Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

Spatial modeling of the transportation network in Al-Hawija city using Geographic Information Systems GIS

Dr. Elaf Shakir Mohammed

Email: elafshakir@uokirkuk.edu.iq

Dr. Ziyad Mohammed Hamid

Email: ziyadmohammed@uokirkuk.edu.iq

Dr. Saif Mazhar Hamad

Email: saifmizher@uokirkuk.edu.iq

Abstract

Modeling is a simulation and approximation of reality to arrive at a solution to a problem or phenomenon consisting of multiple spatial and temporal interactions affecting it. The research aims to create models of the transportation network in the city of Hawija that simulate reality and solve the problem of streets, their design, extension, and spatial characteristics. It also aims to identify weaknesses in order to strengthen them and strengths in the network to increase its efficiency. It also aims to propose streets that keep pace with traffic directions, population concentrations, and the density of transportation through them. This is to avoid future disruptions to the network and control future challenges such as traffic congestion and the increase in transportation modes resulting from population growth. This is especially true given that Hawija is a city that attracts shopping from outside its geographical boundaries and is a district center. Furthermore, the research proposes an intelligent transportation system as a model for future metro and tram mass transit lines, using geographic information systems (GIs).

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

Keywords: Modeling, Transportation, Streets, Geographic Information Systems (GIS)

النمذجة المكانية لشبكة النقل في مدينة الحويجة باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGiS

م.د ايلاف شاكر محمد

م.د زياد محمد حميد

أ.م.د سيف مزهر حمد

المستخلص

النمذجة هي محاكاة وتقريب للواقع للخروج بحل لمشكلة او ظاهرة تتكون من عدة تفاعلات مكانية وزمانية اثرة عليها, والبحث يهدف لأنشاء نماذج لشبكة النقل في مدينة الحويجة تحاكي الواقع وتحل مشكلة الشوارع وتصميمها وامتدادها وخصائصها المكانية, وتحديد نقاط الضعف من اجل تقويتها ونقاط القوة في الشبكة من اجل زيادة كفاءتها, واقتراح الشوارع التي تواكب اتجاه الحركة واماكن انتشار السكان وكثافة النقل عبرها, من اجل تجنب خلل مستقبلي في الشبكة والسيطرة على التحديات المستقبلية من كثافة مرورية وزيادة وسائط النقل التي تُعد نتيجة لزيادة السكان, لا سيما وان مدينة الحويجة مدينة جاذبة لحركة التبضع من خارج حدودها المكانية ومركز قضاء , اضافة الى اقتراح نظام النقل الذكي كنموذج لخطوط النقل الجماعي من المترو والترام في المستقبل, بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية GiS .

كلمات مفتاحية باللغة العربية: النمذجة, النقل, الشوارع, نظم المعلومات الجغرافية GiS

المبحث الأول

الإطار النظري

المقدمة

تعد شبكة النقل أحد المقومات الأساسية للتنمية الحضرية والاقتصادية في المدن، إذ تلعب دورًا محوريًا في ربط المراكز السكنية والخدمية والإنتاجية، وتسهم في تحقيق الكفاءة في حركة الأفراد والبضائع. ومع التوسع الحضري والنمو السكاني، بات من الضروري اعتماد أساليب تحليلية حديثة لفهم واقع النقل وتقييم كفاءته، ومن أبرز هذه الأساليب النمذجة المكانية التي تعتمد على أدوات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد الأنماط المكانية وتحليل البنية التحتية لشبكات النقل.

اذ تعد شبكة النقل في المدن من العناصر الحيوية التي تؤثر بشكل مباشر على جودة الحياة والتنمية الاقتصادية والبيئة الحضرية, ومع الزيادة السكانية وتوسع العمران والتمدن السريع اصبح الحاجة ماسة الى ادوات فعالة تساعد في فهم ديناميكية النقل داخل المدن وتحسينها بطرق منهجية وعلمية, تم استخدام الطرق الاحصائية وتقنية نظم المعلومات الجغرافية GiS للخروج بحلول واقتراحات مناسبة تتلائم مع واقع المدينة.

1-مشكلة البحث: رغم الأهمية الحيوية التي تمثلها شبكة النقل في دعم التنمية الحضرية وتيسير حركة السكان والبضائع في مدينة الحويجة، إلا أن هذه الشبكة تعاني من عدد من المشكلات، مثل التوزيع غير المتوازن للطرق، وظهور مناطق اختناق مروري، وسوء ربط بعض الأحياء والمناطق بالخدمات الأساسية. ويرجع ذلك إلى غياب التخطيط المكاني المتكامل المعتمد على بيانات دقيقة وتحليل جغرافي منهجي.

