مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

اختيار المسارات المثلى لجمع و ترحيل المخلفات المعاشية من الحاويات الموزعة في مناطق مدينة اللاذقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

الدكتور أحمد وزان *

(تاريخ الإيداع 6 / 1 / 2015. قُبِل للنشر في 10/ 5 / 2015)

□ ملخّص □

مع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات النفايات الصلبة الناتجة من الأنشطة البشرية المختلفة وأصبحت عملية التخلص منها من ابرز المشاكل التي تواجه المدن والتجمعات البشرية نظراً لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة و مواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته. لذلك فإن وضع نظام إدارة متكامل للنفايات الصلبة اصبح من أهم عناصر استراتيجيات تطوير المدن .

تتضمن الإدارة التقليدية للتخلص من النفايات البلدية الصلبة عمليات جمع النفايات و نقلها و ردمها أو حرقها وقد تطور مفهوم التخلص من النفايات الصلبة خلال العقود السابقة وبدأت برامج إدارة النفايات تركز على استخدام البرامج الحاسوبية مثل برنامج نظم المعلومات الجغرافي الذي يساعد في عملية التخطيط البيئي للمدن واختيار الحلول المثلى والاكثر اقتصادية .

وتتضمن هذه الدراسة استخدام تقنية برنامج نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط واختيار المسارات المثلى لجمع و ترحيل المخلفات الصلبة من حاويات مدينة اللاذقية حيث يخضع اختيار هذه المسارات على معادلتي الطول والزمن فيتم اختيار المسار الاقصر بالنسبة للطول مع الاخذ بعين الاعتبار القواعد المرورية واتجاهات السير ضمن الطرقات اما بالنسبة للزمن فيأخذ المسار ذو المسافة الاقصر وفقا للسرعات المحددة لكل طريق .

الكلمات المفتاحية : المخلفات الصلبة ، الحاويات ، نظام المعلومات الجغرافي .

* **أستاذ مساعد – قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Choosing the optimal paths to collect solid waste from containers distributed in Lattakia city areas using geographic information systems (GIS)

Dr. Ahmad Wazzan*

(Received 6 / 1 / 2015. Accepted 10 / 5 / 2015)

□ ABSTRACT □

With the increasing population, the rising standards of living, industrial progress and rapid technological advancement, solid waste has varied and increased in amount as a result of various human activities. Thus, waste disposal has become one of the main problems facing cities and human populations because of the dangers posed by this waste to the environment and natural resources and health. Therefore, the development of an integrated management system for solid waste has become one of the most important elements of urban development strategies.

Traditional management of municipal solid waste disposal, which includes collection, transfer and backfilling or burning operations, has evolved the concept of disposal of solid waste during the previous decades and begun waste management programs that focus on the use of computer programs such as geographic information systems, which help environmental planning for cities, and selection of the most optimal and economical solutions and.

This study includes the use of geographic information systems software technology in the planning and selection of the optimal paths to collect and relay solid waste containers in the city of Latakia. In fact, selecting these routes undergoes the equations of length and time as to choose the shortest path, taking into account traffic regulations and diesctions in the streets. As for time, it takes the shortest path in terms of speeds specified for each road.

Keywords: solid waste, container, geographic information system

***Associate Professor ,Department Of Environmental Engineering, Faculty Of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

لقد شهدت مدينة اللاذقية في الفترة الأخيرة ، ولا تزال ، نهضة حضارية شاملة ، ونمواً إقتصادياً متسارعاً ، وتوسعاً في البنى الأساسية والخدمات في شتى المجالات . وقد أدى هذا التقدم الحضاري والنمو الاقتصادي السريع ، والزيادة المضطردة في عدد السكان ، إلى ظهور قضايا بيئية حضرية من أبرزها الزيادة المضطردة في حجم المخلفات بأنواعها المختلفة . علاوة على ذلك ، فإن تنامي حجم المخلفات، وخاصة الصلبة منها ، لم يقتصر على الزيادة في كمية هذه المخلفات ، بل شمل أيضاً حدوث تغيرات جوهرية في خصائصها ومكوناتها ، بحيث أصبحت المكونات التي تشكل حيزاً كبيراً مثل الكرتون والورق والألمنيوم والبلاستيك والزجاج والمعادن تمثل نسبة عالية من هذه المخلفات ... هذا بالإضافة إلى احتوائها على العديد من العناصر والمواد التي قد تشكل خطورة على صحة الإنسان والبيئة مثل الرصاص والزئبق والكروم والكاديوم والنيكل والمواد الطبية والخطرة [1].

وإنسجاماً مع الاهتمام الكبير الذي توليه الجمهورية العربية السورية لحماية البيئة والمحافظة عليها ، فقد بذلت بلدية مدينة اللاذقية و مؤسساتها كل حسب إمكانياته قصارى جهده وسخرت جزء كبير من طاقاتها ومواردها المادية والبشرية لمواجهة هذه المشكلة والحد من المخاطر والأضرار الصحية والبيئية التي قد تنجم عنها [5].

حيث تمثل عملية تجميع المخلفات الصلبة والمعالجة السليمة لها و التخلص من الكميات المتزايدة منها تحديا يوميا للمدن والبلديات حيث ان التخلص غير المدروس و حرق المخلفات الصلبة يمثل مشكلة بيئية رئيسية و يعتبر ادارة المخلفات الصلبة بطرق سليمة في سوريا اولية كبرى لوزارة الادارة المحلية و أجهزتها التنفيذية كما ان عملية النظافة العامة و التخلص من المخلفات في المدن و البلدان اصبحت عملية متخصصة بالغة التعقيد لا تعتمد فقط على المعرفة العملية و التقنية و الحصول على الوسائل التكنولوجية المناسبة و لكن تعتمد في المقام الاول على حسن الادارة [2] .

تحتاج البلديات للتخطيط لاحتواء مخاطر المخلفات الصلبة على البيئة و المجتمع ، و ايجاد طريقة متكاملة لإدارة المخلفات الصلبة تضمن حماية البيئة حاضرا و مستقبلا للتعامل مع كميات المخلفات المتوقع توليدها لفترة طويلة [9]

نظام المعلومات الجغرافية GIS له قدرات كبيرة ويمكن ان يساهم كثيرا في تخطيط الخدمات و رفع مستوى توفيرها للمواطن حيث يعمل هذا النظام على ربط البيانات المختلفة بالخرائط الجغرافية مما يسهل على المستخدم اخذ صورة كاملة عن موضوع ما لاتخاذ قرارات صحيحة ويقوم النظام بتحليل و دراسة البيانات و عرضها بطرق جديدة تفيد الادارة و اقسامها المختلفة و المواطن [6].

يساعد ال GIS الباحثين وأصحاب القرار في كل مراحل التخطيط لإدارة المخلفات الصلبة بما في ذلك التنبؤ بكميات المخلفات المتولدة ومعالجتها و تحديد مواقع التخلص منها و تحديد مسارات نقل المخلفات و التحاليل الاقتصادية و تساعد البرامج المطورة في بيئة الـ GIS على تحليل و مقارنة بدائل جمع و ادارة المخلفات الصلبة من اجل اختيار الحل الاكثر اقتصادية بشكل متوافق مع القيود التشريعية و التقنية و الاقتصادية [6] .

أهمية البحث وأهدافه:

إن عملية جمع ونقل المخلفات الصلبة تعتبر المسألة الأولى و الأساسية في إدارة المخلفات الصلبة، حيث تبدأ هذه العملية من وضع المخلفات في الحاويات إلى تفريغ هذه الحاويات في سيارات النقل ومن ثم نقلها إلى محطات

الترحيل ولذلك فضبط هذه العملية لمدينة أو محافظة بالطرق المتبعة يعتبر عملا صعبا إلى حد ما وفي جميع الأحيان يكون عملا غير منظم [9] .

إلا أنه باستخدام نظام المعلومات الجغرافي نستطيع تخطيط و تنظيم عملية جمع و نقل المخلفات بأفضل الطرق و أدقها و أقل كلفة اقتصادية ممكنة. حيث نقوم في البداية بإدخال المعطيات و البيانات كطبقات مثل:(طبقة شبكة لشوارع والمسارات، طبقة توزع الكتل السكنية ومعلومات عن تولد النفايات الناتجة عنها، طبقة حركة السيارات العادية في المدينة و أوقات الازدحام، طبقة مواقع الحاويات، طبقة مناطق ....الخ) إضافة إلى معلومات أخرى عن أوقات الجمع ،عدد الشاحنات وأنواعها ،عدد العمال و نوع وحجم حاويات جمع النفايات [3].

ونستطيع باستخدام الـ GIS تحليل هذه المعلومات للحصول على مسارات الجمع المثالية ، زمن الجمع المثالي و تقليل الكلفة الاقتصادية .

ضمن بيئة الـ GIS تم وضع برنامج من اجل تسيير عربات جمع المخلفات و الجدولة الزمنية لعملها في نظام ادارة المخلفات الصلبة ، يسمح هذا البرنامج لأصحاب القرار باختيار عدة بدائل لجمع المخلفات قبل اختيار سيناريو التشغيل النهائي [3].

تهدف هذه الدراسة الى تحقيق ما يلي :

- التعرف على المستوى الاداري في التعامل مع المخلفات الصلبة من خلال الجمع و النقل .
- كفاءة عمليات الجمع و النقل اعتمادا على المعلومات و البيانات المتوفرة .
- وضع خرائط بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافي تخدم إدارة المخلفات و قطاع النظافة في مدينة اللاذقية .
- التخفيف قدر الإمكان من التلوث الحاصل و الناتج عن التجميع العشوائي للمخلفات وبقائها مدة أطول في الحاويات مما يؤدي إلى تخريبها و انتشار الأمراض [7] .
- التوصل الى مجموعة من النتائج و تقديم المقترحات و التوصيات التي قد تفيد صناع القرار و العاملين في قطاع المخلفات الصلبة وذلك للحد من التلوث الحاصل في عملية نقل المخلفات المعاشية .

منطقة الدراسة :

تقع مدينة اللاذقية في غرب سوريا على ساحل البحر الابيض المتوسط، و لها حدود مع تركيا ومع محافظة ادلب ومحافظة طرطوس ، حيث انها تعتبر الميناء الرئيسي في سوريا . كما يبلغ عدد سكان مدينة اللاذقية حوالي مليون ونص نسمة مع الوافدين من خارج المحافظة وتبلغ مساحتها 4540 كم^2 .

الإحداثيات الجغرافيّة لمدينة اللاذقيّة هي شمالا :35°31'40 و شرقا :35°47'21 [2] .

أجزاء منطقة الدراسة :

تم تقسيم منطقة الدراسة الى خمسة مناطق رئيسية ، شكل رقم (1) و كل منطقة مؤلفة من عدة أحياء تفصل بينها الشوارع ، وذلك بالاستعانة بالمخطط التنظيمي للمدينة الذي تم الحصول علية من بلدية مدينة اللاذقية ، والمناطق هي :

المنطقة الاولى : تضم هذه المنطقة الاحياء التالية :

الكورنيش الجنوبي ، الكورنيش الغربي ، شارع 8 اذار ، الشيخ ضاهر ، شارع انطاكية ، الصليبة ، مشروع الصليبة ، القلعة ، مارتقلا ، الطابيات ، بستان الصيداوي [2].

المنطقة الثانية : تتألف هذه المنطقة من الاحياء التالية :

بستان الحمامي ، بستان السمكة ، حي العائدين ، الرمل الفلسطيني ، سوق الجمعة ، المشروع الاول ، المشروع الثاني ، مشروع ياسين ، الاوقاف ، الزراعة ، البعث ، سبيروا ، جامعة تشرين [2] .

المنطقة الثالثة : تضم هذه المنطقة الاحياء التالية :

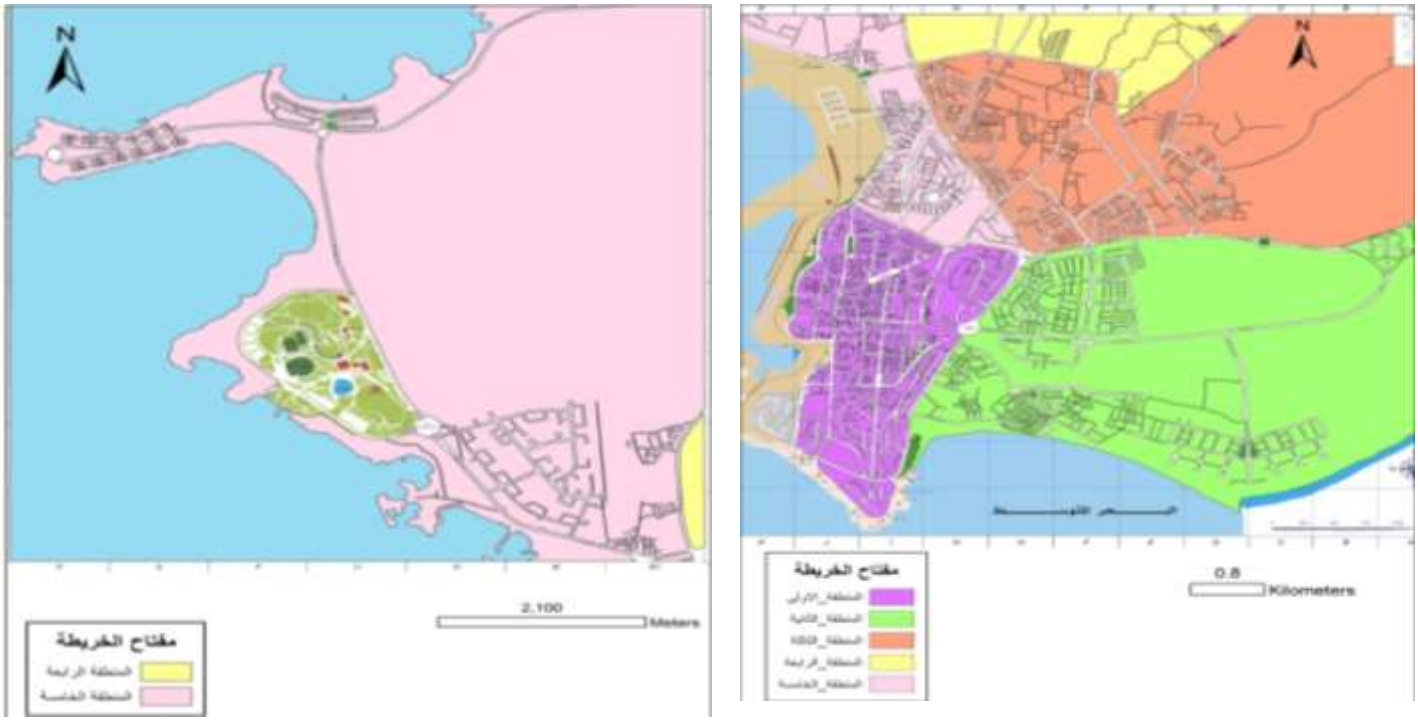
مشروع السابع من نيسان ، بساتين الريحان ، الزقزقانية ، ضاحية تشرين ، بسنادا ، المنتزه ، الريجة ، المشروع التاسع ، حارة علي جمال ، قنينص [2] .

المنطقة الرابعة : تضم هذه المنطقة الاحياء التالية :

السكن الشبابي ، الدعاتير [2] .

المنطقة الخامسة : تتألف هذه المنطقة من الاحياء التالية :

حي السجن، الرمل الشمالي، الازهري، المشروع العاشر، المدينة الرياضية ، المرديان ، الشاطئ الازرق [2] .



شكل رقم (1) مناطق مدينة اللاذقية

منهجية البحث :

- رقمنه الخريطة الدليلية لمدينة اللاذقية :

تم إدخال الخارطة الدليلية الورقية لمدينة اللاذقية الى الحاسب عن طريق الماسح الضوئي ثم إضافتها الى برنامج الـ GIS ، و من ثم إجراء رقمنة للخريطة و تحويلها الى خريطة (Vector) وفق الخطوات التالية :

أضافة الخريطة الى البرنامج و ارجاعها الى الاحداثيات الجغرافية لمدينة اللاذقية و هي :

Projected coordinate systems UTM WGS 1984 UTM ZONE 37 N

من Arc Catalogue ننشئ مجلد File Geodatabase و داخل هذا المجلد ننشئ حاوية طبقات Feature Dataset و بداخلها ننشئ الطبقات المطلوبة[6] .

ترقيم شوارع مدينة اللاذقية :

لترقيم شوارع مدينة اللاذقية بواسطة الـ GIS نقوم بإنشاء طبقة الشوارع (streets) من نوع line ، و نقوم بإدخال البيانات الوصفية التالية طبقة الشوارع :

-أسماء الشوارع (Text) : وهذه المعطيات مرفقة مع الخريطة الدليلية للمدينة .

-اتجاهات الشوارع (Text) : تم الحصول على اتجاهات الشوارع من خلال خرائط الـ Google Map شكل رقم (2) على شبكة الانترنت ، ومن خلال الجولات الميدانية في شوارع المدينة ، و تم توصيف اتجاهات الشوارع كالتالي :

- الشوارع ذات الاتجاهين يترك الحقل <Null> .
-الشوارع المرسومة مع اتجاهها الحقيقي نضع F .
-الشوارع المرسومة عكس اتجاهها الحقيقي نضع T.

شكل رقم (2) جزء من اتجاهات الشوارع من الـ Google map

السرعة (Speed) (Double) : تم أخذ سرعة الشوارع من شرطة مرور اللاذقية التي تم تحديدها على الشكل التالي :

60 كم/ساعة للشوارع الرئيسية .

40 كم/ساعة في الشوارع الفرعية .

الزمن (Time) (Double) : يتم حسابه عن طريق إدخال معادلة Field Calculator (الزمن = طول الشارع / السرعة) [4] .

البيانات الوصفية للشوارع

* OBJECTID	* SHAPE	name	oneway	SHAPE_Length	Speed	Length_km	Time_h
1543	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	75.84555	40	0.075846	0.001896
1544	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	13.295636	40	0.013296	0.000332
1545	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	34.115875	40	0.034116	0.000853
1546	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	66.898577	40	0.066899	0.001672
1574	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	101.233213	40	0.101233	0.002531
1575	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	19.081246	40	0.019081	0.000477
1576	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	109.656478	40	0.109656	0.002741
1577	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	97.314679	40	0.097315	0.002433
1578	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني	F	70.355578	40	0.070356	0.001759
494	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني ١	<Null>	55.767498	40	0.055768	0.001394
1583	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني ١	<Null>	33.147656	40	0.033148	0.000829
495	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني ٣	<Null>	92.989027	40	0.092989	0.002325
624	Polyline	شارع ابو فراس الحمداني ج	<Null>	370.670984	40	0.370671	0.009267
850	Polyline	شارع ابو هريرة ج	<Null>	132.302827	40	0.132303	0.003308
1093	Polyline	شارع ابو هريرة ج	<Null>	129.224781	40	0.129225	0.003231
876	Polyline	شارع احمد الاقليدس ج	<Null>	199.842577	40	0.199843	0.004996
3152	Polyline	شارع احمد الاقليدس ج	F	143.464495	40	0.143464	0.003587
884	Polyline	شارع احمد الاقليدس ج ١	T	181.273523	40	0.181274	0.004532
878	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج	<Null>	336.080072	40	0.33608	0.008402
3145	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج	T	95.851586	40	0.095852	0.002396
3146	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج	T	24.96849	40	0.024968	0.000624
3147	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج	T	441.563601	40	0.441564	0.011039
3149	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج	<Null>	99.59084	40	0.099591	0.00249
3150	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج	<Null>	92.16313	40	0.092163	0.002304
882	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج ١	<Null>	112.733182	40	0.112733	0.002818
881	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج ٢	<Null>	90.63808	40	0.090638	0.002266
883	Polyline	شارع احمد بن ابراهيم ج ٣	<Null>	129.262461	40	0.129262	0.003232
711	Polyline	شارع احمد بن حنبل ج	<Null>	157.618526	40	0.157619	0.00394
883	Polyline	شارع احمد جودت كاظم	<Null>	154.45268	40	0.154453	0.003861
1210	Polyline	شارع احمد جودت كاظم	<Null>	16.808935	40	0.016809	0.00042
1226	Polyline	شارع احمد جودت كاظم	<Null>	103.78496	40	0.103785	0.002595
1249	Polyline	شارع احمد جودت كاظم	<Null>	56.534062	40	0.056534	0.001413
1276	Polyline	شارع احمد جودت كاظم	<Null>	86.224639	40	0.086225	0.002156
894	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	184.039763	40	0.18404	0.004601
3289	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	70.473912	40	0.070474	0.001762
3290	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	39.012811	40	0.039013	0.000975
3291	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	34.523131	40	0.034523	0.000863
3292	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	106.73399	40	0.106734	0.002668
3293	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	55.523968	40	0.055524	0.001388
3294	Polyline	شارع احمد زامل	<Null>	46.071396	40	0.046071	0.001202

Record: 1393 Show: All Selected Records (0 out of 3350 Selected) Options

-ترقيم حاويات مدينة اللاذقية :

لترقيم الحاويات قمنا بإضافة طبقة للحاويات (حاوية) من نوع Point ، و نقوم بإدخال في جدول الحاويات المنطقة التي تنتمي لها الحاوية [5].

البيانات الوصفية للحاويات

* OBJECTID	* SHAPE	المنطقة_التي_توجد_فيها_الحاوية
891	Point	المنطقة الاولى
892	Point	المنطقة الاولى
893	Point	المنطقة الاولى
894	Point	المنطقة الاولى
895	Point	المنطقة الاولى
896	Point	المنطقة الاولى
897	Point	المنطقة الاولى
898	Point	المنطقة الاولى
899	Point	المنطقة الاولى
900	Point	المنطقة الاولى
901	Point	المنطقة الاولى
71	Point	المنطقة الثالثة
72	Point	المنطقة الثالثة
73	Point	المنطقة الثالثة
77	Point	المنطقة الثالثة

Record: 1 Show: All Selected

- اختيار المسارات المثلى لجمع النفايات الصلبة من الحاويات في مدينة اللاذقية :

بناء الشبكة : نقوم ببناء الشبكة من الـ Arc catalog .

[6] New ⟶ Network Dataset

-اختيار المسارات المثلى لحاويات جمع النفايات و ترحيلها الى مكب البصة :

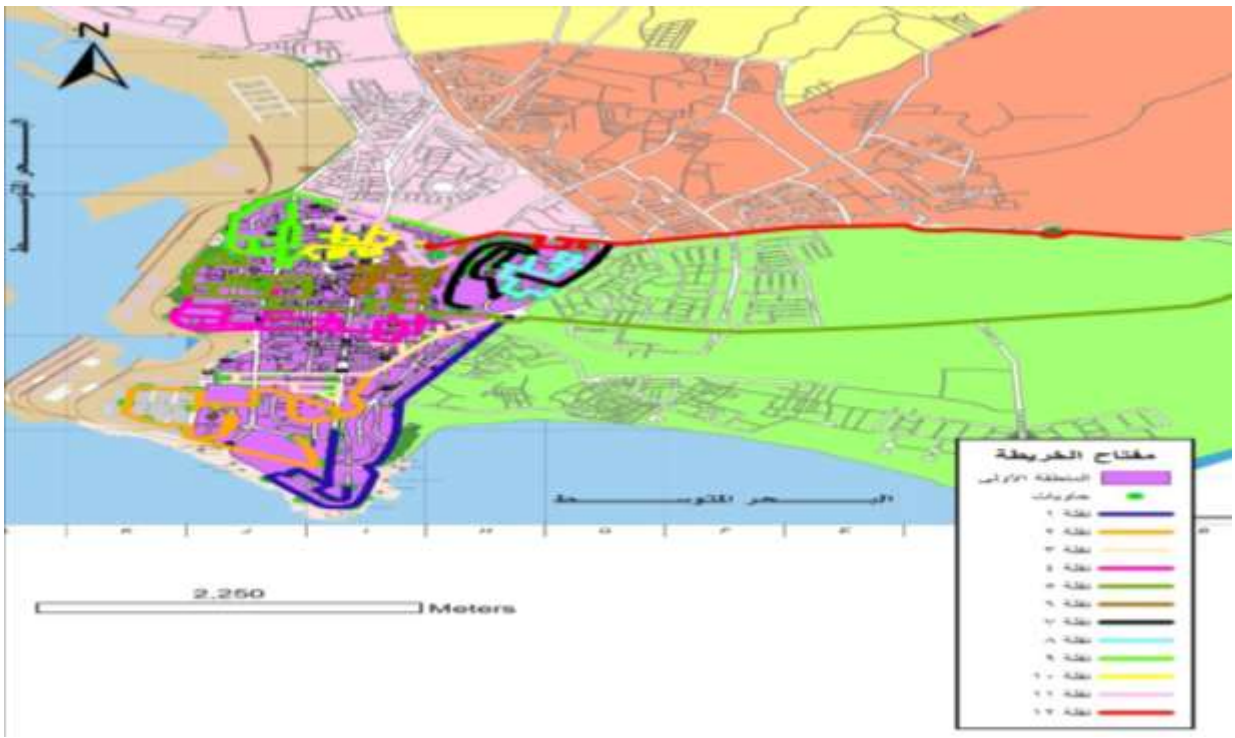
الضاغطات المخصصة لجمع المخلفات في مدينة اللاذقية تستوعب حوالي 25 الى 26 حاوية بسعة 1100 ليتر (حسب دراسات مديرية النظافة في المدينة) ، لذلك سيتم اختيار مسارات الجمع و الترحيل لكل منطقة على حدا و حسب عدد الحاويات المتوفرة في المنطقة [5] .

سيتم اختيار المسارات بالنسبة لأقصر مسافة ترحيل الى عقدة حلب و من ثم يضاف لطول المسارات المختارة ، المسافة من عقدة حلب الى مكب البصة و التي حوالي هي 0.7 كم ، و ذلك من أجل الحصول على المسافة الكلية للترحيل من مكان الحاوية الى مكب البصة [5] .

أما بالنسبة للزمن فإن زمن تفريغ الحاوية بالضاغطة 2 دقيقة تقريبا (حسب مديرية النظافة) ، فيضاف الزمن المخصص لتفريغ 25 حاوية في الضاغطات و هو 50 دقيقة الى زمن الترحيل المقاس بواسطة الـ GIS [5] .

-مسارات الجمع و الترحيل للمنطقة الاولى :

تحوي المنطقة الاولى على (289) حاوية ، و بالتال يكون عدد المسارات 289 / 25 = 11 مسار ، ومسار يضم الحاويات المتبقية (14) حاوية، فنحصل عل 12 مسار للجمع والترحيل بالنسبة للمنطقة الاولى، شكل رقم (3) .



شكل رقم (3) مسارات الجمع و الترحيل لحاويات المنطقة الاولى

-تقارير المسافة و الزمن لكل مسار :

تقرير مسار النقلة الاولى

تقرير مسار النقلة الثانية

تقرير مسار النقلة الثالثة

تقرير مسار النقلة الرابعة

تقرير مسار النقلة الخامسة

تقرير مسار النقلة السادسة

تقرير مسار النقلة السابعة

تقرير مسار النقلة الثامنة

تقرير مسار النقلة التاسعة

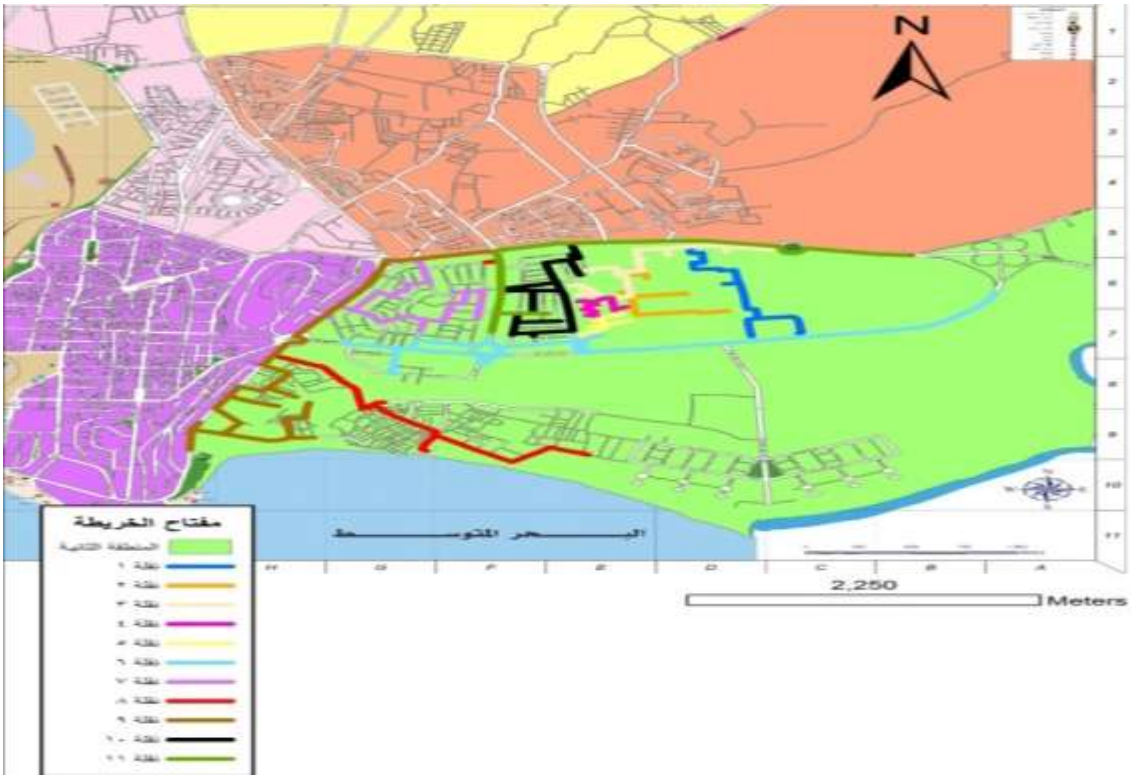
تقرير مسار النقلة العاشرة

تقرير مسار النقلة الحادية عشر

تقرير مسار النقلة الثانية عشر

-مسارات الجمع و الترحيل للمنطقة الثانية :

يوجد في المنطقة الثانية (265) حاوية ، و بالتالي يكون عدد المسارات 11 مسار ، شكل رقم (4) .



شكل رقم (4) مسارات الجمع و الترحيل لحاويات المنطقة الثانية

- تقارير المسافة و الزمن لكل مسار :

تقرير مسار النقلة الاولى

تقرير مسار النقلة الثانية

تقرير مسار النقلة الثالثة

تقرير مسار النقلة الرابعة

تقرير مسار النقلة الخامسة

تقرير مسار النقلة السادسة

تقرير مسار النقلة السابعة

تقرير مسار النقلة الثامنة

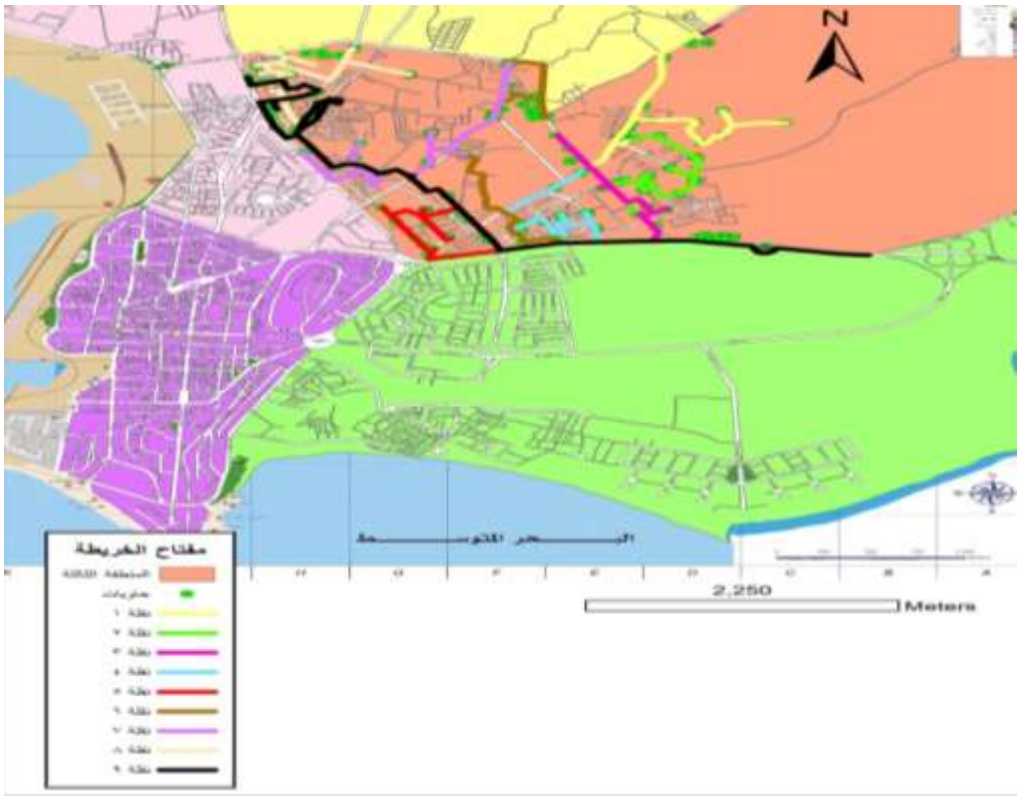
تقرير مسار النقلة التاسعة

تقرير مسار النقلة العاشرة

تقرير مسار النقلة الحادية عشرة

-مسارات الجمع و الترحيل للمنطقة الثالثة :

يتم جمع و ترحيل (229) حاوية في المنطقة الثالثة ، و ذلك من خلال 9 مسارات ،شكل رقم (5) .



شكل رقم (5) مسارات الجمع و الترحيل لحاويات المنطقة الثالثة

- تقارير المسافة و الزمن لكل مسار :

تقرير مسار النقلة الاولى

تقرير مسار النقلة الثانية

تقرير مسار النقلة الثالثة

تقرير مسار النقلة الرابعة

تقرير مسار النقلة الخامسة

تقرير مسار النقلة السادسة

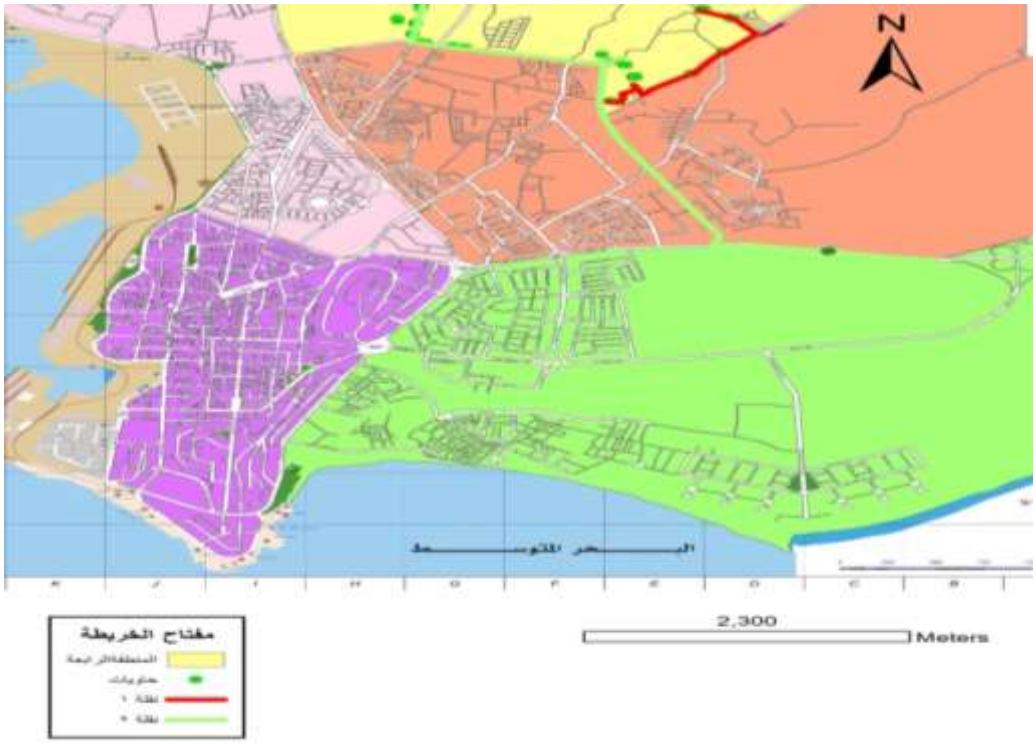
تقرير مسار النقلة السابعة

تقرير مسار النقلة الثامنة

تقرير مسار النقلة التاسعة

-مسارات الجمع و الترحيل للمنطقة الرابعة :

يتم جمع و ترحيل (37) حاوية في المنطقة الرابعة ، و ذلك من خلال مسارين ، شكل رقم (6) .



الخريطة رقم (6) مسارات الجمع و الترحيل لحاويات المنطقة الرابعة

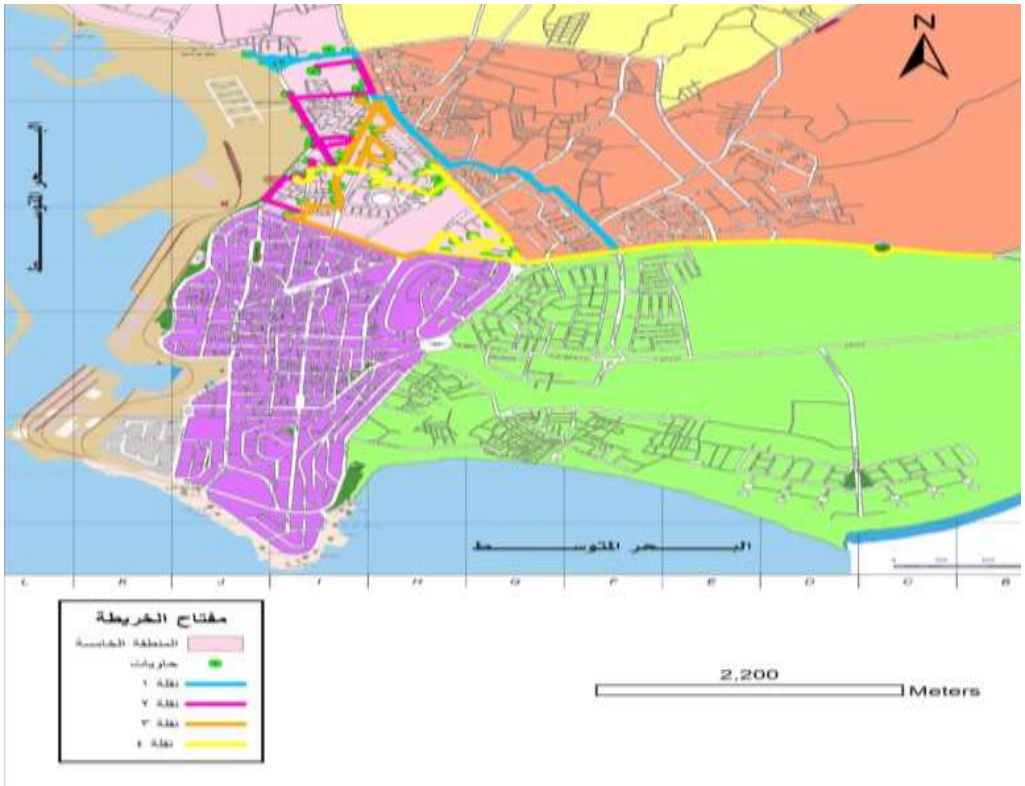
-تقارير المسافة و الزمن لكل مسار :

تقرير مسار النقلة الاولى

تقرير مسار النقلة الثانية

-مسارات الجمع و الترحيل للمنطقة الخامسة :

تقسم المنطقة الخامسة الى جزئيين ، الجزء الاول يحوي على (86) حاوية ترحل وفق أربع مسارات، شكل رقم(7) . أما الجزء الثاني فيحوي على (176) حاوية وترحل وفق 7 مسارات ، شكل رقم (8) .



شكل رقم (7) مسارات الجمع و الترحيل لحاويات المنطقة الخامسة الجزء الاول

الخريطة رقم (8) مسارات الجمع و الترحيل لحاويات المنطقة الخامسة الجزء الثاني

-تقارير المسافة و الزمن لكل مسار (الجزء الاول) :

تقرير مسار النقلة الاولى

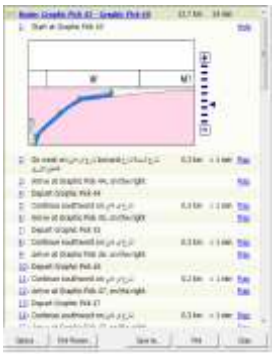
تقرير مسار النقلة الثانية

تقرير مسار النقلة الثالثة

تقرير مسار النقلة الرابعة

-تقارير المسافة و الزمن لكل مسار (الجزء الثاني) :

تقرير مسار النقلة الاولى



تقرير مسار النقلة الثانية

تقرير مسار النقلة الثالثة

تقرير مسار النقلة الرابعة

تقرير مسار النقلة الخامسة

تقرير مسار النقلة السادسة

تقرير مسار النقلة السابعة

النتائج و المناقشة :

وجدنا صعوبة كبيرة أثناء العمل على اختيار المسارات المثلى لجمع و ترحيل المخلفات الصلبة من الحاويات ، وذلك بسبب التوزع العشوائي للحاويات و الالتزام بعدد حاويات لا يتجاوز الـ 30 حاوية للضاغطة الواحدة (حسب مديرية النظافة)

الاستنتاجات والتوصيات:

تم ايجاد مسارات كل منطقة على حدا ، وكان هناك تبانا في عدد المسارات من منطقة لأخرى و ذلك حسب عدد الحاويات في كل منطقة .

يضاف الى كل مسار زمن تحميل الحاويات في هذا المسار و قد قدر بحوالي دقيقتين لكل حاوية ، و يضاف ايضا لكل مسار المسافة من عقدة حلب الى مكب البصة .

المنطقة الاولى												
النقلة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
المسافة كم	11.8	15.2	18.6	19.9	16.4	11.1	8.6	7.7	13.4	11.2	10.4	6.2
الزمن min	62	68	72	74	69	63	60	59	65	64	62	56

المنطقة الثانية											
النقلة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
المسافة كم	5	5.2	5.2	5.3	4.9	9.3	8.2	9.9	12.5	8.3	5.2
الزمن min	56	56	56	55	55	60	60	61	65	60	55

المنطقة الثالثة									
النقلة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
المسافة كم	9.4	6.1	5.1	6.1	7.5	12.3	11	11.4	9.6
الزمن min	61	57	55	57	58	63	62	64	61

المنطقة الرابعة		
النقلة	1	2
المسافة كم	6.9	7.3
الزمن min	57	57

	المنطقة الخامسة 1				المنطقة الخامسة 2						
النقلة											
المسافة كم	9	11.7	12.4	10	19.2	13.4	12	13.3	9.9	6.9	8.5
الزمن min	60	63	63	61	71	64	62	67	62	59	60

التوصيات :

– و ضع خطة شاملة من أجل عملية جمع و ترحيل المخلفات بواسطة الضاغطات المتوفرة في المدينة .

– أن تقوم بلدية مدينة اللاذقية و مديرية النظافة بإطلاق حملات توعية للمواطنين و لعمال النظافة ، حول أسس جمع المخلفات الصلبة و إدارتها و الاضرار التي تسببها و طرق التخلص منها بأساليب حديثة و ضرورة التعاون في عملية فرز المخلفات الصلبة و طرح طرق للتقليل من المخلفات الى أدنى حد ممكن للوصول الى بيئة نظيفة و لتعميق الوعي حول قضايا المخلفات الصلبة .

– البدء في تنفيذ مشروع وطني لنظم المعلومات الجغرافية تكون لديه صلاحيات إنشاء خرائط رقمية بمقاييس مختلفة يمكن الاستفادة منها في مختلف مؤسسات الدولة .

المراجع :

1. د . شاهين هيثم، معالجة المخلفات الصلبة ، منشورات جامعة تشرين ، اللاذقية 2013 .
2. الخارطة الدليلية لمحافظة اللاذقية– وزارة الإدارة المحلية – مجلس مدينة اللاذقية.
3. د . رحمة فادي، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) ، جامعة تشرين ، اللاذقية 2006 .
4. د . وزان أحمد ، اختيار المسار الامثل لجمع النفايات الطبية في محافظة اللاذقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، بحث جامعة تشرين ، اللاذقية 2010 .
5. مجلس مدينة اللاذقية ، مديرية النظافة أضابير ومعلومات من مجلس مدينة اللاذقية بتاريخ 2013– 2012 .
6. د . جعفر رائد ، تقانات متقدمة ، منشورات جامعة تشرين ، اللاذقية 2013 .
7. مواقع انترنت : www.esri.com www.googleearth.com
8. برنامج GIS الإصدار 3 – 9 ، برنامج Arc Map
9. Theisen, H.;Vigil, S.Tchobanoglous, G. Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles And Management issues . , 2007