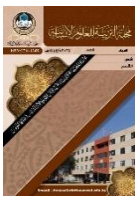
Journal of Education for Humanities

A peer-reviewed quarterly scientific journal issued by College of Education for Humanities / University of Mosul



Spatial modeling of accessibility and transportation movement for the contract of the motorway network (Zakho district as a model)

Mohannad Abd Mahmoud Ahmed[1] **Mohammed hashem Dhanoun Younis** [2]
University of Mosul – College of Education for Human Sciences – Department of Geography / Mosul / Iraq[1, 2]

Article information

Received : 15/12/2024
Accepted: 15/2/2025
Published 10/7/2025

Keywords
Spatial features, road network types, traffic volume of nodes, accessibility.

Correspondence:
Mohannad Abd Mahmoud
mohannad.22ehp163@student.uomosul.edu.iq

Abstract

The research aims to study and analyze the road network in Zakho district by focusing on the spatial aspects of transportation movement and ease of access between the network nodes. The research includes three main axes: First, studying the geographical and spatial features of the road network in Zakho district, which include geographical extensions and natural and human characteristics that affect the network planning. Second, conducting a spatial analysis of the volume and directions of transportation movement between the network nodes, which provides a comprehensive picture of traffic patterns and their directions. Third, building a spatial model that aims to evaluate the ease of access and volume of transportation movement, which contributes to improving urban planning and transportation in the district

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

النمذجة المكانية لسهولة الوصول وحركة النقل لعُقَد شبكة طرق السيارات (قضاء زاخو انموذجا)

مهند عبد محمود أحمد[١] **محمد هاشم ذنون يونس** [٢]

جامعة الموصل – كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافيا / الموصل – العراق [١،٢]

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام : ٢٠٢٤/١٢/١٥

تاريخ القبول : ٢٠٢٥/٢/١٥

تاريخ النشر : ٢٠٢٥/٧/١٠

الكلمات المفتاحية :

الملامح المكانية, اصناف شبكة الطرق, حجم حركة النقل للعقد, سهولة الوصول.

معلومات الاتصال

مهند عبد محمود

mohannad.22ehp163@student.uomosul.edu.iq

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة وتحليل شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو من خلال التركيز على الجوانب المكانية لحركة النقل وسهولة الوصول بين عقد الشبكة. يتضمن البحث ثلاثة محاور رئيسية: أولًا، دراسة الملامح الجغرافية والمكانية لشبكة الطرق في قضاء زاخو، والتي تشمل الامتدادات الجغرافية والخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة في تخطيط الشبكة. ثانيًا،إجراء تحليل مكاني لحجم واتجاهات حركة النقل بين عقد الشبكة، مما يوفر صورة شاملة عن الأنماط المرورية واتجاهاتها.ثالثًا، بناء نموذج مكاني يهدف إلى تقييم سهولة الوصول وحجم حركة النقل، مما يسهم في تحسين التخطيط العمراني والنقل في القضاء.

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

تُعد شبكة الطرق واحدة من العناصر الأساسية في بنية النقل والتنمية المكانية، إذ تسهم في ربط المناطق وتيسير الحركة بين المدن والمراكز الحيوية. يحتل قضاء زاخو موقعًا استراتيجيًا في شمال العراق، مما يجعله مركزًا هامًا لحركة النقل والتجارة, مع ذلك تواجه شبكة الطرق في القضاء تحديات مرتبطة بكفاءة الاتصال وسهولة الوصول، الأمر الذي يستدعي دراسة تحليلية معمقة لفهم طبيعة هذه الشبكة وتحديد فرص التحسين.

يركز هذا البحث على تحليل الجوانب المكانية لشبكة الطرق في قضاء زاخو، بدءًا من دراسة خصائصها الجغرافية والبشرية، مرورًا بتحليل حجم واتجاهات حركة النقل، وصولًا إلى بناء نموذج مكاني يتيح تقييمًا عمليًا لسهولة الوصول وكفاءة الحركة بين العقد المختلفة. يمثل البحث خطوة نحو تطوير شبكة طرق مستدامة تلبي احتياجات النقل والتنمية المستقبلية في المنطقة.

مشكلة البحث

تتجسد مشكلة البحث بـ "ما مدى كفاءة شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو في تسهيل الوصول وتحقيق انسيابية حركة النقل بين عقدها المختلفة؟ وكيف يمكن بناء نموذج مكاني لتقييم ذلك؟

فرضيات البحث

١-تتأثر شبكة طرق السيارات في منطقة الدراسة بخصائص جغرافية منها التضاريس والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية, مما ينعكس على امتداداتها المكانية.

٢-هناك تباين مكاني ملحوظ في حجم واتجاهات حركة النقل بين عقد شبكة الطرق

٣- يمكن بناء نموذج مكاني لتقييم سهولة الوصول بين العقد, بما يسهم في تقديم توصيات لتحسين كفاءة شبكة الطرق وتعزيز حركة النقل.

اهداف البحث

١-استعراض الملامح المكانية لشبكة الطرق في قضاء زاخو.
٢- تحليل الأنماط المكانية لحجم واتجاهات حركة النقل بين عقد الشبكة.
٣-تصميم نموذج مكاني لتقييم سهولة الوصول وحجم الحركة بين العقد المختلفة.

اعتمد البحث على المنهج تحليل الأنظمة والعمليات مع الاستعانة بأساليب وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية(GIS) والنمذجة المكانية, من خلال هيكلية البحث الذي اشتمل على ثلاثة مباحث: تمثل المحور الاول بدراسة الملامح المكانية لشبكة طرق النقل, والمحور الثاني دراسة تحليل مكاني لحجم واتجاهات حركة النقل لعقد شبكة الطرق, والمحور الثالث بناء نموذج مكاني لتقييم سهولة الوصول وحجم حركة النقل بين عقد الشبكة.

المحور الأول: الملامح المكانية لشبكة طرق السيارات في قضاء زاخو

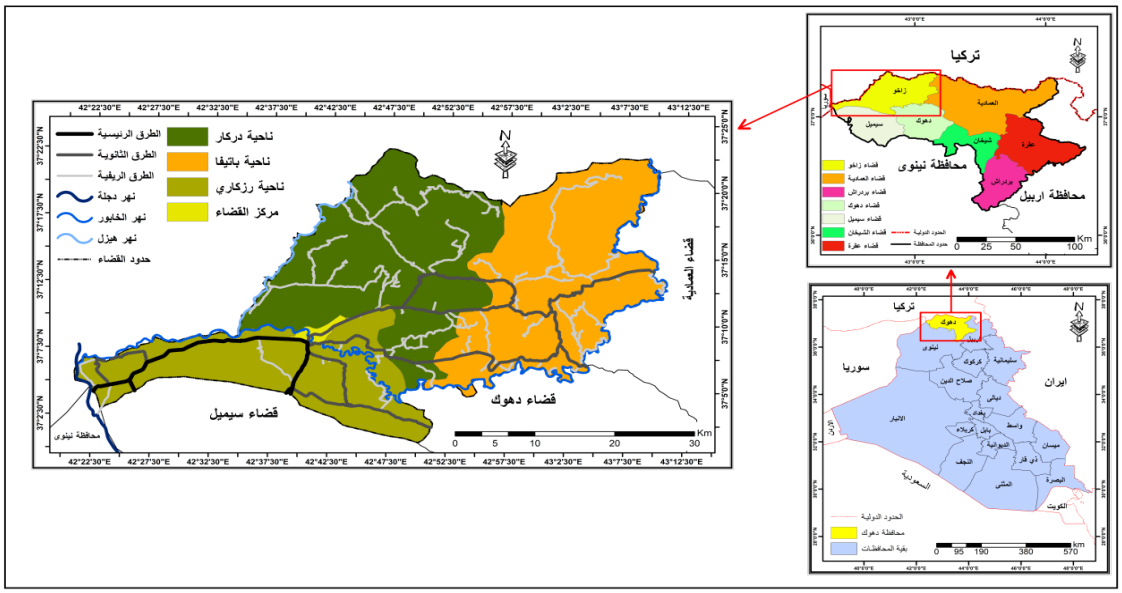
يهدف هذا المحور الى تحليل أثر مجموعة من مرتكزات الطبيعية والبشرية المختلفة, والتي تفاعلت فيما بينها بشكل مترابط ومتداخل وانتجت من خلالها الواقع الحالي لشبكة طرق النقل بالسيارات في قضاء زاخو.

أولاً: المرتكزات الطبيعية: تعد دراسة هذه المرتكزات أحد الركائز الهامة التي من ضمنها يمكن التعرف على مدى تأثيرها على شبكة طرق من خلال تحديد مساراتها وتأثيرها على كلفة انشائها للطرق, قد يكون تأثيرها في تركز أو تشتت شبكة طرق السيارات في منطقة الدراسة, كالاتي:

أ-الموقع الجغرافي: يعد أحد أهم المرتكزات الطبيعية المؤثرة في شكل وخصائص وامكانيات الطبيعية والبشرية لأي اقليم جغرافي, فالبيئة أسهمت في توزيع الموارد الطبيعية على المسرح الجغرافي, بينما يحدد موقعها الجغرافي امكانية اتصالها بباقي الاقاليم المجاورة من خلال توفر شبكة طرق نقل متطورة بالتالي استغلال مواردها(الزوكة,٢٠٠٠,ص٢١).

أن قضاء زاخو يقع في أقصى شمال العراق واقليم كردستان العراق في الجزء الشمالي الغربي لمحافظة دهوك, حيث تبلغ مساحته١٤٥٣.٨كم^2, فإن جغرافياً تحدد بالحدود الادارية من جهة الشرق قضاء العمادية ومن جهة الجنوب الشرقي قضاء دهوك وثم من جهة الجنوب قضاء سيميل ومن الشمال والشمال الغربي جمهورية التركية ومن جهة الغرب جمهورية العربية السورية ,اما فلكياً ما بين دائرتي عرض (٣٠ً ٠٦ً ٣٧ْ) و(٠ً ١٠ً ٣٧ْ)شمالاً, وخطي طول بين (٣٠ً ٤٧ً ٤٢ْ)و (٣٠ً ٣٧ً ٤٢ْ) شرقاً, بحكم هذا الموقع أصبح قضاء زاخو ومركزه مركزاً تجارياً مهماًوحلقة وصل بين العراق وأوربا عبر الاراضي التركية عبر المنفذ البري ابراهيم الخليل. خريطة(١)

خريطة (١) الموقع الجغرافي لقضاء زاخو



لمصدر :جمهورية العراق , وزارة التخطيط , هيئة المساحة العاملة , خريطة العراق الادارية بمقياس رسم١/١٠٠٠٠٠٠, عام٢٠١٧.

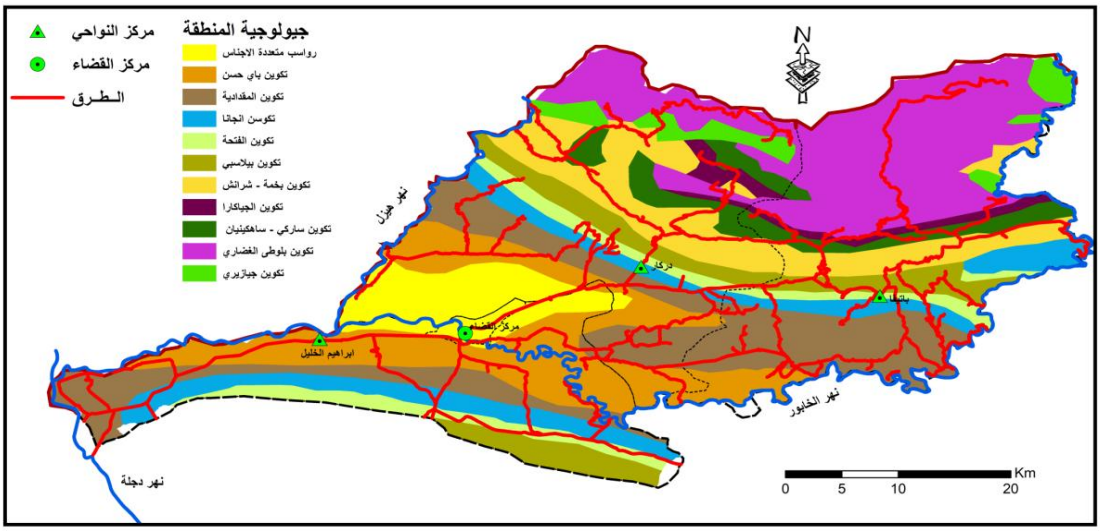
إن الموقع الجغرافي لقضاء زاخو أعطى أهمية استراتيجية ودورا مهما بالنسبة لطرق النقل كونه موقع هامشي حدودي بالنسبة للعراق الامر الذي جعل منها جسراً برياً هاماً نتيجة لمرور الطريق الدولي رقم(٢) امتداده المكاني (بغداد– بعقوبة– كركوك– اربيل– الموصل– دهوك– زاخو) طوله ٥٥٤كم يحقق ترابط العراق بدولة تركيا عبر أراضي القضاء (غالب,١٩٨٧,ص١٧١), ويحقق الترابط المكاني لإقليم كردستان– العراق بتركيا والقارة الاوربية, انعكست هذه الأهمية على انشاء شبكة من طرق بلغت نحو٥٦٣كم عام ٢٠٢٤.

٢– **التكوينات السطحية:** إن للتركيب الجيولوجي لسطح الارض أثر كبير في طبيعة بناء شبكة الطرق البرية المختلفة, وذلك من خلال نوع التكوينات السطحية وبالتالي يوضح درجة تحملها لوسائط النقل المختلفة والحمولات فيها وثم يظهر هذا التأثير المباشر للعامل الأرضي من خلال عمليات بناء مسارات الطرق وامتدادها مما يؤثر في عمليات التبليط وعلاقة ذلك بتشكيل أسس الطريق ونوعية المواد المستخدمة في بنائه(القيسي,٢٠٠٦,ص٥١), فإن البنية والتكوين الجيولوجي لقضاء زاخو لا تختلف عن باقي الاجزاء الشمالية للعراق في تكوين بنيتها الجيولوجية

, إذ ترجع جيولوجيا الى عصور مختلفة بعضها قديمة جداً وبعضها حديثة نسبياً, إن تصادم كل من الصفيحة العربية والايرانية –والصفيحة التركية ولدت حركة تضاغطية أدت إلى تكوين الطيات المحدبة إذ شكلت سلاسل جبلية في حين شكلت الطيات المقعرة منخفضات وسهول في المنطقة(تمرو,١٩٨٣,ص٥٠).

إذ تتكشف على سطح منطقة الدراسة العديد من التكوينات الجيولوجية التي تتراوح اعمارها ما بين عصري (Eocene) و (Holocene)(حسن,٢٠٠٩ص١١٨),كما في خريطة(٢) جدول (١) عليه يتضح اثر البنية والتكوين الجيولوجي على مد انشاء شبكة الطرق في القضاء فلأراضي التي تتكون من صخور(جيرية) الصلبة في مناطق الجبلية سواء مقعدة الالتواء أم بسيطة الالتواء يؤدي الى عدم حاجة الطريق الى صيانه باستمرار, ويصعب حفر الطرق فيها, تكون عارض في مد وانشاء شبكة الطرق كثافه, على عكس المنطقة السهلية التي تكون أراضيها تتميز بصخور غير صلبة هشة يكون مد وانشاء شبكة الطرق فيها تكون بكثافة جيدة ولكن تتطلب صيانة مستمرة وهذا يؤدي الى ارتفاع التكاليف فيها , الاراضي سهليه لا تحتاج الى تسوية وتكون تكاليفها أقل من مناطق الجبلية وتكون سهلة لمد الطرق على سبيل المثال طريق زاخو–ابراهيم خليل طوله ١٠كم وطريق ديربون–ابراهيم خليل نحو١٦كم.

