التحليل الجغرافى لشبكة الطرق البرية فى مركز إيتاى البارود
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. محمد عبد القادر عبد الحميد شنيشن
استاذ الجغرافية ووكيل كلية الآداب

د. عرفت عبد اللطيف أحمد غلاب
مدرس بكلية الآداب

جامعة دمنهور

مقـــدمـــة

تهتم جغرافية النقل بدراسة العلاقات البيئية Ecological Relationship والإقليمية Study Area، إضافة إلى التنظيم المكانى Spatial Organization الذى يدرس توزيع شبكة النقل وتحليلها مكانياً، حيث يركز على التحليل الخرائطى، والكمى سواء كان فى شكل مصفوفة أو معادلة رياضية (Taaffe, E.J., and etal, 1996, pp.3-6)، لذلك يعد النقل بمثابة العمود الفقرى للنشاط الاقتصادى، كما أنه يكون جزءاً من البنية الأساسية المهمة اللازمة للتخطيط والتنمية بكافة مستوياتها (محمد صدقى الغماز، ١٩٩٠، ص ١١٤).

وترجع أهمية دراسة شبكات النقل Transportation Network، خاصة فى السنوات الأخيرة إلى أن نمو منطقة ما أو انكماشها يعد نتيجة للتغيرات التى تحدث فى إمكانية الوصول Accessibility والحركة Mobility داخل شبكاتها، حيث تعدان من العناصر المهمة فى تحديد مواقع الأعمال التجارية والسكنية واختيارها (Bell, M,G,H, Iida, Y, 1997, pp.1).

ويمثل نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems نظاماً يعتمد على الحاسب الآلى فى حصر وجمع وتخزين وعرض وتحليل البيانات الجغرافية المكانية وغير المكانية (Thill, J. C., 2000, p.4)، وتتعدد تطبيقاته واستخداماته، ويعد تحليل شبكات النقل Transportation Network analysis من أهم هذه التطبيقات، ويفيد فى دراسة التدفق والحركة داخل شبكة النقل والتى تحتل اهتمام أبحاث جغرافية النقل، ويعتمد تحليل شبكات النقل أساساً على بناء شبكة متصلة اتصالاً جيداً لضمان تنفيذ مجموعة من التطبيقات، وهى إيجاد أفضل مسار بين نقطتى الأصل والوصول، وتحديد أقرب مركز خدمة، وتحديد منطقة الخدمة(Chang, K.T., 2006, p. 367).

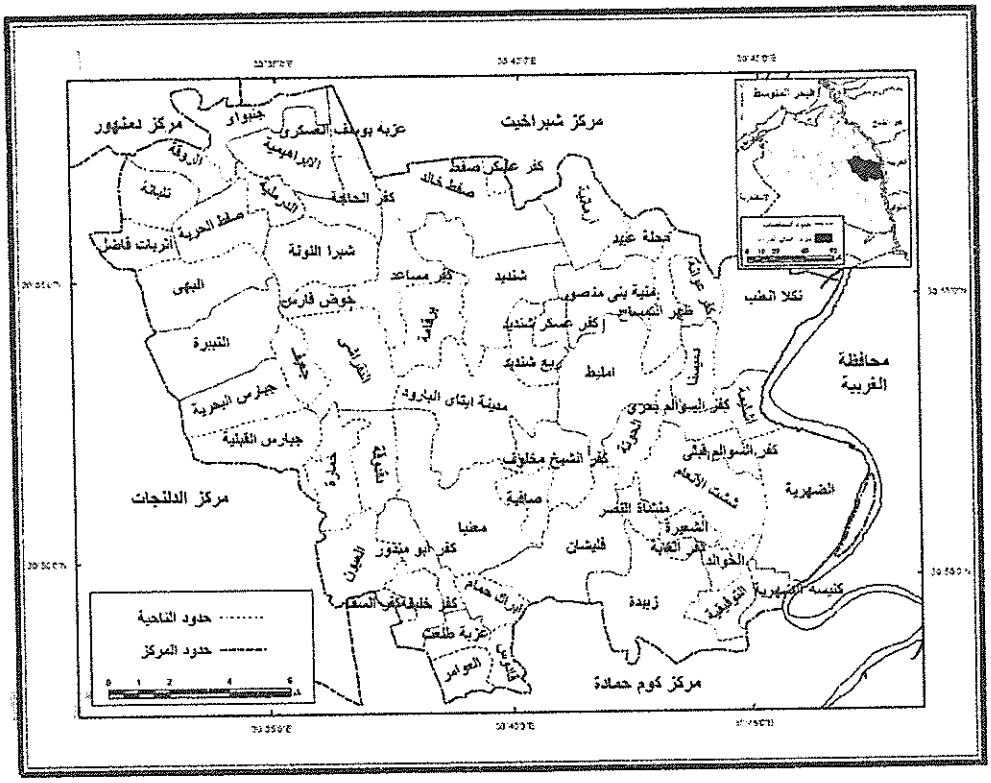
تحديد منطقة الدراسة:

يعد إيتاى البارود أحد مراكز محافظة البحيرة الخمسة عشر وهو يقع بين دائرتى عرض ٤٩ً ٤٧َ ٣٠ْ، ٣٦ً ٥٨َ ٣٠ْشمالاً، وبين خطى طول ١٠ً ٣١َ ٣٠ْ، ٢٦ً ٤٧َ ٣٠ْشرقاً، ويحده من الشمال مركزى شبراخيت ودمنهور ومن الشرق مجرى فرع رشيد ومن الجنوب مركز كوم حمادة ومن الغرب والجنوب الغربى مركز الدلنجا تشكل (١)، ويشغل مساحة تقدر بحوالى ٣٠٥,٧ كم٢، تشكل ٣,٤٪ من جملة مساحة المحافظة، ويسكنه ٣٧٨,٨٧٩ألف نسمة عام ٢٠٠٦، وهو ما يعادل ٨٪ من جملة سكان المحافظة، ويتكون المركز من ٥٩ ناحية، إضافة إلى مدينة إيتاى البارود عاصمة المركز.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي :

- دراسة التوزيع الجغرافى للطرق البرية بمركز إيتاى البارود.
- التعرف على حجم الحركة على الطرق الرئيسة بالمركز.
- إلقاء الضوء على أهمية تحليل شبكات الطرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.



المصدر: الخريطة الطبوغرافية مقياس ١: ٢٠٠٠٠٠، وتم توقيع بعض النواحى بمعرفة الإدارة الزراعية بالمركز عام ٢٠٠٩.

شكل (١) موقع مركز إيتاى البارود بين مراكز محافظة البحيرة ونواحيه عام ٢٠٠٩

- تقييم مسارات مركبات الأجرة المستخدمة فى نقل الركاب بين مدينة إيتاى البارود ونواحى المركز.
- إمكانية تحديد المسارات الموصلة إلى مركز الخدمات الصحية عند وقوع الحوادث على الطرق داخل المركز.
- تحديد إقليم النفوذ للطرق الموصلة لأى موقع داخل المركز.

مناهج الدراسة وأساليبها :

تعتمد الدراسة على المنهجين الموضوعي والأصولي مع الاستعانة بـبعض الأساليب الكمية والخرائطية، وقد تم الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية "GIS" فى إنتاج الخرائط وتحليلها بواسطة برنامج "GIS 9.2"، إضـافة إلـى الدراسـة الميدانية التى تم من خلالها حصر حجم الحركة على الطرق الرئيسة (ملحـق ١)، وتحديد مسارات الطرق التى تستخدم لنقل الركاب بين مدينة إيتاى البارود ونواحى المركز.

ولتحقيق أهداف البحث تم صياغة هيكل الدراسة ليتضمن المحاور التالية:

أولاً: التوزيع الجغرافى للطرق وحجم الحركة عليها.

ثانياً: إنشاء شبكة الطرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

ثالثاً: تحليل شبكة الطرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

أولاً: التوزيع الجغرافى للطرق وحجم الحركة عليها

١-التوزيع الجغرافى للطرق

بلغت جملة أطوال الطرق بمركز إيتاى البارود ٥٨٩,٦كم، وتشكل الطرق المرصوفة منها نسبة ٤٧,٨٪، فى حين تكون الطرق الترابية نسبة ٥٢,٢٪، ويبلغ نصيب مدينة إيتاى البارود من الطرق نحو ٧٪ من جملتها، حيث تبلغ جملة أطوال الطرق المرصوفة بالمركز ٢٨١,٦ كم، وهو ما يوازى ٩,١٪ من جملة الطرق المرصوفة بالمحافظة البالغة ٣١٠٨,٤كم فى عام ٢٠٠٨.

ومن دراسة أرقام الجدول (١) يمكن أن نستخلص الحقائق التالية:

- تستحوذ مدينة إيتاى البارود على ٢٤,٣ كم من جملة الطرق المرصوفة بالمركز، وهو ما يكون ٨,٦٪ من جملتها بالمركز.
- ضآلة أطوال الطرق المرصوفة فى ١٧ ناحية، إذ تقل عن ٢ كم، وتتوزع فى نواحى العوامر، وتلبانة، وكفرالسقا، وكفر الغابة، وعزبة طلعت، حيث تتصف هذه النواحى ببعدها عن مدينة إيتاى البارود.
- يبلغ عدد النواحى التى يتراوح بها أطوال الطرق المرصوفة بين ٢، ٤ كم ١٠ نواحى، تشكل ١٦٪ من جملة عدد النواحى بالمركز، ويتباين توزيعها من حيث قربها من مدينة إيتاى البارود أو بعدها، خاصة الروقة، وأشليمة، وصافية، وقادوس، وكفر مساعد، وكنيسة الضهرية.
- تتراوح أطوال الطرق المرصوفة بين ٤، ٦ كم فى ١٦ ناحية، تشكل ٢٧,١٪ من جملة أعداد النواحى بالمركز، فى حين بلغت أعداد النواحى التى تتراوح فيها أطوال الطرق المرصوفة بين ٦، ٨ كم ثمانية نواحى، وهى الإبراهيمية، والدرملية، والضهرية، وأمليط، وصفط الحرية، وكفر الشيخ مخلوف.

جدول رقم(١) توزيع أطوال شبكة الطرق بنواحى مركز إيتاى البارود عام ٢٠٠٩

الناحية	أطوال الطرق المرصوفة	٪ من أطوال الطرق بالناحية	أطوال الطرق الترابية	٪ من أطوال الطرق بالناحية	الجملة	٪ من جملة أطوال الطرق بالمركز
إبراك حمام	٤,٢	٦٠	٢,٨	٤٠	٧	١,٢
أثريات فاضل	٥,٢	٥٩,١	٣,٦	٤٠,٩	٨,٨	١,٥
أرمانية	٤	٣٧,٤	٦,٧	٦٢,٦	١٠,٧	١,٨
أشليمة	٢,٤	٣٣,٨	٤,٧	٦٦,٢	٧,١	١,٢
الإبراهيمية	٦,٩	٤٤,٨	٨,٥	٥٥,٢	١٥,٤	٢,٦
البهى	٤,٧	٣٢	١٠	٦٨	١٤,٧	٢,٥
التوفيقية	٥,٥	٧٧,٥	١,٦	٢٢,٥	٧,١	١,٢
الحوتة	١,٢	٢١,٨	٤,٣	٧٨,٢	٥,٥	٠,٩
الخوالد	١,٨	٥١,٤	١,٧	٤٨,٦	٣,٥	٠,٦
الدرملية	٦,٤	٧٥,٣	٢,١	٢٤,٧	٨,٥	١,٤
الروقة	٣,٦	٦٤,٣	٢	٣٥,٧	٥,٦	٠,٩
الشعيرة	١,٦	٤٨,٥	١,٧	٥١,٥	٣,٣	٠,٦
الضهرية	٧,٥	٣٦,٩	١٢,٨	٦٣,١	٢٠,٣	٣,٤
العوامر	٠,٢	٩,٥	١,٩	٩٠,٥	٢,١	٠,٤
العيون	٥,٤	٥٤,٥	٤,٥	٤٥,٥	٩,٩	١,٧
النبيرة	٧	٦١,٩	٤,٣	٣٨,١	١١,٣	١,٩
النقراشى	٩,٢	٣٩,٨	١٣,٩	٦٠,٢	٢٣,١	٣,٩
أمليط	٧,٧	٣٣,٦	١٥,٢	٦٦,٤	٢٢,٩	٣,٩
برقامة	٤,٢	٣٨,٢	٦,٨	٦١,٨	١١	١,٩
تلبانة	٠,٥	٧,٧	٦	٩٢,٣	٦,٥	١,١

الناحية	أطوال الطرق المرصوفة	٪ من أطوال الطرق بالناحية	أطوال الطرق الترابية	٪ من أطوال الطرق بالناحية	الجملة	٪ من جملة أطوال الطرق بالمركز
جبارس البحرية	٦,٤	٤٥,٧	٧,٦	٥٤,٣	١٤	٢,٤
جبارس القبلية	٩,١	٥٩,٩	٦,١	٤٠,١	١٥,٢	٢,٦
جعيف	٤,٤	٩٥,٧	٠,٢	٤,٣	٤,٦	٠,٨
جنبواى	٥,٣	٤١,١	٧,٦	٥٨,٩	١٢,٩	٢,٢
حوض فارس	١,٤	٤١,٢	٢	٥٨,٨	٣,٤	٠,٦
خمارة	٥,١	١٠٠	٠	٠	٥,١	٠,٩
دقدوقة	٤,٦	٩٠,٢	٠,٥	٩,٨	٥,١	٠,٩
دميسنا	٤	٥٣,٣	٣,٥	٤٦,٧	٧,٥	١,٣
ربع شنديد	٤,١	٣٨,٧	٦,٥	٦١,٣	١٠,٦	١,٨
زبيدة	٩,٣	٤٧	١٠,٥	٥٣	١٩,٨	٣,٤
شبرا النونة	١٠,٦	٥٠,٥	١٠,٤	٤٩,٥	٢١	٣,٦
ششت الأنعام	٤,٣	٣٧,١	٧,٣	٦٢,٩	١١,٦	٢
شنديد	٩,٨	٥٠,٥	٩,٦	٤٩,٥	١٩,٤	٣,٣
صافية	٢,٤	٤٣,٦	٣,١	٥٦,٤	٥,٥	٠,٩
صفط الحرية	٦,٥	٥٢	٦	٤٨	١٢,٥	٢,١
صفط خالد	٥,١	٢٧	١٣,٨	٧٣	١٨,٩	٣,٢
ظهر التمساح	١,٦	١٤,٥	٩,٤	٨٥,٥	١١	١,٩
طلعت	١,١	٣٦,٧	١,٩	٦٣,٣	٣	٠,٥
يوسف العسكرى	٢,١	٧٢,٤	٠,٨	٢٧,٦	٢,٩	٠,٥
قادوس	٣,٤	٨٧,٢	٠,٥	١٢,٨	٣,٩	٠,٧
قليشان	١٠,٨	٥٩,٣	٧,٤	٤٠,٧	١٨,٢	٣,١
كفر أبو مندور	١	٦٢,٥	٠,٦	٣٧,٥	١,٦	٠,٣
كفر الحاجة	٢,٣	٤٧,٩	٢,٥	٥٢,١	٤,٨	٠,٨

الناحية	أطوال الطرق المرصوفة	٪ من أطوال الطرق بالناحية	أطوال الطرق الترابية	٪ من أطوال الطرق بالناحية	الجملة	٪ من جملة أطوال الطرق بالمركز
كفر السقا	٠,٥	١٠٠	٠	٠	٠,٥	٠,١
كفرالشيخ مخلوف	٧,٣	٦٩,٥	٣,٢	٣٠,٥	١٠,٥	١,٨
كفر الغابة	٠,٦	٤٦,٢	٠,٧	٥٣,٨	١,٣	٠,٢
كفر خليفة	٤,٥	٧٢,٦	١,٧	٢٧,٤	٦,٢	١,١
كفرعسكر شنديد	١,٩	٦٥,٥	١	٣٤,٥	٢,٩	٠,٥
كفر عسكر صفط	١,٧	١٠٠	٠	٠	١,٧	٠,٣
كفر عوانة	٢,٨	٤٠,٦	٤,١	٥٩,٤	٦,٩	١,٢
كفر مساعد	٢,٥	١٩,٤	١٠,٤	٨٠,٦	١٢,٩	٢,٢
كفر السوالم بحرى	١,٢	٦٠	٠,٨	٤٠	٢	٠,٣
كفر السوالم قبلى	١,٢	٣٦,٤	٢,١	٦٣,٦	٣,٣	٠,٦
كنيسة الضهرية	٣,٦	٧٦,٦	١,١	٢٣,٤	٤,٧	٠,٨
محلة عبيد	١,٨	٢١,٢	٦,٧	٧٨,٨	٨,٥	١,٤
معنيا	٨,٧	٣٦	١٥,٥	٦٤	٢٤,٢	٤,١
منشأة النصر	١,٨	٨٥,٧	٠,٣	١٤,٣	٢,١	٠,٤
منية بنى منصور	٣,٨	٣٨	٦,٢	٦٢	١٠	١,٧
نكلا العنب	٩,٥	٦٧,٤	٤,٦	٣٢,٦	١٤,١	٢,٤
مدينة ايتاى البارود	٢٤,٣	٥٩,٣	١٦,٧	٤٠,٧	٤١	٧
الجملة	٢٨١,٦	٤٧,٨	٣٠٨	٥٢,٢	٥٨٩,٦	١٠٠

المصدر: من حساب الباحثين من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥٠٠٠.

- زيادة أطوال الطرق المرصوفة فى ٧ نواحى، إذ تزيد عن ٨ كم، وهى النقراشى، وجبارس القبلية، وزبيدة، وشبرا النونة، وشنديد، وقليشان،

ومعنيا، ونكلا العنب، ويرجع ذلك إلى اتساع مساحة هذه النواحى وزيادة أعداد سكانها.

ومن دراسة أرقام الملحق (٢) والشكل (٢) يمكن تقسيم الطرق المرصوفة بالمركز إلى قسمين رئيسين على النحو التالى:

أ- الطرق المرصوفة بالنصف الشرقى من المركز:

تتمثل فى سبعة طرق رئيسة تتفرع منها وصلات جانبية تتفاوت فى أطوالها، وتقع جميعها فى النصف الشرقى من المركز والطريق الزراعى "السريع"، وهى كالتالى:

- طريق مدينة إيتاى البارود/التوفيقية والذى يجاور ترعة الخندق الشرقى بطول ١٢كم، وبمتوسط عرض ٧,٥ متر، ويخدم نواحى كفر الشيخ مخلوف والغابة ومنشأة النصر والخوالد، وتتفرع منه وصلة مدخل قرية الخوالد بطول ١,٥كم.

- يمتد طريق التوفيقية/أبومنجوج بطول ١٦,٥كم ويجاور ترعة ساحل مرقص، ويبلغ متوسط عرضة ٦متر، ويخرج منه أربع وصلات فرعية تتراوح أطوالها بين ١، ١,٥كم، وتمثل مداخل قرى وعزب مثل الضهرية وعزبة عاصم، ويربط ناحيتى الضهرية وكنيسة الضهرية بمدينة إيتاى البارود مروراً بطريق مدينة إيتاى البارود/التوفيقية.

- يمتد طريق كفر الشيخ مخلوف/الشعيرة بطول ٧,٥كم، ويبلغ متوسط عرضه ٦أمتار، وتتفرع منه وصلة واحدة تمثل مدخل قرية الشعيرة، ويعد الطريق الرئيس الذى يربط بين نواحى الحوتة وششت الأنعام والشعيرة من جهة ومدينة إيتاى البارود من جهة أخرى.

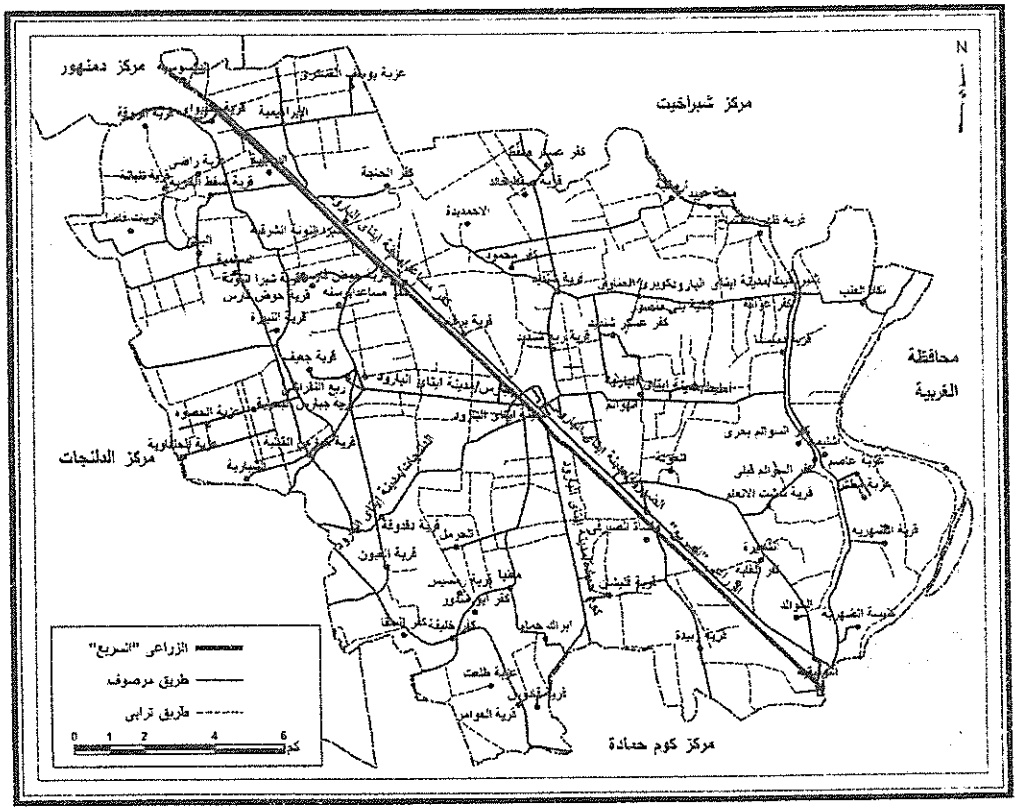
- يعد طريق أمليط البالغ طوله ٦كم من الطرق الرئيسة، إذ يربط بين ناحية أمليط ومدينة إيتاى البارود من جهة والسوالم بحرى والسوالم قبلى وأشليمة ودميسنا من

جهة أخرى، وذلك عبر طريق السوالم/ دميسنا البالغ طوله ٦,٥كم، بمتوسط عرض ٧ أمتار.

- يمثل طريق شبراخيت أهم طريق فى شرقى المركز، إذ يمتد بطول ٧كم، وبمتوسط عرض ٦أمتار، وهو يربط بين مدينتى إيتاى البارود وشبراخيت، ويخدم نواحى شنديد وأرمانيا وصفط خالد وكفر عسكر صفط ومحلة عبيد، وتتفرع منه عدة وصلات جانبية تمثل مداخل عزب مثل: مدخل كفر محمود والمفرخ السمكى، كما يتفرع منه طريقا مصرف ششت الأنعام البالغ طوله ٥,٥كم والأحمدية بطول ٣,٥كم.

- يتفرع طريق شنديد/منية بنى منصور/كفرعوانه/نكلا العنب من طريق شبراخيت عند قرية شنديد بطول١٤كم، وبعرض ٥أمتار، ويعد الطريق الرئيس الذى يربط هذه النواحى بمدينة إيتاى البارود وببعضها البعض، حيث يتفرع منه طريق كفر عسكر شنديد بطول ٤كم وبعرض ٥أمتار.

- يجاور طريق مدينة إيتاى البارود/برقامة/كفر مساعد/صفط المحطة/الدكسوسية ترعة الخندق الشرقى، ويمتد بطول ١٩,٥كم، ومتوسط عرض ٥أمتار، ويتفرع منه وصلة مدخل كفر الحاجة بطول كم واحد، إضافة إلى طريق الإبراهيمية الذى يبدأ من صفط المحطة وينتهى فى عزبة يوسف العسكرى (العساكرة) بطول ٥كم، وبمتوسط عرض ٥أمتار، ويعد الطريق الرئيس والوحيد الذى يربط ناحيتى الإبراهيمية ويوسف العسكرى بمدينة إيتاى البارود.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥٠٠٠.

شكل (٢) تصنيف الطرق بمركز إيتاى البارود عام

ب-الطرق المرصوفة بالنصف الغربى من المركز:

يبلغ عدد الطرق الرئيسة فى النصف الغربى من المركز تسعة، تتفرع منها وصلات جانبية إلى القرى الرئيسة والعزب المجاورة لهذه الطرق، وفيما يلى بيان بهذه الطرق من الجنوب تجاه الشمال كالتالى:

- طريق زبيدة والذى يتفرع من الطريق الزراعى "السريع"، وينتهى عند حدود المركز، بطول يبلغ ٥كم، وبمتوسط عرض ٧أمتار.

– يربط طريق كوم حمادة بين مدينتى إيتاى البارود وكوم حمادة، ويمتد بطول ٧كم حتى حدود المركز، وبمتوسط عرض ٦أمتار، ويخدم هذا الطريق ناحيتى صافية وقليشان، ويتفرع منه وصلة مصرف قادوس لتربط بين قريتا قليشان وقادوس بطول ٣كم، وبعرض ٦أمتار.

– يعد طريق مدينة إيتاى البارود/معنيا من أهم الطرق الرئيسة بغربى المركز، حيث يبلغ طوله ٥كم، ويتفرع منه طريقا معنيا/إبراك حمام بطول ٢,٥كم، وبعرض ٦أمتار، ومعنيا/العوامر بطول ٥,٥كم، وبعرض ٦أمتار، إضافة إلى وصلة مدخل الحرمل بطول ٢كم.

– يمتد طريق الدلنجات بطول ٩كم ومتوسط عرض ٨أمتار، ويعد الطريق الرئيس الذى يربط بين مدينتى إيتاى البارود والدلنجات، إضافة إلى نواحى دقدوقة وخمارة والعيون، ويتفرع جنوباً من طريق العيون/كفر خليفة بطول ٤كم وبمتوسط عرض ٥أمتار، ويتفرع منه شمالاً طريق جبارس/خمارة بطول ٤كم، وبمتوسط عرض ٦أمتار.

– طريق مدينة إيتاى البارود/جبارس/النبيرة البالغ طوله ١٥كم، بمتوسط عرض ٦أمتار، ويخدم هذا الطريق نواحى النقراشى وجعيف وجبارس بحرى وجبارس قبلى والنبيرة، وتتفرع منه عدة طرق ووصلات تتمثل فى: وصلة مدخل ربع النقراشى بطولكم واحد، وصلة الحصوة بطول ٣كم، ووصلة جبارس بطول ٢كم، ووصلة الحلفاوية بطول ٣كم، وطريق جعيف الذى يربط بين قريتا جعيف والنقراشى بطول ٣كم وبمتوسط عرض ٧أمتار، وطريق أبو دياب الذى يجاور ترعة أبودياب الوسطى بطول ٣كم، وبمتوسط عرض ٧أمتار.

– يمتد طريق مصرف النقراشى بطول ١١كم، ويربط بين قرية النقراشى وعزبة أبوسنة وكفر مساعد.

– يتفرع الطريق الزراعى/شبرا النونة من الطريق الزراعى "السريع" بطول٣كم، وبمتوسط عرض ٥أمتار، ويربط بين ناحيتى شبرا النونة وحوض فارس.

– يعد طريق صفط المحطة/البهى/أثريات فاضل الطريق الرئيس والوحيد الذى يربط بين نواحى الدرملية وصفط الحرية وتلبانة وأثريات فاضل من جهة ومدينة إيتاى البارود من جهة أخرى، ويتفرع هذا الطريق من الطريق الزراعى "السريع" بطول٦كم، وبمتوسط عرض٦أمتار، ويتفرع منه ثلاث وصلات هى: وصلة تلبانة بطول ٢كم، ووصلة البهى بطول كم واحد، ووصلة دليل المسين بطول ٤كم.

– يتفرع طريق جنبواى/الروقة من الطريق الزراعى "السريع" وينتهى عند حدود مركز الدلنجات، بطول ٥كم وبمتوسط عرض٧أمتار.

٢-حجم الحركة على الطرق الرئيسة بالمركز

يتأثر حجم الحركة على الطرق بعدة عوامل يأتى فى مقدمتها موضع الطريق وعلاقته بالمحلات العمرانية، فطبقاً لنموذج الجاذبية Gravity model فإن حجم الحركة بين أى مدينتين أو محلتين عمرانيتين يتناسب طردياً مع عدد السكان فيهما وعكسياً مع المسافة بينهما (Taaffe, E.J., etal, 1996,pp.196-197)، يليها العوامل الاقتصادية ممثلة فى نوع الحرف التى يمارسها السكان، والعوامل الاجتماعية مثل مستوى الدخل والتعليم، وأخيراً خصائص الطريق من حيث عرضه والكبارى (عرضها ونوعها وارتفاعها) والمنعطفات وكفاءة الرصف وتوافر الخدمات الأساسية عليه مثل محطات تموين الوقود وورش إصلاح المركبات و"الكافتريات".

ولقد تم اختيار الطرق التى تخرج من مدينة إيتاى البارود وتخدم ما يجاورها من نواحى المركز وما يحيط بها من مدن والتى بلغ عددها ثمانية طرق لدراسة حجم الحركة، ويتراوح عرض هذه الطرق بين ٥، ٨ أمتار، باستثناء الطريق الزراعى "السريع" الذى يبلغ متوسط عرضه ٢٢متر.

بلغ حجم الحركة على الطرق بالمركز ٦٤٣٥٠ مركبة/يوم، وهو ما يعادل ٧٢٣٧٩ وحدة قياس مكافئة(و.ع.م)[1]،وبمتوسط بلغ ٥٣٦٣ مركبة/ساعة(جدول: ٢) وشكل (٣)، وبتحليل حجم حركة المركبات على الطرق اعتماداً على عددها ووحدات القياس المكافئة يمكن تقسيم الطرق بالمركز إلى ما يلى:

أ- طرق حجم الحركة عليها كبير جداً:

وهى الطرق التى يبلغ حجم الحركة عليها١٢٠٠٠ مركبة/يوم فأكثر، وتضم١٢٠٠٠ وحدة قياس مكافئة فأكثر، ويمثلها الطريق الزراعى "السريع"، حيث يزيد حجم الحركة عليه ليبلغ ٢٤٧٣٢ مركبة/يوم، وهو ما يوازى ٣٨,٤٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز، ويتصدر الطرق من حيث وحدات القياس المكافئة (٣٠٠٠٠ وحدة قياس مكافئة)، بنسبة ٤٦,٥٪ من جملة الوحدات المكافئة بالمركز، ويعد الطريق الزراعى أهم الطرق التى تمر بأراضى المركز والذى يربط بين مدن غرب الدلتا.

---

[1] وحدة القياس المكافئة (وحدة عربة مرور (و.ع.م)) تم تحديد هذه الوحدة وفقاً لطول المركبة وحجمها ونوعها، مما يتيح المقارنة بين مختلف الطرق حسب ما يمر عليها من مركبات، تعادل السيارة الخاصة والجيب والتاكسى والنقل الخفيف وحدة قياس واحدة، فى حين نجد أن سيارات النقل الثقيل أو العربات التى تجرها الدواب تعادل وحدتا قياس، ويعادل الأتوبيس ثلاث وحدات قياس، أما الدراجة البخارية فتعادل ٠,٧٥ وحدة، والدراجة الهوائية تعادل ٠,٣٣ وحدة قياس (حسن سيد حسن، ١٩٨٩، ص ١٢).

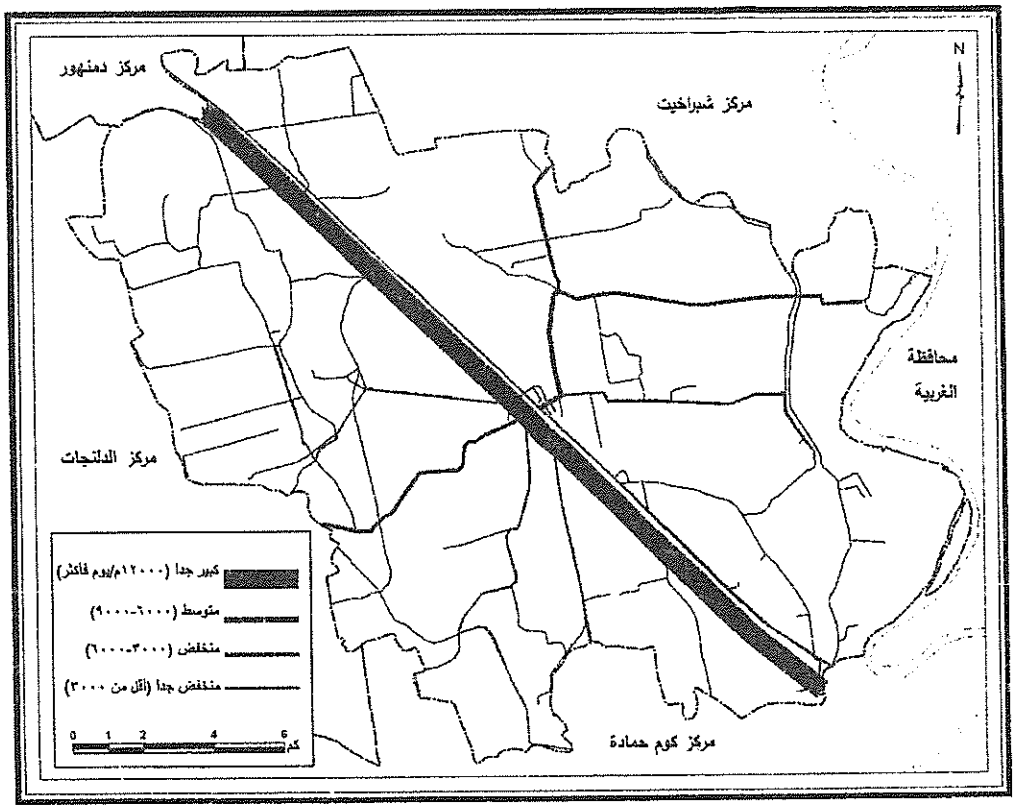
جدول (٢) متوسط حجم حركة المركبات اليومية "النهارية" على الطرق الرئيسة بمركز إيتاى البارود عام ٢٠٠٩ (مركبة/يوم)

الطريق	حركة المركبات		وحدات القياس المكافئة	
	العدد	٪	العدد	٪
الطريق الزراعى	٢٤٧٣٢	٣٨,٤	٣٣٦٧٨	٤٦,٥
أمليط/م.إيتاى البارود	٥٣٦٤	٨,٣	٥٠٥١	٧
الدلنجات/م.إيتاى البارود	٦٣٢٤	٩,٨	٦٤٥٢	٨,٩
الضهرية/م.إيتاى البارود	٤٤٦٤	٦,٩	٤١٩٠	٥,٨
جبارس/م.إيتاى البارود	٣٩٦٦	٦,٢	٣٦٢٣	٥
شبراخيت/م.إيتاى البارود	٨٨١٤	١٣,٧	٨٧٦١	١٢,١
كفر مساعد/م.إيتاى البارود	٢٥٦٨	٤	٢٣١٠	٣,٢
كوم حمادة/م.إيتاى البارود	٤٣٨٠	٦,٨	٤٥٨٢	٦,٣
معنيا/م.إيتاى البارود	٣٧٣٨	٥,٨	٣٧٣٠	٥,٢
الجملة	٦٤٣٥٠	١٠٠	٧٢٣٧٩	١٠٠

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

ب- طرق حجم الحركة عليها متوسط:

وهى الطرق التى يتراوح حجم الحركة عليهابين ٦٠٠٠، ٩٠٠٠ مركبة/يوم، بين ٦٠٠٠، ٩٠٠٠ وحدة قياس مكافئة، وتستحوذ هذه الطرق على ٢٣,٥٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز، وتضم طريقين رئيسين:



المصدر: جدول (رقم: ٢).

شكل (رقم: ٣) حجم الحركة على الطرق الرئيسة بمركز إيتاى البارود عام ٢٠٠٩

طريق شبراخيت والذى يبلغ حجم الحركة عليه ٨٨١٤ مركبة/يوم، وهو ما يعادل ٨٧٦١ وحدة قياس مكافئة، ويعزى زيادة حجم الحركة عليه إلى أنه يخدم النواحى الشمالية والشمالية الشرقية من المركز والتى تشكل ١٧,٨٪من جملة سكان المركز، حيث يتفرع عند قرية شنديد إلى ثلاثة طرق، أولها يتجه شمالاً ليخدم نواحى صفط خالد وكفر عسكر صفط ومنها إلى مدينة شبراخيت وبعض القرى التابعة لمركز شبراخيت والمجاورة لحدود المركز، وثانيها يخدم ناحيتى أرمـــانيا

ومحـــلة عبيد، وثالثها يخدم نواحى منية بنى منصور وكفر عسكـــر شنديد وكفـــر عوانة وظهر التمساح ودميسنا ونكلا العنب.

طريق الدلنجات والذى يبلغ حجم الحركة عليه ٦٣٢٤ مركبة/يوم،وهو ما يوازى ٦٤٥٢ وحدة قياس مكافئة، ويرجع زيادة حجم الحركة عليه والتى تشكل ٩,٨٪ من جملة حجم الحركة على الطرق إلى أنه يربط بين مدينتى إيتاى البارود والدلنجات، كما يخدم نواحى دقدوقة وخمارة والعيون التى يسكنها ٥,٦٪ من جملة سكان المركز.

ج- طرق حجم الحركة عليها منخفض:

وهى الطرق التى يتراوح حجم الحركة عليها بين ٣٠٠٠، ٦٠٠٠ مركبة/يوم، بين ٣٠٠٠، ٦٠٠٠ وحدة قياس مكافئة، وتشكل هذه الطرق ٣٤٪ من جملة حجم الحركة على الطرق، ويمثلها خمسة طرق:

أولها: أمليط، إذ يبلغ حجم الحركة عليه ٥٣٦٤ مركبة/يوم، وهو ما يكون ٨,٣٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز، وهو ما يكون ٧٪ من جملة وحدات القياس المكافئة، ويخدم نواحى أمليط والسوالم بحرى وقبلى وأشليمة والتى تشكل ٦,٤٪ من جملة سكان المركز.

ثانيها الضهرية، ويبلغ حجم الحركة عليه ٤٤٦٤ مركبة/يوم، وهو ما يوازى ٦,٩٪ من جملة حجم الحركة على الطرق، وهو ما يكون ٥,٨٪ من جملة وحدات القياس المكافئة، ويتفرع هذا الطريق إلى طريقين رئيسين عند قرية كفر الشيخ مخلوف ويخدم أحدهما نواحى الحوتة وششت الأنعام والشعيرة، والآخر يخدم نواحى كفر الغابة ومنشأة النصر والخوالد وكنيسة الضهرية والضهرية، ويسكن هذه النواحى مجتمعة نسبة ١٥,٧٪ من جملة عدد السكان بالمركز.

ثالثها: كوم حمادة،ويبلغ حجم الحركة عليه ٤٣٨٠ مركبة/يوم، وهو ما يكون ٦,٨٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز، يعادل ٦,٣٪ من جملة

وحدات القياس المكافئة، ويربط بين مدينتى إيتاى البارود وكوم حمادة، إضافة إلى ناحيتى قليشان وصافية واللتان تضمان ٣,٦٪ من جملة سكان المركز،مع ملاحظة أن حجم الحركة على هذا الطريق يقل مقارنة بحجم الحركة على الطرق التى تربط بين مدينة إيتاى البارود ومدينتى الدلنجات وشبراخيت، ويرجع ذلك إلى منافسة خط سكة حديد إيتاى البارود/كوم حمادة الذى يعد الوسيلة الأساسية فى نقل الأفراد والبضائع بين المدينتين والنواحى التابعة لمركز إيتاى البارود.

رابعها: جبارس،ويبلغ حجم الحركة عليه ٣٩٦٦ مركبة/يوم، وهو ما يكون ٦,٢٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز،٥٪ من جملة وحدات القياس المكافئة، ويتفرع الطريق عند قرية النقراشى إلى طريقين يخدم أحدهما ناحية جعيف والآخر يخدم نواحى جبارس القبلية والبحرية والنبيرة، ويسكن هذه النواحى مجتمعة نسبة ٨,٨٪ من جملة سكان المركز.

خامسها: معنيا، إذ يبلغ حجم الحركة عليه ٣٧٣٨ مركبة/يوم، وهو ما يكون ٥,٨٪ من جملة حجم الحركة على الطرق،٥,٢٪ من جملة وحدات القياس المكافئة، ويخدم النواحى الجنوبية الغربية فى المركز، إذ يتفرع الطريق عند قرية معنيا إلى وصلتين تخدم أحدهما ناحية إبراك حمام والأخرى نواحى كفر أبومندور وكفرخليفة وكفر السقا وعزبة طلعت والعوامر، ويسكن هذه النواحى مجتمعة نسبة ٧,٨٪ من جملة سكان المركز.

د- طرق حجم الحركة عليها منخفض جداً:

وهى الطرق التى يقل حجم الحركة عليها عن ٣٠٠٠ مركبة/يوم ووحدات القياس المكافئة عن ٣٠٠٠ وحدة قياس مكافئة، ويمثلها طريق كفر مساعد الذى يبلغ حجم الحركة عليه ٢٥٦٨ مركبة/يوم، وهو ما يكون ٤٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز، ٣,٢٪ من جملة وحدات القياس المكافئة، ويعزى قلة حجم الحركة عليه بالرغم من قربه من موقف صفط الحرية إلى تفضيل السائقين

الطريق الزراعى "السريع"، وذلك لأن الطريق غير منار، وحالته سيئة، كما أنه يجاور ترعة الخندق الشرقى، ولا يتصل بالطريق الزراعى إلا بواسطة كوبرى كفر مساعد، وتقتصر الحركة عليه على المركبات التى تخدم ناحيتى برقامة وكفر مساعد اللتين يسكن بهما ٤٪ من جملة سكان المركز، وأحياناً المركبات التى تخدم نواحى شبرا النونة والإبراهيمية وصفط الحرية.

ثانياً: إنشاء شبكة الطرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

باتت نظم المعلومات الجغرافية[1] Geographical Information System أحد الدعائم الأساسية فى كثير من المؤسسات الأكاديمية والعلمية منذ بداية ظهورها، حيث تستخدم على نطاق واسع فى مجالات مختلفة، يتصدرها تحليل شبكات النقل والتى من خلالها يمكن التعرف على تحليل أفضل المسارات فى الشبكة وتحديد منطقة الخدمة، وكذلك أقرب مركز خدمة.

يعتمد قطاع نقل الركاب فى المركز على وسيلتين رئيسيتن هما مركبات الأجرة "الميكروباص" والدراجة البخارية ذات العجلات الثلاث "التوك توك"، فبلغت أعداد مركبات الأجرة المستخدمة فى نقل الركاب بالمركز ٧٨٧ مركبة عام ٢٠٠٩، موزعة على سبعة مواقف، فى حين بلغت أعداد "التوك توك" بالمركز ٢٥٠٠ "توك توك"، ولكن تزيد أعداده الفعلية عن ذلك بكثير، حيث يصعب تحديدها لعدم ترخيصه وتقنين أوضاعه، وعلى الرغم من زيادة أعداد "التوك توك" مقارنة بأعداد مركبات الأجرة فإن مقارنة الأعداد غير كافية لأن سعتهما مختلفة، حيث تتراوح سعة المركبات بين ٨، ١٤ فرد، وتبلغ سعة "التوك توك" ٣ أفراد، وبدأت محافظة البحيرة فى ترخيص "التوك توك" فى أواخر عام ٢٠٠٩ بشرط سد الجانب الشمال من السائق.

تتحدد عناصر الشبكة بواسطة المصادر (الطبقات Feature Classes) التى تستخدم فى بناء الشبكة، وتتمثل عناصر الشبكة فى الوصلات Edges وهى المسارات التى تتحرك عليها المصادر، والعقد Junction التى تربط بين الوصلات

---

[1] تم الاعتماد على ArcGIS Desktop help, ArcGIS Desktop help Online فى تحديد التعريفات التى تم ذكرها.

وتسهل الحركة من وصلة إلى أخرى، والدورانات Turns وهى التى تحتوى على معلومات عن الحركة بين وصلتين أو أكثر، وتعد الوصلات والعقد المكون الرئيس لأى شبكة أما الدورانات فهى عنصر اختيارى، وتم تنفيذ مجموعة من الخطوات لإعداد مصادر الشبكة Network Sources كما يلى:

- عمل مسح ضوئى لخرائط المركز مقياس ١: ٢٥٠٠٠ وعددها سبع خرائط ومقياس ١: ٥٠٠٠٠ وعددها خريطتان.
- تعريف الخرائط جغرافياً فى برنامج ARC Map بواسطة قائمة Georeferencing.
- تصميم قاعدة بيانات Geodatabase ببرنامج Arc Catalog، تضم Feature Dataset يحتوى على مجموعة من Feature Classes، تتمثل فى الطرق، وحدود المركز، وحدود النواحى، والعقد (مواقع القرى الرئيسة بالمركز ومدينة إيتاى البارود)، وأهم الكبارى، ومواقع الخدمات الصحية (المستشفيات ونقاط الإسعاف).
- رسم الظاهرات فى كل الطبقات Feature Classes وتعديلها وضبطها، وإدخال البيانات الخاصة بكل ظاهرة فى جداول Attribute.

تم التركيز على الطبقات Feature Classes الخاصة بشبكة الطرق وموقع مدينة إيتاى البارود والقرى الرئيسة ومواقع الخدمات الصحية، وذلك لأنها تشكل القاعدة الأساسية التى يرتكز عليها تحليل الشبكة Network analyst.

ولإنشاء شبكة الطرق بالمركز خمس مراحل رئيسة تتمثل فى بناء العلاقات المكانية لمصادر الشبكة وتحديد خصائصها واتصال مصادر الشبكة وتعيين خصائصها وضبط الاتجاهات داخل الشبكة.

١- بناء العلاقات المكانية لمصادر الشبكة Topology

يتم بناء العلاقات المكانيةTopology[1]بواسطة برنامج Arc Catalog على مجموعة Feature Classes السابقة، وذلك بهدف ضبط الشبكة وضمان انسيابية الحركة بداخلها (Chang, K.T., 2006, pp. 367-368)، حيث تعمل على ضمان اتصال الطرق ببعضها البعض وعلاقتها بمواقع القرى والخدمات الصحية، وتم اتباع مجموعة من القواعد Topology rulesعلى النحو التالى:

الطرق Roads

تم تطبيق خمس قواعد عليها:

- أولاها Must Not Overlap وتضمن هذه القاعدة عدم تتطابق مسارات الطرق فى نفس الطبقةFeature Class.

- ثانيتها Must Not Have Dangles وتضمن هذه القاعدة اتصال الطرق ببعضها البعض، خاصة عند نقاط التقاء الطرق، ويستثنى من هذه القاعدة الطرق ذات النهايات المقفلة.

- ثالثتها Must Not Overlap With Railway وتضمن هذه القاعدة عدم تتطابق مسارات الطرق مع مسارات السكك الحديدية.

- رابعتها Must Not Self Overlapوتضمن هذه القاعدة عدم تتطابق مسار أى طريق مع نفسه بداخل Feature Class.

---

[1] تعنى بناء العلاقات المكانية، وتضم مجموعة من القواعد والعلاقات يتم وضعها لمجموعة المصادر المشاركة فى الشبكة لضبط العلاقات المكانية فيما بينها.

العقد Nodes

تم تطبيق قاعدتين عليها:

- أولاهما Must Be Property Inside Polygons وتضمن هذه القاعدة أن تكون مواقع العقد داخل حدود المركز.

-ثانيتهما Must Be Covered By Line وتضمن هذه القاعدة موقع العقد على مسارات الطرق.

الخدمات الصحيةServices

تم تطبيق قاعدتين عليها:

- أولاهما Must Be Property Inside Polygonsوتضمن هذه القاعدة أن تكون مواقع الخدمات داخل حدود المركز (شكل: ٤).

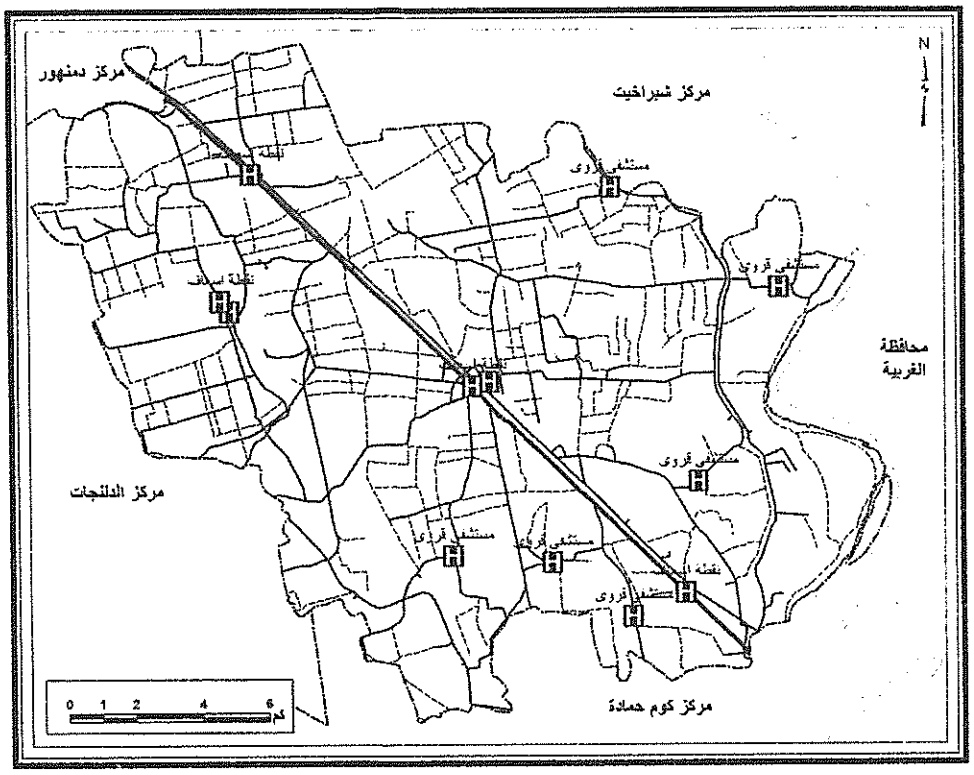
- ثانيتهما Must Be Covered By Lineوتضمن هذه القاعدة موقع الخدمات على مسارات الطرق.

وبعد بناء Topology فى برنامج ARC Catalog، تم الاستعانة بقائمتى Topology، Advanced Editing فى برنامج ARC Map، وذلك لتصحيح الأخطاء التى تم تحديدها بعد تنفيذ القواعد السابقة على مجموعة المدخلات، وتحديد استثناءات هذه القواعد، وبذلك أصبحت الشبكة متصلة ببقية العناصر بشكل جيد ودقيق ويمكن عمل تحليل لها.

٢- تحديد خصائص مصادر الشبكة Attributes

الطرق Roads

تم إدخال البيانات بإضافة مجموعة من الأعمدة Fields فى جداول Attributes الخاصة بالطرق بواسطة قائمة Editor فى برنامج ARC Map، وهى:



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٤) توزيع الخدمات الصحية بمركز إيتاى البارود عام ٢٠٠٩

- عمود خاص بأسماء الطرق (Name)بنوع Text، حيث تم تسمية الطرق الرئيسة بأهم الخطوط التى تخدمها، والوصلات الفرعية بأسماء النواحى التى تمر بها، أما الوصلات الترابية فقد تم تسميتها كلها بوصلات ترابية.

-عمود خاص بأطوال الطرق (Meters) بنوع Double، وتم إدخال أطوال الطرق بالكم.

-عمود خاص بزمن السفر Drive Time فى الاتجاه العام للطريق[1] (FT_Minutes) بنوع Double، وبالاستعانة بالدراسة الميدانية تم حساب متوسط سرعة المركبات على طرق المركز، ومن ثم تم تحديد المتوسط العام لسرعة المركبات على طرق المركز، وتبين أن متوسط سرعة المركبات على الطرق الداخلية المرصوفة (الإقليمية) يبلغ ٣٠ كم/ساعة، فى حين بلغ متوسط السرعة على الطريق الزراعى ٦٠ كم/ساعة، وعلى الطرق الترابية ٢٠ كم/ساعة، وتم قياس زمن الحركة على كل طريق اعتماداً على طوله ومتوسط سرعة المركبات عليه وفقاً لنوعه.

-عمود خاص بزمن السفر فى الاتجاه المعاكس للطريق (TF_Minutes)بنوع Double، يتضمن نفس بيانات العمود الخاص بزمن السفر فى الاتجاه العام للطريق.

-عمود خاص بتصنيف الطرق (FUN_Class) بنوع Text، حيث تم تصنيف الطرق إلى الزراعى "السريع" والمرصوفة والترابية.

-عمود خاص برتب الطرقHierarchy (NA_Hierarc) بنوع Short Integer، حيث تم إعطاء كل نمط من أنماط الطرق رقم، الزراعى "السريع" رقم (١)، والمرصوفة رقم (٢)، والترابية رقم (٣).

العقد Nodes

تم إضافة عمود خاص بأسماء العقد (Name) بنوع Text.

---

(١) يشير "FT" إلى اتجاه الطريق حين تم رسمه (the digitized direction of the Line)، فى حين يشير "TF" إلى الاتجاه العكسى للطريق(against the digitized direction of the Line).

الخدمات الصحية Services

تم إدخال البيانات بإضافة عمودين فى جداول Attributes الخاصة بالخدمات الصحية، وهى:

- عمود خاص بأسماء الخدمات الصحية (Name) بنوع Text.

-عمود خاص بتصنيف الخدمات الصحية (Type) بنوع Short Integer، وهى مستشفى عام ومستشفى قروى ونقطة إسعاف.

٣- اتصال مصادر الشبكة Connectivity

يهدف التوصيل إلى ضمان اتصال العقد والوصلات بدقة، حيث تحدد الوصلات بمجموعة توصيل واحدة، فى حين يمكن أن تحدد العقد بأكثر من مجموعة توصيل، إذ تستخدم للربط بين أكثر من مصدر من الوصلات، خاصة فى حالة الشبكات المعقدة التى تتكون من أكثر من نمط من أنماط النقل كما فى حالة المركز.

وقد تم تحديد مجموعة توصيل داخل شبكة المركز تتمثل فى الطرق التى تتصل بطريقة Any Vertex[1] والعقد والخدمات الصحية اللتين تتبعان طريقة Honor[2].

٤- تعيين خصائص الشبكة Network Attribute

تضم أربع خصائص وهى تحدد لشبكة المركز كالتالى:

---

[1] بهذه الطريقة ينقسم الطريق إلى وصلات متعددة عندما يقابل طرق أخرى، فعندما يتقاطع طريقان فى نقطة مشتركة Vertex يشكلان أربع وصلات.

[2] تشير هذه الطريقة إلى أن العقد يجب أن تتوافق مكانياً مع الطرق، أى تقع على خطوط الطرق.

أ- التكلفة Cost

تفيد هذه الخاصية عند حساب أفضل المسارات سواء من حيث الزمن أو المسافة، ويتم تحديدها للشبكة بواسطة زمن وصول للمركبات Travel Time بالدقيقة وأطوال الطرق بالكم، ويعين الزمن بواسطة Evaluator[1] باختيار العمودين (FT_Minutes, TF_Minutes)، وأطوال الطرق باختيار العمود (Meters)، اما بالنسبة لشبكة السكك الحديدية فتحدد تكلفتها بالطول، وتعين باختيار العمود (Meters).

ب- الوصف Descriptors

تمثل خصائص الشبكة الوصفية مثل حد السرعة المسوح به على الطرق، ولم يتم تعيين هذه الخاصية للشبكة.

ج- المعوقات Restrictions

تمثل المحددات التى تعوق الحركة على الطرق مثل الشوارع ذات الاتجاه الواحد Oneway التى لا يمكن عبورها فى الاتجاه المعاكس، وتم تحديد الطرق الترابية كمعوق[2] (Toraby) لحركة المركبات على شبكة الطرق بالمركز، أى أن المركبات يجب أن تلتزم بالحركة على الطرق المرصوفة[3] فقط.

---

[1] يتم تعينه إما بواسطة اختيار عمود Field أو عمل VB Script أو استخدام ثوابت Constant.

[2] تم تعينها باستخدام Evaluator عن طريق تنفيذ معادلة VB Script كالتالى:

```
restricted = False
select Case UCase ([FUNC_Class])
 Case "3": restricted= True
End Select
```

[3] تم استبعاد الطرق الترابية كمعوق فى تحليل إيجاد أفضل مسار بين مدينة إيتاى البارود ونواحى المركز.

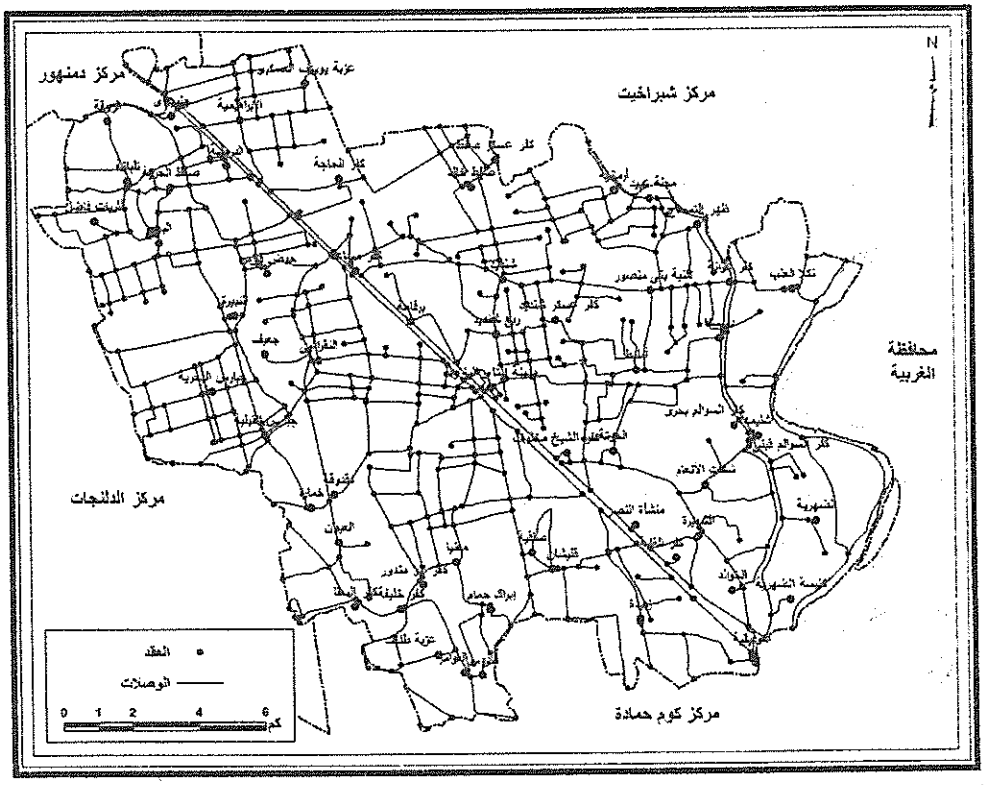
د- الرتب Hierarchy

تمثل فئات الطرق، وهى تضم ثلاث فئات بالنسبة لشبكة الطرق بالمركز، ويتم تعيينها بواسطة Evaluator باختيار عامود (NA_Hierarc)، وتفيد هذه الخاصية فى تحديد أفضل المسارات باستخدام فئة من الطرق وتجنب الفئات الأخرى.

٥- ضبط الاتجاهات داخل الشبكة Setting Directions

لكى يتم تحديد الاتجاهات داخل الشبكة يجب أن تتوافر مجموعة من الخصائص للطرق فى أعمدة، وهى أطوالها وزمن السفر وفئاتها وأسمائها، وتفيد هذه الخصائص فى إعداد تقرير عند تحديد أفضل مسار، حيث يوضح التقرير طول المسار والزمن المقطوع فيه وأسماء الطرق التى سيتبعها بالتتابع.

وبتحديد المراحل الخمس السابقة تكون الشبكة معدة للبناء بواسطة Network Dataset فى برنامج Arc Catalog (شكل: ٥).



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٥) شبكة الطرق المبنية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

ثالثاً: تحليل شبكة الطرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

يتم الاعتماد على الشبكة المبنية فى تنفيذ التطبيقات الخاصة بتحليل الشبكات بالاستعانة ببرنامج ARC Map، وتشمل إيجاد أفضل مسار، وتحديد أقرب مركز خدمة، وتحديد منطقة الخدمة.

١- إيجاد أفضل مسار Finding the best Route

يقوم بتحديد أسرع أو أقصر مسار بين موقعين أو أكثر، وفقاً لنوع التكلفة المستخدم فى تحديد المسار، ويتم تنفيذه من قائمة Network Analyst Toolbar باختيار أمر New Route، الذى ينتج عنه إنشاء Route analysis layer، وهى طبقة مركبة يتم فيها تخزين كل البيانات الخاصة بالمسار، وتتكون هذه الطبقة من مجموعة طبقات Layers[1] تتمثل فى:

- المحطات Stops feature layer ويخزن بها مواقع المحطات التى يمر بها المسار.

- الحواجز Barriers feature layer ويخزن بها مواقع العقبات والحواجز التى لا يمكن للمسار اجتيازها، مثل الطرق المغلقة.

- المسار Route feature layer ويخزن بها المسار الذى تم تحديده.

وعندما نريد تحديد مسار بين مدينة إيتاى البارود وأى قرية داخل المركز، نحدد موقع المدينة والقرية بطبقة المحطات، ثم نحدد العقبات التى قد توجد على الطرق التى تربط بين القرية والمدينة، ثم بواسطة أداة Solve فى قائمة Network

[1] يعطى البرنامج إمكانية إضافة هذه الطبقات من طبقات مخزنة بواسطة أداةAdd Locations فى أمرAnalysis فى قائمة Network Analyst Toolsفى Arc Toolbox.

Analyst يتم تعيين المسار، ولتحديد الاتجاهات وأسماء الطرق التى يتبعها المسار ومسافته والزمن الذى يستغرقه يتم اختيار أداة Direction Window.

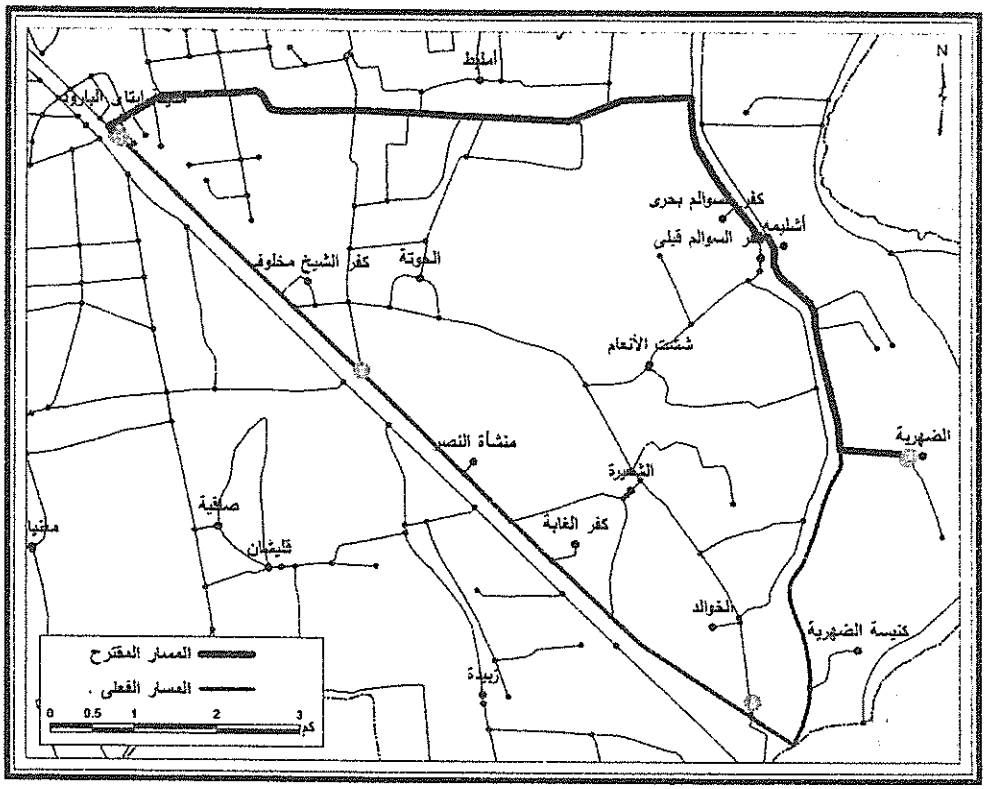
تم تحديد أفضل المسارات التى تربط بين مدينة إيتاى البارود والقرى الرئيسة مع الأخذ فى الاعتبار أن المسار يمكن أن يتبع الطرق الترابية وذلك لرفع كفاءة الوصول لهذه النواحى، وتعيين الطرق الترابية التى يساعد رصفها على توفير الوقت والمال على الركاب، وذلك بتحديد أقصر المسارات، ويمكن تقسيم النتائج التى تم رصدها فيما يلى:

أ- نواحى تحتاج إلى تغيير مسار مركبات الأجرة

-يلزم تتبع مسار المدينة/معنيا/عزبة طلعت/قادوس/العوامر للوصول إلى العوامر وقادوس عن طريق قطع مسافة تبلغ ١٠,٩، ١١,٥كم لكل منهما،أما بالنسبة للمسار المقترح فيكون المدينة/قليشان/العوامر/قادوس، حيث يمكن الوصول إلى قادوس والعوامر بمسافة تبلغ ٩، ٩,٧كم لكل منهما، ويختصر هذا المسار المقترح ١,٨كم، وهو ما يشكل ١٥,٦٪ من جملة طوله.

- تتبع الضهرية مسار المدينة/التوفيقية/كنيسة الضهرية/ الضهرية بطول ١٥,٨كم، ويقترح مسار يتمثل فى المدينة/أمليط/ كوبرى السوالم/ الضهرية بطول ١٣,١ كم(شكل: ٦ وملحق[1]: ٣)، وهو يوفر ٢,٧كم، وبالرغم من ذلك يفضل المسار الأصلى لأن خط الضهرية يخدم ركاب ناحيتى كنيسة الضهرية والضهرية.

(1) يمثل قائمة Direction التى توضح اتجاهات مسارات الطرق من حيث المسافة والزمن وأسماء الطرق التى يسير المسار عليها.



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٦) مسار مركبات الأجرة الفعلى والمقترح للوصول إلى ناحية الضهرية

- للوصول إلى نكلا العنب يتبع مسار المدينة/شنديد/منية بنى منصور/كفر عوانة/نكلا العنب لمسافة ١٢,٦كم،ويقترح مسار المدينة/أمليط/دميسنا/كفر عوانة ويمتد بطول ١١,٨كم ويوفر هذا المسار المقترح ٠,٨كم، كما أنه يمكن أن يسهم فى خفض حجم حركة المركبات على طريق مدينة إيتاى البارود/شبراخيث الذى يعد من أكثف طرق المركز الداخلية من حيث حجم الحركة.

- للوصول إلى الإبراهيمية يتبع مسار المدينة/كوبرى إيتاى البارود العلوى/الطريق الزراعى/صفط الحرية ثم بواسطة وسيلة أخرى يتم الوصول إلى الإبراهيمية من

صفط الحرية بطول ١١,٧كم، أما المسار المقترح فيأخذ مسافة ١٠,٧كم ويتمثل فى المدينة/كفر مساعد/الإبراهيمية، حيث يتبع الطريق الذى يوازى ترعة الخندق، وهو بذلك يختصر مسافة ١كم، وبالرغم من ذلك فإن السائقين لا يفضلونه لأنه غير منار، ومن ثم غير مفضل فى الحركة ليلاً، كما أن أجرة صفط الحرية تزيد مقارنة بمثيلتها للإبراهيمية.

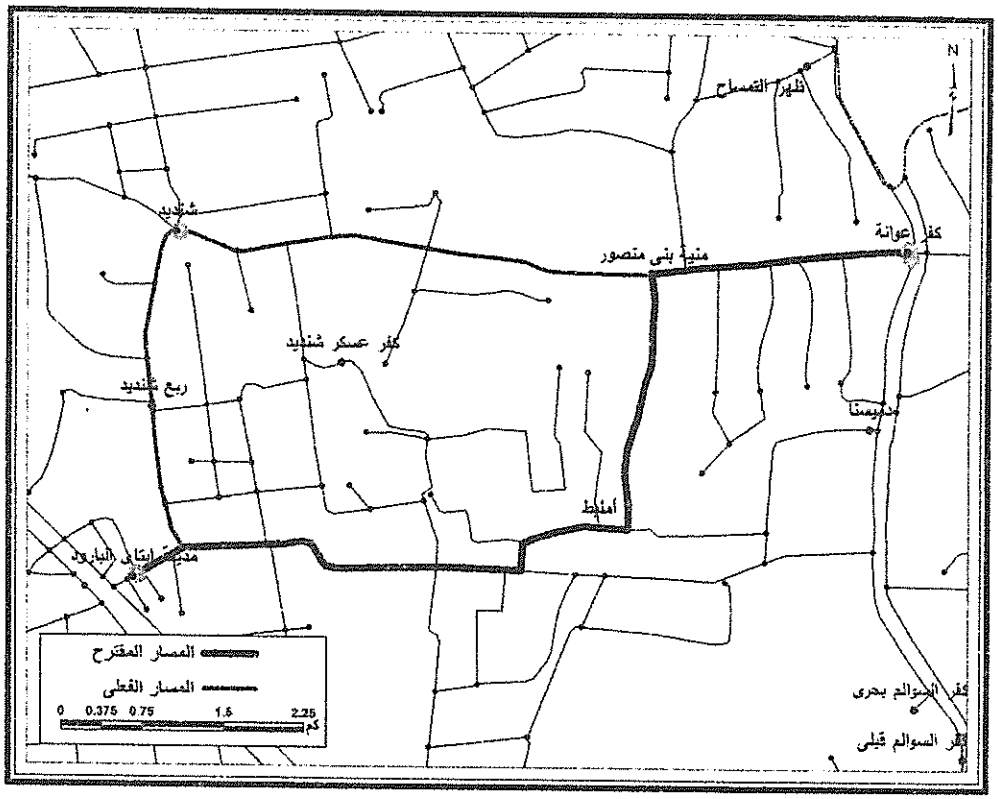
– تتبع يوسف العسكرى مسار الإبراهيمية نفسه بطول ١٣,٤كم، ويتمثل المسار المقترح فى المدينة/كفر مساعد/الإبراهيمية/يوسف العسكرى بطول ١٤,٥كم، ويختصر هذا المسار ١,١كم، وهو ما يشكل ٨,٢٪ من جملة طوله.

– يتم الوصول إلى ناحيتى جبارس البحرية والقبلية بواسطة خط سير واحد بطول ١٠كم، وهو المدينة/النقراشى/جبارس البحرية، فى حين لو تم فصلهما فى خطى سير سيكون ذلك أفضل للركاب، حيث يمكن الوصول إلى ناحية جبارس القبلية بمسافة ٧,٢كم، ولجبارس البحرية بمسافة ١٠كم، ويساعد ذلك أيضاً فى مساعدة ركاب العزب التابعة للناحيتين، حيث يعانى ركابها من السير لمسافة طويلة للوصول إلى الطرق الرئيسة التى تتحرك عليها مركبات الأجرة.

ب– نواحى تحتاج إلى تغيير مسار المركبات ورصف طرق ترابية

– تتبع كفر عسكر شنديد مسار المدينة/شنديد/كفر عسكر شنديد بطول٦,١كم، ويقترح مسار المدينة/كفر عسكر شنديد بطول ٤كم، ويتبع هذا المسار وصلات ترابية تتفرع من طريق المدينة/شنديد، معنى ذلك أن المسار المقترح يوفر مسافة ٢,١كم.

- تتبع كفر عوانة مسار المدينة/شنديد/منية بنى منصور/كفر عوانة لمسافة ١٠,٦كم، ويقترح مسار المدينة/أمليط/منية بنى منصور/كفر عوانة بطول ٩,٨كم، (شكل: ٧، ملحق: ٤)، معنى ذلك أنه يوفر مسافة ٠,٨كم، ويلزمه رصف الوصلة الترابية "السابقة" التى تربط بين أمليط ومنية بنى منصور.



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٧) مسار مركبات الأجرة الفعلى والمقترح للوصول إلى ناحية كفر عوانة

- للوصول إلى منية بنى منصور يتبع مسار المدينة/ شنديد/ منية بنى منصور لمسافة ٨كم، فى حين نجد المسار المقترح المدينة/ أمليط/ منية بنى منصور بطول

٧,٤كم، وهو بذلك يوفر ٠,٦كم، مع ملاحظة رصف طريق ترابى يبدأ من أمليط ويتجه شمالاً حتى طريق المدينة/نكلا العنب.

-يلزم للوصول إلى ظهر التمساح اتباع مسار المدينة/ شنديد/ منية بنى منصور/ كفرعوانة /ظهر التمساح بطول ١٢,٩كم، فى حين يتبع المسار المقترح المدينة/ أمليط/ منية بنى منصور/ظهر التمساح بطول ١٠,٥كم، وهو ما يوفر مسافة ٢,٤كم، تعادل نسبة ١٨,٦٪ من جملة طوله.

-تتبع دميسنا مسار المدينة/ أمليط (طريق أمليط/ السوالم)/ دميسنا (طريق ترعة ساحل مرقص) لمسافة ٨,٣كم، أما المسار المقترح فهو المدينة/ أمليط/ دميسنا ويمتد بطول ٨كم، ويتبع هذا الطريق وصلة ترابية تربط بين أمليط ودميسنا.

- للوصول إلى النقراشى يتبع مسار المدينة/النقراشى بطول ٥,٤كم، وهو جزء من طريق جبارس، أما المسار المقترح فيمثل المدينة/الطريق الزراعى/ النقراشى بطول ٤,٨ كم ويحتاج إلى رصف وصله ترابية تربط النقراشى بالطريق الزراعى، وفى هذه الحالة سوف يوفر مسافة ٠,٦كم، وهو ما يكون ١١,١٪ من جملة طوله.

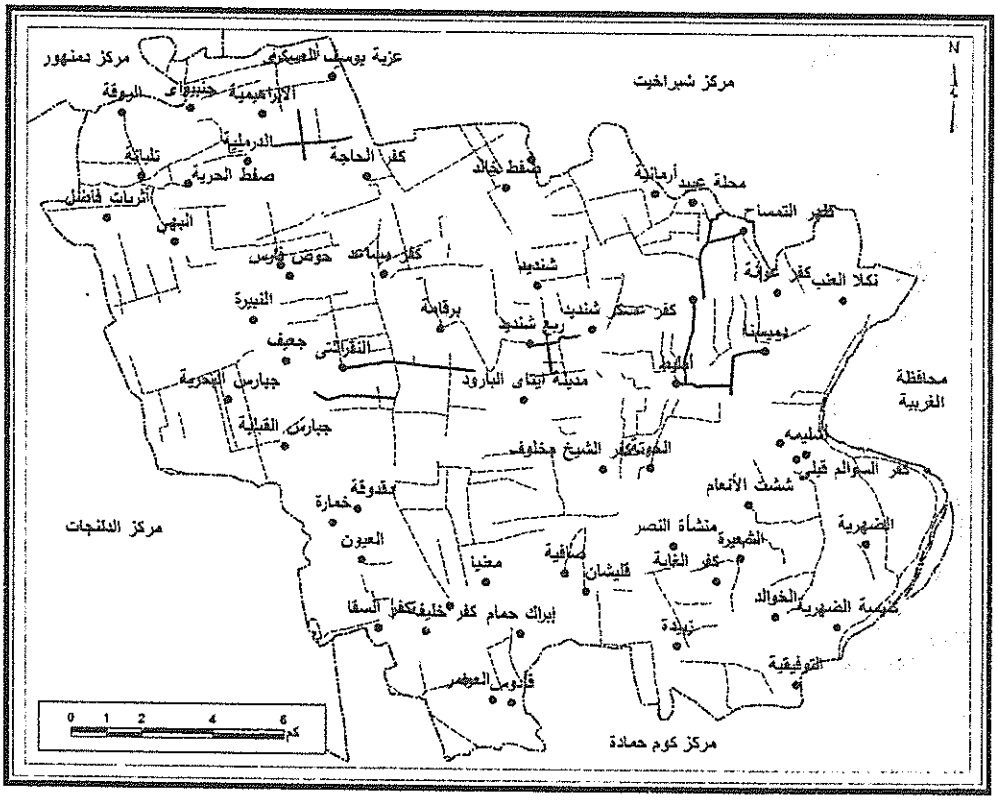
ونستخلص مما سبق أن بعض مسارات الطرق مناسبة وبعضها الأخر غير مناسب لعدة اعتبارات، لذلك اقترحت الدراسة مسارات جديدة، تختصر المسافة ولكنها قد تحتاج إلى رصف بعض من الطرق الترابية وجميعها يقع فى النصف الشمالى من أراضى المركز ويبلغ جملة أطولها ٢٢,٤كم (شكل: ٨).

٢- تحديد أقرب مركز خدمة Finding the closest facility

يستخدم تحديد أقرب مركز خدمة فى إيجاد حلول لبعض المشكلات التى تحدث على الطرق، خاصة الحوادث، حيث تعطى إمكانية فى تحديد مواقع أقرب

المستشفيات التى تبعد عن منطقة الحادث بمسافة أو زمن معين، إضافة إلى تحديد أسرع مسار يمكن أن نصل عن طريقه إلى لهذه المستشفيات.

ويتم تنفيذها من قائمة Network Analyst Toolbar باختيار أمر New Closest Facility، الذى ينتج عنه إنشاء Closest facility analysis layer، وهى طبقة مركبة يتم فيها تخزين كل البيانات الخاصة بمنطقة الخدمة، وتتكون هذه الطبقة من مجموعة من الطبقات Layers هى:



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٨) الطرق الترابية المطلوب رصفها وفقاً لتحديد أفضل مسار بين مدينة إيتاى البارود ونواحى المركز عام ٢٠٠٩

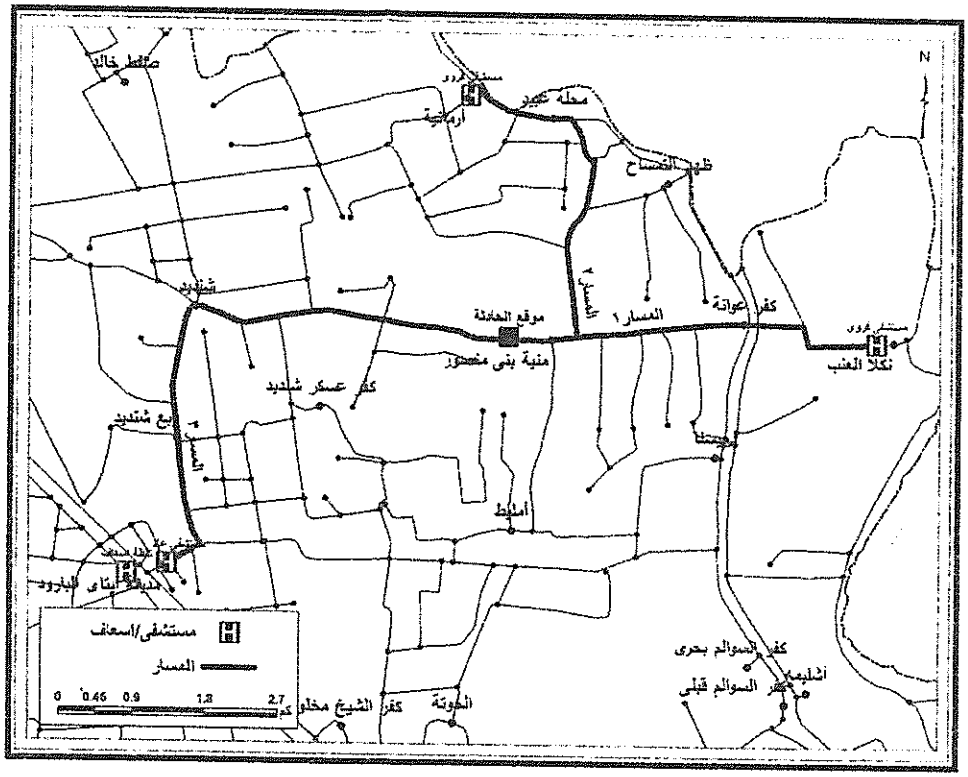
- مواقع الخدمات Facilities feature layer ويخزن بها مواقع المستشفيات والوحدات الصحية.

- الحوادث Incidents feature layer ويخزن بها مواقع الحوادث التى تحدث على الطرق.

- الحواجز Barriers feature layer ويخزن بها مواقع العقبات والحواجز التى لا يمكن للمسار المؤدى إلى مركز الخدمة أن يجتازها.

- المسارات Routes feature layer ويخزن بها المسارات التى يمكن أن نصل بها إلى أقرب المستشفيات.

ويتم تنفيذها بتحديد مواقع الخدمات الصحية فى طبقة Facilities feature layer، ثم نحدد موقع الحادثة فى طبقة Incidents feature layer، ومواقع الحواجز والمعوقات فى طبقة Barriers feature layer،ومن نافذة Closest Facility Properties نحدد المعيار الذى سيتم على أساسه تحديد المسارات التى نصل بها إلى مواقع الخدمات الصحية من موقع الحادثة من أمر Impedance سواء كان هذا المعيار هو المسافة (Meters) أو الزمن (Minutes)، ومن أمر Default Cutoff Value نحدد قيمة المعيار، ويحدد أمر Facilities To Find عدد مراكز الخدمات الصحية المطلوب إيجادها، وبواسطة أداة Solve فى قائمة Network Analyst يتم رسم المسارات الموصلة لأقرب مركز خدمة صحية من موقع الحادثة. ويظهر تشكل (٩) المسارات الموصلة إلى أقرب مركز خدمة صحية من حادثة على طريق مدينة إيتاى البارود/نكلا العنب خلال ١٥ دقيقة.



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٩) المسارات الموصلة إلى المستشفيات التى تبعد عن حادثة على طريق مدينة إيتاى البارود/نكلا العنب بزمن يقل عن ١٥ دقيقة

٣- تحديد منطقة الخدمة Finding service area

يفيد هذا الاستخدام فى تحديد إقليم نفوذ الطرق المؤدية إلى موقع الخدمة خلال زمن معين أو مسافة معينة، وعند إعداد هذا الإقليم يمكن أن نحدد عدد السكان بداخله ومساحته، مثال: تحديد إقليم نفوذ الطرق المؤدية إلى مدينة إيتاى البارود خلال خمس دقائق (شكل: ١٠).

ويتم تنفيذها من قائمة Network Analyst Toolbar باختيار أمر New Service Area، الذى ينتج عنه إنشاء service area analysis layer، وهى

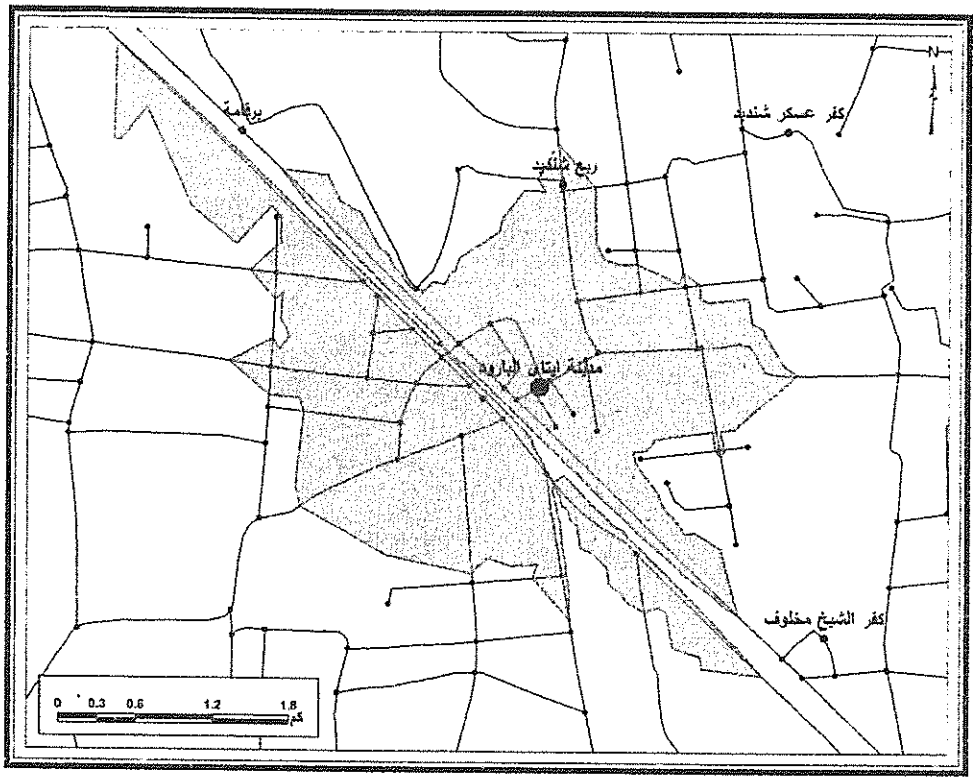
طبقة مركبة يتم فيها تخزين كل البيانات الخاصة بمنطقة الخدمة، وتتكون هذه الطبقة من مجموعة من الطبقات Layers :

- مواقع الخدمات Facilities feature layer ويخزن بها مواقع الخدمات التى يحدد حولها النطاق.

- الحواجز Barriers feature layer ويخزن بها مواقع العقبات والحواجز التى لا يمكن للخدمات أن تصل إليها.

- النطاقات Polygons feature layer ويخزن بها النطاق الناتج عن التحليل.

وتستخدم منطقة الخدمة service area فى تحديد الإقليم حول أى مركز خدمة (نقطة إسعاف أو محطة بنزين أو مستشفى)، حيث تقوم برسم إقليم يحدد الطرق التى يمكن أن تبعد عن مركز الخدمة بمسافة أو زمن معين، ويتم تنفيذها بتحديد موقع الخدمة (مدينة إيتاى البارود) فى طبقة Facilities feature layer، ثم نحدد الحواجز والمعوقات فى طبقة Barriers feature layer،ومن نافذة Service Area Properties نحدد المعيار الذى سيتم على أساسه تحديد الإقليم Impedance سواء كان المسافة (Meters) أو الزمن (Minutes)، ومن أمر Default Breaks نحدد قيم المعيار، وبواسطة أداة Solve فى قائمة Network Analyst يحدد إقليم موقع الخدمة.



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (١٠) إقليم نفوذ الطرق المؤدية إلى مدينة إيتاى البارود خلال خمس دقائق

النتائج والتوصيات

أسفرت الدراسة عن العديد من النتائج نجملها فيما يلى:

- يعد الطريق الزراعى "السريع" أكثر الطرق من حيث حجم الحركة، إذ يستأثر بحوالى ٣٨,٤٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز، يليه طريق شبراخيت (١٣,٧٪)، فالدلنجات (٩,٨٪)، وينخفض حجم الحركة على بقية الطرق ليسجل كفر مساعد أقل الطرق الرئيسة فى المركز من حيث حجم الحركة، بنسبة لا تتجاوز ٤٪ من جملة حجم الحركة على الطرق بالمركز.
- تحتاج نواحى العوامر وقادوس ونكلا العنب والضهرية ويوسف العسكرى والإبراهيمية وجبارس البحرية والقبلية إلى تغيير مسار مركبات الأجرة التى تربط بينها وبين مدينة إيتاى البارود، حيث اقترحت مسارات جديدة تختصر المسافة بما يتراوح بين ١٠، ٢٥٪ من جملة أطوال المسارات، ومن ثم توفر الوقت على الركاب، فى حين تحتاج نواحى كفر عسكر شنديد ومنية بنى منصور وظهر التمساح ودميسنا والنقراشى إلى تغيير مسار مركبات الأجرة التى تربطها بالمدينة، إضافة إلى رصف بعض الطرق الترابية التى تسلكها المسارات المقترحة،حيث اختصرت المسافة بما يتراوح بين ١١، ٤٠٪ من جملة أطوال المسارات، وستتطلب المسارات المقترحة رصف بعض من الطرق الترابية يبلغ جملة أطولها ٢٢,٤كم، وتقع جميعها فى النصف الشمالى من أراضى المركز.
- التقليل من الخسائر البشرية الناتجة عن حوادث الطرق عن طريق إمكانية تحديد المسارات الموصلة للمستشفيات ونقاط الإسعاف من موقع الحادث

على شبكة الطرق بالمركز بواسطة تحديد أقرب مركز خدمة Finding the closest facility.

- يسهم تحديد منطقة الخدمة Finding service area فى رفع كفاءة الوصول عن طريق الطرق المؤدية إلى أى موقع داخل المركز خلال زمن معين أو مسافة معينة، ومن ثم إيجاد حلول لبعض مشكلات النقل تتمثل فى إمكانية الوصول لمكان ما فى أسرع وقت وبأقل تكلفة، ومنها الوصول إلى مواقع الحوادث، وأماكن الخدمة الصحية الأقرب من هذه الحوادث من خلال إنتاج خرائط رقمية يمكن تحميلها على أنظمة الملاحة فى مركبات الإسعاف ومركبات الأجرة الحديثة والسيارات الخاصة.

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع العربية

١-**الإدارة الزراعية بمركز إيتاى البارود:**المساحة الكلية للنواحى والأراضى الزراعية والبور والمنافع، بيانات غير منشورة، عام٢٠٠٩.

٢-**الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء:** النتائج النهائية لتعداد سكان محافظة البحيرة عام ٢٠٠٦.

٣-**الهيئة المصرية العامة للمساحة:** خريطتين طبوغرافيتين مقياس ١: ٥٠٠٠٠ أرقام-NH36 l5d (غرب طنطا)، NH36-l5c (إيتاى البارود).

٤- **الهيئة المصرية العامة للمساحة:** الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥٠٠٠ أرقام ٥٧٠/٩٠(إيتاى البارود)، ٥٥٥/٩١ (نديبة)، ٥٨٥/٩٠ (كفر الزيات)، ٥٨٥/٩١(بسيون)، ٥٧٠/٩١ (صفط الملوك)، ٥٧٠/٨٩ (خربتا)، ٥٨٥/٨٩ (كوم حمادة).

٥-**حسن سيد حسن (١٩٨٩):** حركة المركبات على الطرق عند مداخل منطقة القاهرة الكبرى، بين الرؤية والرأى الجغرافى، مجلة كلية الآداب، دراسات جغرافية، جامعة المنيا العدد التاسع، المنيا.

٦-**محمد صدقى الغماز (١٩٩٠):** شبكة الطرق البرية المرصوفة بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم، دراسة كمية تحليلية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد الثالث، شبين الكوم.

٧- **محمد عبد الرحيم الرجال (٢٠٠٨):** نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة، القاهرة.

٨-**مديرية الصحة بمحافظة البحيرة (٢٠٠٨):** قسم الإحصاء، توزيع الخدمات الصحية بمركزإيتاى البارود، بيانات غير منشورة.

٩-**مديرية الطرق والنقل بمحافظة البحيرة:**قسم الإحصاء، أطوال الطرق المرصوفة بالمركز، بيانات غير منشورة، سنوات مختلفة.

٩-**هيئة المساحة العسكرية (١٩٩٥):** الخريطة الطبوغرافية لمحافظة البحيرة مقياس ١:٢٠٠٠٠٠.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1-Bell, M.G.H., Iida, Y. (1997): Transportation Network analysis, John Wily & Sons Ltd, New York, USA.

2-Chang, K.T, (2006): Introduction to Geographical information systems, the McGraw-Hill, Singapore.

3-Rodrigue, J.B., and etal, (2006): The Geography of Transportation Systems, Taylor & Francis Group, London, England.

4-Taaffe, E.J., and etal, (1996): Geography of Transportation, Prentice-Hall, New Jersey, USA.

5-Thill, J. C., (2000): Geographical information systems for Transportation in perspective, Transportation Research Part C, 8, pp. 3-12.

6-http://webhelp.esri.com.

ملحق (١) استبيان عن الحركة على الطرق بمركز إيتاى البارود

اسم الطريق / الوصلة: موقع الحصر:

تاريخ الحصر: ساعة الحصر:

وسيلة النقل		العدد
سيارة خاصة		
سيارة ميكروباس		
سيارة كبوت		
ربع نقل		
نقل ثقيل أوبمقطورة		
دراجة بخارية		
دراجة هوائية		
"التوك توك"		
جرار زراعى		
مركبة نقل بطئ "كارو"		
جملة المركبات		

ملحق (٢) مواقع الطرق وخصائصها بمركز إيتاى البارود عام ٢٠٠٩

الموقع	الطريق	بداية الطريق	نهاية الطريق	الطول (بالكم)	متوسط العرض (بالمتر)
شرق المركز	مدينة إيتاى البارود/التوفيقية (الخندق الشرقى)	مدينة إيتاى البارود	كفر الشيخ مخلوف	٣,٥	٧,٥
		كفر الشيخ مخلوف	عزبة الغابة	٤	٧,٥
		عزبة الغابة	كوبرى التوفيقية	٣,٥	٧,٥
		كوبرى التوفيقية	مزلقان التوفيقية	١	٧,٥
	وصلة مدخل قرية الخوالد			١,٥	٦
	كفر الشيخ مخلوف/ششت الأنعام/الشعيرة	كفر الشيخ مخلوف	كوبرى حامد الصيرفى	١	٦
		كوبرى حامد الصيرفى	ششت الأنعام	٤	٦
		ششت الأنعام	الشعيرة	١	٦
	وصلة مدخل قرية الشعيرة			١,٥	٥
	التوفيقية/أبومنجوج (ساحل مرقص)	مزلقان التوفيقية	عزبة العرب	٤	٦
		عزبة العرب	كوبرى عزبة عاصم	٤	٦
		كوبرى عزبة عاصم	كوبرى دميسنا	٥	٦
		كوبرى دميسنا	أبومنجود	٣,٥	٦
	وصلة مدخل كنيسة الضهرية			١	٦
	وصلة مدخل الضهرية			١	٥
	وصلة مدخل عزبة عاصم			١,٥	٥
	وصلة مدخل عزبة مطش			١	٥
	أمليط	مدينة إيتاى البارود	أمليط	٦	٦
	شبراخيت	مدينة إيتاى البارود	كفر عسكر صفط	٧	٦
	وصلة المفرخ السمكى			١	٥
	وصلة مدخل كفر محمود			١,٥	٥
	مصرف ششت الأنعام	طريق شبراخيت	أرمانيا	١	٧
		مصرف ششت الأنعام	أرمانيا	٤,٥	٥
	الأحمدية	طريق شبراخيت	عزبة الأحمدية	٣,٥	٥
	شنديد/منية بنى منصور/كفر عوانة/نكلا العنب	شنديد	كوبرى عزبة الحناوى	٢,٥	٥
		كوبرى عزبة الحناوى	منية بنى منصور	٢	٥
		منية بنى منصور	نكلا العنب	٧	٥
		وصلة قرية نكلا العنب		١,٥	٥
		قرية نكلا العنب	جزيرة نكلا العنب	١	٥
	كفر عسكر صفط	عزبة الهوائم	نكلا العنب	٤	٥
	السوالم/دميمنا	السوالم	كوبرى منط سمك	٤,٥	٧
		سيدى مسعود	دميمنا	٢	٧
	مدينة إيتاى البارود/برقامة كفر مساعد/صفط المحطة/الدكسوسية (الخندق الشرقى)	مدينة إيتاى البارود	برقامة	٣	٥
		برقامة	كفر مساعد	٢	٥
		كفر مساعد	شبرا النونة الشرقية	١,٥	٥
		شبرا النونة الشرقية	صفط المحطة	٦	٥
		صفط المحطة	الدكسوسية	٦	٥
	وصلة مدخل كفر الحاجة			١	٥
	الإبراهيمية	صفط المحطة	الصاكرة (يوسف	٥	٥

تابع ملحق (٢) مواقع الطرق وخصائصها بمركز إيتاى البارود عام ٢٠٠٩

الموقع	الطريق	بداية الطريق	نهاية الطريق	الطول (بالكم)	متوسط العرض (بالمتر)
غرب المركز	زبيدة	الطريق الزراعى السريع	زبيدة	٥	٧
	قليشان	ايتاى البارود	قليشان /كوم حمادة	٧	٦
	وصلة مصرف قادوس	قليشان	قادوس	٣	٦
	مدينة إيتاى البارود/معتيا/إبراك حمام	مدينة إيتاى البارود	معتيا	٥	٦
		معتيا	إبراك حمام	٢,٥	٦
	معتيا/العوامر	معتيا	كوبرى كفر خايفة	٢	٥
		كوبرى كفر خايفة	العوامر	٣,٥	٦,٥
	وصلة مدخل الحرمل			٢	٥
	الدلنجات	ايتاى البارود	جزائر عيسى	٩	٨
	العيون/كفر خليفة	وصلة مدخل العيون		١	٥
		العيون	كوبرى كفر خايفة	٣	٥
	جبارس/خمارة	خمارة	مصرف الحوه	٤	٦
	مدينة إيتاى البارود/جبارس/النبيرة	مدينة إيتاى البارود	جبارس	٧	٦
		جبارس	النبيرة	٨	٦
	وصلة الحلفاوية			٣	٥
	وصلة الحصوة	جبارس	الحصوة	٣	٥
	وصلة جبارس	جبارس	الشارية	٢	٥
	جعيف	جعيف	النقراشى	٣	٧
	مصرف النقراشى	كفر مساعد	عزبة أبوسنه	٣	٧
		عزبة أبوسنه	طريق النقراشى	٤	٧
		طريق النقراشى	كوبرى عاشور	٣	٧
	وصلة مدخل ربع النقراش			١	٥
	الزراعى/شبرا النونة الغربية/السالمية	الطريق الزراعى السريع	شبرا النونة الغربية	٣	٥
		شبرالنونة الغربية	السالمية	١,٥	٥
	صفط المحطة/البهى/أثريات فاضل	صفط المحطة	البهى	٥	٦
		البهى	أثريات فاضل	١	٦
	وصلة تلبانة	البهى	أبودياب	٢	٦
	وصلة البهى	البهى	حدود الدلنجات	١	٦
	وصلة دليل المسين	وصلة المسين	أبوقليل	٤	٥
	جنبواى/الروقة	جنبواى	الروقة	٥	٧
		الروقة	حدود الدلنجات	١	٧
	أبوديلب	كوبرى عاشور	جنبواى	٣	٧

المصدر: من حساب الباحثين من بيانات مصدرها: - مركز المعلومات بمحافظة البحيرة عامى ١٩٩٣، ٢٠٠٩ -مديرية الطرق والنقل.

ملحق (٣) مقارنة بين المسار الفعلى والمقترح إلى ناحية كفر عوانة

Route: المسار الفعلى لمركبات كفر عوانة			10.6 km	21 min
1:	0 km	Start at Graphic Pick 5		
2:	0 km	Go North East on وصلات داخل المدينة toward كوبرى إيتاى البارود العلوى	0.5 km	1 min
3:	0.5 km	Turn left on مدينة إيتاى البارود/نكلا العنب	2.9 km	6 min
4:	3.5 km	Arrive at Graphic Pick 6, on the left		
5:	3.5 km	Depart Graphic Pick 6		
6:	3.5 km	Continue East on مدينة إيتاى البارود/نكلا العنب	4.6 km	9 min
7:	8.1 km	Arrive at Graphic Pick 7, on the left		
8:	8.1 km	Depart Graphic Pick 7		
9:	8.1 km	Continue East on مدينة إيتاى البارود/نكلا العنب	2.5 km	5 min
10:	10.6 km	Finish at Graphic Pick 8, on the left		
	10.6 km	Total time: 21 min Total distance: 10.6 km		
Route: المقترح لمركبات كفر عوانة المسار			9.8 km	23 min
1:	0 km	Start at Graphic Pick 9		
2:	0 km	Go North East on وصلات داخل المدينة	0.5 km	< 1 min
3:	0.5 km	Bear right on مدينة إيتاى البارود/السوالم	3.3 km	7 min
4:	3.7 km	Turn left on مدخل أمليط	0.3 km	< 1 min
5:	4 km	Turn right at وصلة ترابية to stay on مدخل أمليط	0.7 km	1 min
6:	4.7 km	Continue on وصلة ترابية	1.6 km	5 min
7:	6.3 km	Turn left to stay on وصلة ترابية	1.8 km	5 min
8:	8.1 km	Turn left on دميسنا/كفر عوانة	1.7 km	3 min
9:	9.8 km	Turn left on مدينة إيتاى البارود/نكلا العنب	< 0.1 km	< 1 min
10:	9.8 km	Finish at Graphic Pick 10, on the left		
	9.8 km	Total time: 23 min Total distance: 9.8 km		

ملحق (٤) مقارنة بين المسار الفعلى والمقترح إلى ناحية الضهرية

Route: المسار الفعلى لمركبات الضهرية			15.8 km	32 min
1:	0 km	Start at 1		
2:	0 km	Go South West on وصلات داخل المدينة toward مدينة إيتاى البارود/التوفيقية	< 0.1 km	< 1 min
3:	0 km	Turn left on مدينة إيتاى البارود/التوفيقية	10.5 km	21 min
4:	10.6 km	Turn right on الخوالد/التوفيقية	< 0.1 km	< 1 min
5:	10.6 km	Bear left on ساحل مرقص	0.6 km	1 min
6:	11.1 km	Arrive at Graphic Pick 1, on the left		
7:	11.1 km	Depart Graphic Pick 1		
8:	11.1 km	Continue North on ساحل مرقص	3.8 km	8 min
9:	14.9 km	Turn right on مدخل الضهرية	0.9 km	2 min
10:	15.8 km	Finish at Graphic Pick 2, on the right		
	15.8 km	Total time: 32 min Total distance: 15.8 km		

Route: المقترح لمركبات الضهرية المسار			13.1 km	26 min
1:	0 km	Start at Graphic Pick 3		
2:	0 km	Go North East on وصلات داخل المدينة	0.7 km	1 min
3:	0.7 km	Bear right on مدينة إيتاى البارود/السوالم	6.6 km	13 min
4:	7.3 km	Turn right on دميسنا/كفر عوانة	1.9 km	4 min
5:	9.3 km	Turn left on كوبرى السوالم	0.1 km	< 1 min
6:	9.4 km	Turn right on ساحل مرقص	2.8 km	6 min
7:	12.2 km	Turn left on مدخل الضهرية	0.9 km	2 min
8:	13.1 km	Finish at Graphic Pick 4, on the right		
	13.1 km	Total time: 26 min Total distance: 13.1 km		