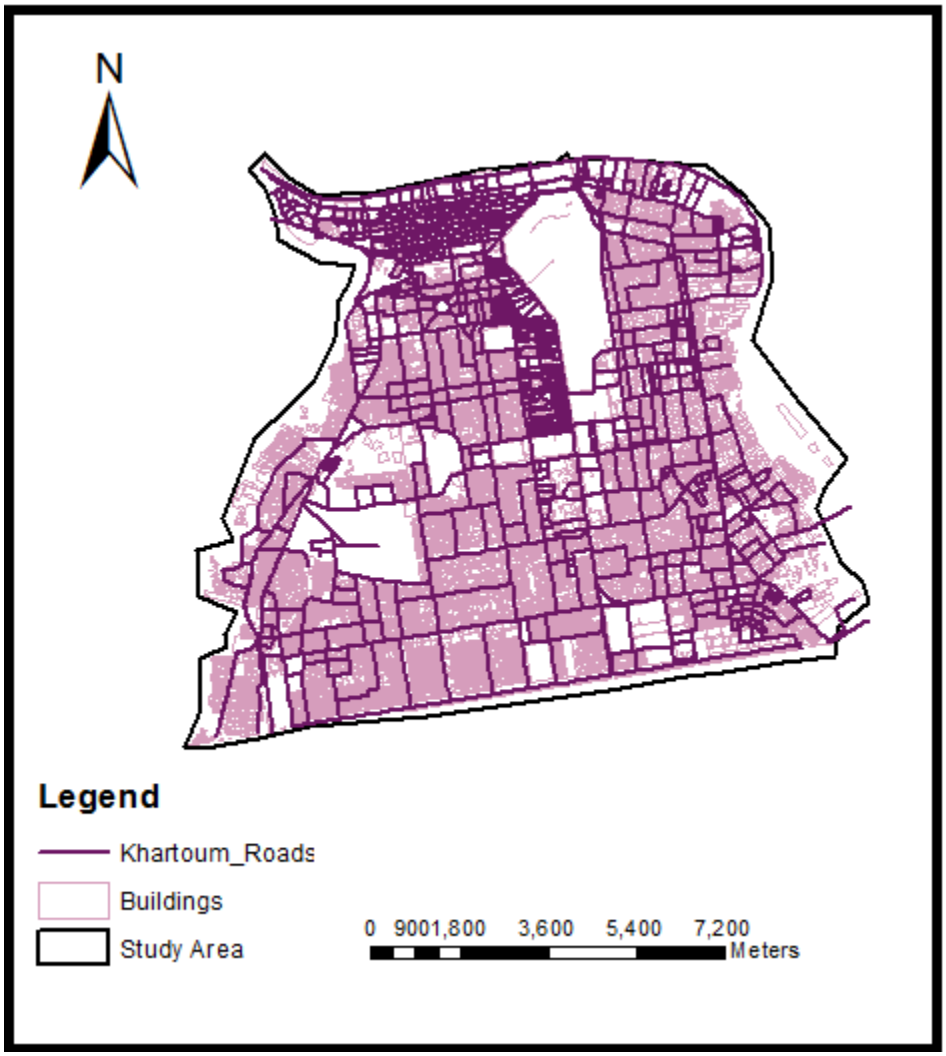
البـــاب الثـــالث

الإطار العملي

1-3 منطقة الدراسة

تم إختيار محلية الخرطوم حيث تعتبر هذه المحليه من أكثر المحليات حيويةً في ولاية الخرطوم وتعتبر نقطه وصل بين المحليات، مع العلم أن محلية الخرطوم يحدها النيل من النواحي (الشمالية، الشرقية، الغربية) و يحدها من الجنوب محلية جبل أولياء.



شكل (3-1) محلية الخرطوم

2-3 جمع البيانات

تم الحصول على البيانات من إدارة المساحة ولاية الخرطوم في صيغة ملف أوتوكاد (*.dwg) يحتوي على المباني والطرق الرئيسية.

3-3 ضبط الخريطة

تمت إضافة الخريطة المتحصل عليها في صيغة ملف أوتوكاد (*.dwg) إلى برنامج آرك جي أي إس (Arc GIS) عن طريق إضافة البيانات (Add Data) .