خريطة(٢)العلاقات المكانية بين التكوينات الجيولوجية وشبكة طرق السيارات في قضاء زاخو



المصدر:. من عمل الباحث بالاعتمادعلى:. جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين خريطة العراق الجيولوجية ،بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، بغداد ،١٩٩٥

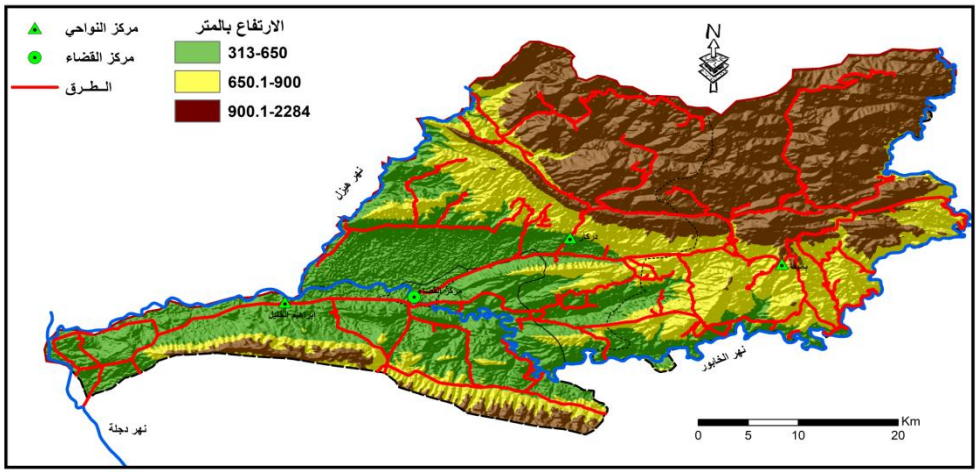
جدول(١)التكوينات الجيولوجية والأهمية النسبية لتغطيتها المساحية في قضاء زاخو لعام ٢٠٢٣

التكوينات	المساحة/كم^2	الاهمية النسبية%
انجانا	127.3	8.8
جيا كارا	29.4	2.1
الفتحة	76.6	5.3
المقدادية	254.8	17.7
باي حسن	218.8	15.3
بخمة– شرانش	149.7	10.4
بلوطى الغضارى	267.7	18.6
بيلاسبي	100.7	7.4
ساركي– ساهكيان	67.3	4.7
جيا زيرى	41.8	2.9
رواسب متعددة الاجناس	97.8	6.8

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة(٢)

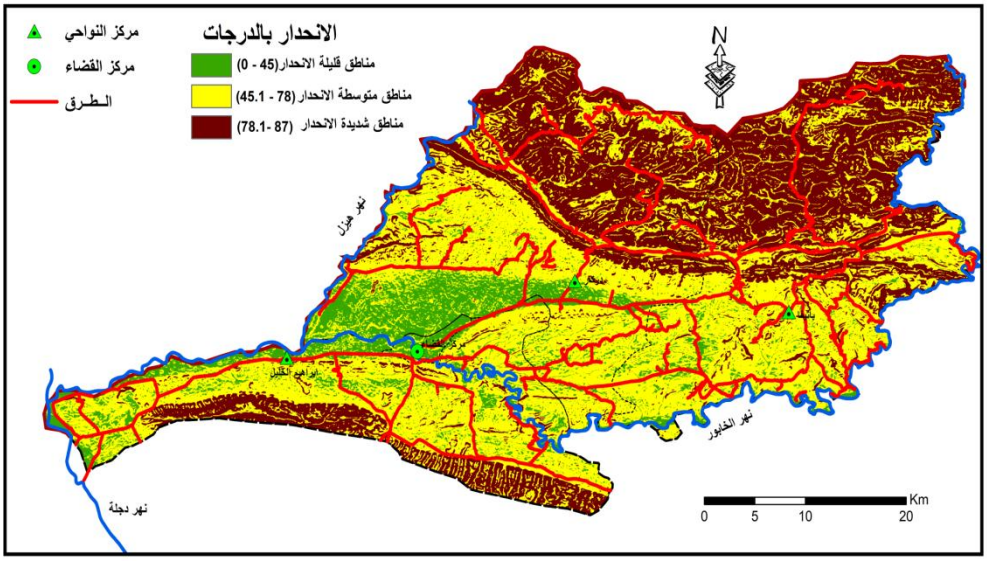
٣– مظاهر سطح الأرض: أن لها تأثير كبير في رسم شبكة طرق النقل وتوزيعها وكثافتها وحجم حركتها, وله ألأثر البالغ على مد مسارات الطرق ومدى أنتشارها في أقليم معين(الاجود,١٩٩٥,ص٩٧), لاسيما في المناطق الشديدة التضرس والمرتفعات الجبلية كما هو حالة منطقة الدراسة ذات القمم العالية إذ تكون الطرق فيها متخلخلة أو شبه معدومة لارتفاع التكلفة الاقتصادية عند انشاء المسارات المخصصة لوسائل النقل مقارنة بالمناطق السهلية تكون أقل تكلفة وأدنى فترة زمنية, وأيضاً تلعب درجة الانحدار وشدة تغيرها على طول المنحدرات دوراً كبيراً عند انشاء شبكة الطرق وتخطيطها(الزيادي,٢٠١٩,ص,١٢٢),مما يتطلب تحليل العلاقات المكانية بين خريطتين إحداهما للتضاريس والأخر لشبكة طرق السيارات ,لتحديد الاثر السلبي لمظاهر السطح على شبكة الطرق التي تتضمن بالتخلخل أو انعدامها في عدد من مناطق القضاء, لوعورة السطح وشدة انحداره. خريطة(٣),(٤)وجدول(٢).

خريطة(٤)ارتفاع سطح الأرض وشبكة طرق السيارات في قضاء زاخو لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الانموذج الارتفاع الرقمي DEM ذو الدقة التميزية ٣٠متر

خريطة(٣)العلاقة المكانية بين انحدار سطح الأرض وشبكة طرق السيارات في قضاء زاخو عام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الانموذج الارتفاع الرقمي DEM ذو الدقة التميزية ٣٠متر

جدول(٢)الاهمية النسبية لمساحة مظاهر السطح واطوال شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو لعام ٢٠٢٣.

مظاهر السطح	المساحة/كم^2	%	درجة الانحدار	اطوال شبكة الطرق	%
منطقة السهول	553.5	36	0 -45	226	40.3
المنطقة المتموجة	391.2	26	45.1-78	188	33.4
المنطقة الجبلية	588.5	38	78.1-87	148	26.3
المجموع	1452.9	100		563	100

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(٤) وخريطة(٣)

حظي القضاء بالمنطقة الجبلية التي يتراوح ارتفاعه بين٢٢٨٤-٩٠٠م ويشكل مساحته ٥٨٨.٥كم^{2}وبنسبة ٣٨٪ وشدة انحداره نحو ٧٨.١-٨٧درجة له أثر في مد شبكة الطرق بلغت مجموع اطوال نحو١٤٨كم. وبنسبة ٢٦.٣٪ كونه منطقة معقدة تضاريسياً .أما المنطقة المتموجة والتلال تختلف مرتفعاتها عن المنطقة الجبلية بقلة وعورتها ودرجة انحدار سفوحها مع توفر مساحات منبسطة وتتميز المناطق الهضبية بالتنوع والتباين في الارتفاع والانحدار والاتجاه, ومساحته٣٩١كم^{2}وتبلغ ٢٦٪ وارتفاعه بين٩٠٠-٦٥٠م وذات انحدار متوسط يتراوح بين ٤٥.١-٧٨درجة, وبلغ أجمالي أطوال الطرق نحو١٨٨ كم وبنسبة٣٣.٤٪. بينما منطقة سهول الجبلية في قضاء زاخو تمتد في الاجزاء الوسط من القضاء بمساحة٥٥٣.٦كم^{2}وبنسبة ٣٦٪ وبارتفاع يتراوح بين ٦٥٠-٣١٣م وذات انحدار قليل بين ٠-٤٥ درجة إذ تظهر شبكة للطرق كثيفة قرابة ٢٢٦ كم وأعلى نسبة ٤٠.٣٪ من أجمالي الطرق القضاء.

٤- الخصائص المناخية: لها تأثير كبير على شبكة طرق السيارات من حيث التصميم والصيانة والسلامة, لإدراك ذلك سواء كان التأثير المباشر على(الطبقة الاسفلتية) البنية الهيكلية لشبكة طرق النقل والحركة عليها, والغير مباشر كونه مسؤول عن توزيع مستقرات السكان ونشاطهم الاقتصادي والانتاجي والخدمي ومن ثم مد وانشاء الطرق إليها(السماك واخران,٢٠١١,ص١٢٩), ويقع القضاء ضمن مناخ البحر المتوسط (Csa) المعتدل بالرغم من قساوة شتائه بسبب الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة وغزاره الامطار,جدول(٣)فإن معدل درجة الحرارة خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٤اذ بلغ نحو ٢٠.١ مْ ,في الشتاء فتنخفض لتسجل في شهر كانون الثاني ٨.٢ مْ ويسبب ذلك إلى انكماش المواد وتكون شقوق في الطرق, أما خلال فصل الصيف ترتفع في شهر آب٣٤.٣م وتؤدي إلى تمدد

الأسفلت, مما قد يسبب تشققات او تشوهات في سطح الطرق, , أما الاثار غير المباشرة لعنصري الحرارة والمطر يكون له أثر كبير في استعمالات الأرض ,واستقرار السكان في منطقة الدراسة. بينما للتساقط الثلجي ذات تأثير كبير في حركة النقل بالسيارات ,حيث يؤدي الى انعدام أو إعاقة الحركة خلال التساقط الغزير للثلوج, إذ يتسبب في غلق أو انقطاع طرق النقل سواء في المركز أم التي توصل مركز القضاء بالنواحي والقرى التابعة له والمنطقة الجبلية,وبالتالي تتعرض المركبات الى الانزلاق ذلك يتسبب في وقوع حوادث مؤسفة تؤدي بحياة الانسان.

جدول (٣)المعدل العام والشهري للعناصر المناخية ٢٠٠٠-٢٠٢٣

الأشهر	الحرارة/مْ	الأمطار/ملم	الثلج/سم
كانون الثاني	9.8	104.4	4.0
شباط	9.3	90.6	0
اذار	11.7	103.5	0
نيسان	16.4	71.8	0
مايس	21.6	50.6	0
حزيران	27.5	11.7	0
تموز	32.7	0.6	0
آب	34.3	0.0	0
أيلول	32	1.7	0
تشرين الاول	26.3	24.3	0
تشرين الثاني	19.2	49.7	67.0
كانون الاول	12.7	75.1	27.0
المعدل العام	21.02	48.70	8.16

مصدر: حكومة إقليم كردستان العراق ,وزارة النقل والمواصلات ,مديرية الأنواء الجوية والرصد الزلزالي في محافظة دهوك , بيانات غير منشورة.2023 ,

٥- موارد الطبيعية:حيث تؤدي الموارد المائية لاسيما الانهار دوراً كبيراً في انتشار المستوطنات البشرية وتحديد مسارات الطرق وبناء جسور والقناطر(أبراهيم, المشهداني,١٩٩٠,ص٧٠),يمتلك مواردمائية سطحية تشمل نهر الخابور وهو أول رافد يلتقي بنهر دجلة تقدر مساحته حوضيه ٦٢٦٨كم^2 ويتميز حوضه تضرس الشديد اذن٧٥٪ من مساحته الكلية ويبلغ طوله ١٦٦.٨كم(حسن,٢٠٠٠,ص٧٥),امانهر دجلة ينبع من سلاسل جبلية عديدة في جنوب شرقي تركيا ويبلغ طوله داخل الأراضي في قضاء زاخو بقدر٨.٥كم,نهر الهيزل كونه أحد الروافد الرئيسية لنهر الخابور ينبع من جبل(هرا كول) جنوب تركيا يدخل الأراضي العراقية عند قرية (داشتاخ) بطول ٣٦كم, وموارد مائية جوفية إذ بلغ عدد الابار في منطقة الدراسة٤٦٣ بئراً جوفياً(مديرية الموارد المائية,٢٠٢٣)كانت سبباً في توزيع المستقرات البشرية وتحديد مسارات شبكة الطرق النقل وبناء الجسور وربط المناطق مع بعضها البعض في القضاء

ثانياً: المرتكزات البشرية : تمثل دراسة هذه المرتكزات أهمية كبيره من العوامل الجغرافية التي تؤثر في تحديد مسارات واتجاهات وأنماط وكثافة شبكة طرق النقل بالسيارات في منطقة الدراسة ,وتتمثل هذه المرتكزات ما يأتي:

١- الخصائص السكانية: تعد دراستها المتمثلة بـ(حجم وكثافة وتوزيع السكان)في أي اقليم من مرتكزات البشرية التي تؤثر على اتجاهات المعاصرة في تحليل عناصر الأنظمة النقلية كافة ونظام النقل البري بالسيارات خاصة, وعلاقتها الارتباطية مع مقدار وحجم ونمو سكان وكثافتهم كمتغيرات حظيت بأهمية كبيرة في مجال تخطيط العقد النقلية لشبكة طرق السيارات(السماك واخران,٢٠٠٨,ص١٥٤), وبسبب توسع الرقعة السكانية وبالتالي زيادة الطلب على النقل وشبكة الطرق وتنوعها التي تمثل استجابة طبيعية لمتطلبات لنقل السكان والبضائع من مكان الى اخر داخل حدود القضاء.

يفصح جدول(٤)إن حجم سكان القضاء حوالي٨٣٩١٧ نسمة في عام١٩٨٧ وتشكل اهميته النسبية من محافظة دهوك٢٨.٦٪ و٠.٥٪ بالنسبة لسكان العراق, ثم حصل تطور عام٢٠٢٣ نحو٣٤٧٦٦٩نسمة وتبلغ نسبته٢٢.١٪ من محافظة دهوك و٠.٨٪ من العراق, حصل زيادة في سكان قدرها بلغ٢٦٣٧٥٢نسمة خلال هذه الفترة الزمنية قد تضاعف حجم السكان خلال٣٦عام, فأن معدلات النمو السنوي للسكان تتباين بين عام١٩٨٧-٢٠٠٧ سجلت اعلى معدل لنمو السكان بواقع ٤.٤ %مما يؤدي الى زيادة السكان خلال عام ١٩٨٧ في قضاء زاخو من٨٣٩١٧

نسمة الى١٩٨٨٣٠ نسمة في سنة ٢٠٠٧ بينما بلغ معدل النمو عام٢٠٢٣ أزهاء ٣.٥٪, لقد ادى انعكاس التطور والزيادة في حجم ونمو معدل السنوي للسكان وكذلك النشاط الاقتصادي والتجاري الى تطور الحركة والمواصلات ساهم ذلك في انشاء طرق نقل السيارات في القضاء لاسيما في نواحي التي تشهد ثقل السكان فيها . وجدول(٥) توزيع السكان حسب التركيب الاجتماعي بنسبة سكان القضاء (الحضر – الريف) كان له أثر على شبكة طرق نقل بالسيارات , ويظهر مما سبق بان هناك عدم التوازن بين حجم السكان وتوزيعهم وتركيبهم البيئي من جهة وأهميته النسبية وتوزيع شبكة طرق النقل بالسيارات وانماطها من ناحية اخرى ,بان التركز الكبير لسكان الحضر في القضاء, بسبب تركز المؤسسات الادارية والخدمية والاقتصادية وقلة اطوال الطرق فيها وهي بحاجة الى انشاء شبكة من الطرق فعلى سبيل المثال مركز قضاء زاخو , بينما التركز الكبير لسكان الريف في القضاء, بسبب طبيعة الانشطة الاقتصادية المتمثلة بالزراعة والتجارة وتربية الحيوانات فعلى سبيل المثال ناحية رزكاري ودركاري.

