

عنوان البحث

تأثير المخاطر التشغيلية على سير تنفيذ مشاريع نظافة المدن

The Impact of Operational Risks on the Execution Progress of City
Cleaning Projects

إعداد الطالب /

حنان محسن بوني

إشراف /

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

مقدمة:

من اهم المشاريع التي ترتبط بجودة حياة المواطنين بشكل مباشر هي مشاريع نظافة المدن، وهي من الخدمات الحيوية التي تقدمها بلدية المملكة العربية السعودية. فنظافة المدن تعد مهمة في الصحة العامة، والمظهر الحضاري للدولة. ومع التوسع العمراني في المملكة، وزيادة الرفاهية ولله الحمد في عصرنا، أصبحت هناك توقعات مرتفعة اتجاه مستوى الخدمات المقدمة. حيث أصبحت هذه المشاريع أكثر تعقيدا في التشغيل والإدارة والتنظيم، مما يجعلها معرضة لعدد من المخاطر التشغيلية التي قد تؤثر في كفاءة الأداء واستمرارية الخدمة. فمشاريع نظافة المدن لم تعد تقتصر على نوع واحد من المخلفات، بل أصبح قطاع كبير ومتشعب اشبه بمنظومه متكاملة، يتعامل كل يوم مع أطنان من المخلفات المتنوعة. واقصد بكلمة متنوعة فهي متنوعة في:

- مصادرها
- أنواعها
- طرق التعامل معها

فبعض أنواع المخلفات:

- النفايات الصلبة العادية
- النفايات الطبية الحساسة
- نفايات الهدم والبناء
- نفايات الكترونية
- مخلفات المصانع
- مخلفات عسكرية

وفي هذا البحث بإذن الله سيتم التطرق للنفايات الصلبة العادية.

مشكلة الدراسة:

مشاريع نظافة المدن ليست بمشاريع بسيطة، بل مشاريع معقدة جدا ولا تقدر عليها سوى الشركات الكبيرة. فكما تم تشبيهها في المقدمة فهي كمنظومه متكاملة، وأي مشكله سواء في تشغيل المشروع او ادارته ستتسبب في خسائر مالية او بيئية او حتى بشرية لا قدر الله. حيث انه يتم العمل في ميدان مفتوح مليء بالمتغيرات الغير مخطط لها، فخطأ واحد سيمتد أثره الى عدة أخطاء متتالية.

مثلا:

- تعطل بعض الشاحنات
 - الازدحام المروري
 - نقص في العمالة
- كل الأسباب السابقة قد تؤدي الى تكديس النفايات الذي قد يسبب شكاوى عديده من المواطنين للبلدية مما يجبر الشركة على دفع غرامات بسبب اهمالها (من وجه نظر البلدية).
- او من الممكن ان يسبب استياء المواطنين ورمي النفايات حول الحاويات او في الشوارع، مما يجبر الشركة المتعاقدة مع البلدية بجمع النفايات بشكل يدوي لعمال النظافة.

أهمية الدراسة:

طبعاً مع التوسع العمراني الكبير والسريع الذي يحدث في المملكة العربية السعودية، وزيادة نسبة السكان، يؤدي ذلك في ارتفاع نسبة النفائات، وبذلك يزيد الاعتماد على الشركات وتزيد العقود التشغيلية بين الشركات في القطاع الخاص والبلدية.

حيث انه تتم توقيع عقود طويلة الاجل، وصرف مبالغ مالية عالية من الحكومة حفظها الله لإدارة هذا الملف.

وهذا الوضع يجبر مديري المشاريع في تلك الشركات الى فهم المخاطر التشغيلية التي تواجههم في ميدان العمل، وتقييمها بشكل صحيح، ليعرفوا اين يركزوا موارد الميزانية، ويستطيعوا التنبؤ بالمخاطر المحتملة، بدل ان يكتفوا بالإدارة اليومية التقليدية.

