسليم للمراحل السابقة في المشروع، وتتضمن كل مرحلة من مراحل المشروع اتخاذ عدد من القرارات المهمة والتي تنعكس نتائجها في النجاح النهائي للمشروع أو في إخفاقه.

ومن القرارات الأولى التي ينبغي اتخاذها في مشروعات التشييد اختيار الاستراتيجية المناسبة للتعاقد وهو قرار غالباً ما يتم تجاهله في مشروعات التشييد في سوريا، ويعده بعضهم تحصيل حاصل، حيث يتم تبني استراتيجية وحيدة غالباً للتعاقد وهو ما ينافي التطورات الكبيرة التي حدثت في العالم في مجال الاستراتيجيات المختلفة للتعاقد.

وغالباً ما يؤدي الاختيار غير الموفق لاستراتيجية التعاقد إلى مشكلات عديدة في المشروع، تنعكس بصورة سلبية على إنجازه كالتأخيرات وارتفاع التكاليف وتدني مستوي الجودة، ومن ثم عدم النجاح في تحقيق الرضا للجهة صاحبة المشروع أو للمستخدمين النهائيين له (OGC, 2003).

هدف البحث إلى دراسة الاستراتيجيات المختلفة للتعاقد في مشروعات البناء والتشييد، وعرض التطورات الأخيرة فيها، ودراسة إمكانية تطبيق هذه الاستراتيجيات في عقود التشييد للجهات العامة في سوريا التي تعمل وفق أحكام نظام العقود الصادر بالقانون رقم 51 لعام 2004، وذلك من خلال الدراسة التحليلية لهذا النظام، واستنتاج الاستراتيجيات الممكنة وغير ممكنة التطبيق وفقه، وتقديم المقترحات الخاصة بتطوير هذا القانون بحيث يمكن الجهات العامة من الاستخدام الكلف لاستراتيجيات التعاقد الممكنة لتحقيق النجاح المأمول لمشروعاتها.

يتضمن أيضاً البحث استعراض الاستراتيجيات المختلفة لعقود التشييد التقليدية منها والحديثة، ودراسة الاستراتيجيات الممكنة للتعاقد في ظل القانون رقم 51 لعام 2004 وينتهي البحث باستعراض للنتائج والمقترحات.

9- يستعرض بحث حول إدارة مخاطر مرحلة التشييد لمشاريع التشييد في سوريا (حمادة، نايفة، وعامودي، 2012) المخاطر في مشاريع التشييد في سوريا وتأثيرها على أهداف المشروع. إذ حددت المخاطر بالاعتماد على الدراسة المرجعية وعلى عدد من المقابلات مع خبراء في صناعة التشييد، ثم صُمم استبيان لتحديد احتمال حدوث المخاطر وتأثيرها، وحدد مستوى أهميتها بدمج معياري الاحتمال والتأثير المحتمل، وصمم استبيان ثانٍ لتحديد مدى تأثير المخاطر المهمة في كل هدف من أهداف المشروع والإجراءات المطبقة في سورية للاستجابة للمخاطر.

أظهرت نتائج هذا البحث أن التغييرات في التصميم تعد من المخاطر عالية الأهمية في صناعة التشييد وأن المخاطر التعاقدية التي تتضمن النزاعات بين أطراف المشروع والتي قد تؤدي إلى إجراء قضائي أولى تعليق العمل والتأخيرات في الحصول على الموافقات والتصاريح لاستملاك الأراضي لأسباب لها علاقة بالقوانين السائدة للبلد تعد مخاطر متوسطة الأهمية. جميع المخاطر في مرحلتي التعاقد والتصميم تؤثر في تحقيق أهداف المشروع.

2.2. الدراسات السابقة باستخدام تكنولوجيا البيم:

10- تصف سلسلة "متطلبات BIM المشتركة 2012" العامة نتيجة لمشروع تطوير واسع النطاق بعنوان COBIM (BuildingSmart Finland. (2012). COBIM) الحاجة المُلحّة من الاستخدام المتزايد بسرعة لنمذجة معلومات البناء في صناعة البناء والتشييد خلال جميع مراحل مشروع البناء، إلى جانب الخبرة الشاملة التي يمتلكها مؤلفو التعليمات في العمليات القائمة على النماذج.

يركز ضمان الجودة في هذا السياق على التحقق من جودة تصميمات المباني وفقاً لما يتيحه التصميم القائم على BIM حالياً، وتجدر الإشارة إلى أن ضمان الجودة في مجال التصميم له العديد من المهام الأخرى التي تتجاوز ما يمكن القيام به باستخدام BIM.

كما يؤكد على أن الأهداف الرئيسية لضمان الجودة ذات شقين: **أولاً**- يجب تحسين جودة أعمال التصميم الخاصة بكل مصمم، **وثانياً** – تبادل المعلومات بين الأطراف مما يجعل عملية التصميم الشاملة أكثر فعالية، وأن ضمان جودة BIMs هو جهد مشترك بين المصممين والعميل، والغرض منه هو تحسين جودة حلول التصميم، ومطابقتها لاحتياجات العميل والقدرة على التنبؤ بجدول البناء وتكاليفه لتسهيل مرحلة البناء، وتقليل مقدار تصميم التعديل المطلوب أثناء البناء، وضمان مبنى وظيفي عالي الجودة كنتيجة نهائية.

لوحظ أن النتيجة الرئيسية لضمان الجودة بالنسبة للمصمم هي اعتماد BIM كجزء من الممارسة اليومية والمصمم هو المسؤول عن جودة التصميم، بما في ذلك ملفات BIM التي تعتبر كواحدة من المَركبات لتمرير معلومات التصميم إلى أطراف أخرى. وعندما تكون مجموعة المصممين مسؤولة عن التصميم بشكل جماعي وتؤدي دورها بفعالية ستتحسن جودة التصميم خاصة عندما يتم تنسيق التصميم ككل بشكل أفضل. وحينما تتم إدارة المعلومات في BIM من البداية يكون الاتصال داخل المشروع وأثناءه أسهل طوال الوقت، كما هو الحال في الممارسة العملية، فإن جزءاً من التصميم وخاصة في البداية يبحث في مرحلته

المبكرة عن شكله النهائي وهذا قد يساعد المصممين على معرفة أين يسير التصميم وتحديد المشكلات المحتملة وإدارتها في وقت مبكر.

يوصى البحث بترتيب اجتماعات تنسيق BIM للمصممين حيث يتم استخدام ملفات BIM للإبلاغ عن حالة التصميم وطرح القضايا التي تحتاج إلى مزيد من الاهتمام. يوصى بترتيب مثل هذه الاجتماعات قبل اجتماعات المشروع الرسمية التي عادة ما تكون أكثر لاتخاذ القرارات بشأن الإجراءات التالية عن طريق الاتفاق على إجراءات الاجتماع خصيصا للمشروع، كما يوصى بشدة بأن يقوم المصممون بإجراء اختبار ذاتي قبل اجتماع تنسيق BIM، بما في ذلك على الأقل (مهندس معماري – مهندس إنشائي – مهندسي الكهرباء والميكانيك – وكبير المهندسين المعماريين).

استخدم في هذا البحث أولاً: **قوائم التحقق** لملء نموذج الفحص المقدم الذي يقوم به المصمم، وقد لوحظ أن الحد الأدنى من المتطلبات هو مراجعة جميع عناصر النموذج وملاحظة الوضع لكل بند. وجوب إعطاء الأولوية الأولى للتعليمات التفصيلية الخاصة بكل مجال من مجالات التصميم. وأيضاً تسجيل أي ملاحظات أخرى. ثانياً: **برامج التحقق** حيث هناك عدد من الأدوات المختلفة المتاحة لضمان الجودة منها: التصميم والعرض وتطبيقات برامج التحقق القائمة على القواعد وهناك أيضاً بعض الوظائف الإضافية التي يمكن استخدامها لفحص أو معالجة نماذج المعلومات. باستخدام ميزات برنامج BIM. غالباً ما تحتوي الأنظمة على ميزات يمكن استخدامها لفحص تداخلات المكونات، وإجراء عمليات الكشف عن الصدام والإبلاغ عن كميات المساحات أو عناصر البناء. ويجب دائماً إعطاء الأولوية الأولى لاستخدام قدرات برنامج BIM، لأن المشكلات المكتشفة يسهل تصحيحها معها ويمكن القيام بذلك على الفور من قبل المصمم. وينبغي الاستفادة من ميزات عرض 3D لنفس السبب.

بناء على ما تم سرده مسبقاً نرى أن الإدارة والحفاظ على جودة تصميم عالية يكون أسهل عندما يتم الاعتناء بالجودة باستمرار. فيجب على كل مصمم إجراء ضمان الجودة لتصميمه الخاص بانتظام وفقا لإجراءات ضمان الجودة الخاصة به.

فقد ثبت أنه من الصعب تحسين جودة التصميم بشكل كبير من خلال إجراء أنواع "الكشف عن الاشتباك" من الفحوصات في المرحلة المتأخرة من التصميم، واكتشاف أن هناك الكثير ليتم إصلاح التصاميم وفي جدول زمني ضيق يكاد يكون من المستحيل إصلاحه.

11- في بحث أجرته مجلة Taylor & Francis في إيطاليا عام 2018

aDISEG – Department of Structural, Geotechnical and Building Engineering, Politecnico di Torino, Torino, Italy; bDAD–Department of Architecture and Design, Politecnico di Torino, Torino, Italy

تصف فيه الإجراءات اللازمة لتقييم الجودة في التصميم المعماري استناداً إلى تقنيات نمذجة معلومات البناء (BIM) وتبحث في كيفية تأثير التقييمات على عملية صنع القرار. استناداً إلى التقنيات المحددة بالفعل في الدراسات، تم عرض طريقة لتقييم عمليات ونموذج BIM استناداً إلى تعريف ضمان جودة (BIM–QA) الذي يتم تطبيقه من خلال مراقبة جودة (BIM–QC). تدمج الطريقة المقترحة في منهجية BIM العامة وإجراءاتها المشتركة العديد من الأدوات والنهج حيث تستخدم قوائم مرجعية يتم تنفيذها على نظام إدارة قواعد البيانات الذي يستطيع أن يدركها من خلال استخدام برنامج التحقق من النماذج من أجل تحقيق البيانات التي سيتم استخدامها لتقييم الجودة، إذ تم التحقق من صحة هذه الطريقة من خلال تطبيق الإجراء على ثلاثة مشاريع في إيطاليا، حيث تلعب قضايا الجودة دوراً أساسياً بالتأثير على حل التصميم على المبنى العام مع وظائف الرعاية الصحية. وقد وجد أن إجراء دمج ضمان ومراقبة الجودة في عملية التصميم المستندة البيم يوفر نطاقاً كبيراً من إمكانيات تقييم الجودة أثناء عملية التصميم.

توصل الباحثون إلى أن استخدام تكنولوجيا البيم من بداية مراحل التصميم يمكن أن يكون أداة أساسية لمساعدة المصمم خلال عملية البناء بأكملها و "عند اعتمادها جيداً تعطي عملية تصميم وبناء أكثر تكاملاً يمكن أن تؤدي إلى مباني أفضل ذات جودة عالية، بتكلفة منخفضة ومدة المشروع أقل "(Eastman، Teicholz، Sacks، Liston *، 2011).

في طبيعة الحال في العملية الصناعية والهندسية، من الضروري إجراء عمليات الفحص والاختبارات والقياسات اللازمة لإزالة أو تصحيح المنتجات التي لا تفي بالمتطلبات المنصوص عليها في المواصفات قبل التسليم النهائي للمنتج (O'Brien، 1989). لأن كل متغير أو خطأ في مرحلة البناء يستلزم تكلفة كبيرة. لهذا السبب من الممكن التنبؤ مقدماً بسلوك المباني التي تحقق النموذج الافتراضي، وإجراء تقييم مبكر لبدائل التصميم باستخدام أدوات التحليل والمحاكاة التي تزيد من الجودة الشاملة للمبنى من خلال تكنولوجيا البيم [Eastman.,et al., 2011].

استخدم الباحثون المنهج الوصفي والتحليلي من خلال تطبيق دراسات حالة في تصميم المستشفيات في إيطاليا: (نهج رسومي وتقييم مفاهيمي) تم تطبيق المنهجية الموضحة في البحث على بعض مناقصات المشتريات العامة الكبيرة للمستشفى، والتي تقودها بعض أكبر شركات البناء الإيطالية. كان الهدف من هذه المرحلة التجريبية هو جمع ردود الفعل من الخبرات المهنية وإيجاد المعلومات التي تعطي ملاحظات حول قابلية التطبيق والمرونة وسهولة الاستخدام للعملية برمتها من خلال التطبيق المهني. وتتطلب مرحلة التقييم هذه جهداً هائلاً، سواء من حيث الموارد أو من حيث الوقت اللازم لإجراء فحص النماذج للتحقق من صحتها.

استخدمت جميع المشاريع نهجاً قائماً على تكنولوجيا، وتم تطوير نماذج مختلفة (معمارية وهيكلية وميكانيكية) كما استخدمت النماذج الموحدة منصة Autodesk (أي Revit Autodesk) ثم تم تصديرها كملفات IFC.

الهدف من ضمان الجودة باستخدام تكنولوجيا البيم هو تحسين جودة حلول التصميم التي يتم التدخل فيها من خلال مراقبة العملية التي ستأخذ في عين الاعتبار التوافق مع احتياجات العميل، والقدرة على التنبؤ بجداول البناء والتكاليف والكميات.

ومن زاوية أخرى، يتم ضمان الجودة أيضا من خلال ضمان استمرارية تدفق المعلومات في جميع مراحل عملية البيم، والتي تم تقييمها من خلال تعريف مصفوفة الكفاءة / الفعالية، المذكورة على طول المنهجية.

12- في دراسة حالة استكشافية حول القضايا التعاقدية لمشاريع البناء المعتمدة على نمذجة معلومات البناء BIM في ماليزيا عام 2019

Contractual issues for Building Information Modelling (BIM)-based construction projects: An exploratory case study

تعرض هذه الورقة نتائج دراسة الحالة باستخدام تحليل المحتوى النوعي المخصص لمشروع BIM ويناقش نهج الشراء لإنشاء السياق التعاقدي من خلال معالجة العقبات القانونية والتعاقدية وهي: الملكية الفكرية والمسؤولية والمخاطر المتعلقة بالعمليات في البناء العام الماليزي. وتوضح الأسباب التي تجعل تنفيذ BIM يعزز تطور أساليب تسليم العقود المتكاملة وجودتها.

وقد لوحظت نتائج إيجابية وسلبية على مر السنين في مجال تشييد المباني، حيث ارتبطت هذه النتائج بنمذجة معلومات البناء والتي تَعد بنتائج رائعة لعملية البناء، يمكن تحديدها من خلال قياس المقياس والمعيار الدولي للكفاءة في الهندسة المعمارية والهندسية والبناء (AEC). تعتبر القضايا القانونية ل BIM تحديات تحتاج إلى معالجة، واحدة من القضايا هي الحاجة إلى وضع ترتيبات تعاقدية لتحقيق نتائج إيجابية. في طبيعة الحال تفتقر القوانين واللوائح الحالية والنموذج التعاقدي إلى الأحكام ذات الصلة بالتصميم المتكامل. وقد أصبح BIM الخطر المحتمل على عقود مشاريع البناء لأنه لا يوجد وضع قانوني من المعلومات والنسخ الإلكترونية التي تعذر إيداعها، مما يؤدي إلى ازدواجية أعمال جمع المعلومات وانخفاض جودتها. فمن الضروري تشكيل نهج قابل للتطبيق لوثيقة العقد من خلال تحديد أهداف تنفيذ البيم والطريقة التي تفيد بها المشروع.

ينصب تركيز هذه الورقة على تصور وثائق عقود BIM وتنفيذها من خلال البحث في قواعد البيانات عن مقالات مشاريع البناء باستخدام الكلمات الرئيسية "نمذجة معلومات البناء (BIM)"، العقود، المخاطر القانونية، والقضايا، والمشتريات مع فئات فرعية أخرى. والبحث أيضاً في معايير إدراج الدراسات في قواعد البيانات الإلكترونية التالية: Elsevier و Emerald insight والمكتبة الرقمية ACM. كما تمت مراجعة كل دراسة بشكل مستقل من قبل النظراء وتم تحديد مدى ملاءمتها باتفاق معايير القبول. تم تحليل الأدبيات لتحديد الآثار العملية لتنفيذ BIM، خاصة عند تطوير نموذج عقد لمشاريع البناء القائمة

على BIM. واعتمدت دراسة الحالة هذه على مشروع بناء عام ماليزي تم شراؤه بموجب عقد تصميم وبناء (D*B) مع الاستشاريين الذين يستأجرهم المقاول الرئيسي والمقاول الذي يحمل العقد الوحيد مع العميل. تتكون الخطوة الأولى من البحث التجريبي من مراجعة وثائق المشروع (متضمنة المستندات التي عملت على مراجعتها خطة تنفيذ البيم والمخطط التنظيمي للمشروع) التي أتاحها فريق المشروع للباحثين وبعض الوثائق الأخرى المتعلقة بأنشطة نمذجة BIM من قبلهم.

أجريت دراسة الحالة الاستكشافية بهدف توسيع فهم التعاقدات القائمة على BIM التي تعتبر معقدة عن طريق استخدامه **كخطوة أولى سليمة ومعقولة** عندما لا يكون البحث التجريبي المكثف مكرساً لموضوع الاهتمام. الهدف من الدراسة المبلغ عنها في هذه الورقة ليس توليد أدلة نهائية أو قطعية، ولكن اقتراح بعض الفرضيات التي سيتم التحقيق فيها لاحقاً في الأعمال المستقبلية والتي تضمن جودة هذه المرحلة. اعتمد التحقيق استراتيجية لدراسة الحالة باستخدام تحليل المحتوى النوعي كوسيلة لاقتراح توصيات لتعديل العقود لتنفيذ BIM بدلاً من اختبار شكل من أشكال النظرية لتنفيذه في السياق التعاقدي والقانوني. وبعد استعراض وثائق المشروع، أجريت بعد ذلك مقابلات شبه منظمة من أجل تعميق الجوانب المختلفة لتنفيذ BIM في هذا المشروع. وكان الهدف هو مواجهة الجهات الفاعلة في المشروع ببعض التناقضات بين الممارسات المخطط لها. وأجريت مقابلات مع ستة مشاركين في المشروع. تمحورت الموضوعات التي نوقشت بشكل أساسي حول تنظيم العمل في المشروع – إدارة وتبادل المعلومات في عمليات BIM – التحديات التعاقدية ذات الصلة – التوصيات الفردية المحتملة التي يمكن لكل شخص تمت مقابلته تقديمها. علاوة على ذلك، فإن الأهداف والغايات الرئيسية لهذه الورقة هي توفير فهم أفضل لـ BIM لتطوير طريقة نهج صناعة البناء والتشييد للتحديات الحالية لمنهجيات تسليم العقود في كل من الجوانب النظرية والعملية.

13- في بحث أجرته جامعة (*Faculty of Built Environment and Surveying, Universiti Teknologi Malaysia*) أيضاً في ماليزيا عام 2021 ترى أن نمذجة معلومات البناء (BIM) هي تحول لصناعة البناء والتشييد، وواحدة من العقبات الرئيسية هو عدم وجود شكل قياسي من أشكال العقد BIM، إذ لا يوجد بند قياسي ينص على خفض الاعتماد المخصص لترتيب

التغيير في مشروع يعتمد BIM. هذا قد يؤدي إلى مخاطر تعاقدية في تشغيل BIM وتمكين المشروع. وبالتالي، يحاول هذا البحث الحصول على فهم أفضل لأهمية ترتيب التغيير في سياق مشروع يدعم BIM ويسلط الضوء على المتطلبات الرئيسية التي يجب دمجها في الأحكام التعاقدية لأمر التغيير في ضوء إنشاء شكل قياسي من عقود BIM.

يتبنى البحث نهج دراسة حالة واحدة قائم على مبنى إداري حكومي واعتماد المقابلات والتحليل الوثائقي كطرق لجمع البيانات. كانت العناصر التي تم تحديدها ذات صلة بترتيب التباين للمشروع القائم على BIM (نماذج للموقع، والهندسة المعمارية، والسباكة وإمدادات المياه، والصرف الصحي). أما من حيث خطة تنفيذ BIM، كان هناك خمسة أقسام وعشرة أقسام على التوالي تم اقتراحها كمتطلبات رئيسية ليتم دمجها في العقد القياسي BIM وإدراج الأحكام التعاقدية لأمر التغيير.

وفيما يتعلق ببروتوكول نمذجة معلومات البناء، فقد تم التوصية بستة بنود لإدراج الأحكام التعاقدية لأمر التغيير التي تتألف من: (بند التعريف، والتزامات صاحب العمل، والتزامات عضو فريق المشروع، والتبادل الإلكتروني للبيانات، واستخدام المعلومات والمسؤولية فيما يتعلق بمواد الملكية).

في حين أن بذلت الحكومة الماليزية الكثير من الجهود لتعزيز تبني البيم في الصناعة الهندسية، فإن مستوى اعتماده لا يزال في مستوى متدني. وقد أبرزت الدراسات التي أجراها بوروال وهيواغ وأولسن وتايلور، ومصطفى وآخرون حقيقة أن عدم وجود عقد BIM هو أحد الأسباب الرئيسية التي تسهم في انخفاض اعتماد نمذجة المعلومات.

أعقب ذلك دراسة استقصائية أولية أجريت لهذا البحث للتأكد من وجود مثل هذه القضايا. تم إجراء الاستطلاع الأولي من خلال جلسة مقابلة مع شخص ممارس شارك في مشاريع BIM لأكثر من عشر سنوات. وأكد على أن عدم وجود عقد موحد لـ BIM قد أعاق بالفعل مستوى تنفيذ BIM.

وقد أجريت منهجية البحث من خلال ثلاث مراحل على النحو الموجز: **المرحلة الأولية:** تم إجراء مقابلة أولية للتأكد من قضايا البحث من أجل صياغة بيان المشكلة للبحث بقوة، وتمت مقابلة ممارسين BIM من ذوي الخبرة، وتم التأكد من النتيجة

التي توضح إنشاء قضية البحث وبيان المشكلة حسب الاقتضاء. **التحليل الوثائقي:** تم إجراء تحليل وثائقي يستند إلى وثائق حيوية لتنفيذ BIM لتحديد العناصر الهامة التي سيتم دمجها في العقد القياسي BIM فيما يتعلق بأحكام التغيير. وكانت الوثائق المختارة هي خطة تنفيذ نمذجة معلومات البناء والتبادل الإلكتروني للبيانات ومعلومات وضع النماذج وملكية النموذج من قبل المقاول وبروتوكولات البيم. **جمع البيانات وتحليلها:** تم إجراء دراسة حالة واحدة للمشروع من خلال مقابلة مع خمسة أشخاص شبه منظمة على أساس هادف، حيث يتم تحديد العناصر ذات الصلة لترتيب التباين في هذا المشروع القائم على BIM.

تم إجراء تحليل وثائقي لتحديد العناصر البارزة في خطة تنفيذ BIM وبروتوكول BIM ليتم دمجها في حكم أمر التغيير للعقد القياسي القائم على BIM. كانت الوثائق المختارة هي خطة تنفيذ BIM التي نشرها مجلس تطوير صناعة البناء الماليزي في دليل BIM 4 وبروتوكول BIM الذي نشره مجلس صناعة البناء في المملكة المتحدة في CIC BIM Protocol 2nd Edition 2018. من ردود الأشخاص الذين أجريت معهم المقابلات يمكن استنتاج أن جميعهم يتفقون على أن تنفيذ نمذجة معلومات البناء سيجعل المشروع بأكمله وعمليات البناء المحددة جيدا في كل مرحلة من مراحل التطوير، ونتيجة لذلك، تم تلخيص مجموعة من العناصر البارزة من خلال تحليل العناصر ذات الصلة في التباين في تحديد مشروع BIM. ونتيجة لتلخيص التحليل من خلال تسليط الضوء على المتطلبات الرئيسية من وثائق تنفيذ BIM تم وضع الخطة وبروتوكول BIM CIC ضمن قائمة الاقتراحات، وتمت التوصية بهما كعناصر بارزة يجب أن تكون مهمة في جانب التباين لمشروع قائم على BIM.

3.2. ملخص الدراسة

إن الإسراع في معالجة مشكلات الجودة من خلال تطوير النظام الخاص بإدارة الجودة يُشكل ضرورة قصوى إذ كان له القدرة على تتبع عناصر الكلفة المرتبطة بضمان الجودة. كما أن الفشل في تحقيق الجودة يكلف قطاعات التشييد مبالغ هائلة فقط عن فقرة إعادة العمل إذا ما أضيفت له تكاليف الانحرافات الأخرى للجودة. والمشاكل الناتجة عن القصور في عملية التصميم معقدة ومتجذرة بالرغم من التقدم التقني في المجالات الهندسية.

اقترحت بعض الأبحاث مجموعة من الإجراءات الضرورية واللازم تطبيقها لرفع نسبة الالتزام بوظائف العملية الإدارية ضمنه حتى يتم تحسين الواقع الحالي لجودة إدارة عملية التصميم، والتي تُشكل الخطوة الأولى لتطبيق نظام إدارة جودة عملية الدراسة والتصميم.

كما توصي بعض البحوث الجديدة في مشروعات التشييد بضرورة إشراك المقاولين والموردين في مراحل مبكرة من دورة حياة المشروع، وهذا أمر مرفوض تماماً بموجب أحكام القانون 51، حيث يمنع أي تدخل للمقاولين في المشروع قبل إبرام العقد، كما لايمكن تطبيق الأساليب الإدارية الحديثة في مشروعات التشييد كالمشاركة وسلسلة أحكام التوريد وفقاً لأحكام القانون 51. ويتطلب هذا تعديل نظام العقود في سورية بحيث يسمح للجهات العامة باستخدام الاستراتيجيات المثلى للتعاقد في المشروع حسب نوعه وطبيعته. وضرورة توفير أكثر من دفتر واحد للشروط العامة بحيث يمكن تطبيقها للأنواع المختلفة من مشروعات التشييد.