الجدول(٤) حجم ومعدلات النمو السنوي لسكان قضاء زاخو بين(١٩٨٧–٢٠٢٣)

السنة	سكان قضاء زاخو /نسمة	سكان محافظة دهوك /نسمة	%	سكان العراق /نسمة	%	معدل النمو السنوي%
1987	83917	292931	28.64	16278316	0.51	–
2007	198830	505491	39.33	29682081	0.66	4.4
2023	347669	1572970	22.10	43324000	0.80	3.5

المصدر :جمهورية العراقية ,وزارة التخطيط, جهاز المركز للإحصاء, المجموعة الاحصائية السنوية, بيانات منشورة للسنوات https://cosit.gov.iq. ((2022–2023),(2008–2009), 1987)

الجدول(٥) لتركيب البيئي والكثافة السكانية وأطوال طرق السيارات في قضاء زاخو لعام٢٠٢٣

الوحدات الأدارية	سكان الحضر	نسبة%	سكان الريف	نسبة %	مجموع السكان	المساحة كم^2	الكثافة شخص/ك م^2	أطوال الطرق /كم	الاهمية النسبية %
مركز القضاء	266918	85.5	0	0	266918	12.4	21525.6	11.4	2.1
رزكاري	1934	0.6	25241	70.9	27175	347.1	78.2	135.6	24.1
دركاري	20269	6.5	2554	7.2	22823	567.2	40.2	203.7	36.1
باتيفا	22943	7.4	7810	21.9	30753	527.1	58.3	212.3	37.7
المجموع	312064	100	35605	100	347669	1453.8	239.1	563	100

المصدر: بيانات مديرية الاحصاء في محافظة دهوك ,قسم السكان , تقديرات السكان في قضاء زاخو لسنة٢٠٢٣, بيانات غير منشورة.

٢- النشاط الاقتصادي: تمثل شبكة طرق النقل باختلاف انماطها أحد الشرايين المهمة التي من خلالها تتدفق الانشطة الاقتصادية الانتاجية والخدمية المختلفة, ويمارس نقل البري بالسيارات من بين وسائل النقل المتعددة دوراً هاماً وبارزاً في عملية نقل السلع والركاب من مكان الى آخر وتتزايد أهمية النقل بالسيارات في دول العالم كافة(أبراهيم,٢٠٠٢,ص ٢٥٥),وتحظى موقع منطقة الدراسة المتمثل بقضاء زاخو كونها منطقة حدودية ومهمة بالنسبة للعراق والاقليم مع سورية وتركيا ودول الاوربية إذ أعطى بتنوعه النشاط الاقتصادي التي تؤثر على شبكة الطرق السيارات على النحو الآتي:.

أ- النشاط الزراعي: تعلب شبكة الطرق دوراً مهماً في زيادة الإنتاج الزراعي فهي تربط بين مناطق لإنتاج من جهة ومناطق الاستهلاك من جهة اخرى(هارون,٢٠٠٢,ص١١١),يظهر أثر شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو في توزيع مناسب أنماطها الطرق المختلفة الرئيسية والثانوية والريفية من المنافذ التجارية المهمة التي تربط مناطق

الانتاج بمناطق الاستهلاك, إذ بلغ كمية الانتاج الزراعي ١٢٦٦٠٩/طن على مستوى القضاء, حيث بلغت مساحة الارض زراعية ٤٦٥٠٠٤دونم, منها الارض الصالحة للزراعة بلغت ١٤٤٠٤٩دونم, والأراضي الصالحة للانتاج بالري١٧٠٣٣دونم ,بينما الارضي الديمية فبلغت نحو١٣٦٠١٦دونم ,أما مساحة الاراضي غير الصالحة للزراعة صخرية ورعوية نحو ٢٢٩٩٩٠ دونم على مستوى منطقة دراسة(المديرية العامة للزراعة زاخو,٢٠٢٣), ان هذه المساحات المزروعة وكمية الانتاج لا يمكن أن تنتج أو تعمل الا من خلال منظومة النقل البري وهذا يتم من خلال استخدام وسائط النقل وشبكة طرق السيارات التي تعد الأساس في قيام النشاط الزراعي في قضاء زاخو .

ب- النشاط الصناعي:. وإن العلاقة بين شبكة طرق النقل والنشاط الصناعي يمثل استجابة لضرورة الربط بين مناطق الانتاج وأسواق التصريف, ان مدها مسارات الطرق قد يكون سابقاً للنشاط الصناعي وتمثل دور مهماً لظهور وتحديد مواضع الصناعة من خلال نقل الايدي العاملة والمواد الأولية الى المصنع من ونقل المنتوجات الى مواقع الاستهلاك(الحكيم,٢٠١٤,ص٦٩), يتضح أثر شبكة طرق السيارات في تركز النشاط الصناعي في منطقة دراسة, اذ بلغت عدد المصانع الكبيرة والمتوسطة نحو٢٢مصنعاً, منها١١صناعة متوسطة وبلغت الايدي العاملة١٧٦ و١١صناعة كبيرة والايدي العاملة نحو٨٥٠ بين مصانع انشائية وغذائية ومشروبات غازية متوزعه في مركز القضاء و ناحية رزكاري(وزارة تخطيط, مديرية أحصاء زاخو,٢٠٢٣), إن يرجع ذلك بسبب توفر طرق ولاسيما الطريق الدولي رقم ٢)) في قضاء زاخو وتركز السكاني السبب الرئيسي لوجود هذه المصانع في منطقة الدراسة.

٣: النشاط السياحي: أن العلاقة المكانية بين النشاط السياحي وشبكة طرق السيارات له دور كبير في توجيه وجذب مسارات الطرق من خلال ربط المواقع السياحية ومناطق المتطلبات المهمة والأساسية, كونها تساهم في دور كبير لعملية التنمية الاقتصادية وتشكل مورداً مهماً من موارد الدخل القومي ,فضلاً عن ذلك تساهم في الحصول على العملات الصعبة من جهة ونشر الثقافة والوعي بين أفراد المجتمع عامة(البغدادي,١٩٩١,ص٧), إن قضاء زاخو يمتلك العديد من المرافق السياحية الطبيعية والاثرية يقدر عددها في عام ٢٠٢٣ نحو ١٩ مرفقاً سياحياً, من أبرزها جسر دلال يُعد من الاثار القديمة والمشيدة بالحجر على نهر الخابور شرق مدينة زاخو, مجموع السياح بلغ٤٨٦١٥٢ سائح , منها نحو١٩٨٩٣٨ سائحاً محلياً من محافظات الاقليم والعراق , و٢٨٧٢١٤سائحاً اجنبياً عن طريق ابراهيم خليل(وزارة البلديات والسياحة, ٢٠٢٣), أدت مواقعها السياحية وحركة السياح الدائمة

خلال مواسم السنة اهمية بالغة في المجال السياحي الذي يتطلب شبكة طرق نقل جيدة ,وذلك لتسهل وتخدم حركة السياح الدائمة في القضاء.

وتصنف شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو لهدف خلق نظام شبكي لطرق النقل بالسيارات في القضاء يعمل على تسهيل الحركة والانتقال من مكان الى اخر باقل مدد زمنية ووفق شروط مادية مقبولة نسبياً,فأننا نعتمد في هذه الدراسة التصنيف المحلي والمعروف باسم دليل تصميم الطرق لعام ١٩٨٠ والمعمول به في اقليم كردستان والعراق وعليه تصنف مسارات شبكة طرق السيارات على اساس طبيعة استخدامها ودرجة اهميتها في قضاء زاخو(لهمود,٢٠١٨,ص٧٩). ويوضح جدول (٦)الى الاصناف الاتية :

تعتبر الطرق الرئيسية من اهم اصناف الطرق بمثابة العمود الفقري والشريان التجاري لشبكة طرق النقل بالسيارات في قضاء زاخو ,يتميز هذا الصنف بكونه يربط محافظات البلد ببعضها, ويتكون من ممرين(ممر للإذهاب وممر للإياب) وفي كل ممر مسربان ويبلغ العرض الكلي

جدول(٦)أصناف شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو عام ٢٠٢٣.

ت	صنف الطريق	طول الطريق(كم)	الاهمية النسبية%
1	طرق النقل الرئيسية	40.1	7.13
2	طرق النقل الثانوية	177.8	31.58
3	طرق النقل الريفية	345.1	61.29
المجموع الكلي		563	100

المصدر :حكومة اقليم كردستان العراق, وزارة الاعمار والاسكان ,مديرية العامة للطرق والجسور في محافظة دهوك, شعبة التخطيط , بيانات غير منشورة,٢٠٢٣.

للطرق ٣٠ متراً مع احتوائه جزرة وسطية كما ان سرعة التصميمية لهذه الطريق تقدر ب ١٠٠كم/الساعة (السماك,واخران,٢٠١١,ص١٧٢),هذه الصنف من الطرق يربط بين المدن والمحافظات اقليم كردستان والعراق من جهة والدول المجاورة تركيا وسوريا عبر المنافذ الحدودية من جهة اخرى, بلغ عدد الطرق(٤) بمجموع اطوالها

نحو(٤٠.١كم) وبنسبة(٧.١٪) من اجمالي اطوال الطرق في القضاء جدول (٢), بينما الطرق الثانوية يمتاز هذا النمط من الطرق بكونها ذو ممر واحد (مسرب للذهاب ومسرب للإياب) الذي يتفرع من الطرق الرئيسية وظيفتها تظهر في ربط مراكز محافظات بمراكز الاقضية والنواحي من جهة ومراكز الاقضية بالنواحي التابعة لها من جهة أخرى بعرض يتراوح بين ٦–٧ متراً وبسرعة تقل عن (١٠٠كم/ساعة)بالإضافة الى خدمات المحلية التي تؤديها الى مراكز الاقضية وتربط المناطق الصناعية والزراعية والتجارية ومواقع السياحية والاثرية المهمة (صفر,جميل,٢٠١٧,ص,ص٢٥٠–٢٢٦),شهدت منطقة الدراسة عدد طرق الثانوية(٧)بلغ مجموع اطوالها نحو(١٧٧.٨كم) وبنسبة (٣١.٥٪)جدول(٢),أما الطرق الريفية تعد من الطرق المغذية لكل من الطرق الرئيسية والثانوية التي تمتد خارج حدود المدن والبلديات وتربط القرى بالطرق الرئيسة او الثانوية وتربط القرى مع بعضها لبعض, وهي ذات ممر واحد (للذهاب ولإياب) ويتراوح عرض محرم طريق (٤–٦)امتار, تتميز بكونه طرقاً ذات مسالك ضيقة والحركة فيها محدودة وغالباً ما تكون مبلطة بطبقة واحدة من مادة الاسفلت وبعضها تكون مثبتة بالحصى الخابط فقط والها اهمية كبير في ايصال المنتوجات الزراعية والحيوانية الى مناطق الاستهلاك القريبة منها متمثلة بمراكز المدن (موسى,٢٠١٩,ص٧٦),يبلغ اجمالي اطوال هذه النمط من الطرق بقضاء زاخو٣٤٥.١كم بنسبة تشكل ٦١.٢٪ من اجمالي أطوال الطرق في القضاء جدول(٢), فأن ارتفاع نسبة هذا النمط من الطرق في القضاء يدل على تضاريس وسيادة النشاط الزراعي فيها, حيث تقدم خدمات خاصة لتسهيل عملية تسويق الانتاج الى مناطق الاستهلاك وثم ايصال متطلبات الانتاج ,ايضاً لهذا النمط اهمية في خلق التنمية الاقتصادية.

المحور الثاني :- تحليل مكاني لحجم واتجاهات حركة النقل لعقد شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو.

يركز هذا المحور على دراسة تحليل البيانات المتعلقة بحجم حركة النقل والمرور على الطرق الرئيسية والثانوية والريفية في قضاء زاخو, ويشمل دراسة العوامل المؤثرة على كثافة الحركة (مثل الأنشطة الاقتصادية, المواقع السكانية ,والمراكز الخدمية) ,واتجاهات حركة النقل بين العقد, ويستخدم التحليل المكاني لتوضيح الأنماط المكانية , بما في ذلك المناطق ذات الكثافة المرورية العالية ,والأوقات التي تشهد ازدحامًا, كونه قادرة على إعطاء صورة حقيقية عن إمكانية الوصول لتحديد مقدار التفاعل المكاني بين العقد كافة التي تتألف منها شبكة الطرق, لأن الهدف الاقتصادي والخدمي المنشود من نظام النقل البري بالسيارات يقوم على أساس تحقيق الانتظام المكاني للعقد وارتباطها مع بعضها عبر محاور عقد شبكة طرق السيارات بين المناطق الجغرافية التي يتعذر على وسائط النقل الأخرى تحقيقها بالمرونة نفسها والسرعة التي تتمتع بها السيارات بوصفها تحقق عملية الاتصال بين

المستقرات البشرية المتناثرة مما يساهم في تحقيق الأداء الاجتماعي لنظام النقل البري بالسيارات الذي يمثل محصلة نهائية لمجموعة من العلاقات بين عناصر نظام النقل من ناحية واستعمالات الأرض من ناحية أخرى(العزاوي,٢٠١٧,٨٢), فقد خصص هذا المحور لتحليل حجم حركة المرور للعقد لوسائط النقل المختلفة عبر محاور شبكة الطرق في قضاء زاخو.

١-٢-٣ متوسط حجم الحركة المرورية اليومية لعقد شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو:

تمثل إعداد السيارات التي تمر من طريق أو نقطة(العقدة) خلال مدة زمنية ,عن طريق تحديد نقاط رصد لعملية حصرها على اتجاهين الطريق (ذهاب- اياب) تمثل اسلوب الحصر الحركة المرورية خلال ساعة أو يوم أو عام(السامرائي, ١٩٩٦,ص٢٣١),وإن الحركة المرورية تتباين خلال ساعات الذروة مع مواعيد العمل وأنشطة السكان جدول(٧) الذي يكشف عن أن هناك ثلاث فترات للحركة المرورية, محاور الطرق منها الأولى والثانية تمثل أوقات الذروة لحركة السيارات كونها تمثل بداية الرحلات باتجاه مقاصد متعددة وأهداف مختلفة مقارنة بالفترة الثالثة الذروة المسائية لحركة السيارات بأهداف محدودة ,لاسيما العودة والرحلات الترفيهية.

جدول(٧)التغير الزمني لحجم الحركة اليومية للسيارات على محاور الطرق للعقدعام ٢٠٢٣.

