جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية
Naif Arab University For Security Sciences

تحديـد ومعالجــة اماكن الخطورة

الدكتور : ماثيو هيوبر ماكلين

الرياض

1401 هـ

الفصل الخامس

■ ■ ■

تحديد ومعالجة أماكن الخطورة

الدكتور : ماثيو هيوبر ماكلين *

رغم الجهود العظيمة المبذولة لتصميم وانشاء وتشغيل الطرق التي تتوفر فيها السلامة والكفاءة الا أنه ليس بالامكان التخلص من حوادث المرور كلية. فبعض هذه الحوادث قد تقع نتيجة لاهمال السائق و بعضها تتسبب فيها السيارة والبعض الآخر بسبب سوء تصميم الطريق أو تشغيله. فمن الضروري ايجاد نظام لتجميع البيانات وحفظ السجلات يساعد الوكالة المسئولة في تحديد مناطق الخطورة وازالة الظروف التي تساهم في وقوع الحوادث في هذه المواقع و يسير العمل على عدة مراحل هي:

المرحلة الأولى :

انشاء جهاز لتجميع البيانات المطلوبة.

المرحلة الثانية :

تحديد أماكن الخطورة ــ وضع هذه الأماكن حيث الأعداد غير العادية من الحوادث.

المرحلة الثالثة :

عمل دراسات ميدانية للأماكن الخطرة من أجل تحديد الأسباب المحتملة للحوادث.

---

* مهندس أبحاث ادارة المرور السيار الفيدرالية ــ الولايات المتحدة الأمريكية.

المرحلة الرابعـة :

اختبار تحسينات متغيرة ــ مثال ذلك ــ هل نضع الاشارات المرورية في الأماكن التي لا توجد فيها؟ أم نُغير توقيت الاشارة أو شكلها في الأماكن التي توجد فيها اشارة؟ هل التغيير في السرعة سيقلل من عدد الحوادث؟ هل نحسن مسافة النظر عند التقاطع؟ ومع وجود الخبرة لعدة سنوات يمكن وضع قائمة بالتحسينات التي تؤثر في تقليل الحوادث.

المرحلة الخامسة :

تقييم التحسينات المتناوبة.

قد تكون هناك اثنين أو ثلاثة تحسينات يُمكن أن تقلل من وقوع الحوادث في أماكن الخطورة.

مثال ذلك :

قد يُتوقع أن تقلل اشارة مرورية ماجديدة عدد ١٠ حوادث في العام تبلغ تكلفتها ١٠٠ر٠٠٠ دولار وأن تحسيناً مما ثلاً لازالة عائق للنظر يُتوقع ان يقلل عدد ٨ حوادث في كل عام قد يُكلف ١٥ر٠٠٠ دولار ولذلك فان تكاليف التحسينات وتقليل الحوادث الناتجه يجب أن يقُارن مع كل واحدة لمعرفة أيها اقتصادى أكثر من الآخر.

المرحلة السادسة :

برنامج تحسينات الأداء.

بعد اكمال المراحل السابقة قد يكون لدينا من ٣٠ الى ٤٠ مشروع. كم منها يمكن أن نتحملها في برنامج هذا العام؟ هل توجد يد عاملة كافية لتصميم ومراقبة ادخال التحسينات؟ أى المشاريع تنفذ أولا؟ أيها يمكن تأجيله حتى تاريخ متأخر؟ لذلك ينبغى الاجابة على هذه الاسئلة قبل عمل التحسينات.

المرحلة السابعة :

تقييم التحسينات المنجزة.

بعد اداء التحسينات يجب الاستمرار في دراسة عينات الحوادث في مكان الدراسة هل قلّت الحوادث كما توقعنا؟ هل هناك اختلاف في عينات الحوادث؟ فمن الملاحظ أن تركيب اشارات المرور يقلل من عدد الصدمات على زاوية قائمة ولكن قد تزيد في الصدام في الأجزاء الخلفية. مثل هذا التحليل للتحسينات المنجزة يُساعد على أن يكون تقليل عدد الحوادث المقدر دقيقا في دراسات المستقبل.

المرحلة الثامنة :

تقييم برنامج سلامة الطريق

من الضرورى مراجعة برنامج السلامة الكلى مرة سنويا على الأقل لنرى ان كنا نستخدم الاعتمادات المتوفرة بطريقة أفضل ... هل هناك اعتمادات أكثر صرفت في مناطق المدن بالمقارنة بالمناطق الريفية؟ هل هناك معدلات كبيرة في انخفاض عدد الحوادث؟ ان الاجابة على مثل هذه الأسئلة تساعد في تطوير جهود السلامة

وتنقسم المراحل الثلاثة الأولى الى تحديد اماكن الخطورة ، الدراسة الميدانية لأماكن الخطورة ، واختيار التحسينات المتبادلة. والأسلوب الذي سنناقشه هو نظام كُتّيب مطبق في منطقة مدنية.

