

دراسة أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن

د. صالح علوي أحمد السنباني* د. رشيد محمد السنفي**

alsanafy@tu.edu.ye

Salehsanbany77@tu.edu.ye

* أستاذ مساعد، قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة ذي قار، اليمن.

** أستاذ مشارك، قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة ذي قار، اليمن.

الملخص:

تُعد تجاوزات التكلفة من أهم المشكلات التي تواجه أغلب مشاريع البنية التحتية وعلى وجه الخصوص مشاريع الطرق، وتهدف الدراسة إلى استقصاء العوامل المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، وتحديد العوامل الرئيسية المؤثرة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بشقيه النوعي والكمي، واعتماداً على الأبحاث والدراسات السابقة وإجراء العديد من المقابلات مع الخبراء والعاملين في مجال الطرق في اليمن، تم تحديد 30 عاملاً مسبباً لتجاوز التكلفة، وتم تصميم استبيان لتحديد مدى تكرار احتمالية حدوث العوامل المسببة لتجاوز التكلفة وشدة تأثيرها، وقد حُدد مؤشر الأهمية (IMP.I) بدمج مؤشر تكرار الحدوث (F.I) ودرجة شدة التأثير على التكلفة (S.I) للحصول على أهم العوامل المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن. وأظهرت نتائج الدراسة أن أغلب مشاريع الطرق في اليمن تُعاني من تجاوز التكلفة، ومن أهم العوامل المسببة لتجاوز التكلفة هي: الارتفاع في أسعار المواد، التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية، عدم الاستقرار السياسي والأمني، تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية، ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات، التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع، قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات، قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق، تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة، سوء إدارة السيولة المالية للمشروع. ومن خلال نتائج الدراسة يتضح أن العوامل (الاقتصادية، المالية، والسياسية) تمثل المصدر الرئيس لأسباب تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق في اليمن. تساعد نتائج الدراسة الأطراف المعنية بالمشاريع على تحديد العوامل التي قد تسبب في تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق المستقبلية، كما تقدم التوصيات للمساهمة في الحد من تجاوزات التكلفة؛ سعياً لتحقيق طرق أكثر كفاءة من الناحية الاقتصادية في اليمن.

الكلمات المفتاحية: التكلفة، تجاوز التكلفة، مشاريع الطرق، اليمن.

DOI:

<https://doi.org/10.59421/hwfx5k24>



THIS WORK IS LICENSED UNDER A
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0
INTERNATIONAL LICENSE.

Studying Causes of Cost Overrun in Road Projects in Yemen

Saleh Alawi Ahmed Al-Sanabani*

Rasheed Mohammed Alsanafi**

Salehsanbany77@tu.edu.ye

alsanafi@tu.edu.ye

* Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Tamar University, Yemen.

** Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Tamar University, Yemen.

Abstract:

Cost overruns represent one of the most significant problems facing infrastructure projects, particularly the road projects. The aim of this study is to identify and rank the factors causing cost overrun in Yemen road construction projects. The study used descriptive and analysis methodology, and also used both qualitative and quantitative approaches to enhance the study findings. Based on literature review, conducting several interviews with experts, 30 factors Causing Cost Overrun were identified, and then conducting questionnaire surveys to determine the factors of probable cost overruns and their effects, and their importance index has been determined by merge frequency index and severity index. It was clear from the research that most road projects in Yemen suffer from cost overruns, and the results of this study defined the significant factors causing cost overrun of road construction projects in Yemen as: Increased material's prices, foreign currency fluctuation, political and security instability, design changes and additional works, increased equipment operating costs, ineffective planning and scheduling, design errors and quantities estimation omissions, lack of contractor's experience in the road projects, poor in equipment's efficiency and inadequate modern equipment, and poor cash flow management for project. The findings demonstrate that factors related to "economic, financial, and political" constitute the primary causes of cost overrun in road construction projects in Yemen. The study findings are helpful project parties identify the factors that may cause cost overrun of future road projects and provide recommendations to reduce cost overrun in order to aim for more economically efficient road projects in Yemen.

Keywords: Cost, Cost Overruns, Road Projects, Yemen.

DOI:



THIS WORK IS LICENSED UNDER
A CREATIVE COMMONS
ATTRIBUTION 4.0
INTERNATIONAL LICENSE.

المقدمة:

قطاع البناء والتشييد من القطاعات الاقتصادية المهمة في الجمهورية اليمنية ونسبة مساهمة هذا القطاع في الناتج المحلي الإجمالي تقدر بـ (6.29%) تقريباً، وتشير البيانات الإحصائية إلى أن قطاع البناء والتشييد قد شهد تطورات مختلفة في مشاريع البنية التحتية، وعلى وجه الخصوص مشاريع الطرق. أن قياس تطور الدول يتم عبر عدد من المعايير يأتي في مقدمتها مستوى البنية التحتية لأي دولة من الدول، وتُعد شبكة الطرق هي الشريان الرئيس لهذه البيئة التحتية، والتي تساعد على إيصال الخدمات إلى مستحقيها في كافة المناطق، ومن خلال هذا المفهوم قامت اليمن بإيلاء عملية إنشاء الطرق اهتماماً كبيراً، وأنفقت عليها مبالغ هائلة عن قناعة منها بأن المبالغ المنفقة هي استثمارات ذات عائد كبير يعود بالفائدة على الاقتصاد الوطني. (Ahmad et al., 2013).

مشكلة البحث

تُمثل مشاريع الطرق أهم مشاريع البنية التحتية في اليمن، حيث تسهم الطرق التي تمثل شرايين الحياة والتنمية في تعزيز الاستقرار والنمو الاقتصادي، من خلال ربط مناطق ومحافظات اليمن ببعضها، واليمن بالعالم الخارجي. واعتماداً على البيانات والإحصائيات الصادرة من الجهات العاملة في مجال الطرق، فإن أغلب مشاريع الطرق في اليمن تُعاني من مشكلة تجاوز التكلفة وانتهاء المشروع بتكلفة أعلى من التكلفة التعاقدية للمشروع، وحيث أن عقود هذه المشاريع ذات قيمة مالية كبيرة، لذلك فإن تجاوز التكلفة في هذه المشاريع له مخاطر وتأثير سلبي على نجاح المشاريع وتحقيق أهدافها من حيث الانتهاء من المشروع ضمن التكلفة التعاقدية والمدة الزمنية المحددة والجودة المطلوبة. يوجد العديد من الدراسات والأبحاث التي تناولت مشكلة تجاوز التكلفة وأسبابها في مشاريع الطرق في عدة بلدان من العالم، وعلى الرغم من ذلك فقد ركزت الأبحاث والدراسات المحلية السابقة على دراسة مشكلة تجاوز التكلفة في مشاريع البناء في اليمن بشكل عام، ما يستدعي ضرورة دراسة هذه المشكلة في مجال مشاريع الطرق في اليمن، من خلال تعريف وتحديد العوامل الرئيسة المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة وتحليل وترتيب أهم العوامل التي تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق، من خلال تحديد المشكلة البحثية في الإجابة عن السؤال البحثي: ما أهم العوامل المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن؟

أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة بشكل رئيس إلى دراسة (أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن) وذلك بتحقيق الأهداف الآتية:

- تحديد الأسباب الرئيسة التي تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن.
- تحليل وترتيب أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن وفق التحليل الإحصائي لعينة الاستبيان (العاملين في قطاع الطرق) من حيث تكرار الحدوث وشدة التأثير على التكلفة ومؤشر الأهمية.
- مساعدة صانعي القرار على تحديد العوامل التي قد تسبب في تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق المستقبلية.
- تقديم الحلول والمقترحات التي تسهم في تقليل مخاطر تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن.

أهمية البحث

تُعد هذه الدراسة من الدراسات النادرة التي تناولت موضوع أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، وتكمن أهمية البحث لأطراف مشاريع الطرق (الجهة المنفذة (المقاول) & الاستشاري & الجهة المالكة) في تعريف وتحديد الأسباب الرئيسية التي تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، والتي قد يكون هو مصدرها، وتقع تحت مسؤولياته، ما يعمل على وضع هذه العوامل والأسباب بنظر الاعتبار في مشاريع الطرق؛ بغرض محاولة التخفيف من تأثيرها خلال مراحل المشروع، وبالتالي الانتهاء من تنفيذ مشاريع الطرق ضمن التكلفة والوقت المحدد لها، ما يسهم في تخفيف الوقوع في النزاعات بين أطراف المشروع أو أي غرامات أو مشاكل قد تسببها تجاوز التكلفة.

حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على (دراسة أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن).
- الحدود المكانية: عينة من مشاريع الطرق - الجمهورية اليمنية.
- الحدود البشرية: العاملين في مشاريع الطرق (الجهة المنفذة (المقاول) & المهندسين (الاستشاريين) & الجهة المالكة).

التكلفة (Cost)

تُعد عملية تقدير التكلفة في المشاريع الإنشائية ومن ضمنها مشاريع الطرق عملية جوهرية وأداة مهمة في تحقيق أهداف المشروع، ولذلك من المفترض أن تنال اهتمام كبير وتركيز، حيث تبدأ مع بداية نشوء فكرة المشروع، من خلال دراسات الجدوى والدراسات الاقتصادية، وإدارة التكلفة وتخطيطها دور مهم في نجاح المشاريع، من خلال السيطرة على التكلفة أثناء التنفيذ والتقليل من مخاطر تجاوز التكلفة عن طريق التخطيط والتنسيق والمراقبة. (زهير & الطائي، 2009).

مشاريع الطرق (Road Projects):

المشروع عبارة عن فكرة تُعرف من قبل المالك، ثم يتم تطويرها من قبل المهندسين ويتم إنتاجها من قبل المقاول. وتُعد مشاريع الطرق من أكثر مشاريع البنية التحتية شيوعاً في الواقع. (الفضل & العبيدي، 2005). والمشاريع لها ثلاثة أطراف رئيسية (المالك، المقاول، الاستشاري)، والمالك هو صاحب العمل أو الجهة صاحبة العمل، الاستشاري هو الطرف المسؤول عن تصميم المشروع، وأيضاً الشخص الذي يعينه المالك لأغراض الإشراف على تنفيذ المشروع، والمقاول هو الشخص أو (الأشخاص) الذي يمارس مهنة المقاولات، ويسمى بالجهة المنفذة للمشروع، ويؤثر أطراف المشاريع الإنشائية بشكل إيجابي أو سلبي من حيث الالتزام بانتهاء المشروع ضمن التكلفة والمدة الزمنية والجودة. (FIDIC, 1999)

تجاوزات التكلفة (Cost overruns):

تحدث تجاوزات التكلفة في معظم المشاريع الإنشائية ومنها مشاريع الطرق، وتختلف بشكل كبير في حجمها من مشروع إلى آخر. وضع (Zhu) مفهوم تجاوز التكلفة على أنه زيادة في التكلفة الفعلية على الميزانية، وتجاوز التكلفة أيضاً يُطلق عليه أحياناً "زيادة التكلفة" أو "تجاوز الميزانية" (Zhu et al., 2004)، وعرف (Jackson) تجاوز التكلفة على أنه التغيير في مبلغ

العقد مقسومًا على مبلغ العقد الأصلي للمشروع، يمكن تحويل هذا الحساب إلى نسبة مئوية لسهولة المقارنة (Jackson, 1990).

$$\text{Cost overrun} = \frac{\text{Final Contract Amount} - \text{Original Contract Amount}}{\text{Original Contract Amount}}$$

كما عرّف (Choudhry) تجاوزات التكلفة على أنها الفرق بين التكلفة الأصلية (تقدير تكلفة المشروع) والتشيد الفعلي عند الانتهاء من أعمال تنفيذ المشروع (Choudhry, 2004).

الدراسات السابقة (Literature Review):

أكدت الدراسات التي أجريت في العديد من البلدان النامية أن أغلب المشاريع الإنشائية تعاني من تجاوز التكلفة، وتناولت الدراسات والأبحاث موضوع أسباب زيادة التكلفة في المشاريع الإنشائية، ومنها مشاريع الطرق، وكذلك أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات من حيث أهم أسباب تجاوز التكلفة للمشاريع، ومن هذه الدراسات:

ركزت دراسة Sharmin (2025) على دراسة تجاوزات التكلفة لمشاريع الطرق في بنغلاديش، وقامت الدراسة بتجميع البيانات من الجهات المختصة بمشاريع الطرق، واستخدمت الدراسة الاستبيان وتضمن 26 عاملاً مشتركاً، وتحليل البيانات اعتماداً على ثلاثة مؤشرات: التكرار، الشدة، والأهمية، وأظهرت النتائج أن أهم خمسة عوامل مؤثرة في تكلفة مشاريع الطرق في بنغلاديش: التغييرات المتكررة في التصميم، التأخير في تجهيز المواقع، نقص التنسيق بين الجهات المعنية، عدم كفاية إعداد المشروع، وقضايا حوكمة الشركات. كما تم إجراء تحليل انحدار باستخدام بيانات 131 مشروع طريق للفترة (2012-2020) لدراسة كيفية مساهمة مختلف العوامل في تجاوز التكاليف لهذه المشاريع.

قام Tarhunia وآخرون (2024) بتحديد أسباب التأخير وزيادة التكلفة في مشاريع الطرق في ليبيا، حيث أجريت دراسة استقصائية شملت الجهات المالكة والاستشاريين والمقاولين، وتم استخدام الاستبيان كأداة للبحث، وتناولت الدراسة 55 عاملاً، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن سوء التخطيط عامل رئيس في تأخير المشاريع وتجاوز التكلفة في مشاريع الطرق، ورتب المشاركون العوامل بناءً على تأثيرها، وكانت أبرز خمسة عوامل هي: قلة الخبرة في العقود، عدم الاستقرار السياسي، مدة العقود غير الواقعية، عدم كفاية التفاصيل والمواصفات، وقد خلصت الدراسة إلى أن النتائج المستخلصة يمكن الاستفادة منها في إدارة التأخيرات وتجاوز التكلفة بشكل أفضل من قبل الأطراف المعنية في مشاريع الطرق.

أجرى Ammar وآخرون (2022) دراسة عوامل المخاطر التي تؤدي إلى تجاوزات في تكاليف شبكات الطرق، وهدفت الدراسة إلى تحديد العوامل التي تسهم بشكل كبير في تجاوز تكلفة مشاريع شبكات الطرق في مصر أثناء مرحلة التنفيذ، وأظهرت النتائج أن أهم العوامل المسببة لتجاوز التكلفة: عدم دقة تقدير التكاليف، تغيير التصميم وتغييرات الكميات، أوامر التغيير، التدخلات السياسية، التضخم، تغيير المواصفات، وتغيير نطاق العمل.

عرض (Herrera وآخرون (2020) دراسة عن العوامل المسببة لتجاوز التكلفة في مشاريع البنية التحتية للطرق وركزت الدراسة على تحليل مدى تكرار عوامل تجاوز التكلفة وأهميتها في مشاريع الطرق، وقد تم تحديد ثمانية وثلاثين عاملاً من عوامل تجاوز التكلفة، ووفقاً لمؤشر التأثير كانت العوامل الخمسة الأكثر أهمية وتكراراً لتجاوز التكلفة: الإخفاقات في التصميم، تباين أسعار المواد، عدم كفاية تخطيط المشروع، تغييرات نطاق المشروع، وتغييرات التصميم.

ركزت دراسة (Anigbogu وآخرون (2019) على تحديد مدى التجاوزات في التكلفة على مشاريع إنشاء الطرق التابعة لهيئة منطقة العاصمة الاتحادية (FCTA) في نيجيريا وتحديد أهم الأسباب. استخدمت الدراسة الاستبيان والمقابلات وفحص وثائق إنشاء الطرق للحصول على البيانات. تم استخدام مقياس التناقض والمؤشر النسبي والتحليل الموضوعي لتحليل البيانات. كشفت الدراسة عن أسباب مختلفة لتجاوز تكلفة الطرق المختلفة المستخدمة، وأظهر تحليل بيانات مسح الاستبيان أن: التضخم، تقلب الأسعار، سعر الصرف، والقضايا المتعلقة بالحكومة، مثل التغييرات في السياسات كانت الأسباب الأكثر أهمية لتجاوز تكاليف مشاريع تشييد الطرق، وأشارت الردود على المقابلات إلى أن تجاوزات التكلفة في مشاريع تشييد الطرق تحدث لأسباب عديدة ومتنوعة. لذلك تم التوصل إلى أن مشاريع الطرق المختلفة تواجه تحديات مختلفة وتواجه حجمًا مختلفًا من التجاوزات في التكلفة التي تنتج عن أسباب مختلفة.

