ضبط جودة خرسانة ركائز الحفر لمشاريع المجسرات في العراق [+]

فائق محمد سرحان الزويني [*] فراس خيري جابر [**]

المستخلص :

يهدف هذا البحث إلى دراسة واقع حال ضبط الجودة في مشاريع المجسرات في العراق و تشخيص العوامل المؤثرة في ضبط جودة خرسانة ركائز الحفر لهذه المشاريع باستخدم تقنية عظم السمكة و ايجاد الاهمية النسبية لهذه العوامل المؤثرة، وتقييم هذا الواقع في ضوء الأسس العلمية لضبط الجودة في صناعة التشييد, وذلك للوصول إلى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات التي تهدف إلى الارتقاء بعملية ضبط لجودة في مشاريع المجسرات إلى مستوى أفضل وإلى تطوير واقع إدارة الجودة في قطاع البناء والتشييد وتحسينه في العراق. وتم القيام بذلك من خلال جمع البيانات اللازمة عن طريق الاستبيان المفتوح والاستبيان المغلق واسلوب العصف الذهني وكذلك من خلال المعايشة الميدانية لبعض مشاريع المجسرات في العراق وكذلك زيارات لبعض معامل انتاج الخرسانة الجاهزة وبعض المختبرات الانشائية وتم من خلالها الاستفادة من وثائق هذه المشاريع في هذا البحث . وشارك في الاستبيان المغلق (66) شخصًا من المهندسين العاملين في مشاريع المجسرات في العراق. واتضح من البحث أن إدارة الجودة في مشاريع المجسرات في العراق تعاني من بعض أوجه الخلل والقصورومن اهمها عدم وجود الملاكات الكفوءة والمتخصصه باعمال ضبط الجودة اذ بلغت الاهمية النسبية له (90%)،و عدم توفر اساليب احصائية لعمليات النمذجة وباهمية نسبية مقدارها(83%)، اضافة الى عوامل اخرى كعدم وجود نظام معلومات لضبط الجودة و احالة المقاولات لاوطأ العطاءات وعدم تاهيل المختبرات الفاحصة لمتطلبات الايزو وعدم وضوح متطلبات التصميم وعدم وضوح المواصفات الفنية وضعف الوعي الهندسي باهمية ضبط الجودة لدى المهندسين وغياب الدورات برامج التوعية والتدريب الدورية الخاصة بالجودة وغياب الاجتماعات التنسيقية بين اطراف المشروع. وتعتبر هذه الاسباب من الاسباب المهمة التي ان وجدت فانها تساهم في ضعف جودة الخرسانة في مشاريع المجسرات. واخيرا استعرض البحث بعض الحلول والمقترحات التي يمكن أن تسهم في تجنب بعض مشاكل إدارة الجودة في هذه المشاريع.

كلمات الدلالة: مشاريع المجسرات ، ضبط الجودة ، الاهمية النسبية ، الاستبيان ، عظم السمكة

QUALITY CONTROL OF CONCRETE BOARD PILES IN OVERPASSES PROJECTS IN IRAQ

Faiq Mohammed Sarhan AL-Zwainy **Firas Khary Jaber**

Abstruct:

The objective of this research is to study the reality of the quality control in overpasses projects in Iraq, to identify factors affecting the quality control of in-

[+] تاريخ إستلام البحث 2014/4/8 ، تاريخ قبول النشر 2014/12/14
[*] أستاذ مساعد / كلية الهندسة / جامعة النهرين
[**] مدرس / كلية التقنيات الهندسية الكهربائية والإلكترونية

situ concrete poard piles for these projects using the fish bone technique, to find the relative importance of these factors , to evaluate the field application by considering the scientific basis for the quality control in the construction industry , to reach set of conclusions and recommendations aimed to improve the quality control process in overpasses projects to a higher level, and finally to develop the reality of quality management in the construction sector in Iraq.
To achieve the above objectives, the required data was collected through open questionnaire, closed questionnaire, brainstorming, field cohabitation of some projects, visits to some ready-mixed concrete plants, and visits to some construction laboratories. In this questionnaire, 66 of engineers who work in overpasses projects in Iraq were participated.
It was concluded that the overpasses projects in Iraq suffer from the lack of efficient staff and specializedworkers in quality control field with a relative importance of 90 %, lack of statistical methods for operationsmodeling with a relative importance of 83%, lack of information system for quality control and assignment of contracting for lower bids, lack of rehabilitation of laboratories viewfinder to the requirements of ISO, lack of clarity of design requirements, lack of clarity in the technical specifications, poor awareness of engineering importance of quality control , absence of courses and awareness-raising programs and training periodic quality, lack of coordination meetings between the parties of the project. These factors could be considered as the main factors lead to a poor quality of the concrete used in overpasses projects in Iraq.
Finally, some solutions and proposals that could contribute to avoid some of the problems of quality management was presented in this research.

Keywords: quality control, Relatively Importance, questionnaire, Fish bone.

المقدمة:

ان جودة خرسانة ركائز الحفر في مشاريع المجسرات لا يمكن ان يعبر عنها بصورة دقيقة وذلك لكون طبيعة العمل تتم من خلال مجموعة من المراحل وتحتاج الى تقييم واضح وجيد قبل اعطاء وصف لجودة الخرسانة. وشهدت السنوات القليلة الماضية التفات المعنيين في قطاع التشييد داخل العراق إلى مفهوم ضبط الجودة في المشاريع الانشائية عموما، اذ ان جودة التنفيذ تتأثر إلى درجة كبيرة بعوامل أساسية ومتنوعة من أبرزها النقص في القوى البشرية ذات المهارات في أعمال الإنشاءات وإدارتها وعدم اتباع الأساليب العلمية والتقنية الحديثة في الرقابة والإشراف. إن الواقع الميداني لموضوع تطبيق أنظمة الجودة في الأعمال الإنشائية في العراق يشير إلى محدودية واضحة في التوجه والاستجابة لتطبيق متطلبات الجودة وبرامجها بسبب ضعف النظرة العلمية الشاملة بأهميتها من جهة وضعف فهم المعنى الحقيقي لضمان الجودة من جهة اخرى، مما دفع الباحث لدراسة مشكلة تطبيق نظام ادارة الجودة وتحديدا ضبط الجودة في المشاريع المجسرات لإنشائية.

اهداف البحث:

إن ضبط الجودة للخرسانة المستخدمة في ركائز الحفر لمشاريع المجسرات تعتبر من المهام الاساسية فى العملية الأنشائية ومن دونها قد تتعرض المنشآت إلى الكثير من المشاكل سواء أثناء الأنشاء أو بعد إكتمال المنشأ ولهذا فان الهدف من هذا البحث يركز على مايلي :

1) تشخيص واقع حال ضبط الجودة في مشاريع المجسرات في العراق.
2) تشخيص العوامل المؤثرة في ضبط جودة خرسانة ركائز الحفر لمشاريع المجسرات باستخدم تقنية عظم السمكة.
3) ايجاد الاهمية النسبية للعوامل المؤثرة على جودة خرسانة ركائز الحفر في مشاريع المجسرات .

فرضية البحث:

تعتمد فرضية البحث على ما ياتي:

1 هناك ضعف في استخدام التقنيات والادوات الاحصائية والوسائل الحديثة لضبط جودة الاعمال الخرسانية في مشاريع المجسرات في العراق مما يسبب تردي جودة الخرسانة.
2) ضعف في العلاقة التعاقدية والوظيفية بين ادارات المشاريع وادارات المختبرات الانشائية وعدم تضمين تقارير الفحص لاسباب الانحرافات وكذلك عدم بيان الاجراءات التصحيحة اللازمة.
3) عدم وجود معيار كمي لقياس جودة الاعمال الخرسانية المستخدمة في ركائز الحفرخلال مرحلة التنفيذ للمجسرات.

مبررات البحث:

من خلال المعايشة الميدانية لمجموعة من مشاريع المجسرات المنفذة في العراق ، تم تشخيص مجموعة من الملاحظات حول عملية ضبط جودة الاعمال الخرسانية لفقرة تنفيذ ركائز الحفر ومن اهمها:

1 عدم استغلال الاساليب و التقنيات الحديثة في عملية ضبط جودة الاعمال الخرسانية ، مثل تقنية الادوات الاحصائية السبعة واسلوب السيطرة النوعية الشاملة (Total Quality Control) و حلقات الجودة Quality (Circle) و الأساليب الإحصائية المستخدمة للسيطرة على الموارد الانشائية.
2) الاعتماد على مهندسين غير مؤهلين لضبط جودة الاعمال الانشائية ومنها الاعمال الخرسانية .
3) عدم حفظ البيانات التاريخية للمشاريع الانشائية السابقة و الاستفادة منها للمشاريع الانشائية اللاحقة.
4 عدم اشراك الاستشاريين او المهندسين المصممين في عملية ضبط جودة الاعمال الانشائية ومنها الاعمال الخرسانية في مشاريع المجسرات المناطة بهم.
5) الاعتماد على نتائج الفحوصات المختبرية في ضبط جودة الاعمال الخرسانية المنفذة ، دون اللجوء الى نظام ضبط جودة شامل .
6 ضعف فاعلية المختبرات الحقلية وسبب هذا الضعف هو عدم الاهتمام بها من حيث تجهيزها بالمعدات والأجهزة المختبرية اللازمة وكذلك عدم تجهيزها بالايدي العاملة المتخصصة .
7) هنالك قلة وعي بأهمية ضبط الجودة والرقابة على الجودة في كثير من المشاريع الانشائية .

منهجية البحث :

تتضمن منهجية البحث، اتباع اسلوبين علميين على وفق مراحل متتالية ومتداخلة احيانا من اجل تحقيق اهداف البحث، وهذان الاسلوبان هما اسلوب البحث المكتبي واسلوب التطبيق العملي.