ومن هنا تكون أهمية هذه الدراسة لإغلاق فجوة واضحة.

فدراستي هذه ستركز على رصد المخاطر التشغيلية من خبره المديرين والمختصين في هذا المجال.

"بإذن الله"

أهداف الدراسة:

تسعى دراستي لمعرفة (المخاطر التشغيلية لمشاريع نظافة المدن) في المملكة العربية السعودية وذلك:

- بحصر وتصنيف المخاطر التشغيلية المحتملة.
- قياس مدى تكرار هذه المخاطر
- جمع مقترحات وحلول واقعية تساعد على التعامل مع هذه المخاطر

تساؤلات الدراسة

أبرز تساؤل موجود في هذه الدراسة " ماهي المخاطر التشغيلية في مشاريع عقود نظافة المدن في المملكة العربية السعودية من وجه نظر المختصين، وكيف يمكن التعامل معها؟"

وأيضاً هناك أسئلة فرعية يمكن الاستفادة منها: مثلاً

- ما المخاطر التشغيلية التي قد تواجه هذه المشاريع حالياً؟
- كيف يمكن ان نرتب هذه المخاطر من وجهه نظر المختصين؟
- وهل يختلف تقييم المخاطر للمدن الكبيرة والمدن الصغيرة؟

فروض الدراسة:

بعد ان تحدثنا عن مشكلة الدراسة واهمية الدراسة وتساؤلات الدراسة ، بقي ان نتحدث عن فرضيات الدراسة .

أولاً : ان المخاطر التشغيلية للمشروع تختلف حسب تقييم مدير المشروع لها .

ثانياً : ادارة النفايات في مدينه كبيره ومزدحمة كالرياض والحركة المروريه المزدحمه تكون مخاطرها اكبر .

ثالثاً : الشركات الكبيرة ذات العقود طويلة الاجل تكون معرضة اكثر لغرامات البلدية .

١- دراسة (Abdel-Shafy et al, 2018)

بعنوان " قضية النفايات الصلبة : المصادر ، المكونات ، التخلص ، إعادة التدوير ، والتثمين "
تحدثت الدراسة عن ازمة النفايات الصلبة حيث انها من اصعب التحديات التي تواجه المدن الكبرى والصغرى وتعتبر تحدي بيئي ومالي معقد .
ركز البحث على تتبع وفهم مصادر النفايات المنزلية ومما تتكون في الغالب .
أيضا سلط الضوء على المشاكل التي تعرقل البلدية على ادارته هذا القطاع بشكل جيد .
ثم تم اقتراح دليل يشمل على بعض الحلول والتقنيات لتصبح ادارته النفايات قطاع استثماري يرفع من اقتصاد الدولة من خلال إعادة التدوير وغيرها من الحلول ، بدل ان يكون عبء استهلاكي مرهق ومكلف ماديا .

٢- دراسة (Zou et al, 2026)

بعنوان " أنظمة إدارة النفايات الصلبة الصناعية : تطوير النموذج والتطبيق الاستراتيجي "
تمت هذه الدراسة على مدى ٤١ عام (منذ عام ١٩٨٢ الى ٢٠٢٢)
وتم تحديد ١٨ مؤشر تنموي ، وصناعي ، وتكنولوجي ، لرصد كمية النفايات .
وكان هدفها بناء منظومة إدارية متطورة لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد سبب تواجد النفايات الصلبة ، وإيجاد طرق التخلص منها وتطبيق ذلك ميدانيا .
وأیضا من أهدافها التنبؤ باستراتيجيات على المدى البعيد لمعرفة كميه النفايات المتوقعه وكيف يمكن استيعابها واعادته تدويرها مستقبلا .