قدم (Mustafa (2017) دراسة عن أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في سوريا، وتحديد الأسباب الرئيسية المؤثرة، ونسبة أهميتها وتطوير شبكة بايزي لمعرفة نسبة الخطر المتوقع حدوثه وتجاوز الكلفة في المشروع. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك من خلال الدراسة المرجعية وإجراء عدد من المقابلات مع الخبراء، صممت الاستبانة لتحديد احتمال حدوث أسباب تجاوز الكلفة وشدة تأثيرها، وقد حدد مستوى أهميتها بدمج معياري الاحتمال والتأثير حسب آراء الخبراء والعاملين في قطاع الطرق. وقد اتضح من البحث أن أغلب المشاريع في سوريا تعاني من تجاوز الكلفة، ومن أهم الأسباب هي: ارتفاع أسعار المواد، عوائق الاستملاك، والتضخم، تغير سعر الصرف، التكاليف بأعمال غير عقدية، ضعف كفاءة المعدات، البطء في اتخاذ القرارات، نقص في المعدات، وتغير في مواصفات المواد وكمياتها.

أجرى (Ahady وآخرون (2017) مراجعة بحثية لأسباب تجاوزات التكلفة في المشاريع الإنشائية في البلدان النامية. حدد البحث أسباب تجاوز التكلفة من دراسات مختلفة أجريت في (10) دول وكشف أن العديد من العوامل أدت لتجاوز التكلفة في المشاريع الإنشائية، ووجدت الدراسة أيضاً أنه على الرغم من اختلاف الأسباب لكل مشروع، إلا أن معظم الأسباب في البلدان النامية متشابهة. تم تحديد التقلبات والزيادات في أسعار المواد كأهم أسباب تجاوز التكلفة.

استخدم (Rajakumar (2016) استبيان شمل (50) مستجيباً، أجرى الباحث تحليلاً لتجاوز التكلفة في أنشطة مشاريع الطرق في الهند، طلبت الدراسة من المستجيبين تصنيف الأسباب المحددة لتجاوز التكلفة، والتي تم تحليلها باستخدام مؤشر الأهمية النسبية (RII). تشمل العوامل الحاسمة التي أسهمت في تجاوز التكلفة: القضايا المتعلقة بالأراضي، التضخم، تأخير صرف مستحقات المقاول، القوة القاهرة، وتغيير التصميم.

قام (Mustefa (2015) بتحليل العوامل التي تؤثر في الوقت والتكلفة في بناء الطرق في أديس أبابا (أثيوبيا). اشتملت الدراسة على مراجعة وثائق العقود واستبيان الجهات المالكة والمقاولين والاستشاريين، وضحت نتيجة التحليل أن: تغيير

التصميم، التقلب في أسعار المواد، عدم كفاية مراجعة الرسومات، وثائق العقد كانت الأسباب الأكثر شيوعاً لتجاوز التكلفة.

درس (Al-Hazim and Abu Salem) (2015) التأخير وتجاوز التكاليف في مشاريع إنشاء الطرق في الأردن من خلال تحليل وثائق المشروع والتقارير النهائية للمشاريع المنفذة من (2000 إلى 2008). وجدت الدراسة أن: ظروف التضاريس والظروف الجوية والتغيرات كانت الأسباب المهمة لتجاوز الوقت والتكلفة.

حددت دراسة Isma'il وآخرون (2013) ثمانية وثلاثين عاملاً لتجاوز التكلفة التي تؤثر في تكلفة مشاريع الطرق في نيجيريا، وصنفتها وفقاً للردود حسب ترتيب الأولوية، كشفت النتائج عن أهم أربعة عوامل مؤثرة: الزيادة في الطلب العالمي على مواد البناء، التقديرات القديمة، تخطيط مراقبة حركة المرور، والفساد.

دراسة قام بها Kaliba (2009) تضمنت أسباب تجاوز التكلفة والتأخير في تشييد مشاريع الطرق في زامبيا، وخلصت الدراسة أن أهم أسباب تجاوز التكلفة: تغيرات الطقس، تغير مجال العمل، تكاليف حماية البيئة، التأخيرات في البرنامج الزمني، الإضرابات، التحديات التقنية، والتضخم.

ركزت الدراسات السابقة على تحديد أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في العديد من البلدان النامية، وأظهرت نتائج أغلب الدراسات السابقة وجود اتفاق على أن العوامل الاقتصادية والمالية والإدارية من الأسباب الرئيسة لتجاوز التكلفة في مشاريع الطرق، واختلفت في ترتيب هذه العوامل. برزت عوامل التضخم وارتفاع أسعار المواد وتغير سعر الصرف في نيجيريا وسوريا وأثيوبيا، وذلك نتيجة الظروف الاقتصادية غير المستقرة، أما في مصر وبنغلاديش والهند احتلت عوامل الإدارة والتخطيط العوامل الأكثر أهمية، بالإضافة إلى عوامل التأخير في صرف مستحقات المقاولين وتغير التصميم. وتشير الدراسات السابقة إلى أن السياق الاقتصادي والمؤسسي للدولة يلعب دوراً مهماً في تحديد أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق. وعلى الرغم من العديد للدراسات والأبحاث التي تناولت مشكلة تجاوز التكلفة وأسبابها في مشاريع الطرق في عدة بلدان من العالم، إلا أن هناك ندرة في الدراسات والأبحاث المحلية التي تناولت استقصاء أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن.

منهجية البحث (Research Methodology):

استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي بشقيه النوعي والكمي، وذلك لطبيعة البحث وتحقيق أهدافه، وهذا النوع من المنهجية لا يتوقف عن وصف المشكلة البحثية، ولكن هدفه يتعدى ذلك إلى وصف المشكلة وتفسيرها وتحليلها (الساعاتي، 1991)، كما استخدم الباحثان المقابلات مع الخبراء والعاملين في مجال مشاريع الطرق وتصميم الاستبيان كأدوات لجمع البيانات النوعية والكمية لإجراء التحليل الإحصائي والتوصل إلى نتائج البحث.

أداة البحث (Research Tool):

نظراً لعدم توفر البيانات المتعلقة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، وذلك بشكل علمي واضح، فقد استخدم الباحثان الاستبيان كأداة من أدوات البحث، واعتماداً على الأبحاث والدراسات السابقة وإجراء العديد من المقابلات مع الخبراء والعاملين في مجال الطرق في اليمن، وتم اقتباس العوامل المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع

الطرق وتحديد (30) عاملاً بما يتناسب مع بيئة مشاريع الطرق في اليمن. وتم تصميم الاستبيان لتحديد مدى تكرار احتمالية حدوث العوامل المسببة لتجاوز التكلفة وشدة تأثيرها، وقد حُدد مؤشر الأهمية (IMP.I) بدمج مؤشر تكرار الحدوث (F.I) ودرجة شدة التأثير على التكلفة (S.I) للحصول على أهم العوامل المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن. وتضمن الاستبيان قسمين:

القسم الأول: يتضمن معلومات عامة عن المشاركين في الاستبيان (المهندسين (استشاريين)، الجهات المالكة، الجهة المنفذة (المقاولين)).

القسم الثاني: يتضمن أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن كما هو موضح بالجدول (3)، وطلب من المشاركين في الاستبيان بيان تصوراتهم عن تكرار حدوث 30 عاملاً، بحيث يختار بين خمسة خيارات (إطلاقاً، نادراً، أحياناً، غالباً، دائماً) وكذلك درجة الشدة، بحيث يختار بين خمسة خيارات (قليل جداً، قليل، متوسط، عالي، عالي جداً). استخدم الباحثان في القسم الثاني من الاستبيان مقياسين، وذلك بناءً على مراجعة الأبحاث والدراسات السابقة: المقياس الأول: هو مقياس يستخدم لقياس تكرار الحدوث، ويعني إلى أي مدى يتكرر حدوث هذه الأسباب في مشاريع الطرق في اليمن، حيث حدد الباحثان مقياس خماسي يشمل الأبعاد الآتية: (إطلاقاً، نادراً، أحياناً، غالباً، دائماً) وكل بعد من هذه الأبعاد يأخذ وزناً كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (1)

مقياس تكرار الحدوث: أوزان المقياس وخياراته

الوزن	الخيار	المعنى
1	إطلاقاً	السبب يحدث في أوقات نادرة جداً
2	نادراً	السبب يحدث في أوقات نادرة
3	أحياناً	السبب يحدث في بعض الأوقات والأحوال
4	غالباً	السبب يحدث في أغلب الأوقات والأحوال
5	دائماً	السبب يحدث في جميع الأوقات والأحوال

المقياس الثاني: هو مقياس يستخدم لقياس درجة شدة التأثير، ويعني إلى أي مدى تؤثر هذه الأسباب في تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق في اليمن، حيث حدد الباحثان مقياس خماسي يشمل الأبعاد الآتية: (قليل جداً، قليل، متوسط، عالٍ، عالٍ جداً) وكل بعد من هذه الأبعاد يأخذ وزناً كما هو موضح في الجدول الآتي.

