السلامة المرورية

التطور التاريخي للسلامة المرورية:

تطورت النظرة للسلامة المرورية عبر ستة مراحل متتالية، مع نضوج مفهوم أن مشاكل المرور يجب معالجتها في إطار نظم النقل الموجودة فيها:

منهجية أحادية السبب:

تقول هذه المنهجية أن لكل حادث سبب، بإزالة السبب يتم معالجة الحادث، لم تأخذ بعين الاعتبار أن إزالة المشكلة قد ينتج مشاكل أخرى، ولم تدرس أفضليات الحلول. لم تأخذ التأثيرات المتبادلة لنظام النقل، أحد نتائجها السلبية "لوم الضحية".

منهجية السائقين المتهورين:

تقوم هذه المنهجية على أن بعض السائقين هم أكثر ميلاً للوقوع في الحوادث نتيجة تهورهم، و أن كل أسباب الحوادث العائدة لأخطاء السائق يمكن تجنبها. المعالجة تتم على أساس التعرف على هذه الشريحة من السائقين واقصاؤهم عن القيادة، أو اجبارهم على تحسين قيادتهم. فشلت هذه النظرية لصعوبة التعرف على هؤلاء السائقين، ولتطور فهم طبيعة حوادث المرور.

منهجية تعدد الأسباب– الصدفة:

في بداية السبعينات، ونتيجة تطور أساليب البحث العلمي، تطورت النظرة لحوادث المرور. يعود سبب الحادث لسلسة من الأسباب (وليس سبب واحد)، عملية منع وقوع الحوادث تتم بالتركيز على النقطة الأضعف من هذه السلسلة. تقول هذه النظرية أن من يقوم بالقيادة يخاطر بالتعرض لحادث، تلعب عوامل مختلفة، مستقلة ، تتعلق بالطريق، العربة، والسائق دوراً في وقوع حادث.

منهج النظم متعدد الأسباب الساكن:

يركز هذا المنهج على طبيعة المشكلة، يختلف عن المنهج السابق بارتكازه على استراتيجية موجهة نحو مشكلة حوادث المرور، وذلك باختيار الجزء من المشكلة محط الاهتمام ومعالجة الجزء بتفصيل أكبر. طوّر

هذا المنهج دراسات تفصيلية لحوادث المرور تأخذ بعين الاعتبار كل الظروف الملاحظة للحادث. يمكن تشبيهه بالصور التفصيلية الساكنة (الجامدة).

منهج النظم متعدد الأسباب المتحرك:

يأخذ بعين الاعتبار الخصائص الحركية (الديناميكية) لنظم النقل والحوادث. يمكن تشبيهه بالفيلم المتحرك بمحاولته لفهم حوادث المرور. كل حادث، هو نتيجة جزئياً لعدد من الظروف والأفعال تسبق الحادث، هو لايحاول فقط حل المشكلة، بل يحاول إيجاد الصيغة الأفضل لذلك من ضمن عدد من الخيارات.

استراتيجيات السلامة المرورية:

هناك استراتيجيات عدة لبناء برامج تحسين السلامة المرورية، يركز كل منها على جانب من جوانب السلامة، يمكن تصنيف هذه الاستراتيجيات في أربع أنواع:

تقليل التعرض لخطر التنقل

وذلك عن طريق تقليل حجم التنقل، أو اقتراح نماذج نقل أكثر أماناً. تستخدم هذه الاستراتيجية أثناء تخطيط النقل أو إرساء سياسات النقل. في البلدان المعتمدة على السيارات الخاصة يكون لهذه الستراتيجية أثراً محدوداً. تتضمن هذه الاستراتيجية سياسات مثل:

- تشجيع أنماط بديلة للنقل (مثل النقل العام).
- وضع القيود لاستعمال السيارات الخاصة (تسعير الطرق، إعطاء أفضلية لوسائط النقل العام والمشاة، قيود على مواقف السيارات....).
- وضع قيود على مستعملي السيارات الخاصة (أقصى وأدنى عمر للحصول على رخصة قيادة،قيود تخفيف السرعة، سحب الرخصة عند تكرار المخالفات، غرامات مالية عالية...).

منع وقوع الحوادث

يمكن منع وقوع الحوادث بإجراءات هندسية أو تحسين أداء العربات (سيتم الحديث عنها باستفاضة)

تحسين الأداء

وذلك لكل مستخدمي أنظمة النقل كالسائقين (التمرين والفحص الدروي)، والمشاة (التركيز على توعية أطفال المدارس)، كذلك عن طريق التطبيق الصارم للقوانين المرورية.

التخفيف من الإصابات

وذلك بالتركيز على العوامل التي تزيد الأمان لكل من العربة (أحزمة الأمان، أقفال أكثر أماناً، هيكلية أقوى للعربة، وسائد هوائية.....) الدراجات (الخوذة)، الباصات (تصميم داخلي آمن)، وكذلك الأمر لبيئة الطريق.

كذلك الأمر بالنسبة لتحسين خدمات الطوارىء من حيث السرعة والفاعلية.

التطبيقان الأساسيان لهندسة سلامة الطرق هما:

- تحديد المواقع الخطرة Hazardous Road Location .
- بروتوكول تدقيقات السلامة المرورية Road Safety Audit .

برامج تحديد المواقع الخطرة
Hazardous Road Location

تعريف: هي آلية تهدف لتحديد المواقع في النظام الطرقي التي تعاني من نسبة عالية غير مقبولة لوقوع الحوادث عليها، وذلك بغرض تطوير إجراءات مناسبة للتقليل من كلف الحوادث، عن طريق التقليل من عدد الحوادث، أو التخفيف من خطورتها (معظم الإجراءات تقلل أحد العاملين وليس الاثنين معاً).

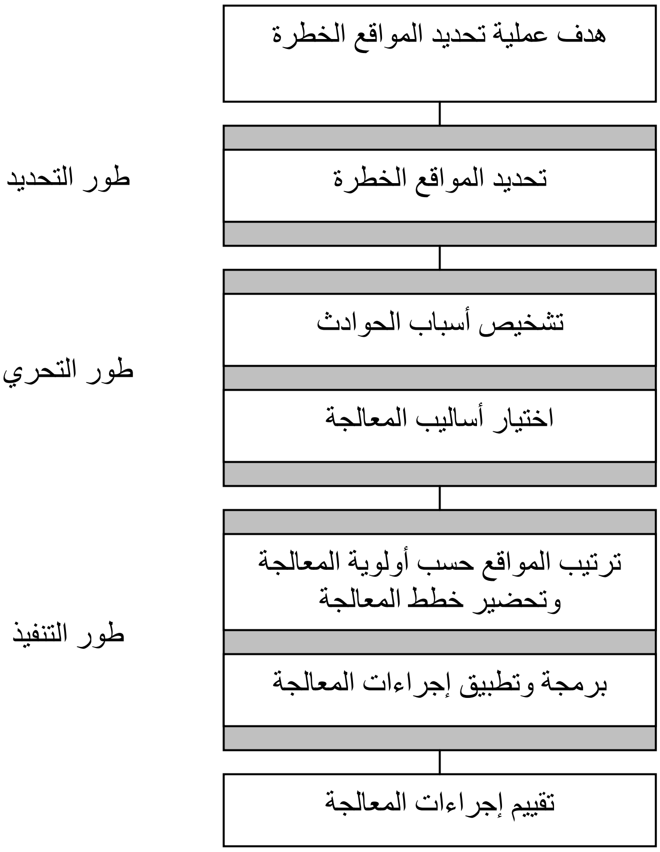
تصنف المواقع الخطرة حسب المكان المدروس الذي تقع فيه الحوادث إلى:

- مواقع خطرة Hazardous Sites or Black Spots : حوادث تقع على تقاطعات، أو على أقسام قصيرة من الطرق.
- مسارات أو طرق خطرة Hazardous Routes : حوادث تقع على طول الطرق، أو أقسام منها.
- مناطق خطرة Hazardous Areas : حوادث تقع ضمن مناطق محددة.