على الرغم من أن اعتماد نمذجة معلومات البناء يستخدم على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم، إلا أنه تعتبر فلسفة جديدة في سوريا ولم نرَ في هذه الدراسات أي استخدام لتكنولوجيا البيم في السنوات الماضية على عكس الدراسات التي أجريت في البلدان المتقدمة بهدف توسيع فهم التعاقدات القائمة على البيم والتي تعتبر معقدة عن طريق استخدامه كخطوة أولى سليمة ومعقولة. وجدير بالذكر أن الهدف من ضمان الجودة باستخدام تكنولوجيا البيم هو تحسين جودة حلول التصميم من خلال

مراقبة العملية التي تتوافق مع احتياجات العميل و القدرة على التنبؤ بجداول البناء والتكاليف والكميات. بناء على ما تم سرده مسبقاً نرى أن الإدارة والحفاظ على جودة تصميم عالية يكون أسهل عندما يتم الاعتناء بالجودة باستمرار باستخدام نمذجة معلومات البناء. فيجب على كل مصمم إجراء ضمان الجودة لتصميمه الخاص بانتظام وفقاً لإجراءات ضمان الجودة الخاصة به.

من خلال دراسة واقع أنظمة إدارة الجودة في شركات تنفيذ مشاريع التشييد، والتدقيق في الوسائل والأساليب، وكذلك بالأنظمة والإجراءات التعاقدية المتعلقة بطبيعة مفاهيم الجودة نجد أن نجاح أي مشروع يفرض أن تكون عمليات الدراسة والتصميم والتعاقد والتنفيذ والمتابعة متكاملة ومستمرة لمراحل التشييد كلها سواء كانت تتداخل أحياناً أو تنفصل. ويجب على كل من المقاول والمصمم أن يتعاون ويتعلم الواحد منهما من الآخر ضمن إطار يراعي طبيعة العلاقة العقدية بينهما، كما أن استخدام تكنولوجيا المعلومات وإنشاء نظام إدارة وثائق المشروع، توفر أداة تواصل فعالة بين أطراف المشروع. إذ تحتاج المرحلة القادمة إلى استخدام تقنيات جديدة القادرة على تشكيل الحل المناسب لهذه المرحلة. لذلك لا بد أن نسعى جاهدين نحو تحقيق جودة في المشاريع، ولتحقيق هذه الجودة لابد من اقتراح إجراءات تضمن جودة التصاميم الهندسية والمرحلة التعاقدية عن طريق استخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء لإدارة المشاريع الهندسية ومن هنا كان منطلق هذه الدراسة للتعرف على دور هذه الإجراءات في زيادة جودة المشاريع في الشركة العامة للدراسات الفنية في دمشق.

الفصـل الثـالـث

الجـودة فـي قطـاع التشييـد

3. الجودة في قطاع التشييد

1.3. الطبيعة الخاصة لمشاريع التشييد:

1.1.3. مراحل مشروع التشييد:

يمر مشروع التشييد عادة بمجموعة من المراحل هي:

1) مرحلة القرار

في هذه المرحلة يقوم صاحب العمل بدراسة حاجته للحصول على المشروع وحدد متطلباته المتعلقة بالمشروع ويختار مستشارين لمساعدته في إنجاز تقييم أولي للمشروع ودراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع ومدى تأثير وجوده في النواحي الاقتصادية والاجتماعية، وينبغي على صاحب المشروع في هذه المرحلة القيام بعدة ترتيبات أهمها تحديد مدير للمشروع مفوض من قبله مع فريق عمل خاص بالمشروع، وأيضاً إنجاز وصف المشروع من حيث الوظيفة والارتباط بالمحيط. [4,5]

2) مرحلة التصميم

وهي تحويل تطلعات صاحب العمل وأفكاره ومتطلباته المتعلقة بالمشروع إلى اقتراحات محددة وذلك من خلال:

- القيام بإنجاز تصميم أولي للمشروع يحدد متطلبات الجهات القانونية والتنظيمية التي لها علاقة بالمشروع (مثل أسس البناء وأنظمته) وكذلك المواصفات والشروط للمواد المستخدمة وطرائق النشاء الرئيسية تبعاً لوظيفة المشروع وطبيعته.
- إعداد خطة تكاليف من قبل مهندس الكميات بالتنسيق مع فريق التصميم.
- إنجاز التصميم النهائي: ويتم البدء فيه بعد الانتهاء من التصميم الأولي ومن خطة التكاليف وهو يشابه التصميم الأوي ولكنه أكثر تفصيلاً إذ يتم من خلاله وضع جميع المخططات والمواصفات والشروط اللازمة لترشد المنفذ إلى كيفية التنفيذ. [4,5]

3) مرحلة التعاقد أو اختيار المقاول

ويقصد بها الأسوب أو الطريقة التي يتم عبرها اختيار المقاول الذي سينفذ المشروع ويفضل تعيين المقاول الرئيسي بعد الانتهاء من التصميم الأولي ومن خطة التكلفة لأنه كلما كان تعيين المقاول مبكراً كانت مساهمته فيما يتعلق بجودة المشروع أكثر فاعلية. [5]

4) تنفيذ المشروع

وهي مرحلة إنتاج المشروع والتي يستلم فيها المقاول الموقع لإنجاز أعمال المشروع المخطط لها في المراحل السابقة.

ويتضمن هذا المجال من العمل ثلاثة عناصر رئيسية وهي:

- إعداد معلومات ومستندات الرقابة ليتم الاعتماد عليها في أثناء التنفيذ.
- المواد التي تستخدم في إنجاز أعمال المشروع ومطابقتها للمواصفات.
- التقيد بالمتطلبات الخاصة والتي تشمل:

جودة الصنع (جودة أعمال المشروع)

البرنامج الزمني: الذي يؤمن تنسيق نشاطات المشروع وأعماله ويساعد في مراقبة إنجاز هذه الأعمال بالوقت المناسب لكي يتم إنهاء المشروع بالوقت المحدد.

التكلفة: يجب أن تتم مراقبة التكلفة وفقاً لمتطلبات صاحب العمل وبالمقارنة مع خطة التكلفة وذلك لكي تبقى التكلفة الإجمالية للمشروع مضبوطة. [5]

5) الإتمام العملي والاستلام

وهي المرحلة التي يتم فيها المقاول أعمال المشروع بشكل يكفي للسماح صاحب المشروع باستلامه. إذ يقوم صاحب المشروع بإجراء معاينة لأعمال المشروع وإصدار قائمة بالعيوب الموجودة والتي تحدد بدء فترة المسؤولية عن العيوب (الضمان) والتي

تبلغ عادة سنة أو ستة أشهر حسب ما يرد في العقد. ويكون المقاول خلالها مسؤولاً عن صلاح جميع العيوب التي تظهر وبعدها يحصل على شهادة إصلاح هذه العيوب وتنتهي مسؤوليته عن المشروع. [4,5]

6) مرحلة التشغيل والاستثمار وإدارة المشروع

بعد استلام المشروع من المقاول يجب على المالك تجهيه ليصبح قابلاً لتشغيل والاستثمار لكي يحقق الهدف الاقتصادي منه وتصبح المسؤولية القانونية كاملة والمسؤولية المالية عن سلامة المبنى وشاغليه على عاتق المالك والذي يجب عليه أن يوفر إجراءات الأمن والسلامة بشكل مستمر وأن يوفر إرشادات الاستخدام الصحيحة وأن يؤمن رقابة مستمرة للمشروع بكامله لكشف العيوب التي تظهر في أثناء الاستثمار مباشرة وإجراء الصيانة اللازم بأسرع ما يمكن. [5]

– وتُقسم دورة حياة المشروع وفقاً للمعهد الأمريكي للمعماريين (American Institute of Architecture) إلى خمس مراحل الأساسية:

مرحلة التخطيط (Planning phase): في هذه المرحلة مخصصة لتجديد مدى الاحتياج لهذا المشروع وإعداد البدائل الأولية التي لها القدرة على تلبية أهدافه، وتحليل هذه البدائل. تتم خلالها دراسة متطلبات موقع العمل والتقديرات الأولية للكلفة والبرنامج الزمني لكل من البدائل المطروحة، فضلاً عن الحصول على الموافقات الإدارية اللازمة في حال اعتماد بديل محدد.

مرحلة البرمجة (Programming Phase): يتم فيها تحديد متطلبات المشروع من (مجال العمل – الكلفة – الجوة – الزمن) وصياغتها ضمن البرنامج الذي يحدد احتياجات المستخدمين والأهداف المرجوة من المشروع، كما يتم تحديد أسس عملية التصميم.

مرحلة التصميم (Design Phase): تتم ترجمة المتطلبات التي تتم تحديدها في البرنامج الوظيفي إلى مخططات ومواصفات، لنحصل في نهاية هذه المرحلة على تقديرات الكلفة، البرنامج الزمني لتنفذ المشروع، المواصفات والمخططات التفصيلية للمشروع. تتألف مرحلة التصميم إلى ثلاث مراحل جزئية متلاحقة: (التصميم التخطيطي – التصميم التفصيلي –

إعداد وثائق التعاقد)، وفي كل مرحلة يكون هناك تقدم تدريجي في إعداد التصميم وحساب تغيرات الكلفة، وتؤخذ موافقة المالك في كل مرحلة على حدة.

مرحلة التشييد (Construction Phase): يتم خلالها تنفيذ المخططات والمواصفات وتحويلها إلى منشآت متكاملة مع مراعاة الحدود والمقيدات المتفق عليها في وثائق التعاقد، وفي النهاية تصبح المنشأة جاهزة للتشغيل والاستثمار.

مرحلة التشغيل (Operation): وهي المرحلة الأطول في مراحل دورة حياة المشروع، يتم خلالها استثمار المنشأة وتشغيلها، وبالتالي تحقيق أهداف المالك ومتطلباته التي من أجلها تم إنشاء المشروع، وتنتهي هذه المرحلة عند اتخاذ المالك لقرار إزالة المنشأة، وبالتالي نهاية دروة حياة المشروع.

– يقسم المعهد الملكي للمعماريين البريطانيين (Royal Institute For British Architecture) (RIBA) دورة حياة المشروع إلى ستة مراحل رئيسية موضحة بالشكل:

1. الملخص (Briefing)
2. مرحلة التصميم الأولى (Concept Design)
3. مرحلة التصميم التنفيذي ((Working Drawings
4. مرحلة التعاقد (Tender Action)
5. مرحلة التنفيذ (Site Operation)
6. مرحلة الاستثمار (Use)

2.1.3. مرحلة التصميم:

قبل هذه المرحلة لا بد من أن يكون لدينا، كنتيجة للدراسة السابقة، تصوّر أولي عن حجم المشروع، وأجزائه أو عناصره، إضافة لذلك يتم تقدير الميزانية المخصصة لإنشاء المشروع وتجهيزه.

بعد الاستقرار على فكرة المشروع، من حيث الاحتياج له، وتخصيص الموازنة له تأتي مرحلة التصميم .في هذه المرحلة يتم تفصيّل عناصر المشروع وتكلفته أيضا بما يتفق مع الميزانية المخصصة وحسب التصور الأولي للمشروع، الذي تم في المرحلة السابقة. وهنا يتم الأخذ بالاعتبار متطلبات العميل (المالك) واحتياجاته .ويمكن أن نقسم هذه المرحلة إلى مرحلتين:

1 – مرحلة التصميم التمهيدي Preliminary Design Phase: وتتضمن وضع الفكرة التصميمية الأولية للمشروع Concept Design وتطويرها Zoning. في هذه المرحلة يقوم المهندس المعماري بتخطيط مبدئي للموقع المقترح وعمل التقسيمات المطلوبة / البرنامج التخطيطي ثم مناقشتها مع المالك ، وأيضاً يتم إجراء دراسة أولية لمواد البناء، وتقدير الكميات المطلوبة لتلك المواد، وتقدير التكلفة الأولية للمشروع.

2 – مرحلة التصميم التفصيلي Detailed Design Phase: وتكون بعد أخذ موافقة العميل (المالك)على التصميم التمهيدي. ويتم في مرحلتي التصميم هذه، وضع تصوّر كامل ومُفصّل عن المشروع، إذ يقوم المهندس المصمم بتجسيد الفكرة الأولية للمشروع طبقا لرغبات المالك واحتياجاته على الورق، وتشمل الرسومات الهندسية والمواصفات الفنية لجميع عناصر المشروع وأجزائه إضافة لجداول الكميات .ويتم تنفيذ هذه المرحلة من قبل مكتب استشاري متخصص بنوع المشروع. وتشير معظم الدراسات العلمية والهندسية العملية، في مجال الدراسات والتصاميم الهندسية، إلى أن هذه المرحلة، هي من أهم المراحل، وأخطرها على المشروع، باعتبار أن التصميم هو العامل المؤثِر الأكبر على تكلفة تنفيذ المشروع والمصدر الأساسي للنزاعات، هذا، على الرغم من كلفة التصميم لا تقارن بكلفة التنفيذ (كلفة التصميم تتراوح ما بين 3 – 10 % – كحد أعظمي) من كلفة تنفيذ المشروع، إلا إن مرحلة التصميم تؤثر على التكلفة بما يعادل 45 – 50 % (في المشاريع الإنشائية)، لما للمصمم من دور أساسي في اختيار طريقة تنفيذ المشروع سواء من حيث المواد المستخدمة به أو من حيث تكلفة إنشائه بالنسبة للمشاريع الإنشائية (اليوسفي، 2000)، أو بالنسبة لكلفة تشغليه وصيانته، بالنسبة لجميع المشاريع، خاصة في المشاريع البرمجية. [6]

هذا عدا عن أن جودة التصميم نفسه قد تختلف من مصمم لآخر، فهذا تصميم اقتصادي، وذاك مكلف، وآخر منخفض التكلفة في التنفيذ، ولكنه مُكلف في التشغيل والصيانة. ولذلك يجب إيلاء هذه المرحلة أهمية خاصة من قبل المالك، بحيث يضمن الحصول على تصميم جيد واقتصادي، وأن تكون التغيرات المصاحبة لمرحلة التنفيذ، والتي من شأنها زيادة التكلفة والمدة، أقل ما يمكن.

ممالا شك فيه أن مرحلة التصميم هي الأهم لجهة تقليل التغيرات وتلافي العيوب والنواقص في التصميم، وذلك قبل الانتقال إلى المرحلة التالية، إذ من المعلوم أن عيوب التصميم ونواقصه هي التي تقود إلى تغيرات ضرورية، والتي بدورها تقود إلى نزاعات ومطالبات عديدة، فالتصميم وما يتصل به ظروف الموقع هو المولّد أو المصدر الأساسي للمطالبات في المشاريع.

في نهاية هذه المرحلة تتحدد عناصر المشروع بشكل دقيق وميزانيتيه أيضًا، والتي تتُرجم بجملة من الوثائق كما أسلفنا كالرسومات الهندسية والمواصفات. وعليه يصبح المشروع جاهزاً لمرحلة التعاقد. وبذلك يمكن تكوين فكرة متكاملة عن مكونات المشروع والوسائل المقترحة للتنفيذ.[6]

3 – إعداد التصميمات النهائية ومستندات العطاء Final Design Preparation and Tender Documents:

بعد الانتهاء من دراسة التصميمات الابتدائية والتفصيلات والاتفاق عليها بين المالك والمهندس المصمم، يعد المهندس التصميمات النهائية شاملة جميع التفصيلات اللازمة للإنشاء وتركيب المعدات الخاصة بالمشروع كما يعد مواصفات المواد وطرق الإنشاء (المواصفات الفنية) بالإضافة لجداول الكميات وجداول الأسعار والأسعار أو تقدير التكاليف وبالتالي ميزانية المشروع (الكلفة الكلية للمشروع).[6]

3.1.3. مرحلة التعاقد Contracting Phase:

على الرغم من أن تكاليف هذه المرحلة قليلة، إلا أنها تأخذ فترة زمنية لا بأس بها (خاصة في الإدارات الحكومية)، وقد تمتد لفترة طويلة نسبيا وذلك تبعا للإجراءات النظامية والإدارية المتبعة في الإدارة، وتبعا لحجم المشروع وكلفته وتعدد أطرافه

وتعقّده. وهي مرحلة هامة جدا كونها تحدد طرفا أساسيا للمشروع، وهو الطرف المنفذ أو المقاول. فقد لا يحالف الحظ، في بعض الأحيان، المالك أو الإدارة في الحصول على مقاول جيد وخبير في مجال لمشروع، مما يسبب ارتباكات كثيرة أثناء التنفيذ، كحصول مطالبات مالية وزمنية للمقاول، أو ربما يحصل تأخير تسليم المشروع و/أو زيادة في تكلفته.

في هذه المرحلة يقتصر العمل على جملة من الإجراءات النظامية (القانونية) والإدارية التي تؤدي في نهاية المطاف إلى تعميد /اختيار المقاول المنفذ للمشروع، وذلك بالاستناد إلى جملة من الوثائق الخاصة بمرحلة التعاقد. وهذه الوثائق (وثائق التعاقد) قد ينجزها الاستشاري المصمم نفسه، بناء على طلب المالك، وهذا ما يتم على الأغلب في القطاع الأهلي أو الخاص، أما في القطاع الحكومي فمن الممكن أن يقوم المالك نفسه بإعداد هذه الوثائق، إذا توفرت لديه الكوادر الفنية لذلك (من مهندسين واداريين.... الخ)، خاصة إذا كان المالك أو الإدارة الحكومية هذه تنفذ مشاريع بشكل مستمر، فقد تكون لديها نماذج موحدة لهذه الوثائق في جميع مشاريعها. [6]

4.1.3. إجراءات التعاقد العامة Contracting Procedures:

1. التقدم بالعطاء.
2. فض العروض.
3. تقييم العروض.
4. المفاوضات / الممارسة بعد العطاء.
5. الإخطار بترسية العطاء وتسليم الموقع.

خلاصة القول: تؤثر طريقة التعاقد كثيراً على حدوث النزاعات والمطالبات في المشاريع، فالمقاول هو المصدر الثاني لحدوث النزاعات والمطالبات، لا بل هو الطرف الأساسي فيها، فمن خلال طريقة التعاقد يتم اختيار مقاول مناسب ومؤهل جيدا لتنفيذ المشروع (لا يسبب مطالبات) أو غير مناسب وغير مؤهل لتنفيذ المشروع (يسبب مطالبات)، وعليه يجب اختيار طريقة جيدة لكيفية الحصول على مقاول مناسب للمشروع. [6]

2.3. الجودة في قطاع التشييد:

1.2.3. مفهوم الجودة:

كلمة الجودة "Quality" مشتقة من الكلمة اللاتينية "Qualitas" التعني جوهر الشيء أو درجة صلاحه، وتوضيح معنى الجودة يعد أمراً معقداً إلى حد ما إذ أن الجودة تعني أشياء مختلفة لأشخاص مختلفين، فكل شخص لديه رأي مختلف عن معنى الجودة. كما أن مفهوم الجودة متغير مع الزمن، فالأفكار حول الجودة في القرن الماضي تختلف عنها اليوم.

تعددت تعاريف الجودة وتطورت سواء منها ما أقرته جهات رسمية أم ما يعبر عن خبرات وآراء وافتراضات لباحثين مستقلين. إلا أنها تشترك في معناها العام الذي أصبح جوهراً لصياغة مفهوم الجودة فيما يعرف الآن بأنظمة ضمان الجودة. ففي المملكة المتحدة كانت هيئة المقاييس البريطانية قد عرفت الجودة بشكل عام على أنها: " مجموعة المعالم والخصائص لمنتج أو خدمة من شأنها أن تلبي متطلبات محددة" بينما يعرف مورس Morse الجودة بأنها: "المطابقة مع رغبات واحتياجات العملاء". بينما ذهب ستيفنسون Stevenson إلى مفهوم أوسع: "جودة المنتج هي قدرته على الاستجابة لتوقعات العميل بصفة مستمرة" (Rumane, 2011).

وبرغم وجود الأرضية المشتركة لعموم تعاريف الجودة إلا أن مفهوم الجودة لا يزال يحتاج إلى المزيد من دقة الوصف. ذلك للجودة جوانب تستند إلى الحكم الشخصي في تقويم صفات المنتج أو الخدمة ومدى تلبيتها لمتطلبات المستخدم ورغباته. [7]

2.2.3. إدارة الجودة في مشروعات التشييد

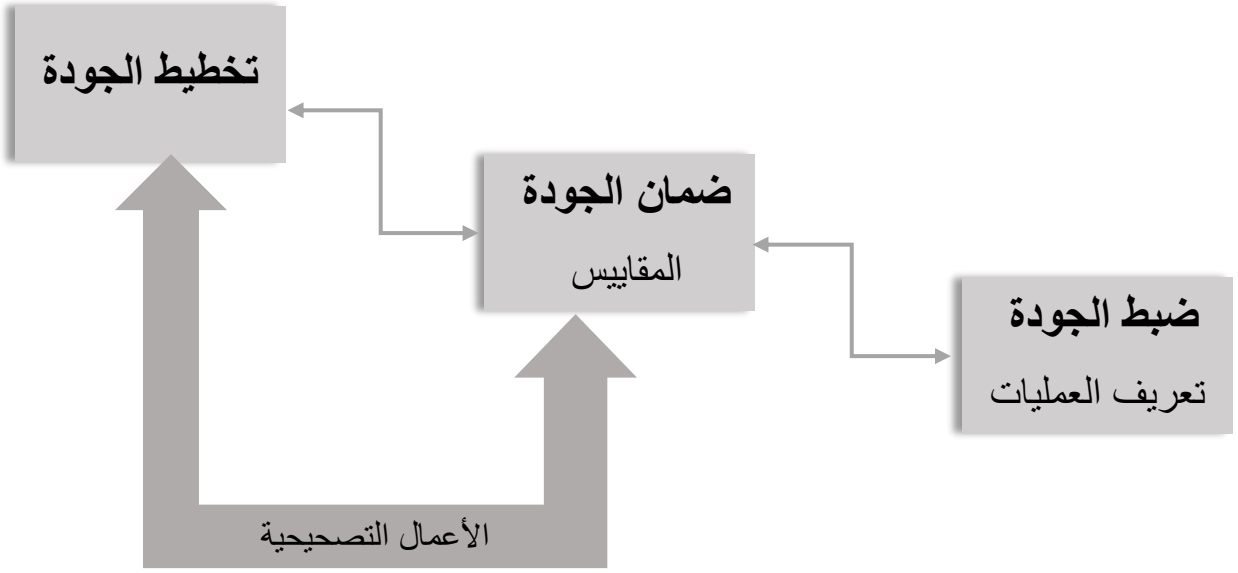
مفهوم الجودة في التشييد يمكن أن يرتبط بشكل أساسي بالجوانب والمفاهيم الرئيسية الآتية: الوظيفة هل المنشأ يؤدي الغرض المطلوب منه؟ الاقتصادية: هل المنشأ يمثل قيمة للمال؟ العمر: هل المنشأ متين وقادر على التحمل مع الزمان؟ الجمالية: هل المنشأ مرض بالمظهر ويتناسب مع المنشآت التي حوله؟ الإهلاك والقوة الاقتصادية: هل المنشأ يعد استثماراً جيداً؟

في مشروعات التشييد تبدأ تحديد متطلباتها من صاحب العمل وتترجم العمل ف مرحلة التخطيط الأولية للمشروع من فكرة أساسية إلى مبادئ تصميمية وحساب تكاليف وتحديد نطاق المشروع. ثم يجري تطوير هذه المبادئ إلى تصاميم ومواصفات وجداول كميات في مرحلة إعداد التصاميم ليجري اعتمادها في مرحلة التنفيذ. وإذا كان ضمان الجودة في مرحلة التنفيذ يعتمد بشكل أساسي على مهارة العاملين فإن اعتبارات الوقت والتكلفة تتنافس مع الجودة بشكل مؤثر جداً في مرحلتي التخطيط التصميم في صراع نحو تحقيق أعلى قيمة للاستثمار. عندها يقبل الاستشاري والمالك بمواصفات معينة مقابل تحقيق تكلفة مقبولة ومدة تنفيذه مناسبة. وهذا يفسر بوضوح تأثر الجودة في قطاع التشييد بوجهات النظر الشخصية لأطراف المشروع مما يزيد من صعوبة إخضاعها للقياس. [8]

لذا ظهرت في العقد الأخير من القرن الماضي إصدارات عن المنظمة العالمية للتقييس (آيزو 9001) باسم المواصفة الدولية لنظام إدارة الجودة وأصبح الحصول على شهادة الآيزو من المتطلبات المهمة في شركات التشييد والآيزو هو المعايير التي تم وضعها من قبل الهيئة الدولية للمواصفات القياسية لتحديد أنظمة الجودة التي ينبغي أن تطبقها على القطاعات الصناعية والخدمية والهندسية، ويتم وضع نماذج وأنماط ومقاييس عالمية للعمل على تحسين كفاءة العملية الإنتاجية، وتخفيض التكاليف.[8]

3.2.3. تطبيق إدارة الجودة في صناعة التشييد

إن الوظيفة الأساسية لإدارة الجودة هي التأكد من أن المشروع سيحقق جميع الأهداف المرسومة له خلال الوقت والميزانية المحددين مسبقاً، وهناك ثلاث عمليات أساسية خلال دورة حياة المشروع وهي: تخطيط الجودة، ضمان الجودة، ضبط الجودة. والشكل رقم (1) يوضح أنظمة إدارة الجودة خلال حياة المشروع حيث يمكن تقسيم العمليات إلى تخطيط جودة، ضبط الجودة، وضمان الجودة.



شكل رقم (1) أنظمة إدارة الجودة خلال حياة المشروع

(م. خلف الشمري – أهمية الجودة في مشاريع التشييد – الملتقى السنوي لإدارة الجودة الشاملة – الاتصالات السعودية – 2015 م)

4.2.3. أهمية تطبيق الجودة في مشاريع التشييد:

إن تطبيق نظم إدارة الجودة يعطي قيمة مضافة لجهات المشروع كافةً،[9,10,11,12,13] إذ تطبيقها يحقق:

- تحسين العلاقة بين المالك والشركة الدارسة.
- منهجة طرق العمل لضمان تنفيذ الأعمال بالشكل الصحيح من المرة الأولى.
- سرعة في تحقيق أهداف الشركة.
- تحقيق مستوى عالٍ من فعالية العمليات.
- تحقيق تحسين نظام إدارة المخاطر.
- تحقيق تحسين في نظم الإنجاز الداخلي وكذلك التواصل الاجتماعي ضمن الشركة.
- إعطاء قيمة مضافة وأداة للتطوير المتواصل وذلك بسبب الثقة بكفاءة النظام الإداري المتبع.