ومن هنا تبرز مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي:

1-ما مدى كفاءة شبكة النقل في مدينة الحويجة؟

2- وكيف يمكن توظيف النمذجة المكانية لتحليلها وتحديد أوجه القصور فيها؟

2-فرضية البحث: تعد الفرضية هي إجابة لكل الاسئلة التي ضمتها محاور المشكلة ينطلق البحث من الفرضية الآتية:

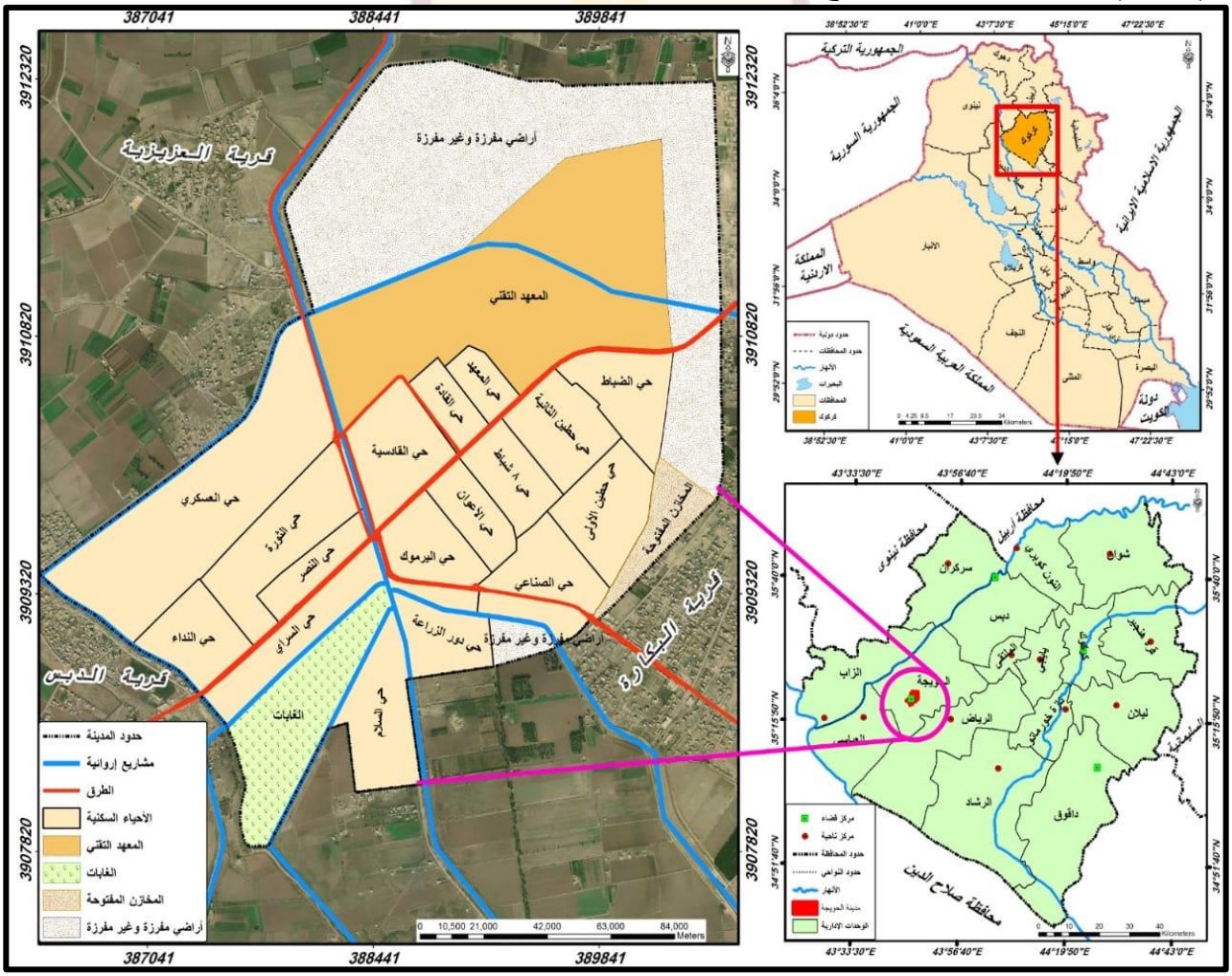
1-تُظهر شبكة النقل في مدينة الحويجة توزيعًا مكانيًا غير متوازن، مما يؤثر سلبًا على كفاءة الحركة والتنمية الحضرية.

2-ويمكن للنمذجة المكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) أن تكشف عن نقاط الضعف والخلل وتساعد في وضع حلول واقعية لتحسين أداء الشبكة."

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

3-حدود البحث: تتمثل الحدود المكانية للدراسة بدراسة استثمار الطاقة المتجددة في ريف مركز قضاء الحويجة والتي تقع جنوب غرب محافظة كركوك، ويمتد فلكياً بين دائرتي عرض ً35.ْ14َ00 و ً35.ْ31َ00 شمالاً وبين خطي طول ً43.ْ33َ00 و 44.ْ07َ00 شرقاً, يحد القضاء من الشمال

مركز قضاء الدبس وناحية سركلان من الشمال الغربي ومن الغرب ناحية الزاب ومن الجنوب ناحية العباسي ومن الشرق ناحية الرياض ومن الشمال الشرقي ناحية الملتقى، اما زمانياً فتمثل بالواقع الحالي للمدينة (2025) وتمثيل ذلك بأعداد نماذج خرائطية, **الخريطة (1)**.



المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على خريطة العراق الادارية وبرنامج Arc gis10.7

4-هدف البحث: تحديد المسارات الافضل بين احياء المدينة, وتحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات العامة, وتحديد مواقع الاختناق والازدحام المروري, ودعم تخطيط شوارع جديدة وإعادة تأهيل الشبكة القائمة بما يسهم في انسيابية مرور السيارات وفك الاختناق.

5-منهجية البحث: اتبع البحث المنهج التحليلي لتحليل البيانات الخاصة حول شبكة الشوارع داخل مدينة الحويجة, وبناء نماذج خرائطية باتباع المنهج التقني.

6-مبررات البحث: عدد من المبررات التي دعت لذلك منها

1-غياب دراسات مكانية حديثة عن الحويجة:تُعد مدينة الحويجة من المدن التي لم تحظَ بدراسات كافية تُعنى بتحليل شبكة النقل باستخدام أدوات وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية، مما يُظهر الحاجة إلى دراسة حديثة ومعمقة تواكب التطورات الجغرافية والتكنولوجية.

3. ظهور مشكلات مرورية متزايدة:تعاني مدينة الحويجة من مشاكل ملحوظة في أداء شبكة الطرق، كالتكدس المروري، وسوء الربط بين بعض المناطق، وضعف في الوصول إلى بعض المراكز الحيوية، مما يستدعي دراسة علمية لتشخيص هذه المشكلات ميدانيًا ومكانيًا.

4. دور النمذجة المكانية في دعم اتخاذ القرار :توفّر النمذجة المكانية عبر نظم المعلومات الجغرافية أدوات دقيقة لفهم البنية المكانية لشبكات النقل، ما يساعد الجهات المعنية في وضع خطط استراتيجية لتحسين البنية التحتية للنقل على أسس علمية مدروسة.

المبحث الثاني: الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة

بما ان الخريطة هي من اهم الوسائل البصرية لإيصال الافكار والمعلومات الى الناس فهي الاداة الاساسية لتمثيل الواقع الحقيقي لسطح الارض او جزء منه (صالح ،محمد شلاش خلف:2009، ص98) لذا تم اعتمادها لإخراج عدة نماذج للشوارع في مدينة الحويجة الذي اثرت عليها عدد من العوامل منها طبيعية واخرى بشرية حددت اتجاه الشبكة ونوعها وكثافتها مما ادى الى رسم صورة متنوعة للشوارع في المدينة وسنتناول كل جانب على حدة واثرة على الشوارع

1- **السكان:**- يعد الاستعمال السكني من الاستعمالات الرئيسة للكثير من المدن، ذلك لانه مهما تعددت الوظائف التي تقوم بها المدن يبقى نشوئها مرتبطاً بتوافر السكن، لذا تنظر الجغرافية الى المدينة على انها شكل من اشكال السكن (الهيتي ،صبري فارس وصالح فليح حسن،1987، ص189), اذ بزيادة عدد السكان في المدن يزداد الاهتمام بشبكة الطرق والشوارع لزيادة عدد مرتادي(الجميلي ،سيف مزهر حمد ،2024, ص406) شغلت مدينة الحويجة ما يقرب من (36151) نسمة يتوزعون على (13) حي كما

في الخريطة (2) والجدول (1), اذ يتبين ان الاحياء ذات الكثافة السكانية تحضى بكثافة الطرق الرئيسة والعكس صحيح.

