

بحث بعنوان

تحليل دور هندسة المساحة في تحسين تصميم الطرق الحضرية

مقدم البحث

م. ايناس بسام يوسف السعايدة

م. مساحة وجيوماتكس / قسم التنظيم / بلدية الفحيص

الملخص

تمثل هندسة المساحة دورا كبيرا في تحليل و تحسين الطرق الحضرية , حيث ان علم المساحة و هندسة الطرق و جهان لعملة واحدة ,ذلك بتوفير البيانات الدقيقة والمفصلة لتضاريس سطح الارض و المساحات ,فساعد علم المساحة في تحديد المسار الأمثل وتحديد افضل المواقع للبنى التحتية و استقامة الطرق عن طريق الرفع المساحي و تحديد المناسب المختلفة لطبقات الرصف وعمل الخرائط الكنتورية التي على اساسها يتم اعداد التصاميم الهندسية للطريق مما عزز الكفاءة والسلامة المروريه , اوضحت الدراسة بيان مفهوم هندسه المساحة و اهميتها وفوائدها المترتبة في تصميم الطرق الحضرية و تاريخها و دراسة جميع المتطلبات المساحية اللازمة لإنشاء وتصميم الطرق , وكما ساعدت التقنيات المساحية الحديثة مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في جمع و تحليل البيانات بسرعة و دقة مما حسن و رفع اداء و جودة العمل و كذلك الوقت و الجهد اللازم لإنشاء الطرق.

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

Surveying engineering represents a major role in analyzing and improving urban roads, as surveying and road engineering are two sides of the same coin, by providing accurate and detailed data on the topography of the Earth's surface and areas. Surveying helped in determining the optimal path, identifying the best locations for infrastructure, and straightening roads.

The method of cadastral surveying, determining the different levels of paving layers, and making contour maps on the basis of which engineering designs for the road are prepared, which enhanced efficiency and traffic safety. The study clarified the concept of cadastral engineering, its importance, and its resulting benefits in designing urban roads and their history, and studying all the cadastral requirements necessary for construction and design.

Roads, and modern surveying technologies such as the Global Positioning System (GPS) helped collect and analyze data quickly and accurately, which improved and raised the performance and quality of work, as well as the time and effort required to construct roads.

تلعب هندسة المساحة دورًا محوريًا في تطوير وتحسين تصميم الطرق الحضرية، حيث تعتمد على تقنيات متقدمة لجمع وتحليل البيانات الجغرافية والهندسية التي تساعد في التخطيط والتنفيذ الفعال للبنى التحتية. في ظل التزايد السكاني والتوسع العمراني السريع، أصبحت الحاجة إلى طرق حضرية آمنة وفعالة أكثر إلحاحًا من أي وقت مضى. تسهم هندسة المساحة في تلبية هذه الحاجة من خلال توفير المعلومات الدقيقة حول التضاريس والمساحات المتاحة، مما يمكن المهندسين من تصميم شبكات طرق تلبي الاحتياجات الحالية والمستقبلية للمجتمعات الحضرية.

تعد دقة البيانات والمعلومات التي توفرها هندسة المساحة عاملاً أساسياً في تحقيق الكفاءة والسلامة في تصميم الطرق الحضرية. باستخدام تقنيات مثل نظم تحديد المواقع العالمي (GPS) والمسح الضوئي بالليزر، يمكن للمهندسين جمع معلومات تفصيلية حول البيئة الجغرافية والمسارات المتاحة، مما يساعد في تحديد أفضل المواقع للجسور، والأنفاق، والتقاطعات. بالإضافة إلى ذلك، تمكن هذه التقنيات من الكشف المبكر عن المشاكل المحتملة وتقديم حلول مبتكرة لتجنبها، مما يساهم في تقليل التكاليف والوقت اللازم لتنفيذ المشاريع.

تتجاوز فوائد هندسة المساحة في تصميم الطرق الحضرية مجرد التخطيط والتنفيذ، لتشمل أيضاً تحسين استدامة وصيانة البنى التحتية. من خلال توفير بيانات دقيقة ومستمرة، يمكن للمهندسين توقع المشاكل المستقبلية وتخطيط الصيانة الوقائية بفعالية. هذا يساهم في زيادة عمر الطرق وتقليل الحاجة إلى إصلاحات مكلفة ومفاجئة، مما يعزز من جودة الحياة في المناطق الحضرية ويضمن استمرارية تدفق الحركة المرورية بأمان وكفاءة. في ضوء ذلك، يعتبر تحليل دور هندسة المساحة في تحسين تصميم الطرق الحضرية موضوعاً حيويًا يستحق الدراسة المتعمقة لفهم كيفية تحقيق أفضل الممارسات في هذا المجال.

يتم انشاء الطرق لخدمة المنطقة المار بها وجعل المنطقة اكثر حيوية وتسهيل الحركة ,في ظل التزايد المستمر في عدد السكان والتوسع العمراني في المدن، تواجه البلديات والهيئات المعنية بتطوير البنى التحتية تحديات كبيرة في تصميم وتنفيذ شبكات الطرق الحضرية التي تلبى الاحتياجات المتنامية للمجتمعات ,تعاني العديد من المدن من مشكلات:تتعلق بالازدحام المروري، والسلامة، وسوء التخطيط، مما يؤدي إلى تدهور جودة الحياة وزيادة الحوادث المرورية ومشكلة مياه الامطار وقنوات التصريف على اسس هندسيه ومعالجة مشكلة الاسفلت المتكسر و المتشقق و معالجة مشاكل المنحنيات من حيث التعلية و مقدار الكشف و مراعاة سبل الامان بتوفير الارصفة و ممرات المشاه و الانارة والاشارات المروريه.

رغم التقدم التكنولوجي الكبير في مجال هندسة المساحة، إلا أن هناك فجوة في تطبيق هذه التقنيات بشكل فعال لتحسين تصميم الطرق الحضرية، حيث يفترق الكثير من المشاريع إلى البيانات الدقيقة والتخطيط الاستراتيجي المستند إلى معطيات علمية موثوقة.

لذلك، تكمن المشكلة البحثية في كيفية تحليل وتطبيق دور هندسة المساحة بشكل شامل لتحسين تصميم الطرق الحضرية بما يتوافق مع المتطلبات الحديثة. يتطلب هذا التحليل فحصاً دقيقاً للتقنيات الحالية المستخدمة في جمع وتحليل البيانات الجغرافية، وتقييم كيفية دمج هذه البيانات في عمليات التخطيط والتنفيذ لضمان تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والسلامة. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي دراسة العوامل التي تحول دون استخدام التقنيات الحديثة في مشاريع البنى التحتية الحضرية وتقديم توصيات لتجاوز هذه العقبات. من خلال هذا البحث، نهدف إلى تسليط الضوء على أهمية هندسة المساحة في تطوير شبكات طرق حضرية مستدامة وآمنة، وتقديم حلول عملية لتعزيز استخدامها في عمليات التخطيط والبناء.

أهداف البحث

- تحليل التقنيات الحديثة المستخدمة في هندسة المساحة وتقييم مدى فعاليتها في تصميم وتحسين الطرق الحضرية.
- استكشاف كيفية استخدام البيانات الجغرافية الدقيقة لتحسين كفاءة وسلامة شبكات الطرق الحضرية.
- تحديد التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق تقنيات هندسة المساحة في مشاريع تصميم الطرق الحضرية واقتراح حلول لتجاوزها.
- تطوير استراتيجيات لتوظيف هندسة المساحة في التخطيط الاستراتيجي والصيانة الوقائية لشبكات الطرق الحضرية لضمان استدامتها.
- مراجعة وتحليل أفضل الممارسات العالمية في مجال استخدام هندسة المساحة لتحسين تصميم الطرق الحضرية، وتقديم توصيات لتطبيقها في المدن النامية.

