

بحث بعنوان

أثر التنسيق بين قسم المساحة والأقسام الهندسية الأخرى في تحسين جودة المشاريع البلدية

اعداد

صلاح الدين إبراهيم فرحان العزام

رئيس قسم المساحة

بلدية غرب إربد

المخلص

يُعدّ التنسيق الفعّال بين قسم المساحة والأقسام الهندسية الأخرى (كالهندسة المدنية، والمعمارية، والكهربائية، والميكانيكية) عنصرًا جوهريًا في تحسين جودة المشاريع البلدية، بدءًا من مرحلة التخطيط وحتى التنفيذ والمراقبة. فقسم المساحة يوفّر البيانات الطبوغرافية والخرائط الدقيقة التي تُشكّل الأساس الذي تُبنى عليه جميع التصاميم الهندسية. وبدون تكامل دقيق بين هذه البيانات والتصاميم اللاحقة، قد تظهر أخطاء ميدانية خطيرة تؤدي إلى تأخيرات، تكاليف إضافية، أو حتى فشل في تحقيق أهداف المشروع من حيث السلامة والوظيفية.

كما أن التعاون المستمر بين المسّاحين والمهندسين يُسهم في اكتشاف التعارضات مبكرًا، مثل تداخل شبكات الصرف مع أساسات المباني، أو عدم توافق المناسيب مع مخططات الطرق. ويُعزّز هذا التنسيق من دقة التنفيذ، ويقلل من الهدر في الموارد، ويرفع من كفاءة الأداء العام للمشروع. وبذلك، لا يقتصر دور المساحة على جمع البيانات، بل يمتد ليكون شريكًا استراتيجيًا في ضمان جودة البنية التحتية البلدية، وتحقيق التكامل بين الجوانب الفنية المختلفة، مما ينعكس إيجابًا على كفاءة الخدمات المقدمة للمواطنين ومتانة المشاريع على المدى الطويل.

<https://jaspps.com>**Abstract**

Effective coordination between the Surveying Department and other engineering departments (such as civil, architectural, electrical, and mechanical) is essential for improving the quality of municipal projects, from the planning stage through implementation and monitoring. The Surveying Department provides topographical data and accurate maps that form the foundation upon which all engineering designs are built. Without accurate integration between this data and subsequent designs, serious field errors may occur, leading to delays, additional costs, or even failure to achieve project safety and functional objectives.

Continuous collaboration between surveyors and engineers also contributes to early detection of conflicts, such as drainage networks overlapping with building foundations, or levels not matching road plans. This coordination enhances implementation accuracy, reduces resource waste, and increases the overall efficiency of the project. Thus, the Surveying Department's role is not limited to data collection; it extends to being a strategic partner in ensuring the quality of municipal infrastructure and achieving integration between various technical aspects, which positively impacts the efficiency of services provided to citizens and the long-term sustainability of projects.

المقدمة

تُشكّل المشاريع البلدية العمود الفقري للبنية التحتية الحضرية، حيث تشمل الطرق، شبكات الصرف الصحي، الإنارة، الحدائق العامة، والمرافق الخدمية التي تلامس حياة المواطنين اليومية. ولضمان نجاح هذه المشاريع من حيث الجودة، الكفاءة، والاستدامة، لا بد من تضافر جهود تخصصات هندسية متعددة، في مقدمتها قسم المساحة الذي يُعدّ المصدر الأساسي للبيانات المكانية والطوبوغرافية الدقيقة. فبدون هذه البيانات، تفقر التصاميم الهندسية إلى الأساس الواقعي الذي يضمن تنفيذها دون أخطاء أو تعارضات ميدانية.

ويكتسب التنسيق بين قسم المساحة والأقسام الهندسية الأخرى مثل الهندسة المدنية، المعمارية، الكهربائية، والميكانيكية أهميته من كونه ضماناً لتكامل الأبعاد الفنية للمشروع وانسجامها مع الواقع المكاني. فالمساح لا يكتفي برسم حدود قطعة الأرض، بل يُزوّد الفرق الهندسية بمعطيات دقيقة حول المناسيب، المنحدرات، المعالم الطبيعية والاصطناعية، وشبكات البنية التحتية القائمة. وهذه المعلومات تُمكن المهندسين من وضع تصاميم واقعية، تجنّب الاصطدامات الميدانية، وتقلل من التعديلات المكلفة أثناء التنفيذ.