- تحسين الإنجاز في حل المشاكل وحالات عدم المطابقة.
- جعل العمليات قياسية لزيادة الإنتاجية.
- إحداراك الزبون للجودة حيث أنه في حال تطبيق نظم إدارة الجودة فإن الزبون يكون على يقين بأن جودة الأعمال تكون أفضل مما يقلل عمليات التدقيق المنفذة من قبله.
- القدر على معالجة تعديلات العمل.
- تحسين أداء العاملين.
- زيادة الربحية.

3.3. إدارة الجودة في تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء

في عملية نمذجة بناء المعلومات فإن مراقبة ومراجعة والتحكم في البيانات لنموذج معلومات البناء والعمليات والأنشطة المرتبطة بهذا النموذج ضروري جداً لضمان متابعة الممارسات الأفضل لعملية بناء النموذج من بداية المشروع و خلال تطويره حتى الوصول إلى نهاية المشروع ليصبح منتجاً قابلاً للاستخدام. [14]

وبالتالي يجب مراجعة وفحص جودة النموذج قبل أن يتم تسلمه لأي طرف في المشروع خلال مراحل تطوير المشروع، وهذا لضمان التبادل الأمثل للبيانات بين فريق العمل للمشروع، مما يتطلب من جميع المستفيدين أداء الاختبارات اللازمة لقياس الجودة قبل تسليم نماذج الBIM أو أي محتوى مرتبط بالمشروع من فريق العمل. وينبغي إعداد كل قسم أو تخصص إذا تطلب تقديم دليل على مراجعتهم لنموذج الBIM ، والموافقة عليها وفقاً للمبادئ التوجيهية للBIM. [14].

- خطة إدارة الجودة Quality Management plan

هي الخطة الموضوعة لتحقيق أهداف الارتقاء بمستوى الجودة عن طريق تحديد المتطلبات اللازمة لتحقيق الجودة والمعايير المناسبة لقياس جودة المشروع ومخرجاته، وتوثيق وصف المنتج النهائي للمشروع. المميزات الأساسية لهذه العملية هي أنها توفر الإرشاد والتوجيهات بشأن كيفية إدارة الجودة والتحقق من صحتها في جميع مراحل تطوير المشروع.

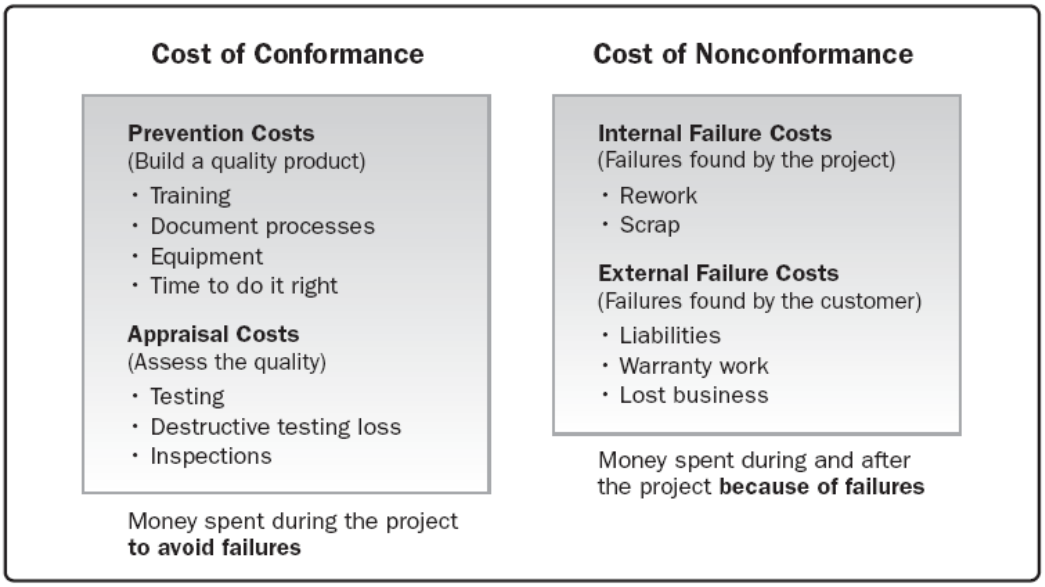
يجب أن يتم تخطيط الجودة بالتوازي مع عمليات التخطيط الأخرى في بداية المشروع. على سبيل المثال التغييرات المقترحة في المنتج النهائي لتلبية معايير الجودة المحددة قد تتطلب تعديلات في التكلفة أو الجدول الزمني للمشروع وتحليل تفصيلي للمخاطر المؤثرة على الخطط الأخرى للمشروع.[14]

- الإجراء التصحيحي Corrective Action

الفعل الذي يقوم بتصحيح الخطأ الواقع في العمل والمكتشف أثناء عملية الفحص والمراجعة.

- الوقاية قبل الفحص Prevention over Inspection

هي عملية تخطيط، وتصميم، وبناء جودة المنتج أو النشاط والتي تطابق المواصفات قبل الحاجة للّجوء إلى إجراء تصحيحي، فتعتبر تكلفة الوقاية من الأخطاء العامة الأقل كلفة بكثير من تكلفة تصحيح الأخطاء بعد عمل الفحص خلال تطوير المشروع كما هو موضح في الشكل التالي:



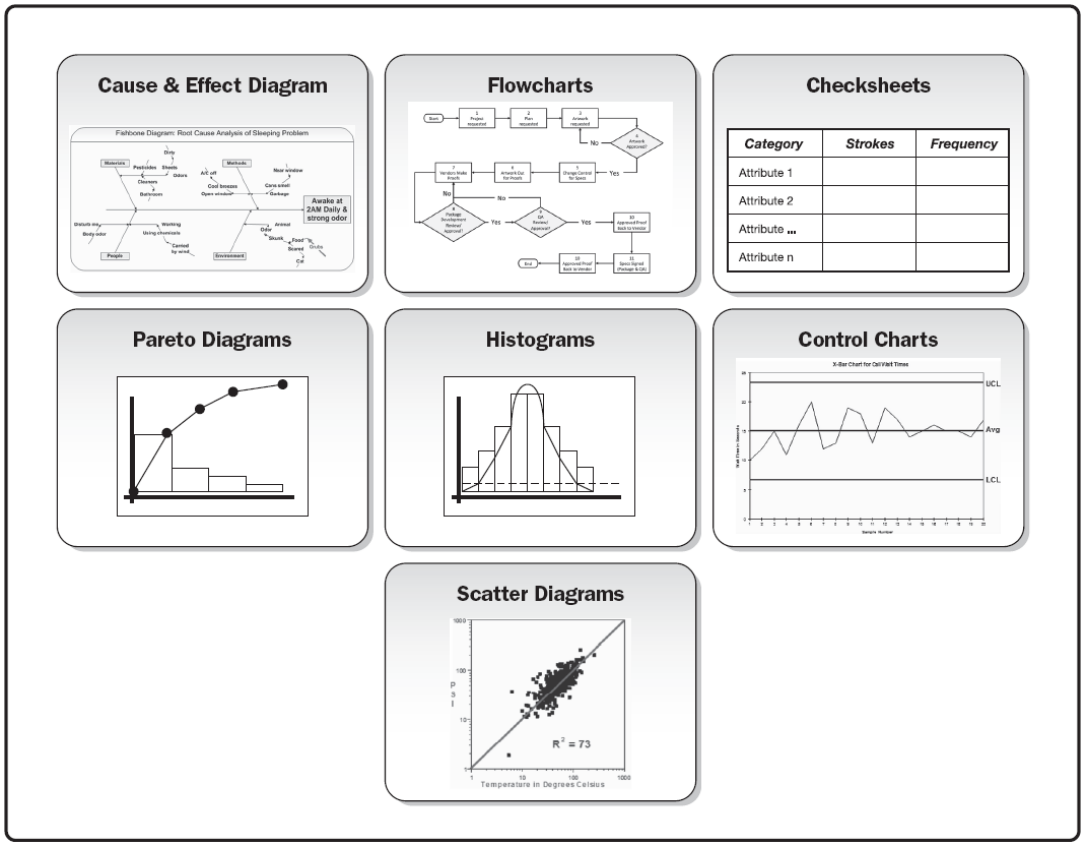
الشكل (2) الوقاية قبل الفحص – تكلفة الجودة

(PMBOK® Guide) – Fifth Edition

هي الأساليب والطرق والمخططات التي تستخدم لحل مشكلات الجودة وتقييم مستوى أداء المشروع عن طريق مطابقة المواصفات القياسية والتي تساعد على تطوير المشروع بالشكل المطلوب للوصول الى نتائج مرضية للعميل. ومن العمليات والتقنيات لإدارة الجودة:

1 - مراقبة الجودة Quality Control

هي التقنيات والأنشطة العملية التي تستخدم لعمل الفحص الدائم وتسجيل كل النتائج لعملية رصد مستوى الجودة لتقييم أداء المشروع وتوضيح التغييرات اللازمة عن طريق استخدام أدوات الجودة المناسبة.



الشكل (3) مثال عن الأدوات السبع الأساسية للجودة

(PMBOK® Guide) – Fifth Edition

2 – **توكيد الجودة Quality Assurance**

هو نشاط ووسيلة للتأكد من استيفاء المتطلبات والمعايير القياسية المطلوبة للمشروع الناتجة عن تقارير مراقبة الجودة للوصول إلى مخرجات ترضي احتياجات العميل، الميزة الأساسية لهذه العملية هي أنها تسهل عمليات تحسين الجودة، ويتم تنفيذ مجموعة من الأعمال والعمليات المخطط لها ومنهجية محددة ضمن خطة إدارة الجودة للمشروع.

3 – **تحسين الجودة Quality Improvement** الإجراءات والأنشطة التنفيذية التي يتخذها العاملون على المشروع لزيادة فعالية الأنشطة والعمليات في المشروع والمنتج النهائي لتعود بفائدة أو منفعة لكل المستفيدين من المشروع، وهو الهدف الرئيسي لإدارة الجودة في مشروعات الBIM والتي يجب وضعها بعين الاعتبار في بداية أي مشروع.[14]

4.3. الجودة في مرحلة التصميم

تعرف جودة التصميم بأنها المقدرة على تزويد مقاول البناء بكل المعلومات اللازمة لتشييد المنشأ حسب المتطلبات وبكفاءة وبدون عوائق. يوجد إدراك عام في صناعة البناء والتشييد أن جودة التصميم قد زادت بشكل ملحوظ خلال 15 أو 20 سنة الماضية (Engineers Australia, 2005). حيث أن فريق التصميم هو الذي يقدم التمثيل التخطيطي والكتابي الذي يسمح للمقاولين الرئيسيين والثانويين من تحويل الأفكار والمفاهيم إلى واقع فيزيائي، ويعتمد فعالية وكفاءة هذا التحويل بشكل أساسي على جودة التصميم ووثائق العقد (Tilley, 1997).

إن الجودة في مرحلة التصميم لها تأثير كبير على كامل أداء وكفاءة مشاريع التشييد. وتعتبر الجودة في مرحلة التصميم موضع اهتمام العديد من الأطراف المشاركة في صناعة التشييد، فقد حدد تقرير معهد المهندسين الأستراليين عدة مواصفات يجب توفرها في وثائق التصميم (Engineers Australia, 2005):

1. الملائمة لغاية المشروع.
2. الوضع والترابط المنطقي فيما بينهما.

3. أن تقدم في وقتها بشكل دقيق ومتكامل.

4. تقدم أقصى مدى ممكن من الاقتصادية والأمان.

5. تتماشى مع متطلبات المالك كما هي في توصيف المشروع.

و قد أكد الباحثين بابشيت وعبد الرزاق أن التوثيق وإدارة المستندات عامل مهم في أي نظام جودة. وإدارة مستندات التصميم عملية هامة جداً بالنسبة لمكتب المصمم لما له من ارتباط بدقة مراجعة التصاميم وإصدار وتنقيح أي وثيقة تنتج من عملية التصميم (Bubshait & abdulrazzak, 1996).

5.3. الجودة في مرحلة التعاقد

مرحلة العرض تعتبر أهم مرحلة من مراحل المشروع بالنسبة للشركة لأن نجاحها يعني توقيع عقد عمل جديد [15,16]، لذا يجب أن يكون هناك فهم واضح بين الطرفين المتعاقدين بالأعمال التي ستنفذ بالضبط قبل توقيع العقد، كما يجب تحديد معايير القبول بصيغ مناسبة قابلة للقياس، فمن المهم جداً تزويد الزبون بالمعلومات قدر الإمكان وبوقت مبكر لأن الفشل في تزويد المعلومات سيؤخر عملية التصميم وفي حال إنجاز عملية التصميم فهذا سيؤدي إلى أعمال مخفقة وضياع في الوقت والجهد وزيادة الكلفة. [9]

قد تتغير المعلومات من مشروع لآخر ولكن يمكن إعداد قائمة معلومات تكون مشتركة ومفيدة لجميع المشاريع، كما يجب ضبط جميع وثائق العقد و أي وثائق متعلقة بالمشروع. [13]

تعتبر مراجعة العقد لمنع تجنب الفهم غير الصحيح بين الأطراف المشاركة في العقد وتتم على مرحلتين[13]:

1. **المراجعة الأولى** تكون ضمن مرحلة العرض وذلك لضمان تحديد متطلبات الزبون ضمن المخططات – المواصفات وإمكانية الشركة على تحقيق على تحقيق هذه المتطلبات من الناحية التقنية والمالية.

2. **المراجعة الثانية** تكون بعد الموافقة على العرض وقبل الوقيع الرسمي والهدف من ذلك إعادة حل القضاا التي تظهر نتيجة التغييرات في المتطلبات التصميمية أو متطلبات المواصفات.

يجب تعميم المتطلبات لجميع الجهات المتعلقة بتنفيذ الأعمال، إن المواصفة تتطلب أن تحدد الشركة وتطبق ترتيبات فعالة للتواصل مع الزبائن المرتبطة بالتعديلات، حيث يجب أن يكون هناك معرفة بالتعديلات للأطراف ذات الصلة.[17]

الفصـل الرابـع

تحليـل الاستبيان ومناقشة النتـائـج

4. تحليل الاستبيان ومناقشة النتائج

1.4. تعريف أداة البحث:

تم اختيار الاستبيان كإحدى أدوات البحث المستخدمة في هذه الدراسة لاستطلاع الآراء وتقصي الواقع، وهو عبارة عن جمع معلومات وبيانات عن الموضوع المدروس بعد التعرف عليه، ثم القيام بالتحليل الإحصائي للنتائج بغرض تقييم المواقف والآراء المتعلقة بالموضوع واتخاذ القرارات المناسبة وتعميمها على المجتمع المدروس (عبد المجيد، 2000). حيث يهدف هذا الاستبيان إلى لاستقصاء المعلومات الميدانية حول واقع جودة المرحلة التعاقدية والتصميمية في مشاريع التشييد ضمن الشركة العامة للدراسات في دمشق.

أرفق الاستبيان برسالة تغطية توضح عنوان البحث والقائمين عليه والهدف منه. كما تنوعت الأسئلة بين الأسئلة من النوع المغلق و أخرى من النوع المفتوح وترك المجال للمستبين بإضافة أي ملاحظات أو مقترحات يراها مناسبة.

تم اعتماد الاستبيان لهذا البحث اعتماداً على الأهداف المرجوة منه والمشار إليها في الفصل الأول واستناداً على الدراسات المرجعية الذكورة في الفصل الثاني. فنجد في بعض الابحاث تقسيم الاستبيان إلى عدة أقسام لسهولة عرضه حيث أن **القسم الأول يتكون من:** معلومات عامة عن طبيعة عمل المستبين وخبرته في قطاع التشييد، **القسم الثاني يتكون من:** معلومات عن آداء مشاريع التشييد التي شارك فيها المستبين، **القسم الثالث يتكون من:** سرد العوامل المؤثرة على الجودة في مرحلة التصميم وتصنيفها، **وأخيراً القسم الرابع عبارة عن:** الإجراءات العلاجية ووضع مقياسين لتقييم العوامل المؤثرة على جودة هذه المرحلة. في حين لم نجد من الدراسات ما يشير إلى وجود أسئلة حول **جودة المرحلة التعاقدية** والعوامل المؤثرة عليها، وما الإجراءات العلاجية الممكن اتباعها لضمان جودتها. وأيضاً لم يرد استبيان يبحث في **استخدام تكنولوجيا معلومات البناء BIMM** في ضمان جودة المرحلتين التعاقدية والتصميمية. وهذا ما تم استخدامه وطرحه في هذا البحث.

يتكون الاستبيان من مجموعة من الأسئلة من النوع المغاق، حيث جميع الأسئلة محددة الإجابة مسبقاً وعلى المستبين فقط اختيارالإجابة التي يراها مناسبة. من النوع المفتوح لترك المجال للمستبين من إبراز رأيه أو تقديم أي اقتراح أو استفسار.

ويؤدي الاستبيان نوعين من الوظائف:

- **الوصف:** وهي البيانات التي تصف خصائص أفراد العينة قيد الدراسة من حيث مستوى التعليم وطبيعة العمل والخبرة وما إلى ذلك. حيث أن الوصف الدقيق والصحيح لهذه العناصر ضروري للبحث والباحث في الكشف عن العلاقات بين مختلف العناصر والمتغيرات كما أنه يساعد على استكشاف مجتمع الدراسة وإمكانية التوقع حوله.
- **القياس:** وهي التي تعبر عن قياس اتجاهات الرأي لأفراد العينة حول أشياء أو مواضيع يرغب الباحث في قياس اتجاهات الرأي نحوها.

ولسهولة عرض الاستبيان تم تقسيمه إلى:

القسم الأول: معلومات عامة عن طبيعة المستبين وخبرته في قطاع التشييد ضمن الشركة العامة للدراسات الهندسية.

القسم الثاني: معلومات عن الهيكلية التنظيمية الخاصة بالجودة للشركة ونوعها وكيفية ضبط ومراقبة المنتجات والعمليات

القسم الثالث: معلومات عن أداء مشاريع مشاريع التشييد في الشركة ونسب الأخطاء التصميمية البسيطة و الكبيرة و نسب التعراضات بين المخططات الهندسية ونسب المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي.

القسم الرابع: معلومات عن تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء ومدي استخدامها في الشركة العامة للدراسات.

القسم الخامس: أسئلة مفتوحة حول نقاط الضعف في كل من المرحلتين التصميمية والتعاقدية والعوامل المؤثرة على جودة مرحلة التعاقد و الاقتراحات التي يمكن أن يقترحها المستبين لضمان و تحسين جودة كل من المرحلتين.

2.4. مجتمع البحث

استهدف الاستبيان المهندسين العاملين في الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق والمشاركين في مرحلة التصميم والتعاقد.

3.4. حدود البحث الزمانية والمكانية

تم نشر الاستبيان في الفترة خلال شهر كانون الأول من العام الميلادي 2022. حيث تم توزيع الاستبيان عن طريق شبكات الإنترنيت، حيث تم إنشاء نموذج إلكتروني للاستبيان يملأ عن طريق الويب وتم إرساله إلى المستبينين باستخدام البريد الإلكتروني وشبكات التواصل الاجتماعي.

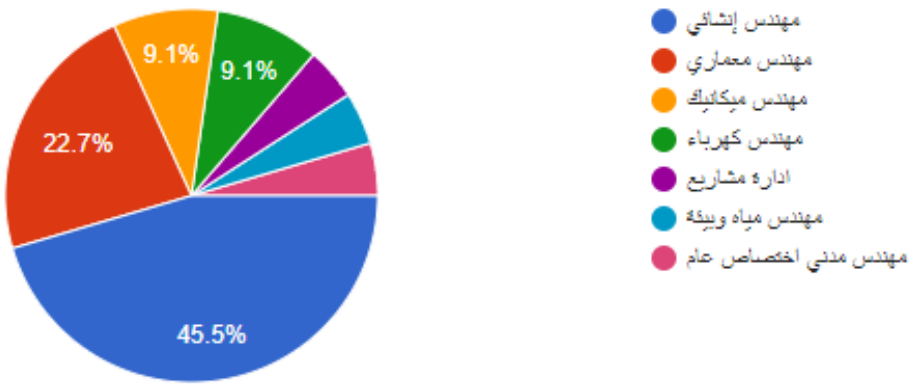
4.4. تحليل الاستبيان

يهدف هذا الاستبيان لدراسة إجراءات الجودة وتطبيق تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء لضمان جودة المرحلة التصميمية والتعاقدية في مشاريع البناء في الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق.

فيما يلي عرض لإجابات المستبينين:

1. العمل ضمن قطاع التشييد:

الشكل (4): أفراد عينة البحث حسب طبيعة العمل



نلاحظ أن أغلب المشاركين في الاستبيان يعملون كمهندسين إنشائيين يليهم المهندسين المعماريين ثم باقي الاختصاصات الهندسية. وبالمقارنة مع أعداد المهندسين المسجلين في نقابة المهندسيين السوريين وكيفية توزع اختصاصهم، نجد أن هذه النسبة تماثل التوزع الطبيعي للمهندسين العاملين في الشركة وخصوصاً عندأخذ المهندسين العاملين في مجال التصميم على وجه التحديد.

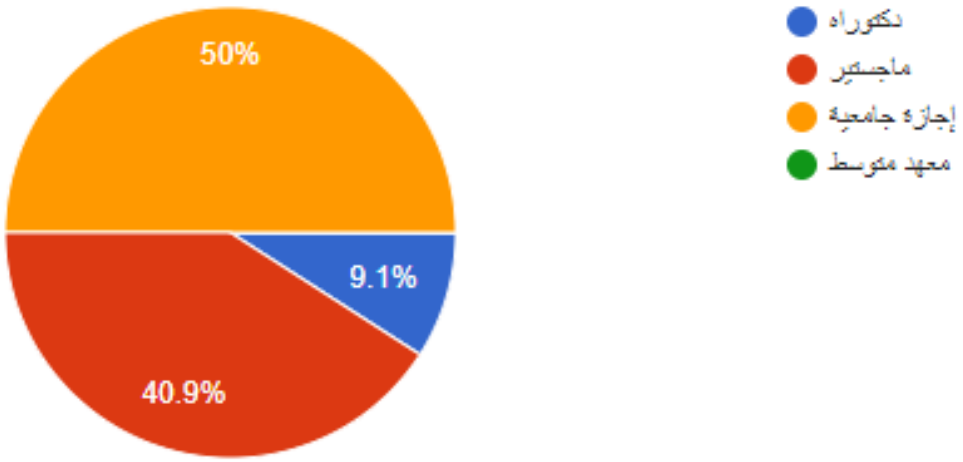
ويوضح الجدول التالي نسبة المستجيبين من حيث طبيعة عملهم:

الجدول (1): التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة البحث حسب طبيعة العمل

العمل	التكرار	النسبة المئوية
مهندس إنشائي	10	% 45.5
مهندس معماري	5	%22.7
مهندس ميكانيك	2	%9.1
مهندس كهرباء	2	%9.1
مهندس مياه وبيئة	1	%4.5
إدارة مشاريع	1	%4.5
مدني عام	1	%4.5
المجموع العام	22	%100

2. المستوى التعليمي:

الشكل (5): أفراد عينة البحث حسب المستوى التعليمي



إن أغلب المشاركين في الاستبيان يحملون الإجازة الجامعية، مما يدل على أن معظم المشاركين في عملية التصميم ممن يحملون الإجازة الأولى وبنسبة 50% بينما تنخفض النسبة لحملة درجة الماجستير 40.9% و 9.1% لحملة درجة الدكتوراه.

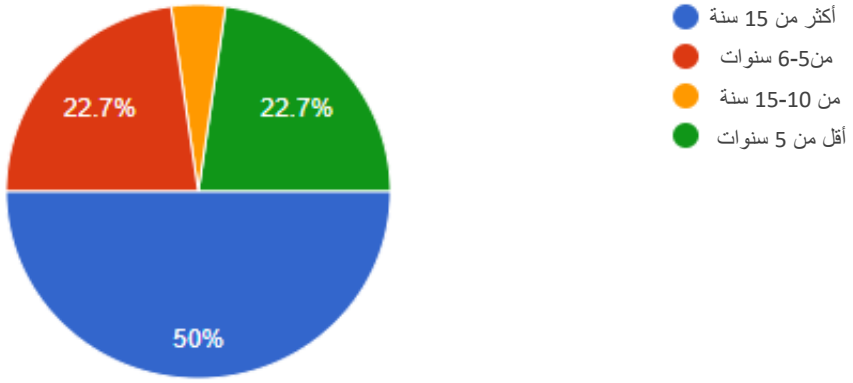
ويوضح الجدول التالي المستوى التعليمي للمستجيبين:

الجدول (2): التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة البحث حسب طبيعة العمل

المستوى التعليمي	التكرار	النسبة المئوية
دكتوراه	2	%9.1
ماجستير	9	%40.9
إجازة جامعية	11	%50.0
معهد متوسط	0	%0
المجموع	22	%100

3. عدد سنوات الخبرة في قطاع التشييد:

الشكل (6): أفراد عينة البحث حسب عدد سنوات الخبرة



النسبة الأكبر من المشاركين في الاستبيان 50% تزيد عدد سنوات خبرتهم في مجال التشييد عن 15 سنة مما يوفر موثوقية عالية للبيانات من حيث تصويرها لواقع الجودة في المرحلتين التصميمية والتعاقدية في الشركة. وفي المرتبة الثانية يأتي لمستجيبين الذين يبلغ عدد سنوات خبرتهم من 6–10 سنوات والذين عدد سنوات خبرتهم أقل من 5 سنوات. بينما يقل هذا العدد بشكل كبير بالسنبة للمهندسين ذوي الخبرة من 10 – 15 سنة، ويمكن أن نرد هذا إلى هجرة المهندسين في هذه المرحلة العمرية إلى الخارج. يوضح الجدول التالي عدد سنوت الخبرة للمستجيبين:

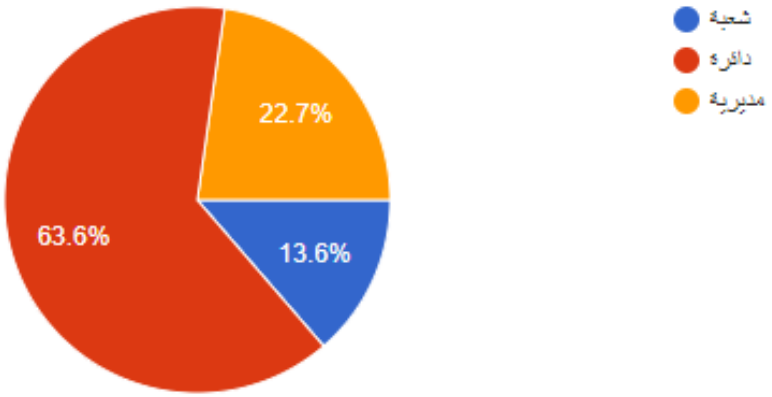
الجدول (3): التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة البحث حسب عدد سنوات الخبرة

عدد سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	5	%22.7
من 6 – 10 سنوات	5	%22.7
من 10 – 15 سنة	1	%4.6
أكثر من 15 سنة	11	%50.0
المجموع	22	%100

4. طرح على المستبين أسئلة لمعرفة واقع الشركة فيما إذا كانت الشركة ضمن بنيتها التنظيمية هيكلية خاصة بالجودة فكانت جميع الاجابات (نعم).