اذ تم وفقاً للاسلوب الاول مراجعة الادبيات المحلية والعالمية والمصادر والمجلات والدراسات والبحوث والمنشورات العلمية الواردة في هذا المجال وما نشر في شبكة العنكبوتية ووضع هيكلية البحث العامة لجمع المعلومات اللازمة عن ضبط الجودة في مشاريع التشييد و تحديد متطلباتها والعوامل المؤثرة في تحسين او تردي جودة الاعمال المنفذة.
اما في الأسلوب الثاني فقد تم جمع البيانات اللازمة عن طريق الاستبيان المفتوح والاستبيان المغلق واسلوب العصف الذهني وكذلك من خلال المعايشة الميدانية لبعض مشاريع المجسرات في العراق وكذلك زيارات لبعض معامل انتاج الخرسانة الجاهزة وبعض المختبرات الانشائية الحقلية وتم من خلالها الاستفادة من وثائق هذه المشاريع في هذا البحث .

اولاً:- اسلوب البحث المكتبي :

في هذا الاسلوب سيتم التطرق الى مفهوم الجودة في قطاع التشييد وبيان المباديء الاساسية لادارة الجودة والتطرق الى مشاكل ادارة الجودة في قطاع التشييد .

الجودة في قطاع التشيد :

ادارة الجودة هي مسؤولية مشتركة بين أطراف عقد المشروع، وليست مسؤولية طرف دون آخر ،وإنها هدف يجب على الجميع السعي إليه من خلال التعاون الوثيق والمستمر بين جميع المشاركين في إنجاز المشروع، خصوصاً إدارة الإشراف على التنفيذ والمقاول الرئيس، فإنجاز العمل بإتقان وإكماله بالجودة المنصوص عليها في وثائق العقد من مخططات ومواصفات ، كما أن تدني الجودة في التنفيذ تنعكس سلباً عليهما معاً[1].
تعني الجودة مطابقة التنفيذ للمتطلبات الفنية والتعاقدية للمشروع، ولهذا فهي أهم بكثير من أن تترك للمصادفة، ولا ينبغي أن تكون أطروحة للاجتهادات الفردية، بل يجب أن تكون حجر زاوية في العملية الإنشائية من خلال إيجاد خطة محددة توضح المستوى المطلوب من الجودة عن طريق تطبيق إجراءات واضحة تحكم الأطراف المعنية. وهذه الخطة تكون ذات شقين هما ضبط الجودة وتاكيد الجودة [2].
إن ضبط الجودة في مشاريع التشييد يتضمن ما يأتي [3].

1) وضع معايير محددة لعملية التشييد وذلك من خلال المخططات والمواصفات والشروط الفنية العامة والخاصة.
2) تشخيص الانحرافات من خلال مطابقة أعمال المنفذه للمخططات والمواصفات والشروط الفنية.
3) اتخاذ إجراءات تصحيحية للانحرافات السلبية لإنقاصها إلى الحدود الدنيا المسموحة والمقبولة والتي لا تؤثر في نواحي الأمان والمتانة والأداء الوظيفي الجيد لأعمال التشييد المنفذة.
4) التخطيط لتحسين المعايير ولزيادة التطابق معها وذلك بالاستفادة من السلبيات والأخطاء التي تظهر في أثناء التنفيذ ليتم تفاديها في مراحل التنفيذ اللاحقة وفي مشاريع التشييد الأخرى.

المباديء الاساسية لادارة الجودة الشاملة في صناعة التشييد :

يعد مفهوم ادارة الجودة الشاملة جديدا نوعا ما في مشاريع التشييد ، اذ كان يقتصر تطبيقه على المشاريع الصناعية ومن ثم بدات شركات التشييد في الولايات المتحدة بتطبيقه بعد ان رأت النجاح الكبير الذي حققته الشركات الصناعية من تطبيق مفهوم ادارة الجودة الشاملة والذي يعتمد على السعي لتحقيق مبدأين اساسيين هما [4]:

1) رضى رب العمل :

إن الوظيفة الأساسية لصناعة التشييد هي أن تقدم لرب العمل مشاريع ومنشآت وخدمات جاهزة للاستخدام وتحقق متطلباتهم وإن أي شركة تشييد لكي تستمر في العمل عليها أن تنجز أعمالها بكلفة منافسة.

إدارة الجودة الشاملة هي فلسفة إدارة تقوم على تحديد حاجات رب العمل ومتطلباته بدقة والعمل على تأمين بيئة وظروف العمل المناسبة لتحقيق هذه الحاجات والمتطلبات بأقل كلفة ممكنة، وذلك من خلال ضمان الجودة في كل مرحلة من مراحل عملية التشييد اعتبارا من كون مشروع التشييد فكرة إلى أن يصبح جاهزًا للاستخدام ومن ثم فان جودة هذا المنتج النهائي ستكون مرضية لرب العمل.

2) التحسين المستمر :

لتحقيق إدارة الجودة الشاملة يجب القيام بوظيفتين هما:

أ- التحسين المتزايد للطرائق والإجراءات الحالية والحفاظ على التحسينات الموجودة وذلك من خلال ضبط العمليةالانشائية سواء كان العمليات التصميمية او العمليات التنفيذية وغيرها.

ب- توجيه الجهود وتركيزها لتحقيق تقدم تكنولوجي في العمليات الإنشائية والهندسية من خلال الإبداع والابتكار.

<u>مشاكل إدارة الجودة في مشاريع التشييد :</u>

من خلال مراجعة بعض البحوث حول إدارة الجودة في مشاريع التشييد في مختلف بلدان العالم تبين وجود عدد من المشاكل التي تعاني منها إدارة الجودة في مشاريع التشييد والتي تعيق تطبيقها وتقدمها ومن أبرز هذه المشاكل ما يأتي:

1) التزام غير كافٍ من قبل الإدارة العليا لشركات ومؤسسات صناعة التشييد في بذل الجهود المطلوبة لتطبيق إدارة ناجحة للجودة [5]،[6].
2) نقص في الاتصال الفعال والتنسيق الكافي بين عناصر فريق العمل في مشروع التشييد (مالك و مصمم و منفذ و مشرف) وأيضًا بين الإدارة العليا ومواقع العمل [5]،[6]،[7].
3) نقص في كفاءة أطر العمل وتدريبها ومن ثَم عدم أداء مهامها لتحقيق أهداف إدارة الجودة بشكل فعال. [5]،[6]
4) نقص في المدونات والمواصفات العامة التي يجب أن تتبع خلال عملية التشييد [5].
5) اهتمام غير كافٍ بتحقيق الجودة من قبل العاملين في مشاريع التشييد [5]،[6].
6) عدم ثبات حجم العمل في صناعة التشييد وتأثره باستقرار الاقتصاد الوطني وذلك لارتباطه بتوافر المواد [2].
7) نقص في التخطيط لتطبيق وتحقيق إدارة فعالة للجودة [5]،[6].
8) سهولة الدخول إلى سوق العمل في قطاع التشييد وذلك بغض النظر عن توافر الشروط اللازمة والإمكانات الضرورية لتحقيق الجودة المطلوب [2].
9) عدم الوضوح الكافي في حدود المسؤوليات المتعلقة بالجودة بين أطراف عملية التشييد (مالك و مصمم و منفذ و مشرف) [6].
10) نقص في التشريعات والأنظمة المتعلقة بالجودة أو قصور في تطبيقها [6].
11) ضعف بالقيم الأخلاقية لدى بعض المشاركين في صناعة التشييد(أصحاب المشاريع و الاستشاريين والجهات التي تجري الاختبارات والفحوص) [2].
12) جهل بمفاهيم الجودة وأدواتها أو استخدامها بشكل مغلوط [6].

13) جهل أو استخدام مغلوط للمعدات والتقانات الهندسية الحديثة[6].
14) إعداد غير كافٍ للمخططات والمواصفات المتعلقة بالمشاريع قبل الإعلان عنها للتعاقد، ونقص في الكفاءة لدى قسم من المقاولين الذين يقومون بتنفيذ مشاريع التشييد[6]،[7].

البحوث والدراسات السابقة :

قام الباحث بتحديد عدد من البحوث والدراسات السابقه حول موضوع ضبط الجودة في قطاع التشييد ومن اهم هذه الدراسات مايلي :

1) دراسة حول واقع إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سورية ,وتقييم هذا الواقع في ضوء الاتجاهات العالمية وفي ضوء الأسس العلمية لإدارة الجودة في صناعة التشييد. تم القيام بذلك من خلال إعداد مسح للنظم والمواصفات الخاصة بصناعة التشييد في سورية, ومن خلال إجراء استبيان شارك فيه (77) شخصًا من العاملين في صناعة التشييد السورية. واتضح من البحث أن إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سورية تعاني من بعض أوجه الخلل والقصور وقدم البحث بعض الحلول والمقترحات التي يمكن أن تسهم في تجنب بعض مشاكل إدارة الجودة في هذه الصناعة[8].
2) دراسة حول تشخيص العوامل المؤثرة في تحسين الجودة في شركات المقاولات الانشائية في العراق، اذ بينت نتائج البحث اجماع اراء مديري المشاريع في تشخيص العوامل التي تحتاج الى اجراءات تصحيحية عاجلة من اجل تحسين الجودة، كما حددت الدراسة المصادر الاساسية لمشكلات الجودة مما اظهر نقاط الضعف الجوهرية التي يمكن عند تجاوزها تحقيق التحسين المستمر في الجودة[9].
3) دراسة لانواع السيطرة او الضبط الاحصائي، وقد اتخذ فحص مقاومة الكسر للكاشي الموزائيك كحالة دراسية ،حيث تم رسم لوحتي السيطرة للمتوسط والمدى لنتائج فحص التحميل لوحدات الكاشي في احد المعامل.تم الاستنتاج الى ان هناك اسباب لا صدفية ادت الى خروج عدة نقاط خارج حدود السيطرة لكن لم يتطرق للاسباب الواقعية التي جعلت العملية الانتاجية ليست تحت الضبط كما لم يتم تعيين توصيات تعين ادارة المعمل للاستفادة منها مستقبلا في ضبط جودة العملية الانتاجية [10].
4) دراسة حول بناء نظام إدارة الجودة الشاملة للمختبرات الإنشائية وفق الايزو ١٧٠٢٥ لسنة ١٩٩٩. حيث اختير المركز الوطني للمختبرات الإنشائية عينة الدراسة وأجريت المسوحات الميدانية وقد أظهرت نتائج المسح الميداني نقاط الضعف في نظم العمل والإجراءات المعمول بها في مختبرات المركز بسبب افتقاره للعديد من متطلبات المواصفة الدولية وفي ضوء ما توصل إليه واستنادا إلى مبادئ نظم إدارة الجودة ومواصفة الايزو ١٧٠٢٥ الخاصة بالمختبرات تم وضع النظام المقترح مع برنامج تنفيذي للتطبيق[11].
5) دراسة حول تطبيق متطلبات نظام إدارة الجودة الايزو 9000 لعام 2000 في مشاريع أبنية جامعة ديالى، حيث تضمنت الدراسة دراسة متطلبات اعتماد نظام إدارة الجودة الايزو 9001 لعام 2000 وما ورد من مواصفات ملحقه وأدلة عمل مساعدة وخصوصا مواصفة الايزو 10006 لعام 1997 وتنظيم إدارة الجودة في إدارة المشاريع الانشائيه ودراسة واقع إدارة الجودة في مشاريع الابنيه لجامعة ديالى وتضمنت الدراسه بناء نظام لتقييم الاهمية النسبية لمتطلبات إدارة الجودة وفق مواصفتي الايزو 9001 و 10006 مع اخذ خصوصية البحث في مجال المشاريع الانشائيه للابنيه الجامعية بنظر الاعتبار وتقييم واقع إدارة الجودة في مشاريع جامعة ديالى ،وقد أظهرت

نتائج البحث تفاوتا ملحوظا في نسب توافر متطلبات إدارة الجودة وفق المعايير العالمية في إدارة المشاريع الانشائيه جامعة ديالى[12].