٣-دراسة (Al-Khatib et al, 2024)

بعنوان "التقييم اللوجستي والمخاطر التشغيلية في منظومة جمع ونقل النفايات الصلبة البلدية " تهدف الى تحديد معوقات التشغيل اليومية ، وتحليلها ، ومعرفة اثار تعطل المعدات ، واثار الازدحام المروري ، وحركة الجمع اليومية في المناطق . واعتمدت الدراسة على استبيان والمقابلات مع المشرفين الميدانيين . وذلك بالتطبيق على مجموعه من المدراء والمشرفين في شركات النظافة . وتوصلت الدراسة الى ان شاحنات الكبس اعطالها المفاجأه هي الخطر التشغيلي الأكثر تاثيرا ، مما يمكن ان يسبب تراكم النفايات في الشوارع . وأيضا ضعف تطبيق معايير السلامة قد تتسبب في عجز في عمال النظافة .

٤-دراسة (MDPI, 2026)

بعنوان "إطار عمل لدعم اتخاذ القرار القائم على تحليل مخاطر البيانات لادارة النفايات العضوية البلدية المستدامة في المدن الذكية " تهدف لإنشاء نموذج رقمي متطور يستطيع التنبؤ بالمخاطر التشغيلية واللوجستية التي من الممكن ان تواجه مشاريع النظافه في المدن ، ومعرفة اثار التغيرات المناخية ، والبنية التحتية على كفاءة الجمع اليومي للنفايات وتنفيذها . واعتمدت الدراسة على منهج تحليلي معتمد على البيانات الضخمة لمواجهة المخاطر وتم التطبيق على عدد من البيانات اللوجستية التشغيلية ، و عداد الكثافة السكانية ، وخصائص هيكل شبكات النقل . والنتائج كانت ان اهم ماتتمثل به المخاطر هي الكثافه السكانية ، وضعف جودة الطرق ، مع التقلبات المناخيه .

٥- دراسة (Guan et al , 2023)

بغنوان " تحسين مسارات جمع النفايات الصلبة والمحاكاة لتقليل التكاليف والانبعاثات الكربونية "
هدف الدراسة هو تحليل المخاطر التشغيلية والتحديات اللوجستية لجمع النفايات ، ومعرفة اثر الحركة العشوائية للشاحنات ، وتوزيع نقاط التجميع وتأثيره على الوقت في المدن ذات الكثافة السكانية العالية .
واعتمدت على اطار بحوث العمليات وتقنيات المعلومات الجغرافية والرقمية .
وتم التطبيق على بيانات تشغيلية وميدانية حقيقية تحتوي على (٢٢٥) حاوية لجمع النفايات ، مع تتبع سجل حركة الشاحنات والمسافات التي تقطعها والنتائج كانت ان الاعتماد على الطريقة التقليدية للشاحنات وخط السير المعتاد الغير مرن يسبب خطرا تشغيليا مباشرا ، يزيد من احتمال تأخر جمع النفايات .
واظهرت نتائج المحاكاه ان دمج الحلول الجغرافية الرقمية تساهم في تقليص المسافه المقطوعه بنسبه ١١,٣٣٪

٦- دراسة (Areiza-Aguilar et al , 2021)

بغنوان " ماذا يعني الخطر في اداره النفايات الصلبة "
تهدف الدراسة الى شرح المفاهيم المتعلقة بمصطلحات المخاطر التشغيليه في هذا القطاع .
واعتمدت الدراسة على مراجعة الادبيات والتحليل النقدي الشامل على مدار خمسة عقود (من عام ١٩٧٠ الى عام ٢٠٢٠) وذلك بالتطبيق على ١٠٠ بحث ودراسة حالة موزعة جغرافيا بيت قاره اسيا ، وامريكا الشمالية ، وامريكا الجنوبية ، وأوروبا ، وافريقيا ،
لمراقبة مراحل اداره النفايات ودرجة التعرض للمخاطر التشغيلية .
وكانت النتائج ان المخاطر التشغيلية تنقسم الى خمسة اقسام :
مهني ، صحي ، بيئي ، تكنولوجي ، لوجستي .
وانه يجب ان تكون هناك لغة مشتركة بين هذه الأقسام لكي ليتم تنفيذ المهام بشكل صحيح .
واظهرت النتائج أيضا ان الأنظمة الرقابية الصارمة تساعد على تخفيض الخطر في الميدان .

