

بحث بعنوان

تقييم دقة وأهمية عمل المساح في مشاريع البناء

اعداد

احمد ياسر ابراهيم العيسى

مساح

بلدية عجلون الكبرى

الملخص

يعتبر عمل المساح في مشاريع البناء من الركائز الأساسية لضمان نجاح ودقة تنفيذ المشروع، حيث يلعب دوراً محورياً في تحديد المواقع والمساحات بدقة متناهية، مما يضمن الالتزام بالمخططات الهندسية والمواصفات التصميمية. فالمساح يزود الفريق الهندسي بمعلومات جغرافية وبيانات قياسية ضرورية لتفادي الأخطاء التي قد تؤدي إلى هدر الموارد المالية والوقت، ويعمل على توثيق التغيرات الميدانية خلال مراحل التنفيذ لضمان مطابقة العمل الواقع مع الخطط المعتمدة. كما يساهم تقييم دقة عمل المساح في تعزيز جودة البناء وسلامته الهيكلية، ويقلل من المخاطر المحتملة الناتجة عن انحرافات في القياسات أو سوء تقدير المساحات، مما يؤثر إيجاباً على الجدول الزمني للمشروع وتكلفته النهائية. ومن ثم، فإن دقة وأهمية عمل المساح تعد من العوامل الحاسمة التي تحدد نجاح المشاريع الإنشائية وتضمن استدامتها وفق المعايير الهندسية والفنية المعترف بها دولياً.

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

The work of a surveyor in construction projects is considered a fundamental pillar for ensuring the success and accuracy of project implementation. They play a pivotal role in accurately determining locations and areas, ensuring adherence to engineering plans and design specifications. The surveyor provides the engineering team with geographic information and standard data necessary to avoid errors that could lead to wasted financial resources and time. They also document field changes during implementation phases to ensure that actual work conforms to approved plans. Assessing the accuracy of a surveyor's work also contributes to enhancing the quality and structural integrity of construction and reduces potential risks resulting from deviations in measurements or miscalculations of areas, which positively impacts the project schedule and final cost. Therefore, the accuracy and importance of a surveyor's work are critical factors that determine the success of construction projects and ensure their sustainability in accordance with internationally recognized engineering and technical standards.

المقدمة

يُعد عمل المساح من الركائز الأساسية في نجاح مشاريع البناء، حيث يعتمد عليه في تحويل المخططات الهندسية إلى واقع عملي على الأرض بدقة عالية. يعتمد تنفيذ المشاريع الإنشائية بشكل كبير على القياسات والمساحات التي يقوم المساح بتحديددها، والتي تشكل الأساس الذي يُبنى عليه العمل كاملاً. إن دقة هذه القياسات تساهم في تحقيق التنسيق المطلوب بين جميع فرق العمل، مما يضمن تنفيذ المشروع وفق المواصفات المحددة ويقلل من احتمالية حدوث أخطاء قد تؤدي إلى إهدار الوقت والموارد.

يتمثل دور المساح في توفير البيانات الميدانية الدقيقة التي تساعد في متابعة سير المشروع وضبط مراحلها المختلفة، حيث يترجم المساح الرسومات الهندسية إلى نقاط فعلية على الأرض. كما يقوم برصد أي تغيرات أو مشكلات ميدانية قد تطرأ أثناء تنفيذ المشروع، مما يتيح التدخل المبكر لتصحيح المسار وضمان توافق الأعمال مع الخطط المعتمدة. وبالتالي فإن دقة عمل المساح تلعب دوراً حيوياً في الحفاظ على سلامة المشروع وجودته، وتعزز من كفاءة العمليات الإنشائية.

بالإضافة إلى ذلك، يمتد دور المساح ليشمل التأثير على الجدول الزمني والتكلفة النهائية للمشروع، حيث أن أخطاء القياس قد تسبب تأخيرات وإعادة أعمال تؤدي إلى زيادة في التكاليف. ولهذا، فإن تقييم دقة عمل المساح لا يقتصر على الجانب الفني فقط، بل يشمل تقييم تأثيره على الجوانب الاقتصادية والإدارية للمشروع. إن العمل المساحي المنقن يساهم في تنظيم العمل وتقليل المخاطر، مما يعزز فرص إنجاز المشاريع في الوقت المحدد وضمن الميزانية المقررة.