6) دراسة واقع حال التقييس والمواصفات وضبط الجودة في المشاريع الانشائية مع ابراز الاثار المترتبة على تطبيق الاساليب العلمية في تنفيذ ركائز الحفر في عدد من المشاريع المنفذة في العراق. استخدمت الطرائق الاحصائية ذات الادوات السبع لضبط الجودة، في تحليل نتائج الفحوصات والتي ساعدت في اكتشاف المسببات المرجعية للانحرافات في عملية التنفيذ للركائز[13].

وقد تطور مفهوم الجودة في العراق تطوراً بطيئاً لارتباطه بتطور اجهزة الدولة المختصه والتعليمات. وشهد تحسناً نسبياً بعد حزيران 1983 اذ جرى اعتماد الادلة الصادرة عن الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعيه، الا ان تطبيقاتها في قطاع التشييد كانت محدودة جداً[14].

7) دراسة حول الادارة العامة للعمليات الانشائية، حيث أشارت هذه الدراسة الى عدم وجود نظرة واحدة للادارة العامة للعملية الانشائيه وقد قصد الباحث بالا داره العامة هي تلبية كافة المتطلبات الرسمية وغير الرسمية لهذه العملية وان قاعدة المعلومات لإدارة العملية الانشائيه يجب أن تحتل المساحة الملائمة من اهتمام الإدارة العليا وان تخصص لها التمويل الكافي ضمن تخطيط المشروع الإنشائي وقد تبنى الباحث بالتفصيل فقرات مواصفة الايزو 10006 كقاعدة معلومات مبدئية لإدارة المشروع وخلص الى ضرورة إدارة المشروع من خلال التركيز على الزبائن الخارجيين وتحديد الطرق أللازمة لإدارة العمل [15].

8) دراسة حول العوامل المؤثرة على جودة العمليات خلال حياة مشاريع الابنية، حيث حددت هذه الدراسة العوامل المؤثرة على جودة العمليات خلال مرحلة التصميم والإنشاء والاستخدام وعبر حياة المشروع وجرى تحديد الأوزان المعيارية لها حسب الأهمية النسبية ومن خلال استبيان صمم لهذا الغرض [16].

ثانياً:- اسلوب التطبيق العملي :

يهدف هذا الاسلوب الى اظهار نتائج التحليل الاحصائي لنتائج الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث، علماً بأن الباحث قد قام خلال اعداد الاستبيان باستشارة اصحاب الخبرة والاختصاص ممن لهم باعاً طويلاً في مجال ضبط الجودة، من اجل جمع اكبر قدر ممكن من المعلومات والبيانات وذلك بهدف اضافة القيمة والمصداقية العلمية للدراسة. وتضمن الجزء العملي مايلي:

1) مصادر جمع المعلومات والبيانات
2) اختيار ادوات البحث
3) عينة البحث
4) الاساليب الاحصائية المستخدمة في تحليل واستخراج النتائج

1) مصادر جمع المعلومات والبيانات :

من اجل التوصل الى النتائج والاستنتاجات والتوصيات، اعتمد الباحث في بحثه على مصدرين لجمع البيانات وهما:

أ. المصادر الاولية :حيث اعتمد الباحث على جمع البيانات والمعلومات الاولية من خلال وسيلة الاستبيان والتي تم أعدادها وتصميمها وفقًا لاسئلة وفرضيات البحث.

ب. المصادر الثانوية :اذ استعان الباحث بجمع هذه البيانات من الكتب والدوريات والمجلات العلمية المتوفرة بالمكتبات وشبكة المعلومات العالمية (Internet)، اضافة الى الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث وكذلك من خلال المقابلات الشخصية مع المهندسين.

2) اختيار أدوات الدراسة :

استخدم الباحث اداتين رئيسيتين من اجل الحصول على المعلومات الدقيقه وهما :

أ) الاستبيان المفتوح :

يعد الاستبيان المفتوح احدى وسائل الاتصال بالخبراء وذوي المهارات والمختصين من المهندسين؛ للاستفادة من قاعدة المعلومات المتوفرة لديهم، والاعتماد عليها في اتخاذ القرارات الصائبة والدقيقة. وتضمن الاستبيان المفتوح الزيارات والمعايشة الميدانية لمشاريع الجسور والمختبرات الانشائية وكذلك المقابلات الشخصية :

- **الزيارات والمعايشة الميدانية :**

لقد تم اختيار عدد من مشاريع المجسرات في بغداد لاغراض الدراسة والتحليل ومن المعلوم ان انشاء المجسرات تساهم في معالجة الزحام المروري وتؤمن انسيابية حركة السير والمرور في التقاطعات، وقد قام الباحث من خلال هذه الزيارات المتكررة والمعايشة المستمرة لبعض مشاريع المجسرات، من جمع المعلومات المتعلقة بالمشاكل المختلفة والمتنوعة وكل ما يحيط بعملية ضبط جودة خرسانة الركائز في هذه المشاريع. وان مشاريع المجسرات لعينة الدراسة هي:

اولا – مجسر اليرموك : وهو مجسر يربط بين ساحة النسور في اليرموك ومنطقة البياع ويسهم في معالجة ظاهرة الزحام المروري في هذه المنطقة ويؤمن إنسيابية لحركة السير والمرور حيث يبلغ طوله(450م) وعرض (16.5م) بضمنه رصيف وسطي بعرض متر واحد ورصيفين جانبيين بعرض(75سم) ويتكون من ممرين للذهاب والإياب

ثانياً – مجسر الزهور في المنصور : والذي يبلغ طوله (442م) وعرضه (17.35م) ويربط بين منطقتي الإسكان وتقاطع 14 رمضان.

وكانت هناك زيارت من قبل الباحث لمعمل الخالد لانتاج الخرسانة و المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية لجمع المعلومات والبيانات الخاصة بهذا البحث.

- **المقابلات الشخصية :**

تم الاعتماد في هذه المرحلة من البحث على المقابلات الشخصية المفتوحة مع نخبة مختارة من المختصين في اعمال ضبط الجودة من المهندسين والاستشاريين ، للتداول والتحاور واستطلاع اراءهم بشان مسودة نموذج الاستبيان المطروحة لغرض تحديد مدى صلاحية المحاور المختارة ضمن الاستمارة ودقة العبارات وخصوصا ما يتعلق بالجوانب الفنية المختلفة وذلك لرسم صورة واضحة لواقع الحال والمشاكل التي تعترض عملية ضبط الجودة، إذ تم توجيه الكثير من الاسئلة التي اعدت بصورة اولية على شكل محاور اعتمادا على الدراسة النظرية ، ومناقشة الاسئلة الواردة في استمارة الاستبيان المفتوحة. ومن المعلوم ان اسلوب المقابلات الشخصية يعتبر سانداً ومكملاً

للاستبيان وليس بديلاً عنه. واذا كان نجاح المقابلة يتوقف بالدرجة الاولى على مهارة الباحث في التركيز على الجوانبي الرئيسية التي تخدم اهداف البحث مع مراعاة الجانب النفسي ومحاولة خلق جو من الثقه يتيح المجال للمهندسين للتعبير عن ارائهم بصراحة وبالتالي امكانية الوصول الى افضل فرصة للوقوف على كافة جوانب مشكلة البحث وطبيعتها [17].

ب) الاستبيان المغلق :

لقد اعتمد الباحث في إعداده لاستمارة الاستبيان على القواعد المتبعة في أساليب البحث العلمي و من خلال الدراسات السابقة، وكذلك من خلال الخبرة الفنية للباحث، و من ثم تم عرضها على مجموعة من مدراء المشاريع المختصين و كذلك على عدد من المهندسين لمعرفة مدى مواءمة عبارات هذا الاستبيان مع فرضيات البحث من اجل الوصول للصيغة النهائية. و قد اتسمت الاستبانة ببساطة مفرداتها و بعدها عن التكلف.

وقد احتوت استمارة الاستبيان على مقدمة توضح طبيعة البحث واهدافه وتعليمات الاجابة على الاسئلة .هذا وتضم استمارة الاستبيان في محورها الاول مجموعه من الاسئلة عن البيانات الشخصية للمشاركين في الاستبيان وهي (مكان العمل والتخصص الهندسي وعنوان الوظيفه والخبرة والدرجة العلمية وسنوات الخدمة) . اما المحور الثاني من الاستمارة فهي خاصة بالمعلومات المتعلقه بواقع حال عملية ضبط الجودة في مشاريع المجسرات . وتضمن المحور الثالث والاخير اسباب ضعف عملية ضبط الجودة خرسانة الركائز في مشاريع المجسرات.

3) عينة البحث :

تتكون عينة مجتمع البحث في العراق وبالتحديد العاصمة بغداد ، من مجموعة من الشركات الانشائية العاملة في قطاع التشييد في العراق والمعتمدة من قبل وزارة التخطيط والتعاون الانمائي وكذلك عدد من المكاتب الاستشارية الهندسية العاملة في كليات الهندسة والمعتمدة من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية.