أهمية البحث

تحليل دور هندسة المساحة في تحسين تصميم الطرق الحضرية يعتبر من الأبحاث ذات الأهمية الكبيرة، نظراً للتأثير المباشر لهذه الطرق على حياة السكان وجودة البيئة الحضرية. تساهم هندسة المساحة في توفير البيانات الجغرافية الدقيقة والتفصيلية التي تعتبر أساساً لتخطيط وتصميم الطرق بشكل يتناسب مع التضاريس والعوائق الموجودة. من خلال استخدام تقنيات متقدمة مثل نظم تحديد المواقع العالمي (GPS) والمسح الضوئي بالليزر، يمكن للمهندسين الحصول على معلومات دقيقة تساهم في تحسين مسارات الطرق وتقليل التكاليف والوقت اللازم لتنفيذ المشاريع، ما يؤدي إلى توفير بنية تحتية أكثر كفاءة وأماناً.

<https://jaspps.com>

بالإضافة إلى ذلك، يساعد تحليل دور هندسة المساحة في تطوير استراتيجيات مستدامة لصيانة وإدارة الطرق الحضرية. من خلال البيانات المستمرة والدقيقة، يمكن للهيئات المعنية توقع المشكلات المحتملة وتخطيط الصيانة الوقائية بفعالية، مما يقلل من الأعطال المفاجئة ويزيد من عمر الطرق. هذه الجوانب تسهم في تحسين تدفق الحركة المرورية وتقليل الحوادث، وبالتالي تعزيز جودة الحياة في المناطق الحضرية. لذا، يعتبر هذا البحث ذو أهمية كبيرة لجهات التخطيط العمراني والمهندسين المدنيين وصناع القرار، حيث يوفر رؤى قيمة حول كيفية تحقيق أفضل الممارسات في تصميم وصيانة البنى التحتية الحضرية.

اهمية هندسة المساحة في تصميم الطرق الحضرية:

1. تحليل البيئة المكانية: توفر هندسة المساحة معلومات دقيقة حول التضاريس والمسافات والعوامل المكانية الأخرى التي يجب أخذها في الاعتبار أثناء تصميم الطرق الحضرية.
2. تحديد المواقع المناسبة: تساعد هندسة المساحة في تحديد أفضل المواقع لإنشاء الطرق الحضرية بناءً على الظروف المحيطة والاحتياجات المتوقعة للمستخدمين.
3. تخطيط المسارات الأمثل: من خلال تحليل البيانات المكانية، يمكن تحديد المسارات الأمثل للطرق الحضرية بحيث تكون مريحة وسلسة للمستخدمين.
4. تقديم بيانات لتصميم الأبعاد الهندسية: توفر هندسة المساحة البيانات والخرائط اللازمة لتصميم الأبعاد الهندسية للطرق الحضرية بشكل دقيق وفعال.

أسئلة البحث

- ما هي التقنيات الحديثة في هندسة المساحة التي يمكن استخدامها في تحسين تصميم الطرق الحضرية؟
- ما هي أفضل الممارسات العالمية في استخدام هندسة المساحة لتحسين تصميم الطرق الحضرية، وكيف يمكن تطبيقها في المدن النامية؟

<https://jaspps.com>

- ما هي التحديات التي تواجه تطبيق تقنيات هندسة المساحة في مشاريع تصميم الطرق الحضرية؟
 - ما هي التقنيات الحديثة في هندسة المساحة التي يمكن استخدامها في تحسين الطرق الحضرية؟
- تطورت تقنيات هندسة المساحة بشكل كبير وأدخلت العديد من التحسينات في تصميم وإدارة الطرق الحضرية. من بين هذه التقنيات الحديثة يمكن ذكر الآتي:

1. **المسح بالليزر الثلاثي الأبعاد (Lidar)** يتيح هذا التقنية إنتاج نقاط دقيقة للغاية في الفضاء الثلاثي الأبعاد، مما يساعد في إنشاء نماذج دقيقة للأرض والمباني والتضاريس، وبالتالي تحسين دقة التخطيط الحضري والتصميم.
2. **الصور الفضائية والتصوير الجوي**: تقنيات التصوير الفضائي والجوي تساعد على جمع معلومات دقيقة عن البنية التحتية والتغيرات الحضرية، مما يسهل تحليل البيانات واتخاذ القرارات الاستراتيجية بشأن تحسين الطرق وتخطيط النقل.
3. **نظم المعلومات الجغرافية (GIS)** تسمح نظم المعلومات الجغرافية بتخزين وتحليل وعرض البيانات الجغرافية، مما يسهل على المهندسين الحضريين فهم التغيرات في البنية التحتية واحتياجات النقل والتنقل.
4. **النمذجة والمحاكاة الحاسوبية**: تستخدم النمذجة والمحاكاة الحاسوبية لتقييم تأثيرات التصميمات الجديدة للطرق الحضرية على حركة المرور والبيئة وسلامة الطريق، مما يحسن من جودة التخطيط والتصميم.
5. **التحليل البياني والتعلم الآلي**: تستخدم تقنيات التحليل البياني والذكاء الاصطناعي لفهم أنماط الحركة والازدحام وتوقع الاحتياجات المستقبلية، مما يساعد في تحسين تخطيط الطرق وتنسيق النقل.

<https://jasps.com>

6. **تكنولوجيا الاتصالات الذكية:** تشمل هذه التقنية استخدام أجهزة الاستشعار والشبكات اللاسلكية

لرصد حالة الطرق وتحسين التفاعل بين المركبات والبنية التحتية، مما يساهم في تحسين سلامة وكفاءة النقل.

7. **تقنيات إدارة المشاريع والبناء الذكي:** يشمل ذلك استخدام نظم إدارة المشاريع الرقمية والتكنولوجيا

المتقدمة في عمليات البناء والصيانة، لتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع الحضرية وتقليل التكاليف.

تلك التقنيات تمثل جزءاً من التحول الرقمي في هندسة المساحة، حيث تساهم في تحسين التخطيط والتصميم والإدارة الفعالة للطرق الحضرية لتلبية احتياجات المدن المتزايدة والمتغيرة.

ما هي أفضل الممارسات العالمية في استخدام هندسة المساحة لتحسين تصميم الطرق الحضرية، وكيف يمكن تطبيقها في المدن النامية؟

1. استخدام التقنيات الحديثة في المسح والتصوير:

○ **Lidar والصور الفضائية:** استخدام هذه التقنيات لإنشاء نماذج دقيقة للأرض والتضاريس، مما يساعد في تصميم طرق دقيقة وتخطيط فعال للمدينة.

○ **GIS والتحليل الجغرافي:** استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل البيانات المكانية وتحديد أماكن الازدحام وتوزيع حركة المرور بشكل فعال.

2. **تكنولوجيا المعلومات الذكية والاتصالات:**

○ **أنظمة إدارة حركة المرور:** تطبيق أنظمة تحكم مرورية ذكية وأجهزة استشعار لرصد حالة الطرق وتحسين تنسيق الإشارات وتحسين تدفق المركبات.

<https://jasps.com>

○ **تقنيات الاتصالات اللاسلكية:** استخدام الاتصالات الذكية لتوفير معلومات للسائقين حول الحالة المرورية والتوجيهات البديلة.

3. تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي:

○ **نمذجة ومحاكاة الحركة:** استخدام النمذجة الحاسوبية والذكاء الاصطناعي لتحليل وتوقع أنماط الحركة والازدحام، وتحسين تصميم الطرق بناءً على هذه البيانات.

4. الاستدامة والتصميم البيئي:

○ **استخدام مواد وتقنيات صديقة للبيئة:** تصميم طرق تستخدم مواد قليلة التأثير البيئي مثل الأسفلت المعاد تدويره أو الإضاءة LED لتقليل استهلاك الطاقة.

5. التخطيط الشامل والمشاركة المجتمعية:

○ **تكامل التخطيط الحضري والنقل:** ضمان أن تصميم الطرق يتكامل بشكل جيد مع خطط التنمية العمرانية للمدينة.