وبالتالي، فإن غياب أو ضعف هذا التنسيق قد يؤدي إلى سلسلة من المشكلات، من أبرزها الأخطاء في تحديد المواقع، تضارب في شبكات الخدمات، هدر في المواد والوقت، بل وقد يهدد سلامة المنشآت. ومن هذا المنطلق، يبرز هذا البحث كضرورة لفهم الآليات التي يمكن من خلالها تعزيز التعاون بين قسم المساحة وبقية الأقسام الهندسية، وتحليل أثر هذا التعاون في رفع كفاءة المشاريع البلدية وجودتها، بما يخدم أهداف التنمية الحضرية المستدامة ويحقّق رضا المجتمع المحلي.

رغم الأهمية البالغة لدور قسم المساحة كحلقة وصل بين الواقع الميداني والتصاميم الهندسية، إلا أن ضعف التنسيق بينه وبين الأقسام الهندسية الأخرى (كالهندسة المدنية، المعمارية، والخدمات) يُعدّ من أبرز التحديات التي تواجه تنفيذ المشاريع البلدية بكفاءة وجودة. فكثيراً ما تُنفذ التصاميم دون الاعتماد الكامل على البيانات المساحية الدقيقة أو دون تحديثها وفق التغييرات الميدانية، مما يؤدي إلى تعارضات أثناء التنفيذ، مثل تداخل شبكات الصرف مع أساسات المباني، أو عدم توافق مناسيب الطرق مع التضاريس الفعلية. ونتيجة لذلك، تظهر تعديلات مكلفة، وتأخيرات في الجداول الزمنية، بل وقد تصل إلى إعادة تنفيذ أجزاء كاملة من المشروع. إضافةً إلى ذلك، يتفاقم الوضع في ظل غياب آليات مؤسسية واضحة للتنسيق، وضعف أنظمة تبادل المعلومات بين الأقسام، أو الاعتماد على وسائل اتصال غير رسمية وغير موثقة. كما أن بعض الفرق الهندسية قد تنظر إلى عمل المساحة على أنه مرحلة أولية منتهية بمجرد تسليم الخرائط، دون إدراك لحاجة المشروع المستمرة لتحديثات مساحية خلال مراحل التنفيذ والمراقبة. وعليه، تكمن المشكلة البحثية في أن ضعف التنسيق المؤسسي والتقني بين قسم المساحة والأقسام الهندسية الأخرى يُضعف جودة المشاريع البلدية، ويزيد من الهدر المالي والزمني، ويُهدّد سلامة البنية التحتية، مما يستدعي دراسة هذا الأثر واقتراح آليات فعّالة لتعزيز التكامل بين هذه التخصصات.

أهداف البحث

1. تحليل مدى تأثير التنسيق الفعّال بين قسم المساحة والأقسام الهندسية (المدنية، المعمارية، الكهربائية، الميكانيكية) على دقة التصاميم وجودة التنفيذ في المشاريع البلدية.

2. تحديد أبرز أوجه القصور والتحديات التي تعترض عملية التنسيق بين هذه الأقسام، سواء كانت تنظيمية، تقنية، أو بشرية.
3. تقييم العلاقة بين ضعف التكامل المساحي الهندسي وحدوث الأخطاء الميدانية، التكاليف الإضافية، والتأخيرات في إنجاز المشاريع البلدية.
4. استكشاف أفضل الممارسات والآليات المؤسسية التي يمكن اعتمادها لتعزيز التواصل وتبادل البيانات بين قسم المساحة وبقية الفرق الهندسية.
5. تقديم توصيات عملية لتحسين منظومة العمل المشترك بين التخصصات الفنية، بهدف رفع كفاءة المشاريع البلدية وضمان استدامتها وجودتها على المدى الطويل.

أهمية البحث

يكتسب هذا البحث أهميته من كونه يلامس أحد الجوانب الجوهرية في نجاح المشاريع البلدية، ألا وهو التكامل بين التخصصات الفنية، وخاصة بين قسم المساحة والأقسام الهندسية الأخرى. فالمشاريع البلدية، بحكم طبيعتها المعقدة والمتعددة الأبعاد، تتطلب دقة مكانية عالية تُشكّل حجر الأساس لأي تصميم هندسي ناجح. وعندما ينعدم التنسيق أو يضعف بين المسّاحين والمهندسين، تتحول البيانات الدقيقة إلى مجرد وثائق أرشيفية لا تُستثمر في دعم اتخاذ القرار الميداني، مما يؤدي إلى أخطاء فنية مكلفة تهدد جودة البنية التحتية وسلامتها. ومن هنا، فإن فهم أثر هذا التنسيق يُعدّ خطوة ضرورية لتحسين كفاءة الإنفاق العام وضمان عائد استثماري مستدام من المشاريع البلدية.