محاور الطرق (العقد)	الساعة الاولى٨-٧ صباحاً		الساعة الثانية٢-١ ظهراً		الساعة الثالثة٨-٧ مساءً	
	ذهاباً	إياباً	ذهاباً	إياباً	ذهاباً	إياباً
1	1792	1211	1541	861	999	1026
2	1141	1082	1159	1024	900	922
3	444	306	324	342	192	222
4	1284	864	834	756	744	1020
5	528	366	270	366	318	516
6	408	300	259	276	156	276
7	318	192	162	258	168	186

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المسح الميداني: لهدف الحصول على البيانات متعلقة بحجم حركة ولتحديد ملامح متوسط حجم الحركة المرورية اليومية على للشبكة فقد تم تحديد تسع نقاط(العقد) رصد خريطة(٥),

التي اعتمدت لتحديد متوسط حجم الحركة المرورية في كل نقطة رصد وللاتجاهين (ذهاباً وايابا), وبالاستعانة بمعطيات جدول(٨) وبلغ أجمالي حجم حركة النقل اليومية للعقد قرابة ٢٦٧٩٤ سيارة, ذهاباً إذ بلغت حركة مرور زهاء١٤٠٩١سيارة وبنسبة ٥٢.٥٪, بينما بلغت حركة مرور السيارات إياباً نحو ١٢٧١٧سيارة وشكلت نسبة ٤٧.٤٪ من إجمالي حجم الحركة المرورية على مستوى قضاء زاخو التي تبلغ مساحته نحو١٤٥٣.٨كم ^{2}وعدد السكان ٣٤٧٦٦٩ نسمة عام ٢٠٢٤, علماً أن متوسط حجم الحركة المرورية اليومية تشهد تباين على مستوى المحاور الرئيسية للطرق في منطقة الدراسة:

النقل عبر شبكة طرق السيارات فقد تم انتخاب (٩)مواقع (العقد) رصد لمسح حركة النقل من ٣\١٢\٢٠٢٣الى ٢٥\٢\٢٠٢٤,لتحديد مقدار حركة النقل اليومية لعقد محاور طرق النقل بالسيارات الاتية:

- محور(١) طريق زاخو- رزكاري مع محور طريق ديربون- رزكاري.
- محور(٢) طريق زاخو- كلي زاخو- دهوك.
- محور(٣) طريق زاخو- تلكبر مع محور طريق دركاري - شرانش.
- محور(٤)طريق زاخو - خربابك - تاوكى - ليفو - ئافا كاني.
- محور(٥)طريق باتيفا- ملا عرب- زاخو.
- محور(٦)طريق باتيفا- بيكوفا-كاني ماسي.
- محور(٧) طريق باتيفا -دكوري-هيزاوه .

١- متمثلاً بطريق زاخو-رزكاري (ابراهيم خليل) مع محور طريق ديربون- زركاري إذ تصدر المرتبة الأولى على بقية محاور الطرق في قضاء زاخو من حيث حجم الحركة المرورية, اذ يعد هذا المحور التجاري بمثابة حلقة وصل بين مركز القضاء من جهة ودول الجوار من جهة أخرى من أجل القيام بأغراض متعددة اقتصادية أو خدمية لذلك يشهد حركة مرور عالية للسيارات,إذ بلغ زهاء ٧٨٣٩ سيارة ما يشكل نسبة تقدر ٢٩.٢٪ من اجمالي الحركة المرورية اليومية للسيارات, وشكل متوسط حركة السيارات ذهاباً على هذا المحور قرابة ٤٣٧١ سيارة وبنسبة ٥٥.٨٪, اما إياباً نحو ٣٤٦٨ سيارة وبلغت نسبة ٤٤.٢٪ من اجمالي متوسط الحركة المرورية اليومية ذلك بسبب المحور يعمل على ربط مركز قضاء زاخو بكل من ناحية رزكاري (ابراهيم خليل وديربون وفيشخابور) وهو طريق الدولي رقم(٢) فضلاً عن انتشار الوحدات الصناعية منها معمل الألبان ومعمل الالمنيوم, فضلاً عن الانشطة الاقتصادية التي من ضمنها النشاط الزراعي والسياحي التي يخدمها هذا المحور.

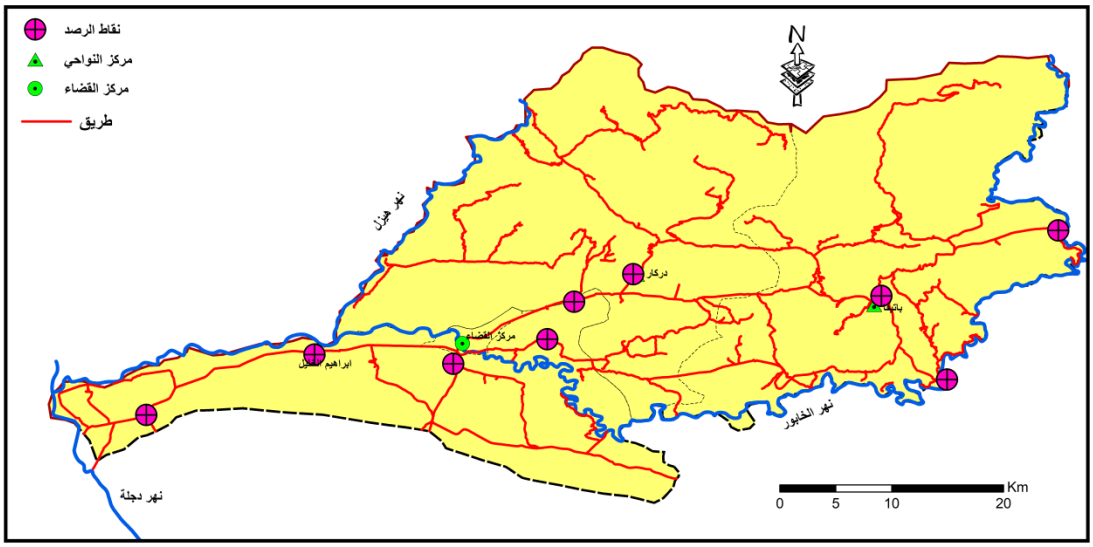
٢- يحتل هذا المحور المرتبة الثانية بعد المحور الأول من حيث امكانية سهولة الوصول لحجم الحركة المرور اليومية الذي يربط مركز القضاء بمحافظة دهوك وباقي محافظات العراق متمثل بطريق زاخو- كلي زاخو – دهوك يعد من أقدم الطرق في القضاء بطول بلغ ٦.١ كم داخل حدود القضاء إذ يرجع تاريخ إنجازه عام ١٩٣٠,فقد بلغ متوسط حجم الحركة قرابة ٦٢٤٥ سيارة والذي يشكل زهاء ٢٣.٣٪ من إجمالي متوسط حجم حركة المرور اليومية للسيارات في القضاء, وقد شكلت حركة السيارات ذهاباً قرابة ٣١٩٩ سيارة وتقدر بنسبة نحو ٥١.٣٪ ,بينما إياباً بلغت زهاء ٣٠٤٦ سيارة وبنسبة نحو ٤٨.٧٪ من متوسط حجم حركة السيارات ضمن هذا المحور, في حين سجلت أعلى ذروة للحركة في الساعة الأولى نحو ١١٤١ سيارة ذهاباً و١٠٨٢ سيارة إياباً ,وفي الساعة الثانية ذهاباً نحو ١١٥٩ سيارة ثم إياباً قرابة١٠٢٤سيارة ,بينما في الساعة الثالثة فبلغت نحو ٩٠٠ سيارة ذهاباً وإياباً زهاء ٩٢٢ سيارة من اجمالي حركة اليومية المارة على هذا المحور.

-**3**حصل هذا المحور على المرتبة الثالثة متمثلاً بطريق زاخو- تلكبر-هيزاوه مع محور طريق دركار- شرانش من حيث متوسط حجم حركة السيارات اليومية البالغة٥٥٠٢ سيارة مشكلة زهاء ٢٠.٥٪ من اجمالي حركة المرور اليومية للسيارات في القضاء, وشكلت الحركة ذهاباً نحو 2862 سيارة وبنسبة 52.1% ,اما إياباً زهاء 2640 سيارة إذ بلغت نسبته نحو47.9% جدول(٧),ذلك بسبب انتشار المناطق السياحية الجميلة هي (مصيف شرانش, كهف بهيري, مصيف برغ , مصيف دشتتاغ , مصيف قسروك). -**4**احتل هذا المحور المرتبة الخامسة من حيث متوسط حجم حركة المرور اليومية للسيارات البالغة نحو 1830سيارة وبزهاء 6.8% من إجمالي حجم الحركة المرورية للسيارات في قضاء زاخو, ويعد هذا المحور من المحاور السياحية المهمة في القضاء التي تقع على جانبه المواقع السياحية (جسر العباسي , قلعة قشلة , مصيف ليفى) ,فضلاً عن النشاط الاقتصادي. ٥ -يتمثل هذا المحور غرب ناحية باتيفا بطريق باتيفا –ملا عرب – زاخو إذ احتل المرتبة الرابعة من حيث متوسط حجم الحركة المرورية اليومية للسيارات المارة على الطريق البالغ نحو2326 سيارة وبزهاء 8.6% من إجمالي حركة السيارات على محاور الطرق في القضاء, وشكلت حركة السيارات ذهاباً زهاء1116سيارة وبنسبة 47.9% ونحو 1210سيارة وبنسبة 52.0 إياباً ,ويعد هذا المحور من المحاور المهمة التي تربط مركز ناحية باتيفا بمركز قضاء زاخو بطول ٥٣ كم المتمثل بطريق زاخو – ملا عرب – باتيفا , حيث بلغ متوسط حجم الحركة المرورية اليومية لسيارات نقل الركاب نحو ٨٩٤ سيارة ذهاباً وإياباً, شكلت سيارات النقل الخاصة ذهاباً نحو ٢٨٨ سيارة و١٧٤ إياباً أما سيارات الأجرة بغلت نحو ٢٤٠ ذهاباً و٢٢٨ إياباً بالمقارنة مع سيارات ذات سعة (١٤-٩ راكب) زهاء

١٨ ذهاباً ولم تسجل إياباً, وسيارات ذات سعة (٢٤ راكب) نحو ١٨ سيارة ذهاباً ولم يتم تسجيل الحركة إياباً من إجمالي حجم حركة اليومية لسيارات نقل الركاب.

6-المتمثل بطريق باتيفا- كاني ماسي شمال شرق ناحية باتيفا الذي يربط قضاء زاخو بناحية كاني ماسي التابعة لقضاء العمادية الذي بلغ متوسط حجم الحركة المرورية اليومية للسيارات قرابة 1762 سيارة وبزهاء 6.7%, وقد شكلت حركة السيارات ذهاباً نحو 935 سيارة وبنسبة ٥٣.٠٪ ونحو٨٤١ سيارة وبنسبة47.7% إياباً,ويخدم هذا المحور المستقرات البشرية المتمثلة بقرية بيكوفا وقرية روسبي والمناطق السياحية (منتزه صوريا , مصيف بروز, مصيف كشان وشيلان) -**7**.وقد جاء بالمرتبة الاخيرة من حيث متوسط حجم الحركة المرورية متمثلاً بطريق باتيفا – دكوري إذ بلغت 1290 سيارة ونسبة السيارات المارة على المحور 4.9% وشكلت ذهاباً زهاء 648 سيارة وبنسبة 50.2% وإياباً نحو642 سيارة وحصلت على نسبة 49.7% من اجمالي الحركة السيارات, إذ يربط هذا المحور ناحية باتيفا بناحية بأمرني ,فضلاً عن انتشار المستقرات على جانب الطريق وكذلك الموقع السياحي المتمثل بمصيف كوفكي.

خريطة(٥) التوزيع المكاني لمواقع نقاط الرصد(العقد) على شبكة طرق السيارات عام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المسح الميداني لحركة النقل بالسيارات عبر مسارات شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو , للمدة من ٣\١٢\٢٠٢٣ الى ٢٥\٢\٢٠٢٤.

جدول(٨)متوسط حجم حركة النقل اليومية للسيارات على محاور العقد في قضاء زاخو.

محاور (العقد)	حركة سيارات نقل الركاب /سيارة		مجموع سيارات نقل الركاب / سيارة	حركة سيارات نقل البضائع /سيارة		مجموع السيارات نقل السلع والبضائع / سيارة	حجم الحركة المرورية ذهاباً /سيارة	النسبة %	حجم الحركة المرورية إياباً /سيارة	النسبة %	إجمالي حجم الحركة المرورية / سيارة	النسبة %
	ذهاباً	إياباً		ذهاباً	اياباً							
1	1988	1628	3616	2383	1840	4223	4371	55.8	3468	44.2	7839	29.2
2	2174	1984	4158	1025	1062	2087	3199	51.3	3046	48.7	6245	23.3
3	1902	1806	3708	960	834	1794	2862	52.1	2640	47.9	5502	20.5
4	660	612	1272	300	258	558	960	52.4	870	47.5	1830	6.8
5	750	682	1432	366	528	894	1116	47.9	1210	52.0	2326	8.6
6	516	445	961	419	396	801	935	53.0	841	47.7	1762	6.7
7	348	426	774	300	216	516	648	50.2	642	49.7	1290	4.9
مجموع	8338	7583	15921	5753	5134	10887	14091	52.5	12717	47.4	26794	100

المصدر: بالاعتماد على المسح الميداني لحركة النقل بالسيارات عبر مسارات شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو , للمدة من ٣\١٢\٢٠٢٣ الى ٢٥\٢\٢٠٢٤.

المحور الثالث: بناء نموذج مكاني لتقييم سهولة الوصول وحجم حركة النقل بين عقد شبكة طرق السيارات في قضاء زاخو.

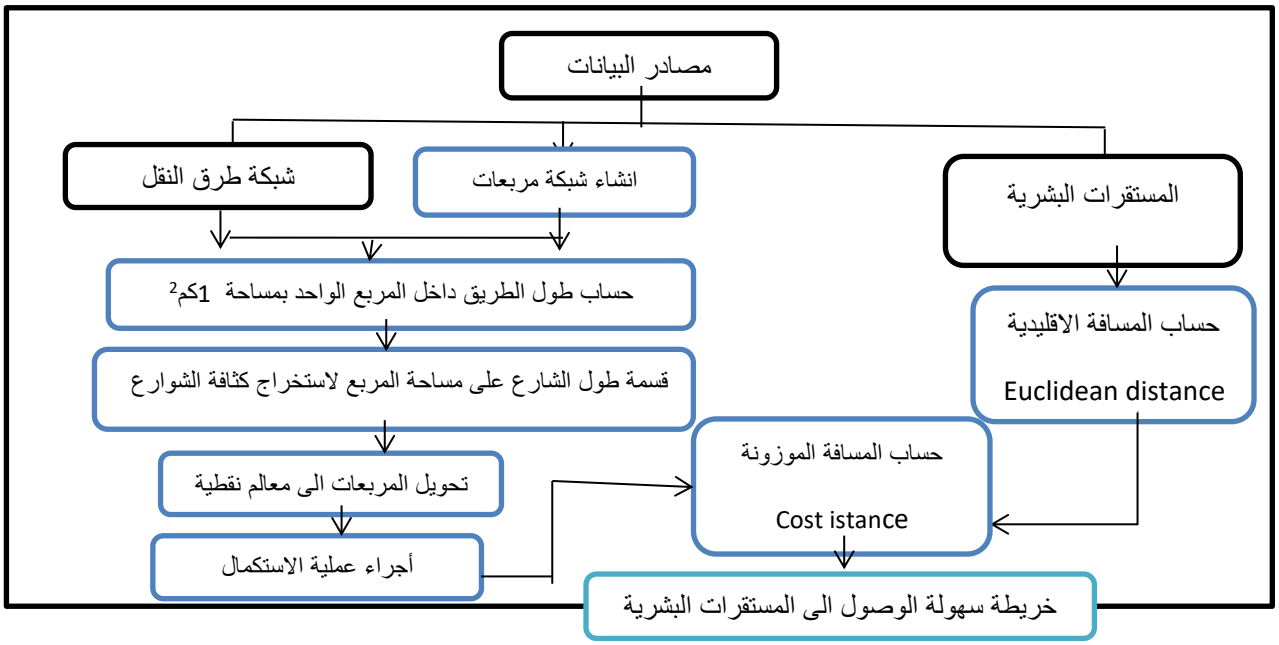
النموذج هي وسيلة تتيح فهم شامل لما يجري على سطح الارض كصورة معتمدة للتعبير عن حقائق الخصائص المميزة للظاهرة الجغرافية, ويقصد بالانموذج المكاني تمثيل مبسط للظاهرة الجغرافية بهدف فهمها من خلال احتفاظه بمعالم وعلاقات مهمة ترتبط بالواقع, بمعنى آخر تعد تعبيراً حول الاعتقاد بكيفية عمل الظاهرة المدروسة (القصاب,٢٠٢١,ص٢٩),إذ إن النمذجة المكانية يقصد به منهجية تطبيقية تختص بمعالجة المعلومات الجغرافية لاستخلاص اشكال كارتوكرافية تشترك فيما بينها في تغطية اقليم جغرافي واحد من خلال انتاج نموذج كارتوكرافي يتكون من خرائط تشترك فيما بينها في إطار كارتوكرافي تعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالاحداثيات الجغرافية(طاران,٢٠١٩,ص١٠٧).