○ **مشاركة المجتمع والشفافية:** الاستماع إلى مختلف أصحاب المصلحة والمجتمع المحلي لضمان تلبية احتياجاتهم وتعزيز قبول المشروعات.

6. التدريب والتعليم:

○ **تطوير المهارات الفنية:** توفير التدريب المستمر للمهندسين والفنيين في استخدام التقنيات الحديثة والممارسات الجديدة في هندسة المساحة.

تطبيق هذه الأفضل الممارسات يتطلب تعاونًا قويًا بين الحكومات المحلية، القطاع الخاص، والمجتمع المدني. بالتركيز على الابتكار والاستدامة، يمكن للمدن النامية تحقيق تحسينات كبيرة في تصميم الطرق وإدارة النقل، وبناء مدن أكثر ذكاءً واستدامة في المستقبل.

- ما هي التحديات التي تواجه تطبيق تقنيات هندسة المساحة في مشاريع تصميم الطرق الحضرية؟

تطبيق تقنيات هندسة المساحة في مشاريع تصميم الطرق يواجه عدة تحديات، من بينها:

1. **تكلفة التقنيات الحديثة:** بعض التقنيات مثل Lidar والتصوير الفضائي قد تكون مكلفة للحصول

على بيانات دقيقة، مما يمكن أن يرفع تكلفة مشروعات تصميم الطرق، خاصة في البيئات النامية

حيث لا تتوفر موارد كافية.

2. **تعقيد التحليل والتفسير:** تحليل وتفسير البيانات الكبيرة التي تتم جمعها من خلال هذه التقنيات

يمكن أن يكون تحديًا، خاصة عندما يتعلق الأمر بالتفاصيل الدقيقة مثل تضاريس الأرض والتغيرات

الجيولوجية.

3. **التحديات التقنية:** تشمل هذه التحديات الصعوبات في دقة البيانات والتعامل مع الأخطاء الناتجة

عن عوامل مثل التضاريس الصعبة أو الطقس السيء.

4. **تدريب المهندسين والفنيين:** التحول إلى استخدام التقنيات الحديثة يتطلب تدريبًا جيدًا للمهندسين

والفنيين، وقدرة على استخدام البرمجيات والأدوات الحديثة بفعالية.

5. **التوافق مع القوانين واللوائح المحلية:** قد تواجه مشاريع تصميم الطرق تحديات فيما يتعلق بالامتثال

للقوانين واللوائح المحلية، خاصة فيما يتعلق بحقوق الملكية والخصوصية والبيئة.

6. **التحديات البيروقراطية:** يمكن أن تكون هناك تحديات بيروقراطية في تنفيذ واعتماد التقنيات الحديثة

في بعض الدول والمدن، مما يمكن أن يؤثر على سرعة وفعالية تنفيذ المشاريع.

<https://jaspps.com>

لتجاوز هذه التحديات، من المهم أن يتم التخطيط بعناية لاستخدام التقنيات الحديثة في مشاريع تصميم الطرق، وضمان تدريب الكوادر الفنية، وتوفير الموارد المالية اللازمة، بالإضافة إلى التعاون مع الجهات المعنية لضمان الامتثال للقوانين والتشريعات المحلية والدولية.

الفوائد المترتبة عن استخدام هندسة المساحة في تصميم الطرق الحضرية:

تقليل التكاليف: باستخدام هندسة المساحة يمكن تحديد الأساليب الأكثر كفاءة لتخطيط وتصميم الطرق، مما يقلل من التكاليف ويزيد من الكفاءة.

تحسين الأمان والسلامة: من خلال تحليل التضاريس وتقديم بيانات دقيقة، يمكن تصميم الطرق الحضرية بطريقة تزيد من السلامة وتقلل من حوادث السير.

تحسين تجربة المستخدم: يمكن تخطيط وتصميم الطرق الحضرية بطريقة تعزز تجربة المستخدم وتجعلها أكثر سلاسة وملاءمة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

الإطار النظري

نظرة عامة على هندسة المساحة

أولاً : تعريف علم المساحة :

علم تحديد المواقع للمظاهر الطبيعية و البشرية الموجودة , وتمثيل هذه المظاهر على خريطة تقليدية او رقمية ويشمل هذا التمثيل جميع المحتويات القائمة و الموجودة على سطح الارض سواء ان كانت طبيعية

(مثل الجبال والانهار و البحار) او كانت صناعية (مثل خطوط السكك الحديدية والمصارف و المباني والمنشآت) و حدود الملكيات الخاصة و العامة .

هندسة المساحة: (Surveying)

- تتعامل مع قياس وتحديد الأبعاد والمسافات والزوايا على الأرض.
- تهتم بتحديد المواقع والحدود الجغرافية للأراضي والممتلكات.
- تستخدم في تصميم المشاريع الهندسية كالبنايات والطرق والأنفاق والمشروعات العقارية.

الجيوماتكس: (Geomatics)

- يعتبر مصطلحًا أوسع يشمل استخدام التكنولوجيا الحديثة لجمع وتحليل البيانات الجغرافية.
- يدمج بين علوم المساحة، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ونظم الاستشعار عن بعد (Remote Sensing).
- يهدف إلى فهم البيئة الجغرافية بشكل أوسع وتطبيقاته تشمل التخطيط الحضري، وإدارة الموارد الطبيعية، والأنظمة البيئية.

يعتبر المسح إحدى أهم العناصر في تنمية البيئة البشرية منذ الأزل، فالتخطيط والتنفيذ لمعظم أشكال البناء يتطلب إجراء عملية مسح في البداية، ويستخدم المسح أيضاً لأغراض أخرى كإنشاء طرق النقل والاتصالات، ورسم الخرائط، وضبط حدود ملكية الأرض بالتكامل مع القانون، كما أن المسح يعتبر أداة هامة للبحوث في العديد من التخصصات العلمية الأخرى.

ثانيا : تاريخ المساحة :

ترجع بدايات علم المساحة الى الاف السنين حيث وجدت اثار تدل على ان قدماء المصريين قد استخدمو المساحة في قياس و تحديد الملكيات الزراعية و ذلك بهدف حساب مساحات الاراضي الزراعية لتقدير الضرائب لها و ايضا في اعادة تثبيت علامات حدود الملكيات بعد حدوث فيضان عالي لنهر النيل .و استخدمو ادوات بسيطة لقياس المسافات و اخترعوا وحدات لها , وكان يطلق على العاملين بالمساحة اسم " شادي الحبل " حيث كان يستخدمون الحبل في قياس المسافات .

وقام العالم الاغريقي ارسطوستثيس في عام 200 قبل الميلاد بمحاولة حساب محيط الارض و التي كانت بداية علم المساحة الجيوديسية , وابتكر اليونانيين و الرومان عدد من اجهزه المساحة لعمل اتوجيه والتسوية , وابتكر علماء المسلمين اجهزة قياس الزوايا و التوجيه مثل جهاز الاسطرلاب وانشا العالم الخوارزمي اول خريطة دقيقة للعالم عرفت باسم خريطة المأمون.

ومع بداية القرن الثامن عشر الميلادي بدأ انشاء شبكات الثوابت الارضية في اوروبا بهدف اقامة العلامات المساحية التي تسمح بالتحديد الدقيق للمواقع لكل دولة.

الاطار العملي للبحث

الاعمال المساحية اللازمة لانشاء وتصميم الطرق

عند أنشاء طريق يجب الاخذ بعين الاعتبار القوانين التنظيمية و الاتجاهات و المسارب والانعطافات والتقاطعات , وما يعود من الفائدة الاقتصادية والاجتماعية على المجتمع و مدى تلبية احتياجات المجتمع لفترة مستقبلية عند فتح و تحسين طريق, لذلك يجب دراسة و تحليل :درجة ميول و انحدار الطريق والفائدة من الطريق والتكلفة اقل.

