ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Prof. Dr. Zine El Abidine Ali Safar

/ College of Education for Human Sciences / University of Kirkuk

Dr. Zikra Rashid Badan / Ministry

of Defense, Defense University for Postgraduate Military Studies

Muhammad Tariq Anwar

/ General Directorate of Roads and Bridges Erbil.

* *Corresponding author: E-mail* :
Drzainelali@gmail.com
07700942950

***Keywords*:**
natural phenomena,
transport networks,
positive detour,
negative detour,
Spatial relationships,
traffic density.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 4 Jan. 2022
Accepted 17 Aug 2022
Available online 15 Apr 2023
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©2023 THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Evaluation of the Impact of Natural Phenomena on Road Tracks and Vehicle Movement on Road Transport Networks in Nineveh Governorate

A B S T R A C T

Natural phenomena represent the backbone of all aspects of the economic, social and urban activities of the population, as well as their impact on the spatial distribution of human settlements in the regions, and determinants of urban expansion of cities and different land uses.As a result of the spatial distribution of the forms of natural phenomena in Nineveh Governorate, according to their ability to influence social and economic activities, the parts of the province varied in terms of the spread of human settlements and the practice of agricultural, industrial and service activities which resulted in a discrepancy in the different densities of the road transport routes, which are the link between its settlements and the factor also influencing its geographical distribution and the economic and social activities of its residents, and for the importance of studying these phenomena and their impact on the extensions of transport networks in the governorate, it was required to study and analyze this phenomenon in the governorate and use it to advance the wheel of development Economic, social and urban in the province forward.The research ended with important results by analyzing the spatial relationship between the natural geographic factors and the extension of the road network, which showed the existence of strong correlations between the two phenomena, and these results serve those concerned with regional planning affairs when developing structural plans for the governorate.

© 2023 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.30.4.1.2023.08

تقييم أثر الظواهر الطبيعية على مسارات الطرق وحركة المركبات على شبكات طرق النقل البرية في محافظة نينوى

أ.د زين العابدين علي صفر / كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة كركوك
د. ذكرى رشيد بدن / وزارة الدفاع /جامعة الدفاع للدراسات العسكرية العليا
م.م. محمد طارق انور / المديرية العامة للطرق والجسور أربيل.

الخلاصة:

تمثل الظواهر الطبيعية العمود الفقري لجميع أوجه الأنشطة الأقتصادية والأجتماعية والعمرانية للسكان ، فضلا عن تاثيرها في التوزيع المكاني للمستوطنات البشرية بالاقاليم ،ومحددات للتوسع العمراني للمدن ولاستخدامات الاراضي المختلفة. مما ترتب عليه تباين في اختلاف كثافات طرق النقل البري والتي هي حلقة الوصل بين مستوطناتها والعامل المؤثر أيضا في توزيعها الجغرافي ونشاطات سكانها الإقتصادية والإجتماعية، ولأهمية دراسة هذه الظواهر واثرها امتدادات شبكات النقل في المحافظة تطلب الأمر دراسة وتحليل هذه الظاهرة في المحافظة وتوظيفها لدفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية والحضرية في المحافظة الى الأمام، وقد انتهى البحث بنتائج مهمة من خلال تحليل العلاقة المكانية بين عوامل الجغرافية الطبيعية وامتداد شبكة الطرق البرية والتي أظهرت بوجود علاقات ارتباطية قوية بين الظاهرتين، وتخدم هذه النتائج المعنيين بشؤون التخطيط الإقليمي عند وضع الخطط الهيكلية للمحافظة.

كلمات مفتاحية : الظواهر الطبيعية ،شبكات النقل ، الانعطاف الايجابي ، الانعطاف السلبي ، العلاقات المكانية ،كثافة حركة النقل.

المقدمة

يمثل النقل البري اهمية كبيرة عن كافة المستويات المكانية وذلك مما له دور بارزة في كافة المجالات الاقتصادية والاجتماعية التي يشدها العالم لأن النقل البري قادر على تقديم كافة المقومات النقلية عبر مسارات شبكة الطرق البرية وتحقيق التنمية المكانية لها لذا حظيت دراسة النقل البري اهمية خاصة لدى تخصصات علمية مختلفة ومنها الجغرافية لتسهيل حركتها لنقل السلع والبضائع والسكان فضلا عن وزيارة الربط بين الاماكن الجغرافية المختلفة.

إنَّ دراسة شكل سطح الأرض لأية منطقة جغرافية تكون سبيلاً لتقصي حقيقة الصور التضاريسية ، وما تمليه من ضوابط يتأثر بها استعمالات الأراضي [(1)]، وان طبوغرافية سطح الارض من حيث الارتفاع والانخفاض يلعبان دوراً مهما في إنشاء الطرق وتحديد مساراتها المفضلة من حيث التصاميم والتكاليف [(2)]. كما ان أثر التركيب الجيولوجي على الطرق والبناء يتجسد في مدى صلاحية الصخور السائدة في المنطقة للبناء والتشييد ، فصلابة الطبقة السطحية للأرض تساعد على الارتفاع الرأسي للمباني من ناحية ، ومد شبكات الطرق من ناحية أخرى[(3)] ،على عكس الأراضي الرسوبية التي لا تستند على قاعدة صخرية، فالحجر الرملي يعد أكثر الصخور الرسوبية صلابة ، كما أنهُ يمثل مع الحجر الجيري أهم مصادر البناء في الأقاليم التي تتوفر بها[(4)] ، كما هي الحال في منطقة الدراسة محافظة نينوى.

أولاً / استراتيجية البحث :

أ :- مشكلة البحث :-

تتضمن مشكلة البحث بأن مهندسي ومخططي مسارات شبكات النقل البرية في محافظة نينوى بالغوا في تقدير أثر الظواهر الطبيعية على مد هذه الشبكات مما جعل الفرق كبير بين أطوال شبكات الطرق بين الخرائط الطبولوجية لهذه الشبكات وبين أطوال طرق النقل القائمة .

لما كانت مشكلة البحث في كونها سؤالا غير مجاب عنه ويدور في ذهن الباحث([4]) ، فمن هنا يمكن صياغة المشكلة العلمية الرئيسة التي يدور حولها البحث بالسؤال الاتي :-

- ماهي طبيعة العلاقة بين الخصائص الطبيعية لمحافظة نينوى وشبكة طرق النقل البرية المختلفة وما طبيعة التباين المكاني لكل منها.

- كم الفرق بين أطوال الطرق البرية في المحافظة في حالة بناء طرق طوبولوجية (أقصر مسافة هندسية بين مدينتين) ومسارات الطرق الحالية، وكيف يقيم الأثر البيئي والاقتصادي والاجتماعي لكل نوع منه.

ب :- فرضية البحث :-

تم صياغة فرضية البحث على النحو الاتي :-

- هناك علاقة معنوية بين أنواع الطرق القائمة في محافظة نينوى والخصائص الطبيعية السائدة.
- هناك علاقة معنوية دالة احصائية بين الخصائص الطبيعية وتطور الطرق الحضرية والريفية لمحافظة نينوى.
- هناك علاقة ذات دالة احصائية بين اطوال الطرق البرية والخصائص الطبيعية لمحافظة نينوى.

ت :- هدف الدراسة :-

انصب هدف الدراسة بدرجة اساسية على تحديد علمي دقيق للدور الذي تلعبه الظواهر الطبيعية في التباين المكاني لتوزيع شبكات الطرق البرية في محافظة نينوى من خلال الكشف عن العوامل الطبيعية المؤثرة في عمليات بناء وتحديد وتشغيل الطرق في المحافظة، وكيف يمكن تلافيها مستقبلا لبناء شبكة متطورة من طرق النقل البرية في المحافظة .

وبذلك فان هذه الدراسة تؤكد على ايجاد الحلول لبعض المشاكل ذات العلاقة بالتنمية الاقتصادية في المنطقة وبما يتطابق واهداف التنمية المذكورة. كما يهدف البحث الى دراسة نظام النقل البري في محافظة نينوى من خلال جوانب عديدة ومنها

1- اثر الخصائص الطبيعية السائدة في المحافظة على نظام النقل البري .
2- تقييم كفاءة نظام النقل البري من حيث درجة ارتباطه انعطافها وامكانية الوصول .
3- طرح الخيارات التي يجب الالتزام بها لمعالجة مشاكل النقل البري والتنمية المكانية .

ث :- منهجية البحث :-

لغرض التأكد من صدق الفرضية اعتمد البحث على المنهج الوصفي طريقة للدراسة واتخذ من التحليل الكمي اسلوبا لها في الجانب النظري والتطبيقي وكما ياتي :-

1- جمع البيانات وتصنيفها من خلال عرضها بالجداول البسيطة والمركبة ، ومن ثم التعبير الوصفي والكمي عنها .

2- يقوم المنهج المذكور على استقراء العمل المكتوب في الدراسات السابقة ، وسد الثغرات فيها، وتحليل الدراسات الرسمية المنشورة والقيام بالتحليل التطبيقي القائم على الدراسة الميدانية وبطرق G.I.S معتمدا على صورة فضائية حديثة .

ثانيا / الظواهر الطبيعية لمنطقة الدراسة :

1-اشكال سطح الارض:

يلعب السطح ومظاهره المختلفة تأثيرا واضحا في تحديد شبكة طرق النقل البري وامتداد مساراتها, حيث أن للارتفاعات ووعورة الأرض وشدة الانحدارات تأثيراً سلبياً على شق طرق النقل بالرغم من التقنيات العالية المستخدمة في حفر الأنفاق وتجاوز المعوقات الطبيعية ولكن بكلفة أنشاء عالية للطرق.

هناك علاقة وثيقة بين طرق النقل والحالة الطبيعة للمنطقة, حيث يتأثر مد وبناء شبكات طرق النقل المختلفة (طرق السيارات وسكك الحديد والمطارات والجسور والأنفاق) بظواهر السطح لأن عمليات البناء الهندسي للطرق تحتاج بادئ الأمر إلى المسوحات الجيولوجية والجيومرفولوجية للتعرف على طبيعة الأرض والتربة ومكوناتها لمسار الطريق المراد شقها وبنائها, فتفضل عادة المناطق الصخرية القوية لمد طرق السيارات والسكك الحديدية والمطارات .