5. كما طرح أيضاً سؤال على نوع الهيكلية الخاصة بالجودة ضمن البنية التنظيمية للشركة:

الشكل (7): نوع الهيكلية الخاصة بالجودة للشركة



تبين أن نوع الهيكلية (دائرة) كانت بنسبة 63.6% بينما نسبة الذين أجابوا (مديرية) بلغت نسبتها 22.7% والنسبة الأقل 13.6% (الشعبة). مما يدل على عدم الانتشار الجيد وتفعيل لعمل الجودة في الشركة لأن الهيكلية غير واضحة للعاملين

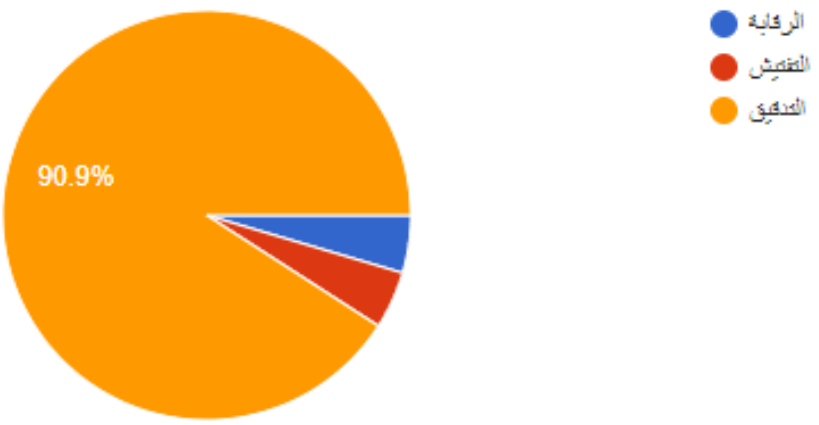
إذ يوضح الجدول التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (4): التوزيع التكراري والنسبي لنوع هيكلية الجودة الخاصة بالشركة

نوع الهيكلية	التكرار	النسبة المئوية
شعبة	3	%13.6
دائرة	5	%22.7
مديرية	14	%63.6
المجموع	22	%100

6. كيف يتم ضبط ومراقبة المنتجات والعمليات؟

الشكل (8): كيفية ضبط المنتجات والعمليات



إن أغلب أفراد العينة أجمعوا على أنه يتم ضبط المنتجات والعمليات من خلال التدقيق فقد بلغت نسبة الإجابة 90.9% بينما بلغت نسبة الرقابة والتفتيش بنسبة 4.5% لكل منهما.

من الثابت عملياً أن أهمية التدقيق للجودة تكمن بالوقاية من تدني مستوى نظام إدارة الجودة في الشركة من جانب ومن جانب آخر توفير المعلومات الدقيقة عن مجالات تطوير النظام، لكن الرقابة تعد وسيلة مهمة من وسائل ضبط الجودة والتي تقوم بالتحقق والتأكد من كمال المواصفات الخاصة بالعمليات والخدمات وفقاً للمعايير الخاصة بها والمتعارف بها بجانب العمل على استخراج كافة الأخطاء وتصحيحها. وهذا ما يدل على خطورة الواقع الحالي للشركة وحدوث أخطاء بنسب كبيرة.

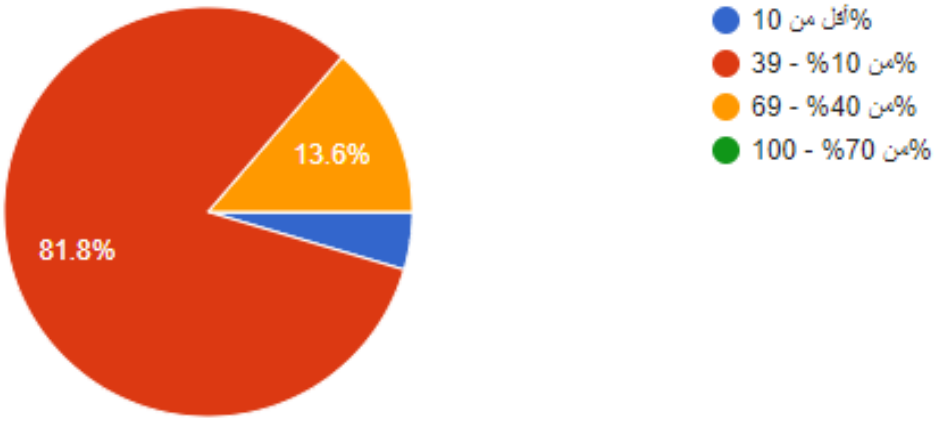
يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (5): التوزيع التكراري والنسبي لكيفية ضبط العمليات

كيفية ضبط ومراقبة المنتجات والعمليات	التكرار	النسبة المئوية
الرقابة	1	%4.5
التفتيش	1	%4.5
التدقيق	20	%90.9
المجموع	22	%100

7. ما هي نسبة الأخطاء التصميمية البسيطة التي لم تتسبب بوقف العمل مؤقتاً؟

الشكل (9): نسبة المشاريع التي تحتوي على أخطاء تصميمية بسيطة



أغلب أفراد العينة أجمعوا على أن الأخطاء التصميمية البسيطة متواجدة بنسبة تتراوح بين 10 – 39% من مشاريع الشركة، لكنها لم تؤدي إلى إيقاف العمل كلياً بالمشروع لكن لها تأثير سلبي على تكلفة وزمن التنفيذ.

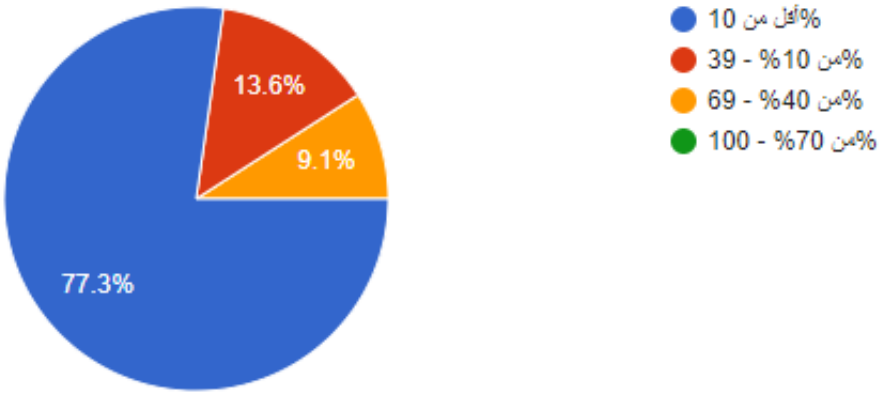
يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (6): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

مشاريع فيها أخطاء تصميمية بسيطة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 10%	1	%4.6
من 10 – 39%	18	%81.8
من 40 – 69%	3	%13.6
من 70 – 100%	0	%0.0
المجموع	22	%100

8. ما هي نسبة الأخطاء التصميمية الرئيسية أو الكبيرة التي تسببت بوقف العمل مؤقتاً؟

الشكل (10): نسبة المشاريع التي تحتوي على أخطاء تصميمية كبيرة



77.3% من أفراد العينة اتفقوا على أنه أقل من 10% من المشاريع فقط تم إيقاف العمل مؤقتاً بسبب أخطاء تصميمية كبيرة.

وهذا في الحقيقة يتوافق مع طبيعة معظم مشاريع التشييد، فالأخطاء التصميمية الكبيرة التي تسبب إيقاف العمل بكامل المشروع ولو بشكل مؤقت، قليلة الحدوث.

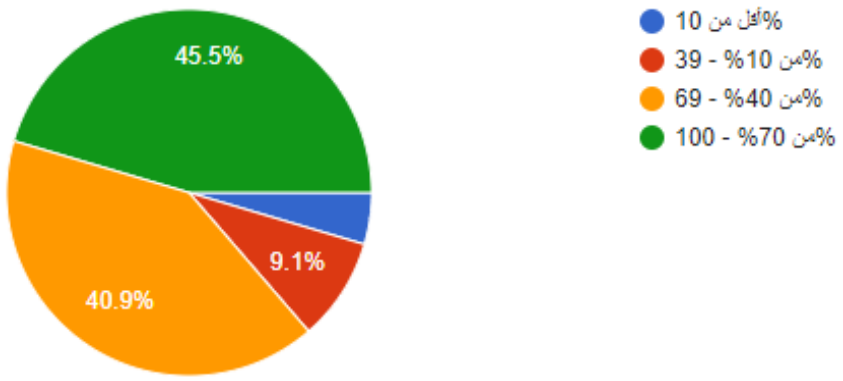
يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (7): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

مشاريع فيها أخطاء تصميمية كبيرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 10%	17	%77.3
من 10 – 39%	3	%13.6
من 40 – 69%	2	%9.1
من 70 – 100%	0	%0.0
المجموع	22	%100

9. ماهي نسبة التأخير الزمني في التصميم نتيجة التعديلات وإعادة العمل؟

الشكل (11): نسبة التأخير الزمني في المشروع بسبب التعديلات وإعادة العمل



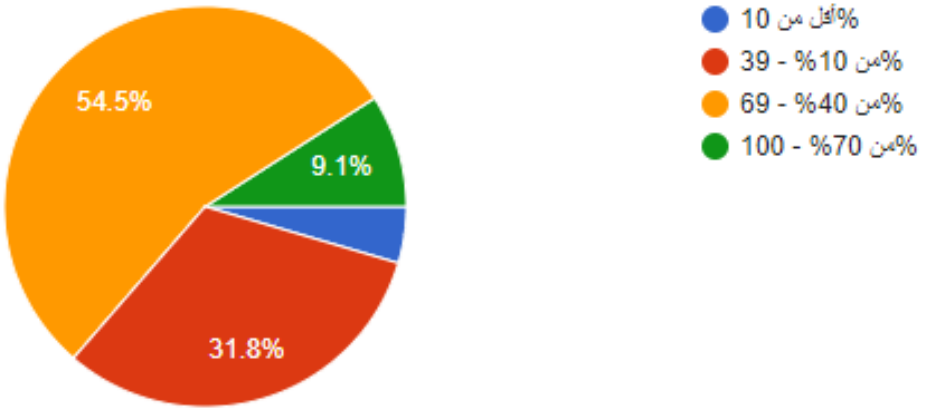
45.5% من أفراد العينة أجمعوا على أن التعديلات وإعادة العمل في التصميم تؤدي إلى تأخر مدة تنفيذ المشروع ما بين 70 – 100% زيادة على مدة التنفيذ المخطط لها وهي نسبة عالية جداً تعود إلى طبيعة التعاقد وعدم دراسة الجدولة الزمني بشكل دقيق، بينما 40.9% كانت ما بين 40 – 69% وهي أيضاً تعتبر نسبة عالية. يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (8): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

التأخر الزمني في المشاريع	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 10%	1	%4.5
من 10 – 39%	2	%9.1
من 40 – 69%	9	%40.9
من 70 – 100%	10	%45.5
المجموع	22	%100

10. ماهي نسبة التجاوزات في الكلفة في التصميم نتيجة إعادة العمل؟

الشكل (12): نسبة التجاوزات في الكلفة نتيجة إعادة العمل



أجمع 54.5% أن نسبة التجاوزات في الكلفة في التصميم نتيجة إعادة العمل تتراوح ما بين 40 – 69% من مشاريع التشييد في الشركة وذلك بسبب القصور في عملية التصميم والذي يؤدي إلى زيادة تكلفة المشروع في معظم الحالات. وهي نسبة تعتبر عالية نوعاً ما.

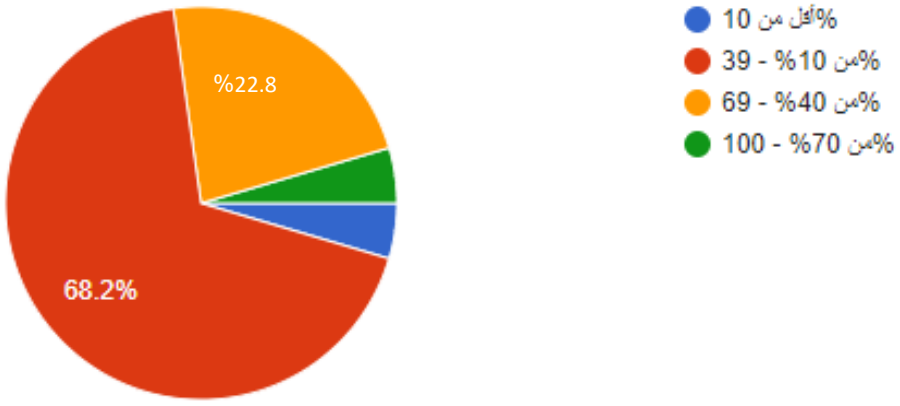
يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (9): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

التجاوزات في الكلفة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 10%	1	%4.6
من 10 – 39%	7	%31.8
من 40 – 69%	12	%54.5
من 70 – 100%	2	%9.1
المجموع	22	%100

11. ما هي نسبة التعارضات بين المخططات الهندسية أثناء العمل؟

الشكل (13): نسبة التعارضات بين المخططات الهندسية أثناء العمل



68.2% من أفراد العينة أجمعوا على أنه نسبة التعارضات بين المخططات الهندسية تتراوح بين 10 – 39% وذلك ضعف عدم التنسيق والتواصل بين فريق التصميم والاختصاصات الأخرى.

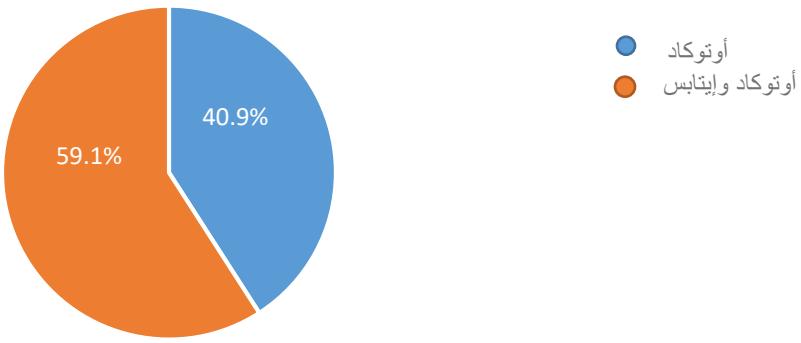
يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (10): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

التعارضات بين المخططات الهندسية	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 10%	1	%4.5
من 10 – 39%	15	%68.2
من 40 – 69%	5	%22.8
من 70 – 100%	1	%4.5
المجموع	22	%100

12. ما هي البرمجيات المتبعة في عملية التصميم الهندسي ضمن الشركة؟ واذكر البرامج المستخدمة

الشكل (14): نسبة البرمجيات المستخدمة في الشركة



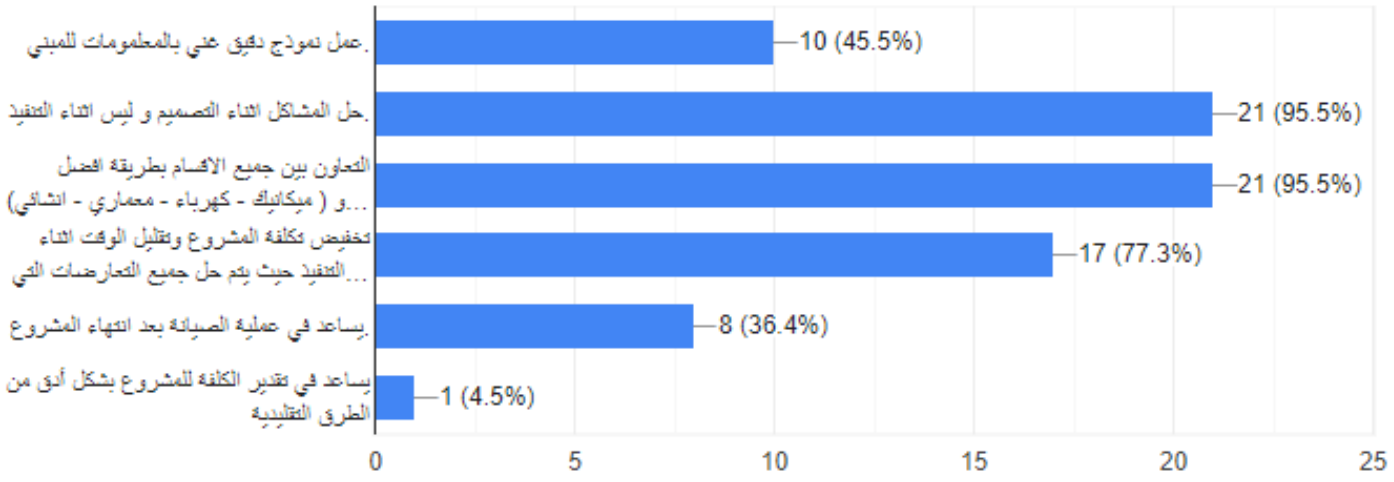
أجمع 59.1% أن البرمجيات المستخدمة في الشركة العامة للدراسات هي AutoCAD و Etabes وهذا ما يدل على عدم استخدام البرمجيات الحديثة. يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (11): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

البرمجيات المستخدمة	التكرار	النسبة المئوية
AutoCAD	9	%40.9
AutoCAD & Etabes	13	%59.1
المجموع	22	%100

13. برأيك ما هي الميزات التي يقدمها BIMM في ضمان وتحسين جودة مرحلة التصميم؟

الشكل (15): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال



أغلبية المستجيبين اتفقوا على أن الميزات التي يقدمها البيم هي كالتالي بدءاً من الأكثر أهمية:

- حل المشكلات أثناء التتصميم وليس التنفيذ، كانت بنسبة 95.5%
- التعاون بين جميع الاقسام بطريقة افضل (ميكانيك – كهرباء – معماري – انشائي) و تجنبا للمشاكل التي قد تحدث، أيضاً كانت بنسبة 95.5%

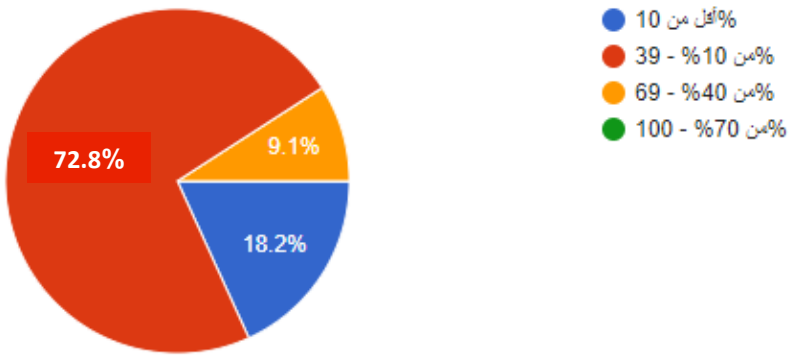
- تخفيض تكلفة المشروع وتقليل الوقت اثناء التنفيذ حيث يتم حل جميع التعارضات التي لم تكتشف أثناء التصميم كانت بنسبة 77.3%.
- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى بنسبة 45.5%.
- يساعد في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع بلغت نسبتها 36.4%.
- يساعد في تقدير الكلفة للمشروع بشكل أدق من الطرق التقليدية كانت نسبتها 4.5%.

14. حدد الإجراءات المتعلقة بجودة التصميم الهندسي والتي حصلت الشركة العامة للدراسات على أساسها شهادة الآيزو؟ وهل يوجد نماذج أو تعليمات عمل محددة تستخدم أثناء عملية إنجاز الدراسة؟

حصلت الشركة العامة للدراسات الهندسية على شهادة الأيزو للجودة بالأداء والإدارة 2015-9001 بعد نجاحها في اجتياز مرحلتي اختبار وفق القائمين عليها. إذ جاء الحصول على شهادة الأيزو بعد إنهاء الشركة المدققة Swiss Approval International بوجود مندوب الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السورية عملية مراجعة مكثفة لآلية عمل الشركة عبر مدققين معتمدين من منظمة المعايير الدولية "أيزو" حيث قاموا بالمرحلة الأولى بقياس مؤشرات التزام الإدارة بسياسة الجودة ووجود البنى التحتية المحققة للمعايير والمعدات والكوادر اللازمة تلاها في المرحلة الثانية قياس مدى التزام الإدارة والكوادر بالنماذج الهندسية المعتمدة وضبط جودة العمل بين مديريات الشركة من جهة والشركة والجهات التي ترغب بالتعاقد معها من جهة أخرى.

15. ما هي نسبة المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي؟

الشكل (16): نسبة المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي



72.8% من أفراد العينة أجمعوا على أن نسبة المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي تتراوح بين 10 – 39% من مشاريع التشييد في الشركة العامة للدراسات وهي نسبة لا تعد جيدة نسبياً وهذا يدل على طبيعة التعاقد وعدم استخدام برنامج جدولة زمنية وجدوى اقتصادية واضحين ودقيقين.

يوضح الجدول التالي التوزيع التكراري والنسبي للإجابات:

الجدول (12): التوزيع التكراري والنسبي لأجوبة السؤال

التعارضات بين المخططات الهندسية	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 10%	4	%18.2
من 10 – 39%	16	%72.8
من 40 – 69%	2	%9.1
من 70 – 100%	0	%0.0
المجموع	22	%100

خلاصة

ظهر لدينا من خلال تحليل أجوبة المستبينين أن أكثر المشاكل خطورة هي تلك التي المشاريع التي تسببت الأخطاء فيها بوقف العمل مؤقتاً التجاوزات في الكلفة الناتجة عن التعديلات وإعادة العمل بسبب القصور في الدراسة التفصيلية للتصميم والتي كانت نسبة التأخير الزمني كبيرة جداً العائدة على الفهم الغير واضح والغير دقيق للعقد المعتمد. كما أن ضعف التفعيل الجيد لعمل الجودة بسبب عدم وضوح الهيكلية للعاملين في الشركة. بالإضافة إلى إنه عدم استخدام تكنولوجيا البيم ضمن بيئة الشركة يؤثر سلباً على تطور الشركة وتحسين جودة الدراسات فيها.

الفصل الخامس

دراسة الحالة

(الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق)

اقتراح إجراءات ضمان الجودة ضمن بيئة البيم

5. دراسة الحالة العملية (الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق) اقتراح إجراءات ضمان الجودة ضمن بيئة البيم

1.5. توثيق أنظمة إدارة الجودة ISO9001

نتيجة لدراسة واقع الشركة وتحليله من خلال الاستبيان، ونظراً لكون الوظائف العملية مترابطة مع بعضها البعض فإن الإجراءات اللازمة لضمان جودة مرحلة التصميم والتعاقد بالتكامل مع تكنولوجيا البيم يعدّ أمراً مهماً للغاية يمكن من خلاله رفع سوية الدراسات الهندسية في الشركة، ولا يمكن أن يكون مستحيلاً كونَ أن الشركة قد حصلت مؤخراً على شهادة ISO9001:2015.

التوثيق: مصطلح أتى من المصدر وثق وكلمة وثق تعني حكم.

الوثيقة: معلومة أو مجموعة معلومات مثبتة على وسط معين.

السجل: وثيقة تعطي نتائج متحققة أو تعطي الدليل حول الفعالياتالمنجزة.

بشكل عام تعد الوثيقة أي شكل يقدم معلومات تسجبا، إجراء، مواصفة، تقرير، رسم ... إلخ. يمكن أن تعرض بشكل ورقي، قرص مغناطيس، قرص حاسب شاشة عرض إالكترونية...

تقوم نظم إدارة الجودة على عدة متطلبات منها: متطلبات التوثيق، مسؤولية الإدارة، إدارة الموارد، تحقيق المنتج، وغيرها من المتطلبات. وتعتبر متطلبات التوثيق من الركائز الأساسية لنظم إدارة الجودة، كما أنه من منظور نظم إدارة الجودة هو وجود الوثائق والسجلات المكتوبة التي تصف عمل المؤسسة والعمليات التي تتم داخل المؤسسة. وتنبع أهمية التوثيق لضمان تطبيق الإجراءات والعمليات بالطريقة التي خطط لها وهذا كفيل بثبات جودة المنتج أو الخدمة المقدمة من المؤسسة ويمكن تلخيص أهمية التوثيق في نظم إدارة الجودة بالعبارة التالية:

"وثق ما تعمل واعمل ما وثقت"

توفر وثائق نظام إدارة الجودة للمؤسسة والعاملين فيها العديد من الفوائد منها:

- إظهار اهتمام المؤسسة بالجودة ومدى التزامها بها.
- الحد من احتمالات حدوث الأخطاء من خلال الضبط الأفضل للممارسات اليومية.
- إنشاء واحترام حقيقي من أجل الوصول إلى الجودة وضمان الاستمرارية في تحقيق متطلباتها.
- تعريف العاملين بنظام إدارة الجودة ومسؤولياتهم وصلاحياتهم إلى جانب توفير المعلومات اللازمةالتي تمكنهم من القيام بأعمالهم بالشكل المناسب، فتصبح هذه الوثائق كمعيار ومرجع داخلي من أجل اجتناب أي تأويل فردي للطرق التي تم وضعها من أجل الحصول على الجودة.
- تسهيل فهم المؤسسة ونشاطاتها في مختلف المستويات التنظيمية، إضافة إلى تحسين التواصل بين الأقسام والمصالح والأشخاص داخل المؤسسة.
- تعتبر الوثائق وسيلة لتدريب العاملين على كيفية تطبيق إدارة الجودة الموثق وضمان استمرارية العمل به بشكل فعال، كما تعد مرجعاً لأعمال التدقيق الداخلي للجودة.