كذلك تصنف الحوادث تبعاً لموقع الحدوث، مثلاً:

- مجموعات الحوادث التي تحدث في عدة مواقع، و لها إجراءات فعالة للتخفيف أو المنع.
- مجموعات الحوادث التي لها نوع متشابه، وتحدث في عدة مواقع.
- مجموعات الحوادث التي لها سمة متشابهة (حوادث على الجسور، حوادث دراجات، حوادث حوادث دهس المشاة.....).
- حوادث استثنائية، كحوادث التقاطعات مع خطوط السكة الحديدة، حوادث ناقلات المواد الخطرة.

منهجية تحديد المواقع الخطرة موضحة بالشكل التالي:



فيما يلي سنتناول بالتفصيل مختلف مراحل عملية تحديد المواقع الخطرة.

أهداف برامج تحديد المواقع الخطرة

الهدف الأساسي من أي عملية تحديد المواقع الخطرة هو:

- تحديد المواقع التي تعاني من نسبة عالية من الحوادث و إمكانية تقليل الخطر في هذه المواقع مع الأخذ بعين الاعتبار الجانب الاقتصادي لاجراءات المعالجة (Cost-Effective).
- تحديد خيارات وأساليب معالجة المواقع الخطرة التي تحقق الفائدة الاقتصادية الأعلى.

لتحويل هذه الأهداف إلى أهداف عملية يتم تبنيها، لابد من تحديد هدف محدد كمّي، على سبيل المثال، اقترح معهد النقل والطرق السريعة Institution of Highways and Transportation الأهداف التالية لأي برنامج تحديد المواقع الخطرة:

- للموقع الخطر: تخفيض وسطي لعدد الحوادث بمقدار 33%

زيادة العائدية Rate of Return للسنة الأولى بمقدار 50%

- للمسار الخطر: تخفيض وسطي لعدد الحوادث بمقدار 15%

زيادة العائدية Rate of Return للسنة الأولى بمقدار 40%

- للمنطقة الخطرة: تخفيض وسطي عدد الحوادث بمقدار 10%

زيادة العائدية Rate of Return للسنة الأولى بمقدار 10-25%

يلاحظ أنه أعلى معدلات التخفيض المطلوبة تترافق مع المواقع الصغيرة، وتقل كلما كبرت المساحة المشمولة بالبرنامج، لأن ذلك يترافق مع تنوع في الحوادث واختلاف في الظروف وفي أساليب المعالجة.

تحديد المواقع الخطرة

تقسم عملية تحديد المواقع الخطرة إلى المراحل التالية:

1- تحديد مواصفات الموقع الخطر (أو المسار أو المنطقة)

الموقع الخطر: يجب تحديد المواصفات الهندسية من حيث الشكل والأبعاد والعوائق ومسافات الرؤية ....(تضمين كل ما يدخل في تحليل وتصنيف حوادث المرور). في حالة مقاطع الطرق، يجب تقسيم مقطع الطريق إلى مقاطع جزئية متجانسة الخواص لايقل طول كل منها عن 0.5كم . في حالة التقاطعات، تحدد أبعاد التقاطع اعتماداً على حدود ملكية العقارات المجاورة، بالإضافة إلى مسافة معينة من الأذرع (من 10إلى 30 متر)، كل الحوادث الواقعة في هذه المنطقة تصنف "حوادث التقاطع".

المسارات الخطرة: وهي الطرق ذات الطول من 1 إلى 10كم.

المناطق الخطرة: يجب أن تكون كل منطقة على حدة موحدة و متجانسة الخواص (من حيث نماذج استعمال الأراضي، الكثافة، خواص الشوارع). المساحة المثالية للمنطقة هي 5كم^2 أو أكبر.

2- اعتماد معيار واضح لتحديد المواقع الخطرة

يتم الاعتماد على معايير كمية واضحة لتحديد المواقع الخطرة، تتنوع استخدامات هذه المعايير من بلد لآخر، ومن موقع لآخر، وحسب طبيعة المعلومات المتوفرة، والأساليب الممكنة للمعالجة. فيما يلي سرد للمعايير المتاحة لمختلف أنواع المواقع الخطرة.

المواقع والمسارات الخطرة:

- عدد الحوادث (أو عدد الحوادث لواحدة الطول من الطريق) خلال فترة زمنية محددة والتي تتجاوز سقفاً معيناً. هذا المعيار لا يأخذ بعين الاعتبار يأثير المرور على زيادة امكانية التعرض لحادث (Exposure).
- معدل الحوادث لفترة زمنية محددة و تتجاوز قيمة معينة. هذا المعيار بأخذ بعين الاعتبار التعرض لخطر التورط بالحوادث، لأن معدلات الحوادث يُعبر عنها عادة بـ "حوادث لكل مليون عربة بالكيلومتر".
- عدد ومعدلات الحوادث التي تتجاوز سقف معين.
- معدل الحوادث الذي يتجاوز قيمة حرجة يتم حسابها احصائياً من معدلات كل المواقع. تسمى هذه الطريقة طريقة التحكم بجودة المعدل Rate Quality Control RQC وهي تحدد فيما إذا كان معدل الحوادث في الموقع أعلى بشكل هام من النسبة الحراجة لمواقع مشابهة بالخواص.
- طريقة التخفيض المتوقع لحوادث المرور Potential Accident Reduction PAR . تمثل هذه الطريقة الفرق بين الاعتماد على الحوادث المسجلة، وعلى الحوادث المتوقعة بناء على خصائص الموقع والمرور المار. يتم اختيار المواقع الخطرة وفق هذه الطريقة عن طريق اختيار المواقع التي ستزيد الانخفاض في حوادث المرور إذا كان من الممكن تخفيض حوادثها السابقة إلى الحد المقبول. هذه الطريق تستعمل تكرار الحوادث وليس معدلاتها.
- الاعتماد على معدلات شدة الحوادث. يتم في هذه الطريقة تثقيل الحوادث اعتماداً على شدتها لتكوين دليل والذي بدوره يستخدم كمعيار للاختيار.
- طريقة دليل الخطورة. وهي مزيج من كل ما سبق، من خلالها يتم حساب عدد من العوامل مثل معدلات الحوادث، تكرارها، شدتها، معلومات عن حجم المرور والمواقع. تثقل هذه العوامل ويتم تكوين دليل مكون من الوسطي المثقّل لهذه العوامل.

- استعمال سمات المواقع كمعيار للاختيار. هذا يشمل العناصر الطرقية (منعطفات وميول) عناصر جوانب الطرق، والعناصر المرورية. بالاعتماد على المجموع المثّقل لكل من هذه العناصر لكل موقع، يتم حساب دليل يعطي مؤشراً عن أولوية معالجة المواقع.
- الكلف السنوية للحوادث في الموقع، بالاستناد إلى كلفة وسطية لكل نوع من أنواع الحوادث.

المناطق الخطرة:

من الصعب الجزم بالمعايير الأنسب، لأن الأبحاث لم تحسم ذلك بعد. لكن يمكن تلخيص الاحتمالات المقترحة بما يلي:

- عدد الحوادث لكل متر مربع. هذا المعيار لا يأخذ بعين الاعتبار طول الشوارع أو الحجوم المرورية.
- عدد الحوادث لكل X من السكان.
- عدد الحوادث لكل كيلومتر من الطرق. هذا المعيار لا يأخذ بعين الاعتبار الحجوم المرورية.
- عدد الحوادث لكل X مركبة. هذا المعيار يأخذ بعين الاعتبار الحجوم المرورية بشكل بسيط.
- الكلفة السنوية لحوادث المرور في المنطقة.

مؤيدوا الاعتماد على تكرار الحوادث كمعيار لاختيار المواقع الأكثر خطورة يركزون على أن هذه التوجه يركز على المواقع الأكثر حوادثاً، وهكذا، وبالتركيز على هذه المواقع يمكن أن نحصل على تخفيض هام في الحوادث وكلفها، أيضاً هذا التوجه يركز على المواقع ذات الحجوم العالية والتي تعاني من أعداد كبيرة من الحوادث.