أما مفهوم سهولة الوصول هي القدرة على تلقي الأفراد خدمات حسب أهدافهم بأسرع وقت من خلال الإفادة من ميزة الموقع(عزيز,٢٠٠٧,ص٣٤٥),ايضاً يقصد به القدرة على الانتقال والحركة من خلال الاعتماد على مجموعة من الفعاليات منها العوائق المادية ,امكانيات الافراد, الكفاءة الاقتصادية, كفاءة البنى التحتية, التي تسهم في خلق المنفعة المكانية في أي منطقة جغرافية بمختلف المستويات المكانية عن طريق النقل, وهذا يعبر عن مقدار حركة اشخاص أم بضائع فضلاً عن عناصر الانتاج كافة والخدمات الموزعة المتباينة بتنظيمها المكاني, وعليه يتم تقييم البنية المكانية من خلال مؤشر سهولة الوصول على اعتبار توفر أنظمتها النقلية المتطورة تؤدي إلى تحقيق مستويات عالية من سهولة الوصول وبالتالي تسهم في توفير الاستثمارات الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية والعكس وبالعكس في أي منطقة جغرافية(ذنون,اسماعيل,٢٠٢٣,ص٢٥١٥), واستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتحليل حجم حركة النقل لقياس سهولة الوصول بدلالة حركة النقل من خلال اعتماد نقاط الرصد للحركة التي أشار لها سابقاً, وذلك من خلال بناء نموذجين الأول نموذج امكانية سهولة الوصول إلى مراكز المستقرات البشرية والانموذج الثاني حجم حركة النقل عند نقاط الرصد(العقد) ثم عملية دمج نتائج النموذجين في خريطة تحليلية لتحديد احتمالية سهولة الوصول بدلالة متوسط حركة النقل على مستوى قضاء زاخو.

اولاً: بناء نموذج سهولة الوصول: ان الغاية من بناء نموذج سهولة الوصول لمراكز المستقرات البشرية الذي يتناسب مع مقدار العرض مع مقدار الطلب للسكان, ويساعد في تقليل الفجوات بين المناطق الحضرية والريفية,

مما يعزز المساوة في توزيع الموارد والخدمات, وايضاً يقلل من التكاليف المتعلقة بالنقل والخدمات, ويزيد من الانتاجية من خلال تقليل الوقت اللازم للوصول الى المراكز المهمة, يتم استخدامها كمعيار لتحديد المستويات المكانية لسهولة الوصول (عالية – متوسطة – واطئة) نحو المستقرات البشرية, من خلال صندوق الأدوات اعتماد في برنامج Arc GIS Desktop لنمذجة سهولة الوصول طبقاً للإجراءات العملية في شكل(١)

الشكل(١)منهجية العمل في نمذجة سهولة الوصول نحو المستقرات البشرية في قضاء زاخو

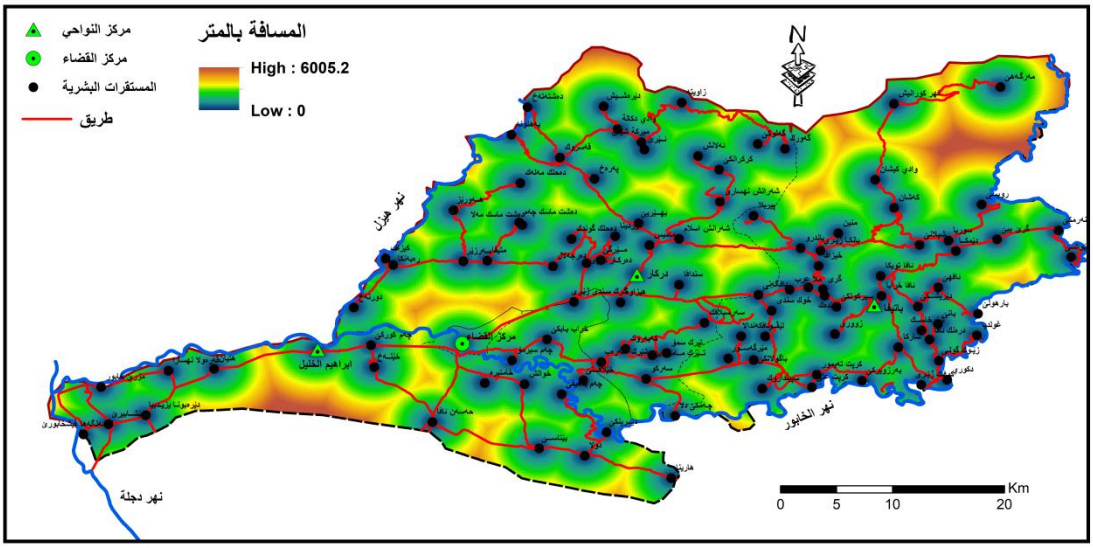


المصدر: محمد هاشم ذنون, عمر عبدالله اسماعيل, نمذجة سهولة الوصول لمراكز الخدمات المجتمعية الرئيسية باستخدام المنطق المضبب في نظم المعلومات الجغرافية (مدينة الموصل أنموذجاً), مجلة اورك للعلوم الانسانية ,جامعة المثنى ,العدد٤,المجلد ٦, ٢٠٢٣,ص٢٥١٨

١- المسافة الاقليدية عن المستقرات البشرية: هي طريقة رياضية لقياس أقصر مسافة مباشرة بين نقطتين,أو عبارة عن خوارزميات تعمل على حساب المسافات من مصدر الخلية, أي بمعنى تعطي مقدار المسافة من أي نقطة الى ما يجاورها من نقاط سواء كانت قريبة أم بعيدة تحيط بتلك النقاط المختارة, وقد استخدمت هذه الاداة لعمل حساب المسافات بين مراكز المستقرات البشرية(علي,٢٠٢٣, ص١٦٤), ومن خلال Arc GIS واختيار الأداة

Euclidian Distance من شريط الأدوات التي تعمل على حساب المسافة لجميع المعالم الداخلة في الاداة لتحديد مستويات المسافة الاقليدية عن المراكز المستقرات البشرية التي تعد بمثابة العقد المولدة لحركة النقل عبر مسارات شبكة طرق السيارات في القضاء. تُظهر الخريطة(٦) بوضوح البُعد بين المستقرات البشرية والمراكز(النواحي ومركز القضاء)باستخدام التحليل المكاني, والغرض منها هو تحديد الأماكن التي تعاني من ضعف سهولة الوصول الى المستقرات من خلال شبكة الطرق, يمثل اللون الأزرق المناطق الأقرب الى المستقرات البشرية فإن المسافة تساوي(٠متر)فهي مناطق ذات سهولة في الوصول الى مراكز الخدمات الإدارية, بينما المناطق الحمراء بعيدة جداً عن مراكز المستقرات وتصل المسافة إلى(٦٠٠٥.٢م)تمثل مناطق تعاني من صعوبة الوصول ما قد يشير إلى الحاجة لتحسين البنية التحتية أو الخدمات.

خريطة(٦)المسافة الاقليدية عن مراكز المستقرات البشرية للقضاء2023



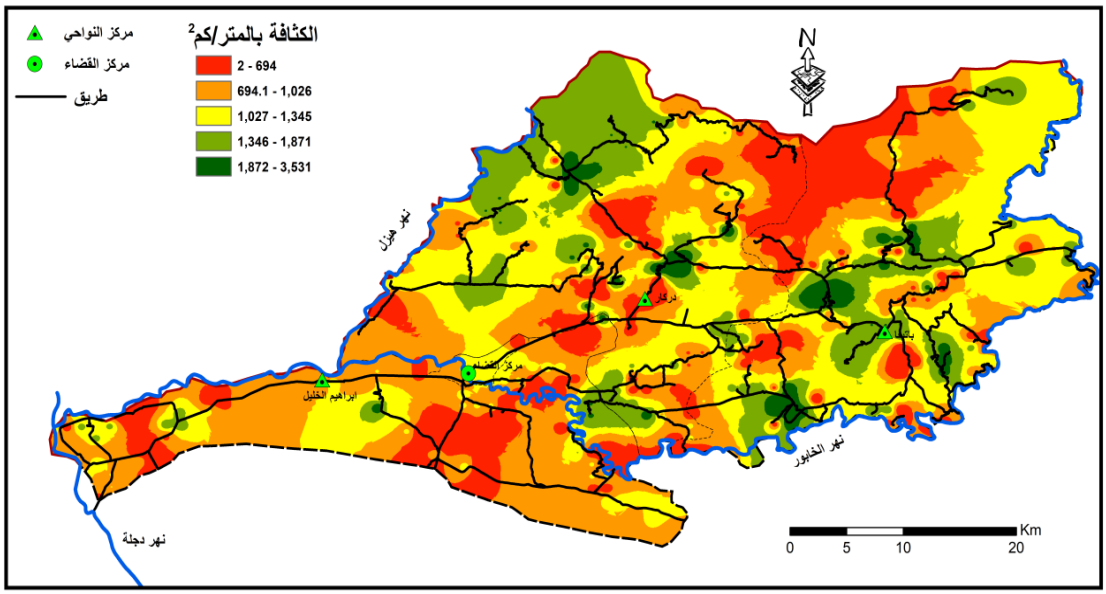
المصدر من عمل الباحث باعتماد على: حكومة اقليم كوردستان العراق, وزارة التخطيط ,هيئة الاحصاء اقليم كوردستان العراق, مديرية احصاء دهوك, شعبة GIS. ٢٠٢٤

٢- قياس كثافة شبكة الطرق: من خلال نمذجة سهولة الوصول تم نمذجة كثافة شبكة الطرق على مستوى منطقة الدراسة لغرض الحصول على سطح خلوي بحيث أن كل وحدة بكسل من سطح الخلوي تحتوي على قيمة كثافة أطوال الطرق كمؤشر يوضح مدى كفاية الاداء الاقتصادي التنموي للشبكة وانعكاساً على تطور مراكز المستقرات

البشرية وذلك بنسب أطوال الطرق بالمتر الطولي الى مساحة القطاعات بالكيلومتر المربع لتحديد المقدار ما يستغل من المساحة الكلية في امتداد مسارات الطرق ضمن المركب الحضري لقضاء زاخو(ذنون,٢٠١٣,ص٤٥٧),ومن الاداة fishnet إذ تم انشاء شبكة مربعات تغطي قضاء زاخو وبتالي ساعدت في إنشاء طبقة من المعالم المساحية أو الخطية التي تحتوي على المعالم النقطية في مراكزها المكانية على شكل شبكات من المربعات, فإن لكل مربع تم إنشاءه حظي بمساحة (١كم^2) إذ إن عدد من مربعات الشبكة قد تتقاطع مكانياً عند عملية التطابق للبيانات على سبيل المثال عند تطابق شبكة المربعات مع شبكة الطرق باستخدام التطابق التعريفي Identity Overlay, بالتالي يكون الناتج هو عبارة عن شبكة مربعات تحتوي أطوال الطرق الذي يمر من خلال كل مربع بمساحة ١كم ^{2}وبعد ذلك تحصل المعالم الداخلة على البيانات الوصفية التي تنتمي الى المعالم المتطابقة معها سوف يتم تحويل المربعات الى المعالم نقطية وبعدها سوف تخضع لعملية الاستكمال المكاني (ذنون,اسماعيل,٢٠٢٣,ص٢٥١٩),وذلك يعبر عنها بعملية تنبؤ رياضية للقيم المفقودة مكانياً لمتغير ما حول منطقة الدراسة بطريقة المسافة المعكوسة الموزونة IDW هي اختصار لكلمة التي تقوم بتقدير قيم السطح بالنسبة لكل خلية باستخدام قيمة ومسافة النقطة القريبة ,وإن القيمة المستكملة بالنسبة لا سطح IDW يتم حسابها على أنها متوسط موزون لقيم مجموعة من النقط القريبة, إن تأثير (وزن)النقطة القريبة يكون أكبر من تأثير (وزن) النقطة البعيدة (الوزن يقل كلما زادت المسافة)(القصاب,٢٠٢٠,ص١٣١).

يتضح من خريطة (٧) تباين في كثافة شبكة طرق التي تسهم في تعزيز الانشطة الاقتصادية والسياحية في منطقة الدراسة, هناك كثافة شبكة طرق عالية تتراوح بين١٣٤٦-٣٥٣١م/كم^2 مما يدل على مقدار تركز شبكة مقارنة بمقدار المساحة المخدومة لاغراض النقل يعود ذلك الى تركز المستقرات البشرية كونها منطقة سهلية وتركز المواقع السياحية منها مصيف دشتاخ ومصيف قسروك وشلال شرانش وكهف بهيري في القسم الشمالي وقسم الغربي مصيف ديربون وفي قسم الشرق مصيف كوفكي ومصيف دكوري فضلاً عن كونه مناطق زراعية, أما كثافة شبكة الطرق المتوسطة وهذه يشير الى متوسط شبكة الطرق مقارنة بالمساحة التي تخدم أغراض النقل التي يشغلها المربع إذ تتراوح بين ١٠٢٧-١٣٤٥م/كم^2,بينما على عكس مستويات الكثافة المكانية لشبكة الشوارع القليلة ما بين ٢-١٠٢٦ م/كم ^{2}التي تشير الى محدودية امتداد شبكة الطرق مقارنة بالمساحة المخدومة لأغراض النقل لاسيما باتجاه مراكز المستقرات البشرية.