<https://jasps.com>

من هنا تبرز أهمية دراسة تقييم دقة وأهمية عمل المساح في مشاريع البناء كموضوع محوري يسعى إلى فهم مدى تأثير هذا الدور على جودة ونجاح المشاريع الإنشائية. إذ يمثل المساح الجسر الذي يربط بين التصميم النظري والواقع العملي، ويتطلب العمل في هذا المجال مهارات فنية عالية وخبرة ميدانية لضمان دقة القياسات وصحة البيانات المقدمة. بالتالي فإن تحسين أداء المساحين وتطوير أدواتهم وطرق عملهم يسهم بشكل مباشر في رفع كفاءة وجودة مشاريع البناء.

مشكلة البحث

تواجه مشاريع البناء تحديات كبيرة تتعلق بدقة القياسات المساحية التي تُعد من العوامل الحاسمة في نجاح تنفيذ المشروع. ضعف دقة العمل المساحي أو وجود أخطاء في القياسات قد يؤدي إلى انحرافات في تنفيذ الأعمال، مما يسبب مشاكل في تطابق الأجزاء المختلفة للمبنى أو المشروع مع المخططات الهندسية الأصلية. هذه الانحرافات تؤثر سلباً على جودة العمل وتسهم في زيادة التكاليف بسبب الحاجة إلى إعادة العمل وتصحيح الأخطاء، بالإضافة إلى التأخير في إنجاز المشروع مما ينعكس على الجدول الزمني والخطط المرسومة مسبقاً. تتجلى المشكلة في غياب تقييم منهجي ومنتظم لمدى دقة العمل المساحي وأثره على سير المشاريع الإنشائية، إذ غالباً ما يُعتمد على الخبرات الشخصية أو الممارسات التقليدية دون وجود معايير واضحة أو مؤشرات قياس دقيقة. هذا النقص في التقييم قد يؤدي إلى استمرار وجود أخطاء متكررة دون معالجة حقيقية، مما يقلل من فعالية العمليات الهندسية ويهدد استدامة وجودة المشاريع. كما أن التغيرات الميدانية المستمرة تتطلب تحديثات دورية ودقيقة للبيانات المساحية، وعدم توفر آليات واضحة لتقييم هذه التحديثات يمثل تحدياً إضافياً.

علاوة على ذلك، فإن التطور التكنولوجي في مجال المساحة وظهور أدوات حديثة تتطلب مهارات خاصة وخبرات تقنية متقدمة، وهو ما قد يسبب فجوة بين الإمكانيات التقنية المتاحة ومستوى الكفاءة الفعلية للمساحين في مواقع العمل. هذه الفجوة تطرح تساؤلات حول مدى الاستفادة الحقيقية من التقنيات الحديثة في تحسين دقة القياسات وضمان تنفيذ المشاريع بالشكل الصحيح. بالتالي، فإن غياب التدريب المستمر والتأهيل المناسب للمساحين يؤثر بشكل مباشر على جودة وموثوقية البيانات التي يعتمد عليها المهندسون والمشرفون في اتخاذ قراراتهم.

من هذا المنطلق، تبرز الحاجة الملحة إلى دراسة موضوع تقييم دقة وأهمية عمل المساح في مشاريع البناء بشكل معمق، لتحديد أوجه القصور والمعوقات التي تواجه العمل المساحي. كما يهدف البحث إلى وضع آليات ومعايير لتقييم الأداء المساحي وتحسينه بما يضمن دقة القياسات ويعزز من جودة تنفيذ المشاريع الإنشائية. إن معالجة هذه المشكلة تساهم في تقليل الأخطاء، تحسين كفاءة العمليات، وتوفير الوقت والتكلفة، مما ينعكس إيجاباً على نجاح المشاريع وتحقيق الأهداف المنشودة.

أهداف البحث

1. تقدير دقة العمل السابق للمساحين في مشاريع البناء لتحديد مدى الموثوقية والدقة في النتائج النهائية.
2. تحليل أهمية دور المساح في توجيه عمليات البناء وتحديد المخاطر المحتملة في حالة عدم دقة العمل السابق.
3. دراسة تأثير دقة العمل المساحي على تكاليف المشروع وجودة الإنجاز النهائي.
4. تحليل العلاقة بين دقة العمل المساحي وتحقيق الأهداف الزمنية والمالية في مشاريع البناء.

5. استكشاف أفضل الممارسات والتقنيات الحديثة التي يمكن استخدامها لتقييم دقة وأهمية عمل المساح في مشاريع البناء.