2.5. سلسلة التوثيق لنظام العمل:

مكونات زثائق نظام إدارة الجودة:

إن نظام إدارة الجودة بصفة عامة يحتوي على دليل الجود والذي بدوره يتضمن سياسة الجودة والهيكل التنظيمي الذي يحدد الصلاحيات والمسؤوليات والوصف الوظيفي للوظائف، فضلاً عن دليل الإجراءات ودليل التعليمات والنماذج والقوائم والسجلات.

- **دليل الجودة (Quality Manual)**

هو الكتيب الذي يعكس مدى تطبيق الشركة لكل بند من بنود المواصفة والذي يحتوي أيضاً على سياسة الجودة التي تعد تصريح رسمي معلن وموثق ومعتمد للتعريف أيضاً بالأهداف الخاصة لسياسة الجودة داخل الشركة. ويعكس دليل الجودة مدى تطبيق متطلبات نظام (ISO) بالشركة.

- **دليل الإجراءات (Procedure Manual**

هو الكتيب الذي يحدد خطوات العمل داخل الشركة أي قسم متعلق نشاطه على وجود المنتج أو الخدمة، ويحدد فيه المسؤوليات – كيفية إجراء خطوات العمل – مراحل إجراء العمليات أو مراحل إجراء خطوات العمل. وفيه يجب أن يعرّف من المسؤول عن العمل وماذا يعمل وكيف يعمل ومتى وأين يعمل.

دليل تعليمات العمل (Work Instruction Manual)

هو الكتيب الذي يوضح كيفية إجراء كل عملية داخل إجراءات الجودة أو كيفية التنفيذ داخل إجراءات الجودة أو كيفية التنفيذ داخل إجراءات العمل وأن تكون مناسبة لبيئة المستخدم، وليس من الضرورة أن تكون أوراق بل يمكن أن تكون على شكل صورة وأن تتم كتابتها من الأشخاص الذين يقومون بالعمل وتتناسب مع العمل الذي يقومون به وأن يتم تطويرها باستمرار.

[18]

3.5. دليل الجودة (الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق)

إن هذا البحث يتعبر تجربة حديثة من نوعها في تطبيق نظام إدارة الجودة العالمي ISO9001:2015 في الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق (حالة دراسية) بهدف ضمان جودة المرحلة التصميمية والتعاقدية، حيث تم اقتراح نظام يهدف لضمان الجودة في كلا المرحلتين بما يتناسب مع متطلبات المواصفة ISO9001:2015، وذلك بالاستعانة بتحليل المسبب والأثر (أحد تقنيات الجودة الإحصائية) الموضح في الشكل (17) والذي يبين العوامل المؤثرة على جودة كل مرحلة من مراحل المشروع والتي بدورها تؤثر على مستوى الجودة للإنجاز الكلي للشروع. هذا النظام بالتكامل مع تكنولوجيا نمذجة

معلومات البناء لضمان جودة المرحلة التصيمية والتعاقدية وتحديد آلية التحسين المتواصل في كل مرحلة وعلى مستوى الإنجاز الكلي للمشروع.

هذه النماذج مبينة على تحليل دقيق للوضع الراهن للجودة في الشركة العامة للدراسات من خلال أجوبة المستجيبين على الاستبيان المعد من قبل الباحث الذي ساعد في معرفة الأخطاء والمشاكل واقتراح أساليب لتلافيها، كما تم الاستفادة من التجارب العالمية في هذا المجال.

لمحة عامة عن الشركة:

تأسست الشركة العامة للدراسات الهندسية بموجب المرسوم 2805 عام 1980 تتولى الشركة أعمال الدراسات والاستشارات في مجال الإنشاءات والأشغال العامة، وتقوم في نطاق اختصاصها بمهام الدراسة والتدقيق والإشراف في المشاريع المدرجة في خطط جهات القطاع العام والمشترك وأي جهة أخرى يجري الاتفاق معها داخل سوريا أو خارجها، حيث تتولى الحصول على براءات الصنع والتصاميم التفصيلية للقنية المتطورة واستثمار حقوق الملكية الصناعية والتجارية للمشاريع الداخلة في اختصاصها، وتدريب المهندسين والفنيين في نطاق أعمالها ومهامها وأعداد كوادر فنية محلية متخصصة، وإجراء أعمال التحريات والدراسات والتصاميم الخاصة، وتدقيق الدراسات والتصاميم الهندسية. [19]

المهام والاختصاصات:

1. إعداد الدراسات والتصاميم التفصيلة والتكنولوجية للمشاريع القائمة لزيادة كفاءتها بما يتلاءم والتطوير التكنولوجي.
2. تدقيق الدراسات والتصاميم الهندسية والفنية وتوخيها الدقة والسلامة واجتناب المبالغة والإسراف والهدر وصلاحيتها لتوضع موضع التنفيذ.
3. الإشراف على التنفيذ لكافة القطاعات الهندسية ولجراء تجارب التشغيل وعمليات الاستلام الأولى والنهائي.
4. تقديم الخبرات والاستشارات الفنية بأعمال التحكيم.

5. تدريب المهندسين ومتابعة التطورات الحاصلة من اختصاصات الشركة وإعداد كوادر فنية محلية متخصصة على المستوى المطلوب .

حصلت الشركة العامة للدراسات الهندسية على شهادة الأيزو للجودة بالأداء والإدارة 2015-9001 بعد نجاحها في اجتياز مرحلتي اختبار وفق القائمين عليها. إذ جاء الحصول على شهادة الأيزو بعد إنهاء الشركة المدققة Swiss Approval International بوجود مندوب الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السورية عملية مراجعة مكثفة لآلية عمل الشركة عبر مدققين معتمدين من منظمة المعايير الدولية "أيزو" حيث قاموا بالمرحلة الأولى بقياس مؤشرات التزام الإدارة بسياسة الجودة ووجود البنى التحتية المحققة للمعايير والمعدات والكوادر اللازمة تلاها في المرحلة الثانية قياس مدى التزام الإدارة والكوادر بالنماذج الهندسية المعتمدة وضبط جودة العمل بين مديريات الشركة من جهة والشركة والجهات التي ترغب بالتعاقد معها من جهة أخرى.

تعتبر الشركة العامة للدراسات الهندسية أول شركة هندسية عامة يتم منحها الشهادة وذلك بعد أن حققت نجاحاً ونتائج مرضية أدت إلى توصية المدققين بجدارة حصولها على شهادة الأيزو.

إن التطبيق الصحيح لمعايير الجودة يسهم في الحصول على عقود استثمار بشكل مستمر وهو بداية الطريق نحو تقديم الخدمات النوعية وفقاً للمعايير الدولية وتحسينها بما يرضي متلقي الخدمة كما أن الحفاظ على شهادة الأيزو يحتاج إلى عمل مستمر ومتابعة ومراجعة وتدقيق خارجي كل ستة أشهر.

وتركز مبادئ إدارة الجودة السبعة حسب الأيزو 9001 لعام 2015 على العمل بروح الفريق والتحسين المستمر والاعتماد على الموارد والتخطيط المستمر كما تتلخص متطلبات نظام إدارة الجودة ببنود كثيرة منها الالتزام والأدوات التنظيمية ضمن الشركة والمسؤوليات والصلاحيات وتحديد الأهداف والاستراتيجيات مع تحليل الخطوات والمخاطر. ويأتي حصول الشركة العامة للدراسات الهندسية على الشهادة ضمن سعيها إلى تحسين جودة عملها وأدائها والمنافسة في العقود والمناقصات المحلية والخارجية.[20]

محتويات الإجراءات: الإجراء هو طريقة محددة لعملية محددة، تصف خطوة بخطوة الأنشطة التي تشكل هذه العملية وتوضح الأشخاص المسؤولين عن هذه الأنشطة، وبالتالي هو الأداة التي يتم من خلالها تحديد خطوات العمل داخل أي قسم بهدف الوصول إلى الجودة المطلوبة للعملية المنفذة، إذ يحدد فيه (المسؤوليات، كيفية إجراء خطوات العمل، مراحل إجراء العملية أو مراحل إجراء خطوات العمل) وفيه يجب أن يعرف من المسؤول عن العمل، وبالتالي للا يوجد نمط معين للإجراء ولكن من المهم أن يجيب على جميع الأسئلة الآتية بشكل واضح:

(من يعمل؟ – ماذا يعمل؟ – كيف يعمل؟ – متى يعمل؟ – أين يعمل؟)

وعادة ما يتم صياغة الإجراء وفقاً لما يأتي:

الهـدف	**تحديد أهداف العملية التي يتم صياغة الإجراء الخاص بها**
المجـال	تحديد مجالات تطبيق الإجراء والاستثناءات في حال وجودها
الشخص المسؤول	إسناد المسؤولية إلى شخص محدد ليتابع تطبيق هذا الإجراء بالشكل الصحيح.
تفاصيل الإجراء	قائمة النشاطات، تفاصيل خطوة بخطوة لما يجب القيام به وبوساطة من.
السجـلات	تحديد السجلات التي سيتم توليدها عن طريق تطبيق هذا الإجراء.

إن نظام إدارة الجودة لا يربط الجودة بالمنتج النهائي فقط، وهي هنا وثائق التصميم، بل يشمل الممارسات والإجراءات المرافقة لها. لذلك فإن ضمان جودة المرحلة التصميمية في مشاريع التشييد يعتمد بشكل أساسي على تحسين الممارسات المتبعة خلال هذه المرحلة ثم التأكد لاحقاً من مدى خلو الوثائق من أي نقص أو خلل قبل طرحها للتعاقد ثم البدء بمرحلة التشييد.

4.5. اقتراحات ضمان الجودة بالتكامل مع تطبيقات نمذجة معلومات البناء

1.4.5. الاقتراحات على مستوى المشروع وفق نظام ISO9001:2015 بالتكامل مع بيئة البيم

إن تحديد متطلبات الجودة لكل مرحلة من مراحل المشروع يعتبر ضرورياً وذلك بمرحلة مبكرة من حياة المشروع وهذا التحديد يكون وفقاً للمقاييس والكودات ومتطلبات الزبون من خلال تحضير الإجراءات اللازمة والتصميم الوظيفي الأكثر فعالية.

نمذجة معلومات البناء (BIM) هي عملية مبتكرة لإنشاء قاعدة بيانات رقمية للتعاون وإدارة بيانات البناء خلال دورة حياتها وللحفاظ على المعلومات لإعادة استخدامها في التطبيقات الإضافية الخاصة بصناعة التشييد.

تساعد تطبيقات نمذجة معلومات البناء في تحسين التمثيل المرئي واكتشاف التعارضات وهي أداة ممتازة لتطوير خطط مراحل المشروع ودراسة حالة المشروع وتنسيقه أثناء دورة حياة المشروع، وفي تحضير المخططات النهائية الفعلية للمبنى، وأيضًا أثناء صيانة المشروع.

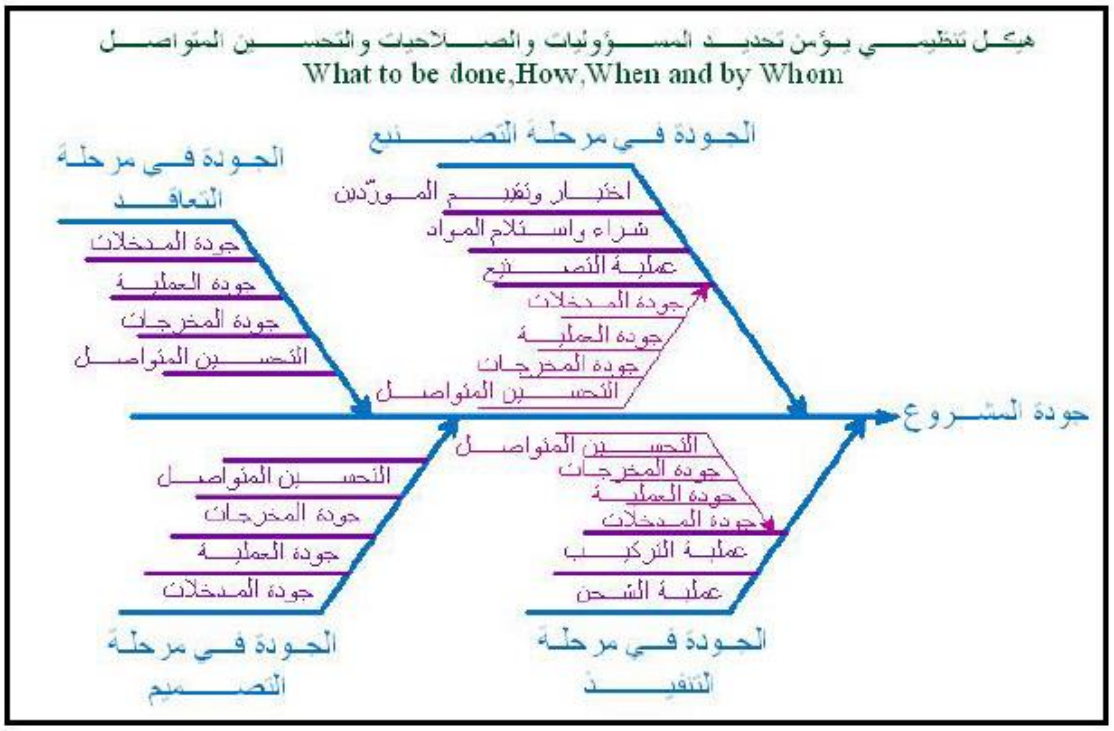
كما يستخدم البرامج والعمليات لتطوير بيانات البناء رقميًا بطريقة تعاونية وتكاملية مما أدى إلى تغيير صناعة التصميم والبناء بشكل جوهري كفلسفة عمل جديدة أكثر فعالية وليس مجرد استخدام أدوات تعتمد برمجيات متطورة حيث يتم تمكين أعضاء فريق التصميم والبناء من المشاركة في الإنشاء المشترك الافتراضي وتطوير مكونات تصميم المشروع والمتطلبات التشغيلية ويتم التوصل بدقة إلى تصميم بناء افتراضي. [18]

2.4.5. مرحلة التعاقد ودور البيم في تحسين جودتها

لقد فرض نظام البيم نفسه في صناعة الإنشاء الحديثة بشكل سريع وأحدث تغيرات على التزامات أطراف العقد، مما فرض تحدّيات أمام العقود المستخدمة في صناعة التشييد وسلسلة التوريد المرتبطة بها. وهناك العقود يمكن تطبيقها بشكل كامل ضمن هذه البيئة كعقد التصميم والتنفيذ DB مع حدّ أدنى من التعديلات المتعلقة بالتزامات الأطراف المتعاقدة، وبعض العقود التقليدية –مثلا تصميم–تعاقد –تنفيذ DBB لا يمكن استخدامها دون تعديلها لكي تواكب بيئة البيم التعاونية اعتباراً من

المستوى الثاني، ولكن يمكن تطبيقها جزئياً في مرحلة التصميم مثلاً أو بين المقاول الرئيسي ومقاولي الباطن نظراً للفائدة في تجنب التعارضات بين مقاولي الباطن.[21]

- ❖ يتم تحديد متطلبات الزبون بشكل واضح وهذا يتم عن طريق الاجتماعات المنعقدة مع الزبون ويمكن الاعتماد على مشاريع سابقة أو زيارة موقع المشروع لتوضيح فكرة معينة وبالاستعانة بنموذج Customer Requirements Information الذي يتضمن البنود الرئيسية للمواصفات التصميمية والفنية للمنشأ عن طريق:
  - تحديد المتطلبات الخاصة بمجال التصميم والتي يجب أن يتضمنها ملف BIM وتعريف المعلومات وتقديمها بشكل لا لبس فيه، وبالتالي تلبية الغرض المقصود به.
  - تحديد وسيلة للتواصل إما عبر الانترنيت او مشاركة الموقع أو التواصل عبر البريد الإلكتروني.
  - تنسيق ملف خاص بالزبون يحوي تحديد متطلباته ويقوم الزبون بتعيين مدير BIM لديه المعرفة والأدوات اللازم ليتم ضمان جودة التصميم من قبل العميل.
- ❖ يتم تحديد وثائق العقد ومسؤولية كلا الطرفين المتعاقدين، تتضمن وثائق العقد:
  - شروط العقد القانونية وطرق فض الخلاف.
  - شروط العقد المالية متضمنة طريقة الدفع وغرامات التأخير.
  - المواصفات الفنية.



الشكل (17) مخطط السبب والأثر لجودة المشاريع

- المواصفات التصميمية مع ذكر الوثائق المعتمدة.
- الكودات المستخدمة.
- المخططات.
- قوائم المواد.
- خطة جودة المروع ضمن مراحل التصميم والتصنيع والتنفي.
- خطة الفحوصات والتجارب Inspection and Plan.
- وسائل الاتصال المعتمدة واللغة المستخدمة في المراسلات.
- الملاحظات (توسع مستقبلي – وضع راهن).
- متطلبات التخزين الخاصة.

- متطلبات النقل الخاصة.
- الاستثناءات.
- المدة الزمنية لمسؤولي الشركة عن المشروع.
- المدة الزمنية المتفق عليها للحفاظ سجلات المشروع.

❖ مراجعة العقد للتحقق من قدرة لشركة على تحقيق المتطلبات العقدية وتحديد المسؤوليات والدلائل وذلك بالاستعانة بنموذج قائمة مراجعة العقد Checklist for Contract Review (F4).

باستخدام نمذجة معلومات البناء يمكن توظيف عقد البيم [F9] حيث تعني وثائق العقد (المخططات – النموذج الحاسوبي – خطة تنفيذ البيم المسبق للعقد [F10]– خطة تنفيذ البيم اللاحق للعقد [F11]– جميع جداول الكميات والمواصفات المستخرجة من النموذج الحاسوبي. تطبيق العقود البيم في طريقة العقد التقليدي الذي يوفر الوقت والمال للمقاول والمقاول من الباطن من خلال السماح لهم بالتصنيع المسبق لأنظمتهم باستخدام BIM، كما يجعل عملية التقدير الأولية أسهل بالنسبة للمقاول. حيث تكون التقارير التي يتم إنشاؤها من BIM والتي تنقل نية المصمم سردية وسهلة الاستخدام للأطراف الخارجية وبالتالي وثائق عقد BIM تصور المشروع.

❖ إدارة التغيير في العقد:

من خلال اتباع إجراء رسمي لضبط التغيير سواء أكان بطلب من الزبون أو بطلب من الشركة نفسها حيثُ يقوم كل مصمم بإعلام فريق المشروع بالتعديل أو التغييرالذي قام به بنفسه، حيث يتيح ذلك للمصممين التركيز على التغييرات الأكثر صلة التي تؤثر على تصميمهم والتعامل معه. كما ينبغي على المصممين التحقق من التغييرات أو التعديلات التي تم إجراؤها على النواتج الخاصة بهم قبل إرسالها إلى باقي المصممين. وهكذا يتم تجنب الالتغييرات الغير مقصودة التي تحصليتم الاستعانة بالوثائق التالية المقترحة من قبل الباحث في عملية إدارة التغيير:

- قالب لتسجيل وقائع الاجتماعات ضمن الشركة أو بين ممثل الشركة وممثل الزبون Template for Minute of Meeting (F3).

- طلب التغيير Change Request Form (F5).
- سجل تعديلات العقد Contract Change History (F6).

❖ التحسين المتواصل لإدارة العقود من خلال الاستعانة باستبيان يقترح من قبل الباحث والذي يشارك فيه مسؤولو عملية التعاقد والتصميم ويظهر العلاقة بين المشاكل الظاهرة في المعلومات المسنخلصة من الزبون والأسباب الأكثر انتشاراً لهذه المشاكل وهذا يفيد في تحديد المسببات الأساسية لمشاكل العقود من خلال تحليل باريتو.

(20 percent of unsafe behaviors will cause 80 percent of the incidents reported)

كما ويتم توثيق النتائج ضمن ملف الزبون (F2).

العقد التقليدي:

يعد عقد التصميم والبناء لاحقاً – مروراً بالتعاقد أكثر أنواع طرق التسليم التقليدية التي يتم ممارستها اليوم في صناعة الإنشاء، في هذه الحالة يوجد للمالك عقدين أحدهما مع المصمم والآخر مع المقاول. ولا يوجد تداخل بين خدمات التصميم وخدمات المقاول، وجميع الاتصالات بين المصمم والمقاول تتم من خلال المالك، وتنتهي مرحلة التصميم بعطاء – بمناقصة، حيث يقوم المالك بترسية المشروع على المقاول صاحب العطاء الأقل.

إن القيمة "المُضافة" التي يوفرها البيم للعقد التقليدي هي:

- عندما يتم تطبيق ال BIM في طريقة التعاقد التقليدية(Design–Bid–Build (DBB يستخدم فريق التصميم ال BIM في الغالب لمصلحتهم الخاصة أو بسبب متطلبات المالك.
- ينشئ أساساً للمقاول والمقاولين من الباطن لتنسيق أنظمة الهندسة الكهربائية والميكانيكية (الميكانيكية /
- الكهربائية / السباكة / الصحية).
- يمكن توفير الوقت والمال للمقاول من الباطن من خلال السماح لهم بالتصنيع المسبق لأنظمتهم باستخدام النماذج المتوفرة.

- يجعل عملية التقدير الأولية أسهل بالنسبة للمقاول، على الرغم من أن هذا يعتمد على جودة النموذج.
- يعطي مستوى آخر من الوضوح لجميع الأعضاء بشأن تصميم وبناء المشروع، الذي كان متاحاً في السابق فقط 2D.

[21]

3.4.5. مرحلة التصميم ودور البيم في تحسين جودتها:

❖ تم تنظيم دليلاً إرشادياً للمهندس كالدليل التنفيذي الذي تملكه الشركة، يؤمن هذا الدليل قاعدة لأي عملية تصميم، حيث يمكن وضعه على الشبكة الداخلية للشركة Internet لتسهيل عملة الوصول لمعلومات. يتضمن الدليل الإرشادي البنود التالية:

1. تعريف المصطلحات المستخدمة.
2. تحديد الكودات المستخدمة.
3. صفائح Excel المبرمجة والمستخدمة في التصميم.
4. تفصيلات إنشائية قياسية مقسمة لمجموعات حسب نوع العنصر الإنشائي موضح عليها الأبعاد التفصيلية اللازمة لعمليات التنفيذ في الشركة.
5. قوائم التحقق Quality Check Sheet وذلك من أجل تدقيق المخططات التفصيلية بما يتناسب مع طرق التنفيذ في الشركة، وكذلك تحديد المخططات المطلوبة لها.
6. اقتراح نموذج موحد لأرشفة المشاريع.
7. أسلوب موحد لترقيم المشاريع والمخططات والعناصر.
8. كليشه موحد لكل مخطط.

كما أن للبيم قدرة عالية على تحسين جودة التصميم من خلال:

1. إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد تعمل على تحسين تحليل العناصر الجيوتقنية ، وتحسين الاظهار المرئي وتساعد في حل التعارضات والقضايا ، وتمكن من تطوير حلول الواقع الافتراضي والواقع المعزز (VR/AR) مما يزيد من الدقة وفهم التصميم من خلال النمذجة البصرية باستخدام Revit.
2. القدرة على إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد تعمل على تحسين تحليل العناصر الجيوتقنية ، وتحسين الاظهار المرئي وتساعد في حل التعارضات والقضايا ، وتمكن من تطوير حلول الواقع الافتراضي والواقع المعزز (VR/AR) مما يزيد من الدقة وفهم التصميم من خلال النمذجة البصرية باستخدام Revit.
3. يقلل من الأخطاء بسبب التنسيق الأفضل بين المستندات والفريق بأكمله أثناء وضع التصاميم، وبالتالي يقلل من التعارضات والخلاف باستخدام برنامج BIM 360.
4. يساعد في تحسين التنفيذ وإنهاءه بتكاليف أقل ومهلة زمنية أقصر من خلال إجراء المحاكاة لتنفيذ المشروع باستخدام Navisworks.
5. الحصول على معلومات دقيقة ومتناسقة حيث يتم الفحص الالكتروني للمخططات باستخدام – Model checker SOLIRIBI وإنتاج الوثائق الهندسية ومعلومات التصميم بشكل إلكتروني بصيغة IFC وجداول الكميات المولدة من النماذج.
6. يساعد بإدارة الصيانة بفعالية من خلال توفير المعلومات في الوقت المناسب وذات الصلة لإدارة المرافق Asset management في وقت مبكر من مرحلة التصميم.

تساعد بيئة بيم على توفير المعلومات المناسبة للأشخاص المناسبين في الوقت المناسب لتمكين اتخاذ القرارات والنتائج الأفضل التي تسهم في تحقيق مكاسب في الإنتاجية وكفاءة تشغيلية. حيث تصف معايير المملكة المتحدة PAS /BS 1192 BIMعملية تشجع على التفكير في تشغيل الأصول وتأثيرها من البداية وتقدم مواصفات لإدارة المعلومات لمرحلة تأسيس و تسليم مشاريع البناء باستخدام نمذجة معلومات البناء وتوضح:

– كيف سيتم تشغيل الأصل

- ما هي المعلومات اللازمة لتحقيق نتائجها

- وما هو مطلوب خلال مرحلة تسليم رأس المال لحماية التشغيل الفعال للأصل وتقديم فوائد العمل؟

يتجه انشاء وإدارة الأصول الحالية إلى الاستفادة من ثورة البيانات ، حيث يتم تجميع معلومات الأصول رقمياً في تنسيق موحد، مما يدعم التخطيط المحسن للأصول وجدولة الصيانة ومراقبة الامتثال بالمعايير.

ممكن استخدام تقنية المستشعر التي تعتمد تقنية انترنت الأشياء (Internet of thinks (IOT بشكل متزايد في نقل معلومات المصانع والخدمات إلى مراكز بيانات الأصول ، ودعم برامج الصيانة المحسّنة ، وتقليل الآثار التشغيلية للأعمال.

تقوم عملية BIM بإنشاء نماذج المعلومات والمعلومات المرتبطة بها والتي يتم استخدامها خلال دورة حياة منشآت أو أصول البناء / البنية التحتية. كما توضح دورة تقديم المعلومات وإدارة المشاريع العملية العامة لتحديد حاجة المشروع (والتي قد تكون لخدمات التصميم أو للبناء أو لتوريد السلع) ، وشراء العقد ومنحه، وتعبئة المورد وتوليد الإنتاج المعلومات ومعلومات الأصول ذات الصلة بالحاجة.[18]

- ❖ التحسين المتواصل لعمليات التصميم والتدقيق من خلال تحديد شخص مسؤول عن:

- القيام بمقابلات لقياس مدى رضا الزبون الداخلي (الدارس والمدقق) وجمع المعلومات من خلال استبيان مقترح وذلك من أجل تقييم البنود المتعلقة بجودة التصميم من حيث الأهمية والأداء من وجهة نظر الزبون الداخلي وتحديد الاقتراحات والتوصيات لعمليات التحسين وتلافي تكرار الأخطاء.
- تطوير الوثائق المستخدمة و خطة الجودة التفصيلية لعملية التصميم.