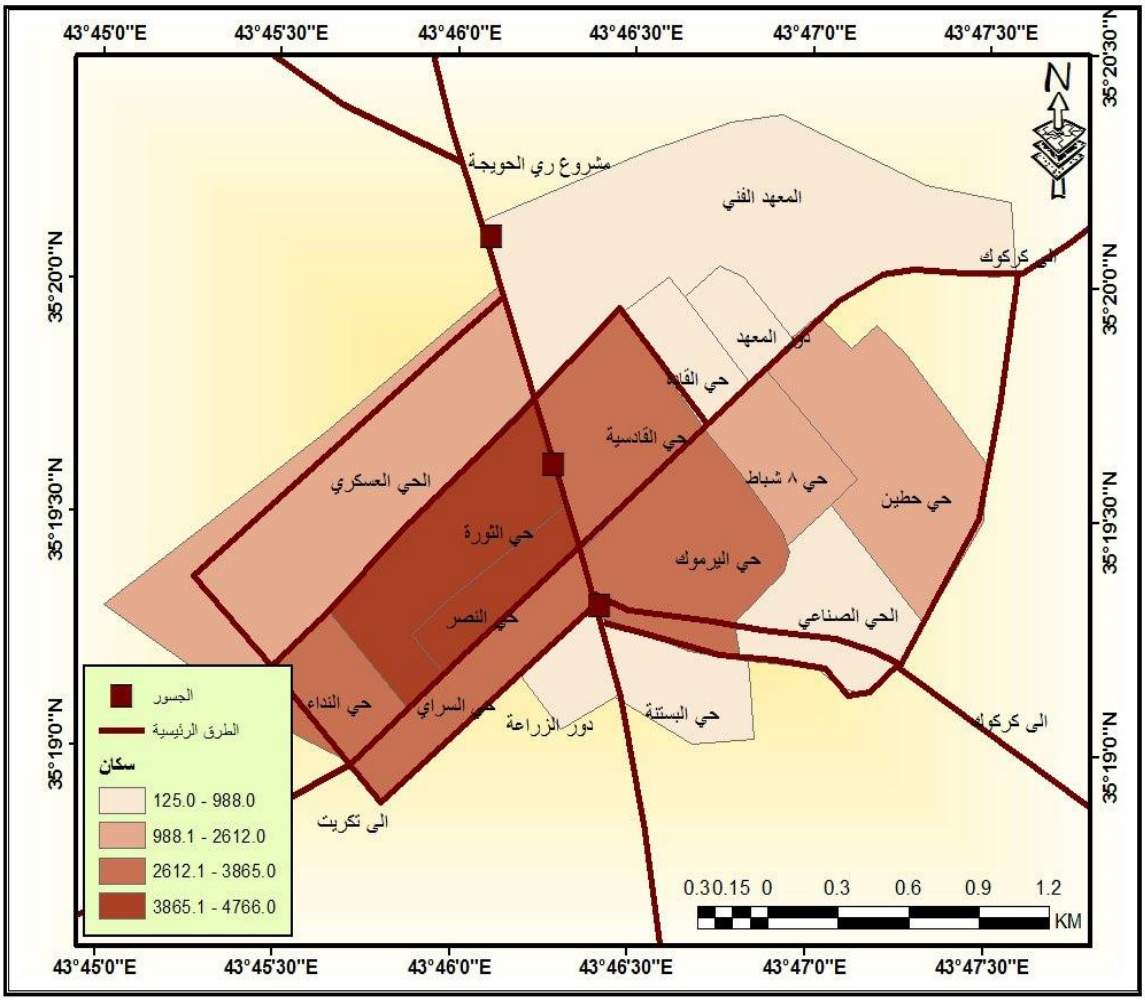
جدول(1) التوزيع النسبي لسكان مدينة الحويجة لسنة 2024

ت	الحي	عدد السكان /نسمة2024	%
1	السراي	3427	9.48
2	النصر	4808	13.30
3	الثورة	5296	14.65
4	النداء	4093	11.32
5	القادسية	4294	11.88
6	8شباط	2132	5.90
7	حطين	2902	8.03
8	دور الزراعة	1072	2.97
9	البستنة	988	2.73
10	دور المعهد	657	1.82
11	القادة	764	2.11

12	اليرموك	3625	10.03
13	العسكري	2093	5.79
	المجموع	36151	%100

المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على: وزارة التخطيطٌ, الجهاز المركزي للأحصاء, بيأنات غير منشورة, 2024 .

خريطة (2) توزيع سكان مدينة الحويجة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الجدول(1) وبرنامج Arc gis10.7.

2- توزيع الشوارع الرئيسة في مدينة الحويجة:- أن الطرق والشوارع الرئيسة لها مواصفات تختلف عن الشوارع الثانوية و تصمم على وفق قياسات عالية الكفاءة وتربط اجزاء المدينة ومراكز المدن الرئيسية ببعضها بعضٍ وتمتاز بكونها ذات مسارين في كل مسار ممرين (نور أسعد عبد الأمير مجيد: 2018، ص25) نلاحظ من الخريطة (3) ان الشوارع في مدينة الحويجة تتباين في توزيعها وبعضها يتجه خارج المدينة لربطها بالمدن الرئيسة الاخرى وبعضها داخل المدينة, فهناك شوارع تربطها بمدن خارج المحافظة مثل تكريت والموصل وشوارع تربطها بمدنية كركوك مركز المحافظة, اضافة الى المدن الثانوية القريبة مثل مدينة العباسي والرياض.

اضافة لذلك فالشوارع الرئيسة تربط المدينة بالسكان المحيطين بها وهي القرى والارياف التابعة لقضاء الحويجة والتي تعد جزء مهم تساهم في انسيابية الحركة للمدينة بأعتبارها مركز قضاء والسكان في الريف يقصدون المدينة بشكل يومي.