العمل المساحي :

يمكن تقسيم العمل المساحي الى جزئين اساسيين :

الرفع layout : و هو اجراء القياسات المساحية في الطبيعة و من ثم تمثيلها على الخريطة , اي ان عملية الرفع هي عملية نقل المعلومات من الطبيعة الى الخريطة.

التوقيع setting out : وهو تحديد مواقع (احداثيات) لظواهر او اهداف محددة على الخريطة ومن ثم تحديد هذة المواقع في الطبيعة , اي ان عملية التوقيع هي عملية نقل معلومات من الخريطة الى الطبيعة.

دراسة المخططات

يجب عمل دراسة مبدئية للمخططات لفهم طبيعة ارض الواقع الوجودية قبل الانشاء و ما يجب ان تكون عليه بعد الانشاء و يتم الحصول على المخططات و الخرائط من الجهات الرسمية مثل البلديات و مكاتب المعتمدة.

الاعمال الاستطلاعية

يجب زيارة الموقع و عمل مسح استطلاعي للمنطقة لمعرفة طبيعتها و جيولوجيتها و الميول للطريق واماكن تجمع المياه و جمع المعلومات من نوع التربة و طبيعتها للموقع للطريق , و رصد العوائق وجمعها الغير موضحة على الخرائط واللوحات , رصد المنشآت القائمة على الواقع.

اعمال الرفع

1. المسح الاولى :تحديد نقط الثوابت (نقاط الضبط) يتم تحديدها باستخدام نظام تحديد الموقع بلاقمار الصناعية) المطلوبة (2 على الأقل) التي تكشف اكبر مسافة للطريق المراد انشائه , و ثم قراءة احداثياتها و توقيعها بطريقة fastststic و رفع الطريق بكل تفاصيلها و مقاطع عرضية بمسافة مناسبة
2. عمل ميزانية على طول الطريق واخذ مناسب المقاطع العرضية و ثم احتساب كميات
3. المسح الانشائي : تثبيت جميع اوتاد الطريق حيث تثبت كل 20 متر او 25 على امتداد الطريق مع تثبيت بداية المنحنى ونهايته ونقاط التقاطع وبعدها يتم ترسيم المقاطع الطولية و العرضية و حساب كميات الحفر و الردم.

النظام العالمي لتحديد المواقع

مع بداية النصف الثاني من القرن العشرين الميلادي دخلت المعرفة البشرية منعطفا تقنيا جديدا حيث استطاع الانسان ان يرسل اجساما معدنية الى خارج نطاق الغلاف الجوي لكوكب الارض (الاقمار الصناعية (satellites).



بدأت عدة جهات علمية وحكومية اقتراح نظم جديدة و في عام 1969 م قامت وزارة الدفاع بانشاء برنامج جديد تحت اسم البرنامج العسكري للملاحة بالاقمار الصناعية لتوحيد الجهود وراء اطلاق نظام ملاحي جديد

<https://jaspps.com>

(النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) Global Positioning System ، هو نظام تحديد مواقع فضائي يستخدم شبكة من الأقمار الصناعية لتحديد موقع الأجسام على سطح الأرض بدقة عالية. هنا بعض النقاط الأساسية حول النظام العالمي لتحديد المواقع:

1. **الأقمار الصناعية:** يتكون النظام من مجموعة من الأقمار الصناعية (عادةً 24 إلى 32 قمرًا) يدورون حول الأرض على مدارات معينة. يقوم كل قمر ببث إشارات راديوية تحتوي على معلومات عن موقعه والوقت.
2. **التحديد الثلاثي الأبعاد:** يستخدم GPS تقنيات التحديد الثلاثي الأبعاد (3D) ، مما يتيح للمستخدمين تحديد مواقعهم بالنسبة إلى خط الطول ودائرة العرض والارتفاع.
3. **الاستخدامات:** يتم استخدام GPS في مجموعة واسعة من التطبيقات، مثل الملاحة البرية والبحرية، والتخطيط الحضري، والزراعة الدقيقة، والرحلات الجوية، وأنظمة الملاحة في المركبات.
4. **الدقة:** يمكن لل GPS تحديد مواقع بدقة تتراوح من عدة أمتار إلى بضعة سنتيمترات، اعتمادًا على نوع الخدمة والتقنيات المستخدمة.
5. **التطورات الحديثة:** بالإضافة إلى النظام الأساسي GPS الأمريكي، هناك أنظمة أخرى مشابهة مثل GLONASS الروسي، و Galileo الأوروبي، و BeiDou الصيني، وتلك المجموعة تساهم في زيادة الدقة والموثوقية لخدمات تحديد المواقع على مستوى العالم.

تشمل تقنية GPS على العديد من المميزات التي ساعدت على انتشارها:

يغطي جميع انحاء الارض و متاح طوال 24 ساعه ليلا ونهرا و على مدار العام كله

لا يتأثر بالظروف المناخية مثل درجة الحرارة و المطر و الرطوبة و الرعد و البرق والعواصف

الدقة العالية في تحديد المواقع تصل الى الملمتيرات

الوفرة الاقتصادية بحيث تقل تكلفته بنسبة اكبر 25% بالمقارنة بأي نظام ملاحي ارضي او فضائي
اخر

اشارات الاقمار الصناعية في GPS

يقوم كل قمر صناعي من اقمار GPS بارسال اشارتين L1 & L2 راديوييتين على ترددتين ومحمل
عليهما نوعين من الشفرات الرقمية بالاضافة لرسالة ملاحية, السبب الرئيسي وراء وجود ترددتين صادرين
من كل قمر صناعي هو تقدير و حساب الخطأ الذي تتعرض له الاشارات عند مرورها في طبقات
الغلاف الجوي.

وبذلك يقدم نظام GPS نوعين من الخدمات :

خدمة التحديد القياسي للمواقع SPS (الخدمة المدنية)

خدمة التحديد الدقيق للمواقع PPS (الخدمة العسكرية)

النظام العالمي لتحديد المواقع هو تكنولوجيا حيوية تؤثر بشكل كبير على حياة الناس والأنظمة الحديثة،
مما يجعله جزءاً لا غنى عنه في التكنولوجيا اليومية والتطبيقات الحياتية والمهنية المختلفة.

طرق وأساليب الرصد المساحي باستخدام GPS

يقصد بطريقة الرصد هي الطريقة التي يتبعها المساح في استخدامه للجهاز ، والمساح وحده هو الذي يقرر
الطريقة التي يتبعها في الرصد تبعاً للعوامل التالية:

- امكانية الجهاز المستخدم.
- عدد الأجهزة المتوفرة.
- الدقة المطلوبة في العمل.
- العدد المتوفر من المساحين.
- برنامج الحاسب الآلي المستخدم لمعالجة الأرصاد.
- الوقت اللازم لإنجاز المشروع.

ويمكن تقسيم طرق الرصد المساحي إلي:

1. الرصد الثابت. (Static)
2. الرصد الثابت السريع. (Rapid Static)
3. الرصد المتحرك. (Kinematic)
4. الرصد المتحرك اللحظي. (Real Time Kinematic)
5. أعمال الملاحة والتوجيه.

الرصد الثابت: (Static)

في هذه الطريقة يتم وضع جهاز جي بي اس الاستقبال فوق النقاط المراد رصدها دون تحريك الجهاز فترة

زمنية معينة بضع ساعات تختلف هذه الفترة باختلاف المسافة بين وحدة الرصد المرجعي (Reference

وحدة الرصد المتحركة. (Rover)

وهذه الطريقة تعطي دقة عالية جدا ، وتستخدم في التالي:

- رصد الشبكات الجيوديسية .
- شبكات المثلاث من الدرجة الأولى.
- رصد الخطوط الطويلة.