بينما مؤيدوا استخدام معدلات الحوادث يناقشون أن هذه المعدلات تمكنهم من التعرف ليس على المواقع ذات الغزارات العالية، بل المواقع ذات الأوضاع الاستثنائية. بينما مؤيدوا RQC و PAR يقولون أن توجه هاتين الطريقتين يُمكن من التركيز على المواقع التي تعطي التخفيض الأكبر في الحوادث وكلفها نتيجة المعالجة.

3- قياس التعرض للحوادث Measure of Exposure

مفهوم التعرض للحوادث هو مفهوم بسيط: كلما زاد اشتراك الإنسان بحركة المرور أكثر كلما زاد احتمال تعرضه لحادث. هذا يتعلق ليس فقط بعدد ساعات الاشتراك، أو بالكيلومترات المقطوعة، بل يتعلق بعوامل أخرى كغزارات المرور على سبيل المثال. عدد من المعايير السابقة يعتمد على معدلات الحوادث، والتي هي تكرار الحوادث مقسومة على عامل معين يأخذ بعين الاعتبار بشكل مباشر أو غير مباشر احتمال التعرض لحادث.

بالنسبة للمسارات الخطرة، أبسط قياس للتعرض هو طول المسار، كلما طال المسار كلما زاد احتمال وقوع حوادث. يعبر عن معدل الحوادث في هذه الحالة بـ"عدد الحوادث لكل كيلومتر من الطريق". هذا المعيار لا يأخذ بعين الاعتبار حجم المرور. في حال توافر معطيات عن حجم المرور ينصح باستخدام المعيار التالي: الحوادث السنوية لكل عربة كيلومتر، يتم حساب هذا المعدل بالاعتماد على متوسط المرور اليومي السنوي Average Annual Daily Traffic AADT (طول المقطع AADT x 365 x يعبر عنه عادة بحادث لكل 10^8 عربة كيلومتر).

للتقاطعات غير المنظمة بإشارات ضوئية، تم تطوير علاقات رياضية لحساب التعرض، هذه العلاقات تربط بين عدد الحوادث من جهة، و الفجوات للتيار المتصادم،مع نجاح السائق بإيجاد هذه الفجوات من جهة أخرى.

للتقاطعات المنظمة بإشارات ضوئية تم تطوير علاقات رياضية لحساب التعرض، هذه العلاقات تربط بين عدد الحوادث مع حجم المرور الداخل للتقاطع

4- قياس شدة الحوادث Severity

بعض المعايير السابقة تستخدم مفهوم شدة الحوادث. يعتمد هذا المفهوم على إعطاء كل حادث ثقل بالاعتماد على الكلفة المتوسطة للحادث بناءً على الأضرار المادية والبشرية للحادث. باتباع هذه الطريقة، نجد أن الحوادث التي نتج عنها وفيات تثقل 10مرات أكثر من الحوادث المقتصرة على الأضرار والإصابات، هذا يعني أن الحوادث المميتة سوف تسيطر على عملية تحديد الأماكن الخطرة. المشكلة هنا هي أن الظروف التي أدت إلى وقوع حوادث مميتة قد تكون شبيهة بحوادث الأضرار، الصدفة أو تصرف السائق قد يكون السبب في حدوث الوفاة. التركيز على معالجة المواقع ذات الحوادث المميتة قد يسبب أخطاء، فقد يكون التقاطع شهد حوادث مميتة دون أن يكون لديه معدل حوادث عالي. لذلك يمكن تعديل ذلك عن طريق الاعتماد في عملية الاختيار على المواقع ذات الشدة العالية وليس المميتة، أو تقليل الثقل النسبي لحوادث الوفيات بالنسبة لحوادث الأضرار (اعطائها وزن من 2 إلى 4 مرات أكثر).

5- تحديد فترة زمنية لاعتبارها في التحاليل

لدراسة تاريخ الحوادث في المواقع الخطرة، لابد من تحديد المدة الزمنية المدروسة. هناك عوامل مؤثرة في هذه العملية، وتشمل:

- محاولة تجنب الفترات الزمنية التي تحدث فيها ظروف استثنائية (نمو كبير في حجوم المرور) وظواهر تسبب تغيرات كبيرة في عدد الحوادث أو حجوم المرور.
- استعمال بيانات التعداد السنوي للحوادث لتجنب تأثيرات الاختلافات الموسمية لوقوع الحوادث.
- تجنب الانقطاع الزمني لبيانات الحوادث.
- تكاليف تخزين ومعالجة المعطيات.

ينصح بتحديد مدد أقصر لمسارات الخطرة بالمقارنة مع المواقع، لأن هذه العملية تتضمن تجميع المعطيات من عدد من المواقع. بينما بالنسبة للمناطق الخطرة ينصح بإطالة المدة، لأن الحوادث قد تكون قليلة، وذلك للحصول على حجم عينة حوادث مقبول إحصائياً. عملياً، ومن تجارب مختلف الدول نادراً ماتتجاوز الدراسة الخمس سنوات، ولا تقل عن سنة واحدة.

تشخيص أسباب الحوادث

بعد القيام بعملية تحديد المواقع الخطرة، من الضروري القيام بفحص دقيق لفهم طبيعة مشاكل السلامة المرورية في هذه المواقع، والتعرف على ظروف خصائص هذه المواقع، مع التفكير في خيارات الحلول الطرقية أو المرورية لهذه المشاكل. مرحلة التشخيص هذه تضمن الوصول إلى إجراءات للسلامة المرورية اللازمة بشكل منهجي، دون القفز الغير ناضج إلى الاستنتاجات.

تُقسّم هذه المرحلة إلى ستة خطوات:

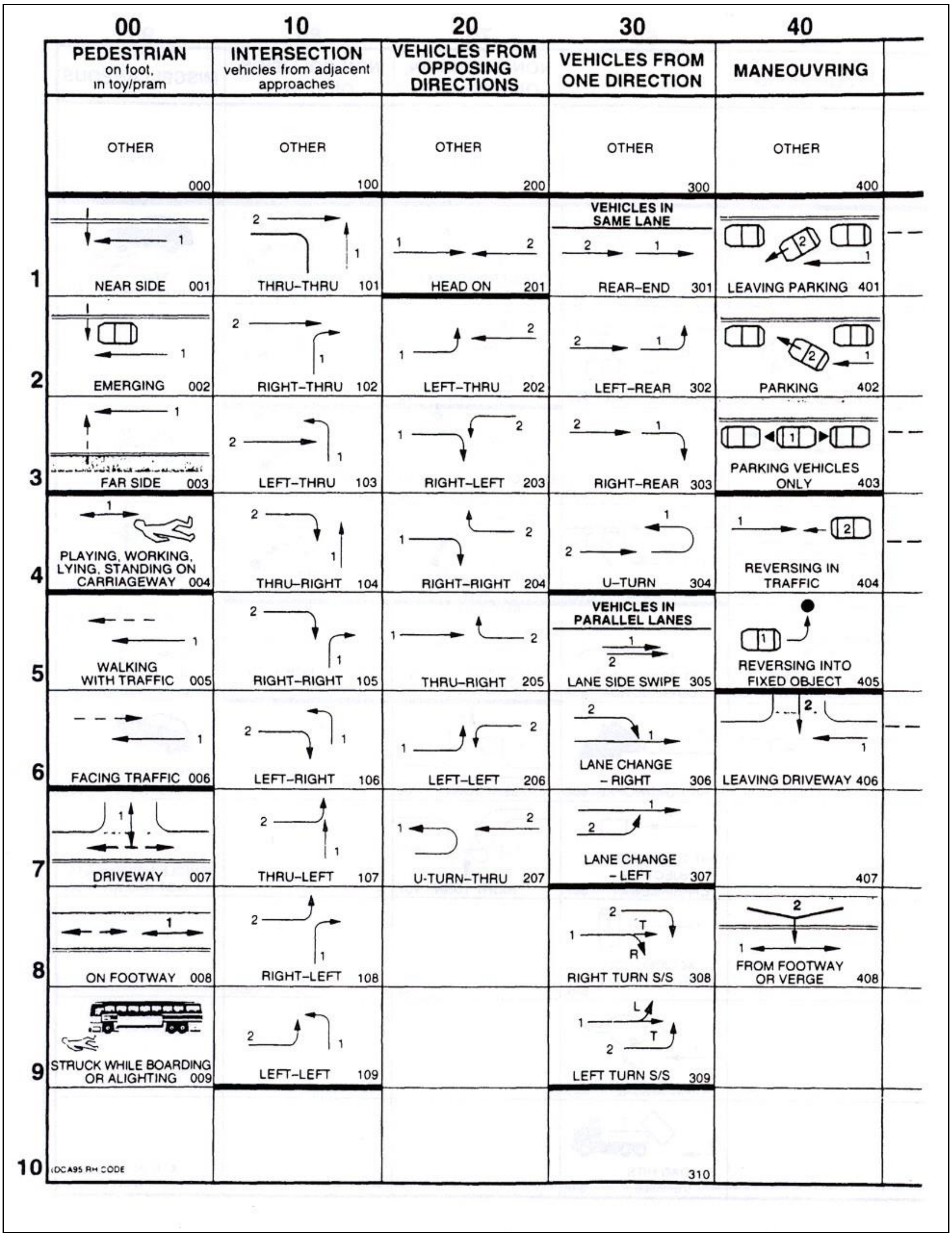
- الدراسة المفصلة لتقارير حوادث المرور.
- تبويب البيانات لتحديد أنواع مجموعات الحوادث ومواقع حدوثها.
- توسيع البيانات عن طريق التحري التفصيلي لمواقع الحوادث على أرض الواقع (قد تتضمن دراسات نقاط التصادم، دراسات سرعة، تعدادات مرورية، مناورات الانعطاف، تصرفات السائق).
- تحاليل مفصلة لكل البيانات.
- تحديد العوامل المسيطرة و/أو سمات الطرق.
- تحديد طبيعة مشكلة الحوادث.

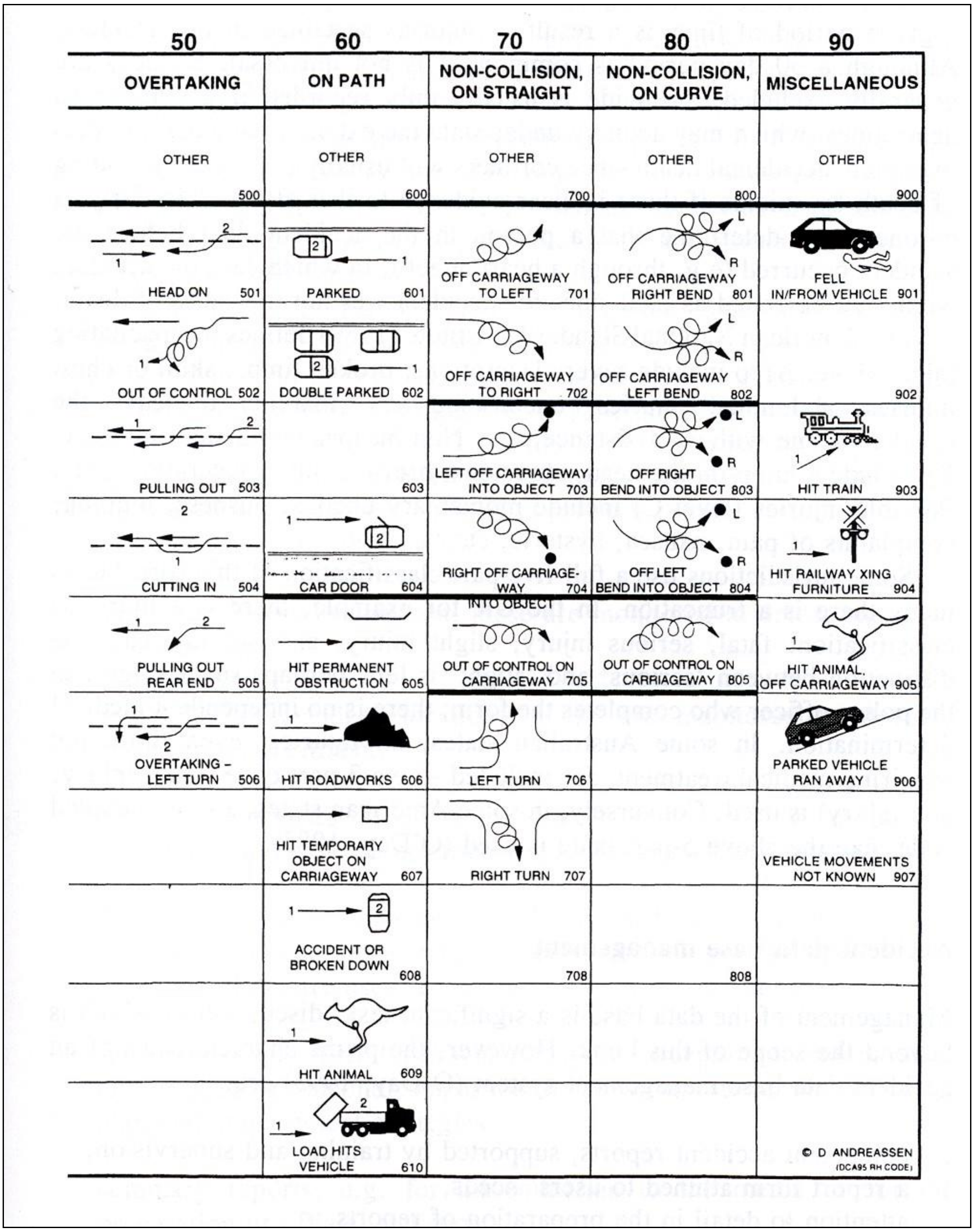
ليس الغرض من دراسة تقارير حوادث المرور في هذه الحالة هو دراسة كل حادث على حدة، بل الغرض هو البحث عن أنماط متشابهة لوقوع الحوادث والتي تساعد في اكتشاف المشاكل الغير واضحة. يمكن ترميز أنواع الحوادث في قواعد البيانات بناء على تصنيف معياري محدد. نوع الحوادث المسيطر أو الأكثر تكراراً يوفر المعلومات الأكثر ثقة ومباشرة لتحديد أساليب المعالجة.

عادة، تتضمن انواع الحوادث التصانيف التالية:

- اصطدام بين عربات تدخل من شوارع متجاورة.
- اصطدام بين عربات منعطفة من الاتجاه المعاكس.
- صدم خلفي.
- حوادث دهس المشاة.
- اصطدام بين عربات تسافر في نفس الاتجاه.
- حوادث جنوح.
- اصطدام بعوائق ثابتة.
- اصطدام بسيارات متوقفة.