تتميز محافظة نينوى بتنوع أشكال سطح الأرض بكونها تستحوذ على مساحة واسعة مترامية الأطراف في قلب العالم الأفروأوراسي وقربها من مناطق الإلتواءات المعقدة في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من العراق تنوع مظاهر السطح في المحافظة والناجمة عن عوامل باطنية وظاهرية كونت سطح المحافظة فالمرتفعات نشأت من التواء محدب في قشرة الأرض ، والسهول من التواء مقعر واسع ملأته فيما بعد ترسبات الأنهار والوديان فضلا عن تأثير عوامل التعرية من مياه جارية ورياح وغير ذلك في رسم مظاهر سطح الأرض في محافظة نينوى[5] . وتتباين أراضي المحافظة في الارتفاع والانخفاض ما بين 200م إلى ما يزيد عن 1000م فوق مستوى سطح البحر في بعض المناطق المرتفعة في المحافظة. وتتميز بمظاهر تضاريسية واضحة المعالم والسبب يعود الى اتساع المساحة والقرب من منطقة الالتواءات المعقدة (الطيات)، ومن ابرز هذه المظاهر وجود المرتفعات كالهضاب ، فضلا عن وجود نهر دجلة الذي يخترق المحافظة من الشمال الى الجنوب بشكل متعرج وتحيط به ضفاف عالية نسبيا، الا انها تتفاوت بالارتفاع فالضفة الشرقية اقل ارتفاعا من مثيلاتها الغربية [6]. ويؤثر النهر في استقطاب الاستيطان بمختلف مستوياته ، وعلى مد خطوط النقل بمحاذاته، وهذه الخاصية يساهم فيها النهر ليس في محافظة نينوى فحسب وبل كل اجزاء العراق ،الامر الذي اسبغ على توزيع المستوطنات

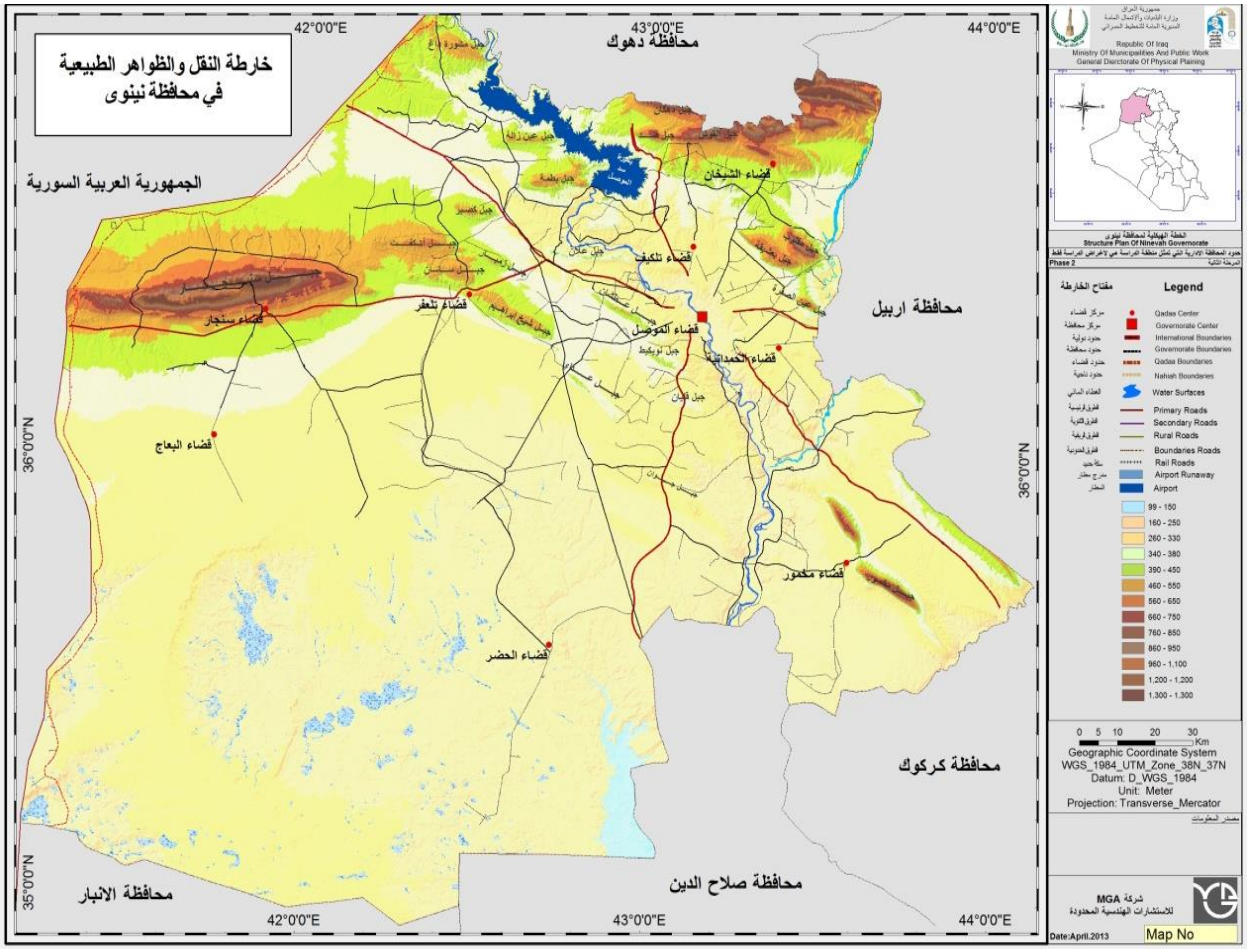
نمط من التوزيع الخطي. ونظرا لتأثر محافظة نينوى بالشد السطحي الذي كون عقدة جبال طوروس فانها تأثرت بمستويات مختلفة في عملية الالتواء الذي رسم لمستويات متباينة في ارتفاعاتها، بينما تنطوي مساحات واسعة صحراوية في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي من المحافظة واخرى تحت هذه المستويات بشكل تلال منفردة او متصلة وهضاب ومجموعة من السهول[7] .

وترتب على هذا التباين في أشكال سطح الأرض بمحافظة نينوى تباين في المعطيات الطبيعية وانعكاس ذلك على تباين التوزيع المكاني للسكان وأنشطتهم الاقتصادية والخدمية والاجتماعية والنقل ، إذ تتميز السهول الشرقية بانحدار أراضيها تدريجيا من مقدمات تل بعشيقة باتجاه الجنوب والغرب ويبلغ ارتفاع هذه السهول حوالي 200–500 م فوق مستوى سطح البحر ، ومن أبرز هذه السهول سهل تلكيف وبعشيقة ونتيجة انحدار هذه السهول فقد شقت مجموعة من الأودية ومجاري الأنهار ضمن هذه الأجزاء. ولكن انتشار المنخفضات والوديان الجافة والموسمية الجريان خاصة في السهول الشرقية من المحافظة والتي تكون غريزة بالمياه في فصل الشتاء كانت بمثابة مناطق جذب سكانية وإقامة المستوطنات البشرية.

2- التكوينات السطحية :

للبنية الجيولوجية اثرها كبير في طبيعة بناء الطرق البرية المختلفة، من خلال نوع التكوينات السطحية وبالتالي ويوضح درجة تحملها لوسائط النقل والحمولات فيها ويظهر هذا التأثير المباشر للعامل الارضي من خلال عمليات بناء الطريق وامتداده مما يؤثر في عمليات التبليط وعلاقة ذلك بتشكيل اسس الطريق ونوعية المواد المستخدمة في بنائه[8]وتقع محافظة نينوى ضمن تكوينات الفتحة التي ترجع إلى أوائل عصر المايوسين ، فضلا عن تكوينات إنجانة والتي ترجع إلى عصر المايوسين الأعلى من الزمن الجيولوجي الثالث ، بالإضافة إلى انتشار ترسبات العصر الرباعي والتي غطت مساحة واسعة من المحافظة خلال هذا العصر تمثلت في السهول خاصة السهول الشرقية سهل الموصل ، سهل تلكيف ، سهل بعشيقة وتغلب على هذه التكوينات كل من التراكيب الصخرية الرملية والجيرية والطينية والجبسية التي تتفاوت في أهميتها الإنشائية للطرق من مكان إلى آخر تبعا لطبيعة وخصائص تلك الصخور من حيث درجة المسامية والنفاذية[9] . كما إن للتربة أثر كبير في بناء وتحديد مسارات الطريق والتي تعد الطبقة الفقيرة من الصخور المفتتة التي تغطي سطح الأرض والناتجة عن تفتت الصخور بسبب التحولات القديمة والحديثة التي طرأت على الصخور لتأثيرها بعوامل طبيعية معينة(المناخ، والحيوان، والنبات، والإنسان ، وعامل الزمن)[10] وكما تعد من أشد عناصر البيئة الطبيعية المؤثرة على نشاط الإنسان وبيئته بشكل عام وعلى النقل بشكل خاص [11] ، وكان لنوعية الترب في المحافظة أثر بالغ في التوزيع المكاني لشبكة الطرق ودرجة كثافتها كما موضح في الشكل (1)

شكل (1) أثر الظواهر الطبيعية على طرق النقل في محافظة نينوى



المصدر : الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014 م

كما يلعب التركيب الجيولوجي دورا هاما في إنشاء خطوط الأنابيب لنقل البترول أو الغار أو المياه, حيث أن تكاليف الإنشاء وعمال الحفر ودفن الأنابيب تحت الأرض عبر الأراضي الصخرية تبلغ ضعف مثيلتها في الأراضي السهلية على العكس من إنشاء خطوط النقل الطاقة الكهربائية والتي ترتفع تكاليف الإنشاء وتثبيت الأبراج الكهربائية بالخرسانة المسلحة في مناطق الصخور الرسوبية بينما تقل في مناطق الصخور الصلبة, أما المسالك ودروب المشاة والحيوانات والعربات فلعلها لم تقع تحت تأثير وأوزان كبيرة من ذلك لا حاجة للتفكير بالأساس الجيولوجي للطريق.

وتعد دراسة التكوينات السطحية أمر هام لأنها تلقى الضوء على نوع الصخور والتربة التي تمثل القاعدة الأساسية للطرق ولمعرفة درجة تحملها للضغط الناجم عن الحركة المرورية في أقصى حمولة ، وتقع محافظة نينوى ضمن تكوينات الفتحة التي ترجع إلى أوائل عصر المايوسين ،تمثلت في السهول (سهل الموصل ، سهل تلكيف ، سهل بعشيقة) وتغلب على هذه التكوينات كل من التراكيب الصخرية الرملية والجيرية والطينية والجبسية التي تتفاوت في أهميتها الإنشائية للطرق من مكان إلى آخر تبعا لطبيعة وخصائص تلك الصخور من حيث درجة المسامية والنفاذية[12].

وبالنسبة للترب التي تصنف عالميا إلى أربعة أصناف متباينة من حيث حجم جزيئات مكوناتها ، فالترب الحصوية يزداد حجم جزيئاتها عن 2 ملم والتربة الرملية يتراوح حجم جزيئاتها بين 0.06–2 ملم الترب الغرينية 0.02–0.06 ملم ، الترب الطينية تتراوح بين 0.002–0.02 ملم[13])بالإضافة إلى الترب المزيجية التي تتكون من نوعين فأكثر من الترب السابقة ، وعليه تصنف التكوينات السطحية في محافظة نينوى بحسب قدرتها الإنشائية إلى أربعة أنواع من الترب حسب تصنيف Bearing.