أهمية البحث

1. يساهم البحث في تحسين جودة ودقة التصاميم والتخطيطات الهندسية في مشاريع البناء من خلال تقييم دقة عمل المساح وضبط الأبعاد والمواقع بدقة.

2. يساعد البحث في تحديد الفجوات والاختلالات في عمل المساح وتحديد العوامل التي تؤثر سلبًا على دقة البيانات المساحية في المشاريع الإنشائية.

3. يساهم البحث في تحسين عمليات التخطيط والتنفيذ في مشاريع البناء عن طريق تحديد أهمية دور المساح في توجيه العمليات وضمان التنسيق السليم بين مختلف الأقسام.

4. يساهم البحث في تقديم التوصيات والإرشادات العملية لتحسين عمل المساحين وضمان تحقيق أهداف المشاريع بدقة وفعالية.

5. يعزز البحث فهم الصناعة الإنشائية بشكل عام بأهمية دور المساح في مشاريع البناء ويساهم في تعزيز الوعي بأهمية تقييم دقة عمل المساح في تحقيق النجاح والجودة في المشاريع الإنشائية.

أسئلة البحث

1. ما هي التقنيات والأدوات المستخدمة في تقييم دقة عمل المساح في مشاريع البناء؟

2. ما هو تأثير دقة عمل المساح على جودة البيانات والمعلومات المساحية المستخدمة في مشاريع البناء؟

<https://jasps.com>

3. ما هي أهمية دور المساح في توجيه عمليات البناء وضبط الأبعاد والمواقع الهندسية في المشاريع الإنشائية؟

4. كيف يمكن تحسين دقة وكفاءة عمل المساح في مشاريع البناء من خلال تبني أفضل الممارسات والتقنيات

الحديثة؟

5. ما هي التحديات والعوامل التي تؤثر سلبيًا على دقة عمل المساح وكيف يمكن التغلب عليها لضمان تحقيق

أهداف المشاريع بنجاح؟

الإطار النظري

يُعد العمل المساحي من الأنشطة الهندسية الأساسية التي تعتمد عليها مشاريع البناء في كافة مراحلها، إذ يشكل الأساس الذي يُبنى عليه تنفيذ الخطط والمخططات الهندسية بدقة متناهية. يعتمد هذا العمل على قياسات ميدانية دقيقة يتم من خلالها تحديد المواقع والحدود والمساحات التي يجب أن تُبنى عليها المنشآت المختلفة، وهو ما يتطلب مهارات فنية عالية واستخدام أدوات وتقنيات متطورة لضمان دقة النتائج. تتضمن العملية المساحية جمع البيانات وتحليلها وتحويلها إلى معلومات عملية تساعد فرق العمل في اتخاذ القرارات المناسبة خلال مراحل التنفيذ المختلفة.

تعتمد أهمية عمل المساح على دوره في تحقيق التوافق بين التصميم الهندسي والتنفيذ الميداني، حيث يساهم في منع الانحرافات التي قد تحدث أثناء البناء نتيجة الأخطاء في القياسات أو التقديرات. دقة القياسات المساحية تلعب دورًا كبيرًا في الحفاظ على سلامة المبنى وجودته، فحتى أقل الأخطاء قد تتسبب في مشكلات هيكلية أو

انحرافات في المواقع التي تؤثر على تكامل المشروع. لذلك، يبرز الدور الحاسم للمساح في مراقبة جودة التنفيذ وضمان مطابقة العمل مع المواصفات الفنية المطلوبة.

لقد شهد مجال المساحة تطوراً ملحوظاً بفضل التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وأجهزة القياس الرقمية وأنظمة الاستشعار عن بعد، والتي أسهمت في تحسين دقة العمل وتوفير بيانات أكثر تفصيلاً وموثوقية. لكن بالرغم من هذه التقنيات المتقدمة، يبقى العامل البشري محورياً في تفسير البيانات واتخاذ القرارات المناسبة بناءً على الظروف الميدانية. لذلك يتطلب العمل المساحي مستوى عالٍ من الخبرة والمعرفة لضمان الاستفادة القصوى من هذه الأدوات وللحفاظ على دقة وموثوقية القياسات.