خريطة(٧) كثافة شبكة طرق النقل في قضاء زاخو لعام ٢٠٢٣



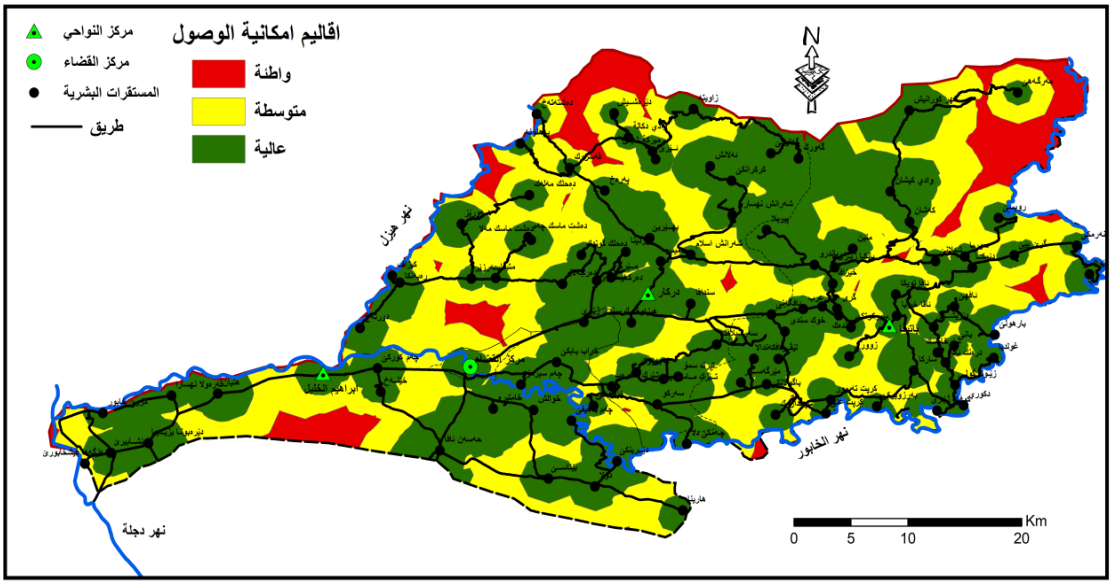
المصدر: من عمل الباحث باعتماد على خريطة (٦)

٣- نموذج إمكانية سهولة الوصول الموزونة: يتطلب ايجاد العلاقة بين المؤشرات الخاصة في قياسات النموذج السابقة كل من المسافة الاقليدية وكثافة شبكة الطرق لتحديد مستويات سهولة الوصول على مستوى قضاء زاخو تتطلب الأمر القيام بنمذجة سهولة الوصول الموزونة باشتقاق المسافة الاقليدية عن مراكز المستقرات البشرية بمقياس (المتر) ولقيام بوزنها بمقدار موزونة الطرق (م/كم^2)بوصفه مؤشر يحدد مستوى كفاية الطرق. ولابد الاشارة إلى أن نمذجة سهولة الوصول الموزونة تتم باعتماد Arc GIS من خلال شريط الأدوات Cost Distance < Distance< Spatial Analys Tools

تأسيساً على ما تقدم تم نمذجة سهولة الوصول باتجاه مراكز المستقرات البشرية من خلال سطح خلوي للمسافة الموزونة بكثافة شبكة الطرق, بعد ذلك تم تصنيف السطح الخلوي لقضاء زاخو لثلاثة اقاليم لمستويات سهولة الوصول باتجاه مراكز المستقرات البشرية, يفصح جدول(٩)أن سهولة الوصول الموزونة باتجاه مراكز المستقرات البشرية حظيت بالتباين طبقاً لأقاليم مستويات التغطية المساحية وذلك بسبب تباين توزيعها على مستوى قضاء زاخو, إذ حظيت مراكز المستقرات البشرية بتغطية مكانية عالية لسهولة وصول بالنسبة للمسافة الموزونة بكثافة

شبكة الطرق على مستوى قضاء زاخو وتبلغ مساحة الاقليم زهاء ٧٧٥.٧١كم^{2}وبأعلى نحو ٥٣.٤١٪ على مستوى مساحة القضاء وذلك يدل على امكانية سهولة وصول عالية بسبب توقيع مراكز الخدمات والنشاط الاقتصادي والتجاري والنشاط السياحي. أما امكانية سهولة الوصول متوسطة على مستوى القضاء بدأت تبتعد بدلالة كثافة شبكة الطرق مع المسافة الاقليدية إذ بغلت مساحته نحو ٥٥٩.٤٤كم^{2}وبإهميه ٣٨.٥٢٪ مما يدل على التنظيم المكاني, بينما اقليم امكانية سهولة وصول واطئة إذ تقل امكانية الوصول بسبب قلة طرق لعدم وجود المستقرات البشرية في المناطق العالية يرجع ذلك نتيجة طبيعة تضاريس المنطقة لذا شكل مساحة ١١٧.١٢كم^{2}وبأهمية أقل من اقليمين السابقين بلغت ٨.٠٦٪ على مستوى قضاء زاخو. خريطة(٨)

خريطة(٨) مستويات امكانية سهولة الوصول الموزونة باتجاه مراكز المستقرات البشرية في قضاء زاخو لعام ٢٠٢٣.



المصدر: من عمل الباحث باعتماد على خريطة(٦)و(٧)

جدول(٩)الاهمية النسبية لاقاليم امكانية سهولة الوصول الموزونة لمراكز المستقرات البشرية عام ٢٠٢٣

التصنيف	المساحة /كم^2	النسبة %
امكانية وصول عالية	775.71	53.41
امكانية وصول متوسطة	559.44	38.52
امكانية وصول منخفضة	117.11	8.06
المجموع	1452.26	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(8)

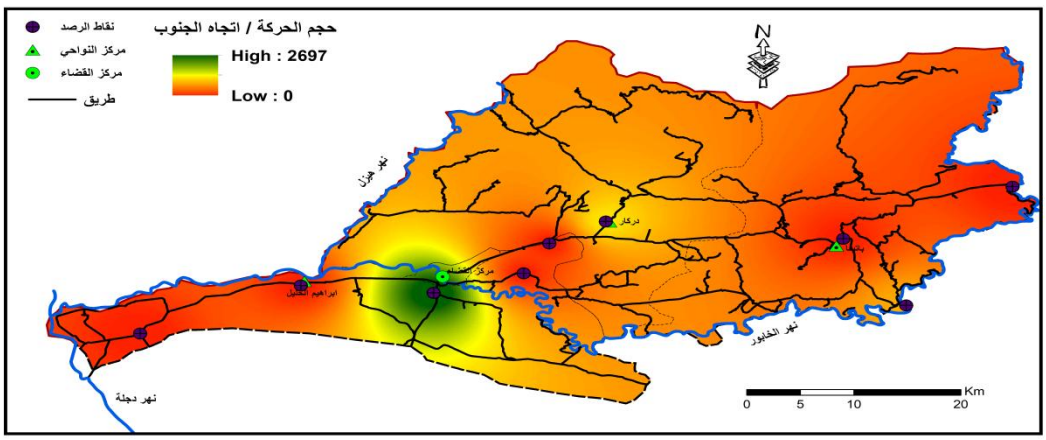
ثانياً: خطوات بناء نموذج حركة النقل لمحاور العقد :تتعدد الامكانات التطبيقية لبرامج نظم المعلومات الجغرافية إذ توفر امكانية تقييم حركة النقل عبر مسارات شبكة طرق السيارات وذلك من خلال تحليل اتجاهات الحركة لنقاط الرصد في اتجاهات شمالية وجنوبية وشرقية وغربية مما تتطلب اتباع خطوات معينة بناء نموذج حركة النقل على مستوى قضاء زاخو, من خلال استخدام أداة الاستفاء المكاني (IDW) من خلال > IDW< Distance Spatial Analys Tool , وتم اعتمادها لتقييم الحركة النقل باتجاهات نقاط الرصد جدول(١٠) الذي يحدد اتجاه الحركة في نقطة الرصد والبالغة باتجاه الشمال (٨٧١٩سيارة) وبتجاه الجنوب (٤٥٤٧سيارة) وباتجاه الغرب(٧٢١٥سيارة) وباتجاه الشرق (١٠٥٧٠سيارة) على مستوى قضاء زاخو خريطة(٩) على النحو الآتي:

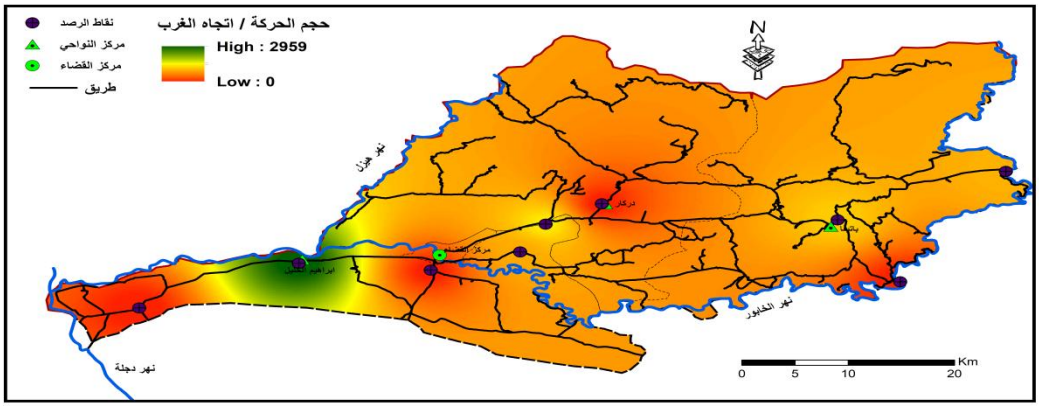
جدول(١٠) إجمالي حركة النقل باتجاهات نقاط الرصد(العقد) لقضاء زاخو عام ٢٠٢٣

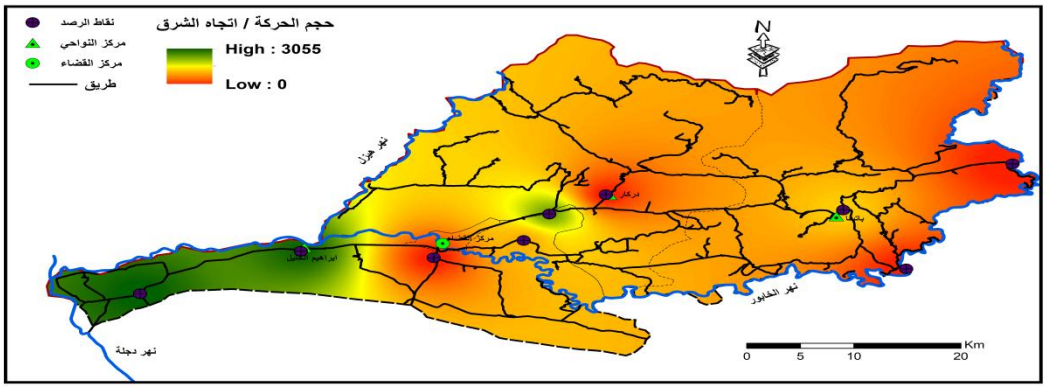
محور	أسماء العقد	الاتجاهات			
		الشمال	الجنوب	الغرب	الشرق
1	رزكاري			1960	2010
2	ديربون	2056			1813
3	مركز زاخو	2546	2699		
4	خراب بابكى			870	960
5	زاخو – تلكبر			1324	2347
6	دركاري	734	1100		
7	باتيفا			1116	1210
8	بيكوفا	841		935	
9	دكوري	542	748		
	المجموع	8719	4547	7215	10570

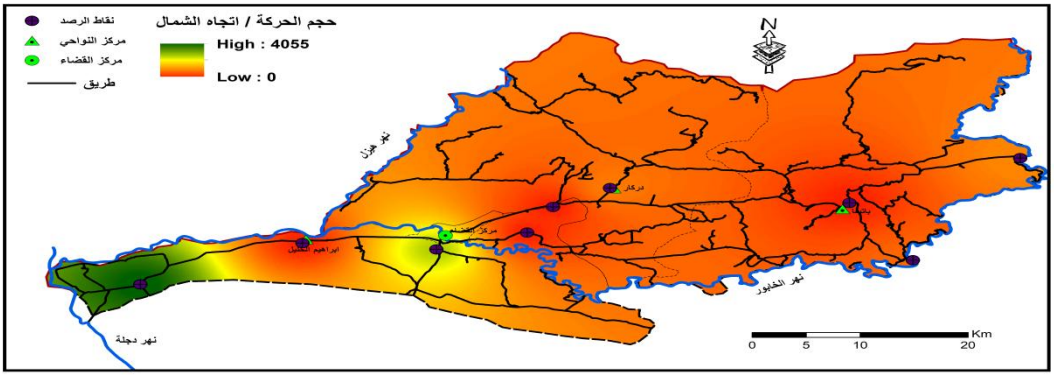
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المسح الميداني, من ٣\١٢\٢٠٢٣الى ٢٥\٢\٢٠٢٤

خريطة(٩) اتجاهات حركة النقل طبقاً للاتجاه ونقاط الرصد(العقد) لشبكة طرق السيارات لعام ٢٠٢٣









المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(١٠)

نلاحظ من خريطة(٩)أن حجم الحركة عالية باتجاه شمال نقاط الرصد للشبكة تركزت عند شمال نقطة رصد مركز زاخو ونقطة رصد ديربون باتجاه الحدود التركية السورية كانت جحم الحركة عالية, بينما كانت حجم الحركة متوسطة بين إبراهيم خليل وديربون ولكن باقي نقاط الرصد كان حجم الحركة قليلاً باتجاه شمالي نقاط الرصد باتيفا و دركاري وغيرها, كون حجم الحركة عالية فانها تمثل منفذاً تجارياً مهما لحركة نقل السلع والبضائع وكذلك انتشار الوحدات الصناعية منها معمل الالبان والنشاط السياحي, أما بالنسبة للحركة بالاتجاه الجنوبي للشبكة فقد تركزت في مركز قضاء زاخو وثم بدأت تنخفض الحركة بالابتعاد عن المركز وثم هناك حركة متوسطة عن نقطة رصد دركاري بينما نلاحظ حجم قليل باتجاه الجنوب نقطة الرصد عند ديربون وابراهيم خليل وباتيفا وغيرها, وذلك بسبب حجم حركة الاتجاه الجنوبي عالية للشبكة عند نقطة رصد مركز زاخو يشهد تبادل تجاري بين القضاء ومحافظات إقليم والعراق على مسار الطريق المركز زاخو – كلي زاخو, فضلاً عن النشاط السياحي وأيضاً تركز جامعة زاخو على الطرف الغربي للطريق.

وعليه نلاحظ حجم الحركة عالية باتجاه الغربي لنقاط الرصد للشبكة كان التركز عند منطقة ابراهيم خليل ثم هناك حركات متوسطة عند نقطة رصد تلكبر وباتيفا ولكن حجم الحركة قليلة عند نقاط الرصد المركز ودركاري ودكوري وخربابكى, يشهد هذا الاتجاه حركة تبادل السلع والبضائع باتجاه ديربون ثم سورية وباقي محافظات العراقية فإنها متمثلة بالأنشطة الاقتصادية منها النشاط الزراعي والنشاط السياحي, بينما بالنسبة لحركة النقل باتجاه الشرق لنقطة الرصد حركة عالية عند تلكبر وابراهيم خليل وديربون باتجاه مركز القضاء بينما حجم الحركة متوسطة في منطقة باتيفا وبين ابراهيم خليل و مركز القضاء وبين تلكبر و دركاي أما حجم الحركة القليلة تظهر عند نقاط رصد منطقة دركاري ومركز القضاء, فإن هذا الاتجاه يشهد حجم حركة عالية نتيجة ارتباطها بالتبادل التجاري والنشاط الاقتصادي والسياحي.

