تقييم واقع شبكة النقل في مدينة الفلوجة

م.م. خالد حردان مهنه
جامعة الانبار
khalid.hardan@uoanabr.edu.iq

التقديم: 2021/2/15
القبول: 2021/3/30
النشر: 2022/3/15
Doi: https://doi.org/10.36473/ujhss.v61i1.1245

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licenses

المستخلص

ان مدينة الفلوجة التي تعاني من سلبيات ولازالت يسودها نفس النمط من نظام شبكة الطرق والشوارع الذي أنتجته المراحل السابقة لتطور المدينة التي تنتظر الحلول اللازمة والمناسبة مما يستدعي التخطيط لتحديث لشبكة طرق وشوارع فيها تستطيع ان تستوعب واقع حال المدينة والتوسعات المقترحة لنموها الحضري اللاحق. تم اختيار شبكة النقل في مدينة الفلوجة لغرض التقييم حيث تم تقسيم الشبكة الى شوارع وتقاطعات وبواقع شارعين رئيسين و احدى عشر شارع قطاعي واحدى عشر شارع شرياني و خمس وعشرون تقاطع. تم تقييم الشبكة بواقع ثلاث محاور المحور الاول هو الانسيابية المرورية ومستوى الخدمة والمحور الثاني كان تقييم الشبكة من ناحية تأثيث الشوارع والتقاطعات بينما المحور الثالث اهتم بتقييم الشبكة من ناحية الاستدامة. تم اعتماد برنامج (HCS 2010)لتقييم المحور الاول بينما تم تقييم المحور الثاني والثالث اعتمادا على المسح الميداني. بين نتائج المحور الاول ان اغلب اجزاء الشبكة في النصف الشمالي تعاني من مشاكل مرورية وذات مستوى خدمي متدني بينما تكون اغلب اجزاء الشبكة في النصف الجنوبي تكون ذات مسنوى خدمي عالي وتتمتع بانسيابية مرورية عالية. تفتقر اغلب اجزاء شبكة النقل الى التأثيث الصحيح والمناسب لتصميم الطرق ما يسبب الكثير من المشاكل لمستخدمي هذه الشبكة. بالنسبة للمحور الاخير المتعلق بالاستدامة نلاحظ عدم وجود اهتمام من قبل المصممين او صاحبي القرار. تم الاستنتاج ان يجب وجود حلول مرورية وان تكون ذات جدوى اقتصادية لبعض اجزاء الشبكة مما يؤدي الى تحسين اداء الشبكة على مستوى المحاور الثلاثة.

الكلمات المفتاحية: شبكات النقل، المشاكل المرورية، مستوى الخدمة ، الاستدامة

1. المقدمة

ان لشبكة الشوارع أهمية كبيرة لا يمكن إغفالها في عملية التوسع العمراني للمدن وعليه تزامن الاهتمام بها مع تطور التوسع بأبعاده المكانية والزمانية المختلفة (Hall & Tewdwr-Jones, 2019). تعتبر شبكة الشوارع في المراكز الحضرية إحدى أهم العناصر لتخطيط التصميم الأساسي للمدينة وتعلق عليها المراكز الحضرية أهمية كبيرة لكونها تضمن لها تحرك سكانها بسهولة ويسر بين مواقع سكناهم وعملهم من خارج المدينة واليها أو ضمنها(Hutchinson,1974) . كما وتعد من إحدى العوامل المهمة التي تؤدي إلى زيادة الارتباط والتفاعل بين استعمالات الأرض ويأتي هذا الاهتمام بظهور بعض مراكز التجمع السكاني الذي تصب جهود التخطيط في تنميته لتصبح أكثر انسجاماً مع نسيج الحياة الاجتماعية لسكان المدينة إذ ان التقارب والتفاعل المكاني يعمل على ربط أجزاء المدينة مع بعضها ولا يحدث ذلك الارتباط بصورة فعالة إلا إذا وجدت شبكة شوارع متطورة وواسعة تستطيع ان توفر الخدمة والحركة للإنسان وبشكل فعّال ومن هنا جاء تشبيه شوارع المدينة بالشرايين لأنها تمد المدينة بالحياة فضلاً عن ان شبكة شوارع المدينة وما تتخذه من أشكال وأنماط مختلفة تسهم في إعطاء المدينة شكلها وهويتها المورفولوجية(د. خاص الاشعب واخرون، 1989) (Alashab et. al.., 1989). وتعبر المدينة عن اتجاهات نموها وهويتها معاً من خلال شبكة الشوارع ومدى سرعة تطورها كما ان تطور شبكة شوارع المدينة يرتبط ارتباطا عضوياً مع التطور الوظيفي والمعماري لأنحاء المدينة المختلفة

1-1 مشكلة البحث

نظرا للزيادة الغير مسيطر عليها بعدد السيارات المستخدمة لشبكة النقل في مدينة الفلوجة ومما تسبب من مشاكل متعددة في هذه الشبكة، يسلط هذا البحث فالضوء على المشاكل المرورية وما يرتبط بها المتعلقة بشبكة النقل في مدينة الفلوجة، حيث تعاني شبكة الطرق في المدينة من مشاكل متعددة تتعلق بالاستيعابية المرورية ومستوى الخدمة اضافة الى مشاكل اخرى متعلقة بتأثيث الطريق والاستدامة مما يؤثر سبا على الانسيابية المرورية داخل هذه الشبكة.

2-1 اهمية البحث

تكمن اهمية البحث بتحديد اهم المشاكل والمعوقات التي تعاني منها شبكة النقل في مدينة الفلوجة ومن ثم اقتراح عدد من الحلول والاستراتيجات التي من واجبها تحسين اداء

شبكة النقل من ناحية الحركة المرورية والاستدامة مما يسهم بصورة فعالة برفع مستوى الخدمة في هذه السبكة لافضل المستويات.

1-3 اهداف البحث

يمكن تخليص اهم اهداف البحث بالنقاط التالية:

- يسلط البحث الضوء على الانسيابية المرورية ومستوى الخدمة في شبكة النقل في مدينة الفلوجة من خلال تقييم الشبكة باحتساب السعة المرورية والتأخير الحاصل في الشبكة.
- تقييم الخصائص الهندسية لشبكة النقل من خلال تقييم تأثيث الشبكة التي لها الاثر البالغ والمهم في تحسين الانسيابية المرورية.
- تقييم متطلبات الاستدامة في الشبكة والتي تتعلق بمتطلبات الاستدامة للمشاة ومستخدمي الدراجات.

1-4 فرضيات البحث

يستند البحث على مجموعة من الفرضيات

- أهم الاسباب التي تؤدي الى تقليل الانسيابية المرورية ومستوى الخدمة في شبكة النقل في مدينة الفلوجة من الناحية المرورية والهندسية.
- تم تقسيم شبكة النقل في مدين الفلوجة الى شوارع رئيسية، شوارع قطاعية، شوارع شريانية، شوارع تجميعية وشوارع محلية اضافة الى التقاطعات.

5- محددات البحث

- يرتبط البحث بشبكة النقل في مدينة الفلوجة وتم اختيار اهم الشوارع التي تعاني من اختناقات مرورية او تفتقر للمعايير الهندسية المحددة لشبكة النقل.
- تم جمع المعلومات المتعلقة بالحجوم المرورية لتحديد الاستيعابية المرورية ومستوى الخدمة خلال اوقات الذروة المرورية.

1-6 منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي لشبكة النقل في مدينة الفلوجة وذلك من خلال :

- تصنيف الطرق في شبكة النقل في مدينة الفلوجة.
- تحديد ساعات الذروة المرورية لشبكة النقل في المدينة.

- جمع المعلومات المرورية والهندسية ومعلومات الاستدامة المتعلقة بشبكة النقل في مدينة الفلوجة.
- تحديد مستوى الخدمة المرورية لشبكة النقل للمدينة اعتمادا على تصنيف الطرق.
- اختيار اهم الشوارع التي تعاني من المشاكل المرورية والهندسية ومشاكل الاستدامة لغرض التقييم.
- اقتراح اهم الحلول المرورية واهم الاستراتيجات االتي من شأنها تعمل على تحسين مستوى الخدمة لشبكة النقل في مدينة الفلوجة.

2. منطقة الدراسة

تقع مدينة الفلوجة (منطقة الدراسة) في محافظة الانبار بمرتبة قضاء تحد الفلوجة من الشرق محافظة بغداد ومن الشمال محافظة صلاح الدين ومن الجنوب محافظة كربلاء ومن الغرب مدينة الرمادي مركز محافظة الانبار ان هذا الترامي الواسع لحدود قضاء الفلوجة جعله يحتل مساحة(4205)كم^2 أي ما نسبته (3)% من محافظة الانبار، تشكل مساحة التصميم(2470)هكتار من مساحة القضاء الشكل(1) .

شكل 1:الباحث بالاعتماد على التصميم الاساسي لمدينة الفلوجة

المصدر: مديرية التخطيط العمراني محافظة الانبار

1- تطور استعمالات الأرض لأغراض النقل لمدينة الفلوجة

يعبر نمو وتطور المدينة من خلال شبكة الشوارع ومدى سرعة تطورها كما ان تطور شبكة شوارع المدينة يرتبط ارتباطا عضوياً مع التطور الوظيفي والمعماري لأنحاء المدينة المختلفة (Carr & Zwick, 2007). يمكن ملاحظة التطور الحاصل في استعمالات الأرض المخصصة للنقل في هذه المرحلة حيث بلغت مساحة النقل (76) هكتاراً عام 1977 وقد ارتفعت لتصل إلى (128) هكتاراً عام 1987 واستمر هذا التطور حتى وصل عام 1997 إلى (342) هكتارا وليصل إلى (633) هكتارا عام 2018 وهذا يدل على اتساع مساحة المدينة من خلال التوسع في استعمالات الأرض المختلفة. والجدول 1 يوضح ذلك.

جدول 1: مساحة استعمالات الارض المخصصة للنقل في مدينة الفلوجة (الجميلي، محمود اسماعيل، 2010)

ت	السنة	المساحة المخصصة لأغراض النقل (هكتار)
1	1977	76
2	1987	128
3	1994	213
4	1997	342
5	2007	510
6	2011	598
7	2015	612
8	2018	633

2- توصيف واقع شبكة الطرق والشوارع في مدينة الفلوجة

2-2-1 استعمالات الارض لأغراض النقل وشبكة الطرق والشوارع لمدينة الفلوجة

يبين الجدول 2 استعمالات الارض في مدينة الفلوجة لعام 2018، يلاحظ من خلال تحليل الجدول ان غالبية استعمالات الأرض هي تجارية و خدمية فضلا عن

استعمالات الأرض السكنية في حين احتلت استعمالات الأرض لأغراض النقل مساحة قدرها 633 هكتار وبنسبة 25 % من مساحة المدينة الكلية أما بقية الاستعمالات فقد احتلت مساحات متباينة من المدينة.

جدول 2: مسح استعمالات الأرض في مركز مدينة الفلوجة لعام 2018

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية الفلوجة

ت	نوع الاستعمال	المساحة هكتار	نسبة الاستعمال إلى مساحة المدينة %
1	الاستعمال السكاني	1250	50
2	استعمالات شبكة الطرق والشوارع	633	25
3	الاستعمال الخدمي	230	9
4	الاستعمال الترفيهي(يشمل الخضراء)	181	7
5	الاستعمال الصناعي	150	6
6	الاستعمال التجاري	77	3
7	المجموع	2521	100

2-2-2 نظام شبكة النقل في مدينة الفلوجة

2-2-2-1 تصنيف الشوارع

ان شبكة الطرق في مدينة الفلوجة جاءت عبارة عن امتدادات متعامدة كطرق رئيسة وتجارية لا تعكس الرؤيا المستقبلية ابتداء من اي مرحلة لأخرى. حيث يمكن اعتماد التصنيف الوظيفي بوصفه الاكثر توفيقا للمبادئ والمعايير والاسس التخطيطية لشبكة الطرق والشوارع في المدينة، وتتباين خواص الطرق والشوارع بحسب الاستعمال الوظيفي لها في مدينة. جدول(3)يبين تصنيف الشوارع لشبكة النقل في مدينة الفلوجة

جدول 3: تصنيف الشوارع لشبكة النقل في مدينة الفلوجة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية الفلوجة

نوع النظام	المساحة (هكتار)	النسبة (%)
الطريق الحر	36,2	5,7
الطرق الرئيسة	56.2	8.9
الطرق القطاعية	80.3	12.7
الطرق الشريانية	102.3	16.2
الطرق التجميعية	142.8	22.6
الشوارع المحلية	215,2	33,9

- **الطريق الحر :**

ان أهم ما يميز هذه الشوارع هو خلوها من التقاطعات والمساحات المرورية والإشارات الضوئية وتكون لهذه الشوارع وظيفة وهي إتاحة حركة المرور العالية والتي تقوم بربط المدينة وقطاعاتها بشبكة الطرق الخارجية. وما تجدر إليه الإشارة ان هذا الصنف لا يوجد في شبكة شوارع مدينة الفلوجة. إلا في الطريق السريع الذي يمر من أطراف مدينة الفلوجة الشمالية (طريق بغداد– الأردن وسوريا على الحافة الشمالية الشرقية من المدينة).

- **الطرق الرئيسية:**

وهي الطرق المسؤولة عن ربط قطاعات المدينة مع بعضها البعض وتكون هذه الطرق مقسمة إلى اتجاهين بممرين للذهاب وممرين للإياب أو أكثر وتشكل شبكة الطرق الرئيسة أساس نظام المرور في المدينة وتكون بمثابة الخطوط الرئيسة لوسائط نقل الركاب العامة وتتميز هذه الطرق بان سرعة المركبات عليها تكون اقل مقارنة بالطرق السريعة بينما تكون إمكانية الوصول فيها اكبر من الطرق السريعة إذ تكون حرية الحركة فيها اقل وتكون السيطرة على دخول وخروج المركبات إليها ومنها متوسطة.

- **الطرق القطاعية:**

وهي الشوارع المسؤولة عن ربط قطاعات المدينة مع بعضها البعض وتكون هذه الشوارع مقسمة إلى اتجاهين للذهاب و للإياب حيث تستلم الحركة المرورية من الطرق الرئيسة ولذلك فهيه شوارع توزيعية تشكل أساس نظام المرور في المدينة وتتميز هذه الشوارع بان سرعة المركبات عليها تكون اقل مقارنة بالطرق الرئيسية.

- **الطرق الشريانية:**

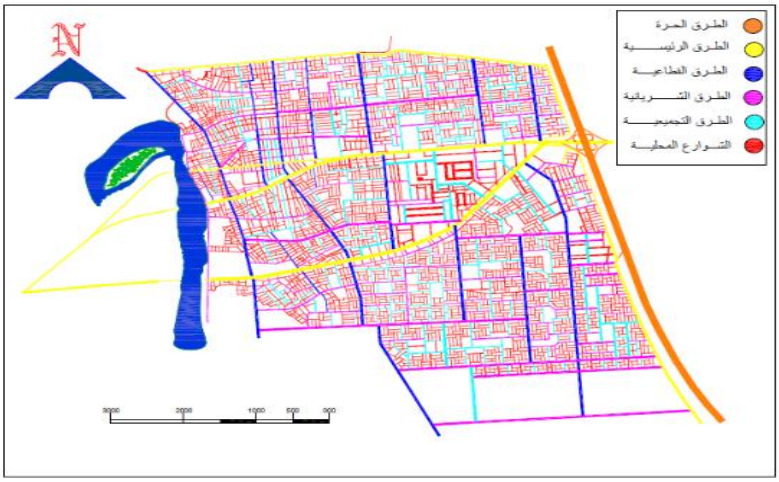
ان هذه الشوارع تكون مخصصة لخدمة قطاعات المدينة المختلفة وقد تشكل في بعض الأحيان حدود الأحياء السكنية فضلا عما تقدمه من خدمات للمسالك المرورية ضمن المنطقة التجارية والمناطق الصناعية والترفيهية بوصفها شوارع تجميعية. وتكون مخصصة لرحلات قصيرة تحقق سهولة الوصول إلى كافة أرجاء الحي السكني والمناطق المتاخمة لها.

- **الطرق التجميعية:**

يسمى بالشوارع التجميعية، حيث بموجبه يقسم الحي السكني الى اقسام عدة وظيفته توزيع الحركة على التفاصيل النهائية لشبكة الاحياء الداخلية بعد ان يستلم المرور من الطرق او الشوارع التوزيعية القطاعية و الشريانية وهو بمثابة الشوارع الرئيسة نسبة الى الشوارع المحلية. وتحتوي في تصميمها على تقاطعات.

- **الطرق المحلية:**

تعتبر هذه الشوارع نهايات شبكة الشوارع بوصفها الشبكة التوزيعية المجمعة بين المحلات السكنية وامتدادها إلى الوحدات السكنية بشكل مباشر وهي بذلك تأخذ أشكالا مختلفة. بعضها حلقية وأخرى ذات نهايات مغلقة.

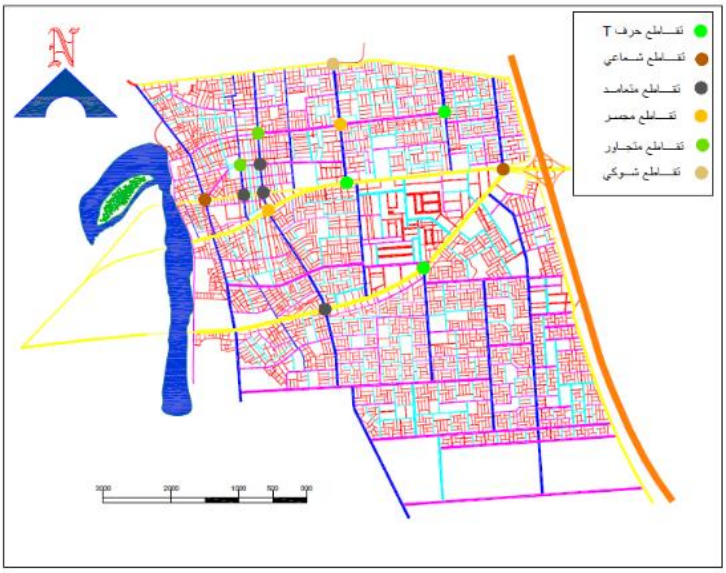


شكل 2: تصنيف الشوارع لشبكة النقل في مدينة الفلوجة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية الفلوجة

2-2-2- التقاطعات

تعد التقاطعات احد الأجزاء المهمة التابعة لشبكة شوارع المدينة فهي العنصر المسؤول عن اتجاه حركة المركبات من شارع لآخر ويمكن تعريف تقاطع الطريق بأنه المساحة التي يتصل أو يتعامد بها شارعان أو أكثر أو يتعامدان.



شكل 3: أهم انواع التقاطعات لشبكة النقل في مدينة الفلوجة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بلدية الفلوجة

3. طريقة البحث

3-1 تقييم مستوى الخدمة لشبكة النقل في مدينة الفلوجة

3-1-1 الشوارع

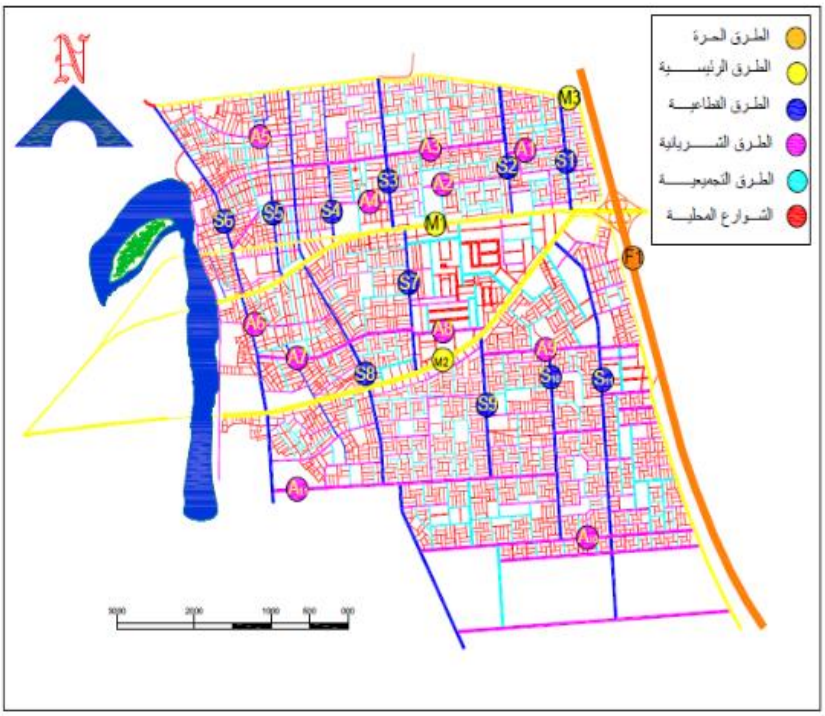
لحساب مستوى الخدمة في شبكة النقل في مدينة الفلوجة تم تقسيم الشبكة الى شوارع رئيسية وشوارع قطاعية وشوارع شريانية وتقاطعات تم اختيار مجموعة من الطرق والتقاطعات للتقييم باعتبارها الطرق الاكثر ازدحاما في شبكة النقل وكما موضح في الشكل 4.

1. طريق ذو حارتين وباتجاهيين وتشمل الطرق الرئيسية
   - طريق رئيسي 1M
   - طريق رئيسي 2M
2. طريق ذو حارتين وباتجاهيين وتشمل الطرق القطاعية
   - طريق قطاعي 1S
   - طريق قطاعي 2S

- طريق قطاعي 3S
- طريق قطاعي 4S
- طريق قطاعي 5S
- طريق قطاعي 6S
- طريق قطاعي 7S
- طريق قطاعي 8S
- طريق قطاعي 9S
- طريق قطاعي 10S
- طريق قطاعي 11S

3. طريق ذو حارتين وباتجاهيين وتشمل الطرق الشريانية

- طريق شرياني 1A
- طريق شرياني 2A
- طريق شرياني 3A
- طريق شرياني 4A
- طريق شرياني 5A
- طريق شرياني 6A
- طريق شرياني 7A
- طريق شرياني 8A
- طريق شرياني 9A
- طريق شرياني 10A
- طريق شرياني 11A



شكل 4: الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية الخاضعة للتقييم في شبكة النقل لمدينة الفلوجة

يمكن تحديد مستوى الخدمة في الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية في شبكة النقل في مدينة الفلوجة باتباع الخطوات التالية (Awad et. al., 2010):

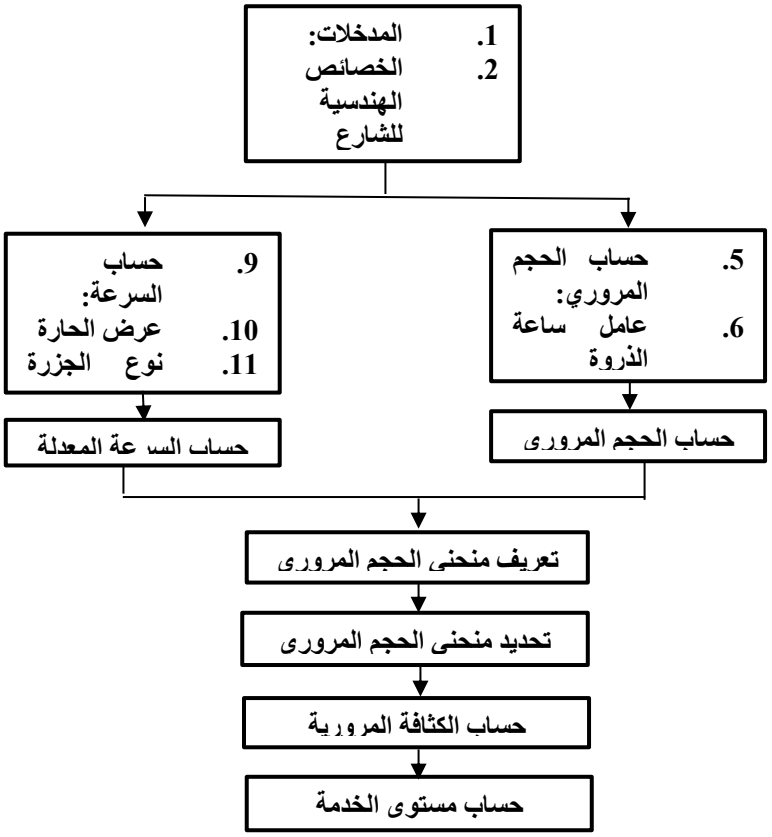
- تعريف مقطع الطريق المراد تقييمه:
- قياس مستوى السرعة.
- قياس الحجوم المرورية.
- بالاعتماد على السرعة والحجوم المرورية المقاسة يتم حساب الكثافة المرورية باستخدام المعادلة التالية:

الكثافة المرورية = (الحجم المروري / السرعة).

- تحديد مستوى الخدمة بالاعتماد على قيمة الكثافة المرورية المحسوبة في الخطوة السابقة وبالاعتماد على الجدول 3.

جدول 4: تحديد مستوى الخدمة للشوراع الرئيسية والقطاعية والشريانية

Free Flow Speed	Criteria	LOS				
		A	B	C	D	E
100 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	25
	Average speed (km/h)	100	100	98.4	91.5	88
	Maximum volume to capacity ratio (v/c)	0.32	0.50	0.72	0.92	1.0
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	700	1100	1575	2015	2200
90 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	26
	Average speed (km/h)	90.0	90.0	89.8	84.7	80.8
	Maximum volume to capacity ratio (v/c)	0.30	0.47	0.64	0.89	1.0
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	630	990	1435	1860	2100
80 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	27
	Average speed (km/h)	80.0	80.0	80.0	77.6	74.1
	Maximum volume to capacity ratio (v/c)	0.28	0.44	0.64	0.85	1.0
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	560	880	1280	1705	2000
70 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Average speed (km/h)	70.0	70.0	70.0	69.5	67.9
	Maximum volume to capacity ratio (v/c)	0.26	0.41	0.59	0.81	1.0
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	490	770	1120	1530	1900



شكل 5: المخطط الانسيابي لتحديد مستوى الخدمة في الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية في شبكة النقل في مدينة الفلوجة

3-1-2 التقاطعات

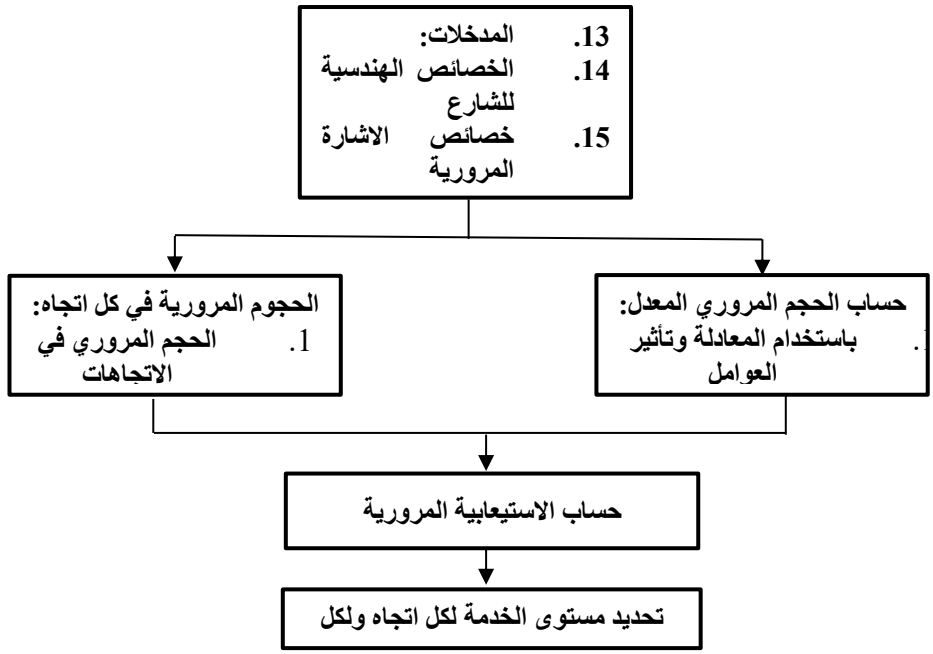
سيتم تقييم 25 تقاطع بواقع 17 تقاطع في القاطع الشمالي لمدينة الفلوجة و 8 تقاطعات في القاطع الجنوبي لمدينة الفلوجة.

يمكن تحديد مستوى الخدمة في التقاطعات في شبكة النقل في مدينة الفلوجة باتباع الخطوات التالية:

- جمع المعلومات المتعلقة بالخصائص الهندسية والحجوم المرورية والاشارة الضوئية للتقاطع.
- حساب الحجم المروري المشبع لكل اتجاه في التقاطع.
- حساب الاستيعابية المرورية لكل اتجاه في التقاطع.
- حساب التاخير الحاصل لكل اتجاه في التقاطع.
- تحديد مستوى الخدمة بالاعتماد على قيمة التاخير المحسوب في الخطوة السابقة وبالاعتماد على الجدول 5.

جدول 5: تحديد مستوى الخدمة للتقاطعات ((HCM, 2010

LOS	Control Delay per Vehicle (s/veh)
A	≤ 10
B	> 10–20
C	> 20–35
D	> 35–55
E	> 55–80
F	> 80



شكل 6: المخطط الانسيابي لتحديد مستوى الخدمة في التقاطعات في شبكة النقل في مدينة الفلوجة

2-3 تقييم اثاث الشوارع والتقاطعات والخدمات المرتبطة بها

في هذه الخطوة سيتم تقييم الشوارع والتقاطعات بالاعتماد على مستوى التأثيث والخدمات الاخرى وتشمل تقييم الارصفة والجزرات الوسطية والانارة والاشارات المرورية والتخطيط الشوارع والباركات.

3-3 تقييم مستوى الاستدامة

سيتم تقييم شبكة النقل ومدى توفر الخدمات المتعلقة بالاستدامة كوجود ممرات مخصصة للمشاة او الدراجات او وجود اماكن مخصصة للنقل العام او وجود مساحات خضراء مخصصة شبكة النقل.

4. تقييم شبكة النقل في مدينة الفلوجة

4-1 مستوى الخدمة

تم اعتماد برنامج Highway Capacity System 2010 (HCS) لحساب مستوى الخدمة في شبكة النقل لمدينة الفلوجة. الجدول 6 يبين مستوى الخدمة للشوراع الرئيسية والقطاعية والشريانية في شبكة النقل في مدينة الفلوجة.

جدول 6: مستوى الخدمة للشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية

ت	نوع الشارع	رمز الشارع	مستوى الخدمة
1	رئيسي	M1	B
2	رئيسي	M2	B
3	قطاعي	S1	E
4	قطاعي	S2	E
5	قطاعي	S3	F
6	قطاعي	S4	E
7	قطاعي	S5	E
8	قطاعي	S6	E

9	قطاعي	S7	B
10	قطاعي	S8	C
11	قطاعي	S9	B
12	قطاعي	S10	B
13	قطاعي	S11	B
14	شرياني	A1	E
15	شرياني	A2	F
16	شرياني	A3	E
17	شرياني	A4	E
ت	نوع الشارع	رمز الشارع	مستوى الخدمة
18	شرياني	A5	C
19	شرياني	A6	C
20	شرياني	A7	B
21	شرياني	A8	A
22	شرياني	A9	B
23	شرياني	A10	B
24	شرياني	A11	B

جدول 7: مستوى الخدمة للتقاطعات

رقم التقاطع	مستوى الخدمة	رقم التقاطع	مستوى الخدمة
1	E	14	D
2	E	15	E
3	D	16	C
4	E	17	E
5	D	18	B
6	E	19	C

C	20	F	7
C	21	C	8
B	22	E	9
B	23	D	10
B	24	E	11
B	25	F	12
		B	13

من خلال النتائج المستحصله لمستوى الخدمة للشوارع في شبكة النقل لمدينة الفلوجة في الجدول 6 يمكن تلخص ما يلي:

- الانسيابية المرورية في الشوارع الرئيسية اعتمادا على مستوى الخدمة يعتبر جيد جدا حيث كان مستوى الخدمة هو B.
- توجد مشكلة في الانسيابية المرورية في الشوارع القطاعية اعتمادا على مستوى الخدمة بالنسبة للقاطع الشمالي الذي يكون مزدحم اكثر حيث ان اغلب الشوارع القطاعية ذات مستوى خدمة E حيث ان هذا المستوى هو مستوى متدني مما يؤثر سلبا على الانسيابية المرورية ويسبب الكثير من الازدحامات التي تسبب الكثير من المشاكل المرورية على شبكة النقل. على النقض من ذلك نلاحظ ان بقية الشوارع القطاعية في القاطع الجنوبي تتميز بمستوى خدمة عالي B مما يؤثر ايجابيا على الانسيابية المرورية.
- نفس الملاحظة السابقة تمت ملاحظتها بتقييم مستوى الخدمة في الشوارع الشريانية حيث ان الشوارع الشريانية في القاطع الشمالي تكون ذات مستوى خدمة E بينما تكون الشوارع الشريانية في القاطع الجنوبي ذات مستوى خدمة B.

من خلال النتائج المستحصلة لمستوى الخدمة للتقاطعات في شبكة النقل لمدينة الفلوجة في الجدول 7 يمكن تلخص ما يلي:

- اغلب التقاطعات في القاطع الشمالي ذات مستوى تشغيل متدني وتكون اغلب التقاطعات ذات مستوى خدمة E مما يدل على ان هناك مشاكل مرورية في اغلب هذه التقاطعات مما يؤثر سلبا على الانسيابية المرورية وعلى شبكة النقل في المدينة.
- اغلب التقاطعات في القاطع الجنوبي ذات مستوى تشغيل مقبول او جيد وتكون اغلب التقاطعات ذات مستوى خدمة C مما يدل على ان الانسيابية المرورية في القاطع الجنوبي تكون انسيابية عالية ولا توجد ازدحامات في تلك التقاطعات.

2- تقييم اثاث الشوارع والتقاطعات والخدمات المرتبطة بها

جدول 8: تأثيث الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية والتقاطعات*

ت	نوع الشارع	رمز الشارع	الارصفة	الاشارات المرورية	تخطيط الشوارع	الانارة	اماكن مخصصة للوقوف	التقاطعات	الاشارة الضوئية
1	رئيسي	M1	●	●	X	●	X	1	X
2	رئيسي	M2	●	●	X	●	X	2	X
3	قطاعي	S1	●	X	X	●	X	3	X
4	قطاعي	S2	●	X	X	●	X	4	X
5	قطاعي	S3	●	X	X	X	X	5	X
6	قطاعي	S4	●	X	X	X	X	6	X
7	قطاعي	S5	●	X	X	X	X	7	X
8	قطاعي	S6	●	X	X	X	X	8	X
9	قطاعي	S7	●	X	X	X	X	9	X
10	قطاعي	S8	●	X	X	X	X	10	X
11	قطاعي	S9	●	X	X	X	X	11	X
12	قطاعي	S10	●	X	X	X	X	12	X
13	قطاعي	S11	●	X	X	X	X	13	X
14	شرياني	A1	●	X	X	●	X	14	X
15	شرياني	A2	●	X	X	●	X	15	X
16	شرياني	A3	●	X	X	●	X	16	X
17	شرياني	A4	●	X	X	X	X	17	X
18	شرياني	A5	●	X	X	X	X	18	X
19	شرياني	A6	●	X	X	X	X	19	X
20	شرياني	A7	●	X	X	X	X	20	X
21	شرياني	A8	●	X	X	X	X	21	X
22	شرياني	A9	●	X	X	X	X	22	X
23	شرياني	A10	●	X	X	X	X	23	X
24	شرياني	A11	●	X	X	X	X	24	X

- تدل على وجود المقصود في الواقع

Xتدل على عدم وجود المقصود في الواقع

من خلال ملاحظة النتائج المستحصلة لتأثيث الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية والتقاطعات من الجدول 8 يمكن ملاحظة ما يلي:

- كل الشوارع والتقاطعات في شبكة النقل لمدينة الفلوجة تكون مجهزة بارصفة طبقا للمواصفات المحددة للطرق.
- تفتقر اغلب الشوارع والتقاطعات لوجود اشارات دلالة او اشارات مرورية او اشارات استراشدية لتحسين الانسيابية المرورية ومستوى الخدمة في شبكة النقل، تمت ملاحظة ان الشوارع

الرئيسية في المدينة تم تجهيزها في الفترة الاخيرة باشارات مرورية واشارات استدلالية ومطبات صناعية لتحديد السرعة.

- لا وجود لتخطيط الشوارع والتقاطعات في كل شبكة النقل مما يسبب الاكثير من الارباك والتقاطعات بين السيارات في الحجوم المرورية.
- تكون اغلب الشوارع والتقاطعات في شبكة النقل بلا انارة مما يسبب الكثير من عدم وضوح الرؤية في الليل وربما يؤدي الى الكثير من الحوادث.
- تمت ملاحظة عدم وجود اماكن مخصصة للوقوف في الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية مما يسبب الكثير من الارباك والازدحامات في هذه الشوارع وخصوصا الشوارع التي تشهد الكثير من النشاطات التجارية او الترفيهية.
- كل تقاطعات في شبكة النقل في الفلوجة تفتقر الى وجود اشارة ضوئية لتشيغل التقاطع بالصورة المثلى حيث ان كل التقاطعات تدار بواسطة رجال المرور واحيانا بدون وجود رجال مرور مما يسبب الكثير من الازحامات في بعض التقاطعات.

3-4 تقييم مستوى الاستدامة

جدول 9: مستوى الاستدامة

ت	نوع الشارع	رمز الشارع	ممرات للمشاة	ممرات للدراجات	اماكن مخصصة للنقل العام	مساحات خضراء
1	رئيسي	M1	●	X	X	●
2	رئيسي	M2	●	X	X	●
3	قطاعي	S1	●	X	X	X
4	قطاعي	S2	●	X	X	X
5	قطاعي	S3	●	X	X	X
6	قطاعي	S4	●	X	X	X
7	قطاعي	S5	●	X	X	X
8	قطاعي	S6	●	X	X	X
9	قطاعي	S7	●	X	X	X
10	قطاعي	S8	●	X	X	X
11	قطاعي	S9	●	X	X	X
12	قطاعي	S10	●	X	X	X
13	قطاعي	S11	●	X	X	X
14	شرياني	A1	●	X	X	●
15	شرياني	A2	●	X	X	●
16	شرياني	A3	●	X	X	●
17	شرياني	A4	●	X	X	X

18	شرياني	A5	●	X	X	X
19	شرياني	A6	●	X	X	X
20	شرياني	A7	●	X	X	X
21	شرياني	A8	●	X	X	X
22	شرياني	A9	●	X	X	X
23	شرياني	A10	●	X	X	X
24	شرياني	A11	●	X	X	X

من خلال ملاحظة النتائج المستحصلة لمستوى الاستدامة الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية والتقاطعات من الجدول(9)يمكن ملاحظة ما يلي:

- تفتقر كافة الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية لوجود ممرات مخصصة للمشاة بسبب استغلال كافة الارصفة للاغراض التجارية او الانشطة الترفيهية او بسبب ضيق الارصفة مما يضطر المشاة لاستخدام نهر المشاة مما يشكل خطر كبير على المشاه ويعرضها لحوادث الدهس.
- لا وجود لممرات مخصصة لمستخدمي الدراجات في شبكة النقل في مدينة الفلوجة، مما يسبب لاستخدام نهر الشارع من قبل مستخدمي الدراجات مما يسبب الكثير من الارباك للحركة المرورية للسيارات خصوصا لعدم التزام مستخدمي الدراجات بقواعد المرور والسلامة المرورية.
- لا توجد اماكن مخصصة لنزول او ركوب مستخدمي النقل العام في شبكة النقل حيث ان اغلب مالكي باصات النقل الخاص او العام وكذلك مستخدميها لا يكون لديهم اي التزام بالسلامة المروية او قواعد المرور مما يسبب الكثير من حالات الاصدام او الدهس بين مستخدمي هذه الوسائط.
- على الرغم من وجود بعض المساحات الخضراء المخصصة في الشوارع الرئيسية والقطاعية والشريانية الا انها بصورة عامة تكون مساحات قليلة او غير كافية او ان تكون مخصصة بصورة خاطئة تنافي التصميم الهندسي للشوارع التي ممكن ان تسبب حجب الرؤيا مما يسبب الكثير من الحوادث.

5. الاستنتاجات والتوصيات

من خلال تقييم شبكة النقل في مدينة الفلوجة من خلال ثلاث محاور المحور الاول هو الانسيابية المرورية ومستوى الخدمة والمحور الثاني هو تأثيث شبكة النقل والمحور الثالث هو مستوى الاستدامة تم التوصل الى الاستنتاجات التالية:

- على مستوى الانسيابية المرورية ومستوى الخدمة تم ملاحظة ان اغلب الشوارع والتقاطعات في القاطع الشمالي تعاني من مشاكل مرورية على مستوى الانسيابية المرورية مما تحتاج الى الكثير من الحلول المرورية، وعلى العكس من ذلك فان الشوارع والتقاطعات في القاطع الجنوبي تتميز بانسيابية عالية ومستوى خدمي عالي ولا تعاني من اي مشاكل مرورية في الوقت الحالي.
- تفتقر اغلب اجزاء شبكة النقل في مدينة الفلوجة الى التأثيث الملائم والمناسب لخدمة الحركة المرورية والتي تناسب المواصفات العالمية لتصميم الطرق مما يؤثر بشكل شلبي على اداء الشبكة بصورة صحيحة.
- واحدة من اهم المشاكل التي تعاني منها اغلب شبكات النقل اهمال عامل الاستدامة من خلال المسح الميداني لشبكة النقل فيي مدينة الفلوجة تمت ملاحظة ان اغلب اجزاء الشبكة تفتقر لممرات مخصصة للمشاه او الدراجات او اماكن مخصصة لمستخدمي النقل العام او الخاص او ووجود اماكن مخصصة للمساحات الخضراء بصورة صحيحة.

من أهم التوصيات التي توصلت لها هذه الدراسة لتحسين واقع شبكة النقل في مدينة الفلوجة:

- تحسين واقع مستوى الخدمة لشبكة النقل من خلال ايجاد حلول مرورية مناسبة واقتصادية لحل مشكلة الازدحام في بعض اجزاء الشبكة وعدم اعتماد الحلول التقليدية التي من شأنها حل المشكلة في جزء معين وتفاقهما في جزء اخر من الشبكة.
- تأثيث الشوارع والتقاطعات بالاشارات المرورية والاشارات الاستدلالية اضافة اى وجود الارصفة والجزرات الوسطية وانارة الشوارع بصورة صحيحة مع التأكيد على تثقيف السائقين لقراءة العلامات المرورية والاسبقيات المرورية لتجنب الحوادث والازدحامات.
- ضرورة الاخذ بنظر الاعتبار اهمية الاستدامة بالنسبة لشبكة النقل وضروة الاهتمام بهذا العامل من قبل المصممين وصاحبي القرار لاهمية هذا العامل في شبكات النقل.

المصادر

- د. خالص حسني الاشعب وآخرون، مورفولوجية المدينة، بغداد، 1989م، ص202.
- الجميلي، محمود اسماعيل ، السمات التخطيطية لمنظومة النقل الحضري في مدينة الفلوجة ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ،معهد التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد، 2011.
- المؤسسة العامة للطرق والجسور، "أطوال وخصائص الطرق في العراق"،بغداد،العراق،1993، ص67.

- مديرية التخطيط العمراني محافظة الانبار.
- مديرية بلدية الفلوجة.

References

- Arthur, B. G., & Eisner, L. S. (1986). The Urban Pattern: City Planning and Design. Van Nostrand Reinhold Company.
- Awad, H. A., Mohammed, H. A., & Mahmood, W. M. (2010). Evaluation and improvement of traffic operation for Al-Zeoat intersection in Al-Ramadi city. AJES, 3(2), 46.
- Carr, M. H., & Zwick, P. D. (2007). Smart land-use analysis: the LUCIS model land-use conflict identification strategy. ESRI, Inc..
- Hall, P., & Tewdwr-Jones, M. (2019). Urban and regional planning. Routledge.
- Hutchinson, B. G. (1974). Principles of urban transport systems planning.
- Manual, H. C. (2010). HCM2010. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC, 1207.

Evaluation of Existing Transportation Network in AL- Fallujah City

Asst. Inst. Khalid Hardan Mehna
Al-Anbar University
khalid.hardan@uoanabr.edu.iq

Abstract:

The city of Fallujah suffers from bad design in their network and it still dominated by the same pattern of the road and street network system that was produced by the previous stages of the development of the city, which is awaiting the necessary and appropriate solutions. This calls for planning to modernize the road network and streets in it that can accommodate the reality of the city's condition and the proposed expansions for its subsequent urban growth. The transportation network in Fallujah city was chosen as a case study. The network was divided into roads and intersections. The evaluation included two main roads and eleven sectoral roads, eleven arterial roads, and twenty-five intersections. The network was evaluated in three stages, the first stage was traffic flow and service level, the second stage was evaluating the network in terms of road and intersections marking, while the third stage concerned with evaluating the network in terms of sustainability. The HCS 2010 program was applied to evaluate the first stage, while the second and third stages were evaluated based on the field survey. The results of the first stage showed that most parts of the network in the northern zone suffer from traffic problems and have a low level of service, while most parts of the network in the southern zone have a high service level and enjoy high traffic flow. Most parts of the network were suffered from bad marking, which causes many problems for the users of this network. Related to sustainability, we note a lack of interest on the part of designers or decision-makers. It was concluded that traffic solutions should be economically feasible for some parts of the network, which would lead to improving the network's performance at the level of the three stages.

Keywords: Transportation networks, Traffic problems, Level of service, Sustainability