أ) المكاتب الاستشارية الهندسية :

وجد الباحث ان جميع كليات الهندسة الحكومية في العراق تضم ضمن هيكلها التنظيمي مكاتب استشارية هندسية اسست بموجب قانون مكاتب الخدمات العلمية والاستشارية في مؤسسات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي المرقم 7 لسنة 1997 ، وان جميع هذه المكاتب تعمل بصفة استشاري في قطاع التشييد ، وتم اختيار المكاتب الاستشارية في جامعات بغداد والنهرين والمستنصيرية وهيئة التعليم التقني، وذلك لقربها من مشاريع المجسرات عينة البحث آنفة الذكر. ويوضح الجدول (1) عدد استمارات الاستبيان الموزعة والمستلمة من هذه المكاتب الاستشارية الهندسية.

جدول (1): عدد الاستمارات الموزعة على المكاتب الاستشارية في الجامعات العراقية في بغداد

اسم المكاتب الاستشارية	عدد الاستمارات الموزعه	عدد الاستمارات المستلمة والخاضعه للتحليل
1. المكتب الاستشاري الهندسي / جامعة بغداد	10	7
2. المكتب الاستشاري الهندسي/ جامعة النهرين	10	5
3. المكتب الاستشاري الهندسي/ الجامعة المستنصيرية	10	7
4. مكتب الخدمات العلمية والاستشارية/ هيئة التعليم التقني	10	7
المجموع	**40**	**26**

ب) الشركات الانشائية

يوضح الجدول (2) ادناه عدد استمارات الاستبيان الموزعه والمستلمة للشركات والهيئات والمراكز العاملة في وزارة الاعمار والاسكان العراقية عينة البحث.

ومما تجدر الاشارة اليه ان هناك ثلاث مؤسسات متخصصه باعمال الطرق والجسور وهي شركة اشور وشركة حمورابي والهيئة العامة للطرق والجسور، بينما تقوم شركات الفاو والرشيد والفاروق والمعتصم بتنفيذ وتصميم اعمال الركائز اضافة الى تخصصها في المجالات الانشائية الاخرى، لذا تم الاقتصار على هذه الشركات لتمثل عينة المجتمع المطلوب دراسته فضلا عن المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية كجهة استشارية متخصصه بالفحوصات المختبرية. تم توزيع ثمانون استماره استبيان على هذه المؤسسات ، عاد منها اربعة وثلاثون استماره فقط وكما مبين في الجدول (2) ادناه

جدول (2): عدد الاستمارات الموزعة على الشركات الانشائية في وزارة الاعمار والاسكان

اسم الشركة الانشائية	عدد الاستمارات الموزعه	عدد الاستمارات المستلمة والخاضعه للتحليل
1-شركة حمورابي العامة للمقاولات الانشائية	10	5
2-شركة اشور العامة للمقاولات الانشائية	10	4
3-شركة الرشيد العامة للمقاولات الانشائية	10	5
4-شركة الفاروق العامة للمقاولات الانشائية	10	2
5-شركة المعتصم العامة للمقاولات الانشائية	10	4
6-شركة الفاو الهندسية	10	5
7-الهيئة العامة للطرق والجسور	10	4
8-المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية	10	5
المجموع	**80**	**34**

3) تناسب حجم العينة مع حجم مجتمع البحث :

ان النسبة بين حجم العينة وحجم المجتمع يتم الحصول عليها من خلال المعادلة (1) ادناه:

كسر المعاينة = حجم العينة / حجم المجتمع.....(1)

وبتطبيق المعادلة اعلاه، نجد ان:

كسر المعاينة (للمكاتب الاستشارية) = 5/4 = 80 %.....(2)

كسر المعاينة (للشركات الانشائية) = 16/8 = 50%.....(3)

ولكون العاصمة بغداد تضم اربعة جامعات حكومية في كل منها كلية هندسة تضم في هيكلها التنظيمي مكتب استشاري واحد، اضافة الى المكتب الاستشاري في هيئة التعليم التقني ، فقد بلغ كسر المعاينة للمكاتب الاستشارية(80%) وهي نسبة ممتاز لتمثيل المجتمع المستهدف . اما قيمة كسر المعاينة بالنسبة للشركات والمؤسسات الانشائية فقد بلغت نسبته (50%) وهي نسبة في تقدير الاحصائيين كافية لتمثيل المجتمع المستهدف بدرجة عالية.

يعتمد نجاح عملية الاستبيان – التي تهدف إلى جمع وتحليل المعلومات والحقائق– كثيرا على نجاح اختيار عينة البحث , ولقد روعيت النقاط الآتية في اختيار عينة البحث :

أ) أن تضم عينة البحث اطراف فريق العمل وهم صاحب العمل والمقاول الرئيس والاستشاري.

ب) ان لا تقل سنوات الخبرة الميدانية لافراد العينة عن عشرة سنوات في مشاريع الجسور المختلفة.

ج) ان تشمل عينة البحث مواقع وظيفية مختلفة ذات صلة مباشرة بموضوع البحث لذلك كان التركيز على شمول مدراء لاقسام التصاميم والجودة ومدراء المشاريع والمهندسين المقيمين والمنفذين

د) ان تضم العينة عددا من حملة الشهادات العليا وذلك لاقتران الجانبين البحثي والعلمي لديهم.

هـ) ان تقتصرعينة البحث على المهندسين المدنيين وذلك حسب طبيعة مشكلة البحث.

ولاغراض احصائيه فان حجم العينة اذا كان اكبر او مساوي الى (30) عينة، فان توزيع العينة يقترب من التوزيع الطبيعي استنادا الى نظرية النهاية المركزيه والتي فحواها (عند اخذ عينات بحجم n من المجتمع احصائي يخضع توزيع وسطه(μ) وتباينه(σ^2) فان توزيع الوسط الحسابي للعينات(X) يخضع تقريبا لتوزع طبيعي وسطه (μ) وتباينه(σ^2/n) شرط ان يكون حجم العينه اكبر من 30) [8].

لقد قام الباحث بتوزيع (120) استمارة على المهندسين العاملين في القطاعين العام والخاص اعلاه ، وتم استلام (79) استمارة تم تدقيقها والتأكد من اكتمال الإجابات وقد أهملت (19) استمارة لظهور بعض السلبيات فيها تتعلق بعدم اكتمال اجاباتها ، اي ان عدد الاستمارات الخاضعة للتحليل تبلغ (60) استمارة وبذلك يكون الباحث قد غطى معظم الفئات العاملة في هذا المجال الحيوي من قطاع التشييد لخضوع عينة البحث للتوزيع الطبيعي، وكما مبين في الجدول (3) ادناه.

جدول (3): عدد الاستمارات الموزعة على المكاتب الاستشارية في الجامعات العراقية في بغداد

مجتمع البحث		المكاتب الاستشارية	الشركات الانشائية	المجموع
مجتمع البحث	العدد	4	8	12
	النسبة %	%33	%67	%100
عينة البحث	العدد	40	80	120
	النسبة %	%33	%67	%100
الاستمارات الموزعة	العدد	40	80	120
	النسبة %	%33	%67	%100
الاستمارات المستلمة	العدد	29	50	79
	النسبة%	%24	%42	%66
الاستمارات المستبعدة	العدد	3	16	19
	النسبة%	%3	%13	%16
الاستمارات الخاضعة للتحليل	العدد	26	34	60
	النسبة%	%22	%28	%50

4) الاساليب الاحصائية المستخدمة في تحليل واستخراج نتائج الاستبيان :

أ) اختبار درجة مصداقية البيانات.

استخدم الباحث معامل المصداقية ألفا كرونباخ (Alpha Cronopach) لقياس مدى انسجام إجابات افراد عينة البحث ويهدف هذا الاختبار الى ان مقياس الأستبيان يعطي ذات النتائج اذا اعيد تطبيقه على مجتمع البحث مرة اخرى، لهذا كانت درجة المصداقية المتعلقة بإجابات المهندسين (90%) عند مستوى معنوية (3%)، علماً أن الدرجة المقبولة لمعامل ألفا كرونباخ هي (60%) ، و بالتالي يمكن الإعتماد على إجابات عينة الدراسة و من ثم تحليل بياناتها.

ب) الأساليب الإحصائية الوصفية :

استخدم الباحث أسلوب المدرج التكراري Histograms والدوائر المقسمة Pie chartsلإجابات افراد عينة البحث للحصول على ملامح تركيبة مجتمع الدراسة، و هو نوع من احد أنواع الأساليب الإحصائية الوصفية يساعد في الحصول على قرارات عامة عن ملامح و تركيبة مجتمع الدراسة و طريقة توزيعها.

ج) المتوسط الحسابي للإجابات (Mean) :

تم تقسيم الإجابات على أسئلة الاستبيان إلى خمس فئات يمثل كل منها نطاق تقييم محدد هي (مهم جدا ومهم ومتوسط الاهمية وقليل الاهمية وغير مهم)، ويتم احتساب درجة التقييم لكل منها بالاعتماد على (مركز الفئة) وكما مبين في الجدول(4):

جدول (4): توزيع درجات التقييم على مراكز الفئات

فئة الإجابة	نطاق التقييم	درجة التقييم
غير مهم	20-0	10
قليل الاهمية	40-20	30
متوسط الاهمية	60-40	50
مهم	80-60	70
مهم جدا	100-80	90

في أدناه انموذجا لكيفية حساب المعالم الإحصائية التي سيتم اعتمادها لاحقا في تقييم وتحليل الإجابات، اذ ان المتوسط الحسابي للإجابات (Mean) أو معدل تقييم الإجابات ويستعمل لتقييم كل فقرة من فقرات محاور الاستبيان ويتم احتسابه من المعادلة الاتية [8]:

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} XiFi \ / \ N \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

اذ أن:

M=المتوسط الحسابي للإجابات (المعدل الموزون) لفقرة الاستبيان.

Xi=درجة تقييم الإجابة للفئة (i) لفقرة الاستبيان.

Fi = تكرار الإجابات للفئة (i) لفقرة الاستبيان.

N=عدد افراد العينة.