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة (3) توزيع الشوارع الرئيسة لمدينة الحويجة

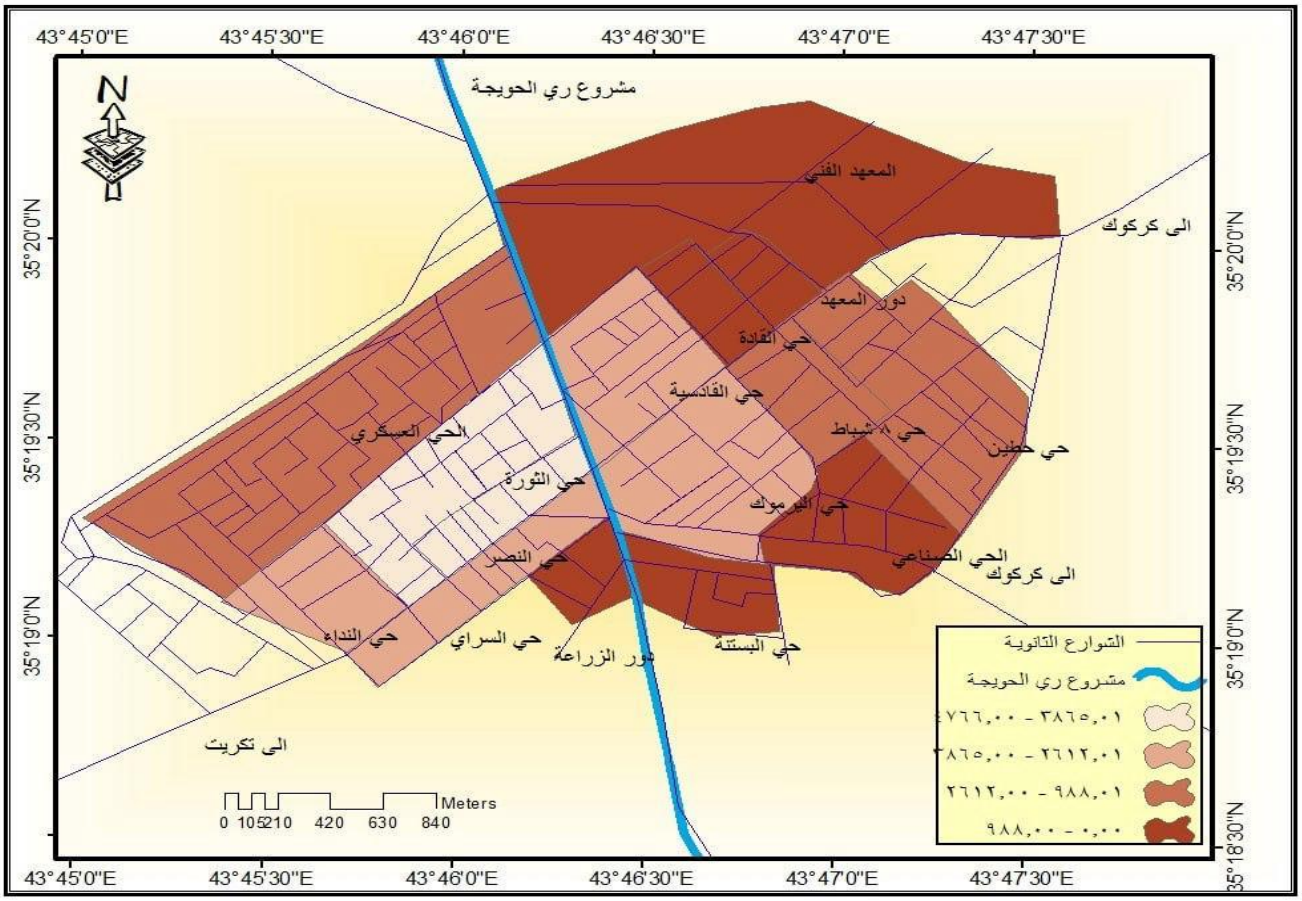
المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على برنامج Arc gis10.7.

3- **توزيع الشوارع الثانوية في مدينة الحويجة:**- ان الشوارع الثانوية في المدينة ذات كثافة عالية اذ تخدم الاحياء السكنية وتربطها ببعضها اضافة لذلك تعد عملية ربط بينها وبين الشوارع الرئيسة, كما انها تربط الاحياء السكنية بالاسواق ومواقع الخدمات الادارية والترفيهية والخدمات التعليمية والصحية كما في الخريطة رقم (4).

نلاحظ بشكل عام تعاني مدينة الحويجة من ضيق الشوارع الرئيسة التي تربط المدينة بالمدن والقرى الريفية وعدم اتساعها بشكل يتلائم مع زيادة عدد السيارات. اما الشوارع الثانوية فكذلك تعاني من نفس المشكلة وهي عدم اتساعها لكي تسهم في انسيابية الحركة ومرور السكان عبرها.

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة (4) توزيع الشوارع الثانوية لمدينة الحويجة



المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على برنامج Arc gis10.7.