جدول (2)

مقياس درجة شدة التأثير: أوزان المقياس وخياراته

الوزن	الخيار	المعنى
1	قليل جداً	السبب له شدة تأثير قليل جداً
2	قليل	السبب له شدة تأثير قليل
3	متوسط	السبب له شدة تأثير متوسط

الوزن	الخيار	المعنى
4	عالٍ	السبب له شدة تأثير عالٍ
5	عالٍ جداً	السبب له شدة تأثير عالٍ جداً

أسباب تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق

Causes of Cost Overrun in Road Projects

اعتماداً على الأبحاث والدراسات السابقة وإجراء العديد من المقابلات مع الخبراء والعاملين في مجال الطرق في اليمن، تم اقتباس العوامل المرتبطة بأسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق، وتحديد (30) عاملاً بما يتناسب مع بيئة مشاريع الطرق في اليمن، كما هو موضح في الجدول الآتي.

جدول (3)

أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن

رقم	أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق
1	البطء في اتخاذ القرارات المناسبة
2	تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية
3	تأخير صرف المستحقات المالية للمقاول
4	قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق
5	عدم توفر السيولة النقدية للمقاول
6	الأخطاء الفنية أثناء تنفيذ الأعمال الإنشائية
7	تأخير أعمال المشروع من قبل مقاول الباطن
8	النزاعات بين المقاول وأطراف المشروع الأخرى
9	عدم إدارة عقد تنفيذ المشروع بالطريقة الصحيحة
10	التأخير في اعتماد التغييرات في نطاق المشروع
11	قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات
12	قلة استخدام الطرق والبرامج الهندسية المتقدمة في التصميم
13	التأخير في طلب وتوريد المواد إلى موقع المشروع
14	الارتفاع في أسعار المواد
15	قلة الأيدي العاملة والمعدات بموقع المشروع
16	ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات
17	انخفاض معدل الإنتاج بموقع المشروع
18	الاختلافات الشخصية والنزاعات بين عمال المشروع
19	تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة

التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع	20
ضعف الاتصالات والتنسيق وتبادل المعلومات بين فريق المشروع	21
قلة كفاءة المهارات الإدارية لفريق المشروع	22
سوء إدارة السيولة المالية للمشروع	23
مشاكل النقل والمواصلات إلى موقع المشروع	24
عدم الاستقرار السياسي والأمني	25
الإضرابات والعصيان المدني	26
النظام الضريبي العالي وتغيرات نسبة الضريبة	27
التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية	28
(الظروف الجوية) (هطول الأمطار الغزيرة)	29
الظروف غير المتوقعة بموقع المشروع	30

صدق أداة الدراسة (Study Tool Validity):

المقصود من صدق الأداة هي قدرة الأداة المستخدمة في البحث على قياس المقصود من قياسه، وللتحقق من صدق أداة الدراسة قام الباحثان بعرضها على المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة لإبداء آرائهم وملاحظاتهم من حيث وضوح الفقرات وملائمتها لأهداف الدراسة ومضمونها، وسلامة الصياغة والتراكيب اللغوية، وعدم التكرار والتداخل بين الفقرات وقام الباحثان أيضاً بإجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، سواءً بالصياغة أو اللغة وغيرها من التعديلات على أداة الدراسة، كما قام الباحثان بتطبيق الاستبيان على عينة استطلاعية أولية، مكونة من خمسة أفراد من عينة البحث الذين ينتمون لمجتمع البحث، للتعرف على مدى فهم أفراد العينة للعبارات والألفاظ المستخدمة ودرجة وضوحها، وقد أخذت الملاحظات التي وردت بعين الاعتبار، وقد ساعدت هذه الملاحظات على تطوير الاستبيان في نسخته النهائية.

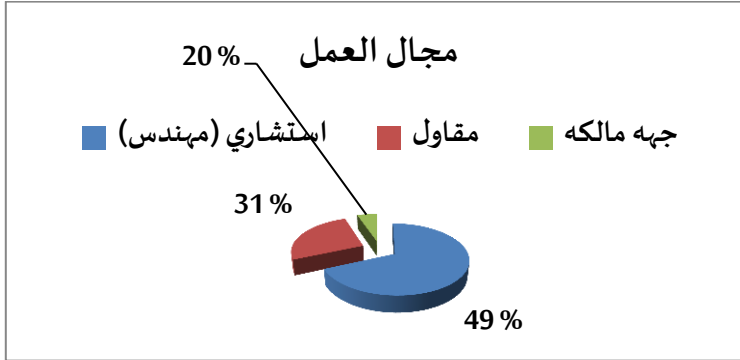
ثبات الأداة (Tool Reliability):

يُعرف الثبات على مقياس الدقة بأنه قدرة الأداة على إعطاء النتائج نفسها، إذا تم تكرار القياس على الشخص نفسه عدة مرات في الظروف نفسها، وثبات الأداة يعتمد على الاتساق الداخلي، والذي يعني أن فقرات الاستبيان تصب جميعها في غرض البحث المراد قياسه (Carmines & Zeller, 1991) واستخدم الباحثان طريقة (ألفا كرونباخ) (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات الاستبيان كطريقة لقياس ثبات، وحصل على معامل ارتباط (0.994) وهو معامل ثبات مرتفع ودال إحصائياً، حيث إنه لا ينبغي أن تقل قيمة معامل الثبات (ألفا كرونباخ) عن (0.60) ((Sekar, 2003) & (Hair et al., 2019). وبذلك يكون الباحثان قد تأكد لهما صدق وثبات الاستبيان، وبذلك أصبح الاستبيان في صورته النهائية للتطبيق على عينة الدراسة.

تحليل البيانات والمناقشة (Data Analysis and Discussion):

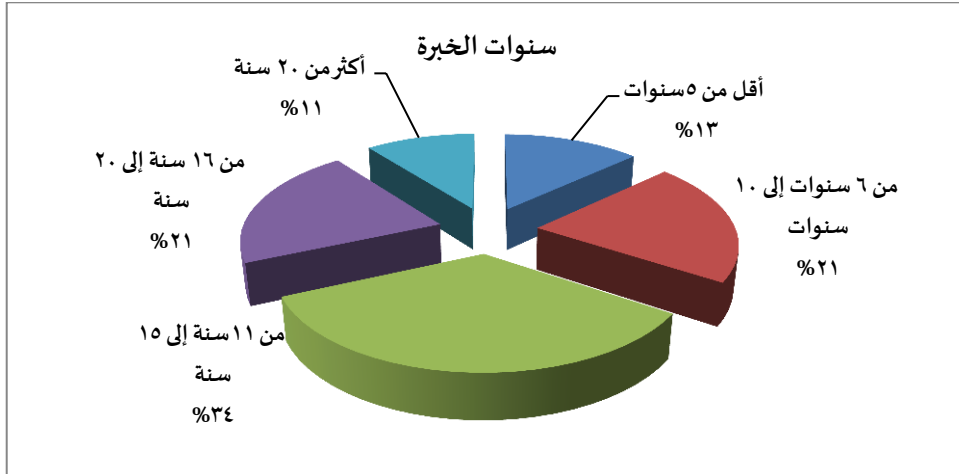
قام الباحثان بتوزيع استمارة الاستبيان على العينة، وذلك عن طريق التوزيع اليدوي حتى يقوم الباحثان بتوضيح أي أسئلة أو استفسارات للمشاركين في الاستبيان، تم توزيع (80) استمارة استبيان، وتم استرداد (62) استمارة. بعد جمع البيانات عن طريق الاستبيان قام الباحثان بمراجعتها وادخال البيانات إلى الحاسب الآلي لإجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج الرزمة الإحصائية (SPSS) وكذلك برنامج (Excel).

الشكل (1) يبين النسبة المئوية لمجال العمل للمشاركين في الرد على أسئلة الاستبيان، حيث تمثل الجهة المالكة نسبة (20 %)، مقال (31 %)، استشاري (مهندس) نسبة (49 %). ويتضح من ذلك أن المشاركين من استشاري (مهندس) تأتي في المرتبة الأولى، يليه المشاركون من الجهة المنفذة (المقاول) وأخيرا المشاركين من الجهة المالكة.



الشكل (1) نسبة المشاركين في الاستبيان

الشكل (2) يوضح نسبة سنوات الخبرة للمشاركين في الرد على أسئلة الاستبيان، المشاركون الذين لديهم خبرة أقل من 5 سنوات كانت النسبة (13%)، المشاركون الذين لديهم خبرة من 6 سنوات إلى 10 سنوات كانت النسبة (21%)، المشاركون الذين لديهم خبرة من 11 سنة إلى 15 سنة كانت النسبة (34%)، المشاركون الذين لديهم خبرة من 16 سنة إلى 20 سنة كانت النسبة (21%)، والمشاركون الذين لديهم خبرة أكثر من 20 سنة كانت النسبة (11%)، من النسب السابقة يتضح أن عينة الاستبيان تمتلك خبرة عملية عالية ما يزيد من موثوقية المعلومات التي وفرها المشاركون لتصوير الواقع من خلال خبرتهم في مجال مشاريع الطرق في اليمن.



