The Islamic University Journal (Series of Natural Studies and Engineering)
Vol.19, No.2, pp 71-98 , **2011**, ISSN 1726-6807, http://www.iugaza.edu.ps/ar/periodical/

الوضع المروري في محافظة رفح (دراسة تحليلية)

علاء الدين الجماصي ، يحيي السراج ، عصام المصري
كلية الهندسة ، الجامعة الإسلامية، غزة
Faculty of Engineering, Islamic University of Gaza
ajamassi@iugaza.edu.ps

ملخص: تعاني المدن في البلدان النامية بشكل عام من ندرة الإحصاءات المرورية اللازمة لتحليل الوضع المروري واقتراح الخطط المرورية الناجعة لحل مشاكلها في هذا المجال. محافظة رفح في فلسطين مثال على ذلك حيث تعاني من اختناقات مرورية وتأخيرات لمدة طويلة وخصوصاً في وسط المدينة حيث الحركة التجارية النشطة والكثافة السكانية العالية، الجهات المختصة في المدينة تحاول معالجة هذا الأمر ولكنها لا تمتلك الإحصاءات و الدراسات الميدانية اللازمة لوضع الحلول الناجعة لهذه المشكلات.

يهدف هذا البحث إلى تحليل الوضع المروري في محافظة رفح ودراسة وتحليل عدد من الإحصاءات المرورية المهمة التي تم جمعها في عام 2007 وذلك من خلال تحليل العد المروري عند 25 تقاطع طرق في المحافظة، استنادا إلى هذا التحليل تم الوصول إلى بعض المعاملات التي تحول الحجم المروري أثناء العد خلال فترات قصيرة إلى الحجم المروري اليومي، هذه العوامل مفيدة في تقصير فترة العد المروري وبالتالي توفير التكلفة. ويعرض هذا البحث نتائج دراسة السرعة اللحظية في الأماكن الأكثر حيوية في المحافظة، ونتائج استبيان يستطلع آراء عدة فئات من مستخدمي الطريق

الكلمات المفتاحية: رفح، فلسطين، الإحصاء المروري، الحجم المروري، السرعة اللحظية، التحليل المروري

Traffic Situation in Rafah Governorate (Analytical Study)

Abstract: Cities in developing countries suffer from a dearth of traffic statistics which is necessary for analysis of traffic situation and for proposing solutions to traffic problems in these cities. The governorate of Rafah, Palestine is an example of these cities. It suffers from traffic congestion and long delays especially in the center of the city, which is an active business district and has the highest population density in Rafah Governorate.

This research aims to analyze the traffic situation in the governorate of Rafah. It analyzes traffic counts collected at 25 different intersections. Based on the statistical analysis of these data, conversion factors from short to long counting periods are obtained. These factors are useful in shortening the duration of the traffic count and thus help in cost-saving. This research presents spot speed studies at the most important locations in the governorate. It also presents the results of statistical analysis of a questionnaire exploring the views of several road users about the traffic problems and solutions in the governorate.

Keywords: Rafah , Palestine, traffic Count, traffic volume, spot speed, traffic analysis.

مقدمة:

تعاني المدن في البلدان النامية من ندرة الإحصاءات المرورية، هذه الإحصاءات تشمل الحجم المروري والتدفق المروري وسرعة المركبات على الطرق والتقاطعات، تكمن أهمية هذه الإحصاءات في حاجة المتخصص لها من أجل تحليل الوضع المروري واقتراح الخطط المرورية الناجعة لحل مشاكلها في هذا المجال.

تعتبر محافظة رفح مثالا على هذه المدن النامية حيث تتكون من ثلاث بلديات وهي بلدية رفح وبلدية الشوكة وبلدية النصر، يحدها من الجنوب الحدود المصرية كما هو موضح في الشكل (1)، ومن الشمال مدينة خان يونس، ومن الغرب البحر الأبيض المتوسط، ومن الشرق أراضي بئر السبع. تتميز محافظة رفح بصورة عامة بانبساط أراضيها حيث يبلغ ارتفاع أعلى نقطة فيها 80م عن سطح البحر، وتميل بشكل تدريجي باتجاه البحر. عدد سكان محافظة رفح: حسب تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني للعام 2007 حوالي (177,632) نسمة. (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2007)

تعاني محافظة رفح بشكل عام ومدينة رفح على وجه الخصوص من اختناقات مرورية وحوادث سير مختلفة وضوضاء مرتفعة وتأخير لمدة طويلة وخاصة في أوقات الذروة وهذا ناجم عن وجود خلل في توزيع أماكن الأنشطة التجارية والاجتماعية بالإضافة إلى وجود خلل في إدارة الطرق والحركة المرورية وذلك نتيجة عدم تطبيق خطة مواصلات ومرور متكاملة تشمل جميع المناطق بالإضافة للافتقار إلى الأدوات المساعدة في تنظيم المرور من أجهزة ومعدات وإشارات ضوئية وعلامات مرورية ثابتة.

شكل(1) : موقع وحدود محافظة رفح

وتظهر المشكلة المرورية في محافظة رفح من خلال المشاهدات اليومية للاختناقات المرورية وما ينتج عنها من حوادث سير تؤدي إلى أضرار مختلفة وخاصة في المناطق المزدحمة بالسكان وبالأنشطة الاجتماعية والتجارية المختلفة، مما قد يؤثر سلباً على الاقتصاد والمجتمع والبيئة ويؤدي إلى استخدام غير أمثل لوسائل الطرق والمواصلات. كما تظهر أيضاً هذه المشكلة المرورية بصورة واضحة في وسط مدينة رفح وخاصة منطقة السوق حيث الحركة التجارية النشطة والكثافة السكانية العالية، ويظهر من الملاحظة كذلك وجود تكدس واضح في الأنشطة التجارية والاجتماعية في وسط المدينة بالإضافة إلى عدم وجود إدارة جيدة للطرق والحركة المرورية نتيجة لعدم وجود دراسات سابقة يتم الاستناد تستند عليها، كذلك لوحظ نقص في أدوات التحكم والإشارات المرورية ومواقف السيارات.

لحل هذه المشاكل قامت بلدية رفح بالاستعانة بخبراء لعمل خطة لتطوير نظام المواصلات في المحافظة، فكانت المبادرة بين جمعية نطوف وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي الذي مول إعداد هذه

الخطة، وكانت المرحلة الأولى في هذه الخطة هي القيام بدراسات وإحصاءات لتقييم الوضع المروري ومنه كانت فكرة هذا البحث الذي يستعرض هذه المرحلة، فهو يعرض ابتداء أهداف الدراسة، ثم يعرض بعض الدراسات والتقارير السابقة التي لها علاقة بالتقييم المروري خاصة التي تمت في دول أو مدن لها بيئة مشابهة، ثم يعرض منهجية البحث يلي ذلك عرض الإحصاءات وتحليل البيانات، وأخيرا يعرض الاستنتاجات والتوصيات.

1. **أهداف الدراسة**

هذا البحث يهدف إلى تحليل الوضع المروري في محافظة رفح وتحليل عدد من الإحصاءات المرورية المهمة التي تم جمعها وذلك من خلال تحليل الإحصاء المروري عند 25 تقاطع طـــرق وكذلك دراسة السرعة اللحظية في الأماكن الأكثر حيوية في المحافظة واستبيان يستطلع آراء عدة فئات من مستخدمي الطريق وذلك من فبراير 2007 إلى أبريل 2007.

2. **دراسات سابقة:**

هناك عدد كبير من الدراسات المرورية التي أجريت في الدول الغربية، ومن أوائل هذه الدراسات في الدول الغربية هي الدراسة للباحثين جرينشيلدس (Greenshields,1935) و جرينبيرج (Greenberg,1959)، حيث قام هذان الباحثان بعمل قياسات لتدفق المرور وللسرعات بالإضافة لكثافة المرور ومن ثم طورا علاقات رياضية مختلفة بين هذه المتغيرات المرورية،وهناك دراسة جديدة نسبيا هي للباحث تسيكيريس (TSEKERIS, 2006) حيث قام بقياس التغير لتدفق المرور مع اختلاف الزمان والمكان باستخدام مجسات موضوعة على عدة شوارع شريانية.

أما في الدول العربية فهناك الدراسة التي قام بها الشوربجي (El-Shourbagy, 2002) وهدفت إلى استنباط العلاقة الرياضية بين حجم وسرعة المرور علي بعض القطاعات الطولية لبعض الطرق الهامة بمدينة الفيوم حيث اختير طريقان للقياس وهما شارعا أحمد شوقي وبطل السلام ، وقد استخدم في جمع البيانات طريقة العربة المتحركة لمدة حصر 12 ساعة بين الساعة 8 صباحاً وحتى الساعة 8 مساء بعدد 6 مرات في كل اتجاه لكل طريق ولكل ساعة حصر. و هناك دراسة أخرى أجراها الغامدي (Al-Ghamdi, 2001) حيث قام بقياس الأزمنة بين السيارات المتتابعة على عدة طرق حضرية في مدينة الرياض ثم قام بتحليل تلك البيانات لمعرفة نوع التحليل الإحصائي المناسب لها.

أما في فلسطين فمن الدراسات التي أجريت هناك دراستان قامتا بتقييم الحركة المرورية في مركز مدينة نابلس وهما دوله (Douleh, 2000) و خطيب (Khatib, 1995) وكان الهدف

منهما تحديد إجراءات للتخفيف من حدة الازدحام المروري في مركز مدينة نابلس باستخدام برنامج SATURN. ودراسة أخرى كانت رسالة الماجستير للباحث المصلح (2006) بعنوان " تحليل ونظرة مستقبلية قصيرة الأمد لمخطط المواصلات في مدينة جنين"، حيث قامت بتحليل حركة المرور في الشبكة وتقديم مقترحات إلى حل مشاكل حركة مرور الشبكة. أما بالنسبة لقطاع غزة فالدراسات المنشورة نادرة، ولعل من أهمها الدليل الإحصائي لحركة المرور في قطاع غزة (السراج 2007) والموقع الإلكتروني على شبكة الإنترنت (www.paltrans.org)، لذلك كان من الضروري القيام بهذه الدراسة التي تعتبر من أوائل الدراسات في هذا المجال.

3. منهجية البحث

بعد صياغة الأهداف ومراجعة الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث فقد اتبعت في هذه الدراسة منهجية تستند إلى جمع المعلومات الموثقة من مصادرها، حيث تم القيام بمسح ميداني شامل في منطقة الدراسة الذي غطى ثلاثة محاور، المحور الأول هو الإحصاء المروري للمركبات بأنواعها عند 25 تقاطعا، المحور الثاني كان السرعة اللحظية للمركبات عند أكثر النقاط حيوية، المحور الثالث كان استبيان يستطلع آراء مستخدمي الطريق، بعد جمع البيانات تم تحليلها بصورة تُظهر الوضع الحالي لنظام المواصلات والحركة المرورية في المحافظة، استنادا إلى هذه البيانات وتحليلها تم التوصل إلى استنتاجات تفيد في وضع الحلول والخطط للمشاكل المرورية ثم الخروج بتوصيات لدراسات أخرى.

1.4 الإحصاء المروري

عملية الإحصاء المروري هي أحد أهم الحلقات اللازمة لبناء قاعدة معلومات يتم على أساسها تطوير خطط الطرق والمواصلات حيث أنها تُوضح حقيقة حالة الطرق وحركة المركبات وتصنيفها إضافة إلى أنها توضح أماكن الازدحام وساعات الذروة.

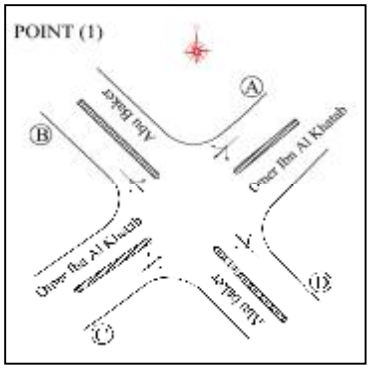
1.1.4 نماذج الإحصاء:

يتكون النموذج الذي تم استخدامه في عملية الإحصاء اليومية من الأجزاء الآتية (أنظر الشكل(2)):

1. معلومات عن الفترة: حيث يتم توضيح فترة الإحصاء التي يشملها النموذج (تم استخدام ورقة لكل ربع ساعة). ويوجد بها كذلك اسم الشخص وموقعه على التقاطع.
2. رسم توضيحي للتقاطع وموقع كل شخص من فريق الإحصاء.

3. تم تقسيم النموذج طبقا لاتجاه الحركة المنطلقة من كل اتجاه. (المتجه للأمام والمتجه يمينا والمتجه يسارا). ويتيح النموذج للشخص العامل في الإحصاء تصنيف المركبات إلى مجموعات، كالتالي:

- § سيارة: تشمل السيارات الخاصة والأجرة والباصات الصغيرة ذات المحور الخلفي المفرد وسيارات النقل الصغيرة والمعروفة محليا (تندر).
- § باص: هو باص نقل الركاب بأحجامه وأشكاله المختلفة ويبدأ من الباص الصغير ذو المحور الخلفي المزدوج وحتى الباصات الكبيرة (50 راكب).
- § شاحنة: تشمل جميع أنواع وأشكال الشاحنات العادية وذات القاطرة وتبدأ من سيارات النقل ذات المحور الخلفي المزدوج.
- § الدراجة الهوائية.
- § دراجة ذات محرك.
- § عربة (تشمل العربات التي يجرها حيوان وعربات الباعة المتنقلين).
- § تراكتور (يصنف من ضمنها أنواع الجرافات المختلفة).



إحصاء مروري

تقاطع رقم (1)

Sheet number: _____

Day: _____, Observer: _____

Date: _____, Weather: _____

Time: From _____ To _____

Car / Van	Bus	Truck

Bicycle	M. Cycle	Cart	Tractor

Car / Van	Bus	Truck

Bicycle	M. Cycle	Cart	Tractor

Car / Van	Bus	Truck

Bicycle	M. Cycle	Cart	Tractor

Total

Car	Bus	Truck

Bicycle	M. Cycle	Cart	Tractor

Car	Bus	Truck

Bicycle	M. Cycle	Cart	Tractor

Car	Bus	Truck

Bicycle	M. Cycle	Cart	Tractor

شكل(2) : نموذج العد المروري

2.1.4 **آلية الإحصاء**:

شملت عملية الإحصاء المروري والتي تمت بالتنسيق مع بلدية رفح وبلدية الشوكة وبلدية النصر خمسٌ وعشرون نقطة موزعة على أهم الطرق والتقاطعات في المحافظة. واستمرت عملية الإحصاء لمدة أربع أسابيع وقد قام بتنفيذها عدد من المهندسين المدربين على عملية الإحصاء (13 مهندسا).

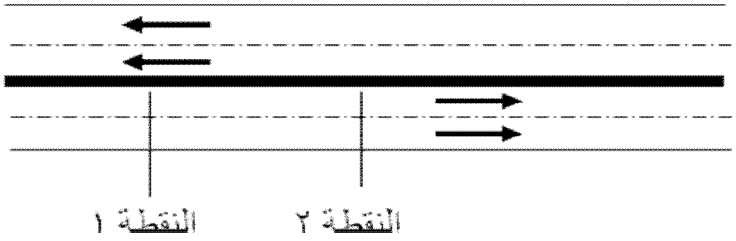
وقد تم تغطية هذه التقاطعات - بالنسبة لعملية العد المروري- على فترات متفاوتة حسب حيوية التقاطع و أهميته، فبعض التقاطعات تم تغطيتها 24 ساعة على مدار 4 أيام، و البعض الآخر تم تغطيته لمدة يومين أحدهما 18 ساعة و اليوم الآخر 12 ساعة، وهناك تقاطعات تم تغطيتها لمدة يوم واحد على مدار 6 ساعات.

2.4 **السرعة اللحظية**

السرعة اللحظية هي سرعة المركبة عند موقع معين، و استخدام هذا النوع من السرعة متنوع فهي تفيد في تحديد السرعة المرغوب فيها لدى السائقين، كما أنها تفيد في أغراض التطوير الهندسي للشوارع القائمة وقد تم تحليل السرعة اللحظية استنادا إلى أوفلاهيرتي (O'Flaherty, 1997).

يعتمد موقع القياس على الهدف المرجو من معرفة السرعة اللحظية، و تُوضع أجهزة القياس بعيدة عن إعاقة المرور أو الرؤية لدى السائقين، كما يجب قياس سرعة جميع المركبات أو اختيار عينة عشوائية.

عملية القياس تمت يدوياً، إذ تم تحديد نقطتين تفصل بينهما مسافة حوالي 40 متر ، وعند تجاوز المركبة المطلوبة لنقطة البداية (النقطة 1 في شكل (3)) يتم تشغيل ساعة التوقيت و عند تجاوز المركبة لنقطة النهاية (النقطة 2) يتم إيقاف ساعة التوقيت و احتساب الزمن الذي استغرقته المركبة لعبور المسافة بين النقطتين.



شكل(3) : رسم يوضح الطريقة اليدوية لقياس السرعة اللحظية

3.4 الاستبيان

خلال الدراسة لحالة وأداء شبكة المواصلات في رفح و المشاكل المرورية التي تعاني منها تم الاعتماد على عمل استطلاع لرأي مستخدمي الطرق في المحافظة من مشاة وسائقين، وقد استهدف الاستبيان عينة من 193 شخص، 93 من المشاة و 100 من السائقين. وتم تحديد عدد من المحاور التي تحصر المشاكل المرورية في المحافظة فيما يلي:

- مدى ملاءمة الطرق و التقاطعات من الناحية الهندسية
- مدى انتشار الوعي المروري والتزام السائقين
- آليات التحكم في الحركة المرورية، ودور شرطة المرور، ومدى توافر الأدوات المساعدة في تنظيم الحركة المرورية
- التعديات على الأرصفة وانتشار البسطات
- تأثير الوضع الاقتصادي والأمني على الحالة المرورية

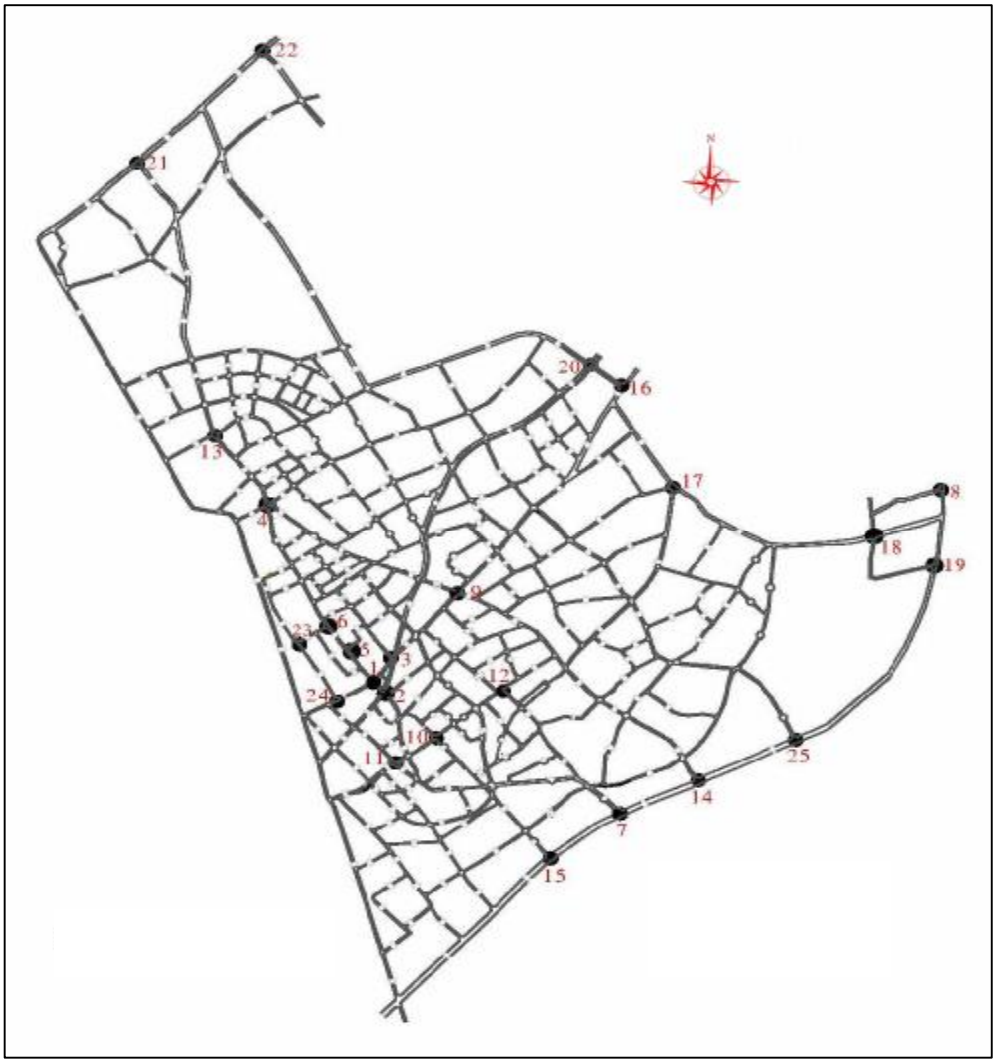
4. البيانات وتحليلها

1.5 تحليل بيانات الإحصاء المروري

وقد تمت عملية تحليل بيانات الإحصاء المروري بحساب القيم الآتية استناداً إلى جاربر (Garber, 2010):

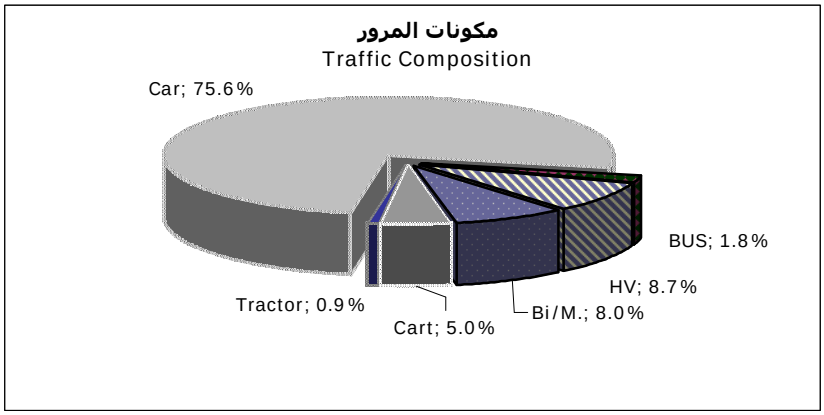
- § تصنيف المركبات على التقاطع أثناء فترة الإحصاء Traffic Composition
- § متوسط الحجم المروري خلال ساعات الإحصاء Average Traffic Volume
- § متوسط تدفق المركبات في الساعة من جميع الاتجاهات Average Traffic Flow Per Hour
- § التدفق المروري خلال ساعة الذروة من جميع الاتجاهات Traffic Flow During Peak Hour From All Approaches.
- § ساعة الذروة Peak Hour
- § التدفق المروري الأدنى من جميع الاتجاهات Minimum Traffic Flow
- § زمن حدوث أدنى تدفق Time of Minimum Traffic Flow
- § التدفق الكلي المروري للمركبات أثناء فترة الإحصاء Traffic Flow
- § حركات الالتفاف Turning movements للمركبات على التقاطع أثناء فترة الإحصاء.

وقد شملت عملية الإحصاء المروري خمسة وعشرين موقعاً موضحة في شكل (4)، أسماء هذه التقاطعات موضحة في الجدول (1) وقد تم إجراء الإحصاء المروري لفترات متفاوتة تتراوح بين 6 ساعات إلى 24 ساعة متواصلة.



شكل (4) : أماكن محطات التعداد المروري في محافظة رفح

بالنسبة لمكونات حركة المرور في مجمل التقاطعات المدروسة في محافظة رفح (على أساس عملية المسح الميداني) فهو موضح في الشكل (5)، حيث لوحظ أن مكونات حركة المرور موزعة ضمن النسب المتعارف عليها وخصوصا نسبة 75% من المركبات الصغيرة (سيارات،...) على شبكة الطرق في المناطق العمرانية باستثناء نسبة العربات التي تجرها الحيوانات "الكارات" 5% التي تعتبر نسبة عالية في وسط المدينة وتسبب الكثير من الازدحام المروري وحوادث الطرق، وكذلك نسبة الدراجات ذات المحرك كانت مرتفعة 8% وذلك له علاقة برخص هذه الدراجات وسهولة الحصول عليها في الفترة الأخيرة.



شكل (5) : مكونات المرور في مجمل التقاطعات في محافظة رفح

الجدول (1) رقم التقاطع واسمه في الجدول

رقم التقاطع	اسم التقاطع	رقم التقاطع	اسم التقاطع
1	شارع عمر بن الخطاب مع شارع أبو بكر(العودة)	13	شارع القدس مع شارع أبوبكر
2	شارع عثمان بن عفان - شارع أبو بكر(الكراج الشرقي)	14	شارع صلاح الدين مع شارع طه حسين
3	النجمة	15	شارع صلاح الدين مع شارع المطار
4	زعرب	16	شارع موراج مع شارع عمر بن الخطاب
5	المطافئ	17	شارع موراج مع رقم 13 مع شارع 14
6	مفترق كير	18	شارع غسان كنفاني مع شارع موراج
7	شارع العروبة مع شارع صلاح الدين	19	شارع صلاح الدين مع شارع السلام
8	شارع موراج مع شارع صلاح الدين	20	شارع عثمان بن عفان مع شارع موراج
9	شارع طه حسين-شارع عمر بن الخطاب	21	شارع أبو بكر مع شارع رقم 16

10	شارع صدام حسين مع المطار	22	شارع رقم 16 مع شارع رقم 32
11	الجوازات	23	شارع 22 مع شارع 53
12	شارع صدام مع شارع المضخة	24	الشعراء
		25	**شارع صلاح الدين مع شارع 11**

كما ذكر سابقاً في منهجية البحث بأن فترة العد كانت متفاوتة، يرجع ذلك إلى محدودية الموارد البشرية والمالية لهذه الدراسة، كان هناك ثلاث تقاطعات تم تغطيتها لمدة 24 ساعة على مدار 4 أيام وهي تقاطع العودة (رقم 1) والكراج الشرقي (رقم 2) والنجمة (رقم 3)، ومن اجل توفير الموارد البشرية حيث إنه لم يكن ممكنا القيام بالإحصاء المروري لمدة 24 ساعة خلال أربعة أيام في باقي التقاطعات المدروسة فإنه يمكن الاستفادة من الإحصاء الذي تم على التقاطعات الثلاثة بإيجاد معاملات التمدد (Expansion Factors) التي تفيد في التحويل من حجم المرور خلال أي ساعة أو عدة ساعات إلى حجم المرور اليومي (24 ساعة)، وباستخدام هذه المعاملات فإنه يمكن أن يتم الإحصاء المروري لساعة أو عدة ساعات بدلا من 24 ساعة.

معامل التحويل يساوي حجم المرور اليومي مقسوما على حجم المرور في الساعة، الجدول (2) يعرض متوسط حجم المرور خلال كل ساعة لمدة أربع أيام ومعاملات التحويل لحجم المرور اليومي الخاص بهذه الساعة، مثال على ذلك معامل التمدد للساعة من 12-13(للتقاطع رقم واحد) هو 17 وهو حاصل قسمة حجم المرور اليومي (16630 مركبة) على حجم المرور في هذه الساعة (978 مركبة)، في نفس الجدول تم استنتاج متوسط معاملات التمدد للتقاطعات التالية والتي يمكن الاعتماد عليها وتعميمها على التقاطعات الأخرى في نفس المدينة و في مدن أخرى مشابهة.

كذلك تم إيجاد معاملات التمدد عند نفس التقاطعات لتحويل حجم المرور خلال 6 أو 12 أو 18 ساعة إلى حجم المرور اليومي كما هو مبين في الجدول (3). ومعاملات التحويل التي تم الحصول عليها تتراوح بين 2.52- 2.85 وهي تختلف قليلاً عن الدراسات السابقة التي ذكرها أوفلاهيرتي (O'Flaherty, 1997) في صفحة 235 والتي كانت تتراوح بين 2.25-2.28 بنسبة 17%، يبرر ذلك اختلاف البيئة وعادات الناس في الذهاب والإياب من العمل.

بخلاف هذه التقاطعات الثلاثة فقد تم تغطية تقاطعات أخرى لمدة يومين أحدهما 18 ساعة و اليوم الآخر 12 ساعة، وهناك تقاطعات تم تغطيتها لمدة يوم واحد على مدار 6 ساعات،

واعتماداً على المعاملات الموجودة في جدول (3) تم تقدير متوسط حجم المرور اليومي (مركبة/24 ساعة) لكل التقاطعات في منطقة الدراسة مثلما هو موضح في الجدول (4).

الجدول (2) معاملات التمدد للتحويل من حجم المرور في الساعة إلى حجم المرور اليومي

الوقت		تقاطع 1		تقاطع 2		تقاطع 3		متوسط التقاطعات	
من	إلى	حجم المرور*	معامل التحويل	حجم المرور	معامل التحويل	حجم المرور	معامل التحويل	حجم المرور	معامل التحويل
6:00	7:00	707	23.5	749	23.7	598	27.4	685	24.7
7:00	8:00	1031	16.1	988	18.0	939	17.5	986	17.2
8:00	9:00	1028	16.2	1151	15.4	1111	14.8	1096	15.4
9:00	10:00	1060	15.7	1189	14.9	1186	13.8	1145	14.8
10:00	11:00	1020	16.3	1233	14.4	1279	12.8	1177	14.4
11:00	12:00	990	16.8	1453	12.2	1402	11.7	1282	13.2
12:00	13:00	978	17.0	1104	16.1	1077	15.2	1053	16.1
13:00	14:00	1141	14.6	1137	15.6	1117	14.7	1131	15.0
14:00	15:00	1018	16.3	1012	17.5	993	16.5	1008	16.8
15:00	16:00	1026	16.2	1116	15.9	980	16.7	1041	16.3
16:00	17:00	1083	15.4	1216	14.6	1175	13.9	1158	14.6
17:00	18:00	1084	15.3	1188	14.9	1125	14.6	1132	14.9
18:00	19:00	1091	15.2	1190	14.9	987	16.6	1089	15.5
19:00	20:00	1000	16.6	965	18.4	835	19.6	933	18.1
20:00	21:00	874	19.0	755	23.5	587	27.9	739	22.9
21:00	22:00	608	27.3	575	30.9	376	43.6	520	32.6
22:00	23:00	371	44.8	339	52.3	238	69.0	316	53.6
23:00	0:00	178	93.4	165	107.4	96	170.2	147	115.5
0:00	1:00	73	229.4	56	317.0	44	376.6	57	295.2
1:00	2:00	29	578.5	18	1000.1	19	862.3	22	775.1
2:00	3:00	17	978.3	7	2448.6	13	1310.7	12	1381.4
3:00	4:00	18	923.9	8	2290.6	11	1456.4	12	1372.1
4:00	5:00	37	455.6	25	703.1	24	675.6	29	590.3
5:00	6:00	171	97.3	116	153.4	175	93.6	154	109.9
المجموع (24 ساعة)		16631		17753		16384		16922	

*** وحدة حجم المرور هي مركبة/ ساعة**

جدول (3) معاملات التمدد للفترات 6 و12و 18 ساعة

الوصف	1	2	3	المتوسط
معامل التمدد لفترة عد 6 ساعات (من الساعة 6 – 12) إلى 24 ساعة	*2.85	2.63	2.52	2.66
معامل التمدد لفترة عد 12 ساعة (من الساعة 6 – 18) إلى 24 ساعة	**1.37	1.31	1.26	1.31
معامل التمدد لفترة عد 18 ساعة (من الساعة 6 – 24) إلى 24 ساعة	***1.02	1.02	1.02	1.02

*يساوي حاصل قسمة حجم المرور اليومي على حجم المرور في 6 ساعات

**يساوي حاصل قسمة حجم المرور اليومي على حجم المرور في 12 ساعات

***يساوي حاصل قسمة حجم المرور اليومي على حجم المرور في 18 ساعات

جدول (4) قيمة حجم المرور قبل التحويل وبعده لكل التقاطعات

رقم التقاطع	فترة الإحصاء (ساعة)	الحجم المروري خلال فترة الإحصاء	معامل التحويل لتقدير متوسط حجم المرور اليومي (ADT)	متوسط حجم المرور اليومي (ADT) (مركبة /يوم)
1	24	16,631	1.00	16,631
2	24	17,753	1.00	17,753
3	24	16,384	1.00	16,384
4	18	11,093	1.02	11,315
5	18	13,194	1.02	13,458
6	18	12,461	1.02	12,710
7	18	7,681	1.02	7,834
8	12	5,903	1.31	7,755
9	18	10,346	1.02	10,553
10	6	4,508	2.66	12,007
11	6	2,536	2.66	6,755

رقم التقاطع	فترة الإحصاء (ساعة)	الحجم المروري خلال فترة الإحصاء	معامل التحويل لتقدير متوسط حجم المرور اليومي (ADT)	متوسط حجم المرور اليومي (ADT) (مركبة /يوم)
12	6	1,868	2.66	4,976
13	6	3,874	2.66	10,319
14	6	2,287	2.66	6,092
15	6	1,217	2.66	3,242
16	6	2,598	2.66	6,920
17	6	865	2.66	2,304
18	6	1,008	2.66	2,685
19	6	1,916	2.66	5,103
20	6	737	2.66	1,963
21	6	482	2.66	1,284
22	6	101	2.66	269
23	6	737	2.66	1,963
24	6	1,660	2.66	4,422
25	6	2,314	2.66	6,164

وقد تم أيضاً إيجاد ساعة الذروة حيث لوحظ أنها تتركز عند معظم التقاطعات في منتصف النهار ما بين الساعة 11:00 و12:00 بسبب حركة تلاميذ المدارس و الحركة التجارية النشطة في هذا الوقت من النهار، جدول (5) يوضح ذلك، كما انه يبين حجم المرور في ساعة الذروة ويقارنها بحجم المرور اليومي، حيث لوحظ أن نسبة حجم المرور في ساعة الذروة من حجم المرور اليومي تتراوح بين 8-11%، وهو من ضمن المعدلات المتعارف عليها عالميا كما هو مذكور في المرجع (National Research Council,2000)، في نفس الجدول تم ترتيب التقاطعات حسب متوسط الحجم المروري اليومي من الأكبر إلى الأقل حيث نلاحظ أن التقاطعات ذات الحجم المروري الكبير تتركز في وسط المدينة وهذا يستدعى الإهتمام بها أكثر في عملية التطوير.

جدول (5) ساعة الذروة وحجم المرور في هذه الساعة ونسبته من حجم المرور اليومي عند كل التقاطعات

رقم التقاطع	متوسط حجم المرور اليومي (ADT) (مركبة /اليوم)	ساعة الذروة		حجم المرور في ساعة الذروة (مركبة / ساعة)	نسبة ساعة الذروة/ متوسط حجم المرور اليومي
2	17,753	10:45	11:45	1666	%9
1	16,631	10:00	11:00	1366	%8
3	16,384	10:45	11:45	1634	%10
5	13,458	16:00	17:00	1075	%8
6	12,710	17:00	18:00	985	%8
10	12,007	10:30	11:30	931	%8
4	11,315	16:15	17:15	964	%9
9	10,553	16:00	17:00	895	%8
13	10,319	9:30	10:30	734	%7
7	7,834	12:30	13:30	709	%9
8	7,755	11:00	12:00	635	%8
16	6,920	7:15	8:15	528	%8
11	6,755	11:00	12:00	549	%8
25	6,164	6:45	7:45	432	%7
14	6,092	10:15	11:15	427	%7
19	5,103	10:30	11:30	385	%8
12	4,976	10:00	11:00	377	%8
24	4,422	10:30	11:30	431	%10
15	3,242	6:00	7:00	293	%9
18	2,685	11:00	12:00	205	%8
17	2,304	7:15	8:15	176	%8

رقم التقاطع	متوسط حجم المرور اليومي (ADT) (مركبة /اليوم)	ساعة الذروة		حجم المرور في ساعة الذروة (مركبة / ساعة)	نسبة ساعة الذروة/ متوسط حجم المرور اليومي
20	1,963	6:00	7:00	156	%8
23	1,963	11:00	12:00	209	%11
21	1,284	7:45	8:45	98	%8
22	269	11:00	12:00	26	%10

2.5 تحليل السرعة اللحظية (Spot Speed)

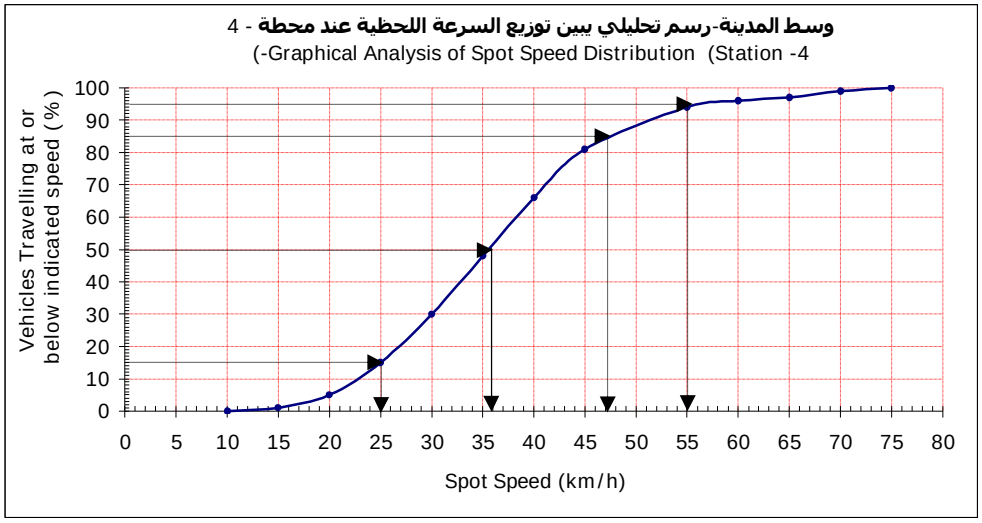
تمت عملية القياس للسرعة اللحظية عند 8 نقاط حيوية في محافظة رفح ولعدد من المركبات (100 مركبة) حيث تم اختيارهم بصورة عشوائية (مركبة من كل عشرة مركبات). من أجل تحليل البيانات للسرعة اللحظية تم استخدام جدول توزيع التكرار الإحصائي (Frequency Distribution Table) المبين في الجدول (6)، العمود الأول والثاني يمثل فئات السرعة، اما العمود الثالث فهو متوسط السرعة، العمود الرابع فهو يمثل عدد المركبات التي سرعاتها في الفئة المقابلة، العمود الخامس هو نسبة هذه المركبات، وأخيرا العمود السادس هو الجمع التراكمي للتكرار.

جدول (6) جدول التوزيع التكراري للسرعة اللحظية بالقرب من المحطة 4

السرعة كم/س		متوسط السرعة كم/س	تكرار المركبات	تكرار المركبات %	التكرار التراكمي%
من	إلى				
7.5	12.5	10	0	0	0
12.5	17.5	15	1	1	1
17.5	22.5	20	4	4	5
السرعة كم/س		**متوسط السرعة كم/س**	**تكرار المركبات**	**تكرار المركبات %**	**التكرار التراكمي%**
من	**إلى**				
22.5	27.5	25	10	10	15
27.5	32.5	30	15	15	30
32.5	37.5	35	18	18	48
37.5	42.5	40	18	18	66
42.5	47.5	45	15	15	81
52.5	57.5	55	13	13	94
57.5	62.5	60	2	2	96
62.5	67.5	65	1	1	97
67.5	72.5	70	2	2	99
72.5	77.5	75	1	1	100

الشكل (6) هو رسم يعتمد على جدول (6)، المحور الأفقي يمثل متوسط السرعة عند كل فئة (العمود الثالث)، والمحور العمودي هو التكرار التراكمي (العمود الأخير)، من هذا الشكل تم إيجاد قيمة السرعة عند النسب 95% و85% و 50% 15%، القيمة عند 95% تسمى باللغة الإنجليزية (Ninety fifth percentile V_{95}) هي 55 كم/س وتعنى أن 95% من المركبات

سرعاتها اقل من أو يساوي 55 كم/س، هذه السرعة هي السرعة الحرة (Free Flow Speed) التي يرغب بها معظم السائقين وهي من أهم المدخلات لكل برامج التحليل والتصميم والمحاكاة المرورية. القيمة عند 85% وتسمى باللغة الإنجليزية (V_{85} Eighty fifth percentile) هي 47 كم/س وتعنى أن 85% من المركبات سرعاتها اقل من أويساوي 47 كم/س، هذه السرعة يمكن أن تفيد في تقييم السرعة القصوى المسموح بها للسائقين (Speed Limit) الحالية الموجودة في رفح، وبمقارنة هذه القيمة يتبين أنها قريبة نسبيا من السرعة القصوى المحددة حاليا و هي 50 كم/س. القيمة عند 50% وتسمى باللغة الإنجليزية (V_{50} fiftieth percentile) هي 36 كم/س، وهي السرعة الوسطية (Median Speed) وتعنى أن 50% من المركبات سرعاتها اقل من أو يساوي 36 كم/س. القيمة عند 15% وتسمى باللغة الإنجليزية (V_{15} fifteenth percentile) هي 25 كم/س، وتعنى أن 15% من المركبات سرعاتها اقل من أو يساوي 25 كم/س.



شكل(6): رسم تحليلي للسرعة اللحظية بالقرب من المحطة 4

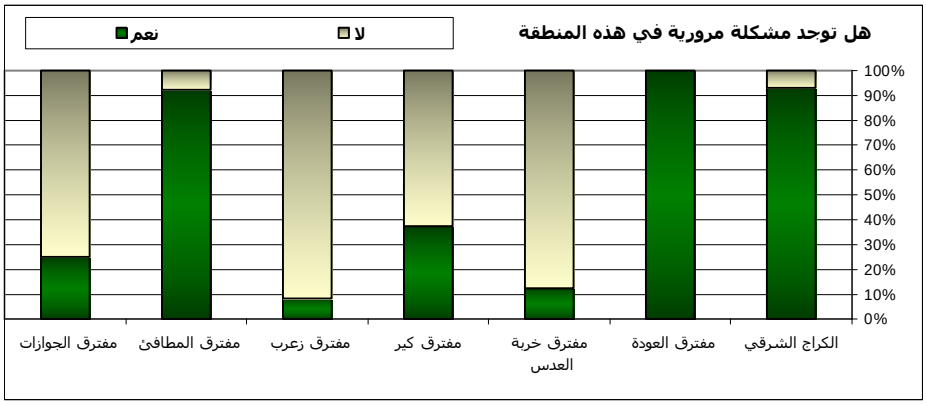
جدول (7) يلخص النتائج التي تم التوصل إليها لكل المحطات الثمانية ، حيث يُلاحظ أيضاً أنه كلما اتجهنا إلى وسط مدينة رفح كانت السرعة في تناقص مما يشير إلى وجود ازدحام و اختناقات مرورية في وسط المدينة. وهذا بدوره يؤثر سلباً على حركة السير و حرية التنقل كما يؤدي أيضاً إلى زيادة نسبة التلوث الهوائي و الضجيج مما يضر بالبيئة المحلية وبالتالي صحة السكان في المنطقة . كذلك لم يلاحظ وجود سرعات عالية غير مقبولة وهذا بدوره يوضح أن نسبة الحوادث لا يُتوقع أن تكون مرتفعة.

جدول (7): قيم V_{15} ، V_{85} ، V_{ave}

المحطة	السرعة (كم / الساعة)		
	V_{15}	V_{85}	V_{ave}
1	37	49.2	43
2	27.2	44	35.8
3	34.5	51	43.2
4	24.9	46.9	36.4
5	39.2	55.6	47
6	34.9	51	41.8
7	26.5	38.8	32.6
8	31.2	50	41

3.5 تحليل استبيان مستخدمي الطريق:

لقد تم تحليل الاستبيان على أساس المناطق التي وزِّع فيها، وفي ضوء هذا التحليل وجد أن المشاكل المرورية تتركز في مركز المدينة خاصة عند الكراج الشرقي ومفترق العودة ومفترق المطافئ، على النحو التالي (انظر الشكل(7)).



شكل (7) : بؤر المشاكل في المحافظة

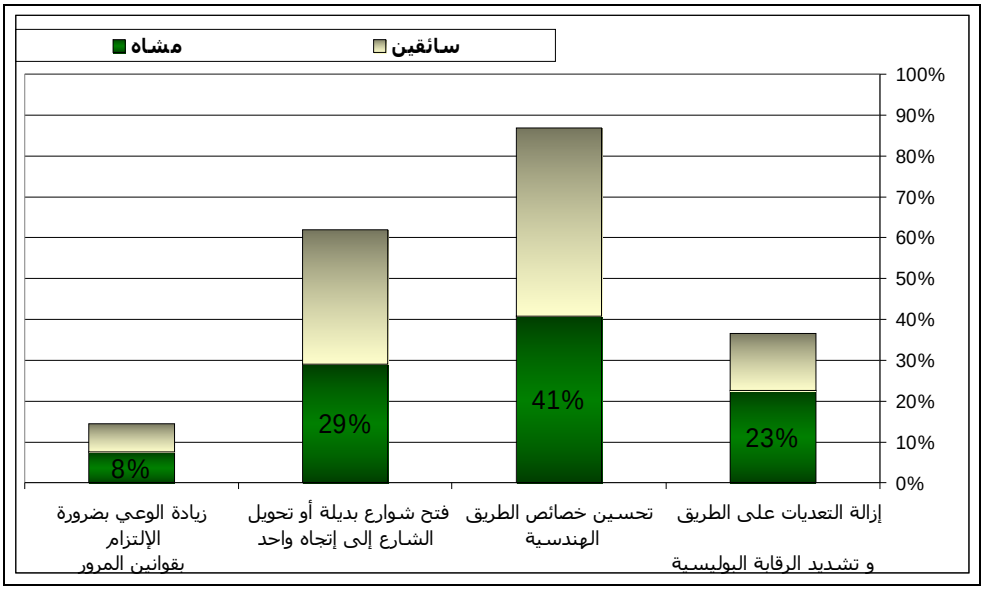
ومن خلال تحليل الاستبيانات ، تم تحديد عدد من المحاور التي تحصر المشاكل المروريـــة في المحافظة فيما يلي:

§ مدى ملاءمة الطرق و التقاطعات من الناحية الهندسية

يمكن تلخيص آراء مستخدمي الطريق من مشاة وسائقين في هذا المحور في عدة مشاكل هي:

- نظام تصريف المياه
- التصميم الهندسي للأبعاد والمنحنيات في الشوارع
- مواقف للمركبات
- حالة الرصفة

والشكل (8) يوضح كيف أن تحسين خصائص الطريق الهندسية أولوية أولى بالنـــسبة لجـــزء كبير من السائقين والمشاة ثم يلي ذلك فتح شوارع بديلة وإزالة التعديات على الطريـــق وتـــشديد الرقابة المرورية.



شكل (8): الأولوية الأولى كمقترح لتطوير الشبكة

§ مدى انتشار الوعي المروري والتزام السائقين

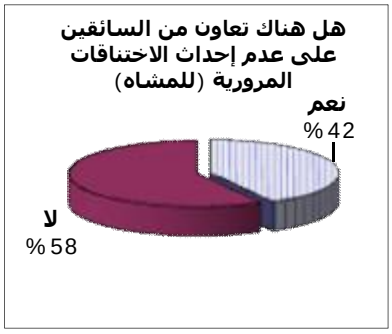
يتعلق هذا الجانب بالوعي المروري الكائن لدى مستخدمي الطرق ، فنظراً للثقافـــة الـــسكانية السلبية إلى حد ما تجاه المرافق العامة وما يلحق بها، يشهد هذا الجانب خللا ملحوظا أشار إليـــه المختصون المعنيون في بلدية رفح (2007) لدى عرضهم شارع بلال كبديل مرشح لحل مشكلة شارع أبو بكر الصديق، حيث أشاروا إلى إشكالية اختراق هذا الشارع لمخيم للاجئين، وبالتـــالي

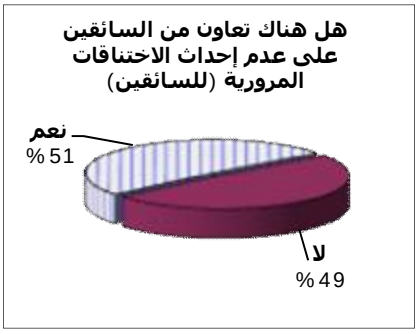
تعرض الحالة المرورية فيه لعادات السكان الناتجة عن قلة الوعي بشروط الأمان والنظـــام فـــي الحركة المرورية، وقد أكد التقرير على الأثر السلبي المباشر لثقافة السكان السائدة علـــى الحالـــة المرورية بشكل عام.

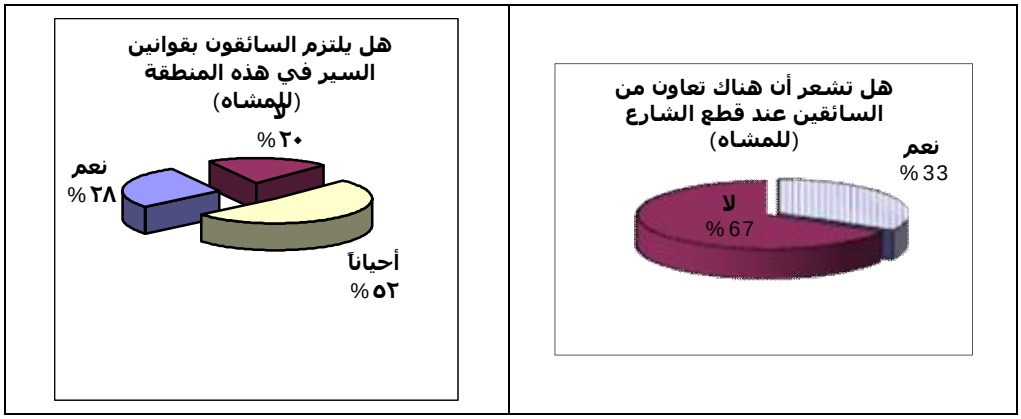
فيما يخص التزام السائقين بقوانين السير والقواعد المرورية العامة، يعتقد حوالي ربـــع المشاة بواقع نسبة (28%) فقط، بالتزام السائقين بقوانين السير، بينما يرى حوالي (67%) مـــنهم بعدم تعاون السائقين في الإسهام بتأمين وتنظيم الحركة المرورية.

ومن الملفت للانتباه أن الأغلبية الساحقة من السائقين (99%) وافقـــت علـــى تـــشديد الرقابة المرورية وفرض غرامات على المخالفين لقوانين السير، وفي هذه النسبة إشارة واضـــحة لمدى عمق الشعور بوجود مشكلة تخص عدم التزام السائقين بالقوانين المرورية، ما يشير إلـــى وجود مشكلة عامة تخص درجات الوعي المروري الكائن لدى مستخدمي الشارع من الطـــرفين سواء كان في استخدام الشارع أو في تحاشي المخالفات المرورية، بالإضافة إلى ثقافة سلبية عامة تجاه الشوارع وحركة المرور فيها.

والشكل (9) يوضح الإجابات لأسئلة تبرز وجود خلل في جانب الوعي المروري لـــدى شـــريحة كبيرة من مستخدمي الطرق من السائقين:



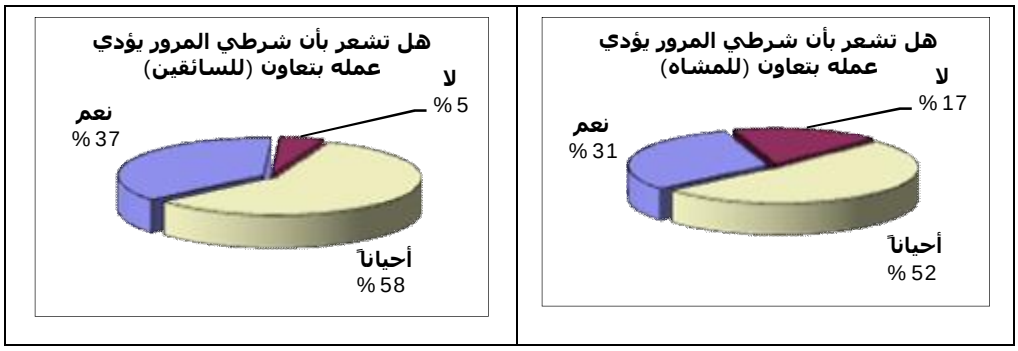




شكل(9): الوعي المروري في محافظة رفح

§ آليات التحكم في الحركة المرورية، دور شرطة المرور، ومدى توافر الأدوات المساعدة في تنظيم الحركة المرورية

تشير بلدية رفح (2007) أن المشاكل المرورية في محافظة رفح تعود إلى تعطل واحدة من أهم آليات التحكم وتنظيم الحركة المرورية من خلال عدم قيام شرطة المرور بأداء عملها، والتي تظهر بشكل واضح في تقاطع شارع بئر قشطة مع شارع عمر بن الخطاب، حيث طالبت البلدية بتفعيل دور شرطة المرور في تنظيم السير وخاصة بداية الشهر لحظة توافد الموظفين لاستلام رواتبهم من البنك الواقع هناك، وتزداد هذه المشكلة وضوحا عند اقتصار العدد الذي يرى بفاعلية وجدية أداء شرطة المرور على حوالي الثلث فقط (31.2%) من المشاة من مستخدمي الطرق بينما يرى خمسهم (17.2%) أن شرطي المرور لا يؤدي عمله. في حين أشار (37%) وهو ما يعادل ما يقرب من الثلث فقط إلى تعاون الشرطة مع السائقين، ما يعكس تقاعسا ملحوظا وانتقاداً لأداء شرطة المرور من قبل مستخدمي الطريق. وذلك مُوضح في الشكل(10):



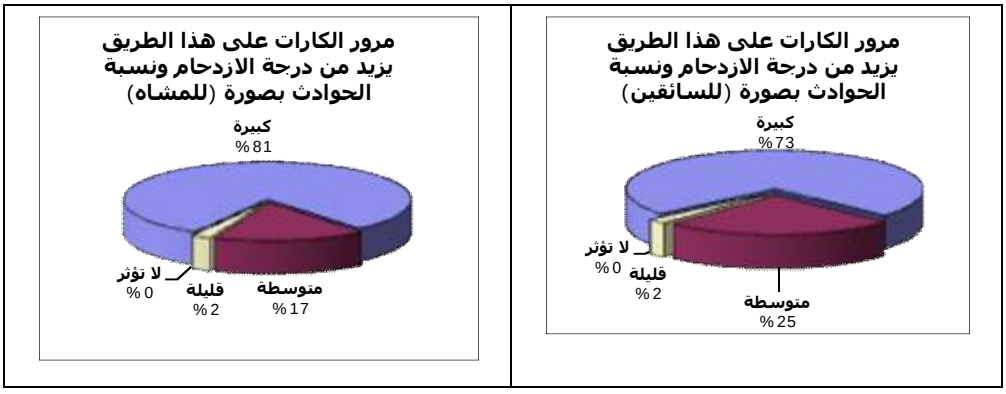
شكل (10) : أداء شرطة المرور

أما عن توافر أدوات التحكم المرورية من إشارات ضوئية وعلامات ثابتة، أوضح تقرير البلدية بخصوص المشاكل المرورية العجز الكبير الذي تعانيه محافظة رفح في هذا الجانب، يتضح هذا العجز حسب التقرير في تقاطع شارع الجامعة مع شارع صدام، حيث يفتقر الشارع إلى أي نوع من الإشارات أو العلامات التي يحتاج فعليا إليها، زيادة على ضعف الإنارة الليلية لهذا التقاطع، تتكرر المشكلة في دوار زعرب الذي وصفه التقرير "بالخطير"، لعدم وجود آليات تحكم تقوم بتنظيم عملية السير فيه، كما تتكرر في تقاطعات طرق تل السلطان، ومفترق "سوق الحلال" إضافة إلى المنطقة الواقعة عند مدرسة دير ياسين.

وفي ظل غياب وسائل التحكم الخاصة بالحركة المرورية تبرز بشكل واضح مشكلة العربات التي تجرها الحيوانات " الكارات"، إذ يوضح تقرير البلدية دور هذه المشكلة في إعاقتها للحركة المرورية، وتدعم رأي المسئولين في البلدية آراء مستخدمي الطرق الذين شملهم الاستبيان، حيث يرى حوالي ثلاثة أرباع السائقين (73%) بأن مرور الكارات يؤثر بشكل كبير على حركة السير، بينما يرى (80.6%) من المشاة بأن الكارات مزعجة للحركة.

في حين لم يحدد مستخدمي الشارع أو حتى مسئولي البلدية رغم اهتمامهم الملحوظ واستيائهم الواضح من مسألة الكارات بدائل واقعية وعملية أو حلول منطقية لهذه المشكلة.

والشكل (11) يوضح مدى خطورة مشكلة الكارات على الحالة المرورية و على شبكة المواصلات في المحافظة:

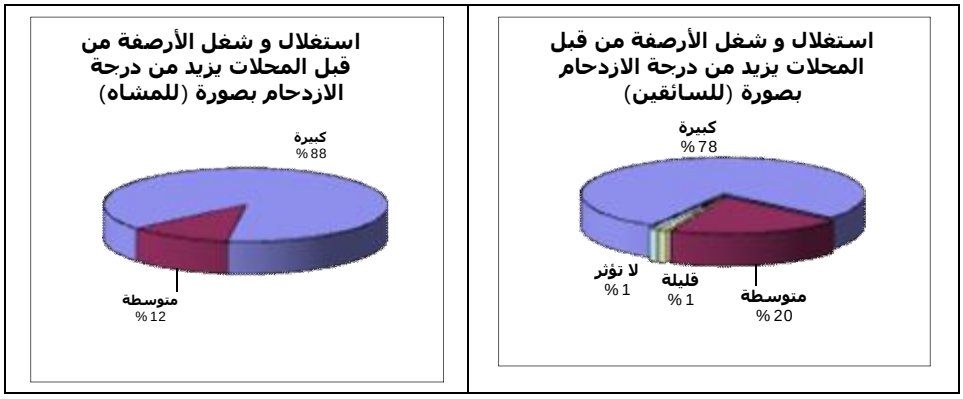


شكل (11) : تأثير الكارات على الحركة المرورية

و تبرز أيضاً مشكلة المركبات الثقيلة إذ أن (35%) من السائقين أشاروا إلى الضرر البالغ الذي تحدثه الشاحنات والحافلات (المركبات الثقيلة) في وسط المدينة.

§ التعديات على الأرصفة وانتشار البسطات

تبرز مشكلة التعدي على الأرصفة والشوارع بصورة واضحة من خلال تقرير البلدية للمشاكل المرورية، حيث تظهر كمشكلة عامة تؤثر بشكل كبير على الحركة المرورية في المحافظة.مما دعي إلى إبرازها بشكل منفصل كمحور مستقل. ويبُرز الشكل (12) مشكلة التعديات و انتشار البسطات بشكل واضح:



شكل (12): استغلال و شغل الأرصفة من قبل المحلات

ولا شك أن نسبة عالية تشكل غالبية كبيرة (88%) من المشاة، منزعجون من هذه التعديات، ويؤكد السائقون على إشكالية وجود هذه البسطات والتعديات القائمة بنسبة (78%).

كما وتبرز هذه المشكلة بشكل خاص في مركز المدينة، ونرى ذلك واضحاً من خلال نتائج الاستبيان، التي تشير إلى أن المستخدمين الذين شملهم الاستبيان قد أكدوا بنسبة (100%) في تقاطعات (الجوازات و العودة و بنك فلسطين) استياءهم من هذه الظاهرة، فيما أكد (92.9%) في منطقة تقاطع المطافئ و(86.4%) في منطقة دوار الكراج الشرقي و(75%) في منطقة دوار النجمة استياءهم من الظاهرة كذلك.

§ تأثير الوضع الاقتصادي والأمني على الحالة المرورية

بعد قراءة متأنية ونظرة شاملة للمشكلة المرورية كما يراها ويصفها المختصون في البلدية من خلال تقاريرهم، ومستخدمو الطريق من سائقين ومشاة من خلال الاستبيانات، يلاحظ الأثر السلبي الذي تشارك به طبيعة الحالة الاقتصادية والأمنية الحالية في فبراير 2007 (فترة إعداد الدراسة) في مجمل سوء الأحوال المرورية.

5. الاستنتاجات و التوصيات:

- كان الهدف من هذه الدراسة هو تحليل الوضع المروري في محافظة رفح، ولتحقيق هذا الهدف تم القيام بمسح ميداني شامل في منطقة الدراسة الذي غطى ثلاثة محاور، المحور الأول هو الإحصاء المروري للمركبات بأنواعها عند 25 تقاطع، المحور الثاني كان السرعة اللحظية للمركبات عند أكثر النقاط حيوية، المحور الثالث كان استبيان يستطلع آراء مستخدمي الطريق.
- استناداً للإحصاء المروري أظهرت النتائج أن مكونات حركة المرور موزعة ضمن النسب المتعارف عليها على شبكة الطرق في المناطق الحضرية باستثناء نسبة العربات التي يجرها حيوان والتي بلغت 5% وتعتبر نسبة عالية في وسط المدينة، وهي من أهم أسباب الازدحام المروري وحوادث الطرق، وكذلك نسبة الدراجات ذات المحرك كانت مرتفعة وتصل إلى 8% وذلك يرجع إلى سهولة الحصول عليها وقلة ثمنها في الفترة الأخيرة.
- اعتماداً على العد المروري على ثلاث تقاطعات تم تغطيتها لمدة 24 ساعة على مدار 4 أيام، فقد تم استنتاج معاملات التمدد (Expansion Factors) التي تفيد في التحويل من حجم المرور خلال أي ساعة أو عدة ساعات إلى حجم المرور اليومي (24 ساعة)، باستخدام هذه المعاملات فإنه يمكن للباحثين الاعتماد على الإحصاء المروري لساعة أو عدة ساعات بدلا من 24 ساعة، هذه المعاملات في غاية الأهمية للدارسين و العاملين في هذا المجال حيث يندر و يصعب عمل تعداد مروري بسهولة وخصوصا في الدول النامية، حيث يوفر وجود مثل هذه المعاملات الوقت والجهد كبديل عن ساعات إحصاء مروري طويلة وذات تكلفة عالية. وقد تم أيضا إيجاد ساعة الذروة حيث لوحظ أنها تتركز عند معظم التقاطعات في منتصف النهار ما بين الساعة 11:00 و12:00 بسبب حركة تلاميذ المدارس و الحركة التجارية النشطة في هذا الوقت من النهار، وقد لوحظ أيضا أن نسبة حجم المرور في ساعة الذروة من حجم المرور اليومي تتراوح بين 8-11%، وهو من ضمن المعدلات المتعارف عليها عالميا. نتائج العد بينت أيضا أن التقاطعات ذات الحجم المروري الكبير تتركز في وسط المدينة وهذا يستدعى الاهتمام بها أكثر في عملية التطوير.
- بالنسبة لمحور السرعة اللحظية فقد تمت عملية القياس بالطريقة اليدوية عند 8 نقاط حيوية في محافظة رفح بمقدار 100 قراءة عشوائية عند كل نقطة. وقد تم تحليل البيانات للسرعة اللحظية باستخدام جدول توزيع التكرار الإحصائي وقد تم احتساب السرعة الحرة التي يرغب بها معظم السائقين وهي من أهم المدخلات لبرامج هندسة المرور. وقد تم أيضا تقييم السرعة القصوى الحالية المسموح بها للسائقين الموجودة في رفح. نتائج التحليل أوضحت أنه كلما

اتجهنا إلى وسط مدينة رفح كانت السرعة في تناقص مما يشير إلى وجود ازدحام و اختناقات مرورية في وسط المدينة، وهذا بدوره يؤثر سلباً على حركة السير و حرية الحركة.

- بالإضافة إلى الإحصاء المروري وقياس السرعة اللحظية فقد تم عمل استطلاع لرأي مستخدمي الطرق في المحافظة من مشاة وسائقين، وقد استهدف الاستبيان عينة من 193 شخص، 93 من المشاة و 100 من السائقين،وكانت نتائج تحليل الاستبيان أوضحت أن المشاكل المرورية تتركز في مركز المدينة. وقد أوضحت أيضا أن تحسين خصائص الطريق الهندسية أولوية كبرى بالنسبة لجزء كبير من السائقين والمشاة، ثم يلي ذلك فتح شوارع بديلة وإزالة التعديات على الطريق وتشديد الرقابة المرورية. وأشارت النتائج أيضا أن 67% من المشاة يرون أن السائقين غير متعاونين في تنظيم الحركة المرورية. كما أن الأغلبية الساحقة من السائقين وافقت على تشديد الرقابة المرورية وفرض غرامات على المخالفين لقوانين السير. وبينت النتائج أن 88% من المشاة منزعجون من التعديات على الأرصفة.
- البيانات المستخدمة في هذه الدراسة جمعت في 2007 إلا أن كثير من الظواهر والأنماط المرورية متكررة، و هناك بعض الظواهر المستجدة في مدينة رفح وفي المدن الأخرى وهي بحاجة إلى دراسة جديدة نوصي بها، من هذه الظواهر ظهور مركبة جديدة في قطاع غزة وهي التكتك، كذلك هناك نوع من إنفاذ القانون الذي ربما نتج عن ورش العمل التي عقدت مع الجهات المعنية أثناء إعداد هذه الدراسة. ولكن من الواضح أنه مازال هناك عملا وجهدا كبيرين من المفروض الاستمرار بهما من أجل تحقيق تغيير ايجابي في سلوك السائقين وزيادة التزام الناس بالقانون.

شـــكر وعرفان

نشكر المؤسسات والمنظمات التي مولت هذا البحث وهي برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP/PAPP) ومرفق البيئة العالمية (GEF) وبرنامج المنح الصغيرة (SGP)، كذلك نشكر بلدية رفح على تعاونهم معنا وتقديمهم الدعم خلال فترة البحث، وشكر خاص نقدمه للمهندس صلاح طه رئيس جمعية نطوف والمهندس إيهاب أبو حسين لمساعدتهم لنا خلال مراحل البحث، ولا ننسي أن نشكر فريق جمع البيانات الذين يزيد عددهم عن 50 شخص.

المراجع:

مراجع اللغة العربية

1. بلدية رفح (2007): خصائص الطرق في محافظة رفح، رفح: بلدية رفح.

2. الجهازالمركزي للإحصاء الفلسطيني (2007): http://www.pcbs.gov.ps/، تم الوصول في 2007/1/15

3. المصلح، أحمد (2006): تحليل ونظرة مستقبلية قصيرة الامد لمخطط المواصلات في مدينة جنين، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

4. السراج، يحيى رشدي (2007): الدليل الاحصائي لحركة المرور في قطاع غزة، تقرير محدود التوزيع، غزة.

مراجع اللغة الانجليزية

1.Al-Ghamdi, A. S. (2001) Analysis of Time Headways on Urban Road: A Case Study from Riyadh. Accepted for publication at the Journal of Transportation Engineering (ASCE), American Society of Civil Engineers, to appear in July issue, 2001.

2.Douleh R.D. (2000), "The use of traffic assignment modelling technique in evaluating & testing transportation policies and projects Nablus City: case study". Master Thesis, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

3.El-Shourbagy, M. (2002). Speed / Flow Relationship On Some Important Urban Arterial Roads (Fayoum City As A Study Case). Mansoura Engineering Journal, Vol 27, No. 4.

4.Garber, N.J. and Hoel, L.A. (2010) Traffic and Highway Engineering, The Wadsworth Group, USA.

5.Greenberg, H. (1959). An Analysis of Traffic Flow. Operations Research, Vol 7, pp. 78-85.

6.Greenshields, B. D. (1935). A Study of Traffic Capacity. Highway Research Board Proceedings 14, pp. 448-477.

7.Khatib and Alami consultants (1995), "Nablus City Center Traffic Assessment Study" Palestine.

8.National Research Council (2000) Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, Washington, D.C.

9. O'Flaherty, C.A., (1997) Transport Planning and Traffic engineering. London, Arnold.

10.TSEKERIS, T. and STATHOPOULOS, A. (2006). Measuring Variability in Urban Traffic Flow by Use of Principal Component Analysis. Journal of Transportation and Statistics, Vol 9, No. 1.