4- الموارد المائية:-

تاثير الموارد المائية على امتداد شبكة النقل في مدينة الحويجة تلعب الموارد المائية دوراً حيوياً في تشكيل وتوجيه شبكة النقل داخل المدن، ويظهر هذا التأثير بشكل مباشر وغير مباشر في مدينة الحويجة

تؤثر المياه الجوفية بشكل كبير على البنية التحتية لشبكات الطرق. فارتفاع منسوب المياه الجوفية في بعض المناطق يؤدي إلى تشبع التربة بالماء، مما يسبب تضخم حجم الصخور تحت طبقة الأسفلت وتآكل الطبقات التحتية للطريق، وبالتالي يؤدي إلى تفتت الطرق وهبوطها التدريجي. هذه الأضرار تتطلب أعمال صيانة متكررة وتزيد من تكاليف إنشاء الطرق واستدامتها، مما يشكل عبئاً إضافياً على ميزانية المدينة ويعيق تطوير شبكة النقل بشكل فعال(عباس ،احمد يحيى: 2016، ص38)

أما التأثير غير المباشر، فيظهر من خلال وجود الأنهار والمجاري المائية السطحية التي تخترق المدينة. ففي حالة الحويجة، يُعد نهر الحويجة عنصراً جغرافياً بارزاً يمر عبر المدينة ويؤثر بشكل مباشر على نمط الامتداد العمراني وتوزيع الطرق. فقد أدّى مرور النهر إلى تشكيل عوائق طبيعية أمام إنشاء الشوارع، خاصة الرئيسية منها، مما أجبر المخططين على تغيير مسارات الطرق أو إقامة جسور ومعابر مكلفة للتغلب على هذه العوائق.

وقد انعكست هذه العوائق أيضاً على التوزيع المكاني للأحياء السكنية، حيث ساهم وجود النهر في تحديد اتجاهات النمو الحضري، وفرض نمطاً معيناً من الامتداد العمراني يعتمد على الضفاف المتاحة والمناطق الآمنة من الفيضانات. بالتالي، أثّر النهر بشكل غير مباشر على الشكل المورفولوجي للمدينة، وتوزيع

السكان داخلها، وخلق تفاوت في الكثافة السكانية بين الضفتين، بالإضافة إلى تأثيره على مواقع الخدمات العامة وحركة النقل اليومي.

فإن الموارد المائية، سواء الجوفية أو السطحية، تُعد من العوامل الجغرافية المهمة التي ينبغي أخذها في الحسبان عند تخطيط شبكة النقل الحضرية، لما لها من تأثيرات واضحة على تكاليف الإنشاء، والمسارات الممكنة، وكفاءة الربط بين أجزاء المدينة المختلفة.

المبحث الثالث

المشاكل التخطيطية والخدمية في شبكة شوارع مدينة الحويجة

تواجه مدينة الحويجة، الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة كركوك شمال العراق، تحديات كبيرة تتعلق بواقع شبكة الشوارع الحضرية، والتي تمثل عائقًا فعليًا أمام تحقيق التنمية الحضرية المستدامة، وتوفير الخدمات الأساسية للسكان. ويمكن تلخيص أبرز هذه المشاكل كما يلي:

1. تهالك البنية التحتية للطرق:

تُعاني نسبة كبيرة من شوارع الحويجة من التآكل والتشققات المتكررة، نتيجة قِدم الطبقات الإسفلتية التي لم تُجدّد منذ سنوات، إضافةً إلى غياب برامج الصيانة الدورية. هذا التدهور المستمر في البنية التحتية يؤدي إلى انخفاض جودة الطرق، ويزيد من مخاطر الحوادث، ويعيق انسيابية حركة النقل داخل المدينة.

2. قلة أعمال التبليط والتعبيد:

لا تزال مساحات واسعة من المدينة، لا سيما في الأحياء الطرفية والمناطق الريفية التابعة للحويجة، تفتقر إلى التبليط، إذ إن العديد من الشوارع ما زالت ترابية وغير معبدة. هذا الوضع يتسبب في صعوبات كبيرة خلال التنقل، خاصة في موسم الأمطار، حيث تتحول هذه الطرق إلى مستنقعات طينية، ما يعزل بعض الأحياء جزئياً عن مركز المدينة ويؤثر على وصول الخدمات.

3. ضعف شبكات تصريف مياه الأمطار:

تشكو المدينة من انعدام أو ضعف شبكات تصريف مياه الأمطار، الأمر الذي يؤدي إلى تجمّع المياه الراكدة في الشوارع لفترات طويلة بعد سقوط الأمطار. هذا التجمّع يُسهم في تسريع تآكل الطبقات السطحية للشوارع، ويشكّل معاناة يومية للسكان، خاصةً في المناطق ذات الانحدار المحدود أو التي تفتقر للبنية التحتية الأساسية.

