



تقييم كفاءة شبكة طرق السيارات في محافظة الانبار*

م.م. نور عودة صبار ا.د. عبدالناصر صبري شاهر الراوي

كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة الانبار

المستخلص

يتميز موضوع النقل بالسيارات بأهمية خاصة ، لذلك انصبحت الدراسات على تحليل شبكات النقل بالسيارات للكشف عن المشكلات التي تنعكس على كفاءة الحركة كون أغلب شبكات طرق السيارات الحالية لا تلبي متطلبات أنشطة السكان. لذلك يهدف الباحثان من هذا البحث تحليل كفاءة طرق السيارات في محافظة الانبار للكشف عن المشكلات التي تعاني منها الشبكة سواء ما يرتبط بمسارات الطرق المتعرجة التي تنعس على طول الطرق أو تباين إمكانية الوصول وصعوبة الاتصال بين العقد فضلا عن عدم توازن كثافة الشبكة مع توزيع المدن والوحدات الإدارية في المحافظة . الكلمات المفتاحية : الطرق ، جغرافية النقل ، الانبار .

Evaluating the efficiency of the motorway network in Anbar Governorate

Assist Lecturer Nour O. Sabbar Prof. Dr. Abdel Nasser S. Shaher
University Of Anbar- College of Education for Humanities
ed.abdelnasse.sabri@uoanbar.edu.iq

Abstract

The subject of car transport is of special importance, therefore studies focused on analyzing car transport networks to detect problems that are reflected in the efficiency of traffic, since most of the current car road networks do not meet the requirements of population activities.

Therefore, the researchers aim from this research to analyze the efficiency of motorways in Al-Anbar Governorate to reveal the problems that the network suffers from, whether it is related to winding road paths that are sleepy along the roads or the difference in accessibility and difficulty of communication between the nodes as well as the imbalance of the network density with the distribution of cities and administrative units In the province.

* بحث مستل من اطروحة دكتوراه



Therefore, the research problem was identified by a scientific question about the efficiency of the road network of cars in Anbar Governorate, Anbar Governorate. The research hypothesis was formulated according to which the road network of cars in Anbar province is inefficient, as it suffers from a number of problems that made it not meet the requirements of economic and social activities and the requirements of development.

Key words: Ways, Anbar, Geography of Transport.

المقدمة

تعد شبكة طرق السيارات أحد أهم العناصر الارتكازية لأي إقليم جغرافي لما لها من أهمية في عملية البناء الاقتصادي وتكامله وتحقيق الترابط الاجتماعي والتطور الحضاري ، لذلك انصب اهتمام المختصين في المجالات الهندسية والاقتصادية والإدارية والأمنية والجغرافية على موضوع النقل بصورة عامة والنقل بالسيارات بصورة خاصة وركزت العديد من الدراسات على موضوع مسارات الشبكة ودرجة الاتصالية بينها ، كما أولت الدول لاسيما الدول المتقدمة اهتماما متزايدا بموضوع طرق السيارات التي تربط اركان الدولة وترابط أقاليمها .

ولأجل تخطيط النقل ووضع السياسات المناسبة لمعالجة مشكلات النقل فقد استخدم الباحثين الكثير من القوانين والنماذج التي تساعد على إعطاء وصف دقيق لشبكات الطرق ومكنت من تقييم كفاءة شبكات النقل البري لغرض الوقوف على المشاكل التي تعاني منها الشبكة بغية رفع كفاءتها الوظيفية . ولا يخفى أن شبكة طرق السيارات الرئيسية في محافظة الانبار تعاني من مشكلات عديدة شأنها في ذلك شأن شبكات الطرق في المحافظات الأخرى ، كونها نشأت بمواصفات هندسية وفنية كانت متناسبة مع إجمالي أعداد السيارات آنذاك ، الا أن الشبكة لم تشهد أي تطور يذكر منذ أوائل عقد التسعينات وحتى الآن مما جعلها لا تتناسب مع أعداد السيارات ومتطلبات السكان في الوقت الحاضر .

وجاء هذا البحث بهدف الكشف عن التنظيم المكاني لشبكة طرق السيارات الرئيسية في محافظة الانبار وتحليل علاقاتها المكانية لمجمل العوامل الجغرافية المؤثرة في رسم مساراتها ، وبما يمكن من تقييم البنية المكانية لشبكة الطرق من خلال تحليل العلاقة بين العقد والوصلات داخل الشبكة

مشكلة البحث :



بما أن مشكلة البحث تتحدد بسؤال يمكن صياغتها بالسؤال الاتي : ما مدى كفاءة شبكة طرق السيارات في محافظة الانبار وهل يمكن قياس الكفاءة بالاعتماد على معايير وأساليب إحصائية.

لذلك تم تحديد مشكلة البحث بالتساؤل العلمي عن مدى كفاءة شبكة طرق السيارات في محافظة الانبار .،

فرضية البحث :

لأجل الإجابة على التساؤل العلمي تم صياغة فرضية البحث التي مفادها : أن شبكة طرق السيارات في محافظة الانبار غير كفؤة كونها تعاني من جملة مشكلات جعلتها لا تلبى متطلبات الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية ومتطلبات التنمية .

الخصائص المكانية لطرق النقل في محافظه الانبار :-

spatial characteristics of Transportation Anbar province

ان افضل مؤشر ايجابي لتحقيق التنمية المكانية هو معرفة الخصائص المكانية لشبكة النقل في اي اقليم وذلك لكونه العمود الفقري لكافة الفعاليات الاقتصادية، اذ لا يتحقق استثمار امثل دون توفر نقل كفوء ومتطور، لذا صنف طرق السيارات في محافظة الانبار تبعاً "لدليل تصنيف تصاميم الطرق عام ١٩٨٢^(١)، الذي يتبع حالياً والصادر عن الهيئة العامة للطرق والجسور وبحسب انشائها ووظيفتها وتشغيلها وطرق استعمالها، وقد بلغ مجموع اطوال الطرق (٥٣٢٧٥٢) كم وكما في جدول (١) .

جدول (١) اصناف الطرق البرية في محافظة الانبار لعام ٢٠١٨ - ٢٠١٩ .

ت	اصناف الطرق	العدد	الطول (كم)	النسبة %
١	الطرق السريعة	١	٤٦٩,٩١	٨,٨٢٠
٢	الطرق الرئيسية	١٧	١,٥٣٨,٨	٢٨,٨٨٣
٣	الطرق الثانوية	١٧٧	١,٢١٩,٥٢	٢٢,٨٩٠
٤	الطرق الريفية	٣٥٢	٢,٠٩٩,٣٣	٣٩,٤٠٥
-	المجموع الكلي	٥٤٧	٥,٣٢٧,٥٢	%/١٠٠

المصدر :- مديرية الطرق والجسور في محافظة الانبار ، بيانات غير منشورة ، لعام

٢٠١٩-٢٠١٨



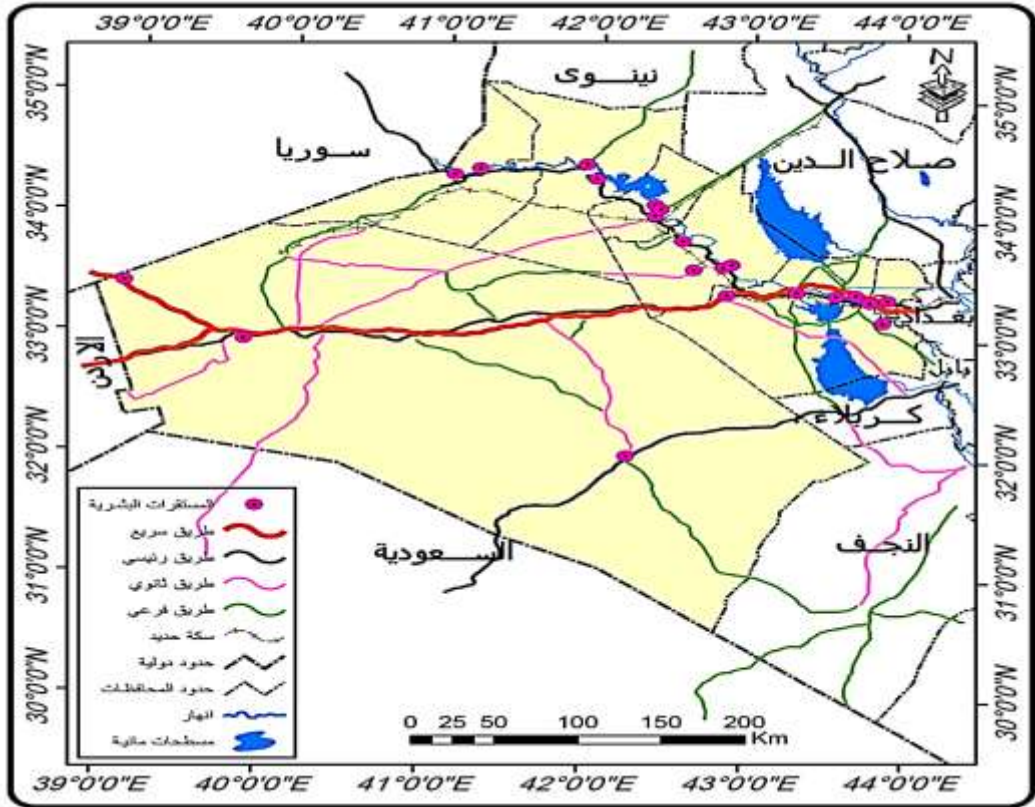
كما يلاحظ من الخريطة رقم (١) توزيع طرق السيارات بحسب أصنافها وأطوالها بحسب الوحدات الإدارية في محافظة الانبار ، ويتبين من الجدول رقم (٢) أن قضاء الرمادي استحوذ على أعلى نسبة من أطوال الطرق حيث بلغت (١٣٥٦,٣٥) كم من مختلف الأصناف، بينما لا تتجاوز أطوال الطرق في قضاء راوة (٨٦,٥) كم .

جدول (٢) التوزيع الجغرافي لأصناف الطرق وأطوالها بحسب الوحدات الإدارية في محافظة الانبار لعام (٢٠١٨-٢٠١٩)

ت	القضاء	الطرق السريعة	الطرق الرئيسية	الطرق الثانوية	الطرق الريفية	المجموع الكلي
١	عامرية الصمود	-	٣٦,٤٥	٢٢,٨٨	١٢٦,٢٤	١٥٨,٥٧
٢	الفلوجة	٤٧,٤٤	٩٦	١٨٧	٦٦٩,٢٤	٩٩٩,٨٦
٣	الحبانية	٢٩	٢٦	٥٨	١٣٤	٢٤٧
٤	الرمادي	٦٩,٤٧	٢٤٤	٣٧٧,١٧	٦٦٥,٧٢	١٣٥٦,٣٦
٥	هيت	-	٧٦	١٣٦	١١٣,٥	٣٢٥,٥
٦	حديثة	-	١٣١	١٨٤	٥٨,٣	٣٧٣,٣
٧	عنه	-	١٣٣,٥	٣٩	٤١,٢٥	٢١٣,٧٥
٨	راوة	-	٣٨	٢٦	٢٢,٥	٨٦,٥
٩	القائم	-	٢٩٧,٨٥	٦٣,٤٧	١٣٤,٥	٤٩٥,٨٢
١٠	الرطبة	٣٢٤	٤٦٠	١٢٦	١٣٤,٠٨	١٠٤٤,٠٨
	المجموع	٤٦٩,٩١	١٥٣٨,٨	١٢١٩,٥٢	٢٠٩٩,٣٣	٥٣٢٧,٥٢

المصدر : الهيئة العامة للطرق والجسور، مديرية الطرق والجسور ، محافظة الانبار بيانات غير منشورة لعام (٢٠١٨-٢٠١٩).

خريطة رقم (١) التوزيع الجغرافي لشبكة طرق السيارات في محافظة الانبار



المصدر :- بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (Dem بدقة ٣٠*٣٠) وبرنامج

Arc GIS

أولاً :- مؤشر الكثافة الشبكية (كثافة الشبكة)

يمكن اعتماد اكثر من اسلوب لحساب الكثافة الشبكية لطرق النقل على ان الشائع من هذه الاساليب نوعان هما الكثافة الشبكية بالنسبة لعدد السكان و الكثافة الشبكية بالنسبة للمساحة. يمثل الجدول رقم (٣) حساب الكثافات الشبكية لكلا الاسلوبين.

يمثل الشكل رقم (١) الاشرطة البيانية التي يمكن معاينتها لغرض المقارنة بين الاسلوبين في حساب الكثافة. فمن خلال الجدول رقم (٣) نجد ان المدن تتغير كثافتها حسب تغير المتغيرات الداخلة في حساب المؤشر. على هذا الاساس فان الرطوبة التي تسجل اعلى كثافة طرق بالنسبة لعدد السكان لا تسجل نفس الكثافة عندما يتعلق الامر بالمساحة. يمكن ملاحظة مثل هذه الفروقات بشكل واضح من خلال الشكل رقم (١).

الجدول رقم (٤) يمثل ترتيب مراكز المدن حسب اسلوب الكثافة المحسوب للسكان والمساحة، وتظهر نتيجة الترتيب التصاعدي للكثافات لكلا الاسلوبين ان مدينتي الفلوجة وعنة

احتفظتا بنفس الترتيب عند الاسلوبين حيث كان ترتيب الفلوجة (الاول تصاعديا) بينما كان ترتيب عنة (التاسع تصاعديا). اما باقي المدن فقد تغيرت نتائج ترتيبها. وسجلت مدينة الرطبة اعلى مؤشر كثافة على اساس السكان بينما سجلت اقل مؤشر كثافة بعد الفلوجة بالنسبة للمساحة.

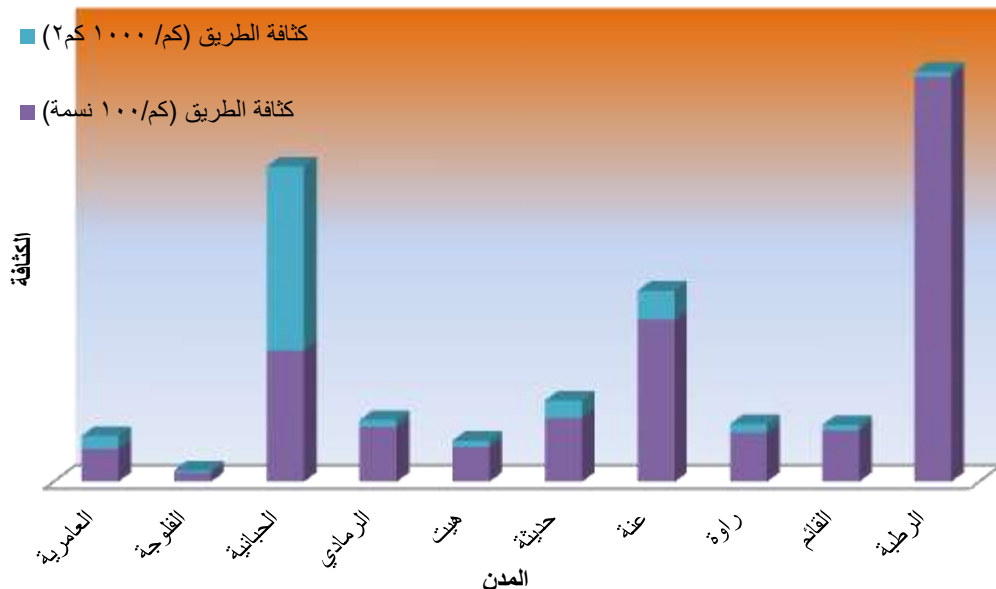
جدول رقم (٣) كثافة الطرق على اساس السكان و المساحة

الوحدة الادارية	المساحة (كم ^٢)	السكان حسب ٢٠١٨	اطوال الطرق	كثافة الطريق (كم/١٠٠ نسمة)	كثافة (كم/١٠٠٠ مساحة)	الطريق كم ^٢
العامة	2532	105336	185.57	0.18	0.0711	
الفلوجة	4205	522795	247	0.05	0.0119	
الحبانية	714	138754	999.68	0.72	1.0084	
الرمادي	7829	446519	1356.36	0.3	0.0383	
هيت	5445	170776	325.5	0.19	0.0349	
حديثة	3644	105710	373.3	0.35	0.096	
عنة	5597	31575	213.75	0.89	0.159	
راوة	5676	23959	86.5	0.27	0.0476	
القائم	8825	179192	495.82	0.28	0.0317	
الرطبة	93445	47040	1044.08	2.22	0.0238	

المصدر :- الهيئة العامة للطرق والجسور، مديرية الطرق والجسور ، محافظة

الانبار بيانات غير منشورة لعام (٢٠١٨-٢٠١٩)

شكل رقم (١) الكثافات بالنسبة للسكان والمساحة



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول رقم (٣)

جدول رقم (٤) ترتيب مراكز المدن تصاعديا حسب اسلوب الكثافة المحسوب

الوحدة الادارية	كثافة الطريق (كم/ ١٠٠ نسمة)	كثافة الطريق (كم/ ١٠٠٠) ٢
العامرية	2	7
الفلوجة	1	1
الحبانية	8	10
الرمادي	6	5
هيت	3	4
حديثة	7	8
عنة	9	9
راوة	4	6
القائم	5	3
الرطبة	10	2

المصدر:- عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (٣)



تقييم كفاءة شبكة النقل

ثانياً :- دليل الانعطاف Detour index

ليس غريباً ان نلاحظ ان الطرق التي نعتمدها في رحلاتنا تتضمن عدداً من الانعطافات التي اما ان تكون نتيجة لتفادي التجمعات السكنية او الموانع الطبيعية و في كلتا الحالتين فان الطريق يطول بحسب طول وعدد الانعطافات. تؤدي الانعطافات الى زيادة المسافة بين عقدتين وبالتالي فان هذه الزيادة تشكل اضافة الى طول زمن الرحلة، عبئاً مالياً على مستخدمي الطريق اضافة الى العبء المالي فان زيادة طول الطريق تعني الحاجة الى عدد من الخدمات منها:-

١. محطات الوقود على الطريق

٢. محطات الخدمة على الطريق

٣. نظام مراقبة الطريق

٤. صيانة الطريق

تتعرض الخدمات السابقة في مجملها على تسعيرة التذاكر المخصصة للسفر اضافة الى دفع بعض مستخدمي الطريق لتلافي السفر على مثل هذه الطرق و البحث عن بدائل افضل من حيث سعر وقت وامن الرحلة. من حيث الاساس يمكن ان نميز نوعين من الانعطافات (الانعطافات الإيجابية) وهي التي يتم اعتمادها لتجنب المرور وسط التجمعات السكانية وهو انحراف مسار الطريق عن الخط المستقيم او انها تصمم لتحقيق اعلى قدر ممكن من مستخدمي الطريق على حساب المسافة و زمن الرحلة، و(الانعطافات السلبية) و هي التي يتم تصميمها لتجاوز الموانع الطبيعية.

يتم حساب مؤشر الانعطاف حسب الصيغة الآتية (٢)

$$\text{مؤشر الانعطاف (معامل الطريق)} = \frac{\text{الطول الفعلي للطريق}}{\text{الطول المستقيم للطريق}} \times 100$$



جدول رقم (٥) تعيين درجة كفاءة الطريق بموجب هذا المؤشر على اساس المقياس التالي^(١)

الانعطاف	الكفاءة
١٠٠%-١٢٤%	عالية
١٢٥%-١٣٧.٥%	متوسطة
١٣٨%-١٥٠%	منخفضة
اكثر من ١٥٠%	منخفضة جدا

المصدر: صلاح عبد الجابر عيسى ، التحليل الكمي لشبكة الطرق البرية بين مدن محافظة المنوفية، المجلة الجغرافية العربية، العدد ١٨، القاهرة ، ص ١٤
وعلى هذا الاساس فقد تم حساب الانعطاف على الشبكة المعنية بالدراسة حيث كانت النتائج كما في الجدول رقم (٦).



جدول رقم (٦) دليل انعطاف الطرق الرئيسية لمحافظة الانبار (٢٠١٨ - ٢٠١٩)

الخط	المسافة الفعلية	المسافة المستقيمة	الانعطاف	الزيادة	كفاءة الطريق
العامة- الفلوجة	38	22	0.73	16	منخفضة جدا
الفلوجة-الحبانية	32	19	0.68	13	منخفضة جدا
الحبانية- الرمادي	37	29	0.28	8	متوسطة
الرمادي-هيت	64	48	0.33	16	متوسطة
هيت-حديثة	88	68	0.29	20	متوسطة
حديثة-عنة	64	45	0.42	19	منخفضة
عنة-راوة	23	14	0.64	9	منخفضة جدا
راوة-القائم	86	71	0.21	15	عالية
القائم-الرطبة	250	165	0.52	85	منخفضة جدا
العامة-الرطبة	385	334	0.15	51	عالية
الفلوجة-الرطبة	371	327	0.13	44	عالية
الحبانية-الرطبة	341	310	0.1	31	عالية
الرمادي-الرطبة	309	283	0.09	26	عالية
هيت-الرطبة	308	246	0.25	62	متوسطة
المجموع	2396	1981	0.21	415	عالية

المصدر:- جمهورية العراق ، وزارة الإسكان والتعمير ، الهيئة العامة للطرق والجسور ،
خارطة العراق لسنة ٢٠٠٧ ، مقاييس رسم ١ / ٥٠٠٠٠٠ .

- ArcView G.I.S 9.3

حيث يتضح من خلال الجدول رقم (٦) ان الشبكة ذات كفاءة عالية كما تبين من
خلال نتيجة المجموع.

ثالثاً :- مؤشر بيتا Beta index



(ترابط شبكة النقل البري في محافظة الانبار)

يعتبر مؤشر بيتا احد المعايير المستخدمة في تقييم كفاءة شبكة النقل، و يعتمد هذا المعيار على متغيرين هما عدد الوصلات (Edges or links) التي يمكن ان تؤثر من على خارطة الطرق وعدد العقد (Vertices or nodes). يحسب هذا المؤشر من خلال الصيغة الاتية.

$$(٣). \text{مؤشر بيتا} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}}$$

عدد العقد

من الناحية النظرية فان قيمة هذا المؤشر تكون اما (صفرا) اذا لم تكن هناك وصلات على الطريق او (اكبر من الصفر) في حالة وجود اي عدد من الوصلات. اذا كانت قيمة هذا المؤشر صفرا فان ذلك يدل على ان الشبكة تتكون من طريق واحد ليس له اي تفرعات. و اذا كانت القيمة مساوية الى الواحد الصحيح دل ذلك على ان الشبكة مترابطة تماما، اما اذا القيمة اكبر من الصفر و اقل من الواحد فان ذلك يؤثر مدى قوة الترابط اذا كانت القيمة اقرب الى الواحد و ضعفه اذا كانت تقترب من الصفر. اذا زادت قيمة هذا المؤشر على الواحد الصحيح فان هذا يعني وجود اكثر من شبكة. لقد تم معاينة طرق النقل الرابطة بين مراكز الاقضية التي شملتها الدراسة بواسطة (Google Earth) و تم تحديد الوصلات وذلك باعتبار انها كل طريق واصل الى الطريق الرابط بين عقدتين و ليس على نفس اتجاه الطريق الرئيسي و كما مبين في الصورة الجوية رقم (١). من خلال هذا الشكل يمكن ان نلاحظ ان شبكة النقل بين المراكز المعنية تتكون من طريقين رئيسيين يؤديان الى ربط العقد الاولى في الشبكة (عامرية الفلوجة) مع العقدة الاخيرة في الشبكة (الرطبة). يمكن ان نقسم الشبكة على اساس الوصول الى قضاء الرطبة الى المسارات التالية:

١. عامرية الفلوجة-الفلوجة

٢. حديثة-عنه-راوة-القائم-الرطبة

٣. هيت-الرطبة

٤. الرمادي-الرطبة

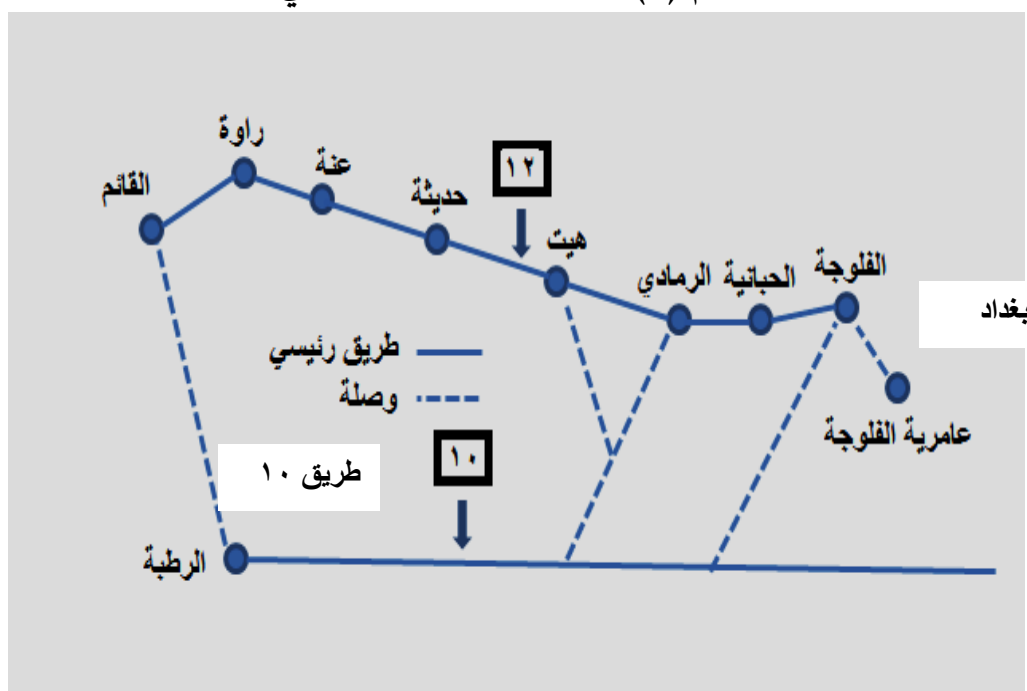
٥. الحبانية-الفلوجة-الرطبة

٦. العامرية-الفلوجة-الرطبة



(३८०)

شكل رقم (٢) مخطط شبكة النقل الافتراضي



المصدر:- الاعتماد على (ArcView G.I.S 9.3)

يوضح الجدول رقم (٧) ارقام الطرق التي تقع عليها مراكز الاقضية اضافة الى الطريق الرابط بين عامرية الصمود والفلوجة. من خلال الجدول رقم (٧) يمكن ان نحدد الوصلات والعقد على اساس المسارات التي تم تحديدها لشبكة النقل البري. لقد تم استخدام مؤشر بيتا لبيانات هذا الجدول وكانت النتائج كما موضحة في العمود الخاص بهذا المؤشر. حيث تراوحت قيم المؤشر بين الصفر (عدم وجود وصلات) و (٢) (التي تعني وجود اكثر من وصلة او تفرع على الطريق). اجمالي قيمة المؤشر كانت (٠.٥) التي تشير الى وجود ترابط متوسط بين عقد الشبكة.

جدول رقم (٧) مؤشر بيتا لخطوط النقل على شبكة النقل البري (للطرق الرئيسية)

الخط	عدد الوصلات	عدد العقد	مؤشر بيتا
العامة-الفلوجة	1	1	1
الفلوجة-الحبانية	0	1	0
الحبانية-الرمادي	0	1	0
الرمادي-هيت	0	1	0
هيت-حديثة	0	1	0
حديثة-عنة	0	1	0
عنة-راوة	0	1	0
راوة-القائم	0	1	0
القائم-الرطبة	1	1	1
العامة-الرطبة	1	2	0.5
الفلوجة-الرطبة	1	1	1
الحبانية-الرطبة	1	2	0.5
الرمادي-الرطبة	1	1	1
هيت-الرطبة	2	1	2
المجموع	8	16	0.5

المصدر:- الاعتماد على شكل (٢) والصيغة الرياضية.

رابعاً :- مؤشر كاما (Gama Index)

من المعايير التي تستخدم في تقييم كفاءة شبكة النقل هو مؤشر كاما Gamma Index) والذي يعتمد في تقدير الترابط بين عقد شبكة النقل البري. حيث يتم حساب هذا المؤشر من خلال الصيغة التالية:

$$\text{دليل كاما} = \frac{e}{3(v-2)}$$

حيث ان : e = عدد الخطوات

V : = عدد العقد

تتراوح قيمة هذا المعيار بين الصفر في حالة عدم وجود ترابط بين العقد الى الواحد الصحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط (٤) . لقد تم وضع درجة تقييم لترابط الشبكة بناءاً على قيم هذا المؤشر و كما يلي في جدول (٨)

جدول رقم (٨) مؤشر درجة تقييم ترابط الشبكات

قيمة المؤشر	درجة الترابط
صفر	معدومة
اقل من ٠.٥	ضعيفة
اكبر من ٠.٥ الى ٠.٩٩	قوية
١	تامة
اكبر من ١	تكاملية لاكثر من شبكة

من خلال الجدول رقم (٦) نلاحظ ان مجموع الوصلات على الشبكة هو (٨) و ان عدد العقد الموجودة على الشبكة هي (١٦) والتي تمثل مراكز الاقضية المشمولة بالدراسة. وعلى هذا الاساس فان قيمة هذا المعامل تحسب كما في الصيغة الرياضية:-

$$\text{درجة ترابط الشبكة في محافظة الانبار (كما)} = \frac{8}{(2-16) \times 3} = 0.19$$

وبحسب معطيات هذا المعيار فان درجة الترابط بين عقد الشبكة تصنف على اساس انها ضعيفة لان السبب الحقيقي في هذا يعود الى وجود (قضاء الرطبة) الذي يمكن تمييزه على انه عقدة اتصال لا تقع على الطريق البري يضم حيث معظم مراكز الاقضية الاخرى. اضافة الى ذلك فان عامرية الفلوجة لا تقع مباشرة على الطريق الرئيسي وانما ترتبط معه بوصلة و لذلك فهي تحدث ضعفا في حساب مؤشر ترابط عقد شبكة.

خامساً :- قرينة الارتباط Engagement presumption

تهدف قرينة الارتباط في الشبكة الى معرفة وحساب درجة الترابط فيها ، بمقارنة عدد الوصلات الفعلية الموجودة بالشبكة القائمة مع اقصى حد لعدد الوصلات الممكنة في شبكة طرق النقل البرية التي تربط بين مدن منطقة الدراسة ، و بالرغم مما تقدم فان قرينة الارتباط Engagement Presumption تحسب من خلال الصيغة الاتية :-

عدد الوصلات الحالية

قرينة الارتباط

الحد الأقصى العدد الوصلات الممكنة

اذ تتراوح القيمة بين (الصفر ، والواحد الصحيح)^(٥) كما في جدول (٩) ولان عدد الوصلات الحالية التي تم تمييزها في الشبكة كافية لربط عقد الشبكة مع بعضها الامر الذي يعني ان عدد الوصلات الممكنة مساوي لعدد الوصلات الفعلية وبالتالي فان قيمة هذا المؤشر ستكون مساوية الى الواحد الصحيح والذي يعني ان عدد الوصلات الموجودة حاليا هو اقصى ما يمكن ان يضاف الى الشبكة و بالتالي فان هذه الوصلات تحقق ترابطا بين عقد الشبكة.

جدول رقم (٩) قياس درجة الترابط بحسب قرينة الارتباط

ت	قيمة المؤشر	درجة الترابط
١	شبكة قليلة الارتباط والتكامل	اقل ٠.٤٠
٢	شبكة ذات ارتباط وتكامل	٠.٩٩ - ٠.٤
٣	شبكة عالية الارتباط	١ صحيح
٤	شبكة عالية الارتباط والتكامل مع وجود اكثر من شبكة	اكثر

جدول :- الاعتماد على مصدر : محمد ازهر السماك وآخرون ، مصدر سابق ، ص

٢٥٢.

سادساً :- أسلوب ابلير Abler method

يستخدم هذا المؤشر لقياس درجة الاتصال بين العقد الموجودة على الشبكة و التي تمثل مراكز الاقضية. اذ يمكن من خلال هذا المؤشر التعرف على درجة الاتصال الحالي و درجة الحد الأدنى للاتصال بحسب معطيات شبكة النقل موضوعة الدراسة^(٦). والذي يتكون من ثلاث معادلات لبيان الصلة الحالية والصلة الدنيا الموجودة ضمن الشبكة .

١ - درجة الاتصال الحالية لشبكة الطرق و التي تقاس من خلال المعادلة

التالية:

$$\frac{w}{n^2 - n}$$

٢



حيث ان (w) : تمثل عدد الطرق البرية الرابط

(n) : تمثل عدد العقد (الوحدات الإدارية والمستقرات البشرية)

٢- درجة الاتصال الدنيا للشبكة و التي تقاس من خلال المعادلة التالية:

$$\text{ادنى صلة للطرق} = \frac{n-1}{n^2-1}$$

٣- درجة الاتصال العليا هي (١ صحيح)

و بحسب معلومات الشبكة فان درجة الاتصال الحالي للشبكة هي (٠.٠٤٤) ودرجة الاتصال الدنيا هي (٠.٢)، اي ان درجة الاتصال الحالية للشبكة بموجب هذه القراءة ضعيفة لشبكة الطرق وبعيدة عن الصلة الأعلى فهذا يعني ان درجة الاتصال لشبكة طرق النقل البري الرابط بين الوحدات الإدارية (رديئة الاتصال).

سابعاً :- مؤشر (دليل الاتصال) Connectivity Index

يعد مؤشر الاتصال من اهم وادق المؤشرات التي تستخدم لمعرفة مدى الاتصال المباشر بين عقد شبكة نقل معينة، ويعتمد على حساب عدد الوصلات الفعلية في الشبكة ونسبتها الى اقصى عدد ممكن من الوصلات التي يمكن تواجد فيها وتكون نتيجتها محصورة بين (الصفر) في حالة عدم وجود ترابط وبين (١ صحيح) حيث الترابط التام بين أجزاء الشبكة من خلال المعادلة التالية^(٧):

$$\text{دليل الاتصال} = \frac{\text{الوصلات عدد}}{(1 - \text{عدد العقد})^2} = 0.11$$

وعند تطبيق هذا المؤشر على شبكة الطرق الرئيسية في محافظة الانبار يكون النتائج

كالتالي :-



$$0.11 = \frac{8}{(1 - 16) 16 x \sqrt{2}} = \text{دليل الاتصال}$$

وهكذا فان مؤشر الاتصال لشبكة الدراسة يكون مساويا لـ ٠.١١ و هو مؤشر اتصال ضعيف بسبب عدم اتصال جميع عقد الشبكة مباشرة.

ثامناً :- مؤشر امكانية الوصول

تتم عملية حساب هذا المؤشر بعدة اساليب كما سيتم توضيح ذلك لاحقا حيث تهدف جميع هذه الاساليب الى معرفة سهولة الوصول بين عقد الشبكة عن طريق اكثر من متغير. بالرجوع الى الغرض الرئيسي للدراسة، حيث تم جمع المعلومات المتعلقة بوصف خدمات الطرق بشكل عام في الاقضية التي شملتها الدراسة. البيانات الخاصة بمساحات الاقضية و اعداد السكان حسب احصاءات (٢٠١٨) الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء جدول رقم (١٠). لقد تم حساب الكثافات السكانية لإعطاء مؤشر عن طبيعة التوزيعات السكانية في الاقضية التي شملتها الدراسة. تم عرض الكثافات السكانية في الشكل رقم (3).



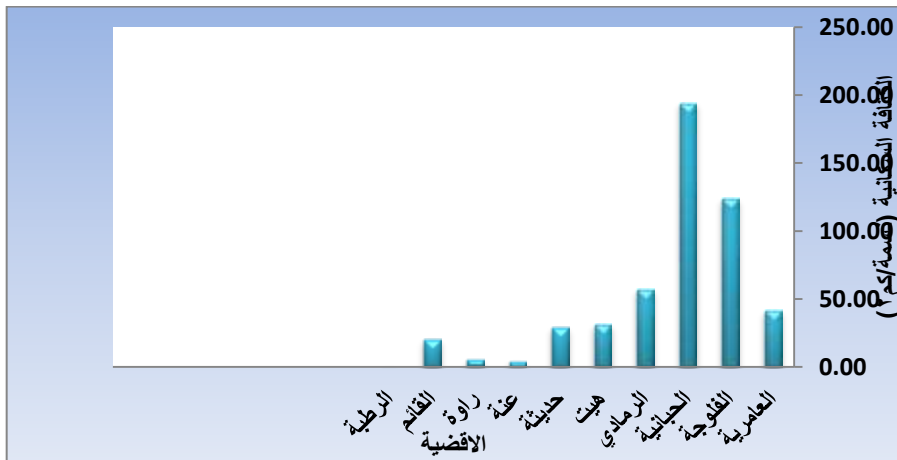
جدول رقم (١٠) مساحات الاقضية و اعداد السكان و الكثافات السكانية حسب احصائيات ٢٠١٨

الكثافة (نسمة/كم ^٢)	السكان	المساحة (كم ^٢)	الوحدة الادارية
41.60	10533	253	العامة
124.33	52279	420	الفلوجة
194.33	13875	714	الحبانية
57.03	44651	782	الرمادي
31.36	17077	544	هيت
29.01	10571	364	حديثة
5.56	31575	559	عنة
4.28	23959	567	راوة
20.31	17919	882	القائم
0.50	47040	934	الرطبة
	١٠٧٧١	١٣٧	المجموع
	٦٥٦	٩١٢	

المصدر :- الاعتماد على احصائيات ٢٠١٨.

يتضح من خلال الجدول اعلاه بان هناك تفاوت كبير في الكثافة السكانية على اساس الاقضية التي شملتها الدراسة. ففي الوقت الذي تصل فيه الكثافة السكانية الى ما يقرب من ٢٠٠ نسمة لكل كيلو متر مربع في قضاء الحبانية، نجد ان هذا المؤشر يصل الى شخص واحد لكل (٢) كم^٢ في قضاء الرطبة. ان مثل هذا التباين الواضح و غيره من التباينات تم تمثيلها في الشكل رقم (٣) لإعطاء صورة سريعة عن التباين بين الاقضية من حيث هذا المؤشر.

شكل رقم (٣) اشرطة بيانية تمثل الكثافات السكانية للأقضية الواقعة ضمن حدود الدراسة وحسب احصائيات ٢٠١٨



المصدر:- من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (١٠)

تعتبر (سهولة الوصول) من المعايير المهمة التي تؤثر امكانية الاتصال بين اي عقدتين او مركزين على طريق النقل تحت الدراسة. و لغرض حساب هذا المعيار يتم اعداد مصفوفة مدخلاتها رتب مراكز الاقضية حسب حجم السكان تعطى الرتبة (١) للقضاء الذي له اكبر حجم سكان و المسافة التي تربط مركز القضاء بالأقضية الاخرى حيث يكون حاصل ضرب الرتبة في المسافة هو ثقل العقدة او اهميتها. يمثل الجدول رقم (١١) رتب الاقضية حسب حجم السكان.



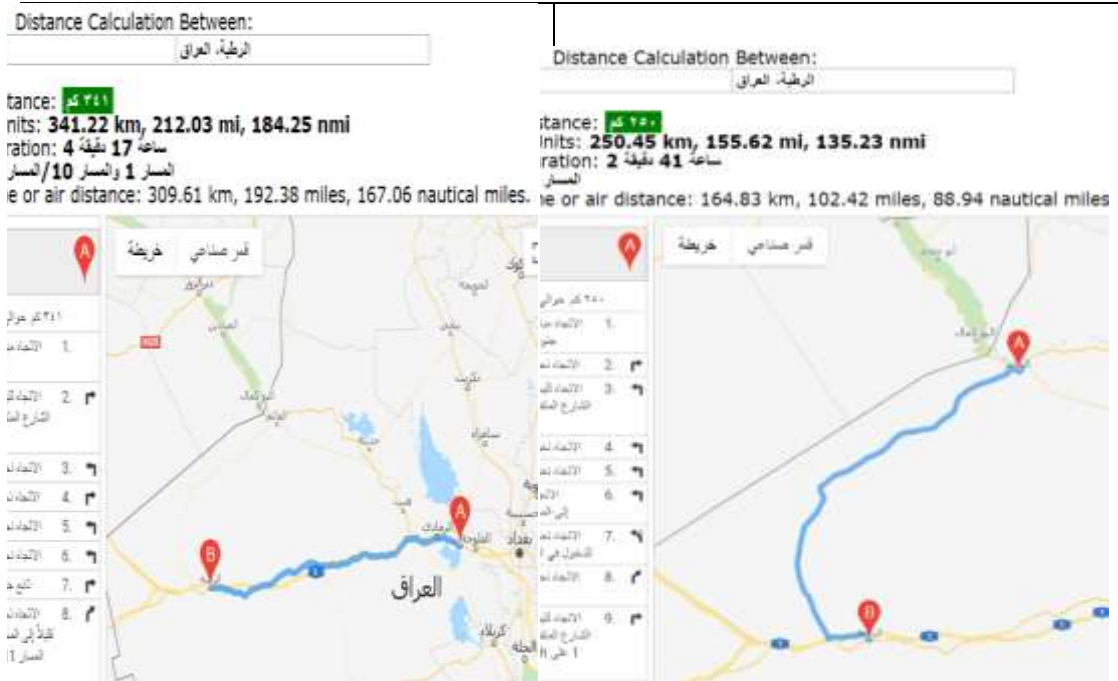
جدول رقم (١١) رتب الاقضية حسب حجم السكان

الوحدة الادارية	السكان	الرتبة
العامرية	105336	7
الفلوجة	522795	1
الحبانية	138754	5
الرمادي	446519	2
هيت	170776	4
حديثة	105710	6
عنة	٣١٥٧٥	10
راوة	٢٣٩٥٩	9
القائم	179192	3
الربطية	47040	8

المصدر: - من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (١٠).

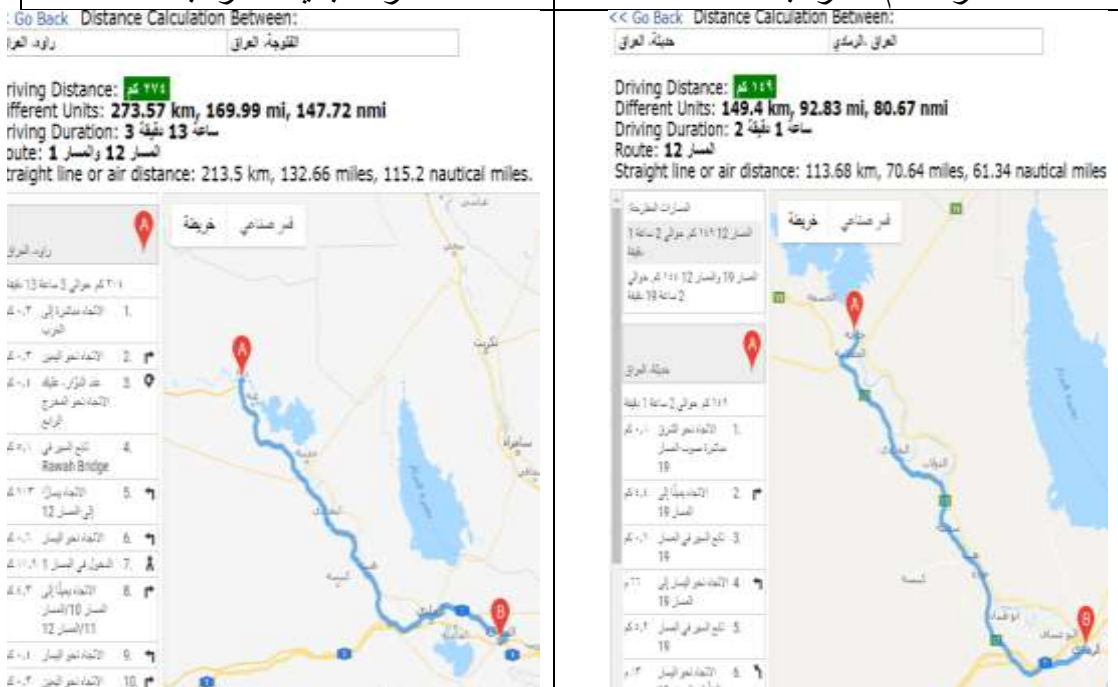
بعد ان تم حساب الرتب على اساس حجم السكان، لا بد من حساب المسافة الفعلية على الطريق بين كل عقدتين او مركزين من مراكز الاقضية. لقد تم حساب المسافة الفعلية باستخدام البرنامج (<https://www.distancebetweenecities.us/index.php>) و الذي يمكن من خلاله الحصول على المسافة الفعلية على اساس المسار المختار بين مركزين و كذلك المسافة المستقيمة و كما سنوضح ذلك في الشكل رقم (٤). يمثل الجدول رقم (١٢) مصفوفة المسافات (الفعلية و المستقيمة) التي تربط بين مراكز الاقضية التي شملتها الدراسة و التي تم الحصول عليها من خلال البرنامج المذكور اعلاه حيث تم تدوير الكسور لكيلا يكون متر واحد. اضافة الى المسافتين (الفعلية والمستقيمة) فقد شمل الجدول ايضا حساب الانعطاف عند تقاطع كل عقدتين مختلفتين.

شكل رقم (٤) المسافات الفعلية و المستقيمة كما تم الحصول عليها من البرنامج الموضح سابقا لبعض المراكز التي شملتها الدراسة



مسار الحبانية – الربطية

مسار القائم – الربطية



مسار راوة- الفلوجة

مسار حديثة- الرمادي



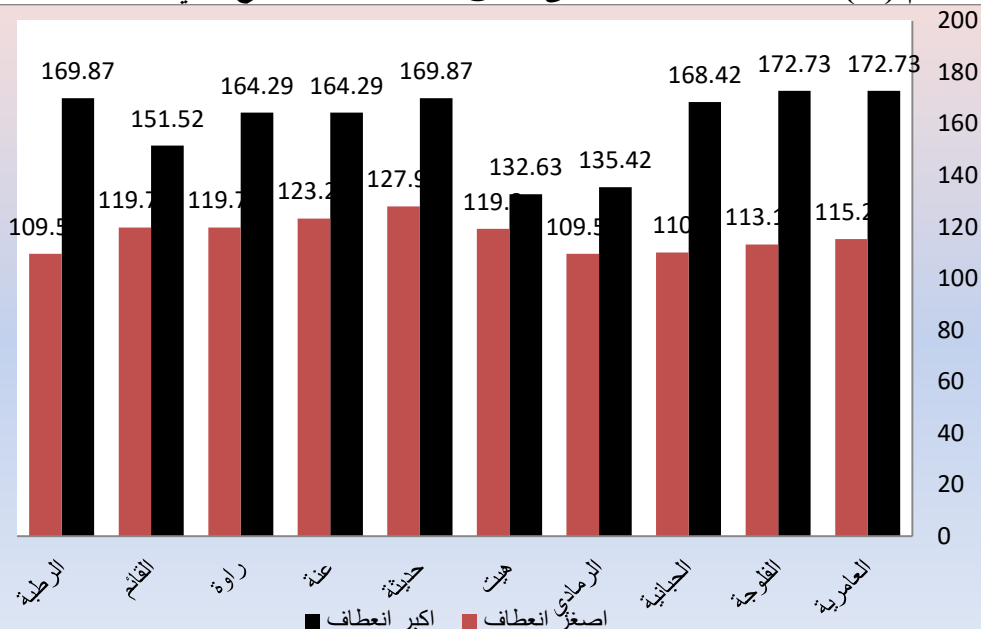
جدول رقم (١٢) المسافات الفعلية و المستقيمة و الانعطافات على طريق النقل موضوع الدراسة

الطريق	العامة	الفلوجة	الحبانية	الرمادي	هيت	حديثة	عنة	راوة	القائم	الربط
فعلية	0	38	49	81	139	225	276	287	358	385
مستقيمة	0	22	36	62	111	175	220	232	281	334
الانعطاف	0	73	11	65	23	57	45	71	4	115.27
فعلية	38		32	65	126	212	262	274	345	371
مستقيمة	22		19	48	95	157	201	214	265	328
الانعطاف	73		42	42	63	03	35	04	19	113.11
فعلية	49	32		37	98	184	235	246	316	341
مستقيمة	36	19		29	76	140	184	197	247	310
الانعطاف	11	42		59	95	43	72	87	94	110
فعلية	81	65	37		63	149	200	211	283	309
مستقيمة	62	48	29		48	114	159	172	219	282
الانعطاف	65	42	59		25	7	79	67	22	109.57
فعلية	139	126	98	63		87	138	149	221	308
مستقيمة	111	95	76	48		68	112	125	171	246
الانعطاف	23	63	95	25		94	21	2	24	125.2
فعلية	225	212	184	149	87		63	75	147	389
مستقيمة	175	157	140	114	68		45	56	113	229
الانعطاف	57	03	43	7	94		140	93	09	169.87
فعلية	276	262	235	200	138	63		23	95	337



217	75	14		45	112	159	184	201	220	مستقيم	
155.3	126.67	164.29		140	123.21	125.79	127.72	130.35	125.45	الانعطاف	
327	85		23	75	149	211	246	274	287	فعلي	
220	71		14	56	125	172	197	214	232	مستقيم	رراوة
148.64	119.72		164.29	133.93	119.2	122.67	124.87	128.04	123.71	الانعطاف	
250		85	95	147	221	283	316	345	358	فعلي	
165		71	75	113	171	219	247	265	281	مستقيم	القفا نم
151.52		119.72	126.67	130.09	129.24	129.22	127.94	130.19	127.4	الانعطاف	
	250	327	337	389	308	309	341	371	385	فعلي	
	165	220	217	229	246	282	310	328	334	مستقيم	المرطبة
	151.52	148.64	155.3	169.87	125.2	109.57	110	113.11	115.11	الانعطاف	

شكل رقم (٥) اكبر واصغر انعطاف على طريق النقل لكل قضاء مع باقي الاقضية





المصدر :- عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (١٢)

حيث يمثل الجدول رقم (١٣) عقد الاتصال على الشبكة حسب المسافة و نلاحظ ان مدينة هيت حصلت على اقل مجموع مسافات، بينما حصلت الرطبة على اعلى مجموع مسافات. وبموجب هذا المؤشر فان (مدينة هيت) تحتل ايسر امكانية الوصول من بين العقد. اضافة الى ما تقدم فقد تم حساب امكانية الوصول على اساس المسافة ورتب حجم السكان فكانت النتائج كما في الجدول رقم (١٤). يشير هذا الجدول ان قضاء عنة يحتل المركز الاول من بين العقد من حيث سهولة الوصول اعتمادا على المعيار المذكور ، بينما حافظ قضاء الرطبة على وجودها في نهاية سلم السهولة مشيرة الى انها الاعسر وصولا. من الجدير بالذكر هنا ان مركز قضاء حديثة هو الوحيد من بين كل المراكز الذي حافظ على موقعه باستخدام الاسلوبين حيث حصل على الرتبة (٤) و التي تشير الى ان امكانية الوصول حسب موقع العقدة من الشبكة اقل من المتوسطة و هو مؤشر مقبول.



جدول رقم (١٣) امكانية الوصول حسب المسافات

الرتبة	المجموع	الرتبة	القائم	راوة	عنة	حديثة	هيئة	الرمادي	الحبانية	الفلوجة	العامة	الاقضية
8	1832	385	358	286	275	225	138	82	47	36	0	العامة
7	1703	365	345	273	262	211	125	65	21	0	36	الفلوجة
3	1522	339	317	246	234	184	98	36	0	21	47	الحبانية
2	1392	304	283	211	199	149	63	0	36	65	82	الرمادي
1	1321	303	221	149	137	87	0	63	98	125	138	هيئة
4	1529	390	146	74	63	0	87	149	184	211	225	حديثة
5	1623	337	94	22	0	63	137	199	234	262	275	عنة
6	1673	327	85	0	22	74	149	211	246	273	286	راوة
9	2097	248	0	85	94	146	221	283	317	345	358	القائم
10	2998	0	248	327	337	390	303	304	339	365	385	الرطوبة

جدول رقم (١٤) امكانية الوصول حسب المسافات و رتب حجم السكان

الرتبة	المجموع	الرطوبة	القائم	راوة	عنة	حديثة	هيئة	الرمادي	الحبانية	الفلوجة	العامة	الاقضية
11815	3080	1074	2574	2750	1350	552	164	235	36	0	0	رية
11285	2920	1035	2457	2620	1266	500	130	105	0	252	252	جة
10135	2712	951	2214	2340	1104	392	72	0	21	329	329	انية
9135	2432	849	1899	1990	894	252	0	180	65	574	574	ادي
8027	2424	663	1341	1370	522	0	126	490	125	966	966	
8206	3120	438	666	630	0	348	298	920	211	1575	1575	ة
7857	2696	282	198	0	378	548	398	1170	262	1925	1925	
8058	2616	255	0	220	444	596	422	1230	273	2002	2002	
10451	1984	0	765	940	876	884	566	1585	345	2506	2506	م
15972	0	744	2943	3370	2340	1212	608	1695	365	2695	2695	لبة

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول (١١).

لقد تم حساب هذا المؤشر مرة اخرى على اساس السكان و المسافة بحيث يتم ضرب سكان العقدة الاولى في سكان العقدة الثانية و يقسم الناتج على المسافة الفعلية بين العقدتين.^(٨)

مؤشر امكانية الوصول على اساس السكان المساحة = $\frac{\text{سكان العقدة الاولى} \times \text{سكان العقدة الثانية}}{\text{المسافة الفعلية بين العقدتين}}$

جدول رقم (١٥) إمكانية الوصول حسب حجم السكان و المسافة

عنة	حديثه	هيت	ي	يه	ة	يه	يه
71.84	952	594.7	5022	6474	91616		
472.55	1316.7	3973.7	51574	489563	91616		
13.111	237.4	7290	05785		6474.1		
148.45	6099	12580		05785	5021.6		
998.94	5088		12580	7290	594.66		
121.9		5088		237.4	952		
	121.9	998.9	148.4	13.11	71.84		
3028	531.3	883.3	678.4	96.68	61.94		
882.88	646.38	557.46	046.47	426.15	275.12		
3.759	92.95	00.17	279.4	95.43	28.95		
1661.2	4685.5	98466	204212	249681	22396		
					6		



رقم	القائم	راوة
28.95	275.1	61.94
592.06	067.27	487.64
95.435	426.15	96.681
279.41	046.47	678.36
00.169	557.46	883.3
92.95	646.4	531.3
3.759	882.9	3028
90.41	112.4	
051.11		112.44
	051.1	90.41
154.25	2065.3	3669.8
5	3	2

المصدر:- من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (13 ، 14)

الاستنتاجات

تناول البحث تقييم واقع كفاءة شبكة طرق السيارات في محافظة الانبار بالاعتماد على المعايير والمؤشرات المستحصلة من خلال تطبيق الأساليب والطرق الإحصائية التي قام بها الباحثان تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية :-

١:- بلغ مجموع أطوال الطرق في محافظة الانبار (٥٣٢٧٥٢) كم بكافة أصنافها موزعة حسب الوحدات الإدارية .

٢:- من خلال تطبيق مؤشر كثافة الشبكة سجلت الرطبة أعلى كثافة طريق / نسمة حيث بلغ (٢,٢) بينما سجلت الفلوجة أقل كثافة بواقع (٠,٥) طريق /نسمة ، وتصدر قضاء الحبانية أعلى كثافة مسجلا (١,٠٠٨٤) كم / كم ٢ في حين سجل قضاء الفلوجة (٠,١١٩) كم / كم ٢

٣:- من خلال تطبيق دليل الانعطاف لوحظ تباين بين مسارات الشبكة بين منخفض جدا ومتوسط وعالي وعموما فأن مؤشر الانعطاف لعموم طرق المحافظة أقل من (١٤٤ %) أي أن كفاءة الشبكة عالية .

٤:- بلغت النتيجة النهائية لمؤشر بيتا (٠,٥) مما يدل على أن الترابط بين عقد الشبكة متوسط .

٥:- بلغ مؤشر كاما ٠,١٩ مما يدل على أن درجة الترابط بين عقد الشبكة ضعيفة .

٦:- أشارت قرينة الارتباط الى أن عدد الوصلات حققت ترابطا جيدا بين عقد الشبكة



٧:- من خلال معادلة دليل الاتصال بلغ المؤشر (١١,٠) مما يدل على ضعف الاتصال بين جميع عقد الشبكة مباشرة .

٨:- من خلال تطبيق مؤشر إمكانية الوصول على أساس السكان سجل قضاء عنه ايسر العقد للوصول بينما سجلت الفلوجة أعسر العقد إمكانية للوصول .

التوصيات

١:- لأجل بناء شبكة طرق متكاملة لابد من مد الطرق التي تؤمن سهولة الوصول بين المستقرات البشرية داخل المحافظة وربط مدن المحافظة بالمحافظات الأخرى .

٢:- ينبغي إعادة تأهيل الطريق السريع وتطوير الطرق الرئيسية والثانوية كالطريق رقم (١٢) والطريق الذي يربط مدينة الحبانية السياحية بالطريق رقم (١٠) عند مدينة الفلوجة والطريق الرابط بين مدينة القائم ومفرق الرطبة .

٣:- مد الطرق التي تربط المناطق الريفية أيسر الفرت ضمن المنطقة الممتدة من قضاء القائم حتى ناحية بروانة في قضاء حديثة ومنها إلى ريف قضاء هيت .

الاحالات

(1) republic of Iraq, ministry and construction- highway, design manual, designed studies department, 1982-pi 1-7

(٢) احمد علي اسماعيل ، دراسات في جغرافية المدن ، الطبعة الرابعة ، دار الثقافة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٨ ، ص ٦١

(٣) كرامي عبد الغفور علي الحديثي (التحليل الكمي لشبكة الطرق البرية في محافظة أربيل) ، دراسة تحليلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة أدب الفراهيدي ، العدد (٣٢) كانون الثاني عام ٢٠١٨ ، ص ٦٤ .

(٤) صفوح خير ، البحث الجغرافي ، منهاجية وأساليبيه ، دار المريح ، الرياض ، ١٩٩٠ ، ص ٤٩٨ .

(٥) الصفوح يدل على انعدام وجود الوصلات في الشبكة ، واما حالة (الصحيح) فإنه يدل على عدد الوصلات الموجودة فعلياً ، وهو اقصى عدد يمكن ان يضاف الى الشبكة .

(٦) صفوح خير ، الجغرافية موضوعها ومناهجها وأهدافها ، ط١ ، دار الفكر ، دمشق ، ٢٠٠٠ ، ص ٤٣٥ .

(٧) صفوح خير ، جغرافية النقل ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ٢٠٠٥ ، ص ٩١ .

(٨) مجيد ملوك السامرائي ، الجغرافية وأساليب البحث المعاصرة ، مطبعة الهلال للنشر والتوزيع دمشق ، سوريا ٢٠٠٩ .