شكل رقم (1) يقدم نموذجاً عن هذه التصانيف:


00
10
20
30
40
PEDESTRIAN on foot, in toy/pram
INTERSECTION vehicles from adjacent approaches
VEHICLES FROM OPPOSING DIRECTIONS
VEHICLES FROM ONE DIRECTION
MANEOUVRING
OTHER 000
OTHER 100
OTHER 200
OTHER 300
OTHER 400
1
NEAR SIDE 001
THRU–THRU 101
HEAD ON 201
VEHICLES IN SAME LANE
REAR–END 301
LEAVING PARKING 401
2
EMERGING 002
RIGHT–THRU 102
LEFT–THRU 202
LEFT–REAR 302
PARKING 402
3
FAR SIDE 003
LEFT–THRU 103
RIGHT–LEFT 203
RIGHT–REAR 303
PARKING VEHICLES ONLY 403
4
PLAYING, WORKING, LYING, STANDING ON CARRIAGEWAY 004
THRU–RIGHT 104
RIGHT–RIGHT 204
U–TURN 304
REVERSING IN TRAFFIC 404
5
WALKING WITH TRAFFIC 005
RIGHT–RIGHT 105
THRU–RIGHT 205
VEHICLES IN PARALLEL LANES
LANE SIDE SWIPE 305
REVERSING INTO FIXED OBJECT 405
6
FACING TRAFFIC 006
LEFT–RIGHT 106
LEFT–LEFT 206
LANE CHANGE – RIGHT 306
LEAVING DRIVEWAY 406
7
DRIVEWAY 007
THRU–LEFT 107
U-TURN–THRU 207
LANE CHANGE – LEFT 307
407
8
ON FOOTWAY 008
RIGHT–LEFT 108
RIGHT TURN S/S 308
FROM FOOTWAY OR VERGE 408
9
STRUCK WHILE BOARDING OR ALIGHTING 009
LEFT–LEFT 109
LEFT TURN S/S 309
10
DCA95 RH CODE
310


50
OVERTAKING
60
ON PATH
70
NON-COLLISION, ON STRAIGHT
80
NON-COLLISION, ON CURVE
90
MISCELLANEOUS
OTHER 500
OTHER 600
OTHER 700
OTHER 800
OTHER 900
HEAD ON 501
PARKED 601
OFF CARRIAGEWAY TO LEFT 701
OFF CARRIAGEWAY RIGHT BEND 801
FELL IN/FROM VEHICLE 901
OUT OF CONTROL 502
DOUBLE PARKED 602
OFF CARRIAGEWAY TO RIGHT 702
OFF CARRIAGEWAY LEFT BEND 802
902
PULLING OUT 503
603
LEFT OFF CARRIAGEWAY INTO OBJECT 703
OFF RIGHT BEND INTO OBJECT 803
HIT TRAIN 903
CUTTING IN 504
CAR DOOR 604
RIGHT OFF CARRIAGEWAY INTO OBJECT 704
OFF LEFT BEND INTO OBJECT 804
HIT RAILWAY XING FURNITURE 904
PULLING OUT REAR END 505
HIT PERMANENT OBSTRUCTION 605
OUT OF CONTROL ON CARRIAGEWAY 705
OUT OF CONTROL ON CARRIAGEWAY 805
HIT ANIMAL, OFF CARRIAGEWAY 905
OVERTAKING - LEFT TURN 506
HIT ROADWORKS 606
LEFT TURN 706
PARKED VEHICLE RAN AWAY 906
HIT TEMPORARY OBJECT ON CARRIAGEWAY 607
RIGHT TURN 707
VEHICLE MOVEMENTS NOT KNOWN 907
ACCIDENT OR BROKEN DOWN 608
708
808
HIT ANIMAL 609
LOAD HITS VEHICLE 610
© D ANDREASSEN
(DCA95 RH CODE)

شكل رقم (1)

في حال لم يوجد تكرار أو سيطرة لنوع واحد من أنواع حوادث المرور، فإن عملية اقتراح أساليب المعالجة الهندسية قد تكون صعبة. قد يكون هناك نوعين أو أكثر من الحوادث هم الأكثر تكراراً، والحلول الهندسية لهم مختلفة بل وأحياناً متعارضة. (مثلاً تقاطع منظم بإشارات ضوئية فيه كلاً من حوادث دهس المشاة و تصادم العربات المنعطفة مع القادمة. يمكن حل المشكلة للعربات المتصادمة عن طريق تخصيص أطوار للانعطاف، لكن هذا قد يعقد وضع المشاة بالأخص إذا لم يكن هناك إشارات للمشاة).
من المفيد في هذه المرحلة إظهار توزع أنواع الحوادث: على مخطط Histogram. كذلك من المفيد إجراء تحاليل إضافية تتعلق بتكرار وقوع الحوادث بناء على بعض العوامل والظروف، مثل:

- ظروف الرؤية والإضاءة (في النهار، الغسق، الفجر، الليل، مشاكل إضاءة اصطناعية).
- ظروف سطح الطريق (رطب، جاف، تقييم دور سطح الطريق في وقوع الحوادث).
- توقيت الحوادث (أثناء الذروة المسائية أو الصباحية أو خارجهما).
- تاريخ الحوادث (أيام عمل، عطلة، لتخصيص الحوادث بمجموعة معينة من السائقين أو المشاة)

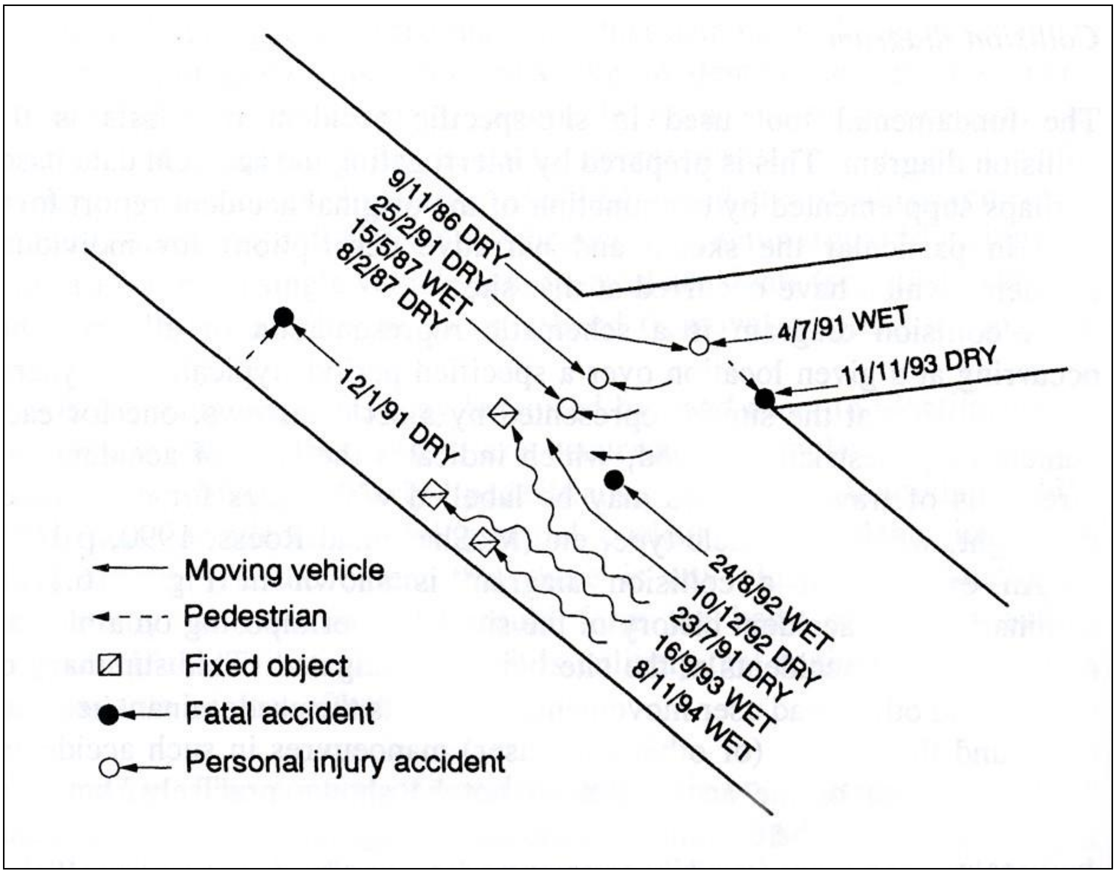
مخطط التصادم

يعتبر مخطط التصادم أداة رئيسية لتشخيص حوادث المرور في موقع معين، وهو عبارة عن تمثيل لكل الحوادث في موقع معين خلال فترة زمنية معينة (1-5 سنوات). يُحضّر من خلال مراجعة بيانات الحوادث، وفي حال عدم وضوحها، من تقارير الحوادث، وذلك لكل حادث. يتم تمثيل الحوادث بمجموعة من الرموز التي توضح نوع الحادث، والأطراف المتورطة فيه، بالإضافة لمعلومات تتعلق بـ:

- الوقت والتاريخ
- ظروف الرؤية وسطح الطريق
- نوع الحادث وشدته (أضرار، إصابات، مميت...)
- تحديد مكان وقوع الحادث ضمن مخطط هندسي للموقع ككل.