4. الازدحامات المرورية ونقص التخطيط الحضري:

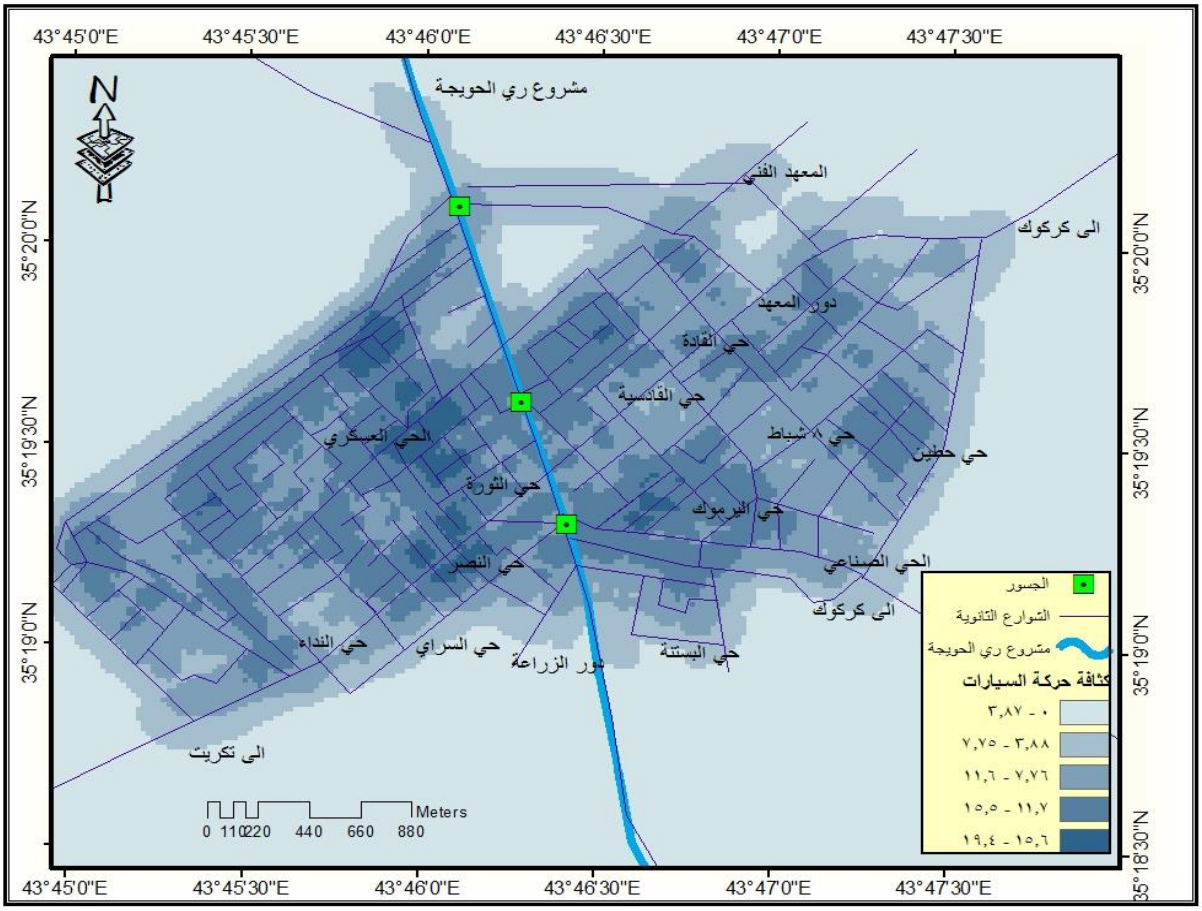
تعاني بعض الشوارع الرئيسية من ضيق المسارات وغياب التخطيط المروري الحديث، حيث لا توجد إشارات ضوئية كافية أو خطوط إرشادية، كما تغيب عن العديد من التقاطعات معايير التنظيم الحضري. هذا الأمر يؤدي إلى اختناقات مرورية واضحة في أوقات الذروة، كما هو موضح في الخريطة (5) التي تُبيّن توزيع مناطق الازدحام حسب الأحياء السكنية، مما يؤثر على سرعة الوصول إلى الخدمات الحيوية مثل المدارس والمستشفيات.

5. الانتشار العشوائي للحفريات والانقطاعات غير المنظمة:

تتكرر أعمال الحفريات العشوائية وغير المنسّقة، سواء لأغراض مد شبكات الماء أو الكهرباء أو الاتصالات، دون تنسيق واضح بين الجهات الخدمية. وغالباً ما تُترك هذه الحفريات دون إعادة تأهيل فوري للشوارع، مما يفاقم من حالة التدهور ويُقلل من فعالية البنية التحتية، إلى جانب تأثيرها السلبي على البيئة والمظهر الحضري للمدينة.

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة(5) تبين كثافة حركة المرور للسيارات داخل المدينة



المصدر: بالاعتماد مخرجات بالاعتماد على مخرجات برنامج .GIS10

6-مشكلات الكسور و الهدر:

تتباين أعداد الكسور وعمليات الهدر الحاصلة في أنابيب شبكات التوزيع بسبب تلك الكسورات وبأعداد متغايرة من مكان لأخر.وهذه المشكلات تعزى إلى عدة أسباب هي ؛ وقوع اغلب أنابيب شبكات التوزيع

في وسط وجانبي الطرق الرئيسة ، حيث أن كثرة السيارات المارة فوقها وخاصة ذوات الحمل الثقيل الآليات والمعدات ثقيلة الوزن التي تولد ضغط كبير على أنابيب الماء مما تسبب في كسرها ، فضلا عن ذلك الإعمال الحفريات المستمرة وخاصة في داخل المدينة مما تسبب هي الأخرى في كسر أنابيب شبكة مياه الشرب في تلك الأحياء ، كما تتعرض شبكة الأنابيب إلى التجاوزات الغير قانونية من بعض المواطنين مما يؤدي إلى كسر هذه الأنابيب وذلك بسبب جهل أولئك المتجاوزين (الدراسة الميدانية).