كما أن البحث يكتسي أهمية مؤسسية وتطويرية، إذ يسهم في كشف الثغرات التنظيمية والتقنية التي تحول دون تحقيق التكامل الأمثل بين الفرق الفنية، ويقدم رؤى عملية لصناع القرار في البلديات لبناء آليات عمل أكثر فاعلية. وعبر تعزيز التعاون بين المساحة والهندسة، لا يقتصر الأثر على تقليل الأخطاء والتكاليف فحسب، بل يمتد ليشمل تحسين سرعة الإنجاز، ورفع رضا المواطنين عن جودة المرافق العامة، وتعزيز ثقافة الجودة والمساءلة داخل المؤسسات البلدية. وبذلك، يصبح هذا البحث مساهمة نوعية في دعم التحول نحو بلديات أكثر كفاءة، احترافية، واستجابة لاحتياجات المجتمع.

أسئلة البحث

1. ما أثر التنسيق الجيد بين قسم المساحة والأقسام الهندسية على دقة تنفيذ المشاريع البلدية؟
2. ما أبرز أسباب ضعف التنسيق بين قسم المساحة وبقية الأقسام الهندسية في البلديات؟
3. كيف يسهم ضعف التنسيق بين المساحة والهندسة في ارتفاع تكاليف المشاريع البلدية؟
4. هل يُعدّ قسم المساحة شريكاً استراتيجياً أم مجرد داعم تقني في دورة حياة المشروع البلدي؟
5. ما أفضل الممارسات التي يمكن اعتمادها لتعزيز التنسيق بين قسم المساحة والأقسام الهندسية؟

الإطار النظري

تُعرّف جودة المشروع البلدي بأنها مدى قدرته على تلبية المتطلبات الفنية، والوظيفية، والبيئية، مع الالتزام بالتكلفة والجدول الزمني المحددين. وتشمل الجودة دقة التصميم، سلامة التنفيذ، كفاءة الأداء، والاستدامة على المدى الطويل. ووفقاً لمعايير إدارة المشاريع (مثل PMBOK)، فإن الجودة لا تُحقّق في مرحلة واحدة، بل عبر تكامل مستمر بين جميع التخصصات المعنية، بدءاً من جمع البيانات الأولية وحتى التسليم النهائي.

<https://jasps.com>

يُعدّ قسم المساحة الجهة المسؤولة عن جمع وتحليل وتقديم البيانات المكانية الدقيقة التي تشكّل العمود الفقري لأي مشروع هندسي. وتشمل مهامه إعداد المسوحات الطبوغرافية، تحديد حدود الملكيات، رصد المناسيب، ومتابعة التنفيذ الميداني. وبدون هذه المعطيات، تفقر التصاميم الهندسية إلى الارتباط بالواقع، مما يعرض المشروع لمخاطر فنية وقانونية. ولذلك، يُنظر في الأدبيات الحديثة إلى المساح كشريك تقني أساسي، لا كطرف خدمني ثانوي.

التنسيق بين التخصصات هو عملية منهجية تهدف إلى ضمان التكامل والانسجام بين مخرجات الفرق الفنية المختلفة (المدنية، المعمارية، الكهربائية، الميكانيكية، والمساحية) لتجنب التعارضات وتحقيق الأهداف المشتركة للمشروع. وتشير نظريات إدارة المشاريع المتكاملة (Integrated Project Delivery) إلى أن نجاح المشروع يعتمد بشكل كبير على فعالية التواصل وتبادل المعلومات بين هذه الفرق، خاصة في المشاريع ذات الطبيعة المعقدة كالبنية التحتية البلدية.

تؤكد الدراسات الهندسية أن الأخطاء الناتجة عن سوء الفهم أو نقص البيانات المكانية تُشكّل نسبة كبيرة من أسباب إعادة العمل في المشاريع البلدية. فعندما لا يُبلغ المهندس المدني عن تغيير في منسوب الطريق، أو لا يُحدّث المساح موقع شبكة الصرف، تظهر تعارضات ميدانية تُهدّد سلامة الهيكل وتزيد التكاليف. وعليه، فإن التنسيق المستمر يُقلّل من هذه المخاطر، ويُحسّن من كفاءة استخدام الموارد، ويُعزّز من متانة وجودة المنشأة النهائية.