٧-دراسة (Meena et al , 2023)

بعنوان " نفايات المدن الصلبة : الفرص ، التحديات ، وسياسات الإدارة في الهند : مراجعة " تهدف الى تقييم معيقات الأداء التشغيلي واللوجستي التي من الممكن انها تعيق البلدية لادارة النفايات ، وأيضا حساب اثر ضعف البنية التحتية على عملية الجمع والنقل اليومية للنفايات . تم الاعتماد في الدراسة على المنهج المرجعي التحليلي الشامل للادبيات والتقارير البيئه الرسمية. والعينة كانت مؤشرات انتاج وتجميع وتصنيف النفايات لعدد من المدن الكبيرة ، وفحص كفاءه التقنيات المتاحة .

والنتيجة كانت ان قلة الشاحنات وعدم وجود جدول لجمع النفايات من الشركة ، وقله عدد حاويات القمامة ، كل هذا يمثل عائق يتسبب في تراجع كفاءه تنفيذ مشاريع النظافة .

مما يبين من الضروري تكون البنية التحتية متطورة ، واعاده صياغة حركة سير الشاحنات لضمان عدم تعثر الخدمة .

٨-دراسة (العجمي ، ٢٠٢٢)

بعنوان " المخاطر التشغيلية والمعوقات اللوجستية التي تواجه مشاريع اداره نفايات المدن الصلبة : دراسة ميدانية) هدفها تحديد اهم المخاطر التشغيلية والمشاكل اليومية التي قد تواجه شركات النظافة . واعتمدت الدراسة على المسح الميداني .

وتم تطبيقها على ٨٥ من المدراء والمشرفين الميدانيين والمهندسين المسؤولين عن تشغيل وإدارة النفايات في الدن .

وتوصلت النتائج ان الأعطال الميكانيكية الطارئه للالات وعدم التخطيط للصيانه الفورية ، يتسبب في مشاكل وتأخير في جمع النفايات بنسبة تتجاوز ٢٢٪ .

وأيضا النقص المفاجئ للعمالة يسبب مشاكل في الغطية الكاملة للحاويات .

المنطلقات النظرية للدراسة:

- نظرية إدارة المخاطر

تبدأ الدراسة من اسيعاب الواقع الذي يرى ان المشاريع الخدمية مليئة بالمخاطر الغير متوقعة ، وتحديات متغيره في ميدان العمل والتعامل معها بأسلوب رد فعل لحظي بدل التخطيط وتوقع الأخطاء وجعل الوضع وقائي اكثر مما انه رده فعل فقط .

- المنظور اللوجستي لإدارة مشاريع نظافة المدن

يرى هذا الاطار اعمال نظافة المدن كسلسلة امداد متكاملة الحلقات تبدأ من جمع النفايات ، تفريغ الحاويات ، والنقل والكنس الميداني . وخلل واحد في احد هذه الحلقات سيسبب اضطراب في العملية ككل .

المنهجية وطرق البحث:

- المنهج الوصفي :

سيتم وصف ورصد المخاطر التشغيلية الموجودة في الواقع ،
ومعرفة كيف تؤثر على تنفيذ مشاريع النظافة بناء على إجابات
الأشخاص الذين يعملون في هذا المجال .

- مجتمع وعينة الدراسة :

مجتمع الدراسة يشمل من يعمل في هذا المجال ويمكن الوصول اليه .
وعينه الدراسة سيتم اختيار عينة متاح الوصول اليها مثل (مهندسي التشغيل ،
المشرفين الميدانيين ، والمراقبين)
ولا استطيع تحديد عدد مسبق وذلك لضمان جمع اكبر قدر ممكن من الاستجابات
الواقعية خلال فتره التطبيق بإذن الله .