إن تحليل وتقييم نتائج الاستبيان لكل فقرة من فقرات الاستبيان يعتمد على استخراج قيمة الوسيط (median)(m) لقيم المعدل الموزون للإجابات والذي يمثل القيمة الوسطى بين القيم (10-90) وبذلك فان (m=50) ، فإذا كان (M<50) فإن تقييم الفقرة(ضعيف) ، اي تهمل هذه الفقره ولاتؤخذ بنظر الاعتبار عند احتساب الاهمية النسبية للعوامل المؤثرة في اعداد البرامج الزمنية ، اما إذا كان (M>50)، فإن درجة التقييم تكون اما (متوسط الاهمية او مهم او مهم جدا) وذلك حسب ما مبين في الجدول (4) اعلاه. بعد جمع اجابات افراد العينة عن اسئلة الاستبيان تمت جدولة الاجابات لغرض تحليلها ومناقشتها اعتمادا على الاسئلة المذكورة في استمارة الاستبيان ، وقد اعتمدت النسبة المئوية للاجابات على حجم العينة الكلي. ولقد تم عرض جميع النتائج التي تم التوصل اليها باعتماد اشكال العرض الاحصائية المبسطة مثل المدرج التكراري Histograms والدوائر المقسمة Pie charts

4) تحليل بيانات عينة البحث:

استخدم الباحث برنامج تحليل البيانات الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية SPSS في تحليل اجابات افراد عينة البحث . يعتبر هذا البرنامج من أكثر البرامج استخداماً لتحليل المعلومات الإحصائية في علم الاجتماع ، و يستخدم اليوم بكثرة من قبل الباحثين في مجال الهندسة المدنية بصورة عامة وفي مجال ادارة المشاريع بصورة خاصة. بعد حصول الباحث على نتائج الاستبان، اذ تم توزيع العينة المستهدفة حسب المتغيرات الشخصية ، و من ثم تم احتساب التكرار و النسبة المئوية للمتغيرات و توزيعها على الفئات المحددة في الإستبيان،

المحور الاول: (المعلومات والبيانات الشخصية)

يلاحظ من الجدول (5) ادناه و فيما يخص المؤهلات العلمية لأفراد العينة، أن أعلى نسبة كانت للحاصلين على درجة البكالوريوس حيث كانت هذه النسبة (50%) و هي النسبة الأكبر لافراد العينة ، يليها الحاصلون على درجة الماجستير بنسبة (42%)، ثم الحاصلين على درجة الدكتوراه بنسبة (8%) ، و يمكن تفسير هذا التباين في الدرجات العلمية لعينة البحث برغبة الكثير في الالتحاق بسوق العمل مباشرة بعد التخرج رغبة منهم في اكتساب الخبرات العملية ، بينما حرص الحاصلون على درجة الماجستير و الدكتوراه على زيادة درجة تحصيلهم العلمي قناعة منهم بأن المزيد من التعلم يمنحهم المزيد من فرص العمل والنجاح.

جدول(5): المعلومات والبيانات الشخصية

المتغيرات	الفئات	التكرار	النسبة المؤية
المؤهل العلمي	دكتوراه	5	%8
	ماجستير	25	%42
	بكالوريوس	30	%50
سنوات الخبرة	20-10	34	%57
	30-20	16	%27
	40-30	8	%13
	اكثر من 40	2	%3
المنصب الوظيفي	مدير قسم	10	%17
	مدير مشروع	5	%8
	مهندس مقيم	25	%42
	مهندس منفذ	20	%33
الجنس	ذكر	50	%83
	انثى	10	%17

أما فيما يخص الخبرة فقد كانت نسبة الذين تتراوح خبرتهم بين (10-20) سنة هم النسبة الغالبة وبلغت (57%) ، ثم الذين تتراوح سنوات خبرتهم (20-30) سنة (17.07%) فقد بلغت نسبتهم (27%) ، اما الذين تجاوزت خبرتهم فوق 40 سنة فقد كانت نسبتهم (3%) وهم الاقل، و يمكن تفسير هذا التباين بأن من تتروح سنوات خبرتهم بين (10-20) سنة هم الفئة الأكثر إجتهاداً في العمل و التي تتمتع بقدرة جيدة على متابعة و إدارة العمل الإنشائي و تطويره.

ويوضح الجدول (5) ايضا توزيع المواقع الوظيفية لعينة البحث إذ يظهر ان المهندس المقيم والمهندس المنفذ قد استحوذوا على النسبة الاكبر في عينة البحث اذ بلغت نسبتهم (42%) و (33%) على التوالي اي ان معظم افراد العينة حوالي 75% يعملون بمراكز وظيفية تنفيذيه وان الباحث يرى ان هذه النتيجة طبيعيه نتيجة لاهتمام هاتين الفئتين بالهدف الرئيسي لهم هو اكمال المشروع الانشائي ضمن الوقت والكلفه والجودة المطلوبة.أما بالنسبة للجنس فقد كانت الغالبية العضمى للمهندسين الذكور بنسبة (83%) بسبب طبيعة العمل الشاقة في مجال الإنشاءات الهندسية.

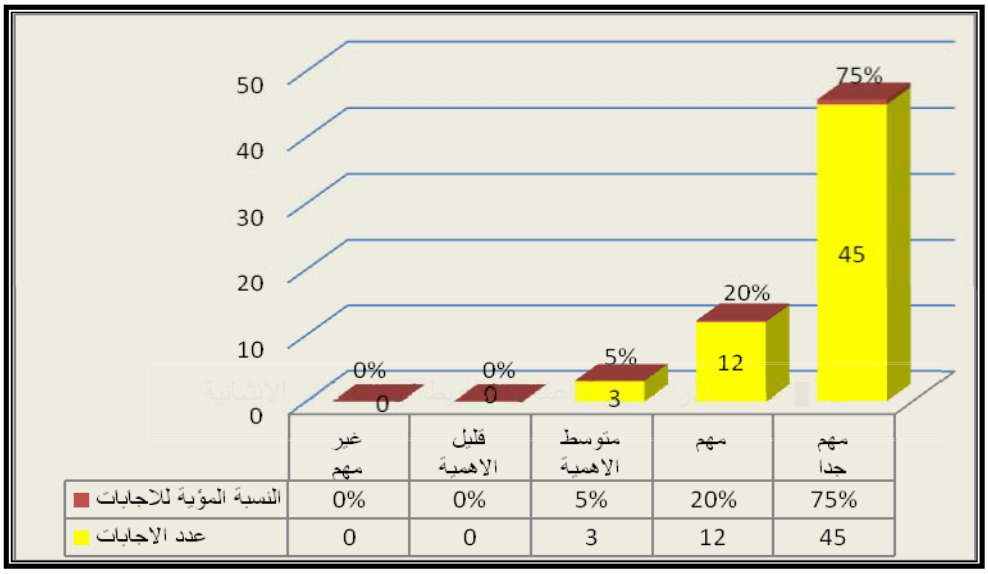
المحور الثاني: محور ضبط الجودة في مشاريع المجسرات

يهدف هذا المحور الى دراسة واقع الحال لاعمال ضبط الجودة في مشاريع المجسرات، وذلك من خلال طرح مجموعه من الاسئلة على افراد عينة البحث . ومن اجل معرفة اهمية ضبط الجودة في مشاريع المجسرات، وكما مبين في مضمون السؤال المبين في الجدول (6) ادناه.

جدول (6): اجابات افراد العينة عن اهمية ضبط الجودة في مشاريع المجسرات

برأيك المعتمد على خبرتك الشخصية، ما هي درجة اهمية ضبط الجودة في مشاريع المجسرات بالنسبة الى بقية عناصر الادارة الانشائية				
غير مهم	قليل الاهمية	متوسط الاهمية	مهم	مهم جدا

يتبين من إجابات أفراد العينة الموضحة في الشكل(1) أن (45) من افراد عينة البحث بما يعادل (75%) منهم، أكدوا على اهمية ضبط الجودة في المشاريع الانشائيه ، وهذه حقيقه علمية يتفق معها الباحث ، وهذا ما يجعل المعدل الموزون لهذا العامل (M=84) عاليا نسبيا أي أن تقييم هذا العامل يقع ضمن التقييم (مهم جدا) وذلك حسب الجدول (3).



الشكل (1): اهمية ضبط الجودة في مشاريع المجسرات

وفي سؤال مهم وجه الى عينة البحث عن مدى توفر قسم او شعبة في الشركات الانشائية وكما مبين في الجدول (7)، فقد جاءت النتائج سلبيه بشكل كبير وواضح فقد اجاب اغلب افراد العينة (90%) بعدم وجود قسم او شعبه متخصصة لإدارة الجودة في الشركة تعنى بمتابعة عمل القسم وتطبيق العمليات المتعلقه بالجودة. لذا يرى الباحث ضرورة استحداث شعبة إدارة الجودة لتقوم بدور المشرف على تلبية متطلبات الجودة في كافة جوانب العمل مع تحديد المسؤليات والصلاحيات اللازمة لعمل هذه الشعبة.

جدول (7): اجابات افراد العينة عن وجود قسم او شعبة متخصصه بالجودة

هل يوجد قسم او شعبة متخصصة بالجودة في شركتكم؟	نعم %	كلا %
	10	90

ولاجل معرفة مدى معرفة المهندسين في قطاع التشييد في العراق ومدى اطلاعهم على مفاهيم الجودة كأدارة الجودة الشاملة (TQM) ومفهوم الأيزو (ISO) ومفهوم ستة سيكما(6 Sigma)، فقد جاءت اجابات افراد العينة كما مبين في الجدول (8) ادناه:

جدول (8): اجابات افراد العينة عن مفاهيم الجودة

هل اطلعت في حياتك المهنية على المفاهيم التاليه	نعم %	كلا %
أدارة الجودة الشاملة (TQM)	70	30
الأيزو (ISO)	70	30
ستة سيكما(6 Segma)	10	90

ومن ملاحظة نتائج الجدول اعلاه نجد ان هناك اطلاع واسع– حوالي ثلثي – افراد عينة البحث على مفاهيم ادارة الجودة الشاملة والايزو، والسبب في ذلك ان هذه المفاهيم اصبحت اليوم من المفاهيم الشائعه في العالم، وان الاسس والمباديء التي تطبق بموجبها ادارة الجودة الشاملة والايزو اثبتت نجاهما بمرور الوقت،وعلية فان تطبيق ادارة الجودة الشاملة والايزو في قطاع التشييد يضمن اعلى جودة ممكنة في التنفيذ، اذ ان تطبيق هذين المفهومين في شركات التشييد يعطي للعاملين فيها ثقة وشعور بالزهو مما ينعكس ايجابيا على مستوى الروح المعنويه والرضا عن العمل وتحفيزهم لاداء اعمالهم وفقا لمتطلبات المواصفة.