تم الضبط بواسطة الإحداثيات التي تم الحصول عليها من برنامج قوقل إيرث (Google Earth)،

بإختيار أربعة نقاط معلومة تكون ظاهرة في الخريطة ويتم ضبط الصوره من خلال شريط الإرجاع الجغرافي (Georeferencing)

Georeferencing→ Add Control Point →Input X and Y

النقطة	شرق (م)	شمال (م)
1	449208.30	1721073.77
2	448760.02	1717799.54
3	452553.15	1717657.65
4	453514.01	1717302.42

جدول(3-1) إحداثيات نقاط الضبط

4-3 إنشاء الطبقات (Layers)

بعد الإنتهاء من ضبط الخريطة، تم إنشاء ملف قاعدة بيانات جغرافية (File Geodatabase) في الآرك كاتلوج (Arc Catalog) ثم إنشاء فئة المعلم (Feature Class) لكل الطبقات (المباني، الطرق، المطار، المستشفيات، الجامعات، الفنادق والمراكز التجارية)، تم إنشاء الطبقات بصيغة feature class وذلك لأن بعض العمليات مثل الـTopology والـNetwork Analysis لا يمكن إجراؤها إلا في صيغة feature class. ثم إدخال الأسماء للطرق، المستشفيات، الفنادق والمراكز التجارية داخل جدول البيانات الوصفية (Attribute Table).

Standard toolbar →Arc Catalog →New → File Geodatabase →New → Feature Class.

5-3 حدود منطقة الدراسة

تم تحديد الحدود لمنطقه العمل بإختيار طبقة (Study_area) التي تحدد حدود المحلية وتم التحصل عليها عن طريق الترقيم (Digitizing) للخريطة التي تم ضبطها.

من شريط الأدوات القياسي (Standard toolbar) نختار المعالجة الجغرافية (Geoprocessing).

Geoprocessing→ Environment→ Environment Setting→ Processing Extent→ Extent→ Same layer Study Area

Geoprocessing→ Environment→ Environment Setting→ Raster Analysis→ Mask→ Study Area→ OK.

6-3 تحويل البيانات من صيغة خطية (Vector) إلى صيغة شبكية (Raster)

تتطلب عمليات التحليل (Analysis) أن تكون البيانات في الصيغة الشبكية (Raster) لذلك تم تحويل البيانات من الصيغة الخطية (Vector) إلى الصيغة الشبكية (Raster).

Arc Tool Box →Spatial Analyst Tools →Distance →Euclidean Distance → Input raster or feature source data →Output distance raster →OK.

تتم إعادة الخطوات لتحويل جميع الطبقات.

7-3 تصنيف الطبقات

يتم عمل التصنيف حسب المسافة لكل الطبقات

Arc Tool Box →Spatial Analyst Tools → Reclass→ Reclassify→ Input raster →Classes →Method →Manual →Break Value →OK.

للمراكز التجارية (500,1000,1500,2000) بحيث أن الموقع كلما بعد عن المراكز التجارية كلما كان أفضل.

للطرق الرئسية (50,100,150,200) بحيث أن الموقع كلما إقترب من الشوارع الرئيسية كلما كان أفضل.

للفنادق (200,400,600,800) بحيث أن الموقع كلما إقترب من الفنادق كلما كان أفضل.

للمستشفيات (500,1000,1500,2000) بحيث أن الموقع كلما إبتعد عن المستشفيات كلما كان أفضل.

للجامعات (200,400,600,800) بحيث أن الموقع كلما إقترب من الجامعات كلما كان أفضل.

للمطار (500,1000,1500,2000) بحيث أن الموقع كلما إبتعد عن المطار كلما كان أفضل.