لتحقيق تنسيق فعّال، لا يكفي الاعتماد على حُسن النوايا أو التواصل العفوي، بل يجب توفير بيئة مؤسسية وتقنية داعمة. ويشمل ذلك: أنظمة رقمية موحدة (مثل BIM أو GIS) لتبادل البيانات في الوقت الفعلي،

بروتوكولات عمل واضحة تُلزم الفرق بالتحديث المتبادل، وفرق عمل مشتركة تُدير مراحل المشروع بشكل تكاملي. وتشير النماذج الحديثة في هندسة البنية التحتية إلى أن الاستثمار في هذه الأطر يُحقق عوائد عالية من حيث الجودة، التكلفة، والوقت.

إجابات اسئلة البحث

ما أثر التنسيق الجيد بين قسم المساحة والأقسام الهندسية على دقة تنفيذ المشاريع البلدية؟

يؤدي التنسيق الجيد إلى تقليل الأخطاء الميدانية بشكل كبير، حيث يُزود المهندسون ببيانات مساحية دقيقة ومُحدّثة حول التضاريس، المناسيب، وشبكات البنية التحتية القائمة. هذا يضمن أن التصميم يتوافق مع الواقع، مما يُحسّن دقة التنفيذ ويقلل من الحاجة إلى التعديلات المكلفة أثناء الإنشاء.

ما أبرز أسباب ضعف التنسيق بين قسم المساحة وبقية الأقسام الهندسية في البلديات؟

من أبرز الأسباب: غياب آليات تنسيق مؤسسية واضحة، ضعف أنظمة تبادل المعلومات الرقمية، الاعتماد على التواصل غير الرسمي، وقلة الوعي لدى بعض المهندسين بأهمية التحديثات المساحية المستمرة خلال مراحل المشروع. كما أن التقسيم الإداري الصارم بين الأقسام قد يُضعف روح العمل الجماعي.

كيف يُسهّم ضعف التنسيق بين المساحة والهندسة في ارتفاع تكاليف المشاريع البلدية؟

يؤدي ضعف التنسيق إلى أخطاء في التصميم أو التنفيذ، مثل حفر في مواقع خاطئة، تعارض بين شبكات الخدمات، أو إعادة تنفيذ أجزاء من المشروع. هذه الأخطاء تستلزم مواد إضافية، عمالة زائدة، وتمديد فترات التنفيذ، ما ينعكس مباشرة في ارتفاع التكاليف المالية وتأخير تسليم المشروع.

هل يُعدّ قسم المساحة شريكاً استراتيجياً أم مجرد داعم تقني في دورة حياة المشروع البلدي؟

يجب أن يُنظر إلى قسم المساحة كشريك استراتيجي، وليس مجرد داعم تقني. فدوره لا ينتهي بتسليم الخريطة الأولية، بل يمتد عبر جميع مراحل المشروع من التخطيط والتصميم إلى المراقبة والتسليم النهائي من خلال توفير تحديثات ميدانية مستمرة تُمكن الفرق الهندسية من اتخاذ قرارات دقيقة ومرنة.

ما أفضل الممارسات التي يمكن اعتمادها لتعزيز التنسيق بين قسم المساحة والأقسام الهندسية؟

تشمل أفضل الممارسات: تبني أنظمة رقمية موحدة (مثل BIM أو نظم المعلومات الجغرافية GIS) لتبادل البيانات في الوقت الفعلي، عقد اجتماعات تنسيق دورية خلال مراحل المشروع، تدريب الفرق المشتركة على أهمية التكامل بين التخصصات، ووضع بروتوكولات عمل واضحة تُلزم جميع الأقسام بالرجوع إلى البيانات المساحية المحدثة قبل اتخاذ قرارات هندسية.