بينما لايزال مفهوم ستة سيكما في طور النمو، اذ ان (90%) من افراد العينة يجهلون هذا المفهوم على الرغم من كونه حديث نسبيا في قطاع التشييد، الا ان هذا لايعتبر مبررا كافيه كون برنامج ستة سيكما يعتبر كنظام لتحسين الجودة وهو يعتمد على مجموعة من الخطوات والاجراءات الاحصائية، وبالتالي يرى الباحث ضرورة الاهتمام باقامة الدورات والندوات التثقيفية والتوعوية لمختلف مفاهيم ضبط وتاكيد الجودة.

وفي محاولة من الباحث لتعرف عن اهم البرامجيات المستخدمة في اعمال ضبط الجودة في قطاع التشييد في العراق فقد تضمنت استمارة الاستبيان السؤال المبين في الجدول (9) ادناه.

جدول (9): الادوات الاحصائية لضبط الجودة

هل لديك الخبرة في استخدام الادوات الاحصائية في اعمال ضبط الجودة في قطاع التشييد	نعم%	كلا%
مخطط باريتو Pareto Diagram	30	70
مخطط السبب والتاثير Cause and Effect Digram	35	65
مخططات ولوحات السيطرة Graphs and Control Chart	50	50

اظهرت اجابات افراد عينة البحث على وجود تخلف رقمي في استخدام الادوات الاحصائية في اعمال ضبط الجودة وخاصة فيما يتعلق بمخطط باريتو ومخطط السبب والتاثير، اذ اظهرت اجابات افراد العينة بان اكثر من ثلثيهم لايملكون الخبرة الكافيه في استخدام هذه المخططات ، بينما كان هناك جانب ايجابي الى حد ما في استخدام مخططات ولوحات السيطرة لنصف افراد العينة وبنسبة (50%) وكما مبين في الجدول(9) اعلاه . وهذا ما يعزز فرضية البحث بوجود اهمال واضح من جانب المهندسين في استخدام الادوات الاحصائية في اعمال ضبط الجودة في المشاريع الانشائية، كما ان استخدام هذه المخططات في شركات المقاولات هو الاخر متباين من شركة الى اخرى، اذ ان اغلب الشركات تعتمد على نتائج المختبرات الانشائية في اعمال السيطرة النوعية.

ولمعرفة دور الشركات الانشائية في تطوير اداء العاملين فيها من مهندسين وفنيين ، فقد تضمنت استمارة الاستبيان سؤالا مهما عن الدورات التدريبيه المخصصه لضبط الجودة، وقد كانت اجابات افراد العينة بانه دائما(100%) توجد دورات تطويرية للعاملين وكما مبين في الشكل (2)، ولكن احيانا قليلة تكون هذه الدورات مخصصه لضبط الجودة اذ بلغت اجابات افراد العينة بهذا الخصوص حوالي (30%)، بينما نجد ان جميع افراد العينة (100%) قد ايدوا بان شركاتهم تقوم باقامة الدورات التطويرية في المجالات الادارية والهندسية،وكما مبين في الجدول (4)، ويرى الباحث بان جميع الشركات الانشائية تخصص مبالغ ماليه للدورات التطويرية ولكن هناك قصور واضح في الاعداد والتنظيم لهذه الدورات، اذ ان معظم المتدربين يشتركون في هذه الدورات لاغراض الترقية الوظيفيه لهذا جاءت النسب منطقيه فيما يخصص الدورات الادارية والهندسية كون هذه الشركات هي شركات انشائية بالاساس، بينما هناك تخلف واضح في الالتحاق بدورات ضبط الجودة لانها تتطلب متدربين لهم وعي ودراية وهذا ما يعزز مبررات هذا البحث بان هنالك قلة وعي بأهمية ضبط الجودة والرقابة على النوعية في الكثير من الشركات الانشائية .

الشكل (2): الدورات التطويرية للعاملين في الشركاتالانشائية

جدول (4): اجابات افراد العينة عن الدورات التدريبية

هل توجد دورات تدريبيه في المجالات ادناه في شركتكم	نعم %	كلا %
دورات ادارية	100	0
دورات هندسية	100	0
دورات في ضبط الجودة	30	70
دورات حاسوبيه	100	0
دورات تطوير اللغات الحية	40	60

يوضح الشكل (3) ادناه اجابات افراد العينة عن كيفية الاستعانة بالاستشاريين في اعمال ضبط الجودة في مشاريع المجسرات، اذ بينت النتائج ان (90%) اغلب المستبيين اكدوا ان الاستعانه بالاستشاريين تتم عند حصول المشكله وبالتالي يقوم الاستشاري بتقديم الاستشارة او النصيحة بعد معاينة المشكله، بينما اكد (10%) من افراد العينة بان الاستعانة بالاستشارين تتم بصورة دورية خلال عمر المشروع الانشائي، وان الباحث يتفق مع هذه النتائج لكون اغلب الادارات العليا لاتخصص مبالغ للاستشاريين لغرض الاشراف على المشاريع الانشائية بصورة دورية ويفضلون الاستعانه بهم عند الضرورة، وهذا ما يخالف ادبيات قطاع التشييد.

الشكل(3): يوضح نسبة الاستعانة بالاستشاريين

ومن اجل معرفة فيما اذا كان عقد المقاولة في مشاريع المجسرات يتضمن فقرة او نص قانوني يلزم الجهة المنفذة (المقاول) بالتقيد بالشروط والمواصفات الفنية للمشروع اثناء التنفيذ، فقد جاءت اجاب جميع افراد العينه(100%) بالايجاب (نعم)،وكما مبين في الشكل (4) ادناه ،ولكن الباحث يرى ضرورة تفعيل هذه الفقره وذلك بتحديد نسبة خصم معينة من الاسعار للاعمال المنفذة بعيدا عن المواصفات الفنية المتفق عليها او رفض هذه الاعمال حسب راي المهندس المشرف.

الشكل(4): يوضح نسبة التقيد بالشروط والمواصفات في عقد المقاولة

وتضمنت استمارة الاستبيان سؤالا مهما حول دور الرقابة التي يقوم بها صاحب العمل او من يمثله (المهندس المشرف) في ضبط جودة الاعمال المنفذة وتطابقها مع المواصفات الفنية المطلوبه،وكما مبين في الشكل (5)، فقد جاءت اجابات افراد عينة البحث بنسبتين متساويتين ، (50%) اجابوا بـ(نعم) بان هذه الرقابه التي يقوم بها المهندس المشرف تضمن دقة التنفيذ ومطابقته للمواصفات الفنية المطلوبه ، واجاب (50%) بان هذه الرقابه لاتضمن دقة تنفيذ فقرات المشروع الانشائية. ويرى

الباحث بان مسؤولية ضمان التنفيذ الامثل تقع على عاتق المشرف العام للمقاول، اما دور المهندس المشرف (ممثل صاحب العمل) فهو التاكد من ان كافة النواقص التي ظهرت خلال التفتيش شبه النهائي قد تم اصلاحها واذا كان الامر كذلك فانه يتم نقل مسؤولية المنشأ من المقاول الى صاحب العمل.

الشكل(5): بوضح نسبة اجابة افراد العينة عن دور رقابة صاحب العمل على العمل

المحور الثالث: المختبرات الانشائية

ان المختبرات الإنشائية تلعب دورا مهما في ضبط الجودة في قطاع التشييد وخاصة في ضبط درجة الثقة والمعولية للفحوصات المنجزة لكافة المواد الانشائية المستخدمة في عملية التنفيذ وذلك لأهميتها في تحديد درجة الجودة لهذه المواد الانشائية . لذلك جاء هذا المحور من محاور الاستبيان لتسليط الضوء على واقع حال المختبرات الانشائية في قطاع التشييد في العراق. ولقد تم اختيار المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية كحالة دراسيه، وذلك بحكم المعايشة الميدانيه للباحث في هذا المختبر، وقد تبين وجود نقاط ضعف في نظم العمل والإجراءات المعمول بها في المختبر بسبب افتقاره للعديد من متطلبات المواصفة الدولية الايزو، ومن اهم نقاط الضعف ما يلي:

1) عدم توفر هيكل تنظيمي للمختبرات
2) لا يخضع العاملين في المختبرات إلى برامج تدريبية تطويرية .
3) عدم توفر وسائل واساليب إحصائية لعمليات النمذجة الموقعية توضح عملية اختيار عدد العينات ومواقعها وطرق تقييمها.
4 تعاني المختبرات من نقص في الأجهزة المطلوبة للفحص ومعظم الأجهزة قديمة ولا يمكن إصلاحها بسبب انتهاء عمرها الاقتصادي اوعدم توفر الادوات الاحتياطية.
5) عدم وجود نظام للصيانة الوقائية للأجهزة المختبرية، اد تقتصر التصليحات للاجهزة المختبرية على الصيانة الطارئة فقط.
6) تأخر انجاز الفحوصات بسبب قلة او عطل الأجهزة بالإضافة إلى عدم وجود برامج صيانة دورية ووقائية.
7) تمتلك المختبرات الإنشائية صفة موحدة للتقرير الصادرة للفحوص المنجزة وتعتمدها جميعها.ولكنها تفتقر الى تقديم التوصيات اللازمة عند حدوث الانحرافات عن المواصفات الفنية.
8) عدم وجود معايرة للاجهزة المختبرية بصورة مستمرة ممايؤثر على دقة القراءات

وبالنظر لعدم امتلاك المختبرات لنظام إدارة الجودة طبقا لأي من المواصفات الدولية ايزو، وكذلك عدم امتلاكه لنظام داخلي واضح خاص بالجودة لعدم توفر المواد اللازمة لتنفيذ متطلبات الجودة بما في ذلك المعدات والاجهزه والمواد وطرائق الاختبار والقياس. وبدلك سوف يتم افراد هدا الموضوع ببحث مستقل مستقبلا.