أ. الترب الصخرية الضحلة :

يسود هذا النوع من الترب في مناطق المرتفعات المنتشرة في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والأجزاء الغربية من محافظة نينوى . وان أغلب هذه الترب هي ترب صخرية قليلة السمك وذلك بسبب التعرية لسطحها العلوي باستمرار . وتعد هذه التربة ذات نسجة خشنة تساعد على نفاذ المياه . فضلا عن أنها جيدة لإنشاء المنشآت والطرق على الرغم من صعوبة شق الطرق وبناء المنشآت في هذه المناطق[14] .

ب. الترب السمراء :

تغطي هذه الترب معظم المناطق السهلية في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ومساحة واسعة من الأجزاء الغربية وتنحدر جنوباً إلى منطقة القيارة حيث أنها ترب مشتقة من تكوينات البختياري وانجانه المتكونة من حجر الكلس والحصى ، وجزيئات متباينة من الرمل إذ يبلغ سمك طبقاتها السطحية نحو 25–35سم وتتميز بنفاذية عالية للمياه إذ تتراوح بين 30%–50% ذلك لكثرة احتوائها على جزيئات الرمل .

لذا شهدت الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية في محافظة نينوى كثافة عالية لطرق السيارات ذلك لأن التربة جيدة من حيث قابليتها الإنشائية للمباني والطرق في جميع فصول السنة ولا سيما فصل سقوط الأمطار ، لكون المياه تتخلل بين ذراتها ، بالإضافة إلى وجود حجر الكلس والحصى التي تعد مادة أولية في عملية إنشاء الطرق[15] .

ج. الترب البنية الحمراء :

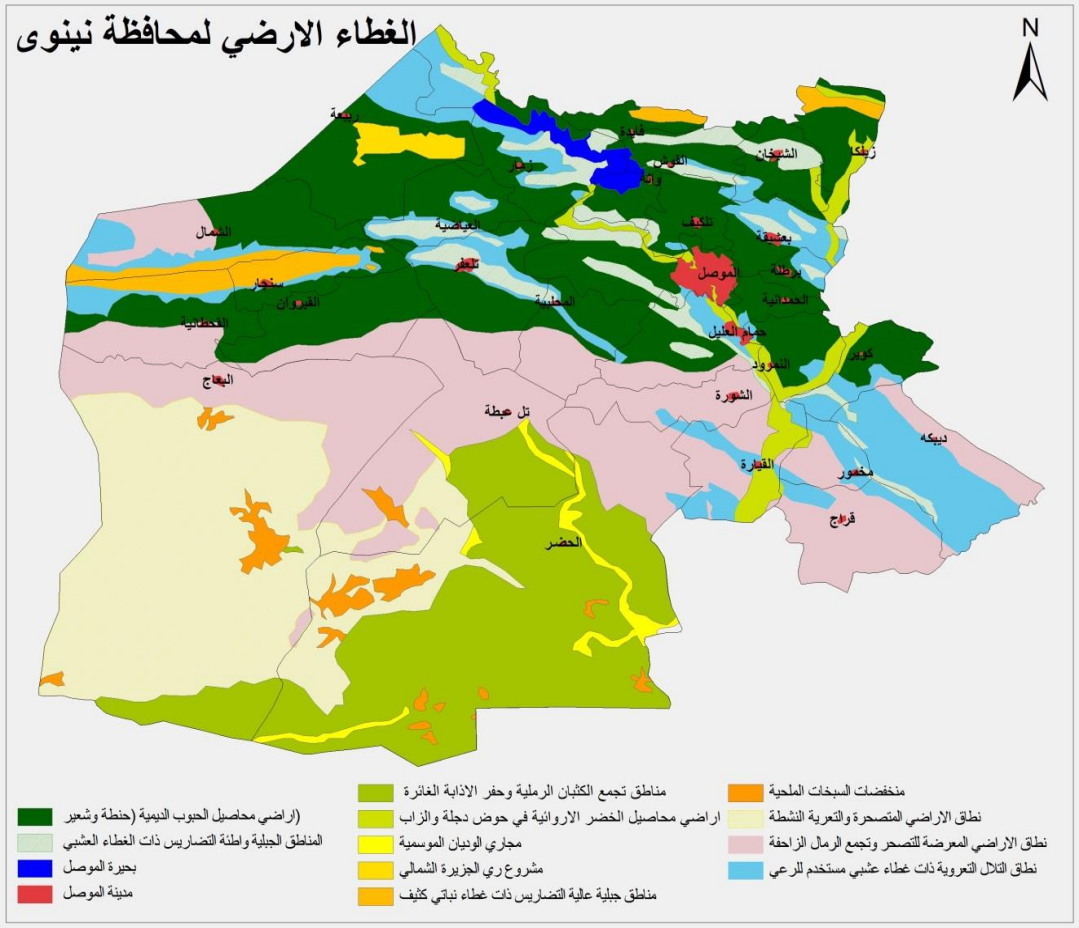
تنتشر هذه الترب في الأجزاء الغربية من نهر دجلة على شكل نطاق يمتد من منطقة حمام العليل ويأخذ بالاتساع غربا لتشمل أغلب أجزاء سهل الجزيرة الشمالي والجنوبي حتى مركز قضاء البعاج ، إذ تتكون هذه الترب من الطين الرملي والغرين مع الكلس ، وان هذه الترب يغلب عليها طابع الحداثة خاصة في المناطق المجاورة للمرتفعات وهي ترب خفيفة ذات مسامية جيدة ، وهي ترب جيدة أيضا لإنشاء المباني والطرق وانتشارها ولكن بكثافة أقل من مناطق الترب السمراء .

د. الترب الصحراوية :

يوجد هذا النوع من الترب في الأجزاء الجنوبي بمحافظة نينوى ضمن قضائي الحضر والبعاج ، إذ تتكون هذه الترب من مواد جبسية مع نسبة عالية من الأملاح ومواد عضوية قليلة ، وإنها تتميز بقلة سمكها إذ لا تتجاوز 20 سم . وتتصف هذه التربة بنفاذيتها العالية للمياه ، إلا أنها غير جيدة لإنشاء المباني والمؤسسات ومد طرق السيارات خاصة ذلك يرجع إلى تحلل وإذابة المواد الجبسية ، مما يؤدي إلى حدوث أضرار بالطبقة الإسفلتية من تكسرات وتشققات كما هو الحال عليه في طريق سنجار – البعاج مما يتطلب صيانة مستمرة وإكساء للطرق وبالتالي ارتفاع تكاليف الإنشاء ، وهناك طرق عديدة لمعالجة القاعدة الترابية .

وقد ترتب على التوزيع المكاني للترب بمحافظة نينوى طبقا لقابليتها الإنتاجية تباين أجزاء المحافظة من حيث انتشار المستوطنات البشرية وممارسة النشاط الزراعي والصناعي والخدمي ، مما ترتب عليه تباين في كثافة طرق السيارات ، فالأجزاء التي تتميز بانتشار ترب من الأصناف المتميزة بأنها صالحة للزراعة بسبب قلة مشاكلها وعيوبها وخاصة الصنف الأول والثاني الذين يشغلان مساحة واسعة من الأجزاء الوسطى والشمالية الشرقية والأجزاء الشمالية الغربية للمحافظة شهدت كثافة عالية لطرق السيارات بالمقارنة مع الأجزاء الجنوبية المتمثلة بقضائي الحضر والبعاج التي تنتشر فيها الترب الصالحة للرعي.

شكل (2) الغطاء الأرضي لمحافظة نينوى



المصدر :الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014 م

3- الخصائص المناخية :

ان بناء الطرق وتشغيلها وصيانتها مرتبط ارتباطاً وثيقاً بعامل المناخ وظواهره المختلفة ، ويصنف مناخ المحافظة طبقا لتصنيف كوبن إلى ثلاثة أقاليم مناخية ،إقليم البحر المتوسط ، وإقليم مناخ الاستبس ، إقليم المناخ الصحراوي ، إنّ هذا التباين المناخي لعنصري الحرارة والأمطار له تأثير مباشر على شبكة طرق السيارات الرئيسة في المحافظة ، وان ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الربيع والصيف والتي تصل إلى نحو 35.3م° تعمل على ضعف وفقدان القاعدة الترابية قوتها[16] حيث ان معدلات سطوع الشمس يؤدي الى تمدد الطرق وبالتالي تشقق الطرق ولاسيما في فصل الصيف وهذه التشققات تؤثر على حركة المرور، فضلاً عن تأثير التباين في حمولات السيارات على الطرق مما يؤدي إلى حدوث الأضرار بالطرق المتمثلة بالمطبات الأرضية وبالتالي إضرار بالسيارات وإطاراتها وعطل محركاتها خاصة السيارات الصغيرة وهذا يتطلب بملئها أو حقنها بمادة لاحمة للشقوق وجعلها مؤهلة لحركة المرور وهذا يعني زيادة في تكاليف إنشاء الطرق . ويمكن تلمس هذه الظاهرة على غالبية طرق السيارات في المحافظة ، وتؤثر العناصر المناخية بصورة غير مباشرة على تحديد مسارات شبكة طرق السيارات بمحافظة نينوى من خلال تأثيرها على توزيع السكان وأنشطتهم الاقتصادية ، حيث يلاحظ بأن الأجزاء

التي تقع ضمن إقليم مناخ البحر المتوسط وإقليم مناخ الاسبتس تشهد تركز سكاني كبير ، ذلك من خلال انتشار المستوطنات البشرية فضلا عن الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها سكان هذه المستوطنات ، على عكس إقليم المناخ الصحراوي الحار. مما أدى إلى ارتفاع كثافة الطرق في الأجزاء الواقعة ضمن إقليم مناخ البحر المتوسط ومناخ الأستبس في محافظة نينوى .