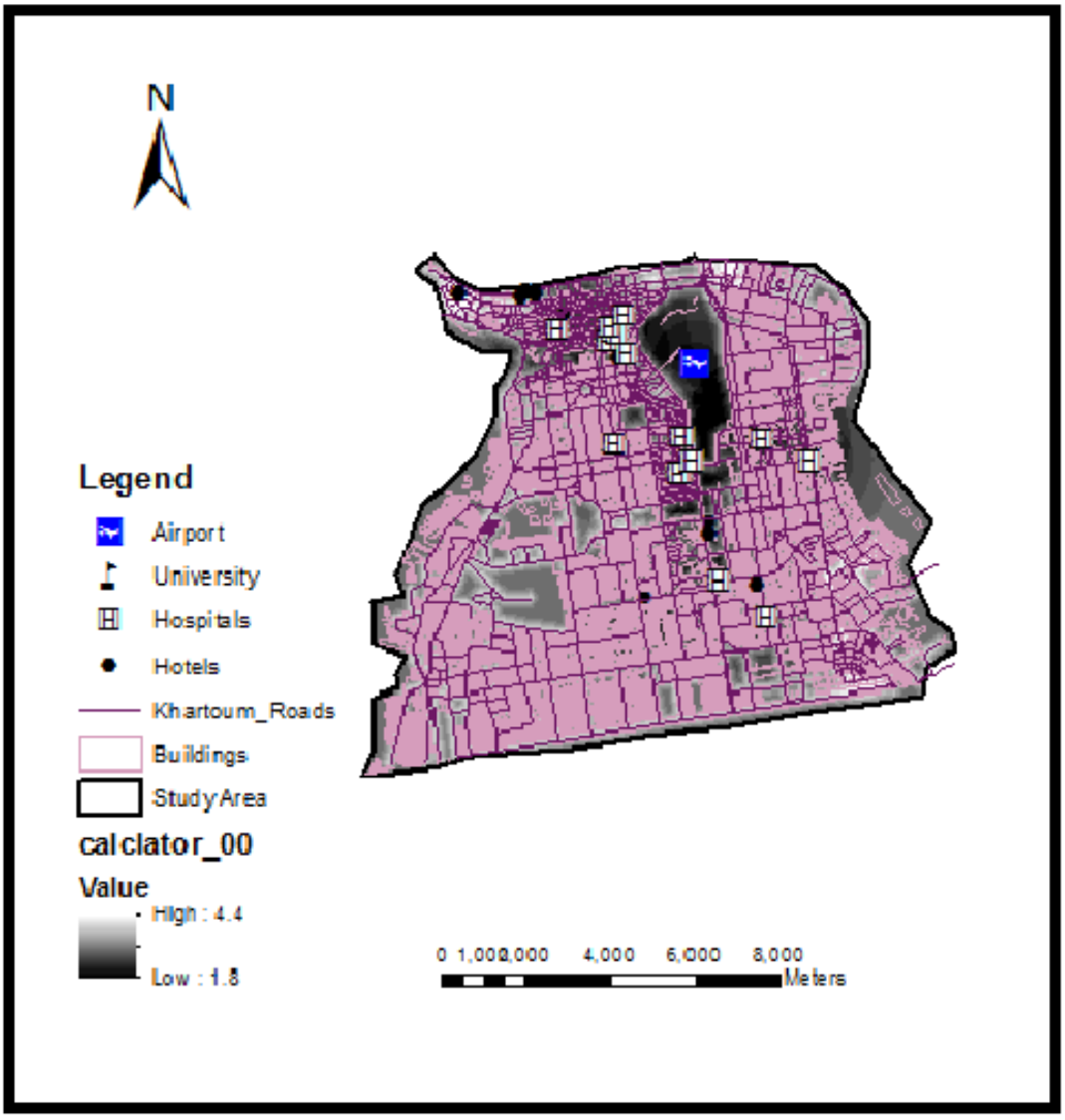
8-3 إختيار المناطق الأفضل بواسطة برنامج آرك جي أي إس (Arc GIS)

لتحديد المنطقة الأفضل لإنشاء المركز التجاري يتم الجمع بين الطبقات الناتجة من التصنيف عن طريق الحاسبة النقطية (Raster Calculator) حسب الأهمية بإعطاء كل طبقة وزن محدد.

Arc Tool Box →Spatial Analysis Tools →Map Algebra→ Raster Calculator.

(class_road*0.20) + (class_malls*0.20) + (class_hospital*0.15) + (class_educationa*0.15) + (class_hotel*0.15) + (class airport*0.15)

يعطي البرنامج العديد من المناطق حسب التصنيفات المدخلة.