المحور الرابع: اسباب ضعف عملية ضبط الجودة في المشاريع الانشائية

تضمن هذا المحور العديد من الاسباب التي تساهم في ضعف عملية ضبط الجودة في مشاريع المجسرات وتم تصنيفها من قبل الباحث الى **اربعة عشر سبباً اساسياً** ، ويوضح الجدول (5) ادناه اجابات افراد العينة والاهمية النسبية لكل مسبب.

جدول (5): اسباب ضعف عملية ضبط الجودة في المشاريع الانشائية

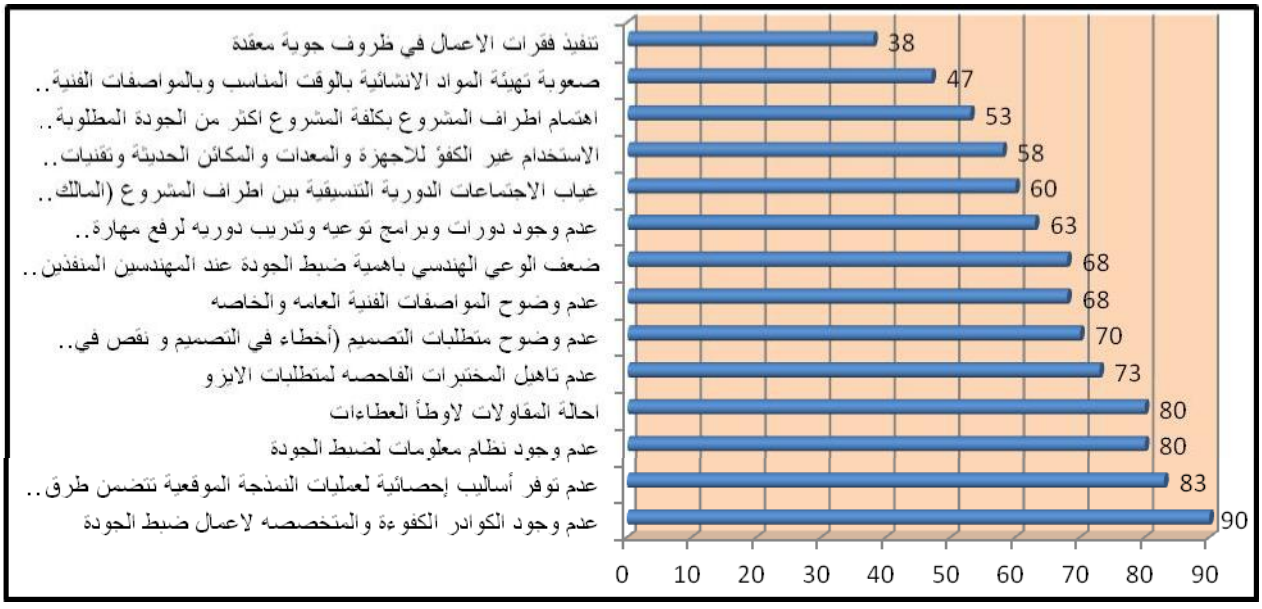
ت	اسباب ضعف عملية ضبط الجودة في المشاريع الانشائية	غير مهم	قليل الاهمية	متوسط الاهمية	مهم	جدا مهم	الاهمية النسبية
1	احالة المقاولات لاوطأ العطاءات	0	0	5	20	35	80
2	عدم وضوح المواصفات الفنية العامه والخاصه	5	5	10	11	29	68
3	عدم وضوح متطلبات التصميم (أخطاء في التصميم و نقص في التصميم و تأخيرات في أعداد التصميم وتغييرات في التصميم).	0	5	10	35	10	70
4	عدم تاهيل المختبرات الفاحصه لمتطلبات الايزو	0	10	10	25	15	73
5	عدم توفر أساليب إحصائية لعمليات النمذجة الموقعية تتضمن طرق اختيار وسحب العينات.	0	0	0	20	40	83
6	عدم وجود نظام معلومات لضبط الجودة	0	0	0	30	30	80
7	عدم وجود الكوادر الكفوءة والمتخصصه لاعمال ضبط الجودة	0	0	10	25	35	90
8	ضعف الوعي الهندسي باهمية ضبط الجودة عند المهندسين المنفذين وخاصة لمفهوم تاكيد الجودة وضمان الجودة	0	5	15	20	20	68
9	عدم وجود دورات وبرامج توعيه وتدريب دوريه لرفع مهارة وكفاءة العاملين في مجال الجودة	0	10	15	20	15	63
10	الاستخدام غير الكفؤ للاجهزة والمعدات والمكائن الحديثة وتقنيات التكنولوجيا في التنفيذ	5	10	15	15	15	58
11	صعوبة تهيئة المواد الانشائية بالوقت المناسب وبالمواصفات الفنية المطلوبة.	10	10	20	20	0	47
12	تنفيذ فقرات الاعمال في ظروف جوية معقدة	20	10	15	15	0	38
13	غياب الاجتماعات الدورية التنسيقية بين اطراف المشروع (المالك والمصمم والمشرف والمنفذ)	0	15	15	15	15	60
14	اهتمام اطراف المشروع بكلفة المشروع اكثر من الجودة المطلوبة للتنفيذ	5	10	20	20	5	53

ويوضح الشكل (6) تسلسل المسببات حسب الاهمية النسبية ، اذ تبين ان المسبب (عدم وجود الكوادر الكفوءة والمتخصصه باعمال ضبط الجودة)، يعتبر من اكثر العوامل تاثيرا اذ بلغت الاهمية النسبية له (90%)،وهي نسبة كبيره وذلك لان جميع اجابات افراد العينة (60 من مجموع 60) تركزت على ان هذا السبب هو مهم او مهم جدا ، وبالتالي فان هذا السبب يؤدي الى ضعف جودة الاعمال الخرسانية ، اذ يجب التركيز على ايجاد الكوادر المتخصصه والكفوءة دون غيرها لتولي مهام ضبط الجودة . اما المسبب (عدم توفر اساليب احصائية لعمليات النمذجة) فقد جاء بالمرتبة الثانيه من حيث الاهمية النسبية (83%)، ويرى الباحث ان هذا السبب يلعب دورا مهما وذلك لان عملية ضبط الجودة تعتمد بصورة مباشرة واساسية على طريقة النمذجة والاساليب الاحصائية لغرض تقييم جودة الاعمال الخرسانية.وكان هناك مسببان لهما نفس الاهمية النسبيه (80%) وكان ترتيبهما بالمرتبة الثالثه والرابعه على التوالي وهما (عدم وجود نظام معلومات لضبط الجودة) و (احالة المقاولات لاوطأ العطاءات)، وهذه المسببات الاربعه انفة الذكر تقع ضمن تقييم (المهم جدا) وان الباحث يتفق مع وجهة نظر عينة البحث لان هذه الاسباب تؤدي الى تردي جودة الاعمال الخرسانية بصورة رئيسية، لذا فانه يجب ان تهتم الجهات ذات العلاقه بهذه المسببات.

وكانت هناك ست مسببات تقع ضمن تقييم (مهم) اذ بلغت الاهمية النسبيه (73%) لـ(عدم تاهيل المختبرات الفاحصة لمتطلبات الايزو) و(70%) لـ(عدم وضوح متطلبات التصميم) و(68%) لـ(عدم وضوح المواصفات الفنية وضعف الوعي الهندسي باهمية ضبط الجودة لدى المهندسين) و(63%) لـ(عدم وجود دورات وبرامج توعية وتدريب دورية خاصة بالجودة) و(60%) لـ(غياب الاجتماعات التنسيقية بين اطراف المشروع). وتعتبر هذه الاسباب من الاسباب المهمة التي ان وجدت فانها تساهم في ضعف جودة الخرسانة في مشاريع المجسرات .

وكان هناك مسببان فقط يقعان ضمن التقييم (متوسط الاهمية) وهما (الاستخدام غير الكفوء للاجهزة والمعدات والمكائن الحديثة وتقنيات تكنولوجيا في التنفيذ) و (اهتمام اطراف المشروع بالكلفة اكثر من الجودة) اذ بلغت الاهمية النسبيه لهما (58%) و(53%) على التوالي. ويرى الباحث ضرورة الاهتمام بهذه المسببات عند ضبط جودة الاعمال الخرسانية.

وتم استبعاد المسببين (صعوبة تهيئة المواد الانشائية بالوقت المناسب) و(تنفيذ فقرات الاعمال في ظروف جوية معقدة) وذلك لان الاهمية النسبية لكل منهما (47%) و(38%) على التوالي وهي اقل من (50%) ولهذا فان الباحث يرى ان هذان السببان غير مهمان ولا يؤثران بصورة اساسية في جودة الخرسانة.

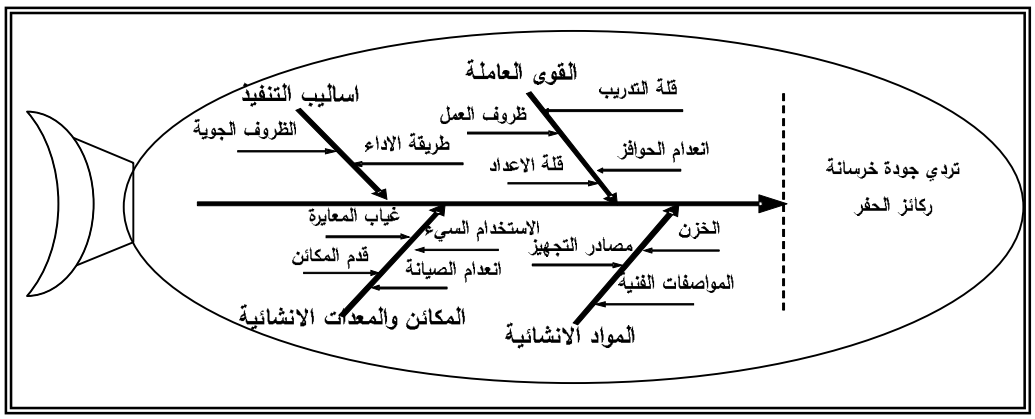


الشكل(6): الاهمية النسبية لمسببات ضبط الجودة في المشاريع الانشائية

وأخيراً يتبين من الشكل (6) التسلسل المنطقي للاهمية النسبية للاسباب التي تساهم في ضعف جودة الاعمال الخرسانية في مشاريع الجسور في العراق. وان الباحث يتفق برايه مع اراء عينة البحث في ان جميع هذه الاسباب يجب اخذها بنظر الاعتبار عند اعداد نظام ضبط الجودة في المشاريع الانشائية.