الشكل (2) نسبة سنوات الخبرة للمشاركين في الاستبيان

تحليل أسباب تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق

Analysis of Causes of Cost Overrun in Road Projects

تم التحليل والمعالجة الإحصائية اللازمة للبيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

1. لوصف عينة الدراسة تم استخراج مقاييس الإحصاء الوصفي، وتتمثل في التكرارات و النسب المئوية.
2. حساب كل من: مؤشر التكرار، مؤشر الشدة، مؤشر الأهمية & (Sharmin, 2025) (Mahamid et al., 2012).
مؤشر التكرار (Frequency Index): وذلك لترتيب أسباب تجاوز التكلفة، اعتماداً على تكرار حدوث كل سبب، وذلك باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{Frequency Index (F.I)} = \sum a (n/N) / 5 \text{ Equation (1)}$$

حيث:

(F.I): مؤشر التكرار (Frequency Index).

a: الأوزان المعطى لكل خيار .

n: تكرار الإجابات من قبل المستجيبين.

N: العدد الكلي من المستجيبين.

مؤشر الشدة (Severity Index): وذلك لترتيب أسباب تجاوز التكلفة اعتماداً على درجة شدة السبب وذلك باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{Severity Index (S.I)} = \sum a (n/N) / 5 \text{ Equation (2)}$$

حيث:

(S.I): مؤشر الشدة (Severity Index).

a: الأوزان المعطى لكل خيار.

n: تكرار الإجابات من قبل المستجيبين.

N: العدد الكلي من المستجيبين.

مؤشر الأهمية (Importance Index): وذلك لترتيب أسباب تجاوز التكلفة، وذلك بدمج مؤشر التكرار ومؤشر الشدة على تجاوز التكلفة لكل سبب، باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{Importance Index (IMP.I)} = \text{F.I} * \text{S.I} \text{ Equation (3)}$$

حيث:

(IMP.I): مؤشر الأهمية (Importance Index).

(F.I): مؤشر التكرار (Frequency Index).

(S.I) : مؤشر الشدة (Severity Index).

جدول (4)

مؤشر تكرار الحدوث، مؤشر الشدة على التكلفة، مؤشر الأهمية لأسباب تجاوز التكلفة

رقم	أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن	مؤشر تكرار الحدوث (F.I)	مؤشر الشدة (S.I)	مؤشر الأهمية (IMP.I)
1	البطء في اتخاذ القرارات المناسبة	0.582	0.550	0.320
2	تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية	0.713	0.770	0.549
3	تأخير صرف المستحقات المالية للمقاول	0.684	0.663	0.453
4	قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق	0.604	0.762	0.460
5	عدم توفر السيولة النقدية للمقاول	0.603	0.667	0.402
6	الأخطاء الفنية أثناء تنفيذ الأعمال الإنشائية	0.646	0.542	0.350
7	تأخير أعمال المشروع من قبل مقاول الباطن	0.568	0.633	0.360
8	النزاعات بين المقاول وأطراف المشروع الأخرى	0.488	0.563	0.275
9	عدم إدارة عقد تنفيذ المشروع بالطريقة الصحيحة	0.573	0.635	0.364
10	التأخير في اعتماد التغييرات في نطاق المشروع	0.643	0.662	0.426
11	قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات	0.684	0.689	0.471
12	قلة استخدام الطرق والبرامج الهندسية المتقدمة في التصميم	0.431	0.430	0.185
13	التأخير في طلب وتوريد المواد إلى موقع المشروع	0.452	0.574	0.259
14	الارتفاع في أسعار المواد	0.793	0.881	0.699
15	قلة الأيدي العاملة والمعدات بموقع المشروع	0.530	0.591	0.313
16	ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات	0.624	0.762	0.475
17	انخفاض معدل الإنتاج بموقع المشروع	0.513	0.658	0.338
18	الاختلافات الشخصية والنزاعات بين عمال المشروع	0.342	0.371	0.127
19	تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة	0.647	0.672	0.435
20	التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع	0.674	0.712	0.480
21	ضعف الاتصالات والتنسيق وتبادل المعلومات بين فريق المشروع	0.446	0.508	0.227
22	قلة كفاءة المهارات الإدارية لفريق المشروع	0.463	0.586	0.271
23	سوء إدارة السيولة المالية للمشروع	0.638	0.668	0.426

رقم	أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن	مؤشر تكرار الحدوث (F.I)	مؤشر الشدة (S.I)	مؤشر الأهمية (IMP.I)
24	مشاكل النقل والمواصلات إلى موقع المشروع	0.449	0.538	0.242
25	عدم الاستقرار السياسي والأمني	0.774	0.773	0.598
26	الإضرابات والعصيان المدني	0.391	0.556	0.217
27	النظام الضريبي العالي وتغيرات نسبة الضريبة	0.536	0.597	0.320
28	التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية	0.774	0.846	0.655
29	(الظروف الجوية (هطول الأمطار الغزيرة	0.462	0.550	0.254
30	الظروف غير المتوقعة بموقع المشروع	0.564	0.621	0.350

ترتيب أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتماداً على مؤشر تكرار الحدوث (F.I):

باستخدام نتائج التحليل الإحصائي الموضحة بالجدول (5)، تم ترتيب أعلى أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتماداً على مؤشر تكرار الحدوث.

جدول (5)

ترتيب أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتماداً على مؤشر تكرار الحدوث (F.I)

رقم	أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن	مؤشر تكرار الحدوث (F.I)	الترتيب (Rank)
14	الارتفاع في أسعار المواد	0.793	1
25	عدم الاستقرار السياسي والأمني	0.774	2
28	التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية	0.774	2
2	تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية	0.713	3
11	قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات	0.684	4
20	التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع	0.674	5
19	تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة	0.647	6
10	التأخير في اعتماد التغييرات في نطاق المشروع	0.643	7
23	سوء إدارة السيولة المالية للمشروع.	0.638	8
16	ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات	0.624	9
4	قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق	0.604	10

يتضح من جدول (5) أن أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن مرتبة تنازليًا، اعتمادًا على مؤشر تكرار الحدوث (F.I): الارتفاع في أسعار المواد، عدم الاستقرار السياسي والأمني، التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية، تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية، قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات، التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع، تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة، التأخير في اعتماد التغييرات في نطاق المشروع، سوء إدارة السيولة المالية للمشروع، ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات، وقلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق.

ترتيب أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الشدة (S.I):

باستخدام نتائج التحليل الإحصائي الموضحة بالجدول (6)، تم ترتيب أعلى أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الشدة.

جدول (6)

ترتيب أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الشدة (S.I)

الترتيب (Rank)	مؤشر الشدة (S.I)	أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن	رقم
1	0.881	الارتفاع في أسعار المواد	14
2	0.846	التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية	32
3	0.773	عدم الاستقرار السياسي والأمني	25
4	0.770	تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية	2
5	0.762	ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات	16
6	0.712	التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع	20
7	0.689	قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات	11
8	0.672	تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة	19
9	0.668	سوء إدارة السيولة المالية للمشروع.	23
10	0.663	تأخير صرف المستحقات المالية للمقاول	3

يتضح من جدول (6) أن أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن مرتبة تنازليًا اعتمادًا على مؤشر درجة الشدة (S.I): الارتفاع في أسعار المواد، التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية، عدم الاستقرار السياسي والأمني، تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية، ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات، التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع، قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات، تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة، سوء إدارة السيولة المالية للمشروع، وتأخير صرف المستحقات المالية للمقاول.

ترتيب أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I):

باستخدام نتائج التحليل الإحصائي الموضحة بالجدول (7)، تم ترتيب أعلى أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الأهمية.