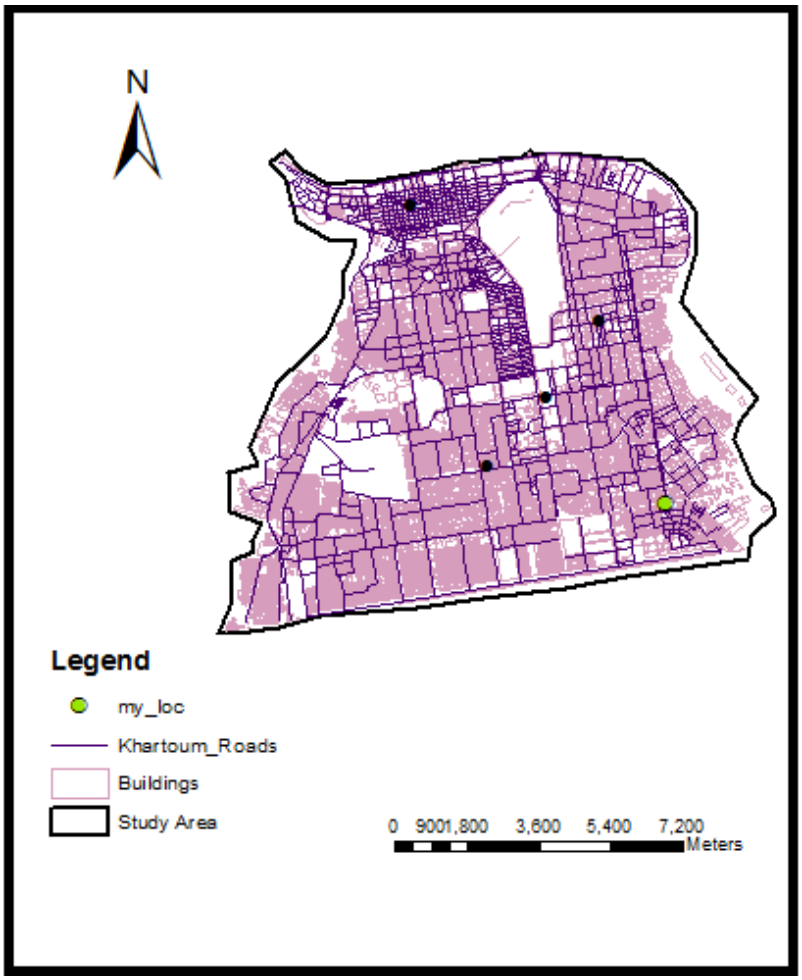


شكل (2-3) أنسب المواقع للمركز التجاري بواسطة برنامج ارك جي أي إس (ArcGIS)

9-3 الإختيار النهائي للمنطقة الأفضل

تم إختيار منطقة المجاهدين الواقعة جنوب تقاطع شارع مدني مع شارع بشير النفيدي(الستين)، نسبةً لقربها من الطرق الرئيسية وتميزها بالنمو العمراني ولعدم توفر مركز تجاري "بالقرب" من تلك المنطقة.

تم إستبعاد عدد من المناطق التي قام البرنامج بإختيارها مثل منطقة المقرن لأنها تقع بالقرب من مدخل كبري أمدرمان الذي يسبب الإزدحام المروري في تلك المنطقة ووجود المركز التجاري يسبب المزيد من الضغوط المرورية، أيضاً منطقة بري لقربها من الفلل الرئاسية وقربها من النيل، ومنطقة الجريف غرب وذلك لإحتوائها على كثير من المناطق السكنية التي لم تخضع للتخطيط.



شكل (3-3) الإختيار النهائي لأفضل منطقة

10-3 تحليل الشبكات (Network Analysis)

يستخدم تحليل الشبكات مجموعة من العناصر الطبولوجية الحواف (Edge)، المنعطفات (Turns) التقاطعات (Junctions) لتمثيل شبكات الخطوط المختلفة مثل شبكات الطرق، وقبل الشروع في عمليات تحليل الشبكات لابد أولاً من عمل تصحيح هندسي (Topology) للشبكة، إنشاء عدد من الحقول (Field) في جدول البيانات الوصفية (Attribute Table) .

1-10-3 التصحيح الهندسي (Topology)

تم عمل التصحيح الهندسي (Topology) لتعريف وتصحيح العلاقات المكانية بين المعالم للحصول على نتائج تحليل صحيحة. الأخطاء الناتجة من الرسم متعددة فقد تكون خطوط متقاطعة أو متطابقة أو زوائد بالخطوط وغيرها من الأخطاء الغير مقصودة من المستخدم.

لعمل التصحيح الهندسي لطبقة الطرق يجب القيام ببعض الخطوات

1. إضافة مصفوفة بيانات المعلم (Feature Dataset)

Arc Catalog →File Geodatabase→ Feature Dataset.

2. إضافة الطبقات فئات المعلم (Feature Class) داخل مصفوفة بيانات المعلم (Feature Dataset)

Arc Catalog → Feature Dataset →Import → Feature Class (Single).

3. التصحيح الهندسي (Topology)

Arc Catalog → Feature Dataset → Topology.

هناك العديد من القواعد التي تحكم عمل التصحيح الهندسي (Topology) تم إختيار ثلاثة منها:

1. الخط في الطبقة مكون من جزء واحد (Must Be Single Part).
2. الخطوط في نهايتها يجب أن تلامس خط آخر من نفس الطبقة (Must Not Have Dangles).
3. تحديد الخطوط المتطابقة من نفس الطبقة كأخطاء (Must Not Overlap).

تم التخلص من الأخطاء بإستخدام الأوامر:

1. Trim: لقطع الخط إذا كان الخط زائد.
2. Extend: لتمديد الخط إذا كان الخط ناقص.
3. Snap: لتوصيل الخط إلى أقرب عقدة.

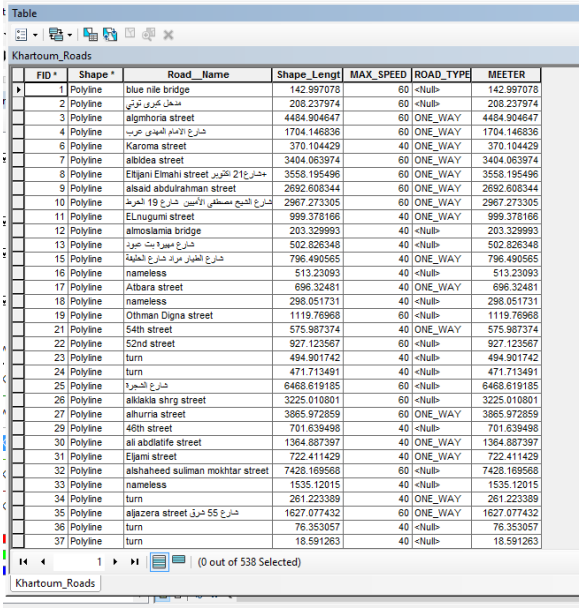
2-10-3 إنشاءالحقول

قبل البدء في إجراء التحليل للشبكة الطرق يجب أن تتم إضافة عدد من الحقول في جدول البيانات الوصفية لطبقة الطرق:

1. (MEETER) يمثل أطوال الطرق بالمتر.
2. (MAX_SPEED) يمثل السرعات في الطرق الرئيسية والطرق الفرعية.
3. (ROAD_TYPE) يمثل الطرق إذا كانت إتجاه واحد أو إتجاهين.
4. (FT_MINUTS) يمثل الزمن اللازم بالدقائق لقطع الطريق.

نحتاج أيضا لحقل (ROAD_NAME) وهو يوضح أسماء الطرق.

ليكون الشكل النهائي لجدول البيانات الوصفية



Table

Khartoum_Roads

FID *	Shape *	Road__Name	Shape_Lengt	MAX_SPEED	ROAD_TYPE	MEETER
1	Polyline	blue nile bridge	142.997078	60	<Null>	142.997078
2	Polyline	مدخل كبري توتي	208.237974	60	<Null>	208.237974
3	Polyline	algmhoria street	4484.904647	60	ONE_WAY	4484.904647
4	Polyline	شارع الامام المهدي غرب	1704.146836	60	ONE_WAY	1704.146836
6	Polyline	Karoma street	370.104429	40	ONE_WAY	370.104429
7	Polyline	albldea street	3404.063974	60	ONE_WAY	3404.063974
8	Polyline	Eltijani Elmahi street شارع21 اكتوبر	3558.195496	60	ONE_WAY	3558.195496
9	Polyline	alsaid abdulrahman street	2692.608344	60	ONE_WAY	2692.608344
10	Polyline	شارع الشيخ مصطفى الأمين شارع 19 الحرية	2967.273305	60	ONE_WAY	2967.273305
11	Polyline	ELnugumi street	999.378166	40	ONE_WAY	999.378166
12	Polyline	almoslamia bridge	203.329993	40	<Null>	203.329993
13	Polyline	شارع مهيرة بت عبود	502.826348	40	<Null>	502.826348
15	Polyline	شارع الغبار مراد شارع الطليعة	796.490565	40	ONE_WAY	796.490565
16	Polyline	nameless	513.23093	40	<Null>	513.23093
17	Polyline	Atbara street	696.32481	40	ONE_WAY	696.32481
18	Polyline	nameless	298.051731	40	<Null>	298.051731
19	Polyline	Othman Digna street	1119.76968	60	<Null>	1119.76968
21	Polyline	54th street	575.987374	40	ONE_WAY	575.987374
22	Polyline	52nd street	927.123567	60	<Null>	927.123567
23	Polyline	turn	494.901742	40	<Null>	494.901742
24	Polyline	turn	471.713491	40	<Null>	471.713491
25	Polyline	شارع الشجرة	6468.619185	60	<Null>	6468.619185
26	Polyline	alklakla shrg street	3225.010801	60	<Null>	3225.010801
27	Polyline	alhurria street	3865.972859	60	ONE_WAY	3865.972859
29	Polyline	46th street	701.639498	40	<Null>	701.639498
30	Polyline	ali abdlatife street	1364.887397	40	ONE_WAY	1364.887397
31	Polyline	Eljami street	722.411429	40	ONE_WAY	722.411429
32	Polyline	alshaheed suliman mokhtar street	7428.169568	60	<Null>	7428.169568
33	Polyline	nameless	1535.12015	40	<Null>	1535.12015
34	Polyline	turn	261.223389	40	ONE_WAY	261.223389
35	Polyline	aljazera street شارع 55 شرق	1627.077432	60	ONE_WAY	1627.077432
36	Polyline	turn	76.353057	40	<Null>	76.353057
37	Polyline	turn	18.591263	40	<Null>	18.591263

1 (0 out of 538 Selected)