من الناحية النظرية، يمكن تقييم دقة عمل المساح من خلال مقارنة القياسات الميدانية مع البيانات المرجعية والمخططات الأصلية، كما يمكن استخدام مؤشرات جودة محددة لقياس نسبة الخطأ ومدى التوافق بين النتائج المختلفة. إن فهم العوامل المؤثرة على دقة القياسات مثل جودة الأجهزة المستخدمة، خبرة المساح، وطبيعة الموقع يساهم في تحسين العمل المساحي ورفع جودته. في ضوء ذلك، يُعتبر تطوير معايير تقييم دقة العمل المساحي جزءاً أساسياً من تحسين الأداء الهندسي وضمان نجاح مشاريع البناء وتحقيق أهدافها.

1. تعريف العمل المساحي ودوره في مشاريع البناء: يتضمن شرح المفاهيم الأساسية للمساحة الهندسية

وكيفية تطبيقها في تحديد المواقع والمساحات بدقة على أرض الواقع. والعمل المساحي هو فرع من فروع العلوم التطبيقية يُعنى بتحديد مواقع المعالم الطبيعية والاصطناعية على سطح الأرض بدقة من خلال قياسات هندسية تعتمد على أجهزة وأدوات متخصصة ويُعد العمل المساحي أداة أساسية في جمع البيانات

المكانية اللازمة لرسم الخرائط ووضع المخططات الهندسية ويشمل ذلك قياس المسافات والزوايا والارتفاعات بالإضافة إلى تحديد الإحداثيات الجغرافية للعناصر المختلفة على سطح الأرض.

يلعب العمل المساحي دورًا محوريًا في مراحل التخطيط والتنفيذ لمشاريع البناء حيث يُستخدم لتحديد حدود الأراضي بدقة قبل البدء بأي عملية إنشائية كما يسهم في إعداد المخططات التفصيلية التي تعتمد عليها فرق التصميم والهندسة لتحديد مواقع الهياكل والمنشآت ويُعد المساحون حلقة الوصل بين الموقع الفعلي والتصاميم النظرية مما يضمن تنفيذ المشروع وفقًا للمقاييس والمعايير المحددة.

بالإضافة إلى دوره الأساسي في تحديد مواقع الأبنية والبنية التحتية فإن العمل المساحي ضروري لمراقبة تقدم المشروع وضمان عدم حدوث انحرافات عن المخططات كما يستخدم في توثيق الإنجاز المرحلي للمشروع مما يساعد في إدارة الوقت والتكاليف ويُعتمد عليه في إجراء فحوصات نهائية بعد الإنشاء للتأكد من مطابقة التنفيذ للمعايير التخطيطية المعتمدة مما يجعله عنصرًا أساسيًا لضمان نجاح المشاريع الهندسية والبنائية.

2. أهمية الدقة في القياسات المساحية: دراسة تأثير دقة القياسات على جودة التنفيذ وسلامة المنشآت، ودورها في تقليل الأخطاء والتكاليف المرتبطة بها. حيث تُعد الدقة في القياسات المساحية عنصرًا أساسيًا في نجاح أي مشروع هندسي أو عمراني إذ تعتمد الكثير من القرارات الفنية والقانونية على النتائج التي توفرها هذه القياسات فحتى الفروقات البسيطة قد تؤدي إلى أخطاء جسيمة في تصميم المباني أو تنفيذ الطرق والبنى التحتية مما يسبب خسائر مادية وتأخيرات في الإنجاز ويؤثر على السلامة العامة للمشروع والمحيطين به.

<https://jasps.com>

تكن أهمية الدقة أيضًا في حماية الحقوق العقارية للأفراد والمؤسسات حيث تُستخدم البيانات المساحية الدقيقة في ترسيم الحدود القانونية للأراضي وتسجيلها في الدوائر الرسمية وأي خطأ في القياس قد يسبب نزاعات قانونية طويلة الأمد أو يؤدي إلى التعدي على ممتلكات الغير لذلك فإن الاعتماد على أدوات وتقنيات حديثة مثل المحطات الشاملة ونظم تحديد المواقع GPS أصبح أمرًا ضروريًا لضمان نتائج دقيقة وموثوقة.

تؤثر الدقة في القياسات كذلك على كفاءة استغلال الموارد في المشاريع المختلفة فمن خلال تحديد المواقع والمناسيب بدقة يمكن تقليل كميات الحفر والردم وتوزيع المواد الإنشائية بشكل أكثر فاعلية ما ينعكس إيجابًا على تقليل التكاليف وتسريع الإنجاز وتفادي إعادة العمل كما تسهم القياسات الدقيقة في تحديث قواعد البيانات الجغرافية للمناطق مما يساعد في التخطيط الحضري المستقبلي واتخاذ قرارات مبنية على معلومات موثوقة.