شكل (2) يقدم نموذجاً عن مخطط التصادم

شكل –2– نموذج مخطط تصادم



المسح البصري للموقع

هذا عنصر هام في عملية تشخيص الحوادث. يجب القيام بعملية المسح تحت مختلف الظروف الجوية، وفي مختلف ظروف الإضاءة. على الماسح أن يمشي ويقود في الموقع لتجريب المناورات التي اتضح من العمل المكتبي أنها اشكالية. هذا يعطي المحلل احساساً بطبيعة المشاكل في الموقع. يجب ابداء اهتمام خاص بتقييم المحيط العام للموقع من ألوان الأبنية، مواقع الأشجار والشاخصات واللوحات الدعائية بالنسبة للطرق، لأن كل ماسبق قد يسبب حالة من الارتباك لدى السائق. بالإضافة لضرورة التأكد من أن الشاخصات والإشارات الأرضية، الإنارة...تطابق المواصفات. يجب أخذ الصور الفوتوغرافية للموقع وللشوارع المؤدية إليه. يشكل تسجيل أشرطة فديو مصدر معلومات ثمين لتحليل تصرفات السائقين

(فرامل متأخرة عند الدخول إلى منعطف حاد، تصرف خاطيء نتيجة معلومات خاطئة أو غير مفهومة من الشاخصات أو المحيط، تصرفات متهورة في التقاطعات).

القائمة التالية تتضمن بنوداً توضح الأمور التي يجب على الماسح البحث عنها، وذلك لتتم مناقشة وضعها بالنسبة للموقع من حيث وجود هذه البنود في التقاطع أم عدم وجودها، حالتها، ملاءمتها، مطابقتها للمواصفات، حاجتها للصيانة أو الإزالة، أو التحديث.... . أذاكان البند غير موجود، هل يجب أن يكون موجود؟ بعض هذه البنود، في حالات معينة، قد تقدم مؤشراً او دليلاً لوقوع الحوادث.

الطريق	**المشاة/الدراجات الهوائية**
العرض	مناطق عبور
مفصول/غير مفصول	العدد والخصائص
عدد الحارات	عوائق في وجه المشاة
تقاطعات	حواجز حماية المشاة
ميول	مظلات وأماكن انتظار
أكتاف	
الجزر	**الإضاءة**
المداخل والمخارج	النوع
الرامبات	الارتفاع
ممرات المشاة	التركيز
جوانب الطريق	الإعاقة
تصريف المياه	
مزيج من العوامل السابقة	**عربات متوقفة**
	توقف في الشارع
سطح الطريق	توقف في مواقف وطريقة الوصول
النوع	وضوح الرؤية
الخشونة	أوقات التفريغ الإجباري للمواقف
الاحتكاك	التحكم بوقوف السيارات
التخديم وأعمال الصيانة	وسائل التحميل

	مواقف باصات
	صفوف التكاسي
هندسة الطريق	**السرع**
المنحنيات الأفقية والشاقولية	السرع الآمنة
الميول الطولية والعرضية	حدود السرعة
الرفع العرضاني	سرع العربات الفعلية
الذرى	
التقعرات	**البيئة المحيطة**
	استعمال الأراضي
التقاطعات	تلاميذ مدارس
النوع	سيارات شاحنة
عدد الأذرع	الضجة
أقنية التوجيه	مشاكل في الدخول والخروج
حارات الانعطاف	
نصف قطر الدوران	**جوانب الطريق**
	مختلف العوائق وبعدها
الشاخصات والعلامات الأرضية	سكة حديد
مسح الشاخصات	صخور، أشجار، مخاطر أخرى
المقروئية	عوائق وحواجز السلامة
الوضوح	منحدرات جوانب الطرق
الشمولية	قنوات
المصداقية	دعامات جسور أو سكة حديد
خطوط المنتصف، الحارات والأطراف	
العلامات الأرضية	**الرؤية**
المسامير	على أذرع التقاطع
الإرشادات الأرضية	على جوانب الطرق
الإشارات الخاصة ببعض المنشآت	أجهزة التحكم بالمرور
	المشاة
	السيارات المتوقفة

الإشارات الضوئية نوعية برنامج الإشارة الكثافة الموقع أطوار الانعطاف إشارات المشاة نوع المستشعر نوع جهاز التحكم جزء من نظام للتنسيق بين عدة تقاطعات مدة دورة الأشارة الضوئية ومختلف الأطوار	مواقف الباصات في ذرى الطرق **دليل على وجود مشاكل** زجاج مُكسّر، بقايا آثار فرامل، تخرُّب في زفت الطريق

في نهاية هذه المرحلة، وعند بدء التفكير بأساليب المعالجة، يكون من المناسب طرح بعض الأسئلة، مثلاً:

- هل الظروف الفيزيائية للطريق تلعب دوراً في وقوع الحوادث، وهل يمكن تصحيح الوضع؟
- هل الرؤية ملائمة، وهل يمكن تصحيح ذلك، هل يوجد تحذير لذلك؟
- هل تقوم الشاخصات، الإشارات المرورية والعلامات الأرضية بالدور المراد منها؟ هل هي بحاجة لتعديل؟
- هل يسير المرور بانسيابية كافية لتقليل وقوع التصادمات؟
- هل يمكن منع الحوادث عن طريق منع بعض المناورات أو الاتجاهات، أو بإرساء اولوية لها؟
- هل يمكن تحويل جزء من السير إلى شوارع أخرى أكثر أماناً؟
- هل الحوادث الليلية أكثر بقدر مهم من الحوادث النهارية؟
- هل توحي الظروف بتشريع قانوني جديد لتنظيم السير؟

اختيار وتطوير أساليب المعالجة:

تهدف هذه المرحلة إلى:

- تحديد الأساليب الكفيلة بالتأثير على كل من أنواع الحوادث المسيطرة و خواص الطرق.
- بناء على رأي خبراء السلامة المرورية، اختيار الاساليب الكفيلة بتقليل عدد أو شدة الحوادث ذات النوع المسيطر في الموقع.
- التأكد من أن هذه الإجراءات والأساليب لن تسبب تأثيرات جانبية غير مرغوبة على السلامة (زيادة نوع آخر من الحوادث)، أو على ظروف المرور أو البيئة المحيطة.
- التأكد من زيادة فعالية برنامج تحديد المواقع الخطرة (Cost-effective).
- تحقق ريعية (Efficient)، أي أن فوائدها تفوق كلفها.

قبل تناول مختلف أساليب المعالجة، من الضروري تناول المبادىء الأساسية لتصميم التقاطعات، والشوارع الغير حاوية على تقاطعات (الشوارع العادية).

التقاطعات

المفاهيم التصميمية الأساسية للتقاطعات هي:

- التقليل ما أمكن من نقاط التصادم المرورية.
- إعطاء الأولوية للحركات المرورية الأكبر حجماً.
- فصل الحركات المتصادمة مكانياً أو زمنياً.
- التيارات المندمجة تتصادم بزوايا صغيرة (لتخفيض السرعة).
- تحديد وتقليل مناطق التصادم.
- تحديد مسارات العربات.
- تأمين مسافات رؤية ملائمة.
- التحكم بسرع العربات عند الدخول للتقاطع (عرض حارات، حدود سرعة، التحكم المروري...)
- تقليل العوائق على جوانب الطرق.
- تقليل أزمنة التأخر.