Khartoum_Roads

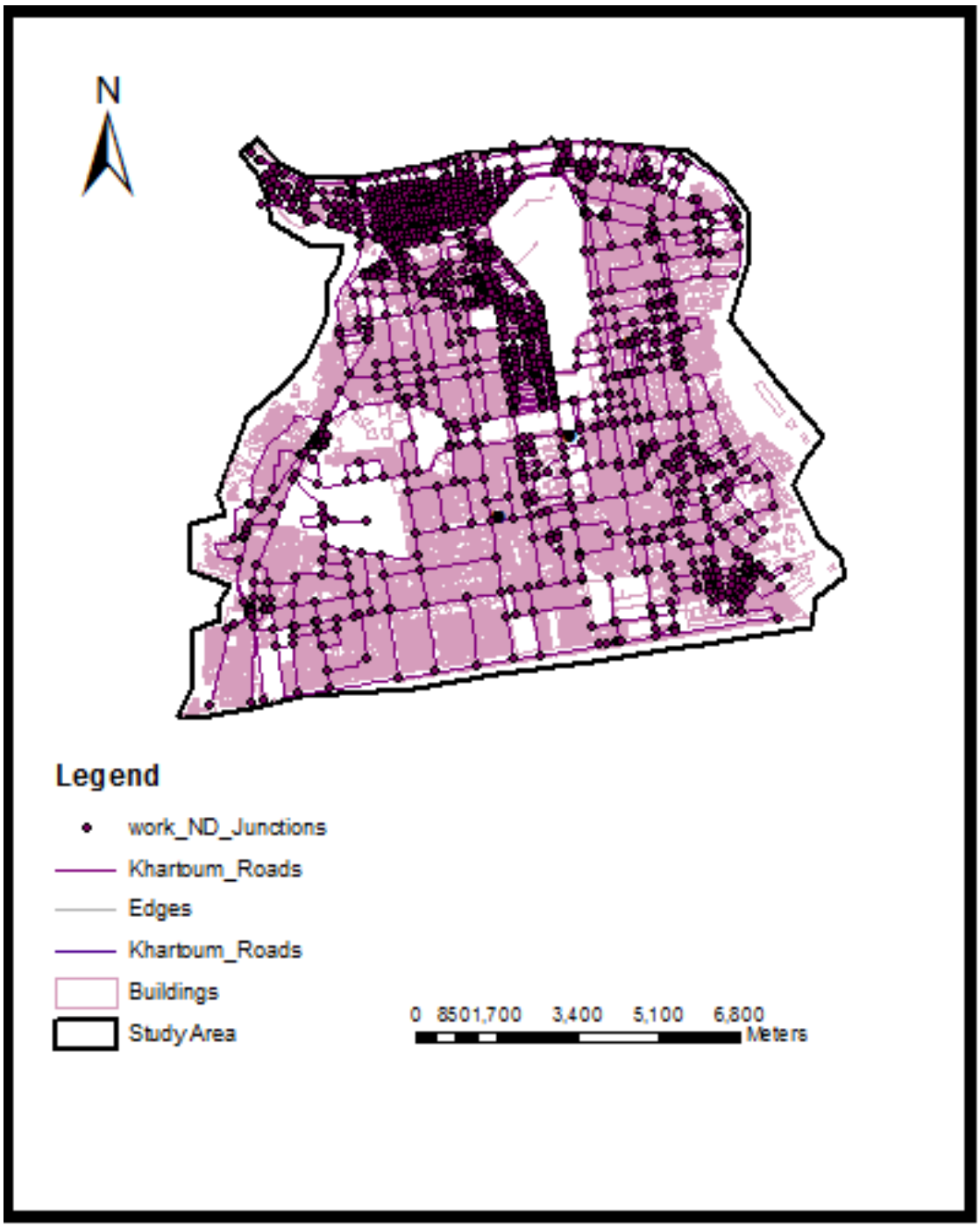
شكل (3-4) يوضح جدول البيانات الوصفية

3-10-3 إنشاء بيانات الشبكة

تحليلات الشبكات في بيئة البرنامج تتطلب وجود بيانات الشبكة (Network Analysis) مكونة من الحواف (Edges) التي ترتبط مع بعضها عن طريق التقاطعات (Junctions) لإنشاء بيانات الشبكة (Network Analysis):

Arc Catalog →Feature Dataset →New →Network Dataset.

يتم إدخال إسم بيانات الشبكة وإختيار الطبقة المراد إجراء التحليل لها ثم إضافة الخصائص الوصفية للطرق التي تؤثر على إختيار المسار (MEETER، FT_MINUTS ، MAX_SPEED ، ROAD_TYPE)



شكل (3-5) يوضح طبقة الحدود وطبقة التقاطعات

4-10-3 إيجاد أقصر مسار بين نقطتين (Best Route)