4.4.5. مرحلة التصنيع:

تندرج ضمن مرحلة التصنيع العمليات التالية:

- عملية اختيار وتقييم الموردين.

- عملية شراء واستلام المواد.
- عملية التصنيع.

5.4.5. مرحلة التنفيذ:

تندرج ضمن مرحلة التنفيذ العمليات التالية:

- عملية الشحن.
- عملية التركيب.

6.4.5. التحسين المتواصل لنظام ضمان الجودة المقترح:

❖ تحليل البيانات من خلال نتائج التحقق للجودة Quality Check Result وذلك من خلال تطبيقها على مرحلتي التصنيع والتركيب للمشاريع قبل نطبيق نظام الجودة وبعده وذلك لمقارنة نسبة حالات عدم المطابقة بالنسبة لعدد القطع وفقاً للمؤشرات التالية (قد تقترح لاحقاً من قبل الباحث):

- مؤشرات نموذج حالة عدم التطابق للأعمال (إعادة تصمم RD – إهمال حالة عدم المطابقة UAI – إعادة التصنيع RE – إصلاح RP – إتلاف SC).
- مؤشرات مسبب حالة عدم المطابقة للأعمال (عيوب التصميم DD – عيوب التصنيع DF – أخطاء التركيب DE).

وذلك بالاعتماد على تقارير ةسجلات حالات عدم المطابقة وهذا يفيد في تحديد النسبة العظمى لتكرار الأخطاء وبالتالي تحديد أولويات التحسن.

❖ مقابلات مع الزبائن الخارجيين لمعرفة آرائهم واقتراحاتهم في جودة الأعمال المقدمة من قبل الشركة وتوثيق ذلك ضمن ملف الزبون Customer File الذي يعطي مؤشر لتكرار العمل ويتم الاستعانة بالاستبيان – Questionnaire External Customer المقترح من قبل الباحث المعتمد على مصفوفة (الأهمية – الأثر) وهذا يفيد في تحديد أولويات

التحسين من حيث تحديد البنود التي تعطي قيمة مضافة Added value.

"The communication between customers and construction companies was fundamental to ensure both customer satisfaction and repeat business"

- ❖ التدقيق الداخلي الذي يهدف إلى تدقيق نظام الجودة المقترح في الشركة مع متطلبات الآيزوونتائج التدقيق التي تعطي مؤشراً عن وضع الجودة في الشركة ويتم ذلك بالاستعانة بالوثائق التالية:
  - صفحة تحقق لعملية التدقيق Audit Checklist التي تتضمن متطلبات نظام ISO9001.
  - صفحة مشاهدات التدقيق تتضمن الدلائل الموضوعية Audit Observation Sheet.
  - طلب الفعل التصحيحي لعملية التدقيق وذلك في حال وجود مشاهدات غير مطابقة لبنود ISO9001 (CAR)
  - تقرير التدقيق الداخلي يتضمن ملخص عملية التدقيق Audit Report.

يعطي تنفيذ BIM كمنهجية أفضل نتيجة حتى الآن، فهي تحسن جودة المعلومات التي يتم تسليمها، وتعزز التعاون بطريقة منظمة وتدمجها في عملية إدارة المشروع.

5.5. فعالية نظام الجودة المقترح بالتكامل مع البيم:

1.5.5. مقارنة بين متطلبات نظام ISO9001:2015 ووثائق نظام ضمان الجودة المقترح والتكامل مع البيم:

يظهر الجدول مقارنة بين النماذج المقترحة من قبل الباحث وبين المواصفات المحددة في نظام إدارة الجودة ISO9001:2015 بدمج البيم، كما يبين الشكل (17) كيفية تضمين مبادئ إدارة الجودة ضمن النظام المقترح.

الجدول (13) مقارنة بين النماذج المقترحة من قبل الباحث لنظام ضمان الجودة والمواصفات المحددة في نظام إدارة الجودة بالتكامل مع البيم ISO9001:2015

الاقتراحات على مستوى المشروع		
مرحلة التعاقد: تندرج ضمن العمليات ذات العلاقة مع الزبون		
متطلبات نظام ISO9001:2015	الوثائق ضمن نظام ضمان الجودة المقترح	التكامل مع BIM
التواصل مع العملاء	توفير المعلومات المتعلقة بالمشروع	تحديد المتطلبات الخاصة بمجال التصميم والتي يجب أن يتضمنها ملف BIM وتعريف المعلومات وتقديمها بشكل لا لبس فيه، وبالتالي تلبية الغرض المقصود به
	تحديد طرق التواصل ضمن وثائق العقد	تحديد وسيلة للتواصل إما عبر الانترنيت او مشاركة الموقع أو التواصل عبر البريد الإلكتروني
	ملف الزبون Customer File (F2)	تنسيق ملف خاص بالزبون يحوي تحديد متطلباته ويقوم الزبون بتعيين مدير BIM لديه المعرفة والأدوات اللازم ليتم ضمان جودة التصميم من قبل العميل
تحديد متطلبات المنتجات والخدمات	وثائق العقد	وثائق العقد تعني (المخططات - النموذج الحاسوبي - خطة تنفيذ البيم المسبق للعقد - خطة تنفيذ البيم اللاحق للعقد - جميع جداول الكميات والمواصفات المستخرجة من النموذج الحاسوبي. تطبيق العقود البيم في طريقة العقد التقليدي الذي يوفر الوقت والمال للمقاول والمقاول من الباطنمن خلال السماح لهم بالتصنيع المسبق لأنظمتهم باستخدام BIM، كما يجعل عملية التقدير الأولية أسهل بالنسبة للمقاول. حيث تكون التقارير التي يتم إنشاؤها من BIM والتي تنقل نية المصمم سردية وسهلة الاستخدام للأطراف الخارجية وبالتالي وثائق عقد BIM تصور المشروع [F9, F10, F11]
	وقائع الاجتماعات Template for Minutes of Meeting (F3)	تحديد وسيلة للاجتماع (عبر الإنترنيت والمشاركة في الموقع، والاجتماعات الأسبوعية وما إلى ذلك) وتحقق من قدرة فريق المشروع على المشاركة في جميع متطلبات البرامج والأجهزة اللازمة، يضمن تنسيق الاجتماعات والتعاون فيما بينهم إكمال المصممون والمنفذون نموذج التصميم لإنشاء نموذج التنفيذ بعدها، حيث يتم استخدام ملفات BIM للإبلاغ عن حالة التصميم. يجب الاتفاق على تسليم ملفات BIM بتنسيق IFC ويتم تسليمه إلى المسؤول عن التنسيق
مراجعة متطلبات المنتجات والخدمات	مراجعة وثائق العقد Checklist for contract Review (F4)	التأكد من فهم المتطلبات اعتماداً على شروط العقد فإذا كانت وثائق العقد لا تتوافق مع بعضها البعض أو لم يتم النظر فيها بالتفصيل الكافي قد يؤدي ذلك إلى الغموض وعدم اليقين، لذا تتضمن BIM قوائم مراجعة شاملة للبنود عند صياغة الشروط. (F7)
	نتائج المراجعة	
تغيير المتطلبات للمنتجات والخدمات	التغيير في العقد الناتج عن طلب التعديل أو التغيير Change Request Form CCR (F5)	إدارة التغييرات: هي أن يقوم كل مصمم بإعلام فريق المشروع بالتعديل أو التغييرالذي قام به بنفسه، حيث يتيح ذلك للمصممين التركيز على التغييرات الأكثر صلة التي تؤثر على تصميمهم والتعامل معه. كما ينبغي على المصممين التحقق من التغييرات أو التعديلات التي تم إجراؤها على النواتج الخاصة بهم قبل إرسالها إلى باقي المصممين. وهكذا يتم تجنب الالتغييرات الغير مقصودة التي تحصل
	سجل تعديلات العقد contract Change History (F6)	

مرحلة التصميم		
متطلبات نظام ISO9001:2015	الوثائق ضمن نظام ضمان الجودة المقترح	التكامل مع BIM
التصميم والتطوير للمنتجات والخدمات	طبيعة ومدة وتعقيد أنشطة مرحلة التصميم	إنشاء نماذج المعلومات والمعلومات المرتبطة بها ونماذج ثلاثية الأبعاد، إنشاء قاعد بيانات رقمية، مما يزيد من الدقة وفهم التصميم من خلال النمذجة البصرية باستخدام.
	مراحل العملية التصميمية المطلوبة	تحديد مهارات المصممين، تطبيقات البرمجيات المطلوبة، النموذج البصري للمشروع وتبادل البيانات بين أعضاء فريق التصميم، متطلبات أجهزة الكومبيوتر، محاكاة الجدولة الزمنية للمشروع (F8)، تحديد متطلبات معلومات المشروع، إنشاء مراحل تسليم معلومات المشروع، إنشاء معيار معلومات المشروع، إنشاء المعلومات المرجعية للمشروع والموارد المشتركة ، إنشاء بيئة البيانات المشتركة للمشروع، إنشاء بروتوكول معلومات المشروع
	التحقق واعتماد الأنشطة التصميمية المطلوبة	مراجعة التصميم وقابلية البناء (F8) فحص نماذج البيم الخاصة بمجالات التصميم المختلفة حيث يمكن تحسين جودة التصاميم أدوات BIM مثل المشاهدين واكتشاف الصدام والتحقق من الكود
	المسؤوليات والسلطات المعنية في عملية التصميم	تعيين شخص مسؤول عن ضمان جودة التصميم على سبيل المثال كبير المهندسين وأن يكون على دراية كاملة بالبيم
	الاحتياجات من الموارد الداخلية والخارجية للتصميم	اتباع سلاسل التوريد
	متطلبات التزويد اللاحق من المنتجات	
	ضبط الحدود المشتركة بين الأطراف المشاركة في عملية التصميم	تنسيق وتحديد الأدوار والمسؤوليات بين أعضاء فريق المشروع و سير العمل والمراجعات والتغييرات والتعديلات والتحقق من جميع عمليات الاختبار
	إشراك العملاء في عملية التصميم (المالك)	العمل مع المالك والمراجعة والتسليمات والموافقة
	مستوى الرقابة المتوقعة على عملة التصميم من قبل العملاء والأطراف المشاركة	يمكن لبرنامج ٣D و BIM المتطور تنفيذ المهام المتعلقة بما يلي: إدارة الوثائق ، بما في ذلك مراجعة الرقابة استخدام برامج للتحقق من صحة وتحليل جودة التصميم، مراقبة الجودة والتحقق من مستوى التفاصيل في النموذج(F8)
	المعلومات الموثقة اللازمة لإثبات أن التصميم قد تم	أرشفة المشروع (F8)
مدخلات التصميم والتطوير	المتطلبات العقدية	متطلبات المدخلات اللازمة لكل استخدام محدد لنماذج BIM تكامل العملية - وأصحاب المصلحة الذين سيتم تضمينهم في العملية، إلى جانب اندماج الآخرين سير العمل، دفاتر السجلات، مراجعة الحسابات، مراقبة التقدم، مراقبة التكاليف
	الدليل الإرشادي التصميمي والتنفيذي	
	سجل الوثائق والمخططات	
	عواقب الفشل المتوقعة نظراً لطبيعة المنتج	
	نتائج المرحلة التصميمية التي سيتم تحقيقها محددة	
	مراجعة الدليل التصميمي لتقييمه وقدرته على التوافق مع متطلبات المالك	اجتماع المالك مع فريق المشروع لإغلاقه (F8)

ضوابط التصميم والتطوير	قائمة التحقق	مراجعة التصميم وقابلية البناء (F8) فحص نماذج البيم الخاصة بمجالات التصميم المختلفة وإجراء اكتشاف التعارض والصدامات للأنظمة والمباني حيث يمكن تحسين جودة التصاميم، التحقق من توافق النماذج، التحقق من تطور النماذج ومدى توافقها مع نطاق العمل، للتحقق من وجود اشتباكات بين النماذج
	قائمة المخططات النهائية	استخدام البيانات للإنشاء والتشغيل والصيانة، تسليم النموذج من التصميم للبناء
مخرجات التصميم والتطوير	إضبارة المشروع	النتائج النهائية:الملفات والصيغ والمعلومات الفنية الأخرى المتعلقة بالمخرجات واستخدامها ويرتبط هذا ارتباطًا وثيقًا بالقسم الذي يغطي إمكانية التشغيل البيني ضمن BIM
	شمولها لمتطلبات الرصد والقياس ومعايير القبول حسب قابلية التطبيق	
	الإجراءات اللازم اتخاذها عند وجود مشكلة أثناء المراجعة أو التحقق أو القياس	
	توثيق معلومات هذه الأنشطة وحفظها	
	طلب التغيير Change Request (F5)	
تعديلات التصميم والتطوير	وقائع الاجتماعات Template for Minutes(F3) of Meeting	تطوير استخدامات BIM في أفضل الممارسات البيئية المحددة، الحصول على معلومات محدثة إضافة معلومات منفصلة رسومية وغير رسومية
	صلاحيات التغييرات	
	الإجراءات المتخذة لمنع التأثيرات الضارة	

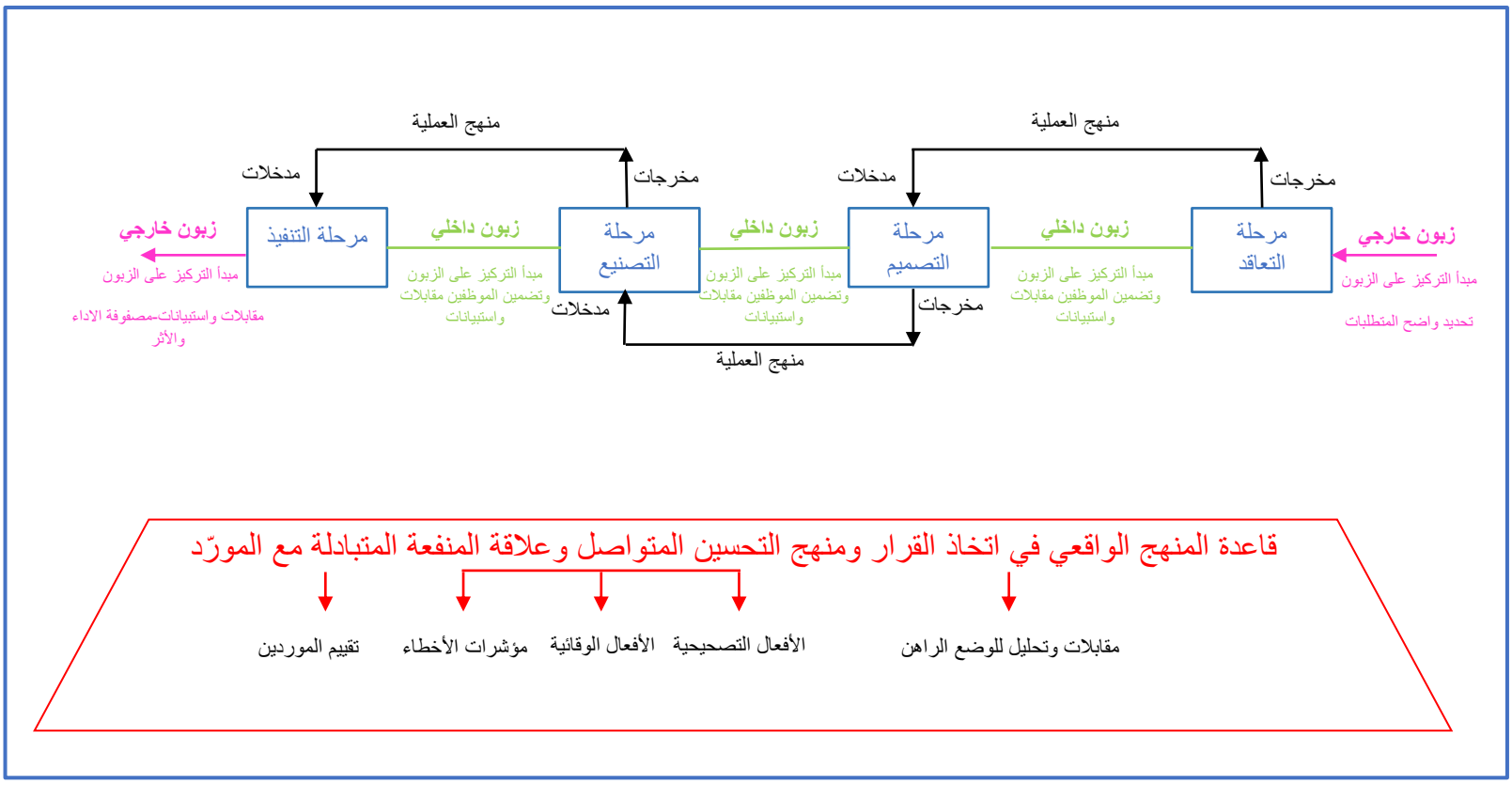
التحسين المستمر

متطلبات نظام ISO9001:2015	الوثائق ضمن نظام ضمان الجودة المقترح	التكامل مع BIM
رضا العملاء	استبيان الزبون الداخلي لمراحل التصميم والتعاقد Questionnaire – Internal Customers	يعطي تنفيذ BIM كمنهجية أفضل نتيجة حتى الآن، فهي تحسن جودة المعلومات التي يتم تسليمها، وتعزز التعاون بطريقة منظمة وتدمجها في عملية إدارة المشروع. من الضروري أن تظل عملية إدارة المشروع كما هي دائماً، مع كل المعرفة الأساسية الضرورية والخبرة. إذ يجلب BIM أدوات وبيانات وصفية ومفاهيم إضافية لنفس العمليات التقليدية الأساسية للتصميم والتخطيط ، المناقصات والتنفيذ والاتصال والتنسيق. هذا يؤدي بطبيعة الحال إلى تحسينات في تقليل الخسائر المالية والادخار والوقت وبالتالي تحسين جودة مراحل المشروع.
	استبيان الزبون الخارجي عن جودة الأعمال في الشركة Questionnaire – External Customers	
	إضبارة المشروع التي تتضمن ملاحظات المدقق	
	تحسين أداء وفعالية نظام إدارة الجودة	
	تقرير الأعمال الغير مطابقة Nonconformance Report	
عدم التطابق والإجراءات التصحيحية	سجل الأعمال الغير مطابقة Non Conformance Log	
	تحليل البيانات - مصفوفة الأهمية والأثر	
	نتائج المصفوفة	
	اتخاذ الإجراء المناسب	
	طلب الأعمال التصحيحية Corrective Action Request	
	سجل الأعمال التصحيحية Corrective Action Master List	
	اتخاذ الإجراءات الوقائية	

خـلاصة:

من الضروري أن تظل عملية إدارة المشروع كما هي دائماً، مع كل المعرفة الأساسية الضرورية والخبرة. إذ يجلب BIM أدوات وبيانات وصفية ومفاهيم إضافية لنفس العمليات التقليدية الأساسية للتصميم والتخطيط ، المناقصات والتنفيذ والاتصال والتنسيق. هذا يؤدي بطبيعة الحال إلى تحسينات في تقليل الخسائر المالية والادخار والوقت وبالتالي تحسين جودة مراحل المشروع.

وهنا نلاحظ أن وثائق النظام المقترح توافق متطلبات المواصفة ISO9001:2015 فيما يتعلق بالمراحل التي يمر بها المشروع والتحسين المتواصل لهذا النظام.



الشكل (18) تضمين مبادئ الجودة ضمن النظام المقترح لضمان الجودة

الفصـــل السادس

النتائـج والمقتـرحـات والتـوصيـات

6. النتائج والمقترحات والتوصيات

1.6. النتائج

من خلال دراسة واقع إدارة الجودة في مشاريع التشييد في الشركة العامة للدراسات والبحث في مختلف جوانب جوانبه والتدقيق في الوسائل والأساليب والأنظمة والإجراءات العقدية المتعلقة بإدارة الجودة بمشاريع التشييد في الشركة العامة للدراسات الهندسية في دمشق فقد تبين أن إدارة الجودة في الشركة العامة للدراسات تعاني من بعض نقاط الضعف والعوامل التي تؤثر في جودة المرحلة التصميمية والتعاقدية بالاستناد على نتائج الاتسبيان. وتحتاج إلى صياغة جديدة تضمن تحقيق مستوى عالي للجودة ونتيجة لهذا البحث يتضح أن:

1.1.6. نقاط الضعف في مرحلة التصميم

تعتبر من العوامل المؤثرة في جودة التصميم والمسؤول عنها المهندس المصمم أو الجهة الاستشارية لعملية التصميم، إذ يعدّ المصمم هو المسؤول الأول عن جودة التصميم. ويقع على عاتقه تحديد المتطلبات من الأطراف الأخرى المشاركة في المشروع لتوفير المستلزمات كلها وتأمين بيئة العمل الملائمة بهدف الوصول إلى نتائج صحيحة تتلافى معظم ما يمكن أن ينشأ من مطالبات ومنازعات تعود إلى قصور في وثائق التصميم أو حدوث تفسيرات عديدة لبعض بنودها. تبين من خلال أجوبة المهندسين الذين عُرض عليهم الاستبيان أكثر العوامل المؤثرة على جودة المرحلة التصميمية والتي تؤثر سلباً عليها التالي:

- نسبة الأخطاء التي توقف فيها العمل سواء نتيجة الأخطاء التصميمية البسيطة (10%–39%) أو الأخطاء الكبيرة (أقل من 10%) قد تؤثر سلباً على المشروع كانت بسبب:
  - قلة أو عدم استخدام التقانات الحديثة في عملية التصميم وعدم توظيفها بالشكل الأمثل الذي يخدم المشروع.
  - عدم العناية بإخراج مخططات تحوي تفصيلات كافية للتنفيذ وعدم إعدادها بصورة نظامية وفق المواصفات المطلوبة.
  - اختيار فريق عمل غير قادر على الإيفاء بحجم العمل وانشغاله بالعمل على أكثر من مشروع.

- نسبة التعارضات بين المخططات الهندسية أثناء العمل: حيث بلغت نسبة الأفراد الذين أجمعوا على أن نسبة التعارض تتراوح بين (10% – 39%) كانت 68.2 ويعود ذلك إلى:
  - وجود نسبة كبيرة من مشكلات التطابق بين المخططات الهندسية أثناء العمل ونقص في المواصفات.
  - ضعف التنسيق والتعاون الغير كافي بين أعضاء فريق التصميم والاختصاصات المختلفة.
  - عدم وجود برنامج زمني محدد وواضح لمرحلة التصميم.
  - عدم مواكبة المصمم لتكنولوجيا البناء والتنفيذ ونوعية المواد المتوفرة للاستخدام في المشروع.
  - ضيق الوقت الزمني المتاح لمرحلة التصميم ومرحلة التنفيذ التي يفرضها أصحاب القرار.
  - الوضع التكنولوجي في سوريا وعدم القدرة على الحصول على برمجيات بصورة نظامية ومرخصة من قبل الشركة الأم ما يؤدي إلى العودة إلى استخدام الحلول اليدوية والتقريبية التي تستغرق وقتاً وجهداً وهذا بدوره يؤدي لحدوث أخطاء كثيرة ضمن العمل.
  - القيام بالنسخ والتعديل من مشروعات سابقة.
- عدم أخذ الدراسة التفصيلية للمشاريع وجودتها بعين الاعتبار واعتماد الشركرة على التدقيق بدلا من اتباع نظام الرقابة:
  - اهتمام غير كافٍ بتحقيق الجودة من قبل العاملين في مشاريع التشييد.
- أسباب أخرى:
  - عدم اختيار المصمم على معايير الخبرة والكفاء وعدم وجود أعضاء مؤهلين للتعامل مع المشروع المدروس أو اختيارهم بناءاً على العلاقات الشخصية أو الأجر الأقل على حساب الخبرة الهندسية.
  - أجور التصميم المنخفضة والتي تبلغ (2.5) من أجور كلفة المشروع والتي لا تناسب أتعاب فريق التصميم مع طبيعة المشروع وتنفيذه.
  - قلة وعي الجهة المالكة بأهمية مرحلة التصميم وعدم تخصيصها بالوقت الكافي والميزانية الكافية لإنهاء أعمالها على أكمل وجه.

- استقرار غير ثابت لحجم العمل في صناعة التشييد وتأثره باستقرار الاقتصاد الوطني وذلك لارتباطه بتوافرالمواد.
- التأثير السلبي للعلاقات الشخصية بين أعضاء الفريق.
- غياب التحفيز ونظام المكافآت في الشركة.

2.1.6. العوامل المؤثرة على جودة مرحلة التعاقد

أهم القرارت التي يجب اتخاذها في مشروعات التشييد هي اختيار استراتيجية مناسبة للتعاقد، وهو قرار غالباً مايتم تجاهله في مشروعات التشييد في سورية، حيث غالباً يتم تبني استراتيجية وحيدة للتعاقد، وهذا ما ينافي التطورات الكبيرة في العالم في مجال الاستراتيجيات المختلفة للتعاقد .

إن الاختيار الغير موفق لاستراتيجية التعاقد يؤدي إلى مشكلات عديدة في المشروع تنتعكس بصورة سلبية على إنجازه كتأخير المدة الزمنية وارتفاع التكاليف وبالتالي تدني مستوى الجودة ومن ثم عدم النجاح في تحقيق الرضا للجهة صاحبة المشروع . . (OGC 2003)

أكثر استراتيجيات التعاقد انتشاراً ورسوخاً في مشروعات التشييد في سوريا هو العقد التقليدي الذي يسمى أيضاً بعقد (تصميم/ مناقصة/ البناء) حيث يتم تجزئة مراحل العمل المشروع إلى مرحلتين منفصلتين هما مرحلة التصميم ومرحلة التشييد وفق هذا العقد. ويتم اختيار مهندس استشاري مستقل لأنجاز تصميم المشروع بالكامل، وتحضير ما يعرف بإضبارة المناقصة، قبل اختيار مقاول المشروع والبدء بمرحلة التشييد التي يتم تنفيذها عادة من قبل مقاول عام يتم اختياره على أساس التنافس بالسعر الأدنىوالذي يتم غالباً من خلال مناقصة عام ويتولى المهندس الاستشاري مهمة الإشراف والتأكد من مطابقة التفيذ لما هو وارد في إضبارة المناقصة(Groton and Smith 1998).

