تأثير بعض خصائص التصميم الهندسى للطرق على مستوى الحوادث المروريه

EFFECT OF SOME GEOMETRIC DESIGN CHARACTERISTICS OF ROADS ON THE LEVEL OF TRAFFIC ACCIDENTS

د/ محمود فهمى الباز على الشوربجى
مدرس بقسم هندسة الأشغال العامة
كلية الهندسة - جامعة المنصورة

أ.م.د/ السيد عبد العظيم شوالى
أستاذ مساعد بقسم هندسة الأشغال العامة
كلية الهندسة - جامعة المنصورة

١- مقدمة عامة

مما لاشك فيه أن أعداد المركبات تتزايد عام بعد عام ومع ثبات أطوال وعروض الطرق فإن عدد الحوادث والأخطار على الطرق تتزايد أيضا وتزداد خطورتها ومدى تأثيرها مع زيادة سرعة المركبات على الطرق وزيادة الكثافه المروريه سنويا . كما أن تراجد أجزاء من الطرق فى حالة رديئة لا تناسب متطلبات المركبات الحديثة ذات السرعات العاليه تؤدى أيضا إلى زيادة معدلات الحوادث ووفاة الآلاف والتعرض لخسائر مادية ومعنويه جسيمه .

وحيث أن زيادة نسب الحوادث على الطرق يؤثر على الاقتصاد القومى تأثيرا سلبيا لما ينجم عنها من وفيات أو اصابات خطيرة للأفراد الذين هم ثروة بشرية علاوة على ما ينتج عن الحوادث من خسائر مادية باهظه فى بعض الاحيان . ولذلك فان الاجراءات الواجب اتخاذها فيما يتعلق بتحسين أحوال المرور وتلافى وقوع مثل هذه الحوادث تنطوى على آثار اقتصادية ايجابيه لا شك فيها . وفى معظم بلدان العالم يتم أخذ هذه الآثار الاقتصادية فى الاعتبار عند وضع تصميم الطرق الجديده أو اعادة تخطيط وتصميم الطرق القديمة . وقد وجد أنه فى بعض الأحيان يصل العائد الاقتصادى المحسوب نتيجة لتلافى حوادث الطرق إلى ٣٠٪ من اجمالى تكاليف إنشاء الطرق.

والبحث الذى بين أيدينا يعرض محاولة لتوضيح مدى تأثير كل من عرض الطريق والأكتاف على مستويات الحوادث على الطرق الخلوية وبالتالى على سلامة المرور. وسوف نستعرض كمثال لهذه الطرق الخلويه طريقين من الطرق الاقليميه بمحافظه الدقهليه والتى تربط عدد من المراكز الهامه بالمحافظه وتسير عليها احجام مروريه كبيره وخاصه فى اوقات الذروه مثل طريق المنصوره - محله انجاق وايضا طريق دكرنس - المنزله.

ونظرا لعمليه التوسعه التى تمت على هذين الطريقين فقد روعى معرفه تاثير ذلك بما فيه من زياده لعرض الطريق المرصوف وعرض الاكتاف على عدد حوادث الطرق ، وقد زادت كثافه الحركه المروريه على هذين الطريقين كنتيجه طبيعيه لعمليه التوسعه مما ادى ذلك الى وقوع المزيد من الحوادث على الطرق. وقد قام الباحث بتجميع البيانات والمعلومات اللازمه عن احجام المرور واعداد الحوادث المروريه قبل وبعد التوسعه وتحليل النتائج واستخلاص التوصيات .

Accepted Dec. 31, 1997

٢- الخصائص الهندسيه للطريق المؤثره على نسب الحوادث

٢-١ مقـــــدمه

يتناول هذا البحث أهم الخصائص الهندسية للطريق التي تؤثر تأثيراً مباشرا على معدلات الحوادث المروريـة وفـى نفس الوقت تعتبر عاملا مهما فى تكلفه الطريق وهى عروض الرصـف والحـارات والاكتـاف. فـالطريق ذو عرض رصـف و حاره كبير وله اكتاف عريضة ومرصوفة تزداد تكلفته ويتحسن بالطبع الاوضاع المروريه عليه ويقل بذلك تكـاليف التشغيل والحوادث عليه. وبالتالى يصبح امر التكلفه الاضافية الناجمـة عن زياده العرض وتوسعة الاكتـاف ذات عـائد اقتصادى لابأس به نظرا للفوائد الماديه والمعنويه الناجمة عن تقليل نسب الحـوادث،بالاضـافـه الـى تقليل تكلفـة تشـغيل المركبات على الطريق.

٢-٢عرض الطريق وعرض الحارة وتأثيرة على الحوادث

لقد لوحظ أن الطرق ذات حارتين عندما تكون عرض الحارة الواحدة ١٢ قدمـا تكون أكثر أمنـا وسـلامـه من تلك ذات عرض حارة ٩ أو ١٠ قدم وتوضـح الأبحـاث التـى أجريت فـى بريطانيا علي سلامة المرور على الطرق أن معـدل الحوادث لكل مول ــ سيارة يقل فى الطرق ذات الثلاث حـارات عنـه فـى الطرق ذات الحـارتين عند أحجام المرور المنخفضة ولكن هذا المعدل يزداد تدريجيا وخاصة عندما يزيد حجم المرور اليومي عن ١٠٠٠٠ مركبة / يوم كنتيجـه منطقيه لعمليات التخطى المتكرره للمركبات فى مثل هذه الطرق. ومع ذلك فان الأبحاث الحديثة لـم تؤكد ميزة الطريـق ذو الثلاث حارات عن الطريـق ذى الحـارتين ولكـن الوضـع يختلـف فـى حـالات الطـرق المفصولـة الاتجـاه بجزيـرة فـى المنتصف حتى وان كانت هذه الجزيرة ذات عرض صغير.

ولهذا فاننا فى هذا البحث نتناول الطرق الخلوية ذات الحارتين فقط وليست الطرق المتعددة الحارات او ذات جزيره فـى المنتصف .

وهناك العديد من الابحاث التى اجريت على دراسـه تـاثير زيـاده عـرض الطريـق او الحـاره والاكتـاف علـى مسـتويات الحوادث على الطرق الخلويه وبدايه وجد انه ليس هناك فائده كبيره من زياده عرض الحارة فـى الطـرق الخلويـة لاكثـر من ٣,٤ متر وعلى وجه العموم فان النقص فى معدلات الحوادث كان أكبر نتيجة لزياده عرض الحاره عنه نتيجة لزياده مماثله فى عرض الاكتاف[١]. كما وجد ايضا انه من المفيد ان تقلل من عرض الكتف على حسـاب الزيـاده فـى عـرض الطريق، حيث وجد ان زياده عرض الطريق المفرد ذو الاتجاهين الى ١٠متر يحسن من الامان ويؤدى الى راحه السائق بالاضـافه الى تقليل تكاليف التشغيل بالرغم من ان ذلك كان على طرق بدون اكتاف [٢]. ومن جهه اخرى وجد انه ليس هناك دليل على ان الطريق يكون خطرا اذا كان ضيقاً (عرض الرصف أقل من ٦ متر) او بدون اكتـاف وفسروا ذلـك بان الوضع يبدو خطيراً فى مثل هذه الاحوال ويضطر السائقون ان يكونوا اكثر حذرا ويقظه وبذلـك يقـل احتمـال وقـوع الحوادث لذلك [٣].

وبذلك يمكن القول ان عرض الطريق له اكبر الاثر على عدد الحوادث على الطريق وخاصـه تلـك الناجمـه عن خـروج المركبات او الاصطدام المباشر وجها لوجه ويوضح ذلك الجدول رقم (١) اما الانواع الاخرى من الحوادث فان زيـاده

العرض لم يكن له تاثير ملحوظ [١]. وقد استنتجت علاقه بين معدلات الحوادث وعرض الطريق بناءا على بيانات من روسيا وامريكا وبريطانيا وفرنسا والمانيا والمجر . وقد اوضحت هذه العلاقات ان معدل الحوادث يزداد بمقدار حوالى ٥٠٪ كنتيجة لتقليل عرض الطريق من ٨ متر الى ٥ متر[٤].

جدول(١) العلاقه بين عرض حاره الطريق والنسبه المئويه لانخفاض عدد الحوادث [١].

٪ لانخفاض عدد الحوادث	١٠	٢٣	٢٩	٣٩	١٦	٢٣	٣٦	١٠	٢٩	٢٣
عرض الحاره (متر) قبل	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٧	٢,٧	٣
بعد	٢,٤	٢,٧	٣,٠	٣,٤	٢,٧	٣,٠	٣,٤	٣,٠	٣,٤	٣,٤

ولمقارنة تأثير عرض الطرق ذات الحارتين على تقليل معدل حوادث المرور نجد أنـه نتيجة الاحصائيات التى تمت فى بعض الدول الأجنبية [٧] كانت كالأتى :

- **فى ولاية الينوى** : عندما ازداد عرض الطريق من ٥,٥ متر إلى ٦,٧ متر أحدث ذلك تقليـلا فى حوادث الطرق مقداره (٣٩٪).
- **فى ولاية لويزيانا** : وجد أن الحوادث قلت مـن ١,٥ حادثة لكل مليون سـيارة - كيلو متر فى الطريق ذو حارتين عرض الحارة ٢,٧ متر إلى ١,١ حادثة لكل مليون كليو متر - سيارة فى الطريق ذو حارتين عرض الحارة ٣,١ متر وتقل إلى ٠,٩ حادثـة لكل مليون سـيارة - كيلو متر فى طريق ازداد عرض الحارة فيه من ٣,٤ إلى ٣,٧ متر .

و فى إنجلترا وجد ان المعدل النسبى لحوادث الطرق لايتغير تقريبا عندما يكون عرض الطريق حوالـى ٧ متر والشـىء المميز هو أن تغير عرض الحارة بما يتراوح من ٢٥- ٥٠ سم يؤثر تأثيرا قليلا نسبيا على عدد حوادث الطرق [٤]..
أن تأثير عرض حارة المرور يكون أكثر وضوحا بالنسبة لعدد الحوادث الخاصة بمركبات النقل واستنادا إلى الإحصائيـات التى تم الحصول عليها فى ألمانيا الاتحادية ، نجد أن مركبـات النقـل الثقيل التى تتسبب فى وقـوع حـوادث الطـرق عند اختلاف عرض الطريق يزيد على نسبتها ضمن مجموع المركبات عموما بالنسب الموضحه فى جدول رقم (٢) [٤].

جدول (٢) العلاقة بين عرض الطريق والزيادة فى نسبة حوادث الطرق الناجمة عن مركبات النقل الثقيل [٤]

عرض الطريق (متر)	٦,٢	٦,٨	٧,١	٧,٣	٨
الزيادة فى نسبه حوادث الطرق ٪	١٢	٧,٤	٢,٤	٢,٥	٠,١

٢-٣ تأثير عرض وحالة أكتاف الطريق على معدل الحوادث

من الخصـائص الهندسية الأخرى التى تؤثر على الحوادث هو عرض كتف الطريق حيث وجد أن الأكتاف التى يقل عرضها عن ١,٨٠ متر تسبب معدلات حوادث أكبر من تلك ذات العروض الأكبر. وهذه الملاحظات تنطبـق على تلك الأكتاف المستوية مع سطح الرصف فى الطريق والتى تفضل دائما عن تلك المرتفعة أو المنخفضة عن مستوى رصـف الطريق ولقد وجد ان الاكتاف المرصوفه افضل بكثير من تلك الزلطيه او الترابيه من حيث انـه يمكن للسـائق استعاده التحكم فى المركبه اذا ما جنحت الى الأكتاف[٥].

٢-٣-١ تأثير عرض كتف الطريق على معدل الحوادث

كتف الطريق هو الجزء الواقع بين الحافة الخارجية للرصف المسموح بالمرور عليه والحافة الداخلية للميل الجانبى . وهو ممتد بطول الطريق ولا يستخدم أساسا لحركة المرور .

ان تقليل عرض كتف الطريق عن ١,٥ متر يؤدى إلى زيادة معدل حوادث الطرق ، حيث أن السيارة التى تقف على كتف ضيق من أكتاف الطريق تشغل قسما من ذلك الطريق وتقلل بذلك من العرض الفعال للطريق . وبانحراف السيارة عن مسارها الطبيعى عند مرورها بالقرب من أحدى السيارات الواقفة على كتف الطريق فإنها تصل إلى حارة المرور الخاصة بالتخطى أو بمرور المركبات فى الاتجاه المعاكس وهذا غالبا ما يؤدى إلى حدوث الاصطدامات وبالتالى الى زيادة احتمال الحوادث على الطريق.

ولقد وجد ان الحوادث بين المركبات المتقابله تقل بزياده عرض الكتف وكذلك وجد ان حوادث خروج المركبات عن الطريق يقل عددها بزياده عرض الكتف علاوه على ان الكتف يعتبر كمنطقه امان للمركبات المعطله. والجدول رقم (٣) يوضح العلاقه بين اجمالى النقص فى عدد الحوادث كنتيجه لزياده عرض الاكتاف فى الطرق.

جدول (٣) العلاقه بين عرض كتف الطريق والنسبه المئويه لانخفاض عدد الحوادث المروريه [١].

٪ لانخفاض عدد الحوادث	٦	١٥	٢١	١٠	١٦	٨
عرض الكتف (متر) قبل	-	-	-	٠,٣٠ - ٠,٩	٠,٣ - ٠,٩	١,٢ -١,٨
بعد	٠,٣ - ٠,٩	١,٢ - ١,٨	٢,١ - ٢,٧	١,٢ - ١,٨	٢,١ - ٢,٧	٢,١ - ٢,٧

ولمعرفة مدى تأثير عرض كتف الطريق على معدل حوادث المرور نستعرض نتائج بعض الدراسات العالميه التاليه [٦] [٧]:
فى ولاية كاليفورنيا كان عدد الحوادث المسببة للإصابات على الطرق ذات أكتاف بعرض ٠,٤-٠,٩ متر تساوى ضعف عدد الحوادث على الطرق ذات أكتاف ١,٨ متر . وفى نيويورك كان هناك انخفاضا فى عدد الحوادث على الطرق ذات معدل مرور يومى من ٢٠٠٠ - ٦٠٠٠ سيارة وذلك نتيجة زيادة عرض أكتاف الطريق أما بالنسبة للطرق ذات معدل المرور اليومى أقل من ٢٠٠٠ سيارة فلا يوجد علاقة واضحة يمكن استنتاجها . وفى بحث أعد فى نيويورك وجد أن الأكتاف بعرض ١,٢-١,٥ متر تكون كافية بالنسبة للطرق ذات التخطيط الهندسى الجيد ، أما بالنسبة للطرق التى لا تحقق اسس التصميم الهندسى فيجب ألا يقل عرض الأكتاف عن ٢,٤متر .

واستنادا إلى الإحصائيات التى حصل عليها المهندس الروسى أ.د بوجويكين نجد أن السيارة الواقفة على كتف الطريق لا تؤثر على مسار أو خط مرور السيارات العابرة إذا كانت تلك السيارة واقفة على مسافة تزيد على ٢,٧ متر من حافة الرصيف ولا تؤثر على سرعة المركبات الأخرى إذا كانت واقفة على مسافة تزيد على ١,٥ متر .

أن عدد حوادث الطرق التى تشترك فيها المركبات الواقفة على أكتاف الطريق تصل إلى نسبة تتراوح بين ٧٪ ـــ ١٢٪ من مجموع الحوادث العامة ومن بين هذا العدد أكثر من ٣٠٪ من الحوادث المرتبطة بالاصطدام بالمشاة الذين يظهرون فجأة من وراء المركبات الواقفة على الطريق .
وكذلك فى انجلترا نجد أن نسبة الحوادث التى تشترك فيها السيارات الواقفة على الطريق وعلى أكتافه فى الطريق الخلوية تصل إلى ما يتراوح بين ١٠٪ ، ٣٠٪ وعلى الطرق ذات حارات المرور الثلاث يصل العدد إلى ربع العدد الكلى لكافة حوادث الطرق المسجلة .

٢-٣-٢ تأثير حالة كتف الطريق على معدل الحوادث

تتأثر مدى سلامة المرور تأثرا ملحوظا بحالة السطح وتثبيت أكتاف الطريق (أى جعلها ممهدة خشنة) واتصالها مع سطح رصيف الطريق أن الأكتاف الترابية غير الممهدة وخاصة فى الفصول الرطبة من السنة عندما تكون مغطاة بطبقة طينية بآثار المرور أو واقعة تحت مستوى الرصيف يكون سطحها متميزا إلى درجة كبيرة عن السطح الصلب المرصوف للمرور العادى من حيث مقاومة الحركة على السطح أو معامل الاحتكاك وهذا الأمر يمكن أن يؤدى

عند مرور السيارة على كتف الطريق إلى انحراف السيارة جانبيا وفى هذه الحالات لا يلعب العرض الفعلى لكتف الطريق أى دور ملموس وذلك لأن قائدى السيارات يحاولون عند السير الابتعاد بسياراتهم قدر الإمكان عن حافة الرصيف فضلا عن السير على الشريحة الطرفية للطريق . ولهذا السبب يتضح عدم كفاية العرض المتماثل لعرض الطريق وهو ٧ أمتار رخصوصا فى حالة الأكتاف الترابية الغير ممهدة .

وطبقا لنتائج الأبحاث التي أجريت على إحدى الطرق الأوربية (طريق موسكو ـ خاركوف) فى عام ١٩٦٠ نجد أن حالة الأكتاف السيئة تسبب فى وقوع ١٣,٧ ٪ من المجموع الكلى لحوادث الطرق [٦].

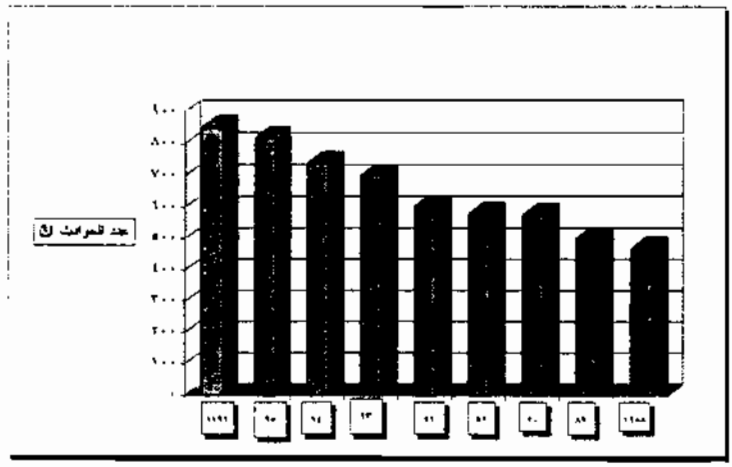
أن البحث عن وسائل رخيصة وفعالة لتثبيت أكتاف الطرق تساعد كثيرا على التقليل من معدل حوادث الطرق وذلك لأن تثبيت الأكتاف بمواد غير رابطة تشكل أحيانا خطورة بالنسبة لحركة المرور على الطريق . أن أجزاء الحصى التى تتطاير من الأكتاف إلى سطح الطريق المرصوف من تحت عجلات السيارات تؤدى عند إصطدامها بالزجاج الأمامى للسيارات الأخرى مما ينجم عنه وقوع إصابات خطيرة بين الركاب.

ان البيانات المتاحه فى الدول عن تاثير عروض الطرق والاكتاف على عدد الحوادث ومعدلاتها قليله نسبيا ولقد وجد انه فى الدوله الواحده ان الطرق الخلويه التي تحمل حجم مرور يومى يتراوح بين ٢٠٠ الى ٢٠٠٠ مركبه فى اليوم عندما يزداد عرض الطريق من ٥ الى ٧ متر فربما يؤدى ذلك الى تقليل معدل الحوادث بمقدار ٤٠٪ [٨].كما ان هناك نتائج تم الحصول عليها تشير الى ان انشاء طريق مزدوج بدلا من طريق خلوى مفرد يحمل حجم مرور قدره ٢٠٠٠٠ مركبه فى اليوم ويمر بين المدن الهامه يمكن ان تقلل حوادث الاصابات بمقدار ٥٠٪ والحوادث الخطرة بمقدار ٢٥٪ [٨].

٣- نموذج لبعض طرق محافظة الدقهلية

أن معظم الطرق الإقليمية بمحافظة الدقهلية غير مفصولة الإتجاه بجزيرة وسطى مما كان له أكبر الأثر فى وقوع الكثير من الحوادث وغالبا أثناء عمليات التخطي فى الطرق ذات الحركة فى الإتجاهين هذا بالإضافة إلى تواجد الجرارات الزراعية ووسائل النقل البطيئة بنسبة عالية مما يؤدى إلى زيادة معدل الحوادث على طرق المحافظة .

ويوضح الشكل رقم (١) ازدياد عدد الحوادث على الطرق الاقليميه فى محافظه الدقهليه وذلك خلال الفتره من عام ١٩٨٨ حتى ١٩٩٦.وترجع هذه الزياده المضطردة فى عدد الحوادث فى جزء منها الى افتقاد شبكه الطرق بالمحافظه الى المواصفات القياسيه الهندسيه من حيث عروض الحارات المخصصة للمرور وعروض الأكتاف ، كما لا توجد حارات لزيادة أو إنقاص السرعة عند التقاطعات علاوة على تداخل الكتل العمرانية مع حرم كثير من الطرق الرئيسية فى المحافظة .



شكل (١) الزيادة السنويه لحوادث المرور على الطرق الاقليميه بمحافظه الدقهليه

ويوضح الجدول رقم (٤) إحصائيات عن عدد الحوادث وعدد المتوفين والمصابين إصابات خطيرة أو خفيفة نتيجة هذه الحوادث كذلك عدد العربات التالفة وذلك على مستوى شبكة الطرق بمحافظة الدقهلية ككل منذ عام ١٩٨٨ حتى عام ١٩٩٦ [١٠،٩].وقد لوحظ ان عدد الحوادث على شبكه طرق المحافظه يزداد بمعدلات سنويه متفاوته من عام لاخر ووجد ان اقل نسبه زيادة سنويه فى عدد الحوادث هى ٠,٥٠ ٪، واكبر نسبه زيادة سنويه هى ١٩ ٪.

جدول (٤): عدد الحوادث على الطرق الاقليميه بمحافظة الدقهلية خلال الأعوام من عام ١٩٨٨ إلى عام ١٩٩٦

الأعوام	عدد الحوادث الكلية	عدد المتوفين	المصابين إصابات خطيرة	المصابين إصابات خفيفة	المركبات التالفة
١٩٨٨	٤٦٨	١٥٠	٣٦٥	٢٨٨	٨٧
١٩٨٩	٥٠٠	١٢٦	٤٧٧	٣٤٢	٣٣٨
١٩٩٠	٥٧٥	١٦١	٤٣٨	٣٩٦	١٦٧
١٩٩١	٥٧٨	١٤٧	٤٥٦	٤٨٤	١٠٩
١٩٩٢	٦٠٣	١٩٥	٤١٩	٤٦٣	١٧٩
١٩٩٣	٧٠٠	١٥٠	٣٩٧	٤١٢	١٩٥
١٩٩٤	٧٣٨	١٧٢	٤٢٥	٣٩٧	١٤٩
١٩٩٥	٨١٢	١٨١	٤٨٧	٤٢٨	٢١٥
١٩٩٦	٨٤٩	١٦٥	٥٢٠	٤٣٥	١٩٨

٣-١ طريق المنصوره – محله انجاق

يمثل طريق المنصوره – محله انجاق احدى الطرق الهامه الواقعه داخل محافظه الدقهليه والتى تعانى من زياده فى عدد الحوادث المروريه لكونه طريق ضيق غير مفصول الاتجاه ذو حارتين فقط عرض الحاره لا يتعدى ٣ امتار . ونظرا لعمليه التوسعه التى تمت عليه خلال عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥ والتى شملت زياده لعرض الطريق والاكتاف ، فقد تم دراسه تاثير ذلك على عدد الحوادث المروريه على الرغم من زيادة احجام المرور عليه كنتيجه طبيعيه لعمليه التوسعه التى اجريت على هذا الطريق.

والجدول رقم (٥) يوضح عدد حوادث المرور على طريق المنصوره _ محله انجاق فى الفتره من عام ١٩٩٠ الى نهايه اكتوبر ١٩٩٧ قبل وبعد عمليه التوسعه. وكذلك متوسط عرض الطريق المرصوف والاكتاف ومتوسط احجام المرور اليوميه خلال نفس الفتره.

جدول (٥) عدد الحوادث المروريه ومتوسط عرض الطريق والاكتاف ومتوسط حجم المرور اليومى لطريق المنصوره – محله انجاق فى الفتره من عام ١٩٩٠ الى نهايه اكتوبر عام [١٠،٩].

الاعوام	متوسط عرض الرصيف (متر)	متوسط عرض كتف الطريق (متر)	حاله الاكتاف	متوسط حجم المرور عربه/يوم	عدد الحوادث الكليه	عدد الوفيات	عدد المصابين	عدد العربات التالفه
١٩٩٠	٦	١,٥	ترابيه	٥٢٨٩	٨٠	٥٧	١٠٠	٤٣
١٩٩١	٦	١,٥	ترابيه	٥٨١٥	٨٤	٥١	١١٧	٣٨
١٩٩٢	٦	١,٥	ترابيه	٦٠٥٠	٨٥	٤٩	١٤٦	٣٤
١٩٩٣	٦	١,٥	ترابيه	٦٢٢٥	٨٩	٥٣	١٢٨	٢٣
١٩٩٤	٧,٥	١+١,٥	مرصوف+ ترابيه	٦٥٤٥	٧١	٤٨	٩٧	١٦
١٩٩٥	٧,٥	١+١,٥	مرصوف+ ترابيه	٧١٥٠	٦٧	٣٢	٧١	٣٠
١٩٩٦	٧,٥	١+١,٥	مرصوف+ ترابيه	٨٥٨٧	٥٨	٢٥	٧٦	١٤
*١٩٩٧	٧,٥	١+١,٥	مرصوف+ ترابيه	٩٤٥٠	٥٦	٢٤	٧٧	١٦

*البيانات الموضحه حتى نهايه اكتوبر ١٩٩٧

كذلك يوضح الجدول رقم (٦) النسبه المئويه لانخفاض عدد الحوادث مقارنه بالزيادة فىاحجام المرور اليوميه على طريق المنصوره – محله انجاق بعد عمليه التوسيع خلال الاعوام من ١٩٩٣ الى نهايه اكتوبر ١٩٩٧[١١]

جدول (٦) النسبة المئوية لانخفاض عدد الحوادث المروريه على طريق المنصوره – محله انجاق خلال الفترة من ١٩٩٤-١٩٩٧

الاعوام	عرض الرصف (متر)	عرض وحاله الاكتاف مرصوف	عرض وحاله الاكتاف ترابى (متر)	النسبه المئويه لزيادة متوسط حجم المرور اليومى	النسبه المئويه لانخفاض عدد الحوادث مقارنه بعام ١٩٩٣
١٩٩٣	٦		١,٥	——	——
١٩٩٤	٧,٥	١,٥	١,٠	٪ ٤,٩٠	٪٢٠,٢٠
١٩٩٥	٧,٥	١,٥	١,٠	٪١٢,٩٠	٪٢٤,٧٠
١٩٩٦	٧,٥	١,٥	١,٠	٪٢٧,٥٠	٪٣٤,٨٠
نهايه اكتوبر ١٩٩٧	٧,٥	١,٥	١,٠	٪٣٤,١٢	٪٣٧,٠٠

٣-٢ طريق دكرنس – المنزله

يمثل طريق دكرنس – المنزله احد الطرق الاقليميه الهامة بالمحافظه حيث يحمل المرور المتجه من/الى المنصورة / المطرية وهو طريق ذو حارتين فقط. ونظرا لازدياد حجم المرور عليه فى الاونه الاخيره فقد قامت الهيئه العامه للطرق والكبارى بتوسعته خلال عام ١٩٩٥. ويوضح الجدول رقم (٧) الخصائص الهندسيه للطريق واحجام المروراليوميه وكذلك عدد الحوادث بانواعها فى الفترة من عام ١٩٩٠ الى عام ١٩٩٦ اى قبل وبعد التوسعه.

جدول (٧) عدد الحوادث المروريه ومتوسط عرض الطريق والاكتاف ومتوسط حجم المرور اليومى لطريق دكرنس – المنزله فى الفتره من عام ١٩٩٠ الى عام ١٩٩٦. [٩،١٠]

الاعوام	متوسط عرض الرصف (متر)	متوسط عرض كتف الطريق (متر)	حاله الاكتاف	متوسط حجم المرور عربه/يوم	عدد الحوادث الكليه	عدد الوفيات	عدد المصابين	عدد العربات التالفه
١٩٩٠	٦	٢	ترابيه	٤١٥٠	٢٦٥	١٢٧	٤٦٠	١٦٥
١٩٩١	٦	٢	ترابيه	٤٥٤٥	٢٩٠	١١٥	٣٩٨	١٤٥
١٩٩٢	٦	٢	ترابيه	٤٨٦٠	٣٠٥	٩٥	٤٢٥	٢١٥
١٩٩٣	٦	٢	ترابيه	٥٠٩٥	٣٢٨	١١٨	٤٢٧	١٨٤
١٩٩٤	٦	٢	ترابيه	٥٩٦٥	٣٦٥	١٢٠	٣٣٥	١٩٦
١٩٩٥	٩	٢	ترابيه	٦٨٧٠	٢٨٢	٨٥	٣١٨	١٣٨
١٩٩٦	٩	٢	ترابيه	٧٤٥٠	٢٧٥	٩٢	٢٨٩	١٠٥

كذلك يوضح الجدول رقم (٨) النسبه المئويه لانخفاض عدد حوادث الطرق على طريق دكرنس – المنزله بعد عمليه التوسعه التى تمت عليه خلال عامى ١٩٩٥ ،١٩٩٦

جدول (٨) النسبة المئوية لانخفاض عدد الحوادث المروريه على طريق دكرنس – المنزله خلال عامى ١٩٩٥ ،١٩٩٦

الأعوام	عرض الطريق (متر)	عرض وحاله الاكتاف مرصوف	عرض وحاله الاكتاف ترابى (متر)	النسبه المئويه لزيادة متوسط حجم المرور اليومى	النسبه المئويه لانخفاض عدد الحوادث مقارنه بعام ١٩٩٤
١٩٩٤	٦	٠	٢,٠	——	——
١٩٩٥	٩		٢,٠	٪١٣,١٧	٪٢٢,٧٤
١٩٩٦	٩		٢,٠	٪١٩,٩٣	٪٢٤,٦٥

وقد أثبتت نتائج الأبحاث أن حوالى ٥٥٪ من مجموع حوادث الطرق تحدث أثناء الليل وان ٦٠٪ من هذه النسبة فى عبارة عن حوادث تؤدى إلى الوفاة وخصوصا فى المناطق السكنية التى لا توجد بها إضاءه كافيه على الطرق وهذه الحوادث غالبا ما ترتبط باصابه المشاة والاصطدام براكبى الدراجات والدواب وعربات النقل البطىء (للكارو) [١٢].

٤- مقارنة وتحليل النتائج

بمقارنة نتائج الإحصائيات المذكورة فى البند السابق والتى أجريت على شبكة الطرق داخل محافظة الدقهلية بصفة عامة وعلى الطريقين المذكورين سابقا بصفة خاصة يتضح الآتي :

- زيادة عدد الحوادث المروريه على الطرق بوجه عام سنويا على مستوى المحافظة كما يتضح من الشكل رقم (١).

- زيادة عدد الحوادث المروريه سنويا بمعدلات متفاوته من عام لاخر على معظم طرق المحافظه تبعا لنمو احجام المرور سنويا مع ثبات عرض الطريق والاكتاف ويتضح ذلك من جدولى (٧،٥) خلال الاعوام من ١٩٩٠ الى١٩٩٣ لطريق المنصورة - محله اتجاق وخلال الاعوام من ١٩٩٠ الى ١٩٩٤ لطريق دكرنس - المنزله.

- انخفاض عدد الحوادث المروريه على الطرق بالمحافظه التى تمت بها التوسعه على الرغم من زياده احجام المرور سنويا ويتضح ذلك من جدول (٥) لطريق المنصورة - محله اتجاق خلال الاعوام من ١٩٩٤ الى ١٩٩٧ ومن جدول (٧) لطريق دكرنس - المنزله خلال عامى ١٩٩٥ ، ١٩٩٦.

- زياده عرض الطريق والاكتاف نتيجه لتوسعه طريق المنصوره - محله اتجاق ادى الى رفع كفاءه الطريق ولقد ازداد متوسط حجم المرور اليومى بنسبه وصلت الى ٣٤,١٢٪ مقارنه لعام ١٩٩٤ قبل بدء التوسعه مباشره ومع ذلك فقد تحسن مستوى الخدمه على الطريق وقلت اعداد الحوادث المروريه على الرغم من الزياده فى احجام المرور اليوميه.

وبمقارنه عدد حوادث الطرق على طريقي المنصوره - محله اتجاق ، دكرنس - المنزله نجد ان عدد حوادث الطرق على طريق المنصورة -محله اتجاق والذى زاد عرضه المرصوف من ٦ متر الى ٧,٥ متر مع رصف ٣ متر من كتف الطريق (١,٥ متر فى كل جانب) قد انخفضت بنسبه وصلت الى ٣٤,٨٪ خلال عام ١٩٩٦ بينما انخفضت عدد حوادث الطرق على طريق دكرنس - المنزله بنسبه ٢٤,٦٥٪ فقط بالرغم من زيادة عرض الطريق من ٦ متر الى ٩ متر ولكن مع وجود اكتاف ترابيه وليست مرصوفه كما هو موضح فى الجدولين (٦ ، ٨) وهذا ما أكدته الدراسات التى تمت فى بعض الدول الأجنبية والتى تم ذكرها فى البند الثانى من البحث [١].

وبتحليل نتائج هذه الإحصائيات نجد أن السبب فى زيادة عدد حوادث الطرق سنويا يرجع إلى :

- زيادة حجم المرور السنوى مع الثبات النسبى لعرض الطريق والاكتاف أدى ذلك الى سوء مستوى الخدمه على الطريق وبالتالى ازدياد عدد الحوادث السنوى على الطريق

- العرض الضيق لحارات المرور وخصوصا فى قطاعات الطرق الواقعة بالقرب من المناطق الأهلة بالسكان.

- تجاوز السرعه المقرره مما ترتب عليه فقدان السيطره على السياره وعدم القدره على التحكم فى عجله القياده.

- ظروف الرؤية السيئة ليلا بسبب الأضواء المبهره للمصابيح الأمامية للسيارات القادمة فى الاتجاه المعاكس حيث أنها تؤدى إلى انعدام الرؤية تقريبا أمام قائدى السيارات مما كان له أكبر الأثر فى وقوع كثير من حوادث التصادم.

- عدم وجود أكتاف ذو عروض كافية فى بعض قطاعات الطريق تصلح لوقوف المركبات مما يضطر السائقين إلى الوقوف على الطريق المرصوف وهذا يقلل من العرض الفعال للطريق ويؤدى بدوره إلى انحراف السيارة عن مسارها الطبيعى عند مرورها بالقرب من إحدى المركبات الواقفة على كتف الطريق واحتلالها جزء من حارة السيارات القادمة من الاتجاه المعاكس مما ينتج عنه حدوث الاصطدامات وحوادث مروعة أخرى .

ان زياده التنسيه السنويه لانخفاض عدد حوادث المرور على طريق المنصوره - محله انجاق بالمقارنه بطريق دكرنس - المنزله يرجع الى ان العرض الفعال لطريق المنصوره - محله انجاق اصبح بعد عمليه التوسعه حوالى ١٠,٥متر (٣٤٧,٥ اكتاف) حيث ان الجزء المرصوف من الاكتاف يساعد على تقليل الحوادث المروريه لان السائق يلجأ اليه عند الضرورة لتفادى الاصطدامات وعند التخطيه الغير صحيحه. بينما نجد ان فى الاكتاف الترابيه لايستطيع السائق الصعود او الهبوط من او على الاكتاف وخصوصا عندما يسير بسرعه كبيره وهذا ما نجده على طريق دكرنس - المنزله فالعرض الفعال للطريق هو ٩ متر فقط بدون اضافه عرض الاكتاف لكونها ترابيه.

٥- خلاصة وتوصيات

ان حوادث الطرق التى تنشأ نتيجه الاخلال فى بعض عناصر التصميم الهندسى للطريق تعلى وجود سياره محطمه وشخص مصاب او مقتول وتعطل طريق. والوصول إلى مستوى خدمة أفضل على الطرق وذلك بمحاولة التقليل من معدلات الحوادث عليها يجب اتباع التوصيات التالية :

١- يجب ان يؤخذ فى الاعتبار عند تخطيط شبكات الطرق توافر التصميم الهندسى السليم بما يحقق التزام مستعملى الطريق بقواعد السير وخاصه الالتزام بالسرعات المقرره.

٢- تجميع البيانات الكامله عن احجام المرور والزيادة السنويه على شبكات الطرق لارتباط ذلك بمعدلات الحوادث المروريه على هذه الطرق..

٣- اهميه توسعه الطرق واضافه اكتاف مرصوفه حتى تستطيع استيعاب الزيادة المضطردة فى احجام المرور اليوميه دونما زيادة فى اعداد الحوادث.

٤- مراقبة الفنيين التابعين لمصلحة ترميم وصيانة الطرق والذين يعملون لسنوات كثيرة على نفس القطاعات المتماثلة من الطريق لنظام حركة مرور المركبات بحيث يتمكنون تماما من تقدير مدى ملائمة الطريق لمتطلبات وشروط المرور حتى يستطيعوا أن يعينوا بدقة قطاعات الطريق التى يجب اعاده بعض خصائصها الهندسيه او صيانتها أوإعادة إنشائها .

٥- العمل على توجيه قائدى السيارات أثناء حركة المرور ليلا وذلك عن طريق :

- إضاءة القطاعات الخطرة من الطريق .
- تخطيط الخط المحورى للطريق .
- وضع علامات للطرق ذات السطح العاكس أو المضاء .
- إقامة الشواخص الدليلية على بعض القطاعات والمناطق الخطرة من الطريق .
- تصميم الشرائط او البلاطات الكتفيه فى القطاعات الخطره من الطريق وذلك لتنبيه قائدى السيارات بانهم خرجوا عن حدود الرصف .

ان حوادث المرور على الطرق يعتبر ناقوس خطر يدق معلنا عن وجود مشكله من خلال ما يخسره المجتمع من ارواح واموال.

٦- المراجع .

1] Zeeger, C.V, et al .1981, Effect of Lane and Shoulder Width on Accident Reduction on Rural, Two-Lane Roads. Transportation Research Record 806 Washington D.C: Tramsportation Research Board, National Research Council, pp 33-34.

2] A.M. Boyce, et al 1988 "A review of Geometric Design and standards for Rural Roads in developing Countries " Transport and Research Laboratory , Crowthorne, Berkshire , pp 3, U.K.

3] Oglesby, C.H. and Altenhofen, 1969, " Economic of DesignStandards for Low-Volume Rural Roads" National Co-Operative Highway Research Program report 63. Washington D.C.:HighwayNational Academy of Engineering.

4] Silyanov, V. V. 1973. " Comparison of the Patten of Accident rates on Roads of Different Countries " Traffic Engineering & Control , January, 1973, pp. 432-34

5] Armour, M. 1984 a. The Relationship Between Shoulder Design and Accidents Rotes on Rural Highways, Proceedings of ARRB 12th Conference, 12, (5), PP.49 - 62

٦- أ.م فاليرى بابكوف " أحوال الطرق وسلامة المرور " ترجمة الدكتور داود سليمان المنير - دار مير للطباعة والنشر - أتحاد السوفيتى - موسكو ١٩٨١ .

٧- وزارة النقل - الهيئة العامة للطرق والكبارى - الإدارة العامة لمركز التدريب - دورية رقم (٧) - مارس ١٩٨٢ .

8] TRRL Overseas Unit , 1988, A Guide to Road Project Apraisal, Overseas Road Note (5) , Crowthorne, Berkshire : Transport and Road Research Laboratory , p.p.61 U. K.

٩- إدارة مرور الدقهلية - مركز المعلومات - نوفمبر ١٩٩٧ .

١٠- د. محمود الباز الشوربجى " مقترحات تقليل معدل حوادث المرور بين المناطق الحضرية " المؤتمر العام العاشر لمنظمة المدن العربية - دبى - دولة الإمارات العربية المتحدة - أبريل ١٩٩٤ .

١١- وزارة النقل - الهيئة العامة للطرق والكبارى والنقل البرى- الإدارة العامة للمعلومات - ١٩٩٧.

١٢- الندوة العلمية عن مشكلة المرور داخل مدينة القاهرة والمدن الكبرى بجمهورية مصر العربية ١٩٧٤ .