4- الموارد الطبيعية :

تلعب الموارد المائية ولاسيما الانهار في المناطق الجافة دوراً اساسياً في انتشار المستوطنات البشرية وتحديد مسارات الطرق وبناء الجسور والقناطر، وحتى الحضارات مرتبطة بالماء فأينما تتركز وتكثر الموارد المائية توجد الحضارة وتظهر المستوطنات البشرية بكافة نشاطاتها[17]،وتمتلك محافظة نينوى موارد طبيعية متنوعة لها دور كبير ومؤثر بصورة غير مباشرة على شبكة طرق السيارات الرئيسية والسكك الحديدية بالمحافظة من خلال تحديد مساراتها وكثافتها . ويتمثل هذا المورد في المحافظة بنهر دجلة وروافدها الذي يعتبر الممول الرئيسي لبحيرة سد الموصل ، والذي يجري في المحافظة من الأجزاء الشمالية الغربية إلى الأجزاء الجنوبية الشرقية . ومن أهم روافد هذا النهر الشرقية هو نهر الزاب الأعلى الذي تقدر نسبة تموينه بنحو 33.4% [18]. ونهر الخازر ونهر الخوصر الذي ينبعان من مرتفعات الشيخان في الأجزاء الشمالية لمحافظة نينوى ويجري نهر الخوصر باتجاه الجنوب حتى مدينة الموصل ليصب بنهر دجلة والذي بلغ أعلى تصريف له نحو 1000م/ثا لسنة 1974 [19]. فضلا عن انتشار المجاري المائية والموسمية في المحافظة. إذ جذبت هذه الموارد إليها طرق السيارات الرئيسة ورسمت شبكة الطرق في محافظة نينوى بشكلها الحالي.

وبالرغم من هذا إلا أنّ مجاري الأنهار والوديان في محافظة نينوى لها أثر على طرق السيارات والسكك الحديدية ، إلا أنها في ذات الوقت تعد عائقاً أمام امتداد طرق السيارات ذلك لأنه لا بد من اجتياز هذه الأنهار والوديان والمنخفضات وهذا لا يتم إلا من خلال إنشاء الجسور وبأنواعها المختلفة ، ويقدر عدد الجسور القائمة في المحافظة (54) جسرا وبطول (5485) متراً لغاية سنة2014.

5- الموارد المعدنية:

تعد محافظة نينوى غنية بالموارد المعدنية مثل النفط والكبريت والمعادن الإنشائية التي تتميز بتوزيعها غير المنتظم من جهة وكونها مواد غير متجددة من جهة أخرى . وبما أنّ الموارد المعدنية مورد طبيعي يكون له أثر على طرق السيارات في محافظة نينوى بصورة غير مباشرة تتضح من خلال استثمار هذه الموارد ، (وكما إن للطرق دور فعّال في توطين الصناعة وذلك من خلال التأثير على تكاليف الإنتاج)[20].

إذ ينتشر النفط في المحافظة في منطقة عين زالة التي تقع على بعد 65 كم شمال غرب مدينة الموصل ومنطقة البطمة إلى الجنوب من المنطقة الأولى، والى جنوب غرب مدينة الموصل بمسافة 60

كم يوجد النفط في منطقة القيارة ، بالإضافة إلى انتشار الكبريت في منطقة المشراق[21]، وتحتضن محافظة نينوى زهاء 38% من احتياطيات الجبس ، وهي بهذا تفوق كل محافظات العراق في هذا المورد المعدني [22]. فضلا عن ترسبات معدنية صناعية من حجر الكلس والأطيان لصناعة الأسمنت والحصى والرمل وصخور ملحية مع ممالح سطحية عديدة في منطقة سهل الجزيرة الجنوبية التي لم يقدر احتياطاتها الصناعية بعد .

ويتضح أثر الموارد المعدنية سواء كانت صخور أو معادن على طرق السيارات والسكك الحديدية في محافظة نينوى ، وانّ استغلال هذه الموارد كان سبباً مهماً في تطور طرق السيارات والسكك الحديدية في فترات زمنية لاحقة مثل طريق موصل – زمار – عين زالة ، طريق موصل – القيارة ، طريق موصل – برطلة – الحمدانية .

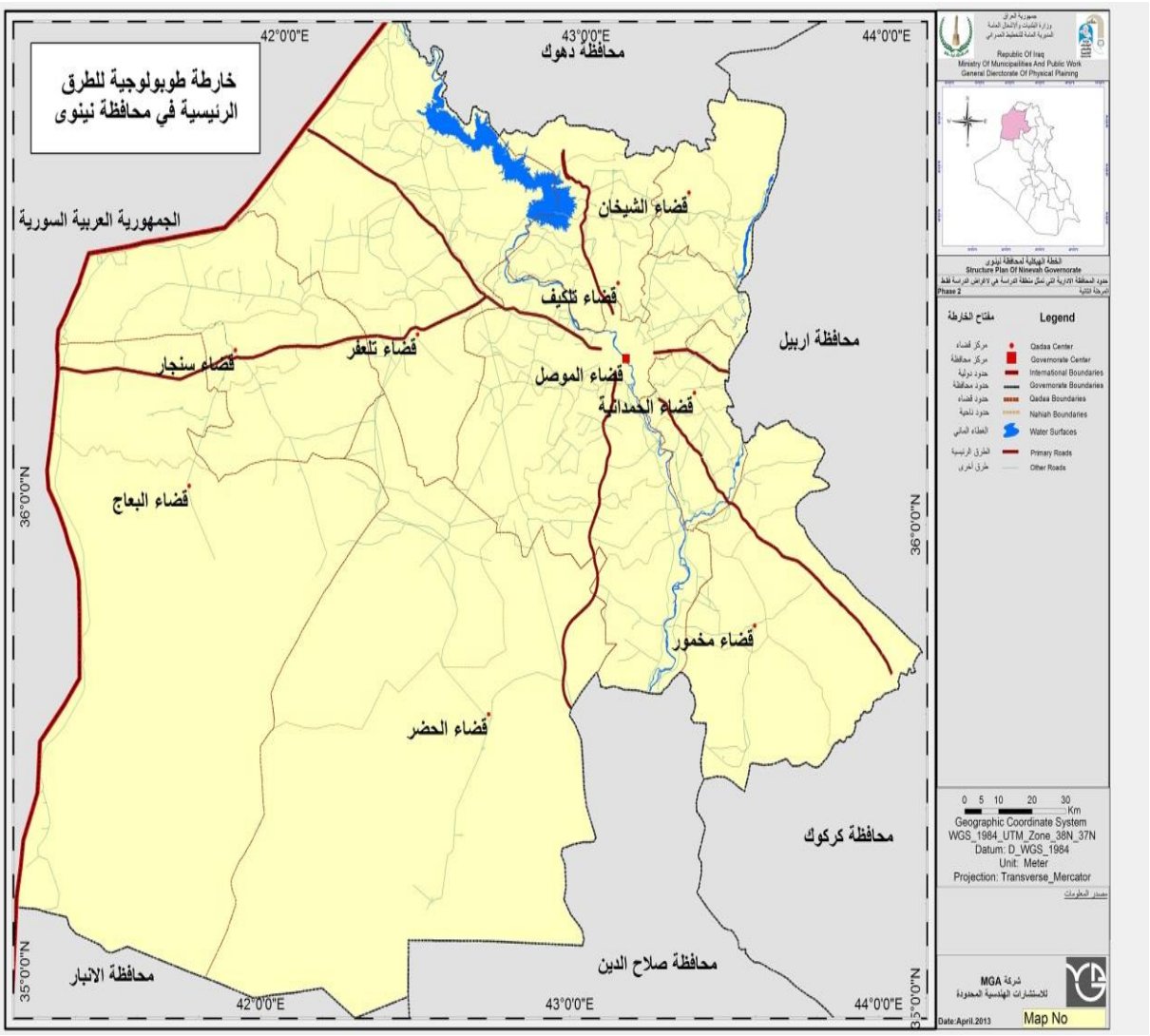
رابعاَ– طبوغرافية محافظة نينوى والتوزيع الجغرافي لشبكات لطرق النقل البرية :

أ– الطرق الرئيسية :

وهي من الطرق المهمة، تصمم على وفق قياسات عالية الكفاءة، تربط مراكز المدن الرئيسة ببعضها البعض ،وهذا النمط من الطرق يربط محافظة نينوى بالمحافظات المجاورة لها بشكل عام ، إذ يبلغ إجمالي أطوال هذا النمط 536 كم ، وتشكل زهاء 13% من إجمالي أطوال الطرق في المحافظة والبالغ (4108)كم ونحو 4.9% من إجمالي أطوال الطرق الرئيسية في العراق ، ويمتاز هذا النمط من الطرق بكونها ذات ممرين وعرض نهر الطريق يتراوح بين 7– 8 م في كل ممر ، إذ العرض الكلي للطريق يبلغ 30م مع جزرة وسطية لاتقل عن مترين فضلا عن ان السرعة التصميمية تقدر بـ 100 كم/ساعة.

ويبرز هذا النمط من الطرق في المحافظة بالطريق الدولي بين بغداد والموصل بطول 81.8 كم . والطريق الواصل من الموصل الى الحدود السورية في الربيعة (101.3)كم (من الموصل – الوائلية 35.7 كم ومن الوائلية –الربيعة 65.6كم) والطريق الواصل من الموصل الى الحدود السورية عبر مديني تلعفر والسنجار بطول 130 كم (من الوائلية – تلعفر 28.7كم ، ومن تلعفر – سنجار 50.2كم ، ومن سنجار – الحدود العراقية السورية 51كم) .والطر يق الدولي الواصل بين الموصل باتجاه الحدود الدولية في محافظة دهوك بطول 55كم داخل محافظة نينوى ، ووطريق كركوك والموصل عبر الكوير بطول 108.8 كم (حدود محافظة كركوك – كوير 36.6كم ، من كوير – الموصل 72.2كم). الطريق الواصل من محافظة اربيل الى الموصل وبطول 30كم ضمن حدود محافظة نينوى كما موضح في الشكل (3) حيث يلاحظ انعدام الطرق الرئيسية في قضائي الحضر والبعاج الصحراويين.