بالاستناد على أجوبة المهندسين الذين عُرض عليهم الاستبيان وعلى الدراسات والبحوث السابقة تبين أن أكثر العوامل المؤثرة على جودة المرحلة التعاقدية والتي تؤثر سلباً عليها التالي:

- إن المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي (10%–39) بلغت نسبتها 72.8 كانت تعود إلى:
- وجود عقود ملزمة أن تنفذها الشركة مهما كان العقد جيد أو سلبي لأمور تتعلق بأصحاب القرار في قطاع التشييد وذلك بسبب وجود عقود تقليدية جاهزة دون النظر لطبيعة المشروعات المختلفة.
- افتقار الشركة لدراسة الجدولة الزمنية للمشاريع واعتمادها على الجدولة نفسها لأي مشروع آخر.
- عدم الوضوح الكافي في حدود المسؤوليات المتعلقة بالجودة بين أطراف عملية التشييد (مالك، مصمم، منفذ، مشرف).
- نقص في التشريعات والأنظمة المتعلقة بالجودة أو قصور في تطبيقها.

- نقص في دراسة الجدوى الاقتصادية والتخطيط المالي في العديد من المشاريع.
- مدى توافر وثائق الإنشاء (مواصفات، مخططات، جاول الكميات).
- عدم استقرار السوق وتذبذب الأسعار.
- نقص في الكودات والمواصفات العامة التي يجب أن تتبع خلال عملية التشييد.
- اهتمام غير كاف بتحقيق الجودة من قبل المهندسين في مشاريع التشييد.
- عدم ثبات حجم العمل في صناعة التشييد وتأثره باستقرار الاقتصاد الوطني وذلك لارتباطه بتوافر المواد.
- سهولة الدخول إلى سوق العمل في قطاع التشييد وذلك بغض النظر عن توافر الشروط اللازمة والإمكانات الضرورية لتحقيق العوامل المطلوبة.
- عدم تأمين المواد والمعدات اللازمة للإنشاء في الوقت المناسب في قسم كبير من المشاريع.
- اعتماد طريقة معالجة ارتفاع الأسعار أو هبوطها وفق القانون 51، حيث أن نسبة الزيادة التي يتحملها المتعهد [وفق المادة 63 مع مراعاة المادة أحكام المادتين 49 و 53 من هذا النظام (المادة 49 الخاصة بالسلف)] هي 15% تعتبر نسبة مرتفعة، وخاصة أن نسبة ربح المتعهد في البند الحاصل فيه هذه الزيادة قد لا تتجاوز هذه النسبة أساساً. كما أن النسبة المرتفعة لا يتم التعويض عنها تدفع العارضين في أغلب الأحيان لأخذها بالحسبان عند تقديم عروضهم مما يعني زيادة في قيمة العروض المقدمة بشكل عام لتلافي هذا الخطر (من قبل العارض) في حال حدوثه، وفي حال لم تحصل هذه الزيادة في الأسعار فإن الجهة العامة في هذه الحالة هي الخاسرة كون المقاول قد رفع سعره مسبقاً لتلافي الخسارة.
- بعض المتعهدين قد يلجؤون لتعويض الخسارة في حاول حدوث الزيادة في الأسعار عن طريق التلاعب بالكميات المنفذة أو حتى الغش في النوعية وجودة التنفيذ مما سينعكس بالنهاية على الجهة العامة المالكة للمشروع.
- عدم كفاية الآلية المتعلقة بالتعامل مع تغير أسعار المواد وصرف العملات المثبتة في عقود التشييد في سوريا وعدم رضا العاملين عن هذه الآلية واعتبارهم بأن هذه الآلية هي العامل الأول المسبب لحدوث النزاعات في مشاريع التشييد.
- غموض أسس معالجة ارتفاع الأسعار أو هبوطها وعدم التفصيل وغياب الكثير من الضوابط والأحكام الناظمة لمعالجة ارتفاع الأسعار أو هبوطها عدا عن عدم العدالة والإنصاف في الآلية المتبعة لذلك.

3.1.6. نقاط الضعف في المرحلة التعاقدية

تؤدي هذه السلبيات المرافقة لهذه الاستراتيجية التعاقدية التي تتمثل أساساً في الفصل بين مرحلتي التصميم والتشييد وما ينجم عنه من زيادة في مدة المشروع ومن سيطرة الجو غير الودي بين أطراف المشروع إلى التفكير في أنواع جديدة لعقود التشييد، حيث أن أهم نقاط الضعف التي تواجه المرحلة التعاقدية والتي وردت ضمن أجوبة المستبينين هي:

- من خلال العاملين الذين اتفقوا على أن المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي (10%–39) بلغت 72.8 كانت تعود إلى:
  - قبول العقود التقليدية حتى لو تحوي أخطاء وذلك للحفاظ على سير العمل لدى الشركة.
  - التزام غير كاف من قبل الإدارة في بذل الجهود المطلوبة لتطبيق إدارة ناجحة للجودة.
  - نقص في الاتصال الفعال والتنسيق الكافي بين عناصر فريق العمل في مشروع التشييد (مالك، مصمم، منفذ، مشرف) وأيضاً بين الإدارة العليا ومواقع العمل.
  - نقص في كفاءة أطر العمل وتدريبها ومن ثم عدم أداء مهامها لتحقيق أهداف إدارة الجودة بشكل فعال.
  - نقص في التخطيط لتطبيق وتحقيق إدارة فعالة للجودة.
  - جهل بمفاهيم الجودة وأدواتها أو استخدامها بشكل مغلوط.
  - جهل أو استخدام مغلوط للمعدات والتقانات الهندسية الحديثة.
  - إعداد غير كاف للمخططات والمواصفات المتعلقة بالمشاريع قبل الإعلان عنها للتعاقد ونقص في الكفاءة من المقاولين الذين يقومون بتنفيذ مشاريع التشييد.
  - وجود نقص في عملية الدراسة إذ غالباً يتم البدء بالدراسة التفصيلية دون مناقشة المتطلبات القانونية والتنظيمية للمشروع وطرائق التنفيذ الأفضل.
  - في معظم المشاريع لايتم تدقيق الدراسة من قبل جهة أخرى.
  - وجود خلل في أسلوب اختيار الجهة الدارسة اعتماداً عى التقييم المالي أكثر من الفني.
  - وجود نقص في الدراسة والتصميم وعدم مطابقة الدراسة للواقع بدقة.
  - وجود نقص في كفاءة المقاولين نتيجة لعشوائية الدخول في هذا المجال من العمل وبسبب عدم التركيز في اختيار المقاولين ممن لهم الخبرة السابقة في ‘مال مشابهة.
  - اختيار المقاول في أغلب الشاريع اعتماداً على التقييم المالي على حساب التقييم الفني.
  - عدم التقيد الكامل بالشروط والمواصفات من قبل المقاول بهدف السعي لتحقيق ربح أكبر.
  - إهمال من الجهة المشرفة في قسم من المشاريع في تطبيق رقابة جيدة وإجراء جميع الاختبارات اللازمة في أثناء التفيذ والاعتماد فقط على بعض الاختبارات في نهاية التنفيذ عند الاستلام.
  - عدم استخدام أساليب الإدارة الهندسية في أثناء تنفيذ العمليات في الموقع مثل البرمجة الزمنية وبرمجة الموارد التي تساعد في ضبط التنفيذ. والانتهاء منه بالوقت المحدد بأقل كلفة ممكنة وبالجودة المطلوبة، إذ يتم الاعتماد على الخبرة بشكل أساسي في إدارة التنفيذ.
  - نقص التنسيق بين أطراف المشروع وعدم وجود اشتراطات عقدية تتضمن وجود تنسيق فعال.

- غياب نظام الحوافز الذي يفتح المجال للاستفادة من خبرات واجتهادات المتعهد بما يحقق المنفعة للجهة العامة صاحبة المشروع. حيث خلا دفتر الشروط العامة 450 من أي إشارة أو تشجيع للمتعهد لتقديم أي اقتراح من شأنه أن يحقق تفيضاً في الكلفة أو توفيراً للوقت أو أي منفعة أخرى تنعكس إيجاباً على المشروع.
- إن الإداة الرئيسية لحل المنازعات الحاصلة في مشاريع التشييد وفق القانون 51 هي اللجوء إلى القضاء أو التحكيم، إذ أن القانون 51 لم يتضمن وجوب محاولة تسوية النزاع بإحدى الطرق الودية قبل اللجوء إلى القضاء أو التحكيم وهذا ينعكس سلباً على سير الأعمال وعلى جميع الأطراف المشاركة في المشروع، كما أن إجراءات التقاضي تعتبر معقد وصعبة في حل المنزاعات وهذا يؤدي غالباً زيادة إضافية ومؤثرة في مدة المشروع وكلفته وتضرر العلاقة بين الأطراف في المشروع حيث غالباً ما تتميز المنازعات بالعدائية وفقدان الثقة فيما بينهم.

2.6. المقترحات:

1.2.6. الإجراءات المقترحة لضمان جودة المرحلة التصميمية

إن نظام ضمان إدراة الجودة لا يربط فقط الجودة بالمنتج النهائي، والتي هي وثائق التصميم، بل يوسع مفهوم الجودة ليشمل الممارسات والإجراءات المرافقة لها. لذلك فإن ضمان جودة هذه المرحلة في الشركة العامة للدراسات يعتمد بشكل أساسي على تحسين الممارسات المتبعة خلال مرحلة التصميم. ثم التأكد لاحقاً من مدى خلو وثائق التصميم من أي قصور أو خلل أو نقص قبل طرحها للتعاقد ثم البدء بمرحلة التشييد. كما أن نتائج الاستبيان التي تم الحصول عليها مهدت لاقتراح إجراءات لضمان جودة التصميم وتطوير هذه الإجراءات مع تكنولوجيا البيم للوصول إلى أفضل نتيجة ممكنة.

إن رفع وضمان جودة التصميم تعتمد بشكل أساسي على ثلاث مبادئ رئيسية:

1. منع الأخطاء من الحدوث، حيث يجب أن يتم التركيز على منع حدوث الأخطاء أكثر من التركيز على محاولة اكتشاف هذه الأخطاء في مراحل متقدمة من التصميم.
2. التأكد من أن الأخطاء قد تم رصدها ومعالجتها في مراحل مبكرة من المشروع قدر الإمكان. لذلك فن عملية ضبط الجودة والتي تتضمن عمليات التحقق والمراجعة، يجب أن تتم خلال كافة مراحل المشروع.
3. بالإضافة إلى رصد الأخطاء، يجب استبعاد الأسباب التي أدت إلى حدوث هذه الأخطاء لمنع تكرارها وحدوثها من جديد وتراكمها.

نستعرض هنا بعض ممارسات عملية التصميم التي يجب التركيز عليها في مرحلة التصميم والقيام بها بالوجه الأمثل، والتي تساهم في ضمان جودتها:

1. استخدام أدوات التصميم الحديثة:

تعد التغييرات والتعديلات المتكررة من أكبر التحديات التي تواجه فريق التصميم، حيث أن إجراء التعديلات والتغيرات المستمرة يتطلب القدرة على الاستجابة السريعة والتعاون والتنسيق العالي بين أعضاء التصميم. ولتحقيق ذلك ولضمان عملية تصميم مرنة، تبرز الحاجة إلى خلق بيئة مؤهلة للعمل التعاوني المشترك واستخدام تكنولوجيا تساعد على تحقيق ذلك. ولعل أفضل مثال على هذه البيئة والتي توفر أدوات نموذج تخطيط معلومات البناء هي تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء BIMM والتي تعبر بيئة مناسبة لإدارة التغيير في مرحلة التصميم.

تساعد حلول BIM على خلق وتشغيل قواعد بيانات رقمية لضمان التعاون بين الأطرف ذات الصلة في المشروع، بحيث يتم التنسيق بين أي تغيير يحدث في أي جزء من قاعدة البيانات وجميع الأجزاء الأخرى، إلى جانب جمع وحفظ المعلومات لإعادة استخدامها من قبل تطبيقات إضافية. حيث عن طريق تخزن وإدارة معلومات البناء الموجودة بطرق مناسبة لأعضاء فريق التصميم. إضافة إلى أنه عن طريق تخزين المعلومات كقاعدة بيانات يمكن للتغيرات التي كثيراً ما تحدث خلال التصميم أن يتم نشرها وإدارتها طوال دورة حياة المشروع.

تساعد نماذج ال BIM في إدارة العلاقات بين عناصر البناء مما يسمح باحصول على معلومات التصميم خلال عملية التصميم ويقلل من التعارضات التي قد تنشأ بين الاختصاصات المختلفة.

2. التنسيق بين التخصصات المختلفة واكتشاف الاخطاء قبل بدء العمل بالمشروع واختيار المواد والخامات والتوريدات قبل بدء المشروع لتناسب التصميم والتصور الكامل للمشروع والتحديث اللحظي للتكلفة عن طريق استخدام تكنولوجيا BIM.
3. تعزيز العمل سوية والتعاون الجيد من جميع أطراف المشروع في تحديد رؤية وأهداف المشروع منذ بدايته.
4. الاتصال الفعال بين جميع الأطراف والتنسيق الدائم أثناء عمليات اتخاذ القرارات منذ بداية المشروع حتى نهايته.
5. دراسة معمقة وتفصيلية لوثائق التصميم قبل مرحلة التعاقد.
6. دراسة البرنامج الزمني التفصيلي بشكل جيد ودراسة المخططات الهندسية وتدقيقها من قبل جهة أخرى
7. الاهتمام بإعداد الدراسة للمشروع سواء الأولية أو التفصيلية وضرورة تدقيقها من قبل جهة أخرى.
8. توفير المال والوقت الكافيين لإنجاز مرحلة التصميم.
9. اختيار المصمم على أساس القيمة والكفاءة.
10. استخدام قوائم التحقق في مرحلة التصميم كأداة لضبط الجودة.
11. إشراك المصممين الأساسيين في عملية التنفيذ وبالتالي إعطائهم فرصة لتحسين جودة مرحلة التصميم.
12. تفعيل مشاركة المالك في عملية التصميم عن طريق عقد اجتماعات دورية تسمح له بالاطلاع على سير العمل.
13. اتباع منهجية لإجراءات ضمان الجودة من خلال استخدام تكنولوجيا معلومات البناء.

14. دورات تدريب وتأهيل للعاملين في الشركة فيما يخص البرمجيات على أن يكون استخدامها بطريقة نظامية لتلافي الأخطاء التقنية ضمن البرنامج.

2.2.6. الإجراءات المقترحة لضمان جودة المرحلة التعاقدية

1. استخدام عقود BIM التي تضمن حقوق جميع الأطراف المشاركة في المشروع:

نفذت مشروعات التشييد الكبرى في سوريا خلال العقود الماضية القليلة من قبل الجهات العامة ومولت هذه المشروعات من الموازنة العامة للدولة.ويتم التعاقد لتنفيذ هذه المشروعات عبر الاستناد إلى أحكام القانون 51 الصادر في نهاية عام 2004 والذي يتضمن نظام العقود، ويغطي الاستراتيجيات الممكنة للتعاقد للجهات العامة صاحبة المشاريع في سورية.

وبدراسة المواد المختلفة للقانون يتبين أن الجهة صاحبة المشروع ستواجه صعوبات كبيرة جداً لتبني أي من الاستراتيجيات الجديدة للتعاقد، وكذلك ستواجه استحالة قانونية لتطبيق بعض الاستراتيجيات الحديثة لعقود التشييد، حتى ستواجه صعوبات لتطبيق أي من التحسينات في استراتيجية العقد التقليدي التي طورت للتغلب على المشكلات الجوهرية في النظام التقليدي للتعاقد.

ومع مشاهدة تقدم وتطور المخططات المقدمة من المكاتب الهندسية الاحترافية في الجمهورية العربية السورية التي تتبع نهج نظام البيم إلا أننا لازلنا نعاني على الصعيد القانوني والتعاقدات، على الرغم من أنها تشكل الجانب الأهم على الإطلاق في الواقع العملي، حيث أننا بصدد إضافة اهم النقاط التي يقدمها النظام الجديد كتسهيلات مضافة على عقود البناء بما فيها من منفعة كبيرة لجميع الأطراف المتعاقدة ولما تقدمه من خدمات توضيحية و تسهيلات عند التخاصم و توضيحات كثيرة قبل الشروع في العمل.

يعد نسيق الأهداف والجهود اليوم أمراً ضرورياً ويتم تحقيقه بشكل عام من خلال بروتوكول BIM وخطة تنفيذ BIM، وكلاهما وثيقتان أساسيتان للوصول إلى العمل في هذه البيئة وفهمه. ويحتاج المصمم إلى فهم مستويات التصميم (أو التفاصيل) (LOD–Levels of Design) التي سيتم توضيحها في هذه المستندات والعمل عليها لضمان وجود تفاصيل كافية في كل مستوى للسماح لجميع التصميمات بالتقدم بكفاءة وتجنب التغييرات غير الضرورية.

وتجدر الإشارة إلى تحسين جودة العملومات في المشاريع التي تستخدم BIM يمكن أن تؤدي إلى انخفاض كبير في الاختلافات. كما يجدر التفكير في كيفية تناسب الأدوار التقليدية للمقاول وصاحب العمل في هذا الهيكل الجديد. بشكل عام تعتبر تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء مناسبة تماماً لتسليم المشاريع المتكاملة، بما في ذلك تصميم البناء وخاصة مشاريع التصميم والبناء والشيغيل حيث تكون المشاركة الاستباقية المبكرة لمهندس التصميم والمقاول وصاحب العمل ضرورية. إذا تم توقع مستويات متقدمة من BIM للمشروع، فيمكن النظر في إمكانية إضافة عناصر التشغيل والصيانة للمنشأة المشيدة.

2. مواكبة عقود التشييد العالمية والتطورات الحاصلة في هذا المجال.
3. مراعاة خصوصية قطاع التشييد ومشاريع الجهات العامة في سوريا.
4. تغطية النقص الحاصل في الأحكام والنصوص الواردة في كل من نظام العقود ودفتر الشروط العامة وزيادة الشرح والتفصيل ورجة الوضوح منها، بدلاً من إغفال بعض الأحكام والحالات أو الاختصار الذي يسبب الالتباس والغموض في فهم النصوص والمفصود فيها (حيث أن ذكر الشيئ أفضل من إغفاله).
5. إعادة النظر بالثغرات الموجودة بالقانون 51 بعد ما يقارب العشرين عام والعمل على تعديلها وتحسينها.
6. إعادة النظر بأسلوب التعاقد الذي يعطي التقييم المالي أهمية أكبر من التقييم الفني.
7. زيادة المرونة وتحقيق السرعة خلال مرحلة التعاقد وفي إنجاز بنودالعقد وتجنب المشروع إمكانية هدر الأموال أو حدوث التأخيرات خلال إنجازه.
8. وجود لجنة هندسية قانونية مالية لوضع صيغ صحيحة للعقود.
9. تعزيز دور وصلاحيات المهندس المشرف لإدارة وتنفيذ العقد بين الجهة العامة مالكة المشروع والمتعهد.
10. تحقيق التوازن بين كل من طرفي العقد (الجهة العامة والمتعهد).
11. معاملة القطاع العام كما يعامل القطاع الخاص بفرض الغرامات عند التأخير.
12. الأسلوب الأفضل لمواجهة المخاطر التي قد يواجهها تنفيذ المشروع هو تنفيذها وإدارتها وليس إخفاؤها أو إهمال شأنها، كما أن الأفضل للجهة العامة صاحبة المشروع أن تتحمل المخاطر غير المنظورة على أن تتركها للمتعهد الذي سيقوم باقديرها حسب مايراه مناسباً لتغطيتها.
13. الاعتماد على أساليب الإدارة الهندسية العلمية مثل البرمجة الزمنية وبرمجة الموارد وحساب التكاليف.
14. الاستفادة من خبرات وآراء الخبراء في مجال العقود وأصحاب الخبرة من العاملين في مشاريع الجهات العامة (مهندسين ومقاولين) الذين تمت مقابلتهم.

3.6. التوصيات المستقبلية:

خلص البحث إلى مجموعة من التوصيات الهادفة إلى ضمان جودة التصميم والتعاقد، كما أن الدراسة شملت فقط مرحلتين التصميمية والتعاقدية فقط. وانطلاقاً من النتائج التي توصل إليها هذا البحث عن أهمية ضمان جودة هذه المراحل بما يتناسب مع واقع الشركة عن طريق دمج مواصفات ISO9001:2015 بتكنولوجيا البيم وقدرتها على الاستخدام هذه الإجراءات وتطبيقها، وهذا ليس صعباً على الشركة كما ذكر سابقاً. لذا

1. تطبيق إجراءات ضمان الجودة وتكاملها مع تكنولوجيا نمئجة المعلومات المقترحة في الفصل الخامس.

2. ضرورة الاهتمام بالتدريب وتأهيل العاملين بمجال الانشاءات على تكنولوجيا BIM وبرامجه بالإضافة الى ادراجه ضمن المقررات التدريبية بالمعاهد والكليات الهندسية والمؤسسات الأكاديمية المتخصصة وتوفير المقررات والمدربين المؤهلين، والتعاون مع الشركات المؤهلة لتقديم الدعم اللازم للتطبيق، فضلاً عن التركيز على الدورات التدريبية المتخصصة والمعتمدة في هذا المجال.
3. تهيئة وتشجيع الشركة العامة للدراسات للتحول من استخدام برامج كالأوتوكاد إلى البرامج التي تعمل وفقاً لتكنولوجيا BIM وذلك بالانتقال التدريجي بعد إنهاء كافة الاستعدادات اللازمة للتطبيق من تدريب ودعم فني وبرامج وتأهيل للعاملين لتقبل الانتقال السلس الى التطبيق، حيث يتم تطبيقه على عدد محدود من المشروعات في البداية ثم الانتقال تدريجياً لكافة المشروعات.
4. . تقديم الدعم الحكومي لتكنولوجيا BIM بإصدار القواعد الملزمة باشتراط استخدامها في المشروعات الكبرى وذات الطابع الخاص للحصول على الموافقات والتراخيص من البلديات والجهات الحكومية المعنية، وبدء الانتقال التدريجي للتعميم على باقي المشروعات، واعداد المواصفات والكودات والعقود المنظمة لاستخدام التكنولوجيا بقطاع التشييد. وإلا ستكون الخطوات بالتطبيق بطيئة مقارنة بالدول الأخرى.
5. توفير الامكانيات المادية اللازمة لبدء تطبيق تكنولوجيا BIM والدعم الفني للمؤسسات والجهات المعنية واختيار البرامج والتقنيات المناسبة للتطبيق واعداد كافة المستندات والعقود اللازمة للتطبيق.
6. البحث بأثر أنواع العقود الهندسية وطرق تسليم المشاريع الأكثر توافقية مع BIM:

(Design Build – Design Bid Build – Construction Management at Risk– Integration Project Delivery IPD)

7. البحث في الطرق الصحيحة في النمذجة للحصول على الكميات الصحيحة والبحث بمكونات أخرى للمبنى لتعزيز فهم متطلبات البرمجيات لحساب كميات عناصر البناء.
8. البحث في تقييم برمجيات حساب الكميات وذلك من خلال الربط مع برمجيات تقدير الكلف، الأمر الذي سيحد من الاختلاف بين المقاولين عند تقديم العروض كون المعلومات المنمذجة المتاحة ستوصل نية التصميم بشكل أفضل وستقلل من حالات سوء الفهم للمخططات والمشاريع ككل.
9. العمل ضمن فريق عمل يشمل جميع التخصاصات وإشراك المالك والمتعهد بالمشروع وبالمراحل الأولى منه وتعريف فريق العمل بمسؤوليات كل منهم. حيث أن آلية العمل ضمن هذه البيئة تسمح لأعضاء الفريق بالوصول إلى نموذج واحد مشترك في وقت واحد من خلال النموذج المركزي الذي يتميز بأنه أكثر تعاونية وإجراء التحديث الآني للمشروع المنمذج من قبل كل الأطراف.

10. عقد اجتماعات دورية والتي تعتبر أساس بتطبيق BIM، وذلك بمناقشة مجريات العمل والمشاكل الحاصلة أثناء مرحلة التصميم.
11. بالرغم من وجود قسم لإدارة الجودة في الشركة ووعي الموظفين لمفاهيم الجودة وثقافتها، وحصول الشركة على شهادة ISO9001:2015 للعمل الإداري إلا أنه لا يوجد إجراءات متبعة لضمان جودة الدراسات الهندسية، فجودة المشروع بصورته النهائية هي نتاج لتطبيق ضبط وضمان الجودة بشكل ممنهج في جميع مراحله، وبالتنسيق مع جميع الأطراف المشاركة فيه ومن المهام التي تتطلبها ضمان الجودة:
   - وجود خطة عمل إجرائية ذات أسلوب منظم ومتسلسل لمراجعة جميع وثائق التصميم في المرحلتين الآخيرتين من مراحل التصميم للتأكد من سلامة التصميم وتوافق الاختصاصات مع بعضها البعض قبل وصول هذه الوثائق إلى مرحلة الطرح للتنفيذ من خلال القيام بالمراجعة الفنية.
   - تحديد المسؤولية عن هذه السجلات وسلطة انتشارها أو تعديلها وقواعد استخدامها، عن طريق إيجاد نظام للتوثيق وضبط السجلات والرقابة عليها.
   - تفعيل النظام الرقابي الذي يعد ضروري لمُتابعة أعمال الشركة ومُكمّل لعملية التخطيط، ويكون النظام الرقابي المُتّبع فعّالاً عندما يتم إيجاد نظام للتوثيق والأرشفة الفعّال اللازم بهدف تسهيل العمل ومقارنة النتائج التي تم الوصول إليها مع الأهداف التي تم تحديدها أثناء التخطيط.
12. ضرورة تحديد أهم العوامل التي من شأنها أن تؤثر على المشروع بشكل دقيق وبيان أهمية كل منها وتقييم احتمالا وقوعها ومدى التأثير الذي سيُصيب المشروع في حال وقوعها، إضافةً لعدم وجود مكتب خاص بإدارة المشاريع ضمن الشركة بالرغم من كونها تتعامل مع أنواع مُتعددة ومُختلفة من المشاريع وذلك نتيجة لغياب مفيوم إدارة المشاريع عن سوق العمل والشركات المحلية.
13. تطبيق نظام الحوافز والمكافآت على الكوادر الجيدة، وربطها بتحقيق مفاهيم الجودة.
14. تطبيق نظام العقاب على الكوادر المقصرة في العمل والذي يؤثر بشكل كبير على سير العملية الهندسية.
15. وثائق نظام ضمان الجودة يجب أن تكون مفهومة وغير معقدة ولا تسبب إرهاق للموظفين بعبء الأعمال الورقية وزيادة البيرواقراطية.
16. مراجعة نظام ضمان الجودة باستمرار سنوياً على الأقل لضمان فعاليته وملائمته لسياسة وأهداف الجودة في الشركة.
17. قياس كفاءة نظام ضمان الجودة باختيار مؤشرات قياس الأداء المناسبة.