الشوارع والطرق

- التأكد من مطابقة عناصر الطريق الأفقية والعمودية للمعايير.
- تخطيط مسارات العربات وجوانب الطرق.
- تفريغ جوانب الطريق.
- العناية بمتطلبات المشاة.

عملية اختيار أساليب المعالجة

كما ذكر من قبل، تتم عملية اختيار أساليب المعالجة بناء على حوادث من نوع معين تم تشخيصها في المرحلة السابقة (تشخيص حوادث المرور). سوف يكون لكل نوع من الحوادث مجموعة من أساليب المعالجة التي يمكن تطبيق بعضها، أو مزيج منها. الجداول التالية تقدم إجراءات وأساليب معالجة فعالة لنوع معين من الحوادث والتي تحدث على المواقع التالية، كذلك تشير إلى الآثار السلبية والإيجابية المحتملة:

- تقاطعات المرور عالي السرعة.
- تقاطعات المرور منخفض السرعة.
- طرق دون تقاطعات ذات مرور عالي السرعة.
- طرق دون تقاطعات ذات مرور منخفض السرعة.
- طرق ذات سرعة تصميمية عالية.
- تجهيزات المشاة.
- التقاطعات مع السكة الحديدية.

تصنّف الحوادث في الجداول التالية حسب التصنيف المقترح بالشكل (1).

high speed intersections

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Channelization	Adjacent approaches (101-109) opposing vehs, turning (202-206) U-turn (207, 304) rear end (301-303) parallel lanes, turning (308-309)	20-40 20-40 20-40 20-40 20-40
Median, with turn protection	adj approaches (101-109) opposing vehs, turning (202-206) U-turn (207, 304) rear end (301-303) parallel lanes, turning (308-309) hit pedestrian (001-003)	20-30 20-30 20-30 20-30 20-30 20-30
Roundabout	adj approaches (101-109) head on (201) opposing vehs, turning (202-206) rear end (301-303) U-turn (207, 304) hit pedestrian (001-003)	60-80 60-80 60-80 (-20)-0 40-80 (-20)-0
Lighting	adj approaches (101-109) head on (201) opposing vehs, turning (202-206) U-turn (207, 304) rear end (301-303) parallel lanes, turning (308-309) hit pedestrian (001-003) permanent obstruction (605)	20-30 20-30 20-30 20-30 20-30 20-30 20-30 20-30
Resurfacing, reseal	rear end (301-303)	30-40
STOP sign	adj approaches (101-109) rear end (301-303)	40-60 (-40)-(-60)
YIELD/ GIVE WAY sign	adjacent approaches (101-109)	10-20

low speed intersections

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Roundabout	adj approaches (101-109)	60-80
	head on (201)	50-80
	opposing vehs, turning (202- 206)	50-80
	rear end (301-303)	(-30)-0
	U-turn (207, 304)	50-80
	hit pedestrian (001-003)	(-30)-(-10)
Lighting	adj approaches (101-109)	15-25
	head on (201)	15-25
	opposing vehs, turning (202-206)	15-25
	rear end (301-303)	15-25
	lane change (305-307)	15-25
	parallel lanes, turning (308-309)	15-25
	hit pedestrian (001-003)	15-25
	permanent obstruction (605)	15-25
Resurfacing	rear end (301-303)	30-40
STOP sign	adj approaches (101-109)	40-60
	rear end (301-303)	(-40)-(-60)
Delineation, signing	adj approaches (101-109)	10-20
	opposing vehs, turning (202-206)	10-20
	parallel lanes, turning (308-309)	10-20
	rear end (301-303)	10-20
	lane change (305-307)	10-20
	permanent obstruction (605)	10-20
Street closure (cross intersection)	adj approaches (101-109)	50-80
	head on (201)	50-80
	opposing vehs, turning (202-206)	50-80
	hit pedestrian (001-003)	10-50

(continued)

Treatment	Accidents Affected (Type*)	Reduction (%)
Realignment, reconstruction	adj approaches (101-109) head on (201) opposing vehs, turning (202-206) lane change (305-307) hit pedestrian (001-003) rear end (301-303)	30-50 40-60 40-60 30-40 40-60 10-20
Improved sight distance	adj approaches (101-109) opposing vehs, turning (202-206) rear end (301-303) U-turn (207, 304) lane change (305-307) parallel lanes, turning (308-309) hit pedestrian (001-003)	30-50 30-50 30-50 30-50 30-50 30-50 30-50
New traffic signals	adj approaches (101-109) opposing vehs, turning (202-206) rear end (301-303) U-turn (207, 304) hit pedestrian (001-003)	30-60 (-10)-(-30) (-30)-(-50) 50-80 30-60
Modified traffic signals	opposing vehs, turning (202-206) U-turn (207, 304) hit pedestrian (001-003) adj approaches (101-109) rear end (301-303)	30-80 40-60 10-30 10-30 (-20)-(-70)
Channelization	adj approaches (101-109) opposing vehs, turning (202-206) rear end (301-303) parallel lanes, turning (308-309) U-turn (207, 304)	20-40 20-40 20-40 20-40 20-40
Red light camera	adj approaches (101-109) opposing vehs, turning (202-206) rear end (301-303)	30-40 20-30 (-20)-(-30)

high speed mid-block locations

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Removal of roadside hazards	permanent obstruction (605)	60-80
	off road, on straight (701-704)	60-80
	off road, on curve (801-804)	60-80
Clear zone, frangible posts, safety barrier	permanent obstruction (605)	30-40
	off road, on straight (701-704)	30-40
	off road, on curve (801-804)	30-40
Route lighting	rear end (301-303)	20-30
	hit pedestrian (001-003)	20-30
	permanent obstruction (605)	25-50
	off road, on straight (701-704)	25-50
	off road, on curve (801-804)	25-50
	out of control on curve (805)	25-50
Resurfacing, reseal	rear end (301-303)	20-40
	off road, on straight (701-704)	10-20
	off road, on curve (801-804)	20-30
	out of control (705, 805)	20-30
Barrier line	head on (201)	50-60
	overtaking (503, 506)	40-60
Seal shoulder	head on (201)	20-60
	off road, on straight (701-704)	20-60
	off road, on curve (801-804)	20-60
	out of control (705, 805)	20-60
Advisory speed sign	U-turn (207, 304)	10-20
	rear end (301-303)	10-20
	off road, on curve (801-804)	20-40
	out of control on curve (805)	30-40

(continued)

Treatment	Accidents Affected (Type*)	Reduction (%)
Delineation	head on (201)	30-40
	overtaking (503, 506)	30-40
	rear end (301-303)	10-20
	lane change (305-307)	10-20
	hit pedestrian (001-003)	10-20
	permanent obstruction (605)	10-20
	off road, on straight (701-704)	10-20
	off road, on curve (801-804)	10-30
	out of control (705, 805)	10-20
Widen or replace bridge or culvert	head on (201)	30-50
	overtaking (503, 506)	30-50
	hit pedestrian (001-003)	30-50
	permanent obstruction (605)	30-50
	off road, on straight (701-704)	30-50
	off road, on curve (801-804)	30-50
	out of control (705, 805)	30-50
Widen shoulder	head on (201)	20-30
	off road, on straight (701-704)	20-30
	off road, on curve (801-804)	20-30
	out of control (705, 805)	20-30
Profiled edge line	permanent obstruction (605)	20-40
	off road, on straight (701-704)	30-60
	off road, on curve (801-804)	30-60
Overtaking lane	overtaking (503,506)	30-50
	off road, on straight (701-704)	30-50
	off road, on curve (801-804)	20-30
	head on (201)	20-30
Guide posts	off road, on curve (801-804)	30-40
	out of control on curve (805)	30-40

low speed mid-block locations

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Removal of roadside hazards	permanent obstruction (605)	60-80
	off road, on straight (701-704)	60-80
	off road, on curve (801-804)	60-80
Clear zone, frangible posts, safety barrier	permanent obstruction (605)	30-50
	off road, on straight (701-704)	30-50
	off road, on curve (801-804)	30-50
Route lighting	hit pedestrian (001-003)	20-30
	rear end (301-303)	20-30
	permanent obstruction (605)	25-40
	off road, on straight (701-704)	25-40
	off road, on curve (801-804)	25-40
	out of control on curve (805)	25-40
Resurfacing, reseal	rear end (301-303)	20-40
	off road, on curve (801-804)	10-20
	out of control (705, 805)	10-20
Clearway, parking restrictions	lane change (305-307)	20-30
	rear end (301-303)	20-30
	veh leaving driveway (407)	20-30
	hit parked veh (601)	50-60
	hit pedestrian (001-003)	30-40
Skid resistant pavement	rear end (301-303)	40-60
	off road, on curve (801-804)	10-20
	out of control (705, 805)	10-20
Speed zoning	veh leaving driveway (407)	10-25
	hit pedestrian (001-003)	15-30
	off road, on straight (701-704)	10-25
	off road, on curve (801-804)	10-25
	out of control (705, 805)	10-25

(continued)

Treatment	Accidents Affected (Type*)	Reduction (%)
Delineation	lane change (305-307)	15-25
	rear end (301-303)	15-25
	hit pedestrian (001-003)	15-25
	permanent obstruction (605)	15-25
	off road, on straight (701-704)	15-25
	off road, on curve (801-804)	15-25
	out of control (705, (805)	15-25
Access control (service roads)	adj approaches (101-109)	50-60
	rear end (301-303)	50-60
	lane change (305-307)	10-30
	veh leaving driveway (407)	50-60
	hit parked veh (601)	50-60
	hit pedestrian (001-003)	10-30
Duplicate road (dual carriageway)	adj approaches (101-109)	30-50
	head on (201)	90-100
	rear end (301-303)	30-40
	veh leaving driveway (407)	40-50
	overtaking (503, 506)	50-100
	hit parked veh (601)	10-20
	hit pedestrian (001-003)	50-60

high speed road design

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Improve horizontal alignment	head on (201)	30-45
	rear end (301-303)	30-45
	overtaking (503, 506)	30-45
	hit pedestrian (001-003)	30-45
	off road, on curve (801-804)	30-45
	out of control on curve (805)	30-45
Improve vertical alignment	head on (201)	40-50
	rear end (301-303)	40-50
	overtaking (503, 506)	40-50
	hit pedestrian (001-003)	40-50
	off road, on straight (701-704)	40-50
	off road, on curve (801-804)	40-50
	out of control (705, 805)	40-50
Improve horizontal and vertical alignment	head on (201)	60-80
	rear end (301-303)	60-80
	overtaking (503, 506)	60-80
	hit pedestrian (001-003)	60-80
	permanent obstruction (605)	60-80
	off road, on straight (701-704)	40-60
	off road, on curve (801-804)	60-80
	out of control on straight (705)	40-60
	out of control on curve (805)	60-80
Provide correct superelevation	head on (201)	40-60
	overtaking (503, 506)	40-60
	off road, on curve (801-804)	40-60
	out of control on curve (805)	40-60
Duplicate road (dual carriageway)	adj approaches (101-109)	30-50
	head on (201)	90-100
	rear end (301-303)	30-50
	overtaking (503, 506)	50-80
	hit pedestrian (001-003)	30-50

pedestrian treatments

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Lighting, ped crossing	hit pedestrian (001-003) rear end (301-303)	20-30 10-20
Pedestrian refuge	head on (201) veh leaving driveway (407) overtaking (503, 506) hit pedestrian (001-003)	80-90 40-50 80-90 20-60
Pedestrian fencing	hit pedestrian (001-003)	30-50
Pedestrian crossing	hit pedestrian (001-003)	10-50
Kerb extensions	hit pedestrian (001-003)	30-50
Pedestrian signals	rear end (301-303) hit pedestrian (001-003)	(-10)-0 10-70
Ped grade separation	hit pedestrian (001-003)	70-90

: railway crossings

Treatment	Accidents Affected (type*)	Reduction (%)
Overpass or underpass	hit train (903) hit crossing furniture (904)	100 40-60
Barriers, gates	hit train (903) hit crossing furniture (904)	70-90 (-10)-(-40)
Flashing lights	hit train (903) hit crossing furniture (904)	50-80 (-10)-(-40)
Improve horizontal alignment	hit train (903) hit crossing furniture (904)	30-40 30-40
Improve vertical alignment	hit train (903) hit crossing furniture (904)	40-50 30-40
Improve horizontal and vertical alignment	hit train (903) hit crossing furniture (904)	50-70 60-80
Improve delineation	hit train (903) hit crossing furniture (904)	20-30 20-30
Lighting	hit train (903) hit crossing furniture (904)	10-20 20-30
Warning signs	hit train (903) hit crossing furniture (904)	10-20 10-20

Effectiveness and cost-effectiveness of urban treatments

Cost Effect-iveness	Safety Effectiveness		
	Low	Medium	High
Low	Widen traffic lanes Bus transit lanes Warning signs Resurfacing less frequently	Widen sealed area Raised pavt markers (edge) Widen squeeze points Bus bays Lighting Widen for parking/ breakdown Cycle paths	Boom gates/ bells/ lights Concrete median barrier
Medium	Relocate waste containers Reflectorized guide posts	Speed zoning Electronic guidance Flashing lights Safety barrier Resurfacing more frequently Guardrail Edge line marking Raised pavt markers (centre) Advance direction/ reassurance signs	Concrete raised median Roundabouts Relocate poles
High		Painted median Warning/ advisory signs Chevron signs	Turn lanes Resurfacing at accident spots Frangible poles Painted channelization

Effectiveness and cost-effectiveness of rural treatments

Cost Effect-iveness	Safety Effectiveness		
	Low	Medium	High
Low	Resurfacing less frequently	3 Lane sections Short 4 lane sections Widen traffic lanes	Concrete median Major realignment Boom gates/ bells/ lights
Medium	Warning signs	Widen sealed area Resurfacing more frequently Flatten batters Remove trees Widen shoulder Overtaking lanes Flashing lights Raised pavt markers (edges) Passing bays	Concrete raised median Roundabouts Relocate poles Staggered t-intersection Widen narrow squeeze-points Guard fence (median)
High		Speed zoning Painted median Warning/ advisory signs Advance direction/ reassurance signs Minor realignment	Turn lanes Reflectorized guide posts Edge lines Resurfacing at accident spots Raised pavt marker (centre) Guard fencing Chevron signs Painted channelization Seal shoulder

هناك عدد من الأمور التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند اعتماد إجراءات تحسين السلامة:

- هل تقدم الإجراءات المقترحة حلاً للحوادث المستهدفة في الموقع، وهل يمكن تنفيذها (من الناحية التقنية)؟
- هل ستغطي فوائد هذه الإجراءات كلفة تنفيذها؟
- هل يمكن رصد المبالغ اللازمة للتنفيذ من الميزانية؟
- هل هذه الإجرارءات مقبولة من المؤسسة القائمة على الإدارة، ومن المجتمع ؟
- هل هذه الإجراءات عملية؟
- هل هذه الإجراءات قانونية؟
- هل هذه الإجراءات متوافقة مع الاستراتيجيات الموضوعة؟

مرحلة التقييم

هناك عدة طرق معتمدة لتقييم أثر إجراءات معالجة المواقع الخطرة.

دراسات ماقبل– مابعد إجراءات المعالجة

وهي الطريقة الأبسط، تعتمد على مقارنة سجل الحوادث للموقع قبل وبعد إجراء التغيير فيه. هذه الطريقة غير دقيقة، لأنها لاتأخذ بعين الاعتبار العوامل المؤثرة على التغيرات في عدد الحوادث أو على حجوم المرور أثناء مدة الدراسة. مثلاً أثناء الثمانينات شهدت دول عدة انخفاضاً هاماً في عدد الحوادث