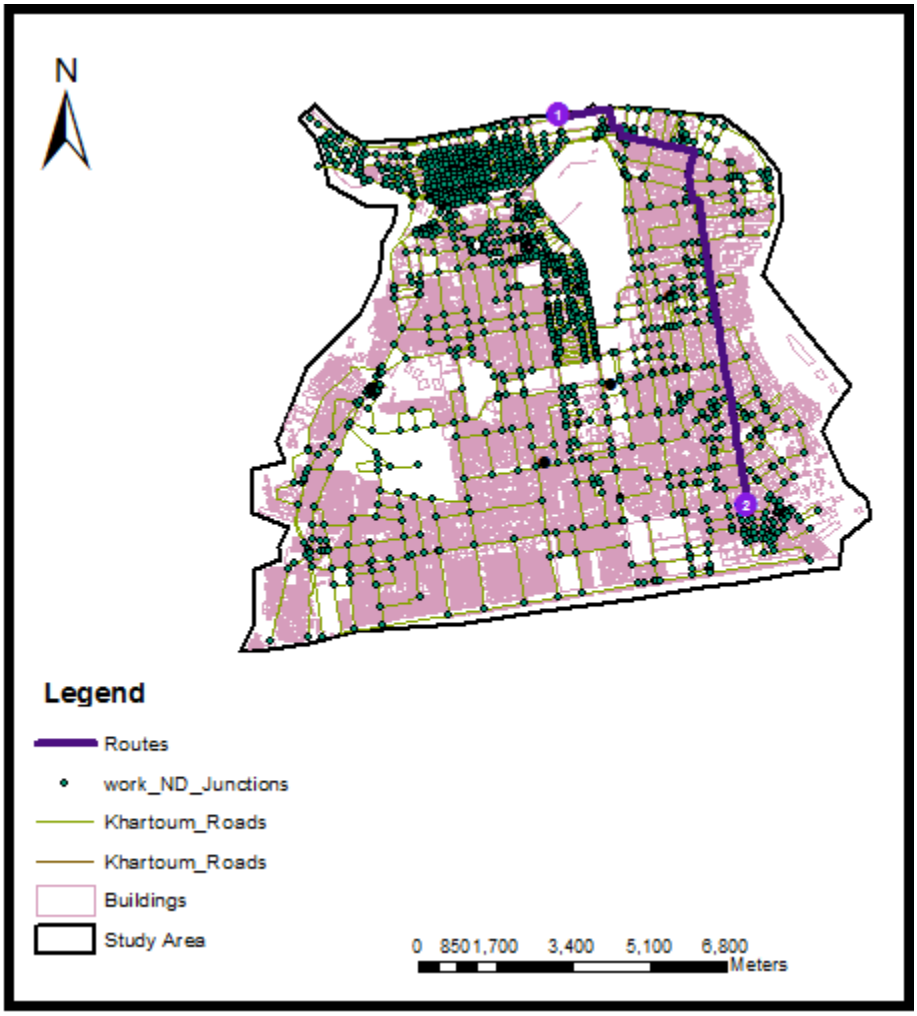
تم إستخدام هذا التحليل لإيجاد أقصر مسار بين نقطتين بناءً على حقول القيود المدخلة وذلك بتحديد نقطة البداية ونقطة النهاية

Network Analyst→ New Route→ Create Network Location Tool

كمثال تم إختيار المسار من كبري أمدرمان إلى موقع المركز التجاري في المجاهدين

يقوم البرنامج بتحديد أقصر مسار

Network Analyst →Solve .



شكل (3-6) يوضح مسار الطريق لأقصر مسافة

لمعرفة إتجاهات مسار الطريق

Network Analyst →Directions .

Directions (Route)

[-]	**Route: Graphic Pick 1 - Graphic Pick 2**		Map
	1:	Start at Graphic Pick 1	Map
	2:	Go south on blue nile bridge toward Nile street / altabia garb street	Map
	3:	Continue on altabia garb street	Map
	4:	Turn left on ONE_WAY ONE_WAY algamaa street	Map
	5:	Turn right on nameless	Map
	6:	Continue on ebaid khatem street	Map
	7:	Bear left on شارع القيادة	Map
	8:	Continue on turn	Map
	9:	Continue on nameless	Map
	10:	Turn right on شارع محمد صلاح الدين	Map
	11:	Turn right on nameless and immediately turn left on nameless	Map
	12:	Bear left on شارع الدوحة	Map
	13:	Turn right on ONE_WAY ONE_WAY alsetian road	Map
	14:	Finish at Graphic Pick 2, on the left	Map
		Driving distance:	