جدول (7)

ترتيب أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I)

رقم	أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن	مؤشر الأهمية (IMP.I)	الترتيب (Rank)
16	الارتفاع في أسعار المواد	0.699	1
32	التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية	0.655	2
27	عدم الاستقرار السياسي والأمني	0.598	3
2	تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية	0.549	4
20	التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع	0.480	5
16	ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات	0.475	6
11	قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات	0.471	7
5	قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق	0.460	8
19	تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة	0.435	9
23	سوء إدارة السيولة المالية للمشروع.	0.426	10

يتضح من جدول (7) ونتائج التحليل الإحصائي أن أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن مرتبة تنازليًا اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I):

الارتفاع في أسعار المواد: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (الارتفاع في أسعار المواد) يأتي في المرتبة الأولى، يعزو الباحثان هذا السبب إلى الوضع الاقتصادي غير المستقر في اليمن، حيث أدى ذلك إلى التأثير في أسعار المواد. وتعد مشاريع الطرق من أكثر المشاريع تأثرًا بالتغيرات الاقتصادية، وخصوصًا التضخم وارتفاع الأسعار، حيث إن الارتفاع المستمر في المستوى العام للأسعار، ومنها ارتفاع أسعار المواد الإنشائية بشكل كبير، نتج عنه تأثير كبير على مشاريع الطرق في اليمن، من حيث زيادة التكلفة المعتمدة بعقد المشروع وتأخير التنفيذ وزيادة النزاعات التعاقدية. وهذا يتوافق مع دراسة (Hakami 2021) التي أظهرت نتائجها أن (التغيرات في أسعار المواد والطاقة) من أهم عوامل المخاطر المؤثرة على مشاريع التشييد في اليمن. وتتوافق مع دراسة (Ammar وآخرون 2022) المتضمنة تحديد العوامل التي تسهم بشكل كبير في تجاوز تكلفة مشاريع شبكات الطرق في مصر أثناء مرحلة التنفيذ، وأظهرت النتائج أن (التضخم وارتفاع الأسعار) من أهم العوامل المسببة لتجاوز التكلفة، واتفقت مع دراسة (Mustafa 2017) المتضمنة أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في سوريا، وتحديد الأسباب الرئيسة المؤثرة، ومن أهمها (ارتفاع أسعار المواد)، كما تتوافق مع دراسة (Anigbogu

وآخرون(2019) حيث أظهرت النتائج أن (التضخم وتقلب الأسعار) من أهم أسباب التجاوزات في التكلفة في مشاريع إنشاء الطرق في نيجيريا. وفي دراسة (Mustefa) (2015) أظهرت النتائج أهم العوامل التي تؤثر على الوقت والتكلفة في بناء الطرق في أديس أبابا (أثيوبيا) ومنها عامل (التقلبات في أسعار المواد)، وهذا يعزز ويدعم ما توصلت إليه الدراسة أن (الارتفاع في أسعار المواد) من أعلى الأسباب التي تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق.

التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية) يأتي في المرتبة الثانية، كعامل مهم يعكس الواقع الاقتصادي الذي تعيشه اليمن: نتيجة الحرب المستمرة، والوضع الاقتصادي المتدهور، ما أدى ذلك إلى عدم استقرار أسعار صرف العملات الأجنبية خلال الفترة الماضية، وارتفاع أسعار صرف العملات الأجنبية بشكل متصاعد، واختلاف أسعار صرف العملات الأجنبية من منطقة إلى أخرى، هذا العامل يؤثر سلبًا في الجوانب المالية للمشاريع، من حيث عدم استقرار أسعار مواد الإنشاء والمعدات الثقيلة، التي يتم استيرادها بالعملات الأجنبية وارتفاع أسعارها بشكل كبير وهذا له تأثير كبير على تكلفة المشاريع من حيث زيادة التكلفة للمشاريع، ومن ضمنها مشاريع الطرق. وهذا يتوافق مع دراسة (Hakami) (2021) التي توضح أهم عوامل المخاطر المؤثرة على مشاريع التشييد في اليمن، ومن هذه العوامل (سعر صرف العملات)، كما تتوافق مع دراسة (Anigbogu) وآخرون(2019) حيث أظهرت النتائج أن عامل (سعر الصرف) من أهم أسباب التجاوزات في التكلفة في مشاريع إنشاء الطرق في نيجيريا، وكذلك دراسة (Mustafa) (2017) التي أظهرت النتائج أن عامل (تغير سعر الصرف) من أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في سوريا.

عدم الاستقرار السياسي والأمني: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (عدم الاستقرار السياسي والأمني) يأتي في المرتبة الثالثة، حيث إن عدم الاستقرار السياسي والأمني يرفع مستوى المخاطر في بيئة المشاريع، وهذا السبب له تأثير كبير في معظم المشاريع الإنشائية في اليمن، ومن ضمنها مشاريع الطرق من ناحية زيادة التكلفة المباشرة وغير المباشرة للمشاريع؛ بسبب التأخير وتوقف العديد من المشاريع وزيادة الأسعار وصعوبة نقل المواد والمعدات؛ نتيجة إغلاق الطرق والموانئ، وهذا يتوافق مع دراسة (Hakami) (2021) بأن أزمة 2011 في اليمن نتج عنها عدم استقرار سياسي واندلاع الحرب التي أثرت في قطاعات الاقتصاد الوطني، بما في ذلك قطاع البناء من حيث التكلفة والوقت والجودة، ما أدى بدوره إلى ارتفاع التكاليف وتزايد المخاطر على قطاع البناء، وأيضًا مع دراسة (Tarhunia) وآخرون (2024) والتي تضمنت نتائجها أبرز خمسة أسباب للتأخير وزيادة التكلفة في مشاريع الطرق في ليبيا، ومنها (عدم الاستقرار السياسي).

تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (تعديل المخططات وتكليف المقاول بأعمال إضافية) يأتي في المرتبة الرابعة، تعديل المخططات الأساسية للمشروع وأيضًا قيام الجهة المالكة للمشروع بتكليف المقاول بأعمال إضافية، من المشاكل التي تظهر بوضوح أثناء التنفيذ، ومن الأسباب الرئيسية اختيار مسار الطريق دون الأخذ في الاعتبار المحددات والاشتراطات الهندسية لاختيار المسار المناسب، ما يسبب مشاكل فنية أو مشاكل اجتماعية؛ نتيجة مرور المسار بالمتعلقات الخاصة، ما يستلزم تعديل للمسار، وينتج عنه تعديلات لمخططات المشروع وتكليف المقاول بأعمال إضافية أثناء التنفيذ، ما يؤدي إلى نشوء زيادة في تكلفة المشروع المحددة بوثائق العقد، وتدعم هذه النتيجة دراسة (Sharmin) (2025) التي أظهرت النتائج أن (التغييرات المتكررة في التصميم) أهم عامل من

العوامل المؤثرة في تكلفة مشاريع الطرق في بنجلاديش، ودراسة (Ammar وآخرون (2022) التي أكدت النتائج أن عامل (تغيير التصميم وتغييرات الكميات) من العوامل التي تُسهم بشكل كبير في تجاوز تكلفة مشاريع شبكات الطرق في مصر أثناء مرحلة التنفيذ. كما توصلت دراسة (Herrera وآخرون (2020) أن عامل (تغييرات التصميم) من بين العوامل المسببة لتجاوز التكلفة في مشاريع البنية التحتية لمشاريع الطرق، ودراسة (Mustafa (2017) التي أظهرت النتائج أن (التكليف بأعمال غير عقدية والتغيير في مواصفات المواد وكمياتها) من أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في سوريا، وكذلك دراسة (Rajakumar (2016) أوضحت النتائج أن عامل (تغيير التصميم) من العوامل الحاسمة التي أسهمت في تجاوز التكلفة في أنشطة مشاريع الطرق في الهند، وفي دراسة (Mustafa (2015) أظهرت النتائج أن عامل (تغيير التصميم) من أهم العوامل التي تؤثر في الوقت والتكلفة في بناء الطرق في أديس أبابا (أثيوبيا).

التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع) يأتي في المرتبة الخامسة، ويعد التخطيط والجدولة الزمنية لمشاريع الطرق من أهم العوامل المهمة لنجاح المشروع في تحقيق أهدافه، من حيث المدة الزمنية والتكلفة والجودة للمشروع. التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع يكون لها تأثير سلبي، يتمثل في زيادة المدة الزمنية للتنفيذ، وبالتالي زيادة التكاليف وتجاوز تكلفة المشروع عن التكلفة المحددة بالعقد، وهذا يتوافق مع دراسة (Herrera وآخرون (2020) أن عامل (عدم كفاية تخطيط المشروع) من بين العوامل المسببة لتجاوز التكلفة في مشاريع البنية التحتية لمشاريع الطرق، ودراسة (Kaliba (2009) تضمنت أسباب تجاوز التكلفة والتأخير في تشييد مشاريع الطرق في زامبيا، وخلصت الدراسة أن عامل (التأخيرات في البرنامج الزمني) من بين أهم أسباب تجاوز التكلفة.

ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات) يأتي في المرتبة السادسة، ويأتي ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات؛ نتيجة للارتفاعات المستمرة في أسعار المشتقات النفطية، وكذلك في أسعار هذه المعدات وارتفاع أجور التشغيل والصيانة لها، الناتج عن الوضع الاقتصادي غير المستقر في اليمن، وتُعد المعدات بكافة أنواعها المورد الرئيس لتنفيذ أعمال مشاريع الطرق، فإن أي ارتفاع في التكاليف التشغيلية وأجور الصيانة للمعدات يؤدي إلى زيادة التكلفة لمشاريع الطرق. ويظهر هذا العامل من ضمن أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن بوضوح؛ نظرًا للظروف الاقتصادية الصعبة الناتجة عن تداعيات الحرب التي تمر بها اليمن، في حين أنه لم يظهر بشكل واضح في الدراسات والأبحاث السابقة في العديد من بلدان العالم.

قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات) في المرتبة السابعة، لا يوجد في اليمن قوانين تنظم التصنيفات للمهندسين المتخصصين والاستشاريين في مجال الدراسات والتصاميم لمشاريع الطرق، ما أدى إلى تدني في جودة التصميم وحساب الكميات، وتوجد نسبة كبيرة من مشاريع الطرق في اليمن تجاوزت التكلفة لها عن التكلفة المحددة بحسب العقد، وكان من ضمن أسباب ذلك ظهور أعمال إضافية بهذه المشاريع، وكذلك وجود عجز في كميات بعض الأعمال المنفذة؛ وذلك نتيجة قصور في أعمال التصميم، ومنها عدم دقة الرفع المساحي وعدم استخدام البرامج الهندسية المتقدمة في التصميم، وفي حساب الكميات لمشاريع الطرق بشكل فعال، وتدعم هذه النتيجة دراسة (Hakami, 2021) التي توضح أهم عوامل المخاطر

المؤثرة على مشاريع التشييد في اليمن، ومن هذه العوامل (نقص خبرة المهندسين المصممين)، وتتوافق مع دراسة (Herrera) وآخرون (2020) أن عامل (الإخفاقات في التصميم) من بين أهم العوامل المسببة لتجاوز التكلفة في مشاريع البنية التحتية لمشاريع الطرق، وكذلك دراسة (Mustafa) (2017) التي أظهرت النتائج أن عامل (تغيير في مواصفات المواد وكمياتها) من ضمن أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في سوريا.

قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق) يأتي في المرتبة الثامنة، يعزو الباحثان هذا السبب إلى نظام المناقصات الذي يعتمد على اختيار المقاول الأقل سعرًا، ويؤدي قلة خبرة المقاول إلى تقدير التكلفة لمشاريع الطرق بطريقة غير صحيحة، ما تنعكس بشكل سلبي على مرحلة التنفيذ للمشروع، وتؤدي إلى تأخير أعمال المشروع، وبالتالي الزيادة في التكلفة المباشرة وغير المباشرة لمشاريع الطرق، ولم يظهر هذا العامل ضمن نتائج الدراسات والأبحاث السابقة عن أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق، بينما يظهر هذا العامل في هذه الدراسة من ضمن أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، ويُفسر ذلك أن المقاولين المحليين لا يمتلكون الخبرات الكافية في مجال مشاريع الطرق.

تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة) يأتي في المرتبة التاسعة، يمثل تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة تحديًا رئيسًا في مشاريع الطرق؛ لما لهما من تأثير مباشر على التكلفة والوقت والجودة، حيث إن تدني كفاءة المعدات والنتيجة عن الأعطال الفنية المتكررة للمعدات، تزيد من التكلفة التشغيلية وتكاليف إضافية ناتجة عن الاستعانة بمعدات بديلة أو مستأجرة، وتوقف الأعمال بالمشروع بشكل متكرر؛ بسبب تعطل المعدات، ما يؤدي إلى تأخير أعمال المشروع، وبالتالي زيادة التكلفة، كما أن عدم توفر معدات حديثة ملائمة والاعتماد على المعدات القديمة يؤدي إلى انخفاض معدل الإنتاج بموقع المشروع، ما يترتب على ذلك زيادة المدة الزمنية للتنفيذ، وتجاوز التكاليف المعتمدة للمشروع، وتدعم هذه النتيجة دراسة (Mustafa) (2017) التي أظهرت النتائج أن (ضعف كفاءة المعدات والنقص في المعدات) من ضمن أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في سوريا.

سوء إدارة السيولة المالية للمشروع: أظهرت النتائج اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP.I) بأن (سوء إدارة السيولة المالية للمشروع) يأتي في المرتبة العاشرة، هذا العامل له تأثير كبير في سير الأعمال بالمشاريع، وخصوصًا مشاريع الطرق التي تحتاج إلى تمويلات مالية كبيرة، ويعزو الباحثان هذا السبب إلى اعتماد المقاول على الدفعات المالية المقدمة من قبل المالك والتي تتأخر عن وقتها، في أغلب الأحيان تكون ناتجة عن الإجراءات التي تأخذ بعض الوقت من قبل الجهة الممولة للمشروع. كما يرى الباحثان أن عدم وجود نظام مالي خاص للمشروع يؤدي إلى مشاكل عديدة، من أهمها سوء إدارة السيولة المالية للمشروع، حيث يقوم المقاول بتوقيف الأعمال بالمشروع، بحجة عدم توفر السيولة النقدية؛ نظرًا لأن المقاول يقوم بتنفيذ أكثر من مشروع في نفس الوقت، وهو لا يمتلك سيولة مالية كافية، وهذا يؤثر على المدة الزمنية والتكلفة للمشروع. أشارت النتائج في دراسة (Rajakumar) (2016) أن عامل (تأخير صرف مستحقات المقاول) من العوامل التي أسهمت في تجاوز التكلفة في أنشطة مشاريع الطرق في الهند.

النتائج (Conclusions):

أظهرت النتائج من خلال الدراسة والاستقصاء، والمقابلة مع الخبراء والعاملين في مجال الطرق أن نسبة عالية من مشاريع الطرق في اليمن تجاوزت التكلفة الكلية لهذه المشاريع عن التكلفة التعاقدية وينسب مختلفة لكل مشروع.

أظهرت النتائج أن نسب أفراد العينة التي خضعت لبياناتهم للتحليل الإحصائي كانت على النحو الآتي: الجهة المالكة نسبة (20%)، مقال نسبة (31%)، استشاري (مهندس) نسبة (49%)، ويتضح من ذلك أن المشاركين من استشاري (مهندس) تأتي في المرتبة الأولى، يليه المشاركون من الجهة المنفذة (المقاول) وأخيرا المشاركين من الجهة المالكة.

أظهرت النتائج أن عينة الاستبيان تمتلك خبرة عملية عالية، ما يزيد من موثوقية المعلومات التي وفرها المشاركون لتصوير الواقع من خلال خبرتهم في مجال مشاريع الطرق في اليمن.

أظهرت النتائج أن أعلى 10 أسباب تؤدي إلى تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن اعتمادًا على مؤشر الأهمية (IMP): (الارتفاع في أسعار المواد (IMP=0.699)، التقلبات في أسعار صرف العملات الأجنبية (IMP=0.655)، عدم الاستقرار السياسي والأمني (IMP=0.598)، تعديل المخططات وتكاليف المقاول بأعمال إضافية (IMP=0.549)، التخطيط والجدولة الزمنية غير الجيدة للمشروع (IMP=0.480)، ارتفاع تكاليف تشغيل المعدات (IMP=0.475)، قصور وأخطاء في التصميم وحساب الكميات (IMP=0.471)، قلة خبرة المقاول في مشاريع الطرق (IMP=0.460)، تدني كفاءة المعدات وعدم توفر معدات حديثة ملائمة (IMP=0.435)، سوء إدارة السيولة المالية للمشروع (IMP=0.426).

أظهرت النتائج أن العوامل (الاقتصادية، المالية، والسياسية) تمثل المصدر الرئيس لأسباب تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق في اليمن، وهذا يتوافق بشكل كبير مع نتائج أغلب الدراسات السابقة، على أن العوامل الاقتصادية والمالية من الأسباب الرئيسة لتجاوز التكلفة في مشاريع الطرق.

أظهرت النتائج أن هناك توافق كبير في آراء عينة المجتمع المشاركين في الاستبيان من حيث أهم أسباب تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، اعتمادا على مؤشر تكرار الحدوث (F.I) ومؤشر درجة الشدة (S.I) ومؤشر الأهمية (IMP.I).