الرصد الثابت السريع: (Rapid Static)

تختلف هذه الطريقة عن طريقة الرصد الثابت في الفترة الزمنية اللازمة للرصد ، وفيها يتم وضع جهاز جي بي اس الاستقبال فوق النقاط المراد رصدها دون تحريك الجهاز فترة زمنية معينة (أقل من ساعة) وتختلف هذه الفترة باختلاف المسافة بين وحدتي الرصد وهذه الطريقة تعطي أيضا دقة عالية ، وتستخدم في:-

- إنشاء شبكات المثلاث.
- تكثيف نقاط شبكات المثلاث.
- قياس خطوط القواعد بشرط ألا تزيد المسافة بين الوحدتين عن 20 كم.

الرصد المتحرك: (Kinematic)

في هذه الطريقة يتم وضع جهاز جي بي اس استقبال وحدة المرجع (Reference) فوق النقطة المعلوم احداثياتها ويتم التحرك على النقاط المراد رصدها بالوحدة الثانية (Rover) بعد وضع هوائي الاستقبال على حامل أو عصا. (Pole)

ويوجد نوعان من هذه الطريقة:-

أ- الثبات والحركة: (Stop & Go)

فيها يحتل الراصد النقط المجهولة بالجهاز (Rover) ويشغل الجهاز لفترة زمنية بسيطة من (8 - 20 دقيقة) تختلف هذه الفترة باختلاف المسافة بين وحدة الرصد الثابت ووحدة الرصد المتحرك ثم يغلق الجهاز وينتقل إلى النقطة التالية، أي أن الجهاز في خلال الحركة من نقطة إلى أخرى يكون مغلقا كما يود في الشكل التالي ، وتسجل أرصاد كل نقطة تحت رقم معين وتتم معالجة الأرصاد للحصول على احداثيات النقط المرصودة باستخدام برنامج الحاسب الآلي الخاص بالجهاز.

ب- الرصد المستمر: (Continuous)

وفيها ينتقل الراصد من نقطة إلى أخرى دون إغلاق الجهاز ، بمعنى أن الجهاز مستمر في الرصد على الأقمار الصناعية ويسجل أرصادها أثناء حركة الجهاز في مساره وتتم معالجة الأرصاد للحصول على إحداثيات النقط باستخدام برنامج الحاسب الآلي الخاص بالجهاز . ويمكن بهذه الطريقة عمل خريطة كنتورية لمنطقة عن طريق تثبيت جهاز جي بي اس على سطح سيارة مثلا والتحرك في منطقة العمل كما في الشكل التالي ، وهذا النوع من الرصد المتحرك أقل دقة من الرصد الثابت إلا أنه يعطي نتائج جيدة إذا ما قورن بأعمال الرفع العادية. وتستخدم طريقة الرصد المتحرك في الأعمال التالية:

- يستخدم في أعمال المضلعات.
- يستخدم في عمل نقاط الربط الأرضي لأعمال المسح الجوي.
- إيجاد مساحة الأراضي الكبيرة.
- إنتاج خرائط كنتورية بدقة مقبولة لأعمال الدراسات التمهيدية للمشاريع الهندسية.

الرصد المتحرك اللحظي: (Real Time Kinematic)

وهذه الطريق تشبه الطريقة السابقة إلا أن الوجدتين في هذه الطريقة يتم تزويدهما بوحدتي إرسال لاسلكي فتقوم وحدة المرجع (Reference) باستقبال إشارات الأقمار الصناعية ومعالجتها لاستخلاص قيمة الخطأ في أحداثيات النقطة وإرسال هذه البيانات إلى الوحدة المتحركة (Rover) ، كما في الشكل التالي.

ومن خلال البرنامج المحاسوبي بجهاز الوحدة المتحركة (Rover) يتم حساب أحداثيات النقط المرصودة تبعاً للنقطة الموجود عليها النقطة المرجعية (Reference) ، مما يمكن المساح من إيجاد أحداثيات النقطة المرفوعة فور الانتهاء من عملية الرصد.

وهذه الطريقة مناسبة جداً لأعمال الرفع إلا أنه يعيب هذه الطريقة تأثير موجات اللاسلكي بين الوجدتين بإشارات البث اللاسلكي الأخرى، ويوجد أيضاً نوعان من هذه الطريقة:

الثبات والحركة (Stop & Go) المستمر (Continuous)

5- أعمال الملاحة والتوجيه: -

يمكن استخدام الجهاز في أعمال الملاحة بوضع جهاز جي بي اس الاستقبال فوق السيارة وإدخال أحداثيات النقطة المطلوب الوصول إليها للجهاز ، فيقوم الجهاز بحساب المسافة المتبقية على الهدف المراد الوصول إليه وكذلك الاتجاه. وهذه الطريقة تستخدم في الآتي:

1. في أعمال الملاحة البرية.
2. في توجيه السفن والطائرات.
3. لإيجاد اتجاه معين (اتجاه الشمال اتجاه القبلة).

<https://jaspps.com>

ويلاحظ في كل الطرق أن زمن الرصد من العوامل المهمة في تحديد دقة الرصد ، وفيما يلي نحدد العوامل

المؤثرة في الرصد كالتالي:

- أ- الدقة المطلوبة من العمل فكلما ا زدت الدقة يزداد الزمن اللازم للرصد.
- ب- المسافة بين النقطتين فكلما ا زدت المسافة بين نقطة المرجع والنقطة المرصودة زاد الزمن اللازم للرصد.
- ج- عدد الأقمار المرصود فكلما ا زد عدد الأقمار المتاح قل الزمن اللازم للرصد.
- د- التوزيع الهندسي للأقمار فكلما كان التوزيع الهندسي للأقمار جيد قل الزمن اللازم للرصد.

التصميم الهندسي للطريق

التصميم الهندسي للطرق هو عملية معقدة تتضمن العديد من العناصر والمراحل التي يجب أخذها في الاعتبار لضمان بناء طرق آمنة وفعالة. إليك أهم الجوانب والمراحل التي تشملها عملية التصميم الهندسي للطريق:

1. دراسات الجدوى والتخطيط الأولي:

- تحديد الحاجة إلى الطريق والأهداف المرجوة من المشروع.
- تحليل البيئة الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية المحيطة.
- تحديد المسارات المحتملة للطريق وتقييم الخيارات المختلفة.

2. مسح التضاريس والتحليل الجيوتقني:

استخدام التقنيات مثل Lidar والتصوير الجوي لجمع بيانات دقيقة عن التضاريس.

تحليل التضاريس وتحديد القيود والتحديات التقنية والبيئية لتصميم الطريق.

3. تصميم هندسي مبدئي:

تحديد المعايير الهندسية المطلوبة للطريق (عرض الحارة، منحدرات، إضاءة، تصريف المياه، إلخ).

تحديد توزيع الحركة وعدد المسارات والمخارج.

4. تحليل الحركة والنمذجة الحاسوبية:

استخدام النماذج الحاسوبية لتحليل تدفق المرور والازدحام وتصميم نقاط التقاطع والمخارج بشكل فعال.

5. تصميم هندسي تفصيلي:

إعداد رسومات هندسية مفصلة للطريق بما في ذلك قطاعات الطريق، المنحدرات، الحواجز، ونقاط التقاطع.

تحديد المواد المستخدمة والمواصفات التقنية لكل جزء من الطريق.

6. تقييم بيئي واجتماعي:

تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع.

تطوير خطط للتخفيف من الآثار السلبية وتعزيز الآثار الإيجابية.

7. إدارة المشروع والمراقبة:

إدارة تنفيذ المشروع بما في ذلك التخطيط للموارد والمواعيد.

مراقبة جودة البناء وضمان التوافق مع المواصفات الهندسية.

8. الصيانة والإصلاحات:

وضع خطط لصيانة الطريق بعد الانتهاء من البناء.

الاستجابة للتغيرات في البيئة أو الحجم المروري.