تقنية عظم السمكة :

من اجل تشخيص الاسباب التي تؤدي الى تردي جودة الخرسانة المستخدمة في ركائز الحفر في مشاريع المجسرات (مجسر اليرموك ومجسر الزهور) عينة البحث، تم استخدام اداة عظمة السمكة(Fish bone) كاداة مناسبة لتحليل هذه المشكلة، وان الهدف الاول من استخدام هذه التقنية هو حصر جميع الاسباب التى تؤثر على جودة خرسانة ركائز الحفر ضمن مخطط واحد يمثل العلاقة بين(القوى العاملة في مشاريع المجسرات – المواد الانشائية –المكائن والمعدات الانشائية –اساليب تنفيذ العمل) وبمشاركة جميع افراد عينة البحث من خلال استعمال اسلوب العصف الذهني ومن خلال المعايشة الميدانية التي استمرت اكثر من (6) اشهر في هذه المشاريع وكذلك من خلال أسئلة واستفسارات ومناقشات الباحث مع السادة مدراء المشاريع والمهندسين والفنيين والعمال والإداريين في كلا المشروعين وكذلك من المعلومات التي تم الحصول عليها من معمل الخالد لانتاج وتجهيز الخرسانة. وقد تمثلت الاسباب الرئيسيه لتردي جودة الخرسانة في مشاريع المجسرات بخمسة مسببات رئيسية وتتفرع من كل منها الى مسببات فرعية وكما مبين في الشكل (7) ادناه.



الشكل (7): تقنية عظم السمكة لتشخيص اسباب تردي جودة خرسانة ركائز الحفر

المسبب الاول: المواد الانشائية

ان المواد الانشائية المستخدمة في انتاج خرسانة ركائز الحفر تعتبر من المسببات الرئيسية في تردي جودة الخرسانة وذلك من خلال مايلي:

1. عدم مطابقة المواد الانشائية للمواصفات الفنية المعتمدة.
2. اختلاف مصادر تجهيز المواد الانشائية، فكلما اختلفت مصادر التجهيز كلما اثر سلبا في جودة انتاج الخرسانة
3. سوء خزن المواد الانشائية، اذ ان طول فترة الخزن يؤدي الى تردي جودة المواد الانشائية، اذ ان الركام (الناعم والخشن) يتأثر بالخزن نتيجة تعرضه إلى الأتربة والأملاح وغيرها حيث أن مخازنها هي عبارة عن أرض طبيعية مكشوفة اما مادة السمنت فعند خزنها لفترة طويلة نسبياً فانها تتعرض إلى رطوبة عالية وخاصة في فصل الشتاء

المسبب الثاني: المكائن والمعدات الانشائية

تلعب المكائن والمعدات الانشائية دورا رئيسا في ضبط جودة الخرسانة ركائز الحفر وذلك من خلال:

1. عدم استخدام المكائن والمعدات الانشائية الحديثة في انتاج وصب خرسانة ركائز.
2. الاستخدام السيء لهذه المكائن والمعدات نتيجة قلة الخبرة او انعدام التدريب.
3. انعدام الصيانة الدورية لهذه المكائن والمعدات، مما يؤدي الى استخدامها وهي غير كفوءة أو غير مناسبة في الحالات الحرجة.
4. غياب المعايرة الدورية للأجهزة والمعدات مثل ميزان الخباطة المركزية، ان المعايرة يجب أن تتم بين فترة وأخرى بشكل منظم من قبل ملاكات متخصصة .

المسبب الثالث: القوى العاملة

تعتبر القوى العاملة العنصر الاساسي في ضبط جودة خرسانة الركائز، وتتلخص مسببات القوى العاملة المؤثرة في جودة خرسانة الركائز بما يلي:

1. قلة التدريب والتطوير للقوى العاملة يساعدعلى عدم وجود ملاكات متخصصة بمجال ضبط الجودة .
2. انعدام الحوافز يؤدي الى الشعور بالغبن والتذبذب في اداء العاملين
3. ظروف العمل غير المناسبة وعدم وجود الية للتفاهم المشترك للمشاكل كل ذلك يؤثر على أدائهم وبالتالي يؤثر على جودة الخرسانة المنفذه.
4. قلة القوى العاملة وعدم تناسبها مع ما تحتاجه العملية الانتاجية

المسبب الرابع: اساليب التنفيذ

أن أساليب وطرائق تنفيذ العمل لخرسانة الركائز لها تأثير كبير على جودة الخرسانة وذلك لاسباب منها :

1. طريقة الأداء اوطريقة العمل المتبعة غير صحيح في مرحلة ما من مراحل االتنفيذ مثلا نسب الخلط أو أسلوب رج الخرسانة أو طريقة المعالجة أو مكان الخزن او اسلوب النمذجة..... الخ .
2. تأثير الظروف الجوية على العناصر المشتركة في العملية الإنتاجية للخرسانة .(العمال ،الآليات والمعدات والأجهزة ،المواد الأولية) ،والظروف الجوية تشمل ارتفاع درجات الحرارة في الصيف وهطول الأمطار وانخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء والإنارة والتهوية .

<u>الاستنتاجات :</u>

من خلال مراجعة نتائج الاستبيان والمقابلات الشخصية والمعايشة الميدانية، يمكن إستخلاص الاستنتاجات الآتية:

1) وجود اخطاء تتعلق بالتصاميم الانشائية للركائز، واثناء التنفيذ يتم اعادة النظر بها وتعديلها وقسم منها لايمكن اتخاذ اجراء بشأنه لتأخر وقت المطالبة
2) عدم توفر خطط تدريب للعاملين على ضوء الاحتياجات التدريبية والمهارات المطلوبة لكل وظيفة ذات علاقة بجودة الفحص.

3) وجود نقص في كفاءة المقاولين نتيجة عشوائية الدخول إلى هذا المجال من المشاريع وبسبب ضعف التركيز في اختيار المقاولين ممن لهم خبرة سابقة في أعمال مشابهة، والاعتماد على اوطأ العطاءات في الاحالة، و اختيار المقاول اعتمادًا على التقييم المالي أكثر من التقييم الفني.
4) عدم التزام المقاول بالشروط والمواصفات المتعاقد عليها، بهدف السعي لتحقيق ارباح أكبر.
5) هناك ضعف في التنسيق بين فريق المشروع (صاحب العمل والمصمم والمنفذ والمشرف) وعدم وجود شروط تعاقدية تضمن وجود التنسيق الفعال فيما بينهم.
6 من خلال المعايشة الميدانية لمشاريع المجسرات، لوحظ وجود تخلف في اجراءات الرقابه لعملية تنفيذ ركائز الحفر وعدم إجراء جميع الاختبارات اللازمة أثناء التنفيذ والاعتماد فقط على بعض الاختبارات في نهاية تنفيذ الركائزوذلك بسبب قلة الخبرة والكفاءة لدى الجهات المنفذه والمشرفه للمشروع.
7) ندرة المختبرات الانشائية الحاصلة على شهادة الايزو اذ ان اغلب ادارات المشاريع الانشائية تعتمد على مختبرات فحص خارجية سواء كانت حكومية او اهلية والتي تفتقر الى الخبرة في اساليب النمذجة الحديثة والنقص الواضح في الاجهزة المطلوبة للفحص وعدم دقة الاجهزه وقسم منها غير محدث ومعظم الأجهزة تجاوزت العمر التشغيلي والبعض الآخر لا يمكن إصلاحه بسبب عدم توفر الخبرة. اضافة الى افتقار المختبرات الانشائية الى اجراءات تضمن سرية ونزاهة الفحوص المنجزة.
8) تعتبر تقنية عظمة السمكة اداة مفيدة لتحليل مشكلة تردي جودة خرسانة ركائز الحفر في مشاريع المجسرات، من خلال حصر جميع اسباب التى تؤثر على جودة خرسانة ركائز الحفر ضمن مخطط واحد يمثل العلاقة بين (القوى العاملة و المواد الانشائية و المكائن والمعدات الانشائية واساليب تنفيذ العمل)

التوصيات :

يرى الباحث ان هناك مجموعة من التوصيات الواجب اخذها بنظر الاعتبار ومنها:

1. تزويد المختبرات الحقلية في مشاريع المجسرات بملاكات فنية مؤهلة تعتمد على المواصفات الفنية والادارية في عملها .
2. ضرورة إنشاء مختبرات فحص معتمدة على المواصفات الدولية الايزو وإسنادها إلى كوادر مؤهل لهذه العملية مع إجراء معايرة دورية لجميع أقسام المختبر. وان تقوم الجهات المعنية مثل وزارة التخطيط وبالتنسيق مع الوزارات والجهات الاخرى ذات العلاقة بتحديد المختبرات الرصينة المعتمدة في اجراء الفحوصات وتعمم على جميع دوائر الدولة.
3. مراجعة وتدقيق التصاميم الانشائية من قبل جهات معينة لا ترتبط بالجهة المصممة وبيان مدى مطابقتها للمواصفات الفنية وقابليتها للتنفيذ واحتياجات الجهة المستفيدة من حيث الحسابات التصميمية والفحوصات وغيرها.
4. الزام جميع الكليات والمعاهد الهندسية بتدريس مادة علمية مستقلة تعنى بإدارة الجودة لخلق جيل هندسي واعي لأهمية الجودة ووسائل أدارتها في مختلف جوانب العمل الهندسي.
5. قيام مدراء المشاريع بالتوزيع المناسب للمهندسين المشرفين من ذوي الخبرة وحديثي التخرج على الاعمال الخرسانية لضمان جودة التنفيذ.
6. التوسع في استخدام الاساليب الاحصائية وذلك لضمان الجودة وباستخدام خرائط مراقبة ضبط الجودة الاحصائية.