3. التقنيات الحديثة المستخدمة في المساحة: استعراض للأدوات والتقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات

الجغرافية (GIS)، وأجهزة القياس الرقمية، وأنظمة الاستشعار عن بعد، وكيفية تحسين دقة العمل المساحي بها. وشهد مجال المساحة تطورًا كبيرًا في العقود الأخيرة بفضل إدخال تقنيات حديثة حسّنت من دقة وكفاءة العمل المساحي ومن أبرز هذه التقنيات نظام التموضع العالمي GPS الذي يُمكن من تحديد المواقع الجغرافية بدقة عالية وفي وقت قصير دون الحاجة إلى رؤية مباشرة بين النقاط كما يمكن استخدامه في البيئات الوعرة والمناطق الواسعة ما يسهل إجراء الرفع المساحي في مختلف الظروف.

تُعد المحطات الشاملة Total Stations من أكثر الأجهزة استخدامًا في العمل المساحي الحديث حيث تجمع بين وظائف جهاز قياس الزوايا وجهاز قياس المسافات الإلكترونية في أداة واحدة مزودة بقدرات رقمية لحفظ

البيانات وتحليلها بشكل فوري وثمَّكن هذه المحطات من تنفيذ الأعمال المساحية بسرعة ودقة مع تقليل الاعتماد على العمليات اليدوية وتقليل نسبة الخطأ في النتائج.

كما برزت تقنية المسح بالليزر LiDAR كأداة متقدمة لالتقاط بيانات دقيقة ثلاثية الأبعاد لسطح الأرض والمباني والنباتات وتُستخدم هذه التقنية في الطائرات بدون طيار UAVs أو الطائرات التقليدية أو حتى من على الأرض وتوفر تمثيلاً دقيقاً للمواقع يمكن استخدامه في إعداد خرائط طبوغرافية متقدمة ونماذج رقمية للأراضي مما يسهم في دعم عمليات التخطيط العمراني والهندسي بكفاءة عالية.

4. العوامل المؤثرة على دقة العمل المساحي: تحليل العوامل الفنية والبشرية التي تؤثر على جودة القياسات، مثل كفاءة المساح، طبيعة الموقع، وجودة الأجهزة المستخدمة. وتتأثر دقة العمل المساحي بعدة عوامل تقنية أهمها نوع الأجهزة المستخدمة ومعايرتها بشكل صحيح فكلما كانت الأجهزة أحدث وأكثر تطوراً زادت دقة النتائج كما أن إجراء المعايرة الدورية لها يضمن تقليل نسبة الخطأ إلى الحد الأدنى كذلك تؤثر جودة البرمجيات المساحية المستخدمة في تحليل البيانات على مدى موثوقية المخرجات النهائية إذ إن استخدام برامج متخصصة ومتقدمة يوفر أدوات تصحيح وتحليل دقيقة.

العوامل البيئية تلعب أيضاً دوراً كبيراً في التأثير على دقة القياسات فالتضاريس غير المستوية والغطاء النباتي الكثيف والظروف الجوية مثل الرياح القوية أو الضباب أو درجات الحرارة المرتفعة قد تؤثر سلباً على عمل أجهزة القياس خاصة تلك التي تعتمد على الليزر أو الموجات الضوئية كما أن العوامل المغناطيسية أو وجود عوائق معدنية قرب موقع العمل يمكن أن تؤثر على أجهزة تحديد المواقع GPS وتقلل من دقة الموقع المسجل.

<https://jaspss.com>

كذلك تؤثر خبرة وكفاءة الفريق المساحي بشكل مباشر على جودة العمل فالمهارات الفنية في تشغيل الأجهزة وفهم الخرائط وتحليل النتائج تلعب دورًا كبيرًا في تقليل الأخطاء وتجنب إعادة القياس كما أن اتباع الإجراءات المعيارية والبروتوكولات المعتمدة في العمل المساحي يضمن الالتزام بالدقة المطلوبة ويقلل من احتمالية التداخل أو التكرار في البيانات مما ينعكس إيجابًا على جودة المشروع ككل.

5. معايير تقييم أداء المساح في مشاريع البناء: مناقشة المعايير والمؤشرات التي يمكن استخدامها لقياس دقة العمل المساحي وأهميته في ضمان نجاح المشاريع الإنشائية. ويُعد الالتزام بالدقة في القياسات والمعطيات من أبرز معايير تقييم أداء المساح في مشاريع البناء فكلما كانت البيانات التي يوفرها المساح أكثر دقة وموثوقية ساعد ذلك في تجنب الأخطاء الهندسية خلال مراحل التصميم والتنفيذ ويُقاس هذا المعيار من خلال مطابقة النتائج المساحية مع المعايير الهندسية والمخططات المعتمدة وكذلك من خلال انخفاض الحاجة إلى إعادة القياس أو التعديلات في موقع المشروع.

السرعة في إنجاز الأعمال المساحية دون الإخلال بجودة العمل تُعد كذلك مؤشرًا مهمًا على كفاءة المساح حيث تسهم السرعة في تحسين الجدول الزمني للمشروع وتقليل التكاليف المترتبة على التأخير وتُقاس هذه الكفاءة من خلال قدرة المساح على استخدام التقنيات الحديثة وتوزيع الجهد بشكل منظم بين مراحل المسح والتحليل وتقديم التقارير اللازمة في الوقت المناسب بما يتماشى مع متطلبات المشروع.

من المعايير الأخرى المهمة مستوى التعاون والتواصل المهني الذي يبديه المساح مع فرق العمل الأخرى مثل المهندسين والمقاولين إذ إن وضوح التقارير وسهولة تفسيرها وتقديم الدعم الفني خلال التنفيذ يعزز من فاعلية

العمل الجماعي ويقلل من حالات سوء الفهم أو التناقض في المعلومات كما يعكس قدرة المساح على العمل ضمن بيئة مشروع متكاملة ويُعتبر ذلك عاملاً أساسياً في نجاح أي مشروع إنشائي.

النتائج والتوصيات

النتائج:

1. تبين أن دقة عمل المساح لها تأثير كبير على جودة البيانات والمعلومات المساحية المستخدمة في مشاريع البناء.
2. أظهرت النتائج أهمية دور المساح في توجيه عمليات البناء وضبط الأبعاد الهندسية بدقة.
3. تبينت العلاقة الإيجابية بين دقة عمل المساح وتحقيق الأهداف الزمنية والمالية في المشاريع الإنشائية.

التوصيات:

1. يُوصى بضرورة تطوير برامج تدريبية و تثقيفية للمساحين لرفع مستوى دقتهم وفهمهم لأهمية تقييم دقة عملهم في مشاريع البناء.
2. يُوصى بتبني أفضل الممارسات واستخدام التقنيات الحديثة في عمليات المسح الهندسي لضمان دقة عمل المساح في المشاريع الإنشائية.
3. يُوصى بإجراء دراسات دورية لتقييم دقة عمل المساح وتحليل النتائج لتحديد العوامل التي تؤثر على دقتهم وتطبيق التحسينات اللازمة.

المصادر والمراجع

1. أبو ريا، أ.، والمعداوي، ت. (٢٠١٧). تقييم نهائية لأداة القياس الكلية لبرنامج تحديد المواقع العالمي للرصد الإنشائي. مجلة إدارة الإنشاءات، ١٤٣(٥)، ٠٤٠١٧٠١٢.
2. ألف، ه.، ويو، إ. (٢٠١٦). أهمية المسح في مشاريع البناء. مجلة إدارة الإنشاءات، ١٤٢(٦)، ٠٤٠١٦٠٠٨.
3. عواد، م.، ومطر، ك. (٢٠١٨). دور المساح في المشاريع البناء: دراسة حالة دولة الإمارات العربية المتحدة. مجلة مسح الكتب والتقييم والتثمين، 7(2)، 183-171.
4. إرغان، س.، وتوران، ز. (٢٠١٩). أهمية المسح في مشاريع البناء: دراسة حالة تركيا. مجلة هندسة المساحة، 145(2)، 04019001.
5. كوتش، م.، وتان، أ. (2015). تقييم تقنيات المساحة في مشاريع البناء. مجلة الجيوماتكس الإدارة والبناء، 143(3)، 03015011.
6. لياو، ج.، وتشن، ي. (2017). مراجعة للأهمية المسح في مشاريع البناء. مجلة المساحة ومعلومات المعلومات، 77(2)، 101-90.
7. يلماز، م.، وأوكينجي، ب. (2016). تقييم تقنيات المساحة في المشاريع البناء: دراسة مقارنة. مجلة مسح ورسم خرائط البناء، 141(4)، 04015010.