المطلب الأول هو ضرورة وجود ملف لتسجيل الحوادث بالموقع وتحقيق الشرطة لكل حادثة يجب أن يشتمل على معلومات عن:ـ

أ ـ نوع الحادثة : (عند المؤخرة ، زواية قائمة ، انقلاب سيارة ..الخ)

ب ـ خطورة الحادثة : (وفيات ، اصابات ، تخريب ممتلكات فقط الخ)

جـ ـ الظروف ساعة وقوع الحادثة : (نهار ـ ليل ، الأحوال الجوية .. الخ)

د ـ موضع الحادثة وسوف يتناول السيد/ «شارلس ليرى» تلك النقطة

في دراسته «التحقيقات في الحوادث».

بعد ذلك توضع كل حادثة في ملف خاص بالمواقع وفي المدن يحدد الموقع بأسماء الطرق المتقاطعة ، حسب الحروف الأبجدية أما الحوادث التي تقع بين التقاطعات فتوضع في ملفات بأرقام المنازل.

وهنالك أيضاً «خريطة النقط» وهي تفيد في تحديد أماكن وقوع الحوادث.

وتستخدم فيها دبابيس بألوان مختلفة للأنواع المختلفة للحوادث فالدبوس الأحمر يحدد أن الحادث مميت والأبيض الاصابات والأسود أن الحادث عبارة عن الحاق اضرار بالممتلكات فقط. وان نظرة عابرة للخارطة لتساعد على تحديد أماكن الخطورة.

وعند مراجعة ملفات الحوادث أو خارطة النقط يتضح في الحال وجود عدد كبير من المواقع التي بها حوادث ، ولكن من الصعب فحص كل واحدة من هذه المواقع فليس لدينا القوة العاملة الكافية ولا الأموال الكافية لعمل تحاليل مفصلة لكل موقع على حدة. فمن المطلوب ايجاد نظام لتحديد مواقع المخاطر الكبيرة ثم نركز جهودنا على تلك التقاطعات ذات المشاكل الصعبة

وتمشياً مع معلومات الحوادث بالمواقع نحتاج ــ أيضا ــ الى معلومات عن حجم المرور عند التقاطع ونفترض أن تكون معلومات حجم المرور في متناول اليد.

أن تحديد اماكن المخاطر يعتمد على عدد الحوادث ومعدل الحوادث. ويمكن توضيح هذه الطريقة بالمثال التالي:ــ

هناك ١٠ تقاطعات ــ عدد الحوادث يتراوح بين ٦٣ عند التقاطع (أ) الى ١٤ عند التقاطع (ج) كما يرى ايضا الحجم اليومي الذي يدخل الى التقاطع في هذا المثال نراجع التقاطعات فقط ــ في صورة حقيقية وقائمة لتقاطعات قد تضم ٣٠٠ أو ٤٠٠ موقع.

ان الخطوة الأولى في تحديد الأماكن الخطرة هي ازالة تلك التقاطعات التي بها حوادث مرور أقل من الحد الأدنى. افترض أن هذه القيمة تعادل ٢٠ حادثة في السنة.

وفي مثالنا السابق بمقدورنا الآن ازالة التقاطعات (أ) و (ج) من أى اعتبارات أخرى طالما أن هذين التقاطعين لهما أقل من ٢٠ حادثة سنويا.

وفيما يلي نفكر في معدل الحوادث عند كل من التقاطعات الثمانية المتبقية ان معدل الحوادث يساعدنا في تقرير ما اذا كان عدد الحوادث التي تقع بسبب السيارات العديدة التي تدخل التقاطع أم بسبب أن أحد التقاطعات أقل سلامة من التقاطعات الأخرى.

ضع في اعتبارك التقاطعات (د) و (أ) عند كلا هذين التقاطعين مامجموعه ٣٨ حادثه منقولة ، لذا فانهما متساويان في الخطورة عند التقاطع (د) الحجم اليومي الداخل ١٢ر٧٠٠ سيارة بالمقارنة مع ٨ر٩٠٠ سيارة تدخل يوميا التقاطع (أ). فمعدل الحوادث عند التقاطع (أ) يكون:

$$\frac{٣٨ \times ١ر٠٠٠ر٠٠٠}{٣٦٥ \times ٨ر٩٠٠} = ١١ر٧ \text{ حادثة لكل مليون سيارة داخلة}$$

عند التقاطع (د) يكون معدل الحوادث:ـ

$$\frac{٣٨ \times ١ر٠٠٠ر٠٠٠}{٣٦٥ \times ٢١ر٧٠٠} = ٤ر٨ \text{ حادثة لكل مليون سيارة داخلة}$$

فواضح أن التقاطع (أ) أكثر خطورة من التقاطع (د) لذلك يجب تحليل (أ) قبل (د).