مـراجـــع البحـــث

مراجع البحث

1. الجلالي، محمد (1997) "رسالة ماجستير بعنوان الاتجاهات الحديثة في عقود التشييد وإدارة المشروعات الهندسية" جامعة عين شمس.

2. د. ميّا، رنا – منيف أحمد، ديما "تقييم جودة إدارة الدراسة والتصميم للمشاريع الهندسية بالاعتماد على الوظائف الإدارية (دراسة حالة: الشركة العامة للدراسات – فرع المنطقة الساحلية)" مجلة جامعة تشرين. العلوم الهندسية. المجلد (41) العدد (3) 2019.

3. م. صالح، قصي – د.م. خيرالله، نصر الدين – د.م. الجلالي محمد "إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سورية" مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية – المجلد الثاني والعشرون – العدد الأول – 2006.

4. Barrie, donalal S and. Paulson, Boyd c. Jr (1978) professional construction management, MCGraw-hill, Inc.

5. Charted Institute of Building (1989) Quality assurance in the building process

6. د. شعبان، محمد (2021) "ذكر من مصدر سابق في مقرر إدارة العقود" برنامج ماجستير التأهيل والتخصص إدارة ونمذجة معلومات البناء BIMM– الجامعة الافتراضية السورية.

7. ضو، مازن. تحسين جودة وثائق مرحلة التصميم في مشروعات التشييد في سورية. رسالة علمية أُعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية – اختصاص الإدارة الهندسية والإنشاء، جامعة دمشق، كلية الهندسة المدنية، سورية، 2014.

8. Kotb[1], Mostafa., Atwa[2] Mohammed Saad., Ashraf Elshabrawy[3]., (JUNE 2020) Applying Quality Management System and Effect on Execution of Construction Projects., Engineering Research Journal 166.,CV1 – CV23.

9. THROP B.;SUMNER P.;2004-Quality Management in Construction. Grwer Publishing Limited, 1ed, England, 234.

10. ZANTANIDIDS S.; TSIOTRAS G.;1998-Quality Management: A new chellenge for the Greek construction industry. Total Quality Management Journalt,9(7),619-632.

11. KARIM K.;MAROSSZEKY M.;KUMARASWAMY M.;2005-Organizational effectiveness model for quality management system in the Australian construction industry. Total Quality Management Journal, 16(6),793-806.

12. SEPELL A., 1999-Integrating quality systems in construction projects: the Chilean case. International Journal of Project Management, 17(5), 317-322

13. CHUNG H., 1999-Understanding Qulity Assurance in Construction. Taylor&Francis e-library,3rd ed, London,251.

14. م. محسن كامل، محمد "إدارة الجودة في نمذجة معلومات البناء" مجلة BIMarabia، العدد السادس، 2016.

15. CHUNG H., 1999-Understanding Qulity Assurance in Construction. Taylor&Francis e-library,3rd ed, London,251.

16. NADA V.,2005-Quality Management System Handbook for Product Development Companies.CRC PRESS, 1th ed, Florida, 326.

17. HOYLED D.,2001-ISO9000 Quality System Handbook. Butterworth-Heinemann,4th rd, London, 672.

18. د. ميّا، رنا (2021). مقرر إدارة الجودة. برنامج ماجستير التأهيل والتخصص إدارة ونمذجة معلومات البناء BIMM– الجامعة الافتراضية السورية.

19. موقع الشركة العامة للدراسات في دمشق، GCEC.SY @2023 by SyrianMonster .

20. علوش، مدى (2021). الشركة العامة للدراسات الهندسية تحصل على شهادة الآيزو. الوكالة الغربية السورية للأنباء. https://sana.sy/?p=1367809

21. د. شعبان، محمد. د.أحمد، سونيا.(2022) العقود على أساس البيم، برنامج ماجستير التأهيل والتخصص إدارة ونمذجة معلومات البناء BIMM– الجامعة الافتراضية السورية.

22. Safour, R., Ahmed, S. & Zaarour, B., 2021. BIM Adoption around the World. International Journal of BIM and Engineering Science, 4(2), pp. 49-63.

23. Elhendawi, A., Smith, A. & Elbeltagi, E., 2019. Methodology for BIM implementation in the Kingdom of Saudi Arabia. International Journal of BIM and Engineering Science, 2(1), pp. 1-21.

24. Evans, M., Farrell, P., Elbeltagi, E., Mashali, A. and Elhendawi, A., 2020. Influence of partnering agreements associated with BIM adoption on stakeholder's behaviour in construction mega-projects. International Journal of BIM and Engineering Science, 3(1), pp.1-20.

25. عبد المجيد، ابراهيم مروان. (2000). أسس البحث العلمي لإعداد الرسائل الجامعية. الأردن، عمان: مؤسسة الوراق.

26. Stevens, J. D., Glagola, C. R., & Lebdetter, W. B., (1994). Quality Measurement Matrix. Journal of Management in Engineering, (10) 6.

27. Steven, J. D. (1996). Blueprint for measuring project quality. Journal of Management in Engineering, 12.(2)

28. Harris, F., & McCaffer, R. (1993).Construction Management Jump start. Indianpolis, India: Wiley Puplishing, Inc.

29. Andi, & Minato, Design documents quality in the Japanese construction industry: factors influencing and impacts on construction process. International of Project Management, 21, pp.537-546.

30. Chow, L., & Ng, S. (2007). Expectation of performance levels pertinent to consultant performance evaluation. International journal of Project Management, 1, pp. 90-103.

31. Farooq, G. (1997) Quality Management Practice Among A/E Organizations. Dhahran, Saudi Aiabia: King Fahd University Petroleum and Minerals.

32. د. ميّا، رنا – منيف أحمد، ديما "تقييم جودة إدارة الدراسة والتصميم للمشاريع الهندسية بالاعتماد على الوظائف الإدارية (دراسة حالة: الشركة العامة للدراسات – فرع المنطقة الساحلية)" مجلة جامعة تشرين. العلوم الهندسية. المجلد (41) العدد (3) 2019.

33. الجلالي، محمد "استراتيجيات التعاقد لمشروعات التشييد في سورية" مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد الخامس والعشرون – العدد الثاني – 2009.

34. OGC Office of Government Commerce (2003). Achieving Excellence in Construction, Procurement Guide 6: Procurement and Contract Strategies, Crown copyright, UK .

35. حمادة، منى – نايفة، محمد – وعمودي، عمر. إدارة مخاطر مرحلة التشييد لمشاريع التشييد في سورية. مجلة جامعة دمشق لعلوم الهندسية. المجلد الثامن والعشرون – العدد الأول – 2012.

36. BuildingSmart Finland. (2012). COBIM – common BIM requirements 2012 Series 6: Quality assurance. Cobim: Common BIM Requirements. Retrieved from http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/files/en.buildingsmart.kotisivukone.com/COBIM2012/cobim_6_quality_assurance_v1.pdf

37. Vincenzo Donato, Massimiliano Lo Turco & Maurizio Marco Bocconcino (2018) BIM-QA/QC in the architectural design process, Architectural Engineering and Design Management, 14:3, 239-254, DOI: 10.1080/17452007.2017.1370995 .To link to this article:

BIM-QA/QC in the architectural design process: Architectural Engineering and Design Management: Vol 14, No 3 (tandfonline.com)3

38. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors (2nd ed., Vol. 2). NJ: John Wiley & Sons. doi:10.1002/9780470261309

39. O'Brien, J. J. (1989). Construction inspection handbook: Quality assurance/quality control. New York, US: Springer Science & Business Media.

40. Ahmad Huzaimi Abd Jamil1,2 and Mohamad Syazli Fathi1,3 . Published under licence by: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 513, 10th Asia Pacific Structural Engineering and Construction Conference 2018 13–15 November 2018, Langkawi, Malaysia

41. Nur Emma Mustaffaa), Shaun Kok Zhen Xiongb), Muzani Mustapa, Hamizah Liyana Tajul Ariffin and Fuziah Ismail Cite as: AIP Conference Proceedings 2428, 060004 (2021);

https://doi.org/10.1063/5.0071177. Published Online: 01 November 2021

42. The American Institute of Architects AIA. AIA Document D200 Project Checklist. Washington D.C: AIA, 1995.

43. The American Institute of Architects AIA. Project Phase Checklist Series. Washington D.C: AIA,2012.

44. Charted Institute of Building (1989) Quality assurance in the building process.

45. Ruman, A. R. (2011). Quality Management in Construction Projects. Boka Raton: CRC Press.

46. م. خلف الشمري – أهمية الجودة في إدارة المشاريع – الملتقى السنوي لإدارة الجودة الشاملة – الاتصالات السعودية – 2015.

47. Engineers Ustralia. 2005. Getting it Right the First Time: An Examination of an Industry Problem as it applies to Queensland and Recommendations for Solutions and Actions. Queensland, Australia : Queensland Division (Engineers Australia).

48. Tilley,P.a (1997). Design and documentation deficiency-causes and effects. Proceedings of the First International Conference on Construction Process Reengineering, (pp. 703-712). Gold Cost, Australia.

49. Bubshait, A., & Abdulrazzak, A. (1996). Design Quality Management Activities. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, pp. 104-106.

50. OGC Office of Government Commerce (2003). Achieving Excellence in Construction, Procurement Guide 6: Procurement and Contract Strategies, Crown copyright, UK .

51. Groton, James P., and Smith, George Anthony (1998). "Weighing the Options." Journal of Management in Engineering, ASCE, Vol. 14, No. 6, pp. 69-72.

الملحـق رقـم (1)

النمـاذج المقترحـة لنظـام جودة المرحلـة التصميميـة والتعـاقـديـة بالتكـامل مـع BIM

الملحق (1):

الشركة العامة للدراسات الهندسية		**Customer Requirments Information** **متطلبات الزبون**	اسم الزبون رقم الزبون منظم الجدول التاريخ	التوزيع	
مشروع					
#	البند		الوثائق المعتمدة		ملاحظات
1	وصف المشروع والغاية منه:				
2	وصف المبنى:				
2	النموذج	Rigid Frame			
		Multi Span			
		Multi Feame			
2	العدد				
2	عرض المبنى				
3	ارتفاع المبنى (داخلي أو خارجي)				
3	المواصفات الفنية				
4	المواصفات التصميمية للمبنى				

الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F1

هذا النموذج بالاعتماد على

Source [17]: Quality Management System Handbook for Product development Companies

الشركة العامة للدراسات الهندسية	Customer File ملف الزبون		منظم الجدول
			التوزيع .....
رقم الزبون	اسم الزبون	الصفة	المشاريع التي تم تنفيذها

		مهندس/شركة	رقم المشروع	نوع المشروع	كلفة المشروع	تاريخ الإنجاز	ملاحظاتواقتراحات الزبون

الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F2

هذا النموذج بالاعتماد على

Source [17]: Quality Management System Handbook for Product development Companies

الشركة العامة للدراسات الهندسية	**Template For Minutes of Meeting** **قالب وقائع الاجتماعات**	اسم المشروع
		رقم المشروع
		موقع المشروع
		التاريخ

المشاركين في الاجتماع

الاسم	المسؤولية الوظيفية	القسم

جدول أعمال الاجتماعات

رقم البند	وصف البند

وقائع الاجتماع

رقم القرار / الفعل المتخذ	وصف القرار/الفعل المتخذ	رقم المخططات/الوثائق المرجعية	المسؤولية	تاريخ إغلاق الفعل المتخذ

إعداد: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

التوزيع لـ: .....

.....

.....

الشركة العامة للدراسات الهندسية	**Checklist for Contract Review** **قائمة مراجعة العقد**	اسم الزبون	التوزيع
		رقم الزبون	
		منظم الجدول	
		التاريخ	

#	البند	المسؤول	النتيجة	الوثائق المعتمدة
1	وضوح وثائق ومتطلبات العقد			
2	كفاءة الموارد البشرية			
3	تأمين التدريب اللازم			
4	توفر التقنيات الضرورية			
5	توفر المواد			
7	توفر البيئة المطلوبة لتتنفيذ الأعمال			

النتيجة النهائية لمراجعة العقد

الشركة لديها الكفاءة المطلوبة لتنفيذ العقد ☐

الشركة ليس لديها الكفاءة لتنفيذ بنود العقد ☐

الشركة لديها الكفاءة المطلوبة لتنفيذ بنود العقد مع بعض الملاحظات ☐

ملاحظات وتوصيات

.....
.....
.....
.....

المسؤول ..... التوقيع ..... التاريخ .....

الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F4

النموذج بالاعتماد على:Source [1]: Understanding Quality Assurance in Construction

الشركة العامة للدراسات الهندسية	**Change Request (CR)** **طلب التغيير**	اسم المشروع رقم المشروع موقع المشروع التاريخ

معلومات عن مقدم الطلب

زبون خارجي ☐

الاسم والعنوان .....

الصفة العلمية والمهنة .....

زبون داخلي ☐

الاسم والعنوان .....

الصفة العلمية والمهنة .....

القسم .....

تفاصيل طلب التغير

وصف التغيير المطلوب

.....

.....

.....

سبب التغيير

.....

.....

.....

دراسة أثر التغيير

فريق عمل دراسة الطلب:

القسم			
ممثل القسم			

المرحلة التي وصل إليها المشروع .....

.....

أثر التغيير:

الدراسة الإنشائية		ملاحظات .....
المخططات الأولية		ملاحظات .....
المخططات التفصلية		ملاحظات .....
المواصفات الفنية		ملاحظات .....
الكميات		ملاحظات .....
الزمن		ملاحظات .....

قرار طلب التغيير

الموافقة

ملاحظات وتوصيات:

.....

.....

.....

الموافقة من قبل:

القسم			
المسؤول			
التوقيع			
التاريخ			

الرفض

أسباب الرفض

.....

.....

.....

توزيع المهام

القسم			
المسؤول			
التوقيع			
التاريخ			

إغلاق عملية التغيير:

القسم			
المسؤول			
التوقيع			
التاريخ			

النموذج بالاعتماد على:

الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلتي التعاقد والتصميم نموذج F5

Source [17]: Quality Management System Handbook for Product development Companies

الشركة العامة للدراسات الهندسية	**Contract Change History** **سجل تعديلات العقد**	منظم الجدول التوزيع ....

رقم العقد	رقم النسخة	التاريخ	التغيير	
			رقم طلب التغيير	ملخص عن التعبير

الوثائق المتعلقة بالجودة – مرحلة التعاقد نموذج F6

النموذج بالاعتماد على:

Source [17]: Quality Management System Handbook for Product development Companies

قوائم مراجعة BIM

بيانات المشروع

اسم المشروع .....

رقم المشروع .....

مدير المشروع .....

تاريخ مراجعة قوائم BIM

التاريخ	ميسر قائمة التحقق
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

خطوات العمل

الشخص المسؤول	ملاحظة / إجراء
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

قوائم مراجعة BIM نموذج F7

هذا النموذج بالاعتماد على:

BIM and Design-Build Project Delivery

أهداف المشروع	المسؤولية	الإكمال	قدرات BIM	الوصف	المسؤولية الفردية	الجودة	المحاذاة المهنية	التوفير في التكلفة	التوفير في الوقت	تخفيف العبء الإداري	المعرفة المبكرة بتكاليف الشركة	انخفاض الدعاوى والتقاضي	إدارة المخاطر	التعاون
			تحديد مهارات المصممين	تحديد الخبرات والقدرات والكفاءات قدرة البرمجيات. نقاط قوة الفريق وخبرته وتحديد المجالات التي تفتقر للخبرات										
			تطبيقات البرمجيات المطلوبة	البرمجيات المستخدمة من قبل كل عضو في الفريق مع نتائج نهائية أفضل متل Revit										
			النموذج البصري للمشروع وتبادل البيانات بين أعضاء فريق التصميم	تحديد تطبيقات البرامج التي سيتم استخدامها وإنشاء خطة تزيد من قابلية التشغيل البيني وتبادل البيانات بين أنظمة البرامج										
			أجهزة الكومبيوتر	متطلبات الكومبيوتر لأجهزة المستخدمين لتشغيل البرامج المستخدمة بشكل صحيح، والاتصال بالشبكة وأي تطبيقات أخرى قد يستخدمها الفريق										
			محاكاة الجدولة الزمنية للمشروع	فيديو المحاكاة Simulation أو الملف أو الرسوم المتحركة التي تنقل ترتيب الإنشاء المادي ومظهر الكائنات والأنشطة من جهاز كومبيوتر يعتمد على BIM أو ملف ثلاثي الأبعاد بناء على معلومات الجدول على البرامج كـ Naviswork و Synchro										
			مراجعة التصميم وقابلية البناء	النماذج والمخططات والتقارير المستخدمة للمناقشة مع أساليب فريق التصميم والتعاقد للبناء، واستراتيجية الشراء، وتسلسل البناء، وإدراة المواقع...إلخ										
			مراقبة الجودة والتحقق من مستوى التفاصيل في النموذج	المعلومات والمحاكاة والتقارير التي تم إنشاؤها من BIM الذي يختبر ويحلل ويتحقق من قابلية تشييد المبنى وأنظمة مكوناته متضمنة على سبيل المثال لا الحصر: اكتشاف الصدام والتعارضات ومحاكاة الجدول والسلامة والميزانية وتوافر الموارد.										
			أرشفة المشروع	تسليم النموذج للمالك										
			اجتماع المالك مع فريق المشروع لإغلاقه	حيث يسمح نموذج BIM للمصمم بتقديم النموذج كما تم إنشاؤه للمالك بقصد توصيل البناء الفعلي										

نموذج F8 التكامل مع BIM

معلومات المشروع

اسم المشروع	
عنوان المشروع	
رقم المشروع (رقم أو مرجع مشروع العملاء)	
شكل العقد	
وصف المشروع (EIR)	قد تكون وثيقة إضافية ، يرجى الرجوع إليها.
موجز المشروع ومتطلبات CDM	
تسليم المشروع على النحو المحدد في EIR و قوالب مشروع COBie	قد تكون وثيقة إضافية ، يرجى الرجوع إليها.

المحتويات والبنود الرئيسية في بروتوكول BIM

البروتوكول	المحتويات	البنود الرئيسية
1. تعاريف 2. التنسيق وحل النزاعات 3. التزامات صاحب العمل 4. التزامات عضو فريق المشروع 5. تبادل البيانات الإلكترونية 6. استخدام المعلومات 7. المسؤولية فيما يتعلق بالمواد المسجلة الملكية 8. سبل الانتصاف - الأمن 9. الإنهاء 10. تعريف المصطلحات	يشكل هذا البروتوكول جزءًا من الاتفاق. في الحدث لأي تعارض أو تضارب بين البروتوكول وأي المستندات الأخرى الواردة في و/أو تشكيل جزء من اتفاق ، مثل هذا الصراع أو يجب حل التضارب ف وفقا للاتفاقية ...	

بروتوكول BIM – نموذج F9

هذا النموذج بالاعتماد على:

Source: IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 869 (2020) 062005 IOP Publishing doi:10.1088/1757 899X/869/6/062005

خطة تنفيذ البيم المسبق للعقد:

اسم المشروع: .....

عنوان المشروع: .....

رقم المشروع: .....

التاريخ: .....

رقم الوثيقة: .....

التاريخ: .....

مراجعة: .....

الحالة: للمراجعة: .....

ورقة مراقبة الوثيقة

مراجعة	الحالة	ملاحظات	التعديل	التاريخ	من قِبل

ممثلو وأدوار فريق المشروع

اسم الشركة	ممثل ومصرح / وكيل مسؤول	الدور

خطة تنفيذ بيم مسبق للعقد F10

هذا النموذج بالاعتماد على:

Source: 2013 © CPIc Incorporating Avanti, BS1192:2007, PAS1192-2:2013 and the Construction Project Information Xchange Protocol (CPIx)

خطة تنفيذ البيم اللاحق للعقد:

اسم المشروع: .....

عنوان المشروع: .....

رقم المشروع: .....

التاريخ: .....

رقم الوثيقة: .....

التاريخ: .....

مراجعة: .....

الحالة: للمراجعة: .....

ورقة مراقبة الوثيقة

مراجعة	الحالة	ملاحظات	التعديل	التاريخ	من قِبل

مدير تسليم المشروع

يمتلك هذا المستند ويحتفظ به مدير تسليم المشروع الحالي المدرج أدناه.

اسم مدير تسليم المشروع	الشركة المسؤولة

ممثلو وأدوار فريق المشروع

اسم الشركة	ممثل ومصرح / وكيل مسؤول	الدور

خطة تنفيذ بيم لاحق للعقد F11

هذا النموذج بالاعتماد على:

Source: 2013 © CPIc Incorporating Avanti, BS1192:2007, PAS1192-2:2013 and the Construction Project Information Xchange Protocol (CPIx)

الملحـق رقـم (2)

أسئلــة الاستبيـان

الملحق (2)

استمارة الاستبيان

استبيان رأي حول واقع إجراءات جودة الدراسات في المرحلة التصميمية والتعاقدية في قطاع التشييد في سوريا ضمن بيئة البيم وسُبل تحسنها

إعداد الطالبة: داليا ياسر رضوان إشراف: د.م رنا ميّا

أُعد هذا الاستبيان في إطار نيل درجة الماجستير في إدارة ونمذجة معلومات البناء BIMM في الجامعة الافتراضية السورية. الهدف من هذا الاستبيان مساعدة أصحاب االقرار في قطاع التشييد في سوريا المشاركين بشكل مباشر أو غير مباشر في مرحلة التصميم والتعاقد وعلى وجه الخصوص في الشركة العامة للدراسات في دمشق بوضع إجراءات لتحسين جودة مرحلتي التصميم والتعاقد.

يرجى أن تكون الإجابات مبنية على الخبرة في هذا المجال بدلاً من من الاستناد على معلومات مشروع محدد، علماً بأن المعلومات التي ستتم تعبئتها في الاستمارة ستحظى بالسرية التامة وسوف تستخدم لأغراض البحث فقط.

1. العمل ضمن القطاع الهندسي:

مهندس: – إنشائي – معماري – ميكانيك – كهرباء – اختصاص آخر

.....

2. المستوى التعليمي:

دكتوراه – ماجستير – إجازة جامعية – معهد متوسط – غير ذلك :

.....

3. عدد سنوات الخبرة:

أقل من 5 سنوات – 6 – 10 سنوات – 11 – 15 سنة – أكثر من 15 سنة

4. هل يوجد ضمن البنية التنظيمية للشركة هيكلية خاصة بالجودة؟

-نعم - لا

5. ما نوع هذه الهيكلية؟

-شعبة -دائرة -مديرية

6. كيف يتم ضبط ومراقبة المنتجات والعمليات؟

-الإشراف - التفتيش -التدقيق -غير ذلك :

.....

7. ما هي نسبة الأخطاء التصميمية البسيطة لم تتسبب بوقف العمل مؤقتاً؟

-أقل من 10% - من 10% _ 39% - من 40% _ 69% - 70% _ 100%

8. ما هي نسبة الأخطاء التصميمية الرئيسية أو الكبيرة التي تسببت بوقف العمل مؤقتاً؟

-أقل من 10% - من 10% _ 39% - من 40% _ 69% - 70% _ 100%

9. ماهي نسبة التأخير الزمني في التصميم نتيجة التعديلات وإعادة العمل؟

-أقل من 10% - من 10% _ 39% - من 40% _ 69% - 70% _ 100%

10. ماهي نسبة تجاوزات الكلفة في التصميم نتيجة إعادة العمل؟

-أقل من 10% - من 10% _ 39% - من 40% _ 69% - 70% _ 100%

11. ما هي نسبة التعارضات بين المخططات الهندسية أثناء العمل؟

-أقل من 10% - من 10% _ 39% - من 40% _ 69% - 70% _ 100%

12. هل يتم استخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء BIMM في الشركة؟

- نعم - لا

13. ما هي البرمجيات المتبعة في عملية التصميم الهندسي ضمن الشركة؟

.....

14. برأيك ما هي الميزات التي يقدمها BIMM في ضمان وتحسين جودة مرحلة التصميم؟

– عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبني.

– حل المشاكل اثناء التصميم و ليس اثناء التنفيذ.

– التعاون بين جميع الاقسام بطريقة افضل (ميكانيك – كهرباء – معماري – انشائي) و تجنبا للمشاكل التي قد تحدث.

– تخفيض تكلفة المشروع وتقليل الوقت اثناء التنفيذ حيث يتم حل جميع التعارضات التي لم تكتشف أثناء التصميم.

– يساعد في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.

– غير ذلك

.....

14. حدد الإجراءات المتعلقة بجودة التصميم الهندسي والتي حصلت الشركة العامة للدراسات على أساسها شهادة الآيزو؟

.....

.....

15. ما هي نقاط الضعف في مرحلة التصميم؟

.....

.....

17. هل يوجد إجراءات حالية محددة وردت ضمن نظام الآيزو لآلية التعاقد في الشركة؟

–نعم – لا

18. ما هي نسبة المشاريع التي نفذت ضمن كلفتها وزمنها العقدي؟

–أقل من 10% – من 10% _ 39% – من 40% _ 69% – 70% _ 100%

19. ما هي نقاط الضعف في مرحلة التعاقد؟

.....

.....

20. ماهي العوامل المؤثرة على جودة مرحلة التعاقد؟

.....

.....

21. ما الإجراءات التي تقترحها والتي تعمل على تحسين جودة وثائق التصميم في قطاع التشييد في سوريا

.....

.....

22. ما الإجراءات التي تقترحها والتي تعمل على تحسين جودة مرحلة التعاقد في قطاع التشييد في سوريا

.....

.....