كما يلعب المناخ دورا فاعلا في مشكلة الكسورات وذلك عن طريق مياه الأمطار الساقطة التي تؤدي إلى هشاشة سطح الأرض , و يعود سبب ذلك أن اغلب الشوارع في منطقة الدراسة تخلو من الاكساء بمادة (القير) عدا الطرق الرئيسية وبعض الطرق الفرعية ولهذه تصاب بالكثير من التخسفات والحفر وفقدان شبكة الصرف لمياه الأمطار مما تشكل برك من المياه التي تساعد على هشاشة سطح الأرض وبالتالي تكون سهلة الكسر إذا ما تعرضت إلى ضغط عليها. وبالتالي فان جميع هذه المشاكل تؤدي إلى تخريب الشوارع .

7. قلة الإنارة والتنظيم الحضري:

الشوارع تفتقر للإنارة الكافية، مما يسبب مشاكل في السلامة العامة ليلاً، خاصة في المناطق السكنية أو القريبة من الأسواق.

8. **النفايات والإهمال البيئي:**

تراكم النفايات على أطراف بعض الشوارع وانعدام حملات التنظيف المنتظمة يؤدي إلى تدهور المظهر الحضري العام.

الاستنتاجات:

1. تُعاني شبكة الشوارع في مدينة الحويجة من مشكلات متعددة، أبرزها التجاوزات على حرمة الطرق، ما يعيق انسيابية الحركة المرورية ويحد من كفاءة استخدام الشوارع.

2. أسهمت الزيادة السكانية المضطردة في ارتفاع الكثافة المرورية داخل المدينة، مما أدى إلى ظهور اختناقات وازدحامات مرورية ملحوظة في العديد من المحاور الحيوية.

3. تُعد شبكة الشوارع في المدينة ذات طابع وظيفي مزدوج، فهي لا تخدم سكان الحويجة فحسب، بل تُعد معبراً رئيسياً للقادمين من المناطق المحيطة، بحكم موقع المدينة الإداري ودورها كحلقة وصل بين طرق المحافظة الداخلية والخارجية.

4. تتأثر البنية التحتية للشوارع بالعوامل الطبيعية والخدمية، مثل شبكة المياه المغذية للمدينة، بالإضافة إلى التأثير المباشر لنهر الحويجة، ما يفرض تحديات إضافية على سلامة الشوارع واستدامتها.

التوصيات:

1. اعتماد تقنيات حديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبرامج النمذجة المكانية في تحليل وتخطيط شبكة الشوارع لضمان دقة التقييم ووضع حلول واقعية.

2. توسعة الشوارع الحالية بما يتناسب مع حجم الحركة المرورية المتزايدة، مع اتخاذ إجراءات صارمة لمنع التجاوزات على الشوارع والممتلكات العامة.

3. إنشاء جسور وأنفاق في التقاطعات المهمة لتقليل الاختناقات المرورية، خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية والحركة العالية.

4. تخطيط وإنشاء طرق حلقية (دائرية) حول المدينة، بهدف تخفيف الضغط عن مركز المدينة وتوفير مسارات بديلة لحركة المركبات المتجهة من وإلى خارج الحويجة.

المصادر

() محمد شلاش خلف صالح, **تحويل البيانات الخلوية(Raster) الى بيانات خطية(Vector) باستخدام تقنيات(Gis) تطبيق على خريطة الاساس لمدينة كركوك**, مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية, العدد2, المجلد4, 2009, ص98.

(2) صبري فارس الهيتي، وصالح فليح حسن، **جغرافية المدن**، مطبعة جامعة الموصل، 1987، ص189.

(3) سيف مزهر حمد الجميلي, **النقل الجماعي بين مدينتي كركوك– الحويجة** (دراسة جغرافية), مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية, عدد الثاني, الجزء الثاني, المجلد19, 2024, ص406.

(4) نور أسعد عبد الأمير مجيد, **التحليل الجغرافي لكفاءة النقل على المداخل الرئيسة لمدينة بغداد ومراكزها الاقتصادية والخدمية**, أطروحة دكتوراه(غ.م), جامعة بغداد, كلية التربية – ابن رشد للعلوم الأنسانية, 2018, ص25.

(5) احمد يحيى عباس, **التحليل المكاني للنقل والمرور في مدينة كربلاء المقدسة للمدة 2003 – 2013 " دراسة في جغرافية النقل الحضري**, أطروحة دكتوراه(غ.م), جامعة الكوفة, كلية الاداب, 2016,ص38.