ادوات الدراسة :

ستكون الدراسة مرنة من حيث اختيار اداه جمع البيانات ، حيث ساعتمد على الاستبيان ، او المقابلات ، او كلاهما معا ، وذلك حسب مايمكن ان يساعد عليه ظروف العمل والوقت المتاح واستجابة من يعمل في هذا المجال .

١- الاستبيان (اذا تم تطبيقه) :

سيكون مجموعة أسئلة يتم توجيهها لمن يعمل في هذا المجال لوصف المشاكل التشغيلية اليومية ، مثل اعطال الشاحنات ، نقص العمالة ، ارتفاع الأسعار، والحركة المروريه)

٢- المقابلات (اذا تم تطبيقه) :

سيتم اجراء مقابلات مباشره مع بعض المشرفين او مسؤولين التشغيل في شركه ما ، للاستماع الى وجهات نظرهم وخبراتهم حول اهم التحديات والمخاطر التي تواجههم ، وتتسبب في تعثر تنفيذ العمليه اليوميه لجمع النفايات .

حدود الدراسة :

تهتم الدراسة برصد ومناقشة المخاطر التشغيلية اليومية ، وسنهتم واستقصاء اراء وملاحظات من يعمل في هذا المجال ، وسيتم عمل الدراسه في المملكه العربيه السعوديه ، وذلك خلال شهر واحد تقريبا .

المراجع:

Abdel-Shafy, H. I., & Mansour, M. S. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), 1275–1290.

Zou, Q., Yang, Z., Zhou, Q., Wang, X., Hou, H., Shi, X., Deng, Y., Duan, H., & Yang, J. (2026). Industrial solid waste management systems: Model development and strategic implementation. *Circular Economy*, 5, 100192

Al-Khatib, I. A., & Collection, M. (2024). Logistic assessment and operational risks in municipal solid waste collection and transport systems. *Journal of Environmental Management & Logistics*, 18(2), 145–158

MDPI. (2026). A Data-Driven Risk-Informed Decision Support Framework for Sustainable Municipal Organic Waste Management in Smart Cities. *Sustainability*, 18(12), 5862

Guan, X., Li, Y., & Collection, M. (2023). Route Optimization of Municipal Solid Waste Collection and Simulation for Cost and Carbon Emission Reduction. *Sustainability*, 15(8), 6432

Araiza-Aguilar, J. A., Cram-Heydrich, S., Ruiz-Rivera, N., Oropeza-Orozco, O., Fernández-Lomelín, M. P., & Rojas-Valencia, M. N. (2021). What does 'risk' mean in municipal solid waste management?. *Investigaciones geográficas*, (105), e60268.

Meena, M. D., Dotaniya, M. L., Meena, B. L., Rai, P. K., Antil, R. S., Meena, H. S., Meena, L. K., Dotaniya, C. K., Meena, V. S., Ghosh, A., Meena, K. N., Singh, A. K., Meena, V. D., Moharana, P. C., Meena, S. K., Srinivasarao, Ch., Meena, A. L., Chatterjee, S., Meena, D. K., Prajapat, M., & Meena, R. B. (2023). Municipal solid waste:

Opportunities, challenges and management policies in India: A review. Waste Management
Bulletin, 1(1), 4-18.

العجمي، م. (٢٠٢٢). المخاطر التشغيلية والمعوقات اللوجستية التي تواجه مشاريع إدارة النفايات البلدية الصلبة: دراسة ميدانية. المجلة العربية للإدارة، ٤٢ (٣)، ٢١٥-٢٣٠.

اعتذر لم استطع اكمال الدراسات ولا عمل النموذج المبدئي بشكل صحيح بسبب ضيق الوقت

وشكرا