وبناء على الخطوات السابقة لنموذج حركة النقل حظي قضاء زاخو تباين مكاني في حجم حركة النقل بين منطقة وأخرى, وذلك يعود لطبيعة تضاريس تلك المنطقة ونوع الانشطة الاقتصادية التي تتم ممارستها على مستوى القضاء, فمن المعروف أن مناطق شديدة التضرس تنخفض فيها نسبة الاستثمار الزراعي ويقل فيها حجم التركز السكاني فتشهد انخفاض كبير في حجم الحركة على العكس من المناطق ذات تركز السكاني العالي التي تشهد تركز للمؤسسات الخدمية والارتفاع لمستوى الانشطة الاقتصادية فتشهد ارتفاع كبير في حجم حركة النقل,وقد تم تحديد مستويات حجم حجم الحركة على المسرح الجغرافي للقضاء عن طريق جبر الخرائط وهي دمج بين الاتجاهات

الاربعة بواسطة الاداة Raster Calculator والتي كشفت عن المستويات المكانية لحركة النقل خريطة(١٠)وجدول(١١) وعلى النحو الآتي:

١- اقليم حركة النقل العالية: شهد هذا الاقليم حركة نقل عالية على مستوى ناحية رزكاري وذلك بسبب تركز الانشطة الخدمية منها الصحية والتعليمة ودوائر الدولة وكذلك الانشطة الصناعية منها معمل الالبان ومعمل صناعة الزجاج والانشطة الاقتصادية منها النشاط الزراعي فضلاً عن النشاط التجاري بسبب تبادل السلع والبضائع بين محافظات الاقليم من جهة وتركيا وسورية من جهة أخرى عن طريق منفذ ابراهيم خليل وجسر سحلية عن طريق فيشخابور, ويشمل هذا الاقليم مركز قضاء زاخو و ناحية رزكاري(أبراهيم خليل) ومنطقة ديربون إذ شكلت مساحة الاقليم زهاء ٨٥٢.١٦كم^{2}وبلغت أهميته النسبية نحو ٥٨.٧٪ على الرغم من صغر مساحة الاقليم مكانياً.

- اقليم حركة النقل المتوسطة: يشمل هذه الاقليم منطقة تلكبر وقسروك ودشتاخ وأرمشت وقرولا إذ شكلت مساحة الاقليم نحو ٣٨٤.٤٥كم^{2}وبلغت أهميته النسبة زهاء ٢٦.٥ % على مستوى القضاء, فأن حجم الحركة النقل متوسطة في هذا الاقليم يعود ذلك الى تركز مواقع سياحية منها مصيف قسروك ومصيف دشتاخ وقلعة أرمشت فضلاً عن وجود نشاط زراعي وتبادل التجاري عن طريق مانكيش مع محافظة دهوك تبادل السلع والبضائع.

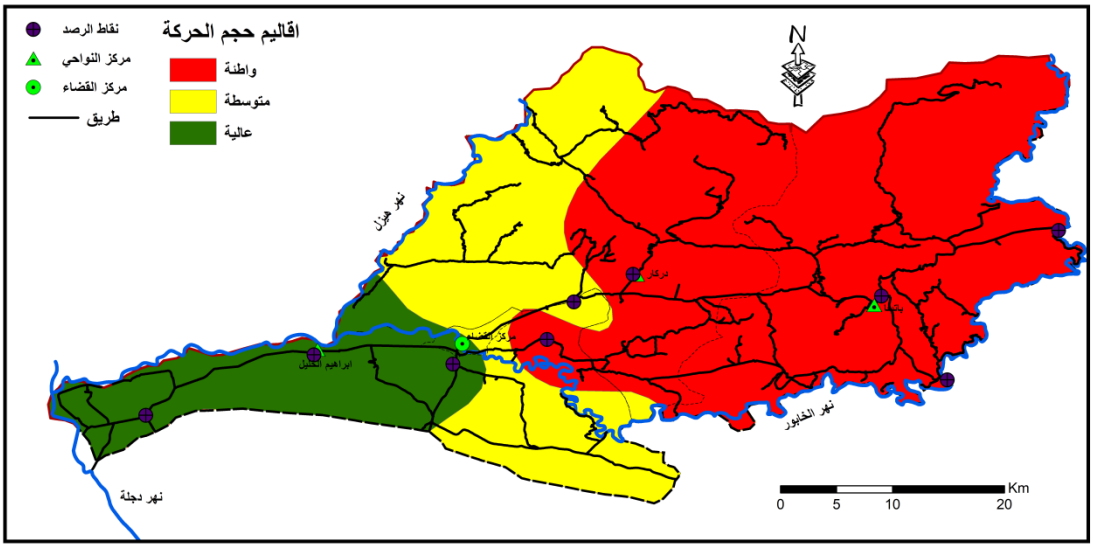
٣- اقليم حركة النقل الواطئة: إذ شكلت مساحته زهاء٢١٥.٥٣كم^{2}وبنسبة بلغت نحو١٤.٨٪ على الرغم من كبر مساحته وأهمية النسبية عن الاقاليم السابقة الا أن حجم حركة النقل لهذه العقد واطئة بسبب تضاريس الاقليم وقلة تركز السكان بسبب وعورة المنطقة فضلاً عن ذلك قلة تركز الخدمات والنشاط التجاري والنشاط السياحي مع وجود نشاط زراعي, ويشمل هذا الاقليم مناطق ناحية دركاري وناحية باتيفا ومنطقة خرابابكى ودكوري وكوفكي.

جدول(١١)الاهمية النسبية لأقاليم حجم الحركة لمحاور العقد عام ٢٠٢٣

التصنيف	المساحة	النسبة %
اقليم حركة النقل العالية	852.16	58.7
اقليم حركة النقل الواطئة	215.53	14.8
اقليم حركة النقل المتوسطة	384.45	26.5
المجموع	1452.14	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(١٠)

خارطة(١٠) مستويات اقاليم حجم الحركة لمحاور العقد في قضاء زاخو لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث باعتماد على خريطة(٩)

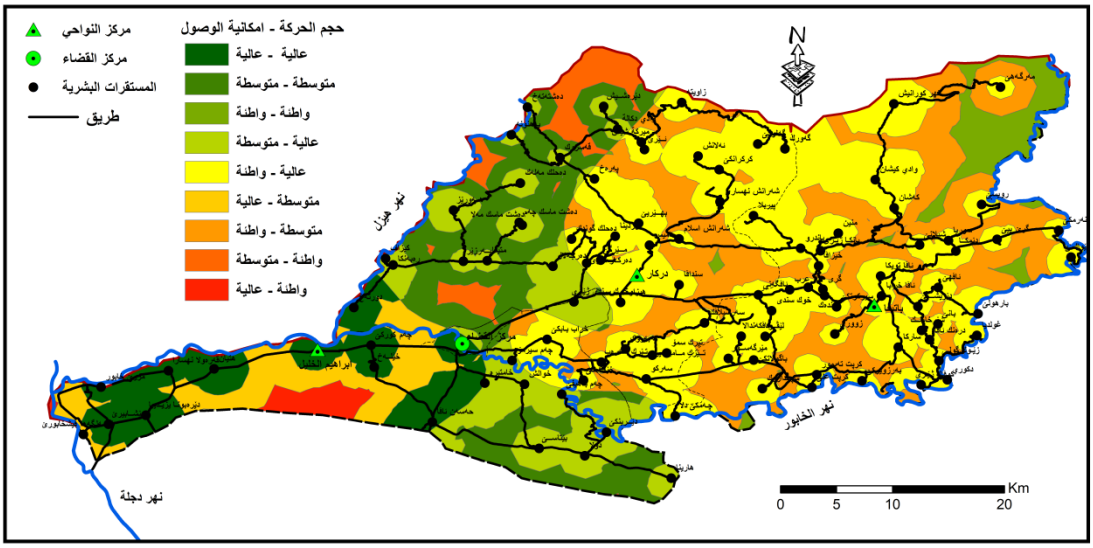
ثالثاً: تحليل نتائج نموذج إمكانية الوصول وحركة النقل لعقد شبكة الطرق:

بناء على نتائج نموذج امكانية الوصول وانموذج حركة النقل السابق ذكرهم ولتحديد ملامح الصورة النهاية للعلاقة الاحتمالية لإمكانية الوصول وحركة النقل لشبكة طرق السيارات في قضاء زاخو, تم اعتماد اداة(Union) التي تهدف إلى اتحاد أو جمع بين طبقتين لإظهار طبقة جديدة(داود,٢٠١٢,١٩٢), تأسيساً على ذلك فإن العلاقات المكانية القائمة المحتملة بين سهولة الوصول وحركة النقل على مستوى قضاء زاخو تم تحديدها حسب النتائج التطبيقية المتمثلة بخريطة(١١)والتي أفصحت عن اقاليم حركية بسيناريوهات احتمالية متعددة لوصف درجة الترابط المكاني بين امكانية الوصول وحركة النقل وبأهمية نسبية متباينة لمقدار التغطية المكانية للاقاليم على مستوى منطقة الدراسة ,جدول(١٢) وعلى النحو الآتي:.

سيناريو الأول: امكانية سهولة الوصول عالية وحجم الحركة يتراوح بين عالية ومتوسطة ومنخفضة وشكلت مساحته حوالي ٥٣.٤٥%من الأجمالي, يعكس هذا السيناريو مناطق ذات بنية تحتية قوية وطرق سهلة الاستخدام(مثل المناطق المركزية) على رغم من سهولة الوصول قد يختلف حجم الحركة بناءً على الأنشطة الاقتصادية أو كثافة

سكان, أما سيناريو الثاني: الثاني امكانية سهول متوسطة وحجم حركة متوسطة وعالية شكلت مساحة ٣٨.٥٣٪ من الإجمالي, يشير هذا السيناريو إلى مناطق ذات إمكانية وصول متوسطة حيث تكون الطرق متاحة ولكن ليست بالكفاءة الكاملة, هذه المناطق تتسم بحركة مرورية معتدلة إلى كبيرة نتيجة لتوفر خدمات أساسية أو مناطق جذب جزئية, , بينما سيناريو الثالث: ذات امكانية سهولة الوصول واطئة وحجم حركة واطئة بلغ مساحة ٨.٠٢٪ من أجمالي,يشمل هذا السيناريو المناطق ذات البينية التحتية الضعيفة أو الصعوبة في الوصول إليها نضرًا لقلة جودة الطرق, فإن الحركة المرورية منخفضة بشكل كبير مايشير إلى قلة الأنشطة الاقتصادية أو الكثافة السكانية.

خارطة(١١) اقاليم سهولة الوصول وحركة النقل لعقد شبكة طرق في القضاء لعام ٢٠٢٣



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(٨)و(١٠)

جدول(١٢) الاهمية النسبية لأقاليم سهولة الوصول وحركة النقل لعقد شبكة لعام ٢٠٢٣

السيناريوهات	امكانية الوصول	حجم الحركة	المساحة	النسبة %
سيناريو الاول	عالية	منخفضة	493.36	34.06
	عالية	عالية	114.84	7.92
	عالية	متوسطة	165.78	11.44
سيناريو الثاني	متوسطة	منخفضة	302.06	20.85
	متوسطة	عالية	82.02	5.66
	متوسطة	متوسطة	173.99	12.01
سيناريو الثالث	واطئة	واطئة	54.56	3.76
	واطئة	عالية	17.91	1.23
	واطئة	متوسطة	43.78	3.02
المجموع			1452.14	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(١١)

الاستنتاجات:

1- الموقع الجغرافي لقضاء زاخو أدى دور كبيراً في بناء وامتداد الطرق باتجاهات مختلفة, يعد بمثابة الجسر البري الذي جعل منها حلقة الوصل بين العراق من جهة والدول المجاورة والأوربية من جهة أخرى عبر منفذ إلى تركيا وسوريا, لذلك أصبحت محوراً تنطلق منه الطرق باتجاهات مختلفة لخدمة عملية النقل داخل وخارج القضاء.

٢- تأثير المرتكزات الطبيعية على شبكة طرق السيارات, لاسيما عامل التضاريس بأن كلما ازداد الارتفاع قل اطوال الطرق فيها فالمنطقة الجبلية اطوال الطرق١٤٨.٢٦ كم وبنسبة ٢٦.٣٪,أما المنطقة المتموجة زهاء ١٨٨.٢٢كم و٣٣.٤٪ على عكس المنطقة السهلية شكلت٢٢٦.٧٩كم وبأهمية ٤٠.٣٪ من مجموع الكلي للطرق, ولكن الموارد الطبيعية هي صاحبة الأثر غير المباشر من خلال جذب المستوطنات البشرية وبالتالي جذب طرق السيارات.

-3 صنفت طرق السيارات في قضاء زاخو طبقاً لمواصفاتها الهندسية والفنية إلى ثلاثة أنماط, إذ بلغت أطوال الطرق الرئيسية نحو ٤٠.١كم بأهمية نسبية شكلت ٧.١٪ في حين بلغت اطوال الطرق الثانوية نحو ١٧٧.٨كم وبأهمية بلغت نحو ٣١.٥٪ وأن الطرق الريفية بلغت نحو ٣٤٥.١كم واستحوذت على زهاء ٦١.٢٪ من إجمالي الطرق.

٤- من خلال تحليل حجم الحركة النقلية لعقد شبكة الطرق, بأن هناك نقاط قوى وضعف في مختلف الاتجاهات الحركة للعقد, أتضح بأن متوسط حجم حركة المرور اليومية للسيارات بلغت قرابة ٢٦٧٩٤سيارة على اختلاف تركيبها النوعي, أذ شكلت حركة سيارات لنقل الركاب لكافة محاور عقد الشبكة قرابة١٥٩٢١سيارة, وبلغت حركة سيارات نقل السلع والبضائع نحو١٠٨٨٧سيارة, وتشهد حركة نقل الركاب والبضائع تبايناً عبر عقد محاور حركة النقل في القضاء.

٥-كشف نتائج تحليل النموذجين امكانية سهولة الوصول وحجم الحركة النقل للعقد ثلاثة سيناريوهات أولاً: أن مناطق ذات إمكانية الوصول عالية تتنوع فيها أحجام الحركة شكلت مساحته بنسبة ٥٣.٤٥%, مما يعكس تأثير العوامل الاقتصادية والاجتماعية والبنية التحتية, ثانياً: أمكانية الوصول المتوسطة تغطي نسبة كبيرة من المساحة (٣٨.٥٣٪) وهي مناطق انتقالية تُظهر حجم حركة معتدلة الى مرتفعة, هذا ما يشير إلى أن تحسين هذه المناطق

يمكن يؤدي إلى تأثير إيجابي كبير على الحركة المرور, ثالثاً: إمكانية الوصول الواطئة تغطي مساحة صغيرة نسبيا(٨.٠٢٪) وهي مناطق تعاني من ضعف الحركة نتيجة ضعف البنية التحتية وعزلة بعض المناطق في منطقة الدراسة.

المقترحات:

١- إن هيمنة الطرق ذات الممر الواحد على مستوى قضاء زاخو, ذلك لتزايد حجم الحركة المرورية, لذا تجد الدراسة ضرورة القيام بتوسيع هذه الطرق من خلال إنشاء ممرات إضافية أخرى لكل من طريق مفرق كرشين – ديربون.

٢- العمل على تكثيف جهود الصيانة الدورية على جميع اصناف شبكة الطرق الرئيسية والثانوية والريفية في القضاء ,التي تمتاز بوجود حركة مرور كثيفة عليها ,إذ تؤدي زيادة الحمولة واجهاد الطريق بأكثر من طاقته من خلال شاحنات الحمل على طريق الدولي رقم ٢ إلى حدوث هبوط وانكسارات وتشققات في الطبقات الاسفلتية لسطح الطريق.