شكل (3) الطرق الرئيسية في محافظة نينوى

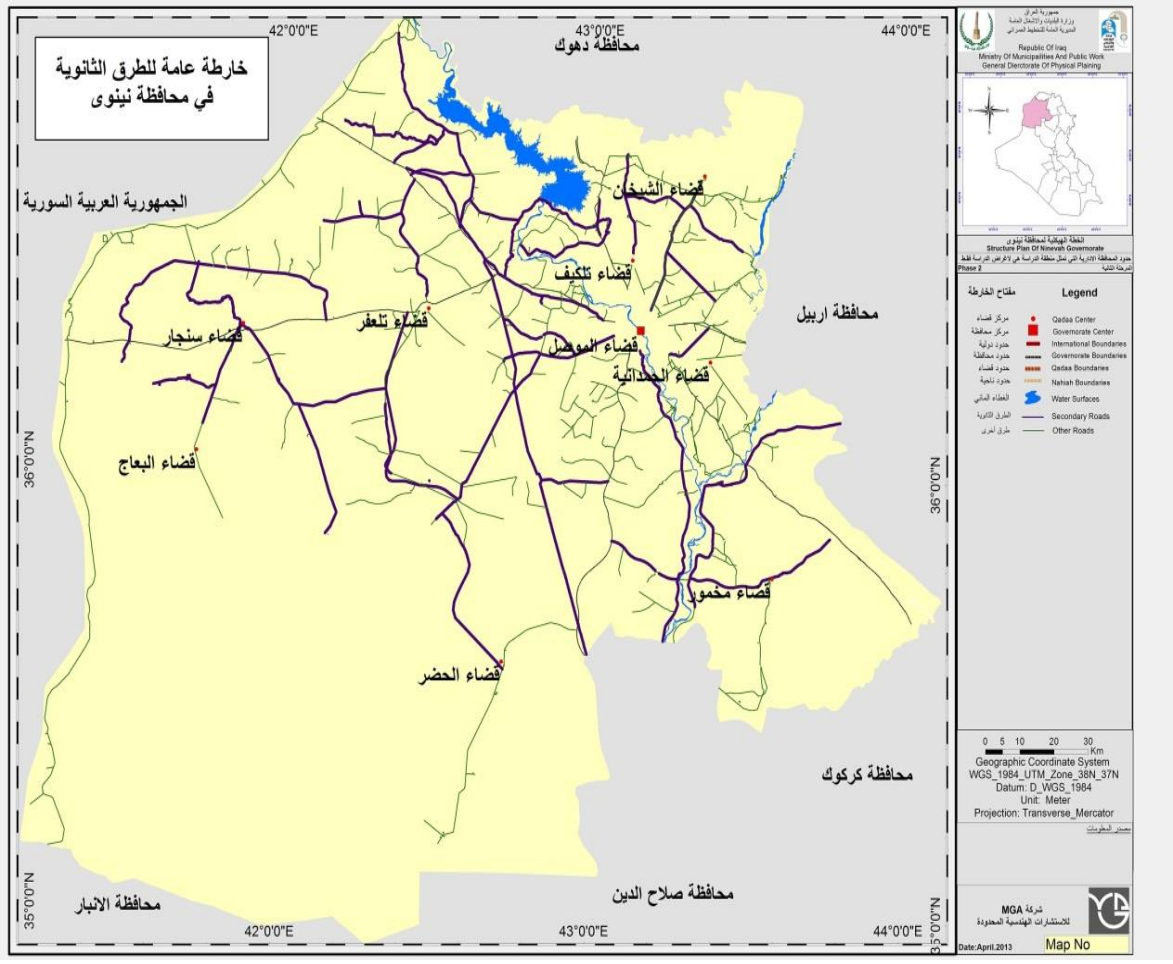


المصدر : الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014 م

ب- الطرق الثانوية :

وهي الطرق التي تربط المدن الرئيسة بمدن اقل اهمية، وخدمتها لاغراض محلية، وتؤدي هذه الطرق عادة الى مراكز الاقضية وتربط المناطق الزراعية والصناعية والتجارية والمواقع السياحية، والاثارية المهمة. ويمتاز هذا النمط من الطرق بكونها ذو ممر واحد (للذهاب والإياب) وأهميته تظهر في ربط مركز المحافظة بمراكز الأقضية والنواحي من جهة ومراكز الأقضية بالنواحي التابعة لها من جهة أخرى ، وتتباين هذه الطرق بمحافظة نينوى من حيث أطوالها التي تبلغ قرابة (1395) كم وزهاء 34% من إجمالي أطوال طرق السيارات بالمحافظة ، أما بالنسبة الى إجمالي أطوال هذا النمط من الطرق في العراق فإنها تشكل حوالي 28.6% .كما موضح في الشكل رقم (4) حيث يلاحظ افتقار مساحات شاسعة من قضائي الحضر والبعاج للطرق الثانوية والتي تصل الى مركز القضاء دون غيرها من المساحة الكلية للقضاء.

شكل (4) التوزيع الجغرافي للطرق الثانوية في محافظة نينوى لسنة 2014م.

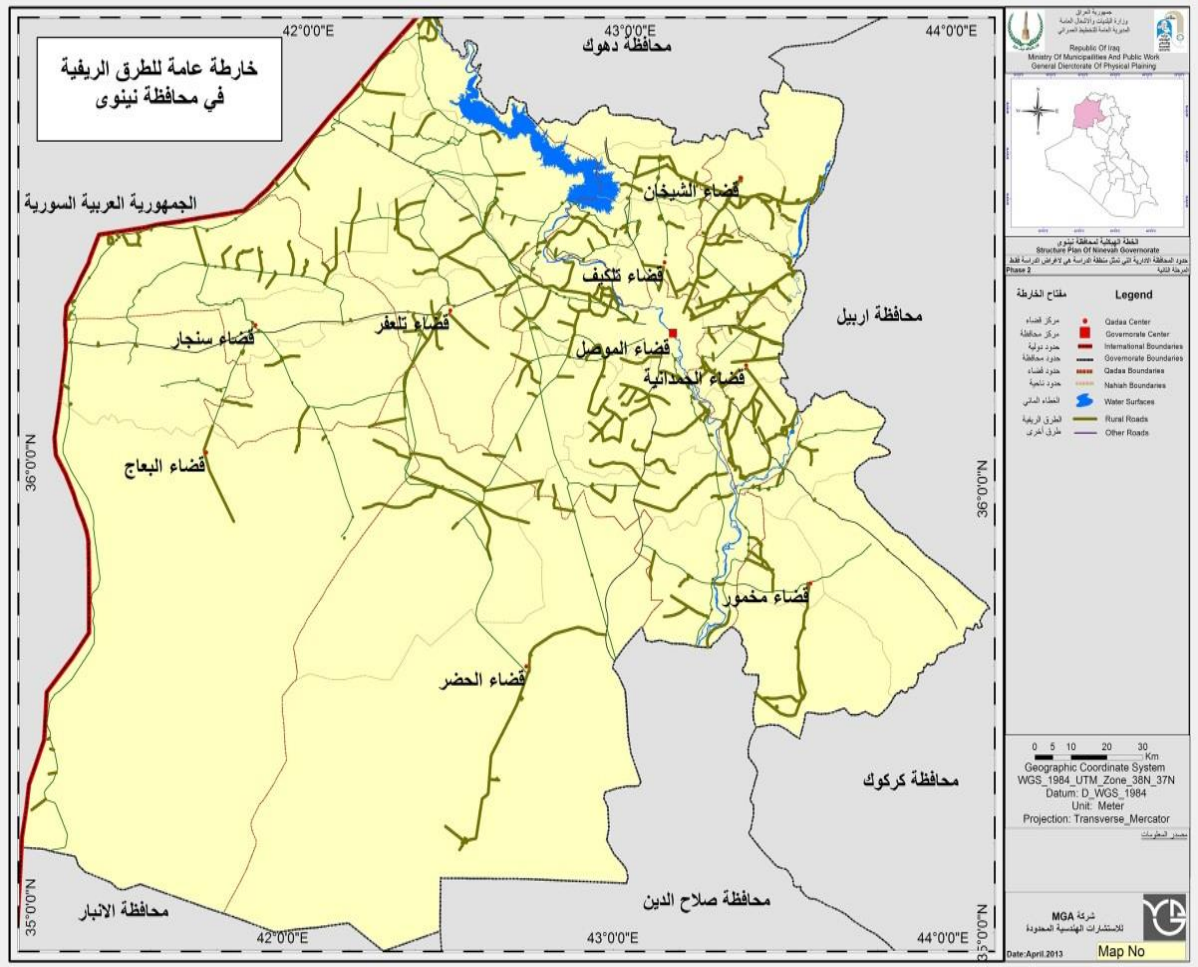


المصدر : الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014

ت- الطرق الريفية

ويبلغ إجمالي أطوال هذا النمط من الطرق بمحافظة نينوى نحو (1892) كم تشكل 46% من إجمالي الطرق في المحافظة وحوالي 51.1% من إجمالي أطوال هذا النمط من الطرق في العراق . وتتصف هذه الطرق بأنها على الأغلب أو مبلطة تبليطاً قديما ومسالكها ضيقة ، فان عرض نهر الطريق يبلغ نحو 6 م وغالبا ما تنتهي مسالك هذا النمط من الطرق بالمستوطنات الريفية في المحافظة وارتفاع نسبة هذا النمط من الطرق في المحافظة يدل على سيادة النشاط الزراعي فيها(عدا قضائي الحضر والبعاج الصحراويين حيث تختفي الطرق الريفية ضمن مساحة واسعة منها)كما في الشكل (5)، حيث يقدم خدمات خاصة لتسهيل عملية تسويق الإنتاج الصناعي الى مناطق الاستهلاك أو إيصال متطلبات الإنتاج ، وبهذا تبرز أهمية هذا النمط من الطرق في خلق نوع من التنمية الاقتصادية في المحافظة.

شكل (5) التوزيع الجغرافي للطرق الريفية في محافظة نينوى لسنة 2014م.



المصدر : الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014.

ث- الطرق الحدودية :

يبرز هذا النمط من الطرق في محافظة نينوى بالطرق المحاذية للحدود العراقية السورية بطول (285) كم تمثل 7% من إجمالي أطوال الطرق في المحافظة والذي يعد جزء من الطرق الحدودية في العراق إذ تشكل 2.6% من إجمالي أطوال هذا النمط من الطرق في القطر الذي يتكون من ممر واحد مخصص للذهاب والإياب وذات مسالك معبدة ولكن ضيقة إذ ان عرض نهر الطريق لا يتجاوز 12م. وأن هذا النمط من الطرق يوجد في ثلاثة اقضية هي تلعفر ، سنجار ، البعاج ، وعموما ان الغرض من إنشاء هذه الطرق لتسهيل حركة قوات حماية الحدود فضلا عن تسهيل عملية نقل السلع والبضائع والركاب فضلا على ذلك بأن هذا النمط من الطرق يربط بين عدد من المستوطنات البشرية الريفية في محافظة نينوى .

رابعا / قياس كثافة الطرق في محافظة نينوى :

عادة تقاس كثافة الطرق بطريقتين :-

1- مؤشر كثافة الطرق (مساحياً) :

تنسب أطوال شبكة الطرق إلى المساحة العامة للدولة أو الإقليم ، وكالأتي:-

إجمالي أطوال الطرق (كم) / المساحة الكلية للدولة أو الإقليم (كم^2) × 100 .

والناتج يكون كذا كيلومتراً من الطرق لكل 100 كم^2 من المساحة ، كأن نقول بأن كثافة الطرق المرصوفة في العراق سنة 1996 بلغت 9.2 كم لكل 100 كم^2 من المساحة الكلية للبلد. وفي الأتحاد الأوروبي بلغ المعدل 142.5كم /100كم2 ، وفي أمريكا الشمالية قدر المعدل بحوالي 43.4 كم/100كم2، وفي السعودية حوالي 19.2 كم / 1000كم، وفي البحرين يرتفع المعدل الى 1205 كم /1000كم2 أي حوالي 120.5كم/100كم2 وفي لبنان يرتفع المعدل الى 599.4 كم/1000كم2.

وفي محافظة نينوى قدرت كثافة الطرق بحوالي10.6 كم /100كم2 وذلك عام 2014م والذي هو أعلى من المعدل العام على مستوى القطر والبالغ (9.7كم طول طريق/100كم2) والذي يحتل بدوره المرتبة (137) عالمياً من بين (216) دولة في العالم حسب بيانات البنك الدولي. مع وجود اختلاف من منطقة لأخرى في نفس المحافظة (نينوى)، وسجل اقل المعدلات في المناطق الصحراوية من المحافظة وقدر 2.7 كم طول للطريق/100 كم2 مساحة ، وكذلك قدر المعدل 2.9 كم طول طريق / 100 كم2 مساحة كما موضح بالجدول أدناه.

جدول رقم (1)كثافة الطرق في محافظة نينوى حسب الأقضية والنواحي لسنة 2014

الوحدة الإدارية	السكان	المساحة/كم2	أطوال الطرق/كم	كم طول طريق/100 كم2	نسمة /كم طول طريق
مركز الموصل	1263675	1027.4	296.6	28.9	4261

مجموع القضاء	1672004	4733.95	1122.5	24	1490
مركز قضاء الحمدانية	73903	239.48	72.1	30	1025
مجموع القضاء	184360	920.94	299.2	32.5	616
مركز قضاء تلكيف	78714	447.47	84.03	19	937
مجموع القضاء	249644	1469.55	294.03	20	849
مركز قضاء سنجار	78261	567.51	98.5	17	795
مجموع القضاء	285739	3116.55	428.9	14	666
مركزقضاء تلعفر	188752	1154.35	173	15	1091
مجموع القضاء	447587	4661.42	756.4	16	592
مركز قضاء الشيخان	22297	513.04	124.4	24	179
مجموع القضاء	38524	1094.47	158.3	14	243
مركز قضاء الحضر	20279	7368.64	196.9	2.7	103
مجموع القضاء	52021	10024.17	429.1	4.3	121
مركز قضاء البعاج	66880	8096.53	233.9	2.9	286
مجموع القضاء	157282	9349.38	357.8	3.8	440
مركز قضاء المخمور	44921	379.79	59.8	15.7	751
مجموع القضاء	183252	3347.35	261.4	7.8	701
إجمالي المحافظة	3355883	38717.78	4108	10.6	817

المصدر :الباحثون اعتمادا على :أ- وزارة التخطيط ،هيئة التخطيط الاقليمي ،خطة التنمية المكانية لمحافظة نينوى لسنة (2010-2020) القطاع الاقتصادي .

ب- وزارة التخطيط ، هيئة التخطيط الاقليمي ،خطة التنمية المكانية لمحافظة نينوى لسنة (2010-2020) القطاع السكاني .

2- مؤشر كثافة الطرق (سكانياً) :

حساب هذا المؤشر يكون من خلال قسمة سكان المنطقة على مجموع أطوال الطرق المعبدة بالمنطقة (نسمة / كيلومتر طول طريق).وقد بلغ المعدل العام في محافظة نينوى (817نسمة/كم طول طريق) أي حوالي 12.2 كم/10000 نسمة ويعد هذا المعدل أعلى من المعدل العام على مستوى القطر لسنة 2013والمقدر حوالي 12.9كم/10000نسمة، وهي بهذا أعلى من كثافة الطرق في محافظة أربيل التي بلغت (510 نسمة /كم طول طريق) وأقل من محافظة بابل والتي هي(952نسمة /كم طول) ،وقد اختلفت الوحدات الإدارية في المحافظة في هذا المعدل نتيجة التركزات السكانية وتوزيعها الجغرافي فوق كل أراضي المحافظة .

أ- وحدات ادارية أعلى من المعدل العام على مستوى المحافظة :

ان أكثر الوحدات الإدارية بعداً عن المعدل العام هي ناحية الفايدة وبمعدل 11506نسمة /كم طول طريق وبانحراف عن المعدل العام 1408% ،ثم يليها بالمرتبة الثانية مركز قضاء الموصل (4261نسمة/ كم طول طريق) وبانحراف عن المعدل العام للمحافظة بلغ (522%) ،وثم بالمرتبة الثالثة

مركز قضاء تلعفر وبمعدل 1091نسمة / كم طول طريق وبانحراف عن المعدل العام حوالي 134% ، ثم مركز قضاء الحمدانية (1025نسمة/كم طول طريق) ، وناحية الكوير (966نسمة /كم طول)،ثم مركز قضاء تلكيف (937نسمة /كم طول) ثم ناحية برطلة وبمعدل 905نسمة /كم طول طريق.

ب- وحدات ادارية دون المعدل العام :

قدر عدد الوحدات الإدارية في المحافظة دون المعدل العام في حساب كثافة الطرق الإقليمية حسب نسبة السكان بحوالي 24 وحدة ادارية من أصل 30 وحدة ادارية في المحافظة بين قضاء وناحية، وأن أكثرها ابتعادا عن المعدل العام هو مركز الحضر (103نسمة/كم طول طريق) ، وبانحراف -793% عن المعدل العام، ناحية تل العبطة في قضاء الحضر ايضا وبمعدل (137نسمة/كم طول طريق).

خامساً / **معايير تقييم شبكة طرق السيارات الرئيسة بمحافظة نينوى :**

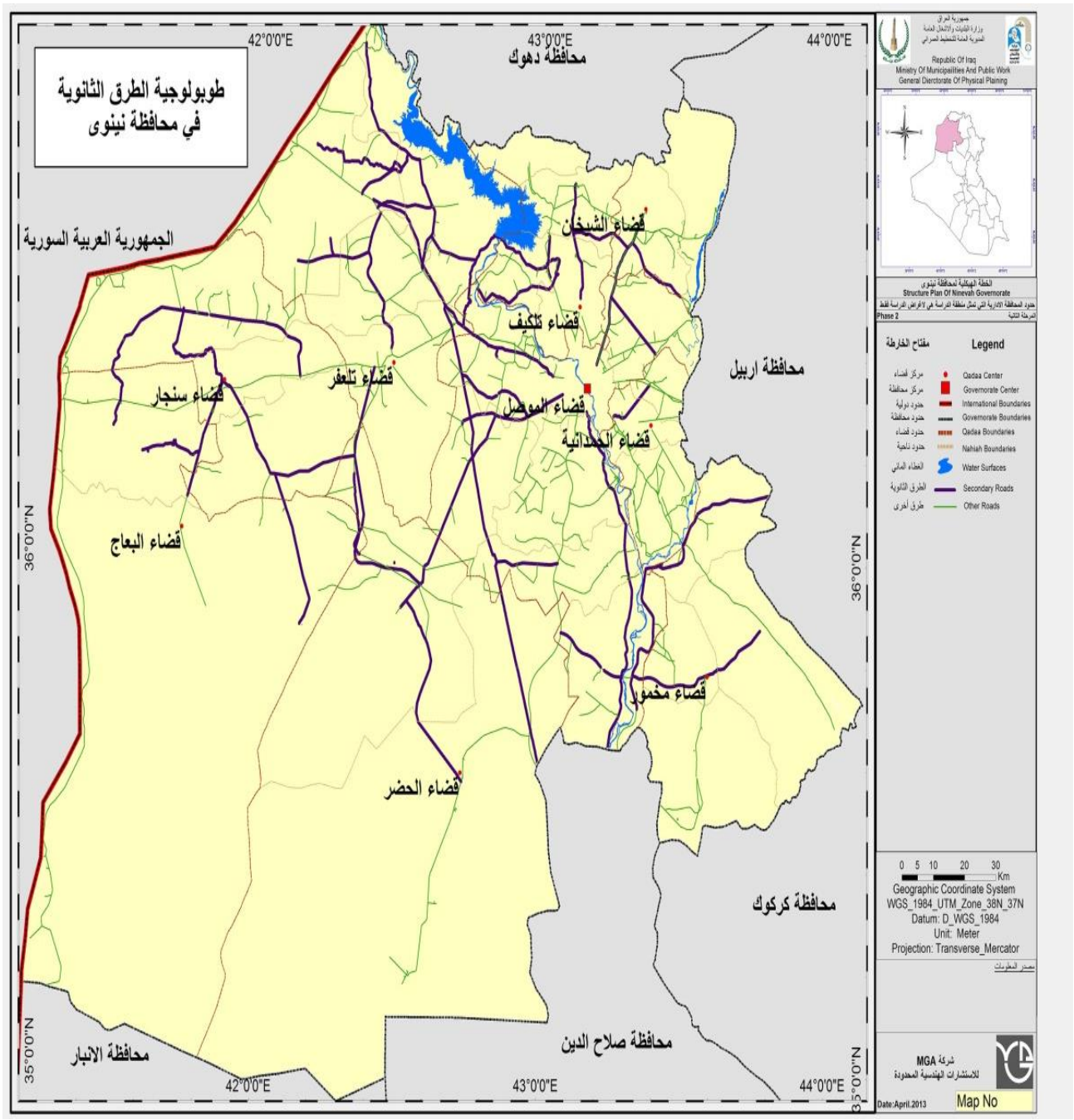
ان تقييم مدى كفاءة شبكة النقل في المحافظة يكون من خلال الاعتماد على عدة معايير إحصائية تعكس العلاقة بين العقد والوصلات التي تتألف منها شبكة طرق السيارات بالمحافظة وكما يلي :

أ- قرينة الانعطاف "Detour index" :- يعتبر عامل انعطاف شبكة الطرق من العناصر التي تعتمد عليها في تحديد كفاءة الطريق، وذلك من خلال تقليل تكلفة الإنشاء، أو من خلال الحصول على الطول الفعلي للطريق وطوله النظري([23])، وهناك عوامل طبيعية وبشرية تفرض على الطرق الانعطاف والهبوط والصعود مما يؤدي إلى زيادة في طول الطريق ويعبر عن ذلك قرينة الانعطاف ، وهناك نوعان من الانعطاف هما :

1 : الانعطاف الإيجابي :

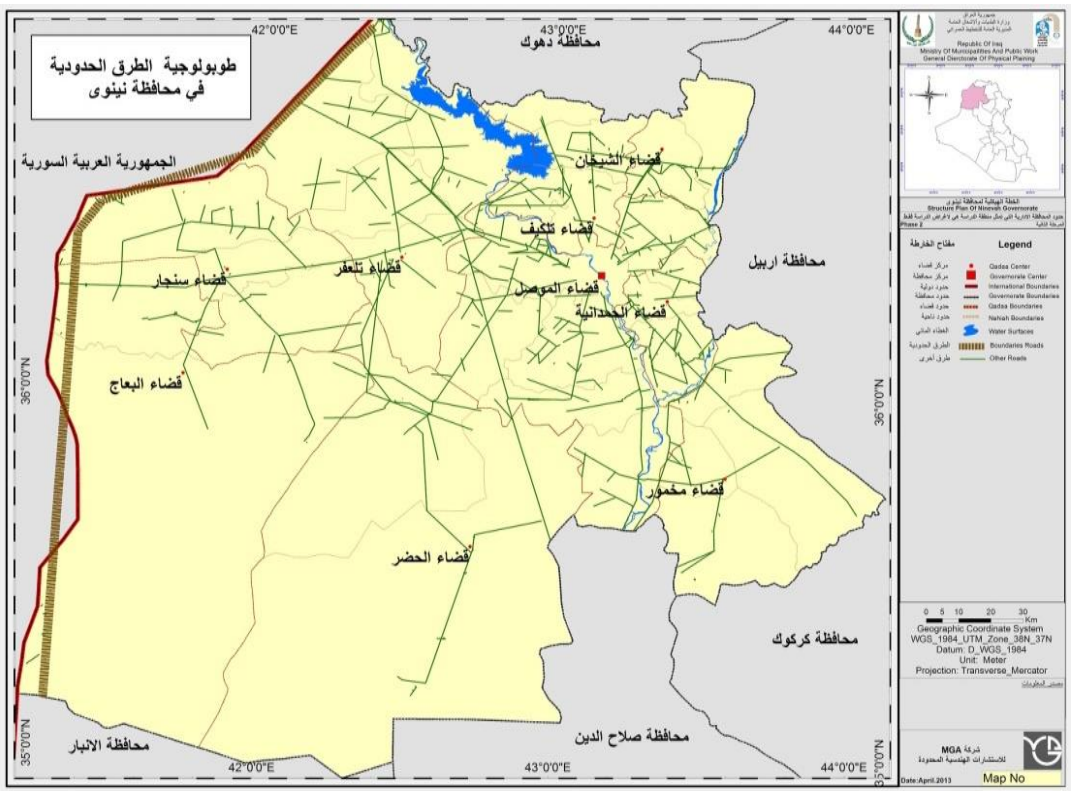
بهدف زيادة التفاعل المكاني بين المراكز الحضرية ينحرف الطريق بهذا الشكل عن الخط المستقيم لكي يجمع أكبر قدر من حركة النقل أي انعطاف الطريق يميناً ويساراً للمرور بالمستوطنات البشرية عن الخط المستقيم الذي يصل بين عقدتين [24] ، ويعد مؤشر الانعطاف هو المسافة الحقيقية للرحلة، وكلما كانت المسافة الحقيقية للرحلة طويلة أكثر من الخط المستقيم كان مؤشر الانعطاف كبيرا أكثر من 100% والعكس صحيح ، والشكل التالي يوضح طوبولوجية شبكة الطرق في المحافظة.

شكل (6) طوبولوجية شبكة الطرق الرئيسية في محافظة نينوى



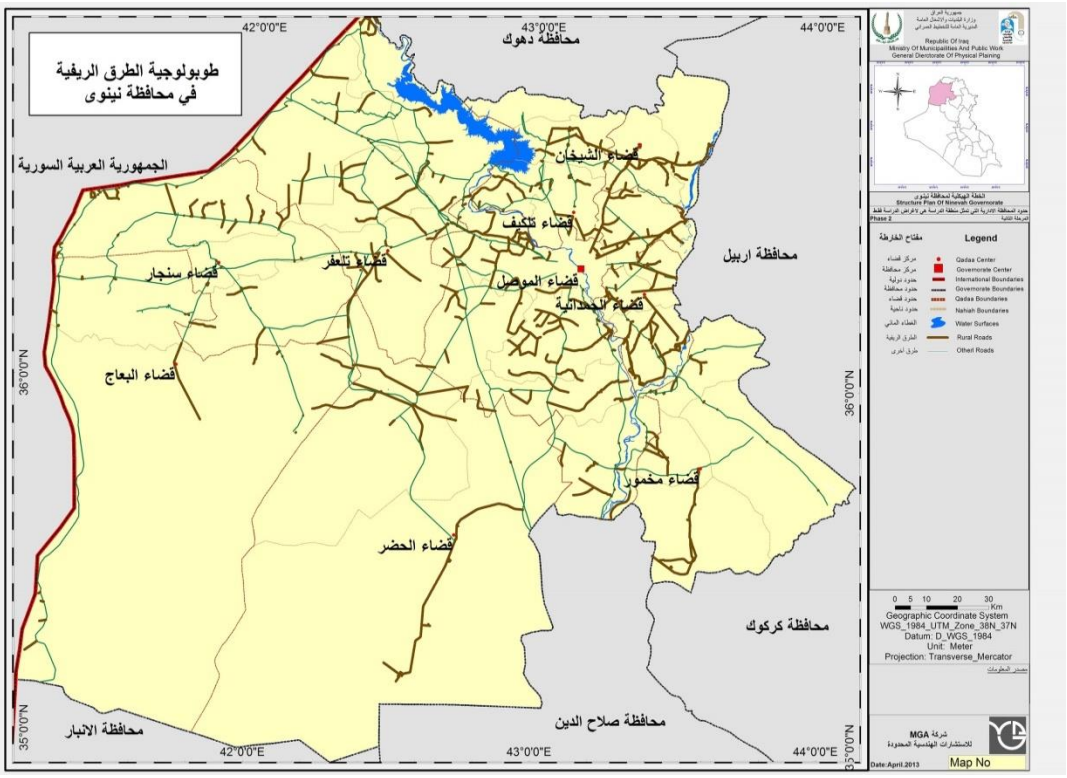
المصدر :من عمل الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014.

شكل (7) طوبولوجية شبكة الطرق الحدودية في محافظة نينوى



المصدر :من عمل الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014.

شكل (8) طوبولوجية شبكة الطرق الريفية في محافظة نينوى



المصدر :عمل الباحثون اعتمادا على المرئية الفضائية لسنة 2014.

2: الانعطاف السلبي :

تستخدم هذه الطريقة لكي يتجنب الطريق عوائق طبيعية في البيئة الجغرافية التي يجري بها، أو عوائق صنعها الإنسان، وقد كشفت الدراسة عن أنّ قرينة انعطاف شبكة طرق السيارات الرئيسة بمحافظة نينوى قدرت بحوالي والبالغة (536) كم قدرت بحوالي 122.4% وبنسبة زيادة تقدر نحو 22.7 % أو 122 كم زيادة ،مما يدل على أنّ المحافظة تمتلك شبكة من الطرق الرئيسية ذات كفاءة متوسطة ضمن المستوى الثاني ولكن يرتفع دليل الانعطاف مع الطرق الثانوية البالغة (1395كم) ليصل دليل الانعطاف الى المستوى الأول ليصل الى 110% وبنسبة زيادة قليلة تقدر (124)كم أي 8.9% لكون الجزء الأكبر من المحافظة واقعة ضمن مناطق شبه جبلية وسهلية وصحراوية التي تدفع بطرق النقل الى الانحراف البسيط عن الخط المستقيم ،أما قرينة الانحراف في الطرق الريفية هي الأخرى قليلة جدا حوالي (179)كم وبنسبة انحراف 110% ضمن المستوى الأول الأعلى كفاءة ، وكما ان الطرق الحدودية هي الأخرى ذات كفاءة عالية لانحراف قليل عن الخط المستقيم بحوالي 28 كم ايضا 111% وبزيادة 28 كم فقط عن الطول الحقيقي ،وان قرينة الانعطاف على مستوى كل الطرق بمحافظة نينوى بلغت 111.3% ضمن المستوى الأول ذات كفاءة عالية (بلغت أطوال الطرق وهي مستقيمة في محافظة نينوى (3565) كم وأطوال الطرق الحقيقة (4018) كم .ولو قارنا محافظة نينوى بمحافظة اربيل فإنها افضل منها كثيرا اذ بلغت قرينة انعطاف الطرق فيها حوالي 227.9% وبنسبة زيادة 127.9% في إجمالي أطوال الطرق البالغة نحو 1972.9كم ، بينما أطوال هذه الطرق كخطوط مستقيمة بلغت قرابة (848) كم ، أي زيادة نحو 1124.9كم ، وبالنسبة لمحافظة بابل فقد بلغ أجمالي أطوال طرقها قرابة 806كم ونحو 78كم كخطوط مستقيمة ، بما كان له أثر على انخفاض قرينة انعطاف الطرق إذ شكلت زهاء 102.8% وبنسبة زيادة 2.8% و22كم مما دل على أنّ هذه الطرق ذات كفاءة عالية بحكم موقعها الجغرافي ضمن المناطق السهل الرسوبي فضلاً عن صغر مساحة المحافظة .

بالرغم من انخفاض قرينة الانعطاف السلبي في محافظة نينوى الى حوالي 111% ولكن النسبة تختلف من الشوارع الرئيسية الى الثانوية والريفية والحدودية ، ولكن الفرق بين الاطوال الحقيقية والمفترضة بالخارطة الطوبولوجية حوالي (453) كم ،والسياسة الجديدة المعتمدة في دول متقدمة منها في الصين وكوريا الجنوبية والمانيا وبريطانيا تهدف الى التقليل من الانعطاف السلبي من الطرق الى ادنى مستوى واستخدام افضل انواع تكنلوجيا بناء الطرق لعمل الانفاق عبر الجبال والجسور الضخمة عبر الوديان للوصول الى المسار الحقيقي الطبيعي المستقيم ، ولو بتكلفة انشاء عالية ولكنها قليلة في حالة حساب الفوائد التنموية الكبيرة المتحققة من تقصير المسافة وجعلها تتطابق مع الحقيقية ،حيث تحقق الفوائد التالية :-

1- الى تقليل زمن الرحلة.

2- تقليل صرف الوقود.
3- الحفاظ على البيئة من جراء حرق الوقود الزائدة .
4- تقليل انبعاث المواد الكربونية في الفضاء.
5- المساهمة في تقليل استهلاك مكائن السيارات .
6- الحفاظ على الاراضي الزراعية وعدم الافراط بها من خلال المبالغة في زيادة أطوال الطرق ومحرماتها بسبب الانعطاف السلبي للطرق لتجنب الاراضي المرتفعة وذات الطبوغرافية المعقدة.

سادساً / الاستنتاجات والتوصيات :

1- قدر كثافة الطرق في محافظة نينوى لسنة 2014 حوالي 10.6كم طول / 100كم2 من مساحة المحافظة ،وسجلت بذلك أعلى من المعدل العام على مستوى القطر والبالغة 9.7 كم طول/كم2من مساحة القطر ،واقل بكثير من المعدل العالمي البالغ 105كم /100كم2.

2- أربعة أنماط من طرق النقل السيارات في المحافظة ،وبلغت نسبة الطرق المعبدة منها 53%فقط ومنها 13% طرق رئيسية و34%طرق ثانوية ،و7%طرق حدودية.

3- قدرت كثافة طرق السيارات في محافظة نينوى لسنة 2014 حوالي (817) نسمة /كم طول من الطرق أي 12.2 كم طول طريق /10000 نسمة (مع وجود تباين مكاني بين أقضية ونواحي المحافظة)،أقل من المعدل العراقي بقليل والبالغ 12.9 كم طول طريق/10000 نسمة.

4- أثرت الظروف الطبيعية السائدة في المحافظة على إمتدادات طرق النقل ،حيث كشفت الدراسة عن أنّ قرينة انعطاف شبكة طرق السيارات الرئيسة بمحافظة نينوى والبالغة (544) كم بلغت نحو 129.5% وبنسبة زيادة تقدرنحو 23% أو 122 كم زيادة في الأطوال الحقيقية للطرق،أي ان طرق السيارات في المحافظة ذو كفاءة متوسطة حسب دليل الانعطاف.

5- شكلت مسارات الطرق دوراً بارزاً في نمط الإستيطان البشري في المحافظة وبتوزيعه الجغرافي فوق مساحة المحافظة واظهرت الدراسة بان 35% من المستوطنات في المحافظة تقع على إمتداد الطرق الرئيسية وان 46%منها تقع على امتداد الطرق الثانوية.

6-قدر اجمالي الانعطاف السلبي للطرق بمحافظة نينوى حوالي (453) كم، وبنسب متباينة حسب نوع الطريق. وعليه توصي الدراسة محاولة الغاء الطرق المتعرجة والملتوية وتجاوز الاراضي الوعرة باستخدام تكنلوجيا الطرق من حفر الانفاق واقامة الجسور اي الوصول الى المسافة الحقيقية لأقصر طول بين مدن المحافظة نظرا للفوائد الكبيرة المتحققة من تقصير المسافة وجعلها تتطابق مع الخارطة الطوبولوجية .

سابعاً / مصادر وهوامش البحث:

1- صلاح الدين الشامي ، الجغرافية دعامة التخطيط ، ألإسكندرية ، منشأة المعارف ، 1990،ص173.

2- محمد خالص رؤوف حسن،" علاقة الجغرافية بالتخطيط الحضري"، مجلة الآداب والعلوم ،العدد الأول ،السنة الأولى ، جامعة المرج،1997، ص 75- 76.

3- محمد خميس الزوكة ، التخطيط الإقليمي وأبعاده الجغرافية ،الإسكندرية ،دار المعرفة الجامعية ،1990 ، ص155، ص156.

4- فؤاد محمد الصقا ر ، التخطيط الإقليمي ، الإسكندرية ،منشأة المعارف ، ط 3 ، 1994 ، ص 77.

5- عادل عبدالله الخطاب ، الاعتبارات الجغرافية في تخطيط المدن، مجلة كلية الآداب ،جامعة البصرة، العدد9، السنة السابعة،1974،ص85.

5 - جاسم محمد الخلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية ، معهد الدراسات العربية العالية ، جامعة الدول العربية ، سنة 1959 ، ص 34-60 .

6 - يوسف محمد سلطان وآخرون ، جغرافية النقل والتجارية الدولية ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، سنة 1988 ، ص46 .

7 - فاروق صنع الله العمري ، محمد طاهر الرضواني ، الجيولوجيا التاريخية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، سنة 1993 ، ص332 .

8 -- بشار محمد عويد القيسي نطرق النقل البري في محافظة كربلاء ،دراسة في جغرافية النقل ن أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2006م ،ص51.

9 - فاروق صنع الله العمري ، علي صادق ، جيولوجية شمال العراق ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، سنة 1977 ، ص 138-142 .

10 - وفيق الخشاب ،مهدي الصحاف ،الموارد الطبيعية ،جامعة بغداد ،بغداد،1976م،ص192.

11 - روحي لطفي الشريف ، تصميم وإنشاء وصيانة رصفات الطرق الإسفلتية والخرسانية ، مطابع الإيمان ، عمان - الأردن ، سنة 1993 ، ص 29-30 .

12 - فاروق صنع الله العمري ،علي صادق ،جيولوجية شمال العراق ،مصدر سابق ،ص138-142.

13 - روحي لطفي الشريف ، تصميم وإنشاء وصيانة رصفات الطرق الإسفلتية والخرسانية ، مصدر سابق ، ، ص 29-30 .

14 - روحي لطفي الشريف ، تصميم وإنشاء وصيانة رصفات الطرق الإسفلتية والخرسانية مصدر سابق ، ص34-36.

15- فاروق صنع الله العمري ،علي صادق ،جيولوجية شمال العراق ،مصدر سابق ،ص140.

16 - أوراس غني عبد الحسين الياسري ، استخدام معايير الراحة المناخية ، "دراسة تطبيقية على محافظة نينوى" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2003 ، ص16.

17 – عبد خليل فضيل ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني ،الفكر الجغرافي، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الرشد ،دار ابن الأثير للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،1990م ،ص70.

18 – جاسم محمد الخلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية ، معهد الدراسات العربية العالية ، جامعة الدول العربية ، سنة 1959 ، ص32 .

19 – مهدي الصحاف ، كاظم موسى ، هيدروموفومترية حوض رافد الخوصر ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العددان 24–25 ، مطبعة العاني – بغداد ، سنة 1990 .

20 – محمد أزهر السماك ، أحمد محمد إسماعيل ،تأثير كلفة النقل عاملاً من عوامل توطين بعض وحدات الصناعة التحويلية الرئيسية في مدينة الموصل ،مجلة تنمية الرافدين ،كلية الإدارة والاقتصاد ،جامعة الموصل ،العدد 37،دار الكتب، الموصل ،1992م،ص198.

21 – محمد أزهر سعيد السمّاك ، النشاط الصناعي ، موسوعة الموصل الحضاري ، المجلد الخامس ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، سنة 1992 ، ص108 .

22 – فاروق صنع الله العمري ، علي صادق , جيولوجية شمال العراق ، مصدر سابق ، ص150–169 .

23–Dalton , R., and others, Networks In Geography ,second edition, London, 1980,p.27.–

24–Haggett, and, R. Chorely, Network Analysis In Geography ,London,1969,p.216. –

-1Salah Al-Din Al-Shami, Geography, the pillar of planning, Alexandria, Manshaat Al-Maarif, 1990, p. 173.

-2Muhammad Khalis Raouf Hassan, "The Relationship of Geography with Urban Planning," Journal of Arts and Sciences, first issue, first year, Al-Marj University, 1997, pp. 75-76.

-3Muhammad Khamis Al-Zawka, Regional Planning and Its Geographical Dimensions, Alexandria, University Knowledge House, 1990, p. 155, p. 156.

-4Fouad Muhammad Al-Saqr, Regional Planning, Alexandria, Manshaat Al-Maarif, 3rd edition, 1994, p. 77.

-5Adel Abdullah Al-Khattab, Geographical Considerations in Town Planning, Journal of the College of Arts, University of Basra, Issue 9, Year 7, 1974, p. 85.

Jassim Muhammad al-Khalaf, Lectures on the Natural, Economic and Human Geography of Iraq, Institute of Higher Arab Studies, League of Arab States, 1959, pp. 34-60.

- Yusuf Muhammad Sultan and others, the geography of transport and international trade, Basra University Press, Basra, 1988, p. 46.

- Farouk Sanallah Al-Omari, Muhammad Taher Al-Radwani, Historical Geology, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul, in 1993, pg. 332.

-- Bashar Muhammad Owaid Al-Qaisi, We Road Transportation in Karbala Governorate, a study in the geography of transportation, an unpublished doctoral thesis, College of Arts, University of Baghdad, 2006 AD, p. 51.

- Farouk Sanallah Al-Omari, Ali Sadiq, Geology of Northern Iraq, Dar Al-Kutub for Printing
And publishing, University of Mosul, 1977, pp. 138-142.

- Wafiq al-Khashab, Mahdi al-Sahhaf, Natural Resources, University of Baghdad, Baghdad, 1976, p. 192.

- Ruhi Lutfi Al-Sharif, Design, Construction and Maintenance of Asphalt and Concrete Road Pavements, Al-Iman Press, Amman - Jordan, 1993, pp. 29-30.

- Farouk Sanallah Al-Omari, Ali Sadiq, Geology of Northern Iraq, previous source, pp. 138-142.
- Rawhi Lutfi Al-Sharif, Design, Construction and Maintenance of Asphalt and Concrete Road Pavements, previous source, pp. 29-30.
- Rawhi Lutfi Al-Sharif, Design, Construction and Maintenance of Asphalt and Concrete Road Pavements, previous source, pp. 34-36.
- Farouk Sanallah Al-Omari, Ali Sadiq, Geology of Northern Iraq, previous source, p. 140.

- Oras Ghani Abdel-Hussein Al-Yasiri, Using Climatic Comfort Criteria, "An Applied Study on Nineveh Governorate," an unpublished master's thesis, College of Education for Girls, University of Baghdad, 2003, p.16.
- Abd Khalil Fadhil, Ibrahim Abd al-Jabbar al-Mashhadani, Geographical Thought, University of Baghdad, College of Education, Ibn al-Rushd, Dar Ibn al-Atheer for printing and publishing, University of Mosul, 1990 AD, p. 70.

Jassim Muhammad al-Khalaf, Lectures on the Natural, Economic and Human Geography of Iraq, Institute of Higher Arab Studies, League of Arab States, 1959, p. 32.

- Mahdi Al-Sahhaf, Kazem Musa, Hydromophometry of the Al-Khawsar Tributary Basin, Journal of the Iraqi Geographical Society, Issues 24-25, Al-Ani Press - Baghdad, 1990.
- Muhammad Azhar al-Sammak, Ahmed Muhammad Ismail, the impact of the cost of transportation as a factor in the localization of some of the main manufacturing units in the city of Mosul, Tanmiat al-Rafidain Journal, College of Administration and Economics, University of Mosul, Issue 37, Dar al-Kutub, Mosul, 1992, p. 198.
- Muhammad Azhar Saeed Al-Sammak, Industrial Activity, Encyclopedia of Mosul Civilization, Volume Five, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1992, p. 108.
- Farouk Sanallah Al-Omari, Ali Sadiq, Geology of Northern Iraq, previous source, pp. 150-169.

23-Dalton , R., and others, Networks In Geography ,second edition, London, 1980,p.27.-

24-Haggett, and, R. Chorely, Network Analysis In Geography ,London,1969,p.216. -