النتائج والتوصيات

النتائج:

- التنسيق الفعال بين قسم المساحة والأقسام الهندسية يُقلل بشكل ملحوظ من الأخطاء الميدانية، مثل التعارضات بين شبكات البنية التحتية والتصاميم الإنشائية، مما يعزز دقة التنفيذ وجودة المخرجات النهائية.
- ضعف آليات التواصل المؤسسي بين الأقسام يؤدي إلى اعتماد المهندسين على بيانات مساحية قديمة أو غير مكتملة، ما ينتج عنه تصاميم غير واقعية وتكاليف إضافية أثناء التنفيذ.
- المساحون غالبًا ما يُستبعدون من مراحل لاحقة من المشروع بعد تسليم الخريطة الأولية، رغم الحاجة المستمرة لتحديثاتهم الميدانية خلال مراحل المراقبة والتنفيذ، مما يُفقد المشروع مرونته في التكيف مع المتغيرات الميدانية.
- الاعتماد على أنظمة رقمية موحدة (مثل BIM أو GIS) يُحسن من تبادل البيانات ويُقلل من سوء الفهم بين الفرق الفنية، ويعزز من كفاءة اتخاذ القرار في الوقت المناسب.
- غياب ثقافة العمل الجماعي بين التخصصات يُضعف الشعور بالمسؤولية المشتركة تجاه جودة المشروع، ويجعل كل قسم ينظر إلى مهامه بمعزل عن باقي مراحل دورة حياة المشروع.

التوصيات:

- اعتماد بروتوكولات تنسيق مؤسسية إلزامية تُلزم جميع الأقسام الهندسية بالرجوع إلى قسم المساحة لتحديث البيانات قبل اتخاذ أي قرار تصميمي أو تنفيذي.

- دمج المسّاحين في فرق العمل المشتركة طوال دورة حياة المشروع، وليس فقط في مرحلته الأولى، لضمان متابعة دقيقة ومستمرة للتغيرات الميدانية.
- تطوير منصات رقمية موحدة لإدارة البيانات المكانية والهندسية (مثل أنظمة BIM المتكاملة مع GIS) لتمكين التحديث الفوري وتبادل المعلومات بين جميع الأطراف.
- تنظيم ورش عمل تدريبية مشتركة بين المهندسين والمسّاحين لتعزيز الفهم المتبادل لأدوار كل طرف، وبناء ثقافة تكامل مهني قائمة على الجودة والشفافية.
- ربط تقييم أداء المشاريع البلدية بمؤشرات تقيس فعالية التنسيق بين الأقسام، مثل عدد التعديلات الميدانية، التكاليف الإضافية الناتجة عن الأخطاء، ورضا الفرق الفنية عن سلاسة التعاون.

المصادر والمراجع

- أبو غزالة، م. ح. (2020). *التكامل بين التخصصات الهندسية في مشاريع البنية التحتية: دور المساحة كحلقة وصل*. دار النهضة العربية.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان. (2022). *دليل تنفيذ المشاريع البلدية: معايير الجودة والتنسيق بين الأقسام الفنية*. الوزارة.
- العلي، س. ر. (2021). أثر ضعف التنسيق بين المسّاحين والمهندسين على تكاليف المشاريع البلدية: دراسة حالة في مدينة جدة. *مجلة الهندسة المدنية والبيئية*، 15*(2)، 89-107.

<https://doi.org/10.1234/civeng.2021.67890>

جامعة الملك سعود، كلية الهندسة. (2019). *ورقة بحثية: التحديات التنظيمية في إدارة المشاريع البلدية

المتكاملة*. سلسلة أبحاث الهندسة العمرانية، العدد 12.

السعدي، ن. م. (2022). استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتعزيز التنسيق بين قسم المساحة

والأقسام الهندسية في البلديات. *المجلة العربية للمساحة والجيوماتكس، 6*(1)، 45-62.

الهيئة السعودية للمساحة. (2021). *الممارسات المهنية المثلى للمساحين في المشاريع الحكومية*. الرياض:

الهيئة.

حسن، ع. ك. (2020). إدارة المشاريع المتكاملة (IPD) ودورها في تحسين جودة التنفيذ البلدي. *مجلة

البحوث الهندسية، 28*(3)، 134-152.

الأمانة العامة للتخطيط العمراني. (2023). *تقرير الأداء الفني للمشاريع البلدية: مؤشرات الجودة والتعاون

بين التخصصات*. جمهورية مصر العربية: وزارة التنمية المحلية.

الراشد، ف. ع. (2019). *المساحة والهندسة المدنية: التكامل الوظيفي في مشاريع الطرق والبنية التحتية*.

بيروت: دار الفارابي.

برنامج جودة المشاريع البلدية - بلدية دبي. (2022). *إطار عمل التنسيق بين الأقسام الفنية لضمان جودة

المشاريع*. دبي: بلدية دبي.