التوصيات (Recommendations):

من خلال نتائج الدراسة يوصي الباحثان بالمقترحات والتوصيات التي تسهم في تخفيف تأثير تجاوز التكلفة في مشاريع الطرق في اليمن، وتمثل في:

أهمية التركيز على العوامل (الاقتصادية، المالية، والسياسية) كونها تمثل المصدر الرئيس لأسباب تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق في اليمن.

ضرورة قيام الجهات المعنية بالرقابة والمتابعة لحالة السوق وتأثره بالتذبذب والتقلبات الكبيرة في أسعار المواد الإنشائية الناتجة عن مدى شحة المواد وتوفرها.

في حالة التقلبات المستمرة في أسعار صرف العملات الأجنبية يفضل أن تكون تكلفة المشروع التعاقدية بالدولار أو غيرها من العملات الأجنبية.

أهمية توفير الاستقرار السياسي والأمني، سيكون له تأثير إيجابي على بيئة المشاريع الإنشائية، ومنها مشاريع الطرق.

. التركيز والاهتمام بالدراسات الأولية لمشاريع الطرق، ومتطلبات التصميم وحساب الكميات بدقة، من خلال الكوادر الهندسية المتخصصة، وباستخدام البرامج الهندسية في مجال الطرق لتجنب أي قصور في التصميم أو ظهور أي أعمال إضافية أثناء مرحلة التنفيذ.

. إلزام المقاولين المتقدمين للمناقصات بزيارة موقع المشروع قبل تقديم العطاء، للاطلاع على طبيعة وظروف الموقع وأخذ ذلك في الاعتبار عند وضع أسعار البنود وحساب تكلفة المشروع.

. ضرورة وضع سياسيات واضحة تجاه نظام المناقصات واختيار المقاول، وعدم الاعتماد فقط في اختيار المقاول على أدنى الأسعار لتنفيذ المشروع، ويجب التركيز على كفاءة المقاول الفنية والمالية وخبراته السابقة في مشاريع الطرق، وذلك بغرض تحقيق تنفيذ المشروع بالمواعيد المطلوبة وضمن التكلفة المحددة بالعقد.

. أهمية تهيئة وثائق العقد وكتابة فقرات العقد بشكل واضح وقانوني سليم؛ لتحديد المسؤولية التي يتحملها كل طرف، من خلال إضافة شروط عقدية عند تجاوز التكلفة للمشروع عن التكلفة التعاقدية.

. الاهتمام بصيانة المعدات بشكل دوري واستخدام المعدات الحديثة في تنفيذ أعمال مشاريع الطرق؛ لزيادة كفاءة الإنتاجية، ما يسهم في تنفيذ أعمال المشروع ضمن المدة الزمنية والتكلفة المحددة بالعقد.

. أهمية صرف المستحقات المالية للمقاول بشكل منتظم وعدم الإطالة في إجراءات الصرف، ما سيكون له تأثير واضح في استكمال أعمال المشروع دون تأخير للمدة الزمنية للمشروع، وضمن تكلفة المشروع التعاقدية.

. على إدارة المشروع إعداد نظام مالي خاص للمشروع، وإدارة مخزنية، تعتمد السجلات الخاصة بصرف المواد، للسيطرة على كمياتها، وبالتالي تقليل الضائعات في المواد؛ وذلك لتقليل زيادة التكلفة.

. أهمية التخطيط والجدولة الزمنية الجيدة وإدارة التكلفة، من خلال متابعة وضبط التكلفة للمشاريع؛ للمساهمة في التخفيف من تجاوز التكلفة لمشاريع الطرق في اليمن.

التوصيات المتعلقة بالدراسات المستقبلية

Recommendations for Future Studies

توصي الدراسة بإجراء المزيد من الأبحاث والدراسات في مجال مشاريع الطرق في اليمن، ومن الأبحاث و الدراسات المستقبلية المقترحة:

. دراسة علاقة التأخير بتجاوز التكلفة في مشاريع الطرق.

. دراسة وتقييم إدارة المخاطر في مشاريع الطرق.

. دراسة أسباب المطالبات والمنازعات بين أطراف العقد في مشاريع الطرق.

المراجع (References)

المراجع باللغة العربية:

الساعاتي، محمد أمين. (1991) كتابة البحث العلمي من البكالوريوس ثم الماجستير وحتى الدكتوراه. القاهرة: المركز السعودي للدراسات الاستراتيجية.

. الفضل، مؤيد & العبيدي، محمود. (2005) إدارة المشاريع: منهج كمي. عمان، الأردن: دار الوراق للنشر والتوزيع.

- . ساكو، زهير & الطائي، مرفت. (2009) إدارة وتخطيط الكلفة في مشاريع التشييد، مجلة الهندسة، المجلد الخامس عشر، العدد الرابع، جامعة بغداد.
- . مصطفى، ماهر. (2017) دراسة مخاطر تجاوز الكلفة في مشاريع الطرق في سوريا، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الثالث والثلاثون، العدد الأول.

الإنجليزية باللغة المراجع

- . Ahady, S., Gupta, S. & Malik, R. K. (2017). A Critical Review of Causes of Cost Overrun in Construction Industries in Developing Countries. International Research Journal of Engineering and Technology, 4(3), 2550 – 2558.
- . Ahmad, S.A., Issa, U.H., Farag, M.A., Abdelhafez, L.M., (2013). Evaluation of risk factors affecting time and cost of construction projects in Yemen. Int. J. Manag., 4, 168–178.
- . Al-Hazim, A. & Abu Salem, Z. (2015). Delay and Cost Overrun in Road Construction Projects in Jordan. International Journal of Engineering Technology, 4 (2), 288 – 293.
- . Ammar, T., & Abdel-Monem, M. (2022). Risk Factors causing of cost overruns in Road Networks. Ain Shams Engineering Journal, 13(5).
- . Anigbogu, N. A. , Ahmad, Z.B. & 1Molwus, J. J.(2019). Cost Overruns on Federal Capital Territory Authority Road Construction Projects. FUTY Journal of the Environment , (13) 1
- . Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1991). Reliability and validity assessment. Newbury Park; London [etc.]: Sage.
- . Choudhury I., & Phatak O.(2004). Correlates of time overrun in commercial construction. ASC proceeding of 4th Annual Conference, Brigham Young University- provo-Utah, April8-10.
- . FIDIC. (1999). Conditions of contract for construction for building and engineering works designed by the employer. Lausanne, Switzerland: International Federation of Consulting Engineers.
- . Hakami, W. G. (2021). Significant risk factors affecting construction projects in Yemen. Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture, 12 (2) ,14-25
- . Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E.(2019). Multivariate data analysis.
- . Herrera, R.F.,Rivera.O.G & Castaneda, K. (2020). cost overrun Causative Factors in Road infrastructure Projects: A Frequency and Importance Analysis. Applied Sciences , 10(16).
- . Jackson. J.(1999). Facility construction cost overruns: Analysis for Navy construction contracts. A Report for CE675-civil Engineering Department, North Carolina state university, Raleigh, N.C.

- . Isma'il, U., Zakari, A. & Gambo, D. (2013). Prioritizing Cost Overrun Causes in the Nigerian Road Construction. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 5(6), 287 – 294.
- .Issa, U.H., Farag, M.A., Abdelhafez, L.M., Ahmed, S.A., 2015. A risk allocation model for construction projects in Yemen. *Civ. Environ. Res.* 7, 78–89.
- . Kaliba C., Muya M., & Mumba k. (2009). Cost escalation and schedule delays in road construction projects in Zambia. *International Journal of Project Management*, 27,522-531.
- . Mahamid, I., Bruland, A., & Dmadi, N. (2012). Causes of delay in road construction projects., *J Manage Eng. Journal of Management in Engineering*, 28(3), 300-310.
- . Mustefa, A. J. (2015). Analysis of Factors Affecting Time and Cost Overrun in Road Construction Projects in Addis Ababa. Master Thesis, Addis Ababa University.
- . Rajakumar, A. C. (2016). Analysis of Cost Overrun in Road Construction Activities: A Critical Review. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 3(4), 1433 – 1439.
- . Zhu. K. & Lin.L. (2004). A stage – by – stage factor control frame work for cost estimation of construction projects. *Owners Driving Innovation International Conference*. [http:// flybjerg. Plan.aau.dk / JAPAASPUBLISHED.pdf](http://flybjerg.Plan.aau.dk/JAPAASPUBLISHED.pdf).
- . Sekaran, U. (2003). *Research methods for business: a skill-building approach*. New York: John Wiley & Sons.
- . Sharmin. S. (2025). A Study of Cost Overrun in Road Projects in Bangladesh. *Journal of Bangladesh Studies*, (27), 7 – 31.
- . Tarhuni, F., & Mahat, R. (2024). The frequency ad significance of the primary cause of cost overruns in infrastructure Projects. *Journal of innovative Transportation*, 5(2), 40 – 46.