٣-إن تغلب صفة التضرس والوعورة على سطح منطقة الدراسة لاسيما في أجزائها الشمالية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية غير المخدومة من القضاء فيوصي الباحث لزيادة تسهيلات التنقل حفر الانفاق وزيادة امتدادات الجسور والاهتمام بالجسورة المنتشرة وتوسعها للربط بين مناطق لتسهيل الحركة والتنقل.

٤- تطوير شبكات الطرق في المناطق ذات إمكانية الوصول الواطئة لتحسين ربطها بالمناطق الأخرى, مما يسهم في زيادة الحركة والنشاط الاقتصادي.

٥- التركيز على تنمية المناطق ذات إمكانية الوصول المتوسطة والواطئة عبر توفير الخدمات والمرافق العامة لتقليل التفاوت بين المناطق, أما في المناطق ذات امكانية وصول العالية وحجم الحركة الكبير, يجب تطوير حلول مرورية(مثل الاشارات المرور أو الطرق البديلة) لتجنب الازدحام.

٦- جذب المستثمرين إلى المناطق ذات الوصول المتوسطة والواطئة من خلال توفير حوافز اقتصادية ودعم المشاريع الصغيرة, الغاية منها تحقيق توزيع عادل للحركة والتنمية عبر مختلف المناطق لتقليل الفوارق الناتجة عن تفاوت في امكانية الوصول .

قائمة المراجع :

- إبراهيم, سميرة ايوب ,٢٠٠٢ , اقتصاديات النقل , دار الجامعة الجديدة , الاسكندرية .
- أبراهيم, عبد خليل فضيل,١٩٩٠,عبد الجبار المشهداني,الفكر الجغرافي ,جامعة بغداد,كلية التربية ابن رشد,دار أبن الأثير للطباعة والنشر,جامعة الموصل.
- ألاجود, فاضل ابراهيم,١٩٩٥ ,المدخل الى جغرافية النقل, الدرار العربية للنشر والتوزيع ,القاهرة.
- السامرائي, مجيد ملوك,١٩٩٦,كفاءة شبكة طرق السيارات في محافظة ديالى, مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, العدد ٣٢.
- الزيادي, صلاح مهدي,٢٠١٩,جغرافية النقل والتجارة الدولية, العراق,للنشر والتوزيع مكتبة ومطبعة النباهة,ميسان.
- الزوكة, محمد خميس,٢٠٠٠, جغرافية النقل , دار المعرفة , جامعة الاسكندرية.
- السماك, محمد ازهر,واخران,٢٠٠٨, جغرافية النقل بين منهجية والتطبيق, الطبعة الأولى,دار اليازوري.
- السماك, محمد ازهر,واخران,٢٠١١,جغرافية النقل بين منهجية والتطبيق,دار اليازوري للنشر والتوزيع,عمان ,الاردن.
- البغدادي, محمد عبد الرزاق موسى,١٩٩١, جغرافية العراق السياحية , مطبعة الدار العربية , الموصل.
- الحكيم, خضر رشيد عبد الرحمن,٢٠١٤, الصناعات الصغيرة في محافظة دهوك , رساله ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب , جامعة المنصورة.
- العزاوي ,محمد عبدالله حسن علي,٢٠١٧,نظام النقل البري بالسيارات في محافظة كركوك,رسالة ماجستير,غير منشورة,كلية التربية للعلوم الانسانية,جامعة الموصل.
- القصاب, عمر عبدالله,٢٠٢٠, نظم المعلومات الجغرافية تطبيقات عملية في التحليل الجغرافي باستخدام Arc GIS Desktop ,دار نون للطباعة والنشر والتوزيع ,الموصل ,العراق.
- القصاب, عمر عبدالله إسماعيل,٢٠٢١, تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في النمذجة الخرائطية لاستعمالات الأرض قضاء سهل أربيل نموذجاً , أطروحة دكتوراه , كلية التربية ,جامعة الموصل.
- القيسي, بشار محمد عويد,٢٠٠٦, طرق النقل البري في محافظة كربلاء, دراسة في جغرافية النقل, اطروحة دكتوراه غير منشورة, كلية الآداب ,جامعة بغداد.

- تمرو, عبد هرمز,١٩٨٣, هيدرولوجية جزء من سهل السندي زاخو – شمال العراق رسالة ماجستير غير منشورة , كلية العلوم , قسم علوم الارض , جامعة الموصل.
- جمهورية العراق,وزارة التخطيط,هيئة المساحة العاملة,خريطة العراق الادارية بمقياس رسم١/١٠٠٠٠٠٠, عام٢٠١٧.
- جمهورية العراقية ,وزارة التخطيط, جهاز المركز للإحصاء, المجموعة الاحصائية السنوية, بيانات منشورة للسنوات https://cosit.gov.iq. ((2023–2022),(2009–2008) ,1987)
- حسن, احمد علي,٢٠٠٩, التعرية المائية في حوض سهل السندي – زاخو دراسة في جيومورفولوجية التطبيقية , مجلة جامعة دهوك , المجلد(١٢) ,العدد(٤), حزيران.
- حسن, خليل غازي,٢٠٠٠, الموارد المائية في محافظة دهوك, مجلة جامعة دهوك, مجلد٥.
- حكومة اقليم كردستان العراق, وزارة الاعمار والاسكان ,مديرية العامة للطرق والجسور في محافظة دهوك, شعبة التخطيط , بيانات غير منشورة,٢٠٢٣
- حكومة اقليم كردستان العراق, وزارة البلديات والسياحة, المديرية العامة للسياحة في زاخو,بيانات غير منشورة, ٢٠٢٣.
- حكومة اقليم كردستان العراق , وزارة الزراعة والموارد المائية , المديرية العامة للزراعة في ادارة زاخو مستقلة, قسم التخطيط والمتابعة , شعبة التخطيط , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣
- حكومة إقليم كردستان العراق ,وزارة النقل والمواصلات ,مديرية الأنواء الجوية والرصد الزلزالي في محافظة دهوك , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣.
- حكومة اقليم كردستان العراق,وزارة التخطيط , مديرية احصاء في ادارة زاخو مستقلة, بيانات غير منشورة٢٠٢٣
- حكومة اقليم كردستان العراق, وزارة الزراعة والموارد المياه , مديرية الموارد المائية في ادارة زاخو المستقلة, قسم الابار والعيون المائية, بيانات غير منشورة ,٢٠٢٣
- حكومة اقليم كردستان العراق , وزارة الزراعة والموارد المائية , المديرية العامة للزراعة في ادارة زاخو مستقلة, قسم التخطيط والمتابعة , شعبة التخطيط , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣.
- داود, جمعة محمد,٢٠١٢, أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافي GIS
- ذنون, محمد هاشم,٢٠١٣, النمذجة المكانية لتقيم كثافة شبكة طرق السيارات الرئيسية في العراق, مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية, المجلد٢٠,العدد١٠,تشرين الأول.

- ذنون, محمد هاشم, عمر عبدالله اسماعيل,٢٠٢٣, نمذجة سهولة الوصول لمراكز الخدمات المجتمعية الرئيسية باستخدام المنطق المضبب في نظم المعلومات الجغرافية (مدينة الموصل أنموذجاً), مجلة اورك للعلوم الانسانية ,جامعة المثنى ,العدد٤,المجلد ٦.
- صفر, زين العابدين علي, سمير محو جميل,٢٠١٧, تحليل أثر طرق النقل البري في التنمية المكانية لمحافظة نينوى باستخدام تقنياتG.I.S ,مجلة آداب الفراهيدي, المجلد ٠٩,العدد٩-٣١.
- طاران, عايد محمد,٢٠١٩, استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول الى مراكز الرعاية الصحية في مدينة المفرق, مجلة مداد الاداب, جامعة الحسين بن طلال- الاردن, عداد خاص بالمؤتمرات.
- عزيز, محمد خزامي,٢٠٠٧, دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية ,دار العلم , القاهرة.
- علي, علي ابراهيم,٢٠٢٣, النمذجة المكانية لمراكز الدفاع المدني في مدينة الموصل ,رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة الموصل ,كلية التربية للعلوم الانسانية ,قسم الجغرافية.
- غالب,سعدي علي,١٩٨٧ , جغرافية النقل والتجارة ,مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل.
- لهمود,اسعد سليم,٢٠١٨,"شبكة النقل البري واثرها على النشاط السياحي في محافظة النجف الاشرف", كلية الآداب ,جامعة الكوفة ,مجلة الغري للعوم الاقتصادية والادارية, المجلد الخامس عشر-العدد(٤).
- موسى, محمد فشلان هلول,٢٠١٩, تقييم كفاءة طرق النقل البري بين مراكز الوحدات الإدارية في محافظة القادسية , اطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة القادسية.
- هارون, علي احمد,٢٠٠٢,الجغرافية الزراعية,ط١,دار الفكر العربي, القاهرة.

Bibliography of Arabic References (Translated to English)

- Ibrahim, Samira Ayoub, 2002, Transport Economics, Dar Al-Jami'a Al-Jadida, Alexandria.1
- Ibrahim, Abdul Khalil Fadhel, 1990, Abdul Jabbar Al-Mashhadani, Geographical Thought, University of Baghdad, College of Education - Ibn Rushd, Dar Ibn Al-Atheer for Printing and Publishing, University
- Al-Ajoud, Fadel Ibrahim, 1995, Introduction to Transport Geography, Al-Darar Al-Arabia for Publishing and Distribution, Cairo.
- Al-Samarrai, Majeed Mluk, 1996, Efficiency of the Road Network in Diyala Governorate, Journal of the Iraqi Geographical Society, Issue 32.
- Al-Ziyadi, Salah Mahdi, 2019, Transport Geography and International Trade, Iraq, Al-Nabah Library and Printing Press, Maysan.
- Al-Zouka, Mohammed Khamis, 2000, Transport Geography, Dar Al-Ma'arifa, University of Alexandria.6
- Al-Sammak, Mohammed Azhar, and others, 2008, Transport Geography: Between Methodology and Application, First Edition, Dar Al-Yazouri.
- Al-Sammak, Mohammed Azhar, and others, 2011, Transport Geography: Between Methodology and Application, Dar Al-Yazouri for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
- Al-Baghdadi, Muhammad Abdul-Razzaq Musa, 1991, Tourist Geography of Iraq, Al-Dar Al-Arabia Printing Press, Mosul.
- Al-Hakim, Khudhur Rashid Abdul-Rahman, 2014, Small Industries in Duhok Governorate, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Arts, Mansoura University.
- Al-Azzawi, Muhammad Abdullah Hassan Ali, 2017, The Road Transport System in Kirkuk Governorate, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education for Human Sciences, University of Mosul.

- Al-Qassab, Omar Abdullah, 2020, Geographic Information Systems: Practical Applications in Geographic Analysis Using ArcGIS Desktop, Noon Printing, Publishing, and Distribution House, Mosul, Iraq.
- Al-Qassab, Omar Abdullah Ismail, 2021, Integration of Geographic Information Systems and Remote Sensing in Cartographic Modeling of Land Use: A Case Study of Erbil Plain District, PhD Dissertation, Faculty of Education, University of Mosul.
- Al-Qaisi, Bashar Muhammad Owaid, 2006, Road Transport in Karbala Governorate: A Study in Transport Geography, Unpublished PhD Dissertation, Faculty of Arts, University of Baghdad.
- Tamro, Abdul Hormuz, 1983, Hydrology of a Part of the Sindi Plain – Zakho, Northern Iraq, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Science, Department of Earth Sciences, University of Mosul.
- Republic of Iraq, Ministry of Planning, General Directorate of Survey, Administrative Map of Iraq, Scale 1:1,000,000, 2017.
- Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Statistical Organization, Annual Statistical Report, Published Data for the Years (1987, 2008-2009, 2022-2023). https://cosit.gov.iq
- Hassan, Ahmed Ali, 2009, Water Erosion in the Sindi Plain Basin – Zakho: A Study in Applied Geomorphology, University of Duhok Journal, Vol. 12, No. 4, June.
- Hassan, Khalil Ghazi, 2000, Water Resources in Duhok Governorate, University of Duhok Journal.
- Kurdistan Regional Government, Ministry of Construction and Housing, General Directorate of Roads and Bridges in Duhok Governorate, Planning Division, Unpublished Data, 2023.
- Kurdistan Regional Government, Ministry of Municipalities and Tourism, General Directorate of Tourism in Zakho, Unpublished Data, 2023.

- Kurdistan Regional Government, Ministry of Agriculture and Water Resources, General Directorate of Agriculture in Independent Zakho Administration, Planning and Follow-up Department, Planning Division, Unpublished Data, 2023.
- Kurdistan Regional Government, Ministry of Transport and Communications, Directorate of Meteorology and Seismology in Duhok Governorate, Unpublished Data, 2023.
- Kurdistan Regional Government, Ministry of Planning, Directorate of Statistics in Independent Zakho Administration, Unpublished Data, 2023
- Kurdistan Regional Government of Iraq, Ministry of Agriculture and Water Resources, Directorate of Water Resources in Zakho Independent Administration, Department of Wells and Water Springs, Unpublished Data, 2023.
- Kurdistan Regional Government of Iraq, Ministry of Agriculture and Water Resources, General Directorate of Agriculture in Zakho Independent Administration, Planning and Follow-up Department, Planning Division, Unpublished Data, 2023.
- Dawood, Juma Muhammad, 2012, Principles of Spatial Analysis within the Framework of Geographic Information Systems (GIS.(
- Thanon, Mohammed Hashim, 2013, Spatial Modeling for Evaluating the Density of Main Road Networks in Iraq, Tikrit University Journal for Humanities, Vol. 20, No. 10, October.
- Thanon, Mohammed Hashim & Omar Abdullah Ismail, 2023, Modeling Accessibility to Major Community Service Centers Using Fuzzy Logic in Geographic Information Systems (GIS) – A Case Study of Mosul City, Uruk Journal of Humanities, Al-Muthanna University, Issue 4, Vol. 6.
- Saffar, Zain Al-Abidin Ali & Samir Mahu Jamil, 2017, Analysis of the Impact of Road Transport Networks on Spatial Development in Nineveh Governorate Using GIS Techniques, Farahidi Journal of Arts, Vol. 09, Issue 9-31.

- Taran, Ayed Mohammed, 2019, Using Geographic Information Systems (GIS) to Measure Accessibility to Healthcare Centers in Mafraq City, Madad Al-Adab Journal, Al-Hussein Bin Talal University – Jordan, Special Issue for Conferences.
- Aziz, Mohammed Khuzami, 2007, Applied Studies in Geographic Information Systems, Cairo.
- Ali, Ali Ibrahim, 2023, Spatial Modeling of Civil Defense Centers in Mosul City, Unpublished Master's Thesis, University of Mosul, College of Education for Humanities, Department of Geography.
- Ghalib, Saadi Ali, 1987, Geography of Transport and Trade, Directorate of Books Printing and Publishing, University of Mosul.
- Lahmoud, Asaad Salim, 2018, "The Road Transport Network and Its Impact on Tourism Activities in Najaf Governorate," College of Arts, University of Kufa, Al-Ghari Journal for Economic and Administrative Sciences, Vol. 15, No. (4.(
- Mousa, Mohammed Fashlan Halul, 2019, Evaluation of the Efficiency of Road Transport Between Administrative Unit Centers in Al-Qadisiyah Governorate, Ph.D. Dissertation, College of Arts, University of Al-Qadisiyah.
- Haroon, Ali Ahmed, 2002, Agricultural Geography, 1st Edition, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo