تصميم وتحليل خرائط شبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة
دراسة تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية GIS

م.م. احمد محمد جهاد الكبيسي
مديرية تربية الفلوجة

المقدمة:

تعد خدمات النقل الداخلي في المدينة احد العوامل التي تؤدي الى زيادة الارتباط والتفاعل الوظيفي بين الاماكن على سطح الارض، و هي من الخدمات التي تحتل حيزاً مكانياً داخل المدينة، وتمثل خدمات النقل شرايين الحركة والمواصلات التي تربط استعمالات الارض ببعضها ومن هنا تبرز اهمية النقل والمرور ودورها الحيوي في حياة المدينة.

وبما ان السمة التي اتضحت بشكل واضح في الابحاث الجغرافية المعاصرة اليوم هي توظيف التقنيات الحديثة في الدراسات الجغرافية التطبيقية لاسيما في مجال جغرافية الخدمات التي تعد فرعاً حديثاً في الجغرافيا. فقد تم توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال برنامج (ArcMap9.3) وهو احد برامج هذه التقنية والذي يمتاز بخصائص التحليل المكاني ورسم الخرائط الموضوعية. لما يتمتع به البرنامج من ادوات الرسم الالي للخرائط للرموز الخطية والنقطية والمساحية.

تم تطبيق البحث على مدينة الفلوجة باعتبارها واحدة من المراكز الحضرية الكبيرة في محافظة الانبار والتي تتمتع بثقل كبير من حجم السكان وبالتالي زيادة في نشاطات الإنسان لاسيما (السيارات) على اختلاف أنواعها وأحجامها، وجاء البحث ليسلط الضوء على توظيف التقنيات الحديثة لرسم خرائط شبكة النقل الداخلي في المدينة، اشتمل البحث على مبحثين، الاول: تناول الخصائص الجغرافية لمدينة الفلوجة.

اما المبحث الثاني: فتناول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تصميم قاعدة بيانات رقمية تشمل مجمعات النقل الداخلي وخطوط النقل، ورسم الخرائط الموضوعية التحليلية لشبكة. ان توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS قد توفر لنا كم هائل من البيانات يمكن ان تسهم في البحوث العلمية وتقدم لاصحاب القرار افضل البدائل في مجال التخطيط، ويمكن ربط هذه البيانات مع المعالم المكانية واجراء التحليلات والتساؤل وعمل المخططات البيانية.

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة في عدم وجود خرائط خاصة بشبكة النقل الداخلي في المدينة، كدراسة علمية سواء على مستوى البحث العلمي او المؤسساتي، فضلا عن عدم توفر بيانات عن النقل الداخلي وشبكة المواصلات في المدينة التي ان وجدت يمكن ربطها مع البيانات المكانية. بشكل رقمي خرائطي.

فرضية البحث:

تستند فرضية البحث الى الاتي:

1-ان توظيف تقنية (GIS) توفر قاعدة بيانات رقمية عن شبكة النقل في المدينة.

2-يمكن رسم خرائط رقمية موضوعية عن شبكة النقل الداخلي.

هدف البحث:

1. وضع نموذج لقاعدة بيانات مكانية لشبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة.
2. انتاج خرائط رقمية لشبكة النقل في مدينة الفلوجة
3. تطبيق تقنية (GIS) من خلال عرض الية التطبيق العملي.

منهج البحث:

اتبع الباحث منهج تحليل النظم (الاستقرائي)(System's Analysis Approach)(عبده، 1994، ص40) وهو (علاقة بين مدخلات وخرجات تتم بينها عمليات داخل النظام)) فضلاً عن جمع ومعالجة البيانات الرقمية والدراسة الميدانية).

مصادر البيانات:

1- الخارطة الادارية لمدينة الفلوجة بمقياس 1: 100000 لعام 2010

2- صورة جوية بدقة تميزية 4 م تم تصحيحها على وفق النظام الهندسي والجيوديسي لعام 2004.

3- الدراسة الميدانية

المبحث الاول: الخصائص الجغرافية لمدينة الفلوجة:

1-1- الموقع الجغرافي:

تقع مدينة الفلوجة (منطقة البحث) (خريطة رقم 1)في الجزء الأوسط من القطر العراقي , بين دائرتي عرض (17 ْ33- َ21 ْ33) شمالاً , وخطي طول (44 ْ43- َ49 ْ43) شرقاً. والى الشرق من محافظة الانبار وهي المركز الإداري لقضاء الفلوجة المكون من وحدات إدارية أربع وهي: الفلوجة مركز القضاء وناحية الكرمة من جهة الشمال والشمال الشرقي وناحية الصقلاوية من جهة الغرب والشمال الغربي وناحية العامرية من جهة الجنوب والجنوب الغربي. وتشمل رقعة الحيز الحضري البالغة (2194)هكتار و يسكنها (224765)نسمة يتوزعون على (19) حي سكني.

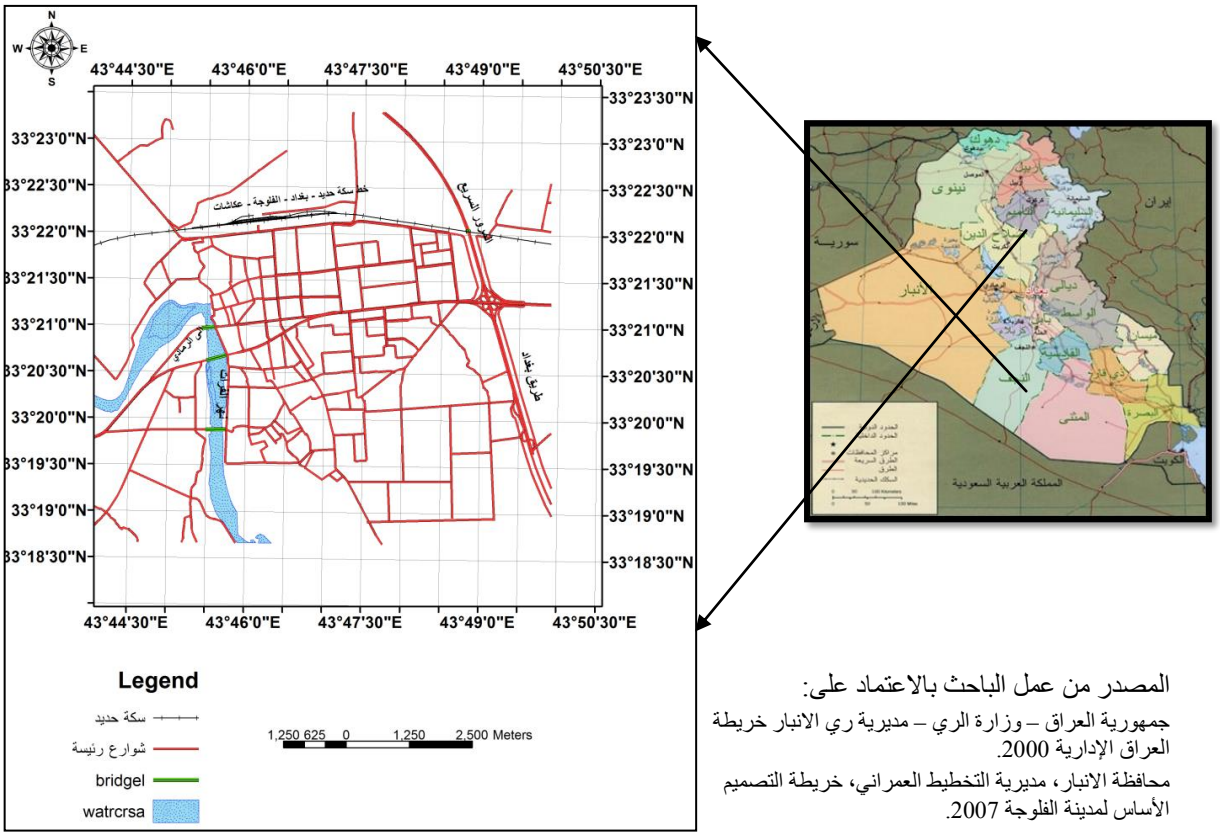
أمّا حدود البحث فهي ضمن الحدود البلدية لمدينة الفلوجة الممتدة بمحاذاة الجانب الأيسر لنهر الفرات، يحدّها من الشرق خط المرور السريع، ومن الشمال خط سكة الحديد (بغداد–الفلوجة–القائم– عكاشات) ومن الغرب أراضي سهل الفرات أما مساحتها الكلية فتبلغ (3000)هكتار.

2-1- توزيع السكان:

يمثل السكان المحور الأساس في الدراسات البشرية ووسيلة في المجال الاقتصادي الذي يقوم به الإنسان، وهدفاً واضحاً للتخطيط على وفق الوظائف الخدمية التي يحتاجها في المكان(P2، 1968، John)، فالمتغيرات الديموغرافية عاملاً أساسياً في أوجه النشاط الإنساني، وبما أن دراستنا ذات دلائل في التخطيط للخدمات الأساسية التي يحتاجها السكان (خدمات النقل الداخلي)، من حيث شبكة النقل وتوزيعها الجغرافي تكاد ترتبط بشكل وثيق باتجاهات السكان فعليه سنعرّج هنا على بعض المؤشرات السكانية لمدينة الفلوجة.

خريطة رقم (1)

الموقع الجغرافي لمدينة الفلوجة من القطر العراقي والحدود البلدية



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على:

جمهورية العراق – وزارة الري – مديرية ري الانبار خريطة العراق الإدارية 2000.

محافظة الانبار، مديرية التخطيط العمراني، خريطة التصميم الأساس لمدينة الفلوجة 2007.

بلغ عدد سكان مدينة الفلوجة (10973) نسمة حسب تعداد سنة 1987 بمعدل نمو (5,7%)، اما في سنة 1997 فقد بلغ (153730) نسمة، (وزارة التخطيط، مج الاحصائية، 1997)، بمعدل نمو (3,4%) اما في سنة 2003 فقد بلغ عدد سكان مدينة الفلوجة (188198) نسمة بزيادة سنوية قدرها (34468)نسمة ومعدل نمو (3,4%)، بينما في سنة 2010 بلغ (224765) * نسمة بزيادة قدرها (36567) نسمة.نلاحظ من خلال ما سبق ان هناك زيادة في عدد السكان بلغت (36567) موزعين على (19) حي سكني، ياتي حي الجولان شمال المدينة بالمرتبة الاولى اذ بلغ عدد سكانه (31001) نسمة وحي الرسالة بالمرتبة الثانية بلغ عددهم (20258) نسمة جاء حي السلام في جنوب المدينة اخيرا بلغ عدد سكانه (247 نسمة) وذلك لحداثة نشأته وقلة الخدمات العامة فيه.

ويتوزع سكان مدينة الفلوجة على (19) حي من أصل (20)، إذ تم استثناء الحي الصناعي كونه يكتسب صفة الأحادية في وظيفته، ومن خلال الجدول (1) يتضح تباين توزيع السكان بين أحياء المدينة، إذ جاء حي الجولان بالمرتبة الأولى بلغ عدد سكانه (27976) نسمة، وهذا يعود إلى قدم نشأته مع توفر الخدمات الأساسية وكبر مساحاته، بينما جاء حي السلام في الجزء الجنوبي الغربي من المدينة بالمرتبة الأخيرة (313) نسمة، بسبب حداثة نشأته وبعده عن مركز المدينة وقلة الخدمات العامة.

الجدول رقم (1)

توزيع السكان في مدينة الفلوجة حسب الأحياء السكنية لعام 2010

	الحي	ساحة الحي -هكتار	عدد السكان - نسمة	مساحة السكن-هكتار	عدد المساكن
1	القادسية	142.7	19804	62.2	2256
2	الشرطة	116.1	19817	56.7	2052
3	الضباط	123.6	16100	53.4	1691
4	المعلمين	126.1	16809	48.6	1358
5	الوحدة	58.4	12056	29.6	915
6	الجولان	144.5	27976	79.6	2403
7	المعتصم	35.9	10831	21.5	818
8	الجمهورية	40.8	13782	24.9	856
9	الرصافي	38.3	6674	7.6	343
10	الاندلس	59.3	12367	19.7	853
11	الرسالة	98.8	20996	51.4	1421
12	التاميم	101.5	6914	44.2	1413
13	الخضراء	135.2	8002	55.8	1313
14	اليرموك	180.2	11355	50.5	2107
15	المنصور	144.8	443	3.4	108
16	السلام	57.9	313	2.8	88
17	المامون	133.4	420	4.6	146
18	الامين	154	612	6.5	223
19	نزال	119.8	19494	58.4	2581
		2011.3	224765	681.4	22945

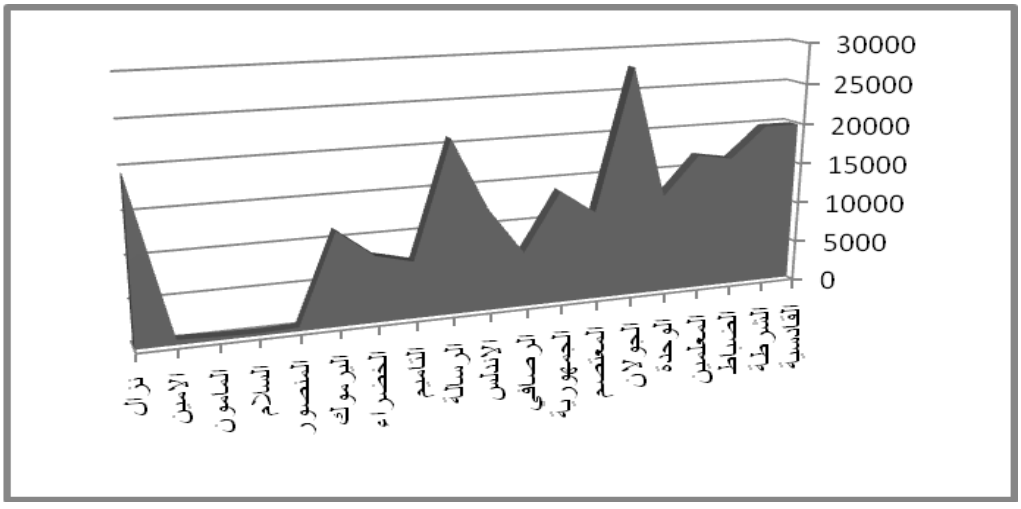
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

1- وزارة البلديات والأشغال العامة، دائرة بلدية الفلوجة، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة.

2- تم استخراج مساحة الأحياء السكنية من خلال برنامج GIS

* تم حساب عدد السكان من خلال المعادلة الاتية $P1=PO(1+r)^n$ (السعدي، ج1، ص331) اذ ان: p1= سكان السنة الحالية، po = سكان السنة السابقة، r = النمو السنوي، n = فرق السنوات بين التعدادين.

الشكل رقم (1) التوزيع العددي لسكان مدينة الفلوجة حسب الأحياء السكنية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1).

1-3- خدمات النقل داخل المدن:

تعد خدمات النقل والمواصلات داخل المدينة بمثابة شرايين الحياة وتفاعل استعمالات الارض الوظيفية فيها، وقد زادت الحاجة اليه بفعل التطور التكنولوجي وتقنيات المشاريع الخدمية التي يعتمد معظمها على قدرة وسائط النقل ووظيفتها لنقل (السلع والناس) (الطيف وزملاؤه، 2009، ص181).ولطرق النقل اهمية فاعلة في التاثير بشكل مباشر او غير مباشر في ظهور او تطور مراكز العمران البشري، فوسائط النقل الحديثة من المقومات الاساسية لكل عمران، ويمكن القول ان خدمات النقل قد تركزت تاثيراتها في كافة الجماعات البشرية لاسيما في الدول النامية، اذ بات تغير اية منطقة يتبع وبقوة شبكة النقل ووسائطها والتي تؤثر بدورها فيدوافع الحركة اليومية وحجم الانتاج، فضلا عن دورها كعامل استقطاب للسكان والمستقرات حولها او بالقرب منها.(صبري، خليل، 1982، 136).

تتميز المدينة الحديثة (بالحركية) التي تعد من الركائز الاساسية لنموها، وتمثل خدمات النقل داخل المدن وسيلة لتلبية هذه الحاجة (الحركية) عن طريق تقديم خدمة نقل الناس والبضائع من خلال وسائط النقل المتاحة من مركبات سواء صغيرة كانت ام كبيرة وغيرها.(حميد، 1993، ص2).

ويمثل نظام النقل مرتكزاً رئيسياً للنظام الحضري فهو يقدر اتجاهات النمو وتطور المدينة، كما ان نظام النقل له الدور الاساس في ربط الوظائف والانشطة والخدمات في داخل المدينة لتحقيق سهولة الوصول والحركة من مكان الى آخر. (شهاب، علاء الدين، 1995، ص185).

المبحث الثاني: تطبيق تقنية (GIS) لتصميم خرائط شبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة

1-4- النقل الداخلي في مدينة الفلوجة:

تعد مدينة الفلوجة واحدة من المراكز الحضرية التي تتمتع بموقع جغرافي مهم اكسبها انموذجاً حياً لارتباط طرقها بخط المرور السريع الذي يربط القطر العراقي بثلاث دول مجاورة مهمة، ولعبت الطرق والمواصلات دوراً كبيراً في نمو المدينة لاسيما بعد ان شكلت المنطقة معبراً لمرور القوافل التجارية البرية والنهرية. وتقع المدينة ضمن النظام الحضري اليومي لمدينة بغداد (الاقليم المركزي) وتعد المنفذ الغربي بين العاصمة ودول الجوار لاسيما مرور الطريق الدولي السريع وطريق ناحية العامرية – محافظة كربلاء، والفلوجة – سامراء (جبار، 2004، ص51).

وتتمتع المدينة بطرق داخلية تنوعت بين الرئيسة والثانوية والمحلية تربط بين قطاعات المدينة ببعضها ومركز المدينة (CITY SENTER)، فضلاً عن مجمعات النقل الداخلية، ومواقف مبيت السيارات، كما يوجد محطة لخط سكة الحديد (بغداد – فلوجة – عكاشات)، كما ان المدينة تتمتع بشبكة نقل كبيرة ومعقدة بيد انها تعاني من مشاكل كثيرة كالحواجز الامنية (السيطرات) والاختناقات المرورية (السيارات)، ولابد من معرفة انماط الشوارع في المدينة وتحديد مجمعات النقل، وكثافة المرور في المدينة، والتعرف على دوافع الحركة المكانية اليومية للسكان، ورحلة العمل اليومية ونوعيتها، وحجم حركة النقل للركاب، والعقد المرورية، وسهولة الوصول، فضلا عن مستوى كفاءة خدمات النقل في المدينة.

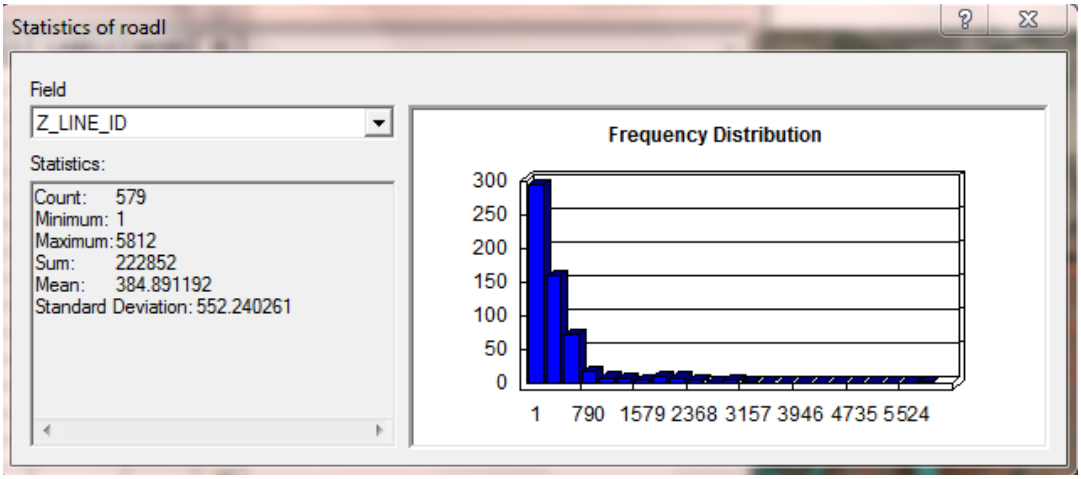
تم استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتطبيقها لدراسة المؤشرات التي ذكرناها آنفاً من خلال جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها، مع رسم خرائط موضوعية لشبكة النقل ومتغيراتها داخل مدينة الفلوجة، مستعرضاً خلال صفحات البحث آلية الخطوات في تصميم قاعدة البيانات الجغرافية وتحليل البيانات ورسم واخراج الخرائط الخاصة بخدمات النقل.

1-5- شبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة:

تتمتع مدينة الفلوجة بشبكة نقل كبيرة ومتشعبة بحكم مركزها الحضري والحجم السكاني الذي بلغ قرابة 200 الف نسمة حسب تقديرات عام 2007. اذ بلغ عدد الشوارع في الشبكة الداخلية (579) شارع بلغت اطوالها (222852) متر. اما متوسط اطوال الشوارع فقد بلغت (384.891192) متر. الشكل – 2-.

الشكل –2–

مجموع اطوال الشوارع في شبكة النقل الداخلي لمدينة الفلوجة

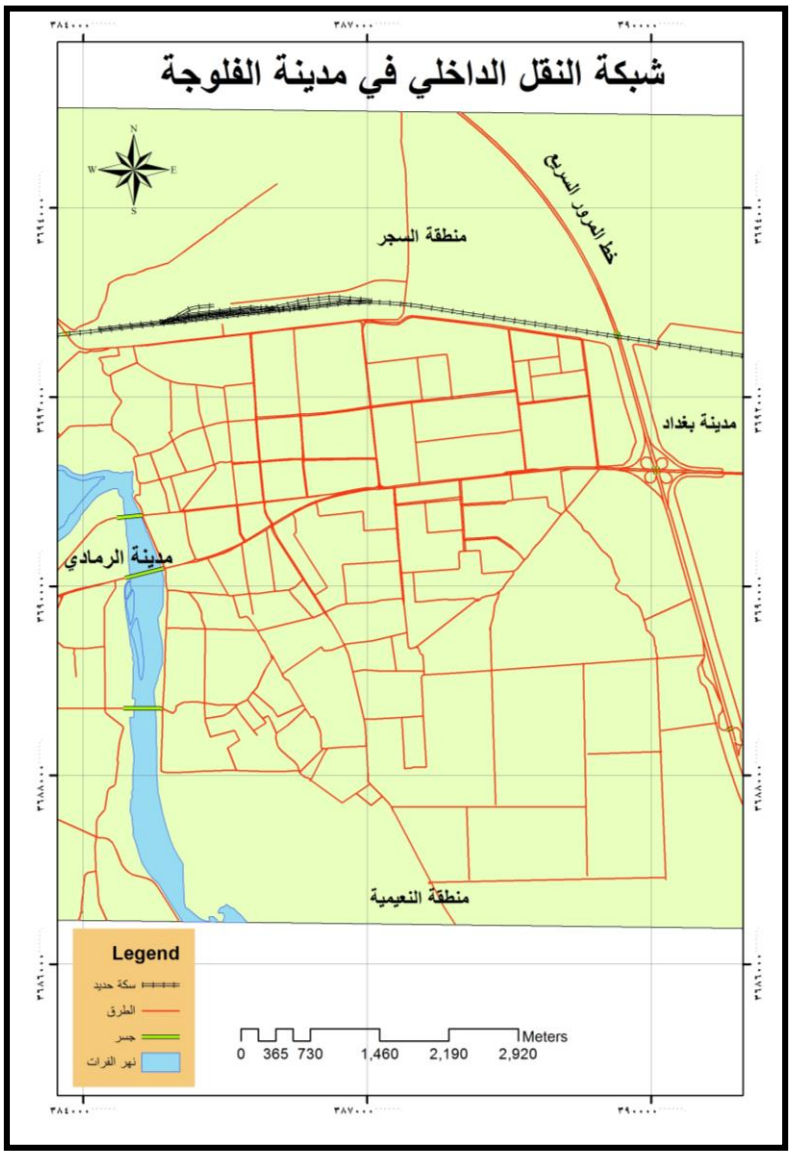


المصدر : تحليل برنامج arcmap9.3

2– تصميم وتحليل خرائط شبكة النقل الداخلي:

تم تصميم وتحليل خرائط شبكة النقل الداخلي في المدينة بالنحو الاتي، على التوالي:

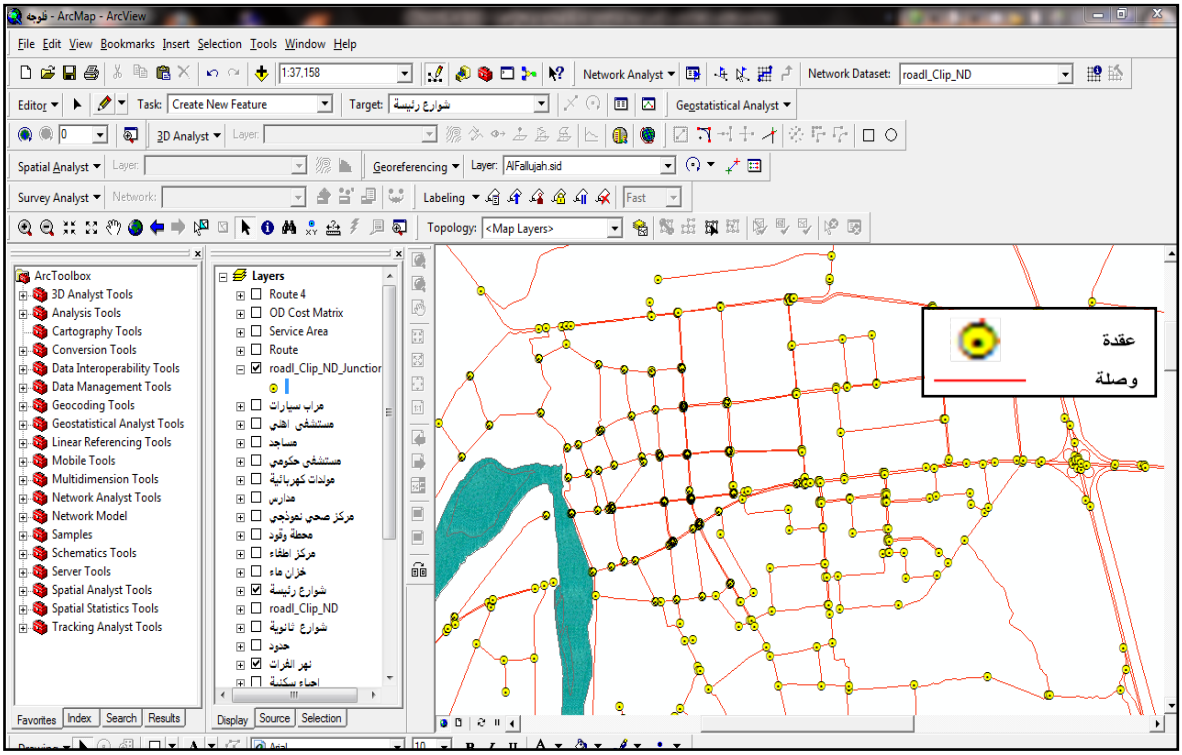
الشبكة الداخلية، العقد والوصلات، الشوارع الرئيسة والثانوية للجزء الغربي، الشوارع الرئيسة والثانوية للجزء الشرقي، مساحة خدمة الشوارع، قاعدة البيانات الجغرافية لشبكة النقل الداخلي، نطاق التأثير حول الشوارع لمرافق الطوارئ، سهولة الوصول لمناطق الطوارىء، محطات الوقود مرآب السيارات، تحليل النظام الطبولوجي، الاختناقات المرورية في المنطقة التجارية المركزية (CBD)، مناطق حوادث السير المروري في شبكة النقل، نموذج تحليل المسار الاقصر لمواقع المدارس ضمن شبكة النقل، نموذج (Model) التحليل المكاني لمواقع المدارس ضمن شبكة النقل



الخارطة رقم (2)

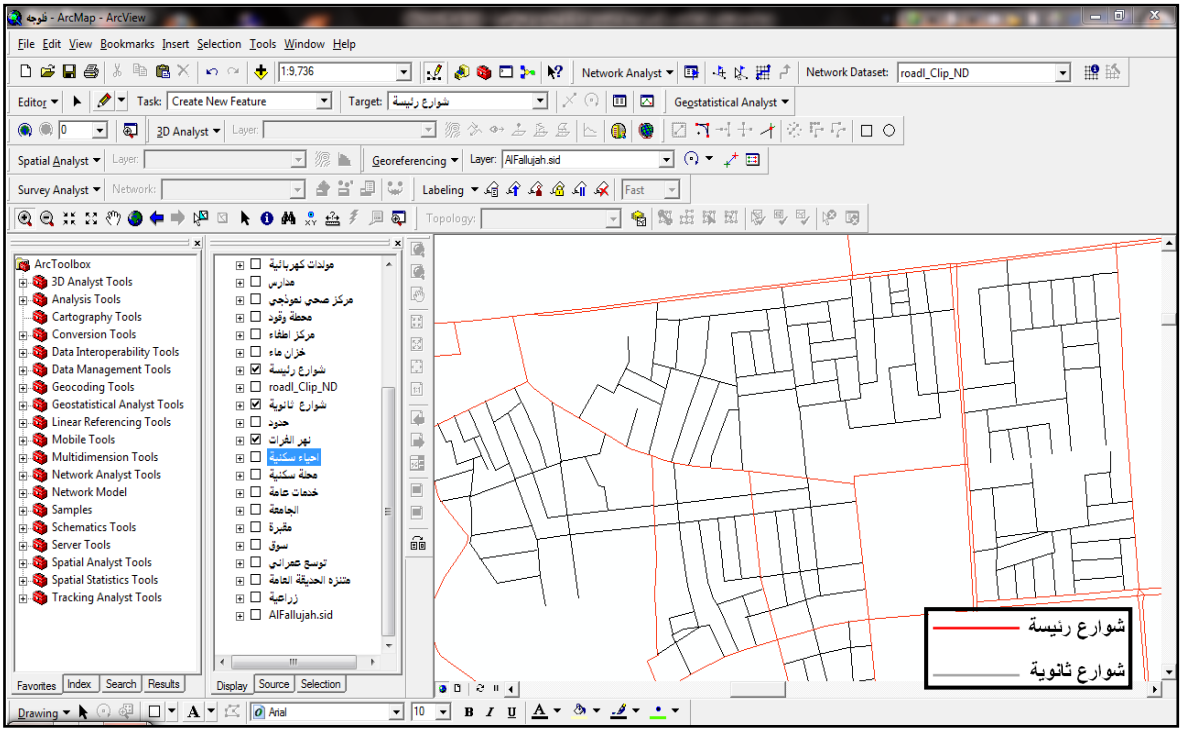
خارطة رقم –3–

العقد والوصلات لشبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة



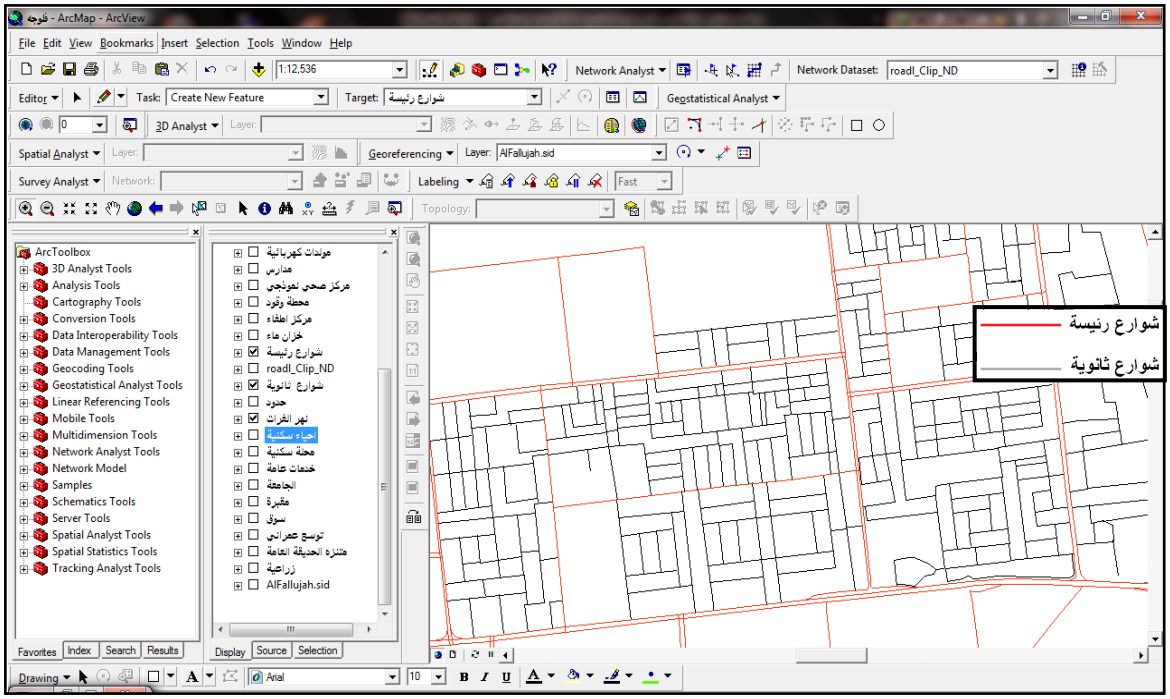
الخارطة رقم –4 –

الشوارع الرئيسة والثانوية للجزء الشمالي الغربي (الاحياء القديمة) من مدينة الفلوجة



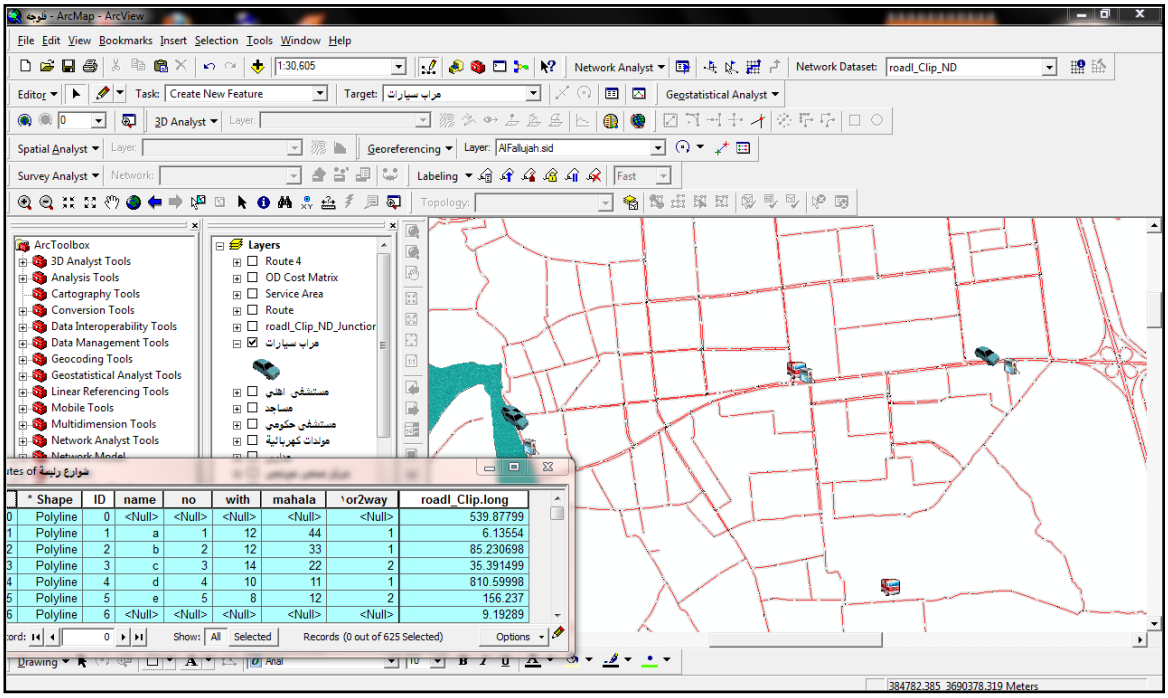
الخارطة رقم –5–

الشوارع الرئيسة والثانوية للجزء الشرقي (الاحياء الحديثة)من مدينة الفلوجة



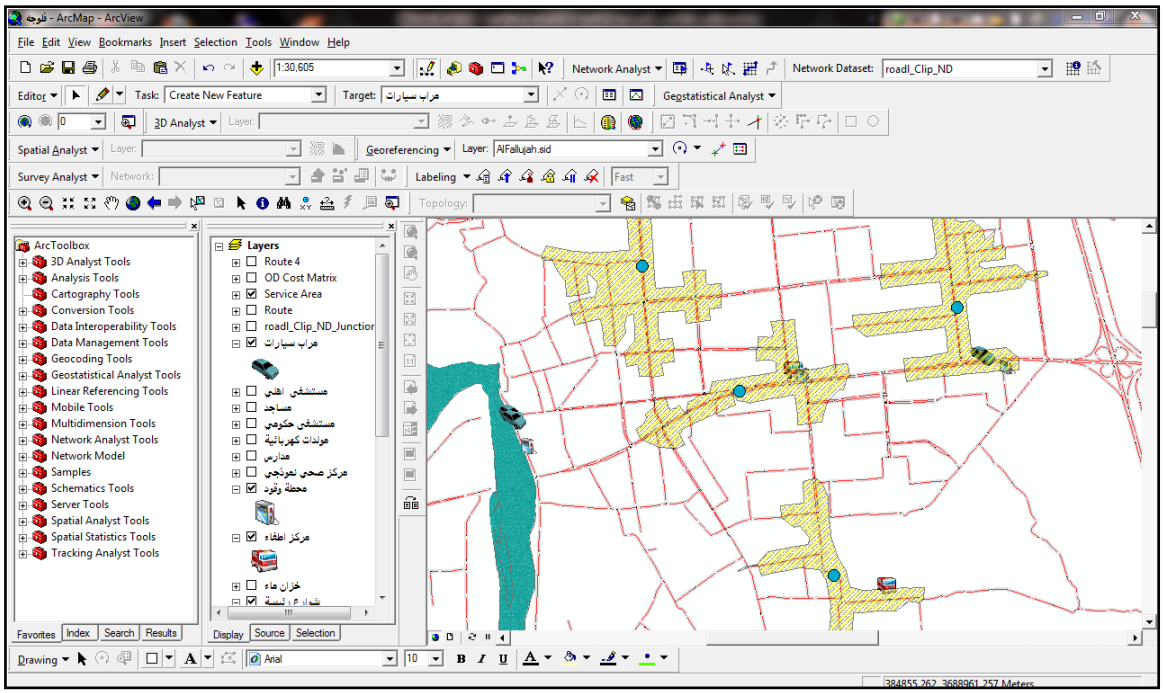
خارطة رقم – 6–

قاعدة البيانات الجغرافية لشبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة



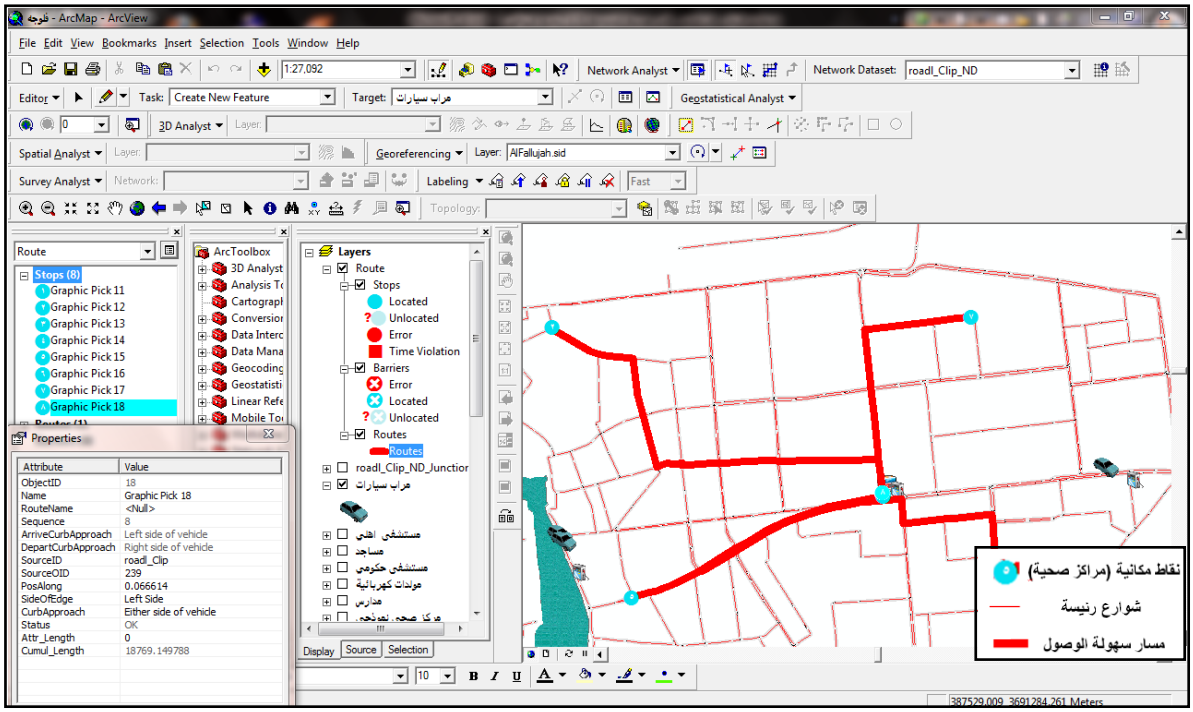
الخارطة رقم– 7–

نطاق التأثير حول الشوارع لمرافق الطوارئ في شبكة النقل الداخلي



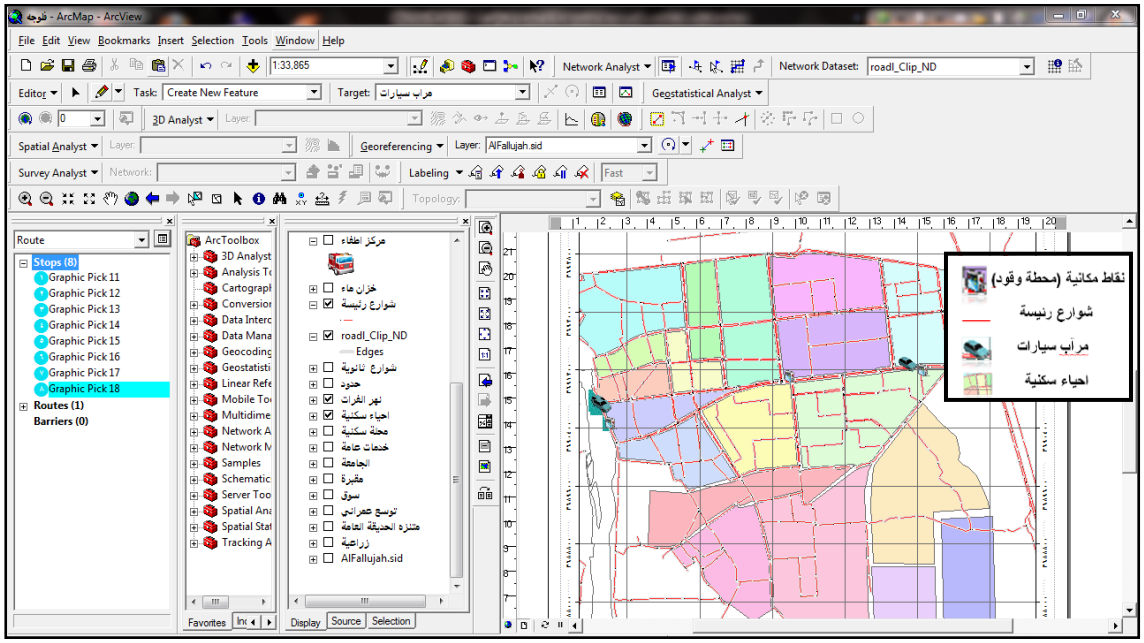
خارطة رقم – 8 –

سهولة الوصول الى مناطق الطواريء في شبكة النقل الداخلي لمدينة الفلوجة



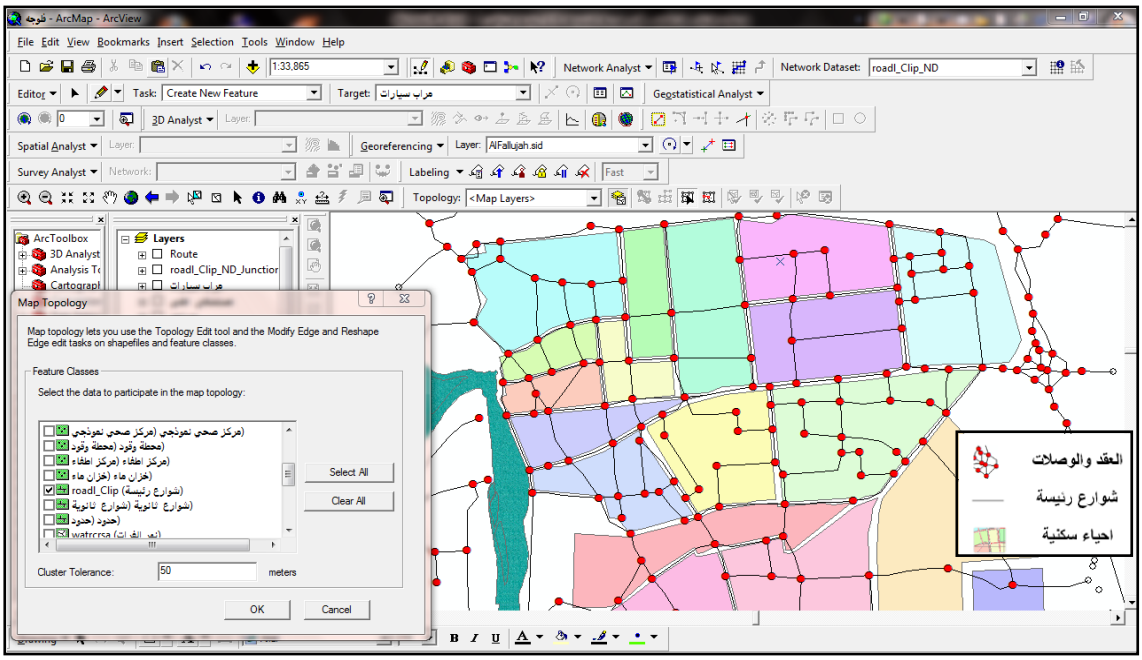
خارطة رقم – 9 –

محطات الوقود ومرآب السيارات ضمن شبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة



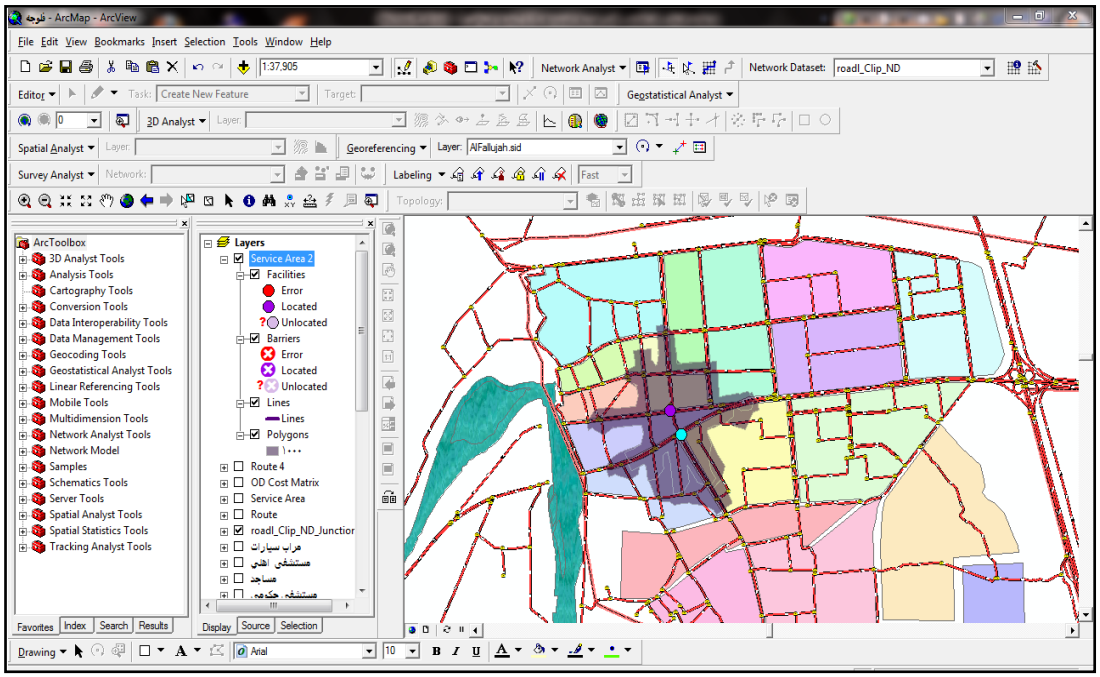
الخارطة رقم – 10–

تحليل النظام الطبولوجي لشبكة النقل الداخلي في مدينة الفلوجة



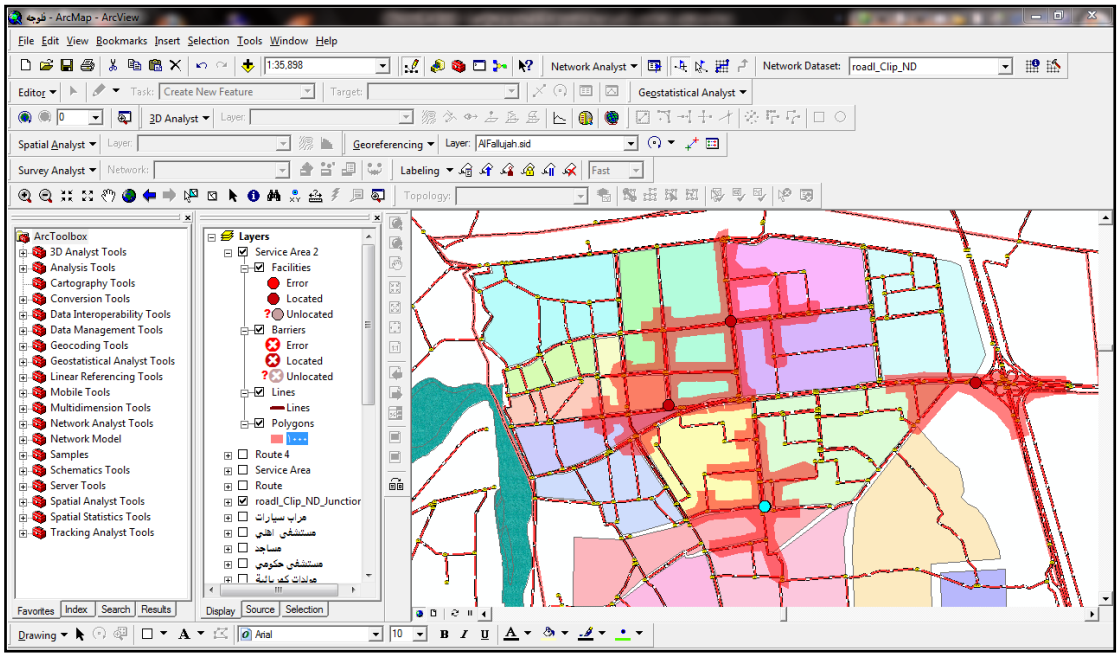
الخارطة رقم – 11 –

الاختناقات المرورية في المنطقة التجارية المركزية (CBD) في شبكة النقل الداخلي لمدينة الفلوجة



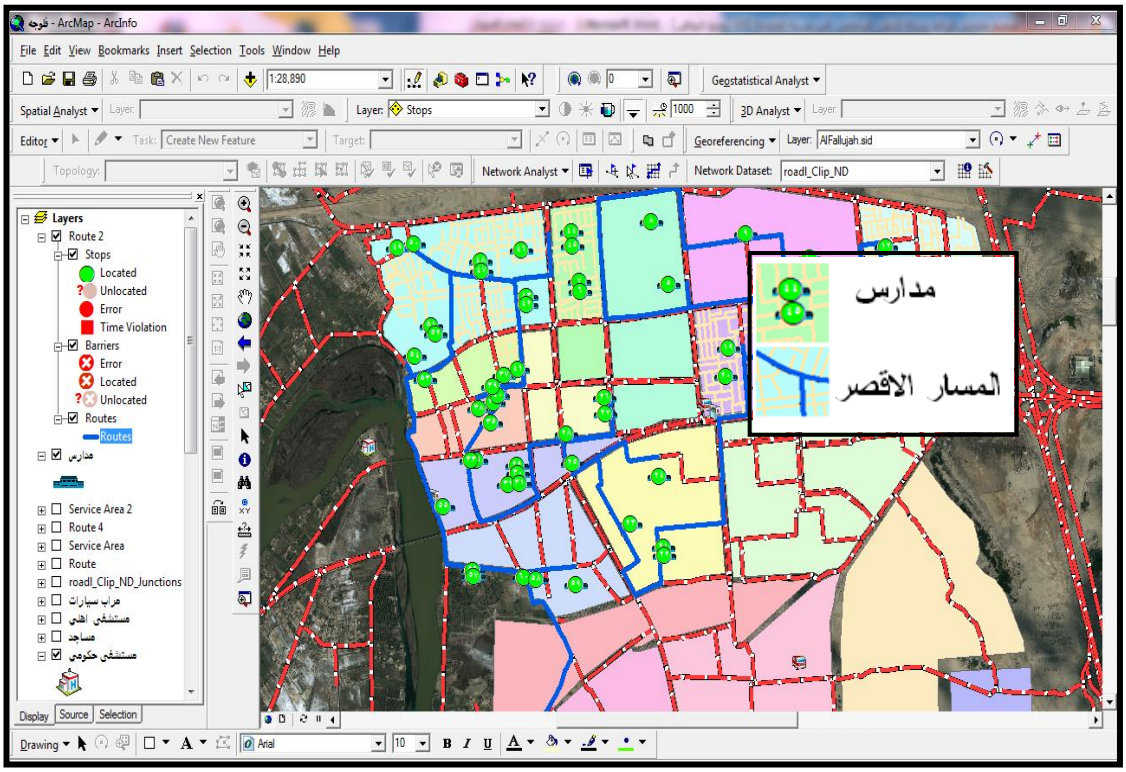
الخارطة رقم – 12 –

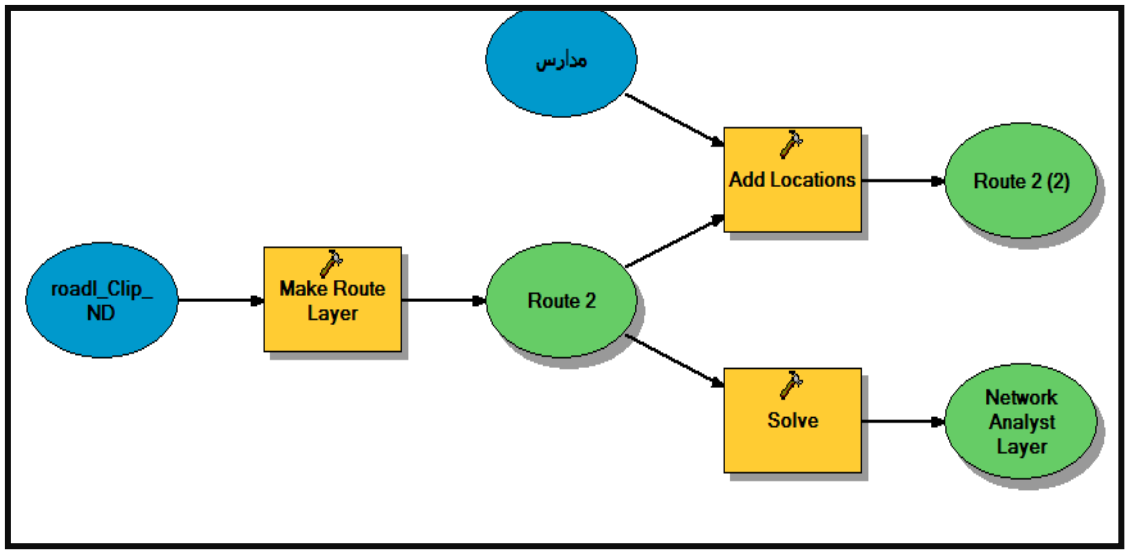
مناطق حوادث السير المروري في شبكة النقل لمدينة الفلوجة



الخارطة رقم (13)

نموذج تحليل المسار الاقصر لمواقع المدارس ضمن شبكة النقل





نتائج البحث والتوصيات:

1-تبين من خلال الدراسة ان مدينة الفلوجة تتمتع بشبكة نقل كبيرة تضم الطرق السريعة والرئيسة والثانوية والمحلية.

2-اتضح من الدراسة ان شبكة النقل تعاني من اختناقات مرورية كبيرة لاسيما في المنطقة التجارية المركزية (CBD) لمسافة 1000 متر.

3-ان معظم الشوارع الثانوية ذات جانب واحد مما يؤدي الى زيادة الاختناقات المرورية وبالتالي يزيد من حوادث السير.

4-اظهرت الدراسة ان تقنية نظم المعلومات الجغرافية تتمتع بكفاءة عالية في تحليل شبكات النقل لاسيما الجانب الطبولوجي. ونطاق المساحة المؤثرة.

5-ان اقصر الطرق (المسارات) لمناطق الطوارئ تتحدد بالشوارع الرئيسة فقط مما تتجه الحاجة الى دراسة الاخذ بنظر الاعتبار زيادة الشوارع.

6-ان سهولة الوصول ومناطق الخدمة للشوارع تحددت في مناطق ذات كثافة سكانية عالية وسط المدينة ضمن التصميم الاساس.

7-ويوصي البحث بضرورة توظيف التقنيات الحديثة في اعداد خطة تنموية لتأهيل الشبكة الداخلية للنقل في المدينة.

8-تتوافر في برنامج نظم المعلومات الجغرافية المستخدم في البحث خاصية تصميم نماذج (Modeling) للتحليل المكاني للشبكات وتحديد المسار الافضل ونقاط التوقف والتي تتمتع بكفاءة عالية من حيث الدقة والسرعة في انجاز الخرائط الرقمية.

المراجع:

الدراسة الميدانية.

1) John.I.Clark,population Geography,pegramon,London,1968,p.2.
2) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، المجموعة الاحصائية السنوية، تعداد عام 1997.
3) السعدي، عباس فاضل، جغرافية السكان، ج1، مطبعة الموصل، 2002.
4) بشير ابراهيم الطيف وزملاؤه ن خدمات المدن، دراسة في الجغرافية التنموية، المؤسسة الحديثة للكتاب، ط1، طرابلس، لبنان، 2009.
5) صبري فارس الهيتي، خليل اسماعيل، جغرافية الاستيطان الريفي، بيت الحكمة، جامعة بغداد، مطابع التعليم العالي في الموصل، 1982.
6) عبده، سعيد، اسس جغرافية النقل، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 1994
7) حميد، احمد محمد عبد الله، النقل الداخلي للركاب بمدينة بنها دراسة جغرافية، كلية الاداب، جامعة بنها، مصر، 1993.
8) شهاب، محمد، مؤمل علاء الدين، المتطلبات الفضائية لتخطيط المدينة، مطابع التعليم العالي، بغداد، 1995.
9) جبار، عبد الرزاق، تقويم المناطق الخضراء ضمن المخطط الاساسي لمدينة الفلوجة، رسالة ماجستير –غير منشورة – معهد التخطيط الحضري والاقليمي، بغداد، 2004.