لذا يجب عمل حساب لمعدلات التقاطع للتقاطعات الثمانية التي بها ٢٠ حادثة أو أكثر ثم نزيل تلك التقاطعات التي لها معدلات حوادث أقل من الحد الأدنى لمعدل الحوادث. أن الحد الأدنى لمعدل الحوادث يكون

عادة ضعف متوسط معدل الحوادث عند جميع التقاطعات. افترض أن هذه القيمة تعادل ١٠٫٦

وانه لمن الأهمية ملاحظة أن المعلومات عن احجام المرور مطلوبة قبل اجراء دراسات الحوادث. وهذا يتطلب برنامج للأحجام لتوفير تقديرات الأحجام الجارية عند كل تقاطع.

ان المطلب الذي يقول بأن معدل الحوادث يكون أكبر من ١٠٫٦ يزيل التقاطعات (ب) و (د) من أى اعتبارات أخرى.

تتبقى الخطورة الاخيرة وهي تنظيم التقاطعات المتبقية في دراستنا بعد تنازلى حسب معدل الحوادث. فالتقاطع الأول الذى يوضع في الاعتبار هو التقاطع (أ) بمعدل حوادث ١٧٫٧. التقاطع الثاني هو (ف) بمعدل حوادث ١٣٫٥ بينما التقاطع (هـ) هو الأخير ويخضع للمزيد من الدراسة

دعنا نراجع العملية التي ناقشناها الآن بحيث نضع في الاعتبار متطلبات المعلومات وهي:

١ ــ ملف حوادث بالمواقع.

٢ ــ احصاءات حجم الطريق.

ولكى نحدد عدد الحوادث لكل موقع ــ عادة لفترة سنة واحدة ــ وحجم المرور هناك عدة خطوات يجب اتخاذها.

الخطوة الأولى : ازالة تلك التقاطعات التي بها أقل من الحد الأدنى من عدد الحوادث (عادة ضعف متوسط العدد عند كل التقاطعات).

الخطوة الثانية : تحديد معدل الحوادث عند التقاطعات المتبقية وازالة تلك التقاطعات التي بها أقل من الحد الأدنى من معدل الحوادث.

الخطوة الثالثة : ترتيب التقاطعات المتبقية حسب معدل الحوادث واستخدام هذه القائمة لتحديد الأماكن الأكثر خطورة.

وبعد اختيار تقاطع محدد للمزيد من الدراسة تكون الخطوة التالية عمل الدراسة الميدانية في الأماكن التي سبق تحديدها مع عمل رسمين بيانيين عن التقاطع هما:

١ ــ الرسم البياني للتصادم وهو الذي يستخدم لدراسة عينات الحوادث في مواقع الخطورة التي تم تحديدها سابقا.

٢ ــ الرسم البياني للظروف.

والرسم البياني للتصادم عبارة عن رسم تخطيطي يوضح اتجاهات السائق ، السيارات والمشاه الذين ساهم وجودهم في وقوع التصادم.

أما الرموز القياسية التي تستخدم للتصوير الحي لكل من السائق والمشاه ، اتجاه السير ، خطورة الحادث والعوائق المثبتة هي:

١ ــ وضع الرموز في كل رسم للتصادم ليس له علاقة بنقطة الالتقاء الحقيقية الأولى بين السيارات أو بموقع السيارة السابقة للتصادم وان اتجاهات السيارات هي الحقائق الوحيدة التي ينبغي أن تصور بدقة

٢ ــ استثناءً لما سبق أعلاه فان الاصطدام بالعوائق الثابتة (سيارة واقفة علامة) يشير الى المواقع في الشارع تقريبا.

٣ ــ في هذا التصادم الطفيف ثلاث من الحوادث : حوادث زاوية قائمة تورطت فيها سيارات تسير في خط مستقيم على طريق متقاطعة ــ حادثة واحدة دوران سيارة الى اليمين والحادثة الأخيرة دوران سيارة الى اليسار وجميع هذه الحوادث من نوع الحاق الضرر بالممتلكات فقط. حيث لااصابات في الاشخاص ولا وفيات والمثال يعد أكثر تعقيدا فهو يحتوى على مشهدين من حوادث تصادم السيارات وهي تسير الى الخلف ، حادثة تصادم جانبي وتصادم بين أحد المشاه وسيارة.

العناصر الهامة التي ينبغي أن تضمن لكل حادث على الرسم البياني للتصادم هي:ـ

١ ـ اتجاه سير السيارة والمشاه قبيل وقوع التصادم.

٢ ـ هدف جميع السائقين قبيل الاصطدام (الانعطاف شمالا ، التوقف بحثاً عن موقف ، التوقف اثناء الدوران لعبور أحد المشاة).