شكل (3-7) إتجاهات مسار الطريق لأقصر مسافة

لمعرفة طول المسار الكلي

Network Analyst →Open Attribute Table

Table

Routes

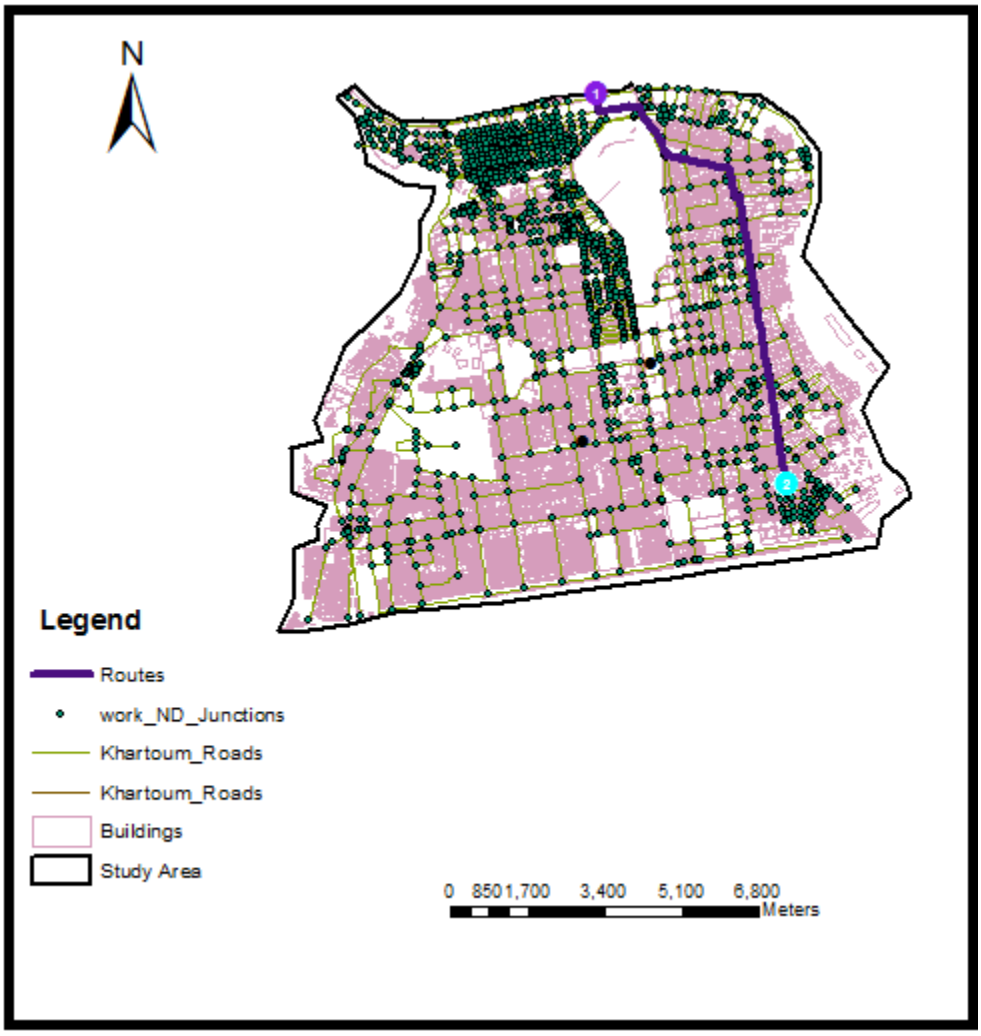
ObjectID	Shape	Name	FirstStopID	LastStopID	StopCount	Total_MEETER
7	Polyline M	Graphic Pick 1 - Graphic Pick 2	1	2	2	11064.917301

شكل (3-8) طول المسار الكلي

لتحديد أسرع مسار

Route Properties →Setting Analysis →Impedance →FT_MINUTS →OK.

Network Analyst →Solve .



شكل (3-9) مسار الطريق لأقل زمن

[-]	Route: Graphic Pick 1 - Graphic Pick 2	Map
1:	Start at Graphic Pick 1	Map
2:	Go south on blue nile bridge toward Nile street / altabia garb street	Map
3:	Turn left on Nile street	Map
4:	Continue on almaarad street	Map
5:	Turn left to stay on almaarad street	Map
6:	Turn right on شارع محمد صلاح الدين	Map
7:	Turn left on ONE_WAY ONE_WAY شارع بشير النفيدي	Map
8:	Turn right on شارع الدوحة and immediately turn left on ONE_WAY ONE_WAY alsetian road	Map
9:	Finish at Graphic Pick 2, on the left	Map
	Driving distance:	

شكل (3-10) إتجاهات مسار الطريق لأقل زمن

لمعرفة الزمن المستغرق

Network Analyst →Open Attribute Table.

Table

Routes

ObjectID	Shape	Name	FirstStopID	LastStopID	StopCount	Total_FT_MINUTS
6	Polyline M	Graphic Pick 1 - Graphic Pick 2	1	2	2	11.600509

شكل(3-11) زمن الطريق

❖ **ملحوظة :** أفضل مسار بين النقطتين السابقتين يختلف في حالة أقصر مسافة عن حالة أقل زمن وهذا ليس شرطاً إنما يعتمد على عدة عوامل منها السرعة التصميمية للطريق والإزدحام المروري وغيرها من العوامل.