تصميم الطرق يتطلب التعاون بين مختلف التخصصات الهندسية والاستشارية، بالإضافة إلى التفاعل

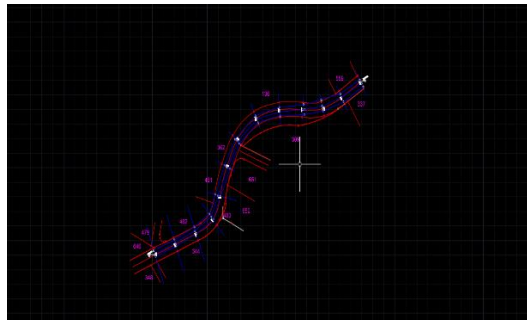
الفعال مع الجهات المعنية والمجتمع المحلي لضمان تلبية الاحتياجات والمعايير المحلية والدولية للسلامة

والاستدامة.

يعتبر التصميم الهندسي من أهم مراحل التصميم لأي طريق حيث تكون هذه المرحلة من التصميم في

الكتب وتسير مع عمليات المسح والعمل الميداني.

تمثل عملية التصميم الهندسي للطريق في ثلاث أمور أساسية :



التصميم الأفقي و التصميم الرأسى للطريق و التصميم العرضى للطريق

وعند التصميم الهندسي يجب مراعاة مجموعة امور اهمها :

- التصميم بأقل التكاليف وأفضل ما يمكن (الجدوى الاقتصادية)
- حفظ السلامة و الأمن على الطريق لكل مستخدميه
- التماشي مع حجم المرور المتوقع عليه وخاصة اوقات الذروة
- تجنب التغييرات المفاجئة على الطريق
- ان يكون شامل للوسائل الضرورية من تخطيط و اشارات

من اهم اسس التصميم الهندسي للطريق

الميل العرضى للطريق هو الانحدار أو الارتفاع الذي يميل به الطريق عمودياً على الاتجاه الأفقي. يتم تحديده بمقدار نسبي يعبر عن الانحدار بالنسبة للمسافة الأفقية، ويُعبر عنه بوحدات النسبة مثل 1:20 أو 0.5%.

أهمية الميل العرضى للطريق:

1. **تصريف المياه:** يلعب الميل العرضى دوراً هاماً في تصريف مياه الأمطار وتفاذي تجمع المياه على الطريق. الميل الصحيح يسمح بسريران المياه بشكل طبيعي نحو أنظمة تصريف المياه.
2. **سلامة المرور:** يؤثر الميل العرضى على سلامة السائقين والمركبات. المنحدرات الشديدة يمكن أن تؤدي إلى فقدان السيطرة على المركبة أو زيادة في معدل استهلاك الوقود.

3. تصميم الطرق :يتم تحديد الميل العرضي خلال مراحل التصميم الهندسي للطريق بناءً على

التضاريس الطبيعية للمنطقة ومتطلبات الحركة المرورية المتوقعة.

أنواع الميل العرضي:

- ميل موجب :عندما يكون الميل باتجاه صعود الطريق أو الارتفاع، ويعبر عنه بالنسبة المئوية مثل 2% أو 3%.
- ميل سالب :عندما يكون الميل باتجاه هبوط الطريق، ويعبر عنه بالنسبة المئوية مثل -2% أو -3%.

كيفية تحديد الميل العرضي:

- يتم تحديد الميل العرضي بواسطة المهندسين المعنيين بتصميم الطرق بناءً على المعايير الهندسية واللوائح المحلية والدولية.
- تأخذ في الاعتبار التضاريس الطبيعية للمنطقة والتأثيرات البيئية والاقتصادية والاجتماعية المحيطة.
- يجب أن يكون الميل العرضي متوافقاً مع سرعة السيارات وتوافقه مع سلامة الطريق وتدفق حركة المرور.

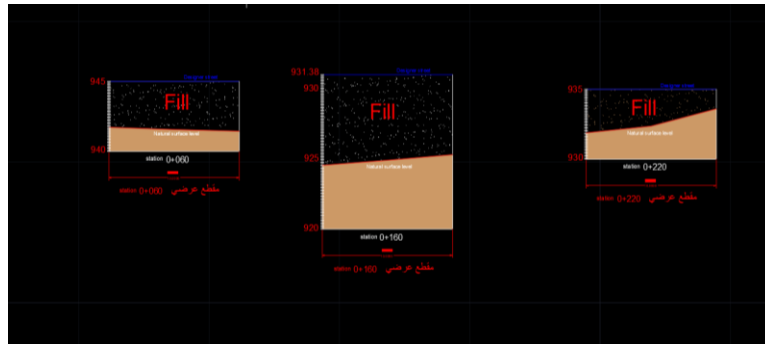
التطبيق في التصميم العملي:

عند تصميم الطرق، يتم تحديد الميل العرضي بناءً على العوامل التالية:

- السرعة المسموح بها للطريق.
- الطول المتوقع للمنحدر.

- التضاريس الطبيعية للمنطقة.
- الظروف البيئية والمناخية.
- متطلبات تصريف المياه.
- تأثيراته على الاستدامة والبيئة المحيطة.

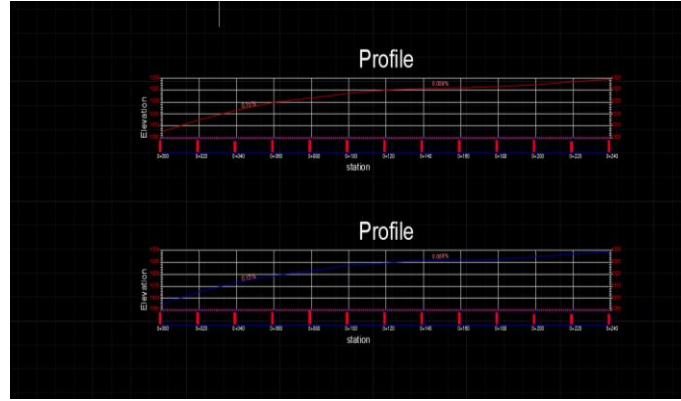
الميل العرضي للطريق هو عامل هام يؤثر على تصريف المياه وسلامة المرور، ويجب تحديده بدقة خلال عملية التصميم الهندسي للطرق لضمان بناء طرق فعالة وآمنة. ان الميول العرضية يتم عملها للطريق من اجل تصريف المياه المتواجدة على سطح الطريق حيث يجب عمل ميول عرضية من الجهتين بالنسبة لمحور الطريق وقد يعمل هذا الميل منتظما او منحنيا على هيئة قطع مكافئ و في حالة وجود جزر وسطى فان كل اتجاه يعمل بميل خاص كما لو كان من حارتين منفصلتين.



الميول الطولية : في المناطق المستوية يتحكم نظام صرف الامطار في المناسيب اما في المناطق التي يكون فيها مستوى المياه في نفس مستوى الارض الطبيعية فان السطح السفلي للرصيف يجب ان يكون اعلى من مستوى المياه بحوالي 0.5 م على الاقل , وفي المناطق الصخرية يقام المنسوب التصميمي بحيث تكون الحافة السفلية لكتف الطريق اعلى من منسوب الصخر ب 0.3 م على الاقل , وهذا يؤدي الى تجنب

<https://jaspps.com>

الحفر الصخري غير الضروري ويعتبر الميل 0.25% هو اقل ميل لصرف الامطار في الاتجاه الطولي للطريق و الشكل يمثل الميول الطولية للطريق.



المنحنيات

تحتاج المشاريع الهندسية الطولية (مثل الطرق و السكك الحديدية و انابيب المياه) لوجود المنحنيات لتتفادى بعض العقبات الطبيعية التي تعيق تنفيذ الخط المستقيم افقيا لعبور العائق رأسيًا . احيانا تكون التكلفة الاقتصادية هي الداعي لتنفيذ المنحنيات بدلا من ازالة الحاجز الطبيعي الموجود والذي سيكون ازالته ذو تكلفة عالية.

تنقسم المنحنيات الى: منحنيات في الاتجاه الافقي و منحنيات في الاتجاه الرأسي , حيث يكون لكل نوع حاجة وظروف لاستخدامه.

المنحنيات الافقية هي المنحنيات التي تقوم بربط ووصل الاجزاء المستقيمة مع بعضها البعض بشكل تدريجي لتفادي التغيرات المفاجئة والتي تسبب بمشاكل على الطريق ويجب تحديد بدايتها و نهايتها واطوالها و زواياها ونقاط التقاطع فيها.

<https://jaspps.com>

المنحنيات الرأسية هي المنحنيات التي من خلالها يتم الانتقال من منسوب الى منسوب اخر، حيث يتم تحديد ارتفاع الارض الطبيعية و الميل الجديد المطلوب أنشائه، ويشترط ان يكون المنحني الراسي ان يكون تدريجيا و سهلا وتحقيق شرط الرؤية بحيث يستطيع السائق رؤية السيارات والعوائق امامه.

- الدراسات السابقة

دراسة (Liguo & Caixia, 2020): يعتبر المسح الهندسي من التقنيات المهمة المستخدمة في إدارة جودة هندسة البناء. ومن خلال إجراء المسح الهندسي، يمكن توفير الدعم اللازم للبيانات وطرق القياس للاستكشاف المبكر والبناء في منتصف المدة وإدارة جودة القبول اللاحق لهندسة البناء. وفي عملية إدارة جودة البناء، تصبح كيفية تطبيق تكنولوجيا القياس الهندسي بشكل معقول مشكلة ملحة يجب حلها. ستقدم هذه المقالة نظرة عامة على المسح الهندسي، وتصف الدور المهم له، وتقدم بعض الآراء والاقتراحات.

دراسة (Kuang, 2020): مع التطور المستمر للمدن، لم تعد الطرق الحضرية التي تم بناؤها في الأيام الأولى قادرة على تلبية احتياجات النقل الحضري الحديث. لذلك، في عملية التنمية والبناء الحضرية الحالية، يعد إعادة بناء الطرق القديمة محتوى البناء الرئيسي. في الوقت نفسه، يعد تحويل الطرق الحضرية القديمة أيضًا مطلبًا لا مفر منه لتحسين نظام الطرق الحضرية وتحسين مستوى بناء البنية التحتية للاتصالات الحضرية وقدرة خدمة النقل. تلبية إعادة بناء الطرق القديمة متطلبات التخطيط والبناء الشامل للمدن الحديثة وتلعب دورًا حيويًا في تعزيز تنمية وتقدم الاقتصاد الحضري وتحسين نوعية حياة سكان المناطق الحضرية. في عملية إعادة بناء الطرق الحضرية القديمة، نظرًا لأن بيئة الطرق الحضرية الأصلية معقدة للغاية وتتضمن العديد من العوامل، فإن التصميم العقلاني لمخطط البناء لمشروع إعادة بناء الطرق القديمة هو العامل الرئيسي الذي يؤثر على تأثير إعادة بناء الطرق القديمة. يقدم هذا البحث استكشافًا وتحليلًا متعمقًا لتصميم إعادة بناء الطرق القديمة للطرق الحضرية، وي طرح اقتراحات علمية ومعقولة بالاقتران مع الوضع

الفعلي، وذلك لتوفير دعم نظري موثوق لتحسين مستوى إعادة بناء الطرق القديمة وتعزيز عملية تطوير الحضر في الصين.

دراسة (Yang et al., 2020): التعبير الدقيق عن مورفولوجيا التضاريس هو جوهر بناء نموذج التضاريس الحضرية. بصفته الهيكل العظمي للتضاريس الحضرية، يتمتع الطريق الحضري بخصائص هندسية ودلالية خاصة. الطريق عبارة عن سمة على شكل شريط، وهي مسطحة في الاتجاه الأفقي و متموجة بلطف في الاتجاه الرأسي، والطرق مترابطة ومتصلة. يتخذ هذا البحث منطقة جيانيه في نانجينغ كمنطقة مدروسة لاستكشاف طريقة بناء نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) للطرق الحضرية. أولاً، يتم استخدام الخريطة الطبوغرافية الرقمية 1:1000 (DTM) لاستخراج عناصر النقاط والخطوط والمستوي للطرق الحضرية. ثانياً، تم اقتراح طريقة اختيار نقاط الارتفاع لبناء نموذج بيانات الطرق الحضرية (UR-DEM)، بالإشارة إلى مواصفات تصميم هندسة الطرق الحضرية. وهي خوارزمية دوغلاس-بيوكر المحسنة مع معدل تغيير الارتفاع. ثالثاً، تم إنشاء طريقة الاستيفاء ثنائي الاتجاه للحفاظ على الخصائص الاتجاهية والميزات الهندسية للطرق الحضرية. بعد ذلك، يتم استخدام طريقة معالجة التقاطع القائمة على الاتصال الدلالي، بحيث يمكن توصيل الطرق بشكل صحيح. أخيراً، يتم إنشاء نموذج بيانات UR-DEM بواسطة نموذج الاستيفاء بوزن المسافة العكسية، كما تم تحليل نتائج البناء وتقييمها في هذه الورقة. تظهر النتائج التجريبية أن: (1) وجود نقاط ارتفاع غير طبيعية يؤثر بشكل خطير على الشكل الهندسي للطرق الحضرية، ويمكن لطريقة إزالة نقاط الارتفاع غير الطبيعية المقترحة في هذه الورقة الحفاظ على خصائص التموج اللطيفة لبئر الطريق وتقليل اهتزاز الطريق إلى حد كبير. (2) يمكن لطريقة بناء UR-DEM المقترحة في هذه الورقة التعبير عن السمات الهندسية والدلالية المكانية للطرق الحضرية بشكل جيد، ودقة النموذج أعلى من دقة الطرق الكلاسيكية و RMSE هو 0.0225 م. يمكن أن توفر هذه الدراسة مرجعاً لبناء DEM للسمات

<https://jaspps.com>

الحضرية الأخرى ويمكن أن توفر دعماً للبيانات لمحاكاة عملية التقاء السطح الحضري وتخطيط البناء الحضري.

دراسة (Lytvynenko et al., 2019): يُخصص العمل لتطبيق مبادئ التصميم الشامل في تصميم تحسين بيئة الشوارع والطرق الحضرية. اقترح المؤلفون طريقة جديدة لعناصر تحسين الشوارع والطرق الحضرية على أساس نمذجة مبدأ الممر المكاني. تضمن هذه الطريقة تنفيذ سبعة مبادئ للتصميم الشامل: الاستخدام العادل؛ المرونة في الاستخدام؛ الاستخدام البسيط والبديهي؛ المعلومات الملموسة؛ التسامح مع الخطأ؛ الجهد البدني المنخفض؛ الحجم والمساحة للنهج والاستخدام. لتطبيق الطريقة المقترحة، تم توزيع عناصر تجميل الشوارع والطرق الحضرية حسب مستوى الأهمية إلى أربع مجموعات، وتم وضع عناصر كل مستوى في ممر مكاني محدد. وقد صمم المؤلفون أمثلة لتطبيق مبادئ التصميم الشامل في تحسين بيئة الشوارع والطرق الحضرية وأمثلة لتشكيل بيئة الشوارع والطرق الحضرية الشاملة بناءً على مبادئ التصميم الشامل بالطريقة المقترحة.

دراسة (Bertolaccini et al., 2013): تعد مدينة أكرا الواقعة في غرب أفريقيا، والتي يقطنها أكثر من مليوني نسمة من إجمالي 25 مليون نسمة في غانا، بمثابة العاصمة السياسية والمركز الاقتصادي للبلاد. ومنذ استقلالها في عام 1957، قامت غانا باستثمارات كبيرة في البنية التحتية للطرق والخدمات. ويمثل النقل البري غالبية حركة الركاب والبضائع في البلاد. تناقش هذه الورقة ممارسات تصميم الشوارع الحالية وبعض التحديات التي يواجهها المصممون والسكان في أكرا. بعد تقديم معلومات أساسية عن الشكل الحضري للمدينة ونظام النقل ووكالات تصميم الشوارع، يتم إجراء دراسات الحالة على ثلاثة من شوارع أكرا. تقيم دراسات الحالة هذه كيف تلبى ممارسات التصميم الحالية، استنادًا إلى المعايير الأمريكية والبريطانية، احتياجات مستخدمي الشوارع المختلفين. يخدم كل طريق من الطرق المختارة غرضًا مختلفًا

داخل شبكة النقل في أكر. كشفت دراسات الحالة أن المشاة ومستخدمي وسائل النقل غير الآلية الأخرى مهملون إلى حد كبير من خلال ممارسات التصميم الحالية.

التحديات والعوائق:

التكلفة والموارد المحدودة: قد يواجه مشاريع تصميم الطرق الحضرية تحديات في توفير الموارد المالية والبشرية اللازمة لاستخدام هندسة المساحة بشكل كامل. تعقيد البيانات والتحليل: يمكن أن تكون بيانات هندسة المساحة معقدة وتحتاج إلى تحليل متخصص، مما قد يؤدي إلى زيادة التكاليف والوقت المطلوب للمشروع.

الاهداف المقترحة :

- 1- تقييم أثر استخدام تقنيات هندسة المساحة في تحسين كفاءة حركة المرور وتقليل الازدحامات في الطرق الحضرية.
- 2- دراسة التحديات والعوائق التي قد تواجه تطبيقات هندسة المساحة في تحليل وتصميم الطرق الحضرية واقتراح الحلول المناسبة للتغلب عليها.
- 3- تقديم توجيهات وتوصيات لتحسين تطبيقات هندسة المساحة في تصميم الطرق الحضرية وزيادة فعاليتها وفعالية النتائج المستندة إليها.

التوجيهات المقترحة :

1. توفير التدريب و التعليم المتخصص للمهندسين المساحين و المختصين في مجال هندسة المرور لزيادة استخدام التقنيات المتقدمة في تصميم الطرق.
2. تعزيز التعاون بين الجهات المختلفة بما في ذلك الحكومات المحلية و المؤسسات الاكاديمية و الشركات الخاصة لتطوير حلول مبتكرة لتحسين تصميم الطرق الحضرية باستخدام هندسة المساحة.

النتائج والتوصيات

- النتائج

1. **تحسين دقة التصميم:** أظهرت الدراسات أن استخدام تقنيات هندسة المساحة الحديثة مثل نظم تحديد المواقع العالمي (GPS) والمسح الضوئي بالليزر يساهم بشكل كبير في تحسين دقة تصميم الطرق الحضرية وتقليل الأخطاء الهندسية.
2. **زيادة الكفاءة التشغيلية:** توفير البيانات الجغرافية الدقيقة يساعد في التخطيط الأمثل للمسارات وتقليل التكاليف والوقت اللازم لتنفيذ مشاريع الطرق، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة التشغيلية.
3. **تعزيز السلامة المرورية:** التطبيقات العملية لهندسة المساحة أسهمت في تحسين مسارات الطرق والتقاطعات، مما أدى إلى تقليل الحوادث المرورية وتحسين السلامة العامة.
4. **التخطيط الاستراتيجي للصيانة:** استخدام البيانات المستمرة والدقيقة من هندسة المساحة يساعد في توقع المشكلات المستقبلية وتخطيط الصيانة الوقائية بشكل فعال، مما يقلل من الأعطال المفاجئة ويزيد من عمر الطرق.
5. **التنمية المستدامة:** هندسة المساحة تساهم في تحسين الاستدامة البيئية للبنية التحتية الحضرية من خلال التخطيط الأمثل للمسارات وتقليل تأثير التوسع العمراني على البيئة.

- التوصيات

1. **تطوير برامج تدريبية:** ينبغي توفير برامج تدريبية متخصصة لمهندسي المساحة والمهندسين المدنيين لتعزيز فهمهم واستخدامهم لتقنيات المساحة الحديثة في تصميم الطرق الحضرية.
2. **تعزيز التعاون بين الجهات المعنية:** توصي الدراسة بضرورة تعزيز التعاون بين البلديات والهيئات الهندسية والشركات التقنية لضمان تبادل البيانات الجغرافية والمعلومات الهندسية بشكل فعال.

<https://jaspps.com>

3. **الاستثمار في التقنيات المتقدمة:** من الضروري الاستثمار في التقنيات المتقدمة مثل الطائرات بدون

طيار والمسح الضوئي بالليزر لتحسين دقة وكفاءة جمع البيانات الجغرافية.

4. **إنشاء نظم معلومات جغرافية (GIS) متكاملة:** ينبغي تطوير نظم معلومات جغرافية متكاملة تجمع

بين بيانات المساحة والمعلومات الهندسية لتسهيل عملية التخطيط والتنفيذ وإدارة مشاريع الطرق

الحضرية.

5. **تشجيع البحوث والتطوير:** توصي الدراسة بزيادة دعم البحوث والتطوير في مجال هندسة المساحة

لتطوير تقنيات وأدوات جديدة تساهم في تحسين تصميم وصيانة البنية التحتية الحضرية بشكل مستدام.

المصادر والمراجع

بكوش، وعمارة. (1999). المساحات الخضراء العمومية في المدن: أماكن التجمع وعناصر التكوين

الحضري. إنسانيات/إنسانيات. المجلة الجزائرية للأنثروبولوجيا والعلوم الاجتماعية، (7)، 53-57.

الشريف، روجي (1982)، البسيط في تصميم وإنشاء الطرق، ببليوغرافيا، المكتبة الرئيسية الطابق الثاني

ب، عمان، الأردن.

دعاء كنانة (٢٠٢٣)، أنواع المنحنيات المساحية، مقالة منشورة على مدونة موضوع، متاحة عبر الرابط

الإلكتروني التالي: <https://mawdoo3.com>، تمت الزيارة بتاريخ: ٥-٧-٢٠٢٣.

فال عبد الجبار صادق، & هه. (2012). مقارنة بيانات المسح الأرضي مع بيانات الأقمار الصناعية الـ

SRTM: موقع الدراسة شمال العراق. مجلة هندسة الرافدين (AREJ)، (5)20، 136-147.

<https://jaspps.com>

علي، أ.م.ر.، وأبو زيد، ن. (2024). اقتصاد التدوير يهدف إلى تصميم المدن الذكية من أجل المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة-11-المدن والمجتمعات المستدامة. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 9(45)، 829-840.

بن عميرة، أمينة، عيش، مسعود، بن غضبان، & فؤاد. (2021). دور البعد العمراني في تقييم جودة الحياة من منظور الاستدامة الحضرية للمدينة الجديدة علي منجلي-قسنطينة. إنسانيات/إنسانيات. المجلة الجزائرية للأنثروبولوجيا والعلوم الاجتماعية، 93(1)، 15-45.

م. م. مي ثامر رجب. (2009). تطور المستقرات البلغارية حول المستوطنات الصناعية (دراسة حالة مندنة النهروان الصناعية في العراق). مجلة ديالى للبحوث الإنسانية، 1(41).

Liguo, L., & Caixia, Z. (2020, March). Analysis of Importance of Engineering Survey in Construction Engineering Quality Management. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 799, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.

Kuang, D. (2020). Analysis on Reconstruction Design of Old Urban Roads. 2020.

Yang, C., Zhao, M., Wang, C., Deng, K., Jiang, L., & Xu, Y. (2020). Urban road DEM construction based on geometric and semantic characteristics. Earth Science Informatics, 13, 1369-1382.

<https://jasps.com>

Lytvynenko, T., Tkachenko, I., Ivasenko, V., & Lvovska, T. (2019, May).

Application of the universal design principles in the improvement of street and urban road environment. In International Conference BUILDING INNOVATIONS (pp. 143–150). Cham: Springer International Publishing.

Osei-Asamoah, A., Bertolaccini, K., Lownes, N. E., & Garrick, N. W. (2013).

Urban street design in Ghana: a case study of Accra. International Journal of Society Systems Science, 5(4), 392–410.