٣ ـ يوم ووقت التصادم :ـ

أ ـ التاريخ ضرورى لفصل الحوادث التي وقعت قبل أو بعد التحسين.

ب ـ اليوم ـ يسبب قيود المواقف التي تطبق في ايام معينة في الاسبوع.

جـ ـ الوقت أو الرقم في اليوم يُسبب تطبيق منع الدوران أثناء ساعات معينة

د ـ لاحظ حوادث «ساعات الليل».

٤ ـ ملاحظة الظروف الجوية الغير عادية ، الرصيف أو الظروف التشغيلية:ـ

أ ـ الرصيف الرطب أو العواصف الجليدية

ب ـ أجهزة المراقبة الغير عاملة.

س ـ شاحنة تحجب جهاز المراقبة

استخدام الرسم البياني للظروف لتحديد عناصر الطريق :

وهو عبارة عن رسم بمقاييس عن الأحوال الطبيعية لتقاطع به خطورة أو حتى قطاع من طريق وهو يستخدم ليربط بين عينات الحوادث على الرسم الخاص بالتصادم وبين الطريق والعناصر التشغيلية عند الموقع الخطر.

والمقاييس ١ بوصة = ٣٠ قدم أو ١ بوصة = ٢٠ قدم هى المقاييس المتعارف عليها في الرسوم البيانية للظروف.

وبالاضافة الى الرسم البياني للتصادم والظروف يجب أن يجرى المحقق دراسات أخرى كثيرة يقرر فيها السرعة عند التقاطع واذا كان هناك العديد من الحوادث أثناء الليل فانه ينبغي على المحقق أن يقود سيارته من خلال التقاطع أثناء ساعات الظلام ليقرر اذا كانت هناك أى مشاكل خاصة بالرؤية.

وبعد جمع البيانات تكون الخطوة التالية هي تحديد سبب الحادثة وايجاد التحسينات المتبادلة ، وهذه خطوة صعبة تتطلب الكثير من الأحكام. وهناك مثال تكون معظم الحوادث التي تحدث فيه ــ بصفة عامه ــ عبارة عن تصادم من الخلف وهذه الحالة عادية عند التقاطعات التي بها اشارات وقد نفكر طويلا في هذا الامر فلربما لم يتمكن السائق من رؤية الاشارة أو لم يكن هناك تحذير كاف بأن الاشارة ستضيء الأحمر. أما في حالة حدوث حوادث ضرب من الخلف كثيرة أثناء الصباح الباكر فقد يكون لطلوع الشمس تدخل في تحديد رؤية السائق. ولقد أجريت بعض التحسينات لتلافي هذه الأخطاء وهي:

١ ــ تغيير توقيت الاشارة.

٢ ــ وضع مظلات خلف الاشارة لتحجب الشمس

٣ ــ اعادة تعيين موضع رؤوس الاشارات واضافة رؤوس جديدة لتحسين الرؤية.

ولكل واحدة من هذه التحسينات المتبادلة الثلاثة يجب تحديد تكاليف التحسين المطلوب وأثره في تقليل وقوع الحوادث. ثم يجرى التحليل لتقرير أى التحسينات سيؤمن تخفيضاً اكثر للحوادث بقليل من النفقات.

وبعد تقييم جميع التقاطعات يجب أن توضع خطة عمل لاجراء التحسينات.

وكمثال أخير لقد أجرينا في احدى ولاياتنا دراسة خاصة لتقاطع

شارعى «مادسون» و «بارك» حيث توجد مشكلة في حركة المرور المتجهة الى الغرب على شارع مادسون والمتجهة الى الشمال على شارع بارك. وقد تبين أن وجود حائط ١ر٥ متر (٥ قدم) على بعد ٤ر٩ متر (١٦ قدم) من الطريق يسبب مشكلة كبيرة للسائقين حيث لايستطيعون رؤية بعضهم البعض وهم يقتربون من التقاطع.

أما الأحجام على طريق مادسون فهى أكبر من تلك التي على شارع بارك وعلى كلا الشارعين القليل من حركات الدوران كما أن السرعة على شارع بارك تزيد عن السرعة في شارع مادسون بخمسة أميال في الساعة.

ولقد أجريت عدة محاولات ودراسات لحل هذه المشكله هى:ـ

١ ـ تخفيض السرعة على شارع بارك (هذا أمر يصعب تنفيذه)

٢ ـ وضع علامة قف على أحد الشارعين أو كليهما (وهذا يؤخر السيارات التي تقف وقد لايحل مشكلة الرؤية تماما).

٣ ـ ازالة الحائط أو تقليل ارتفاعه لأنه يحجب الرؤية. وقد كان هذا هو الحل المختار. ترى هل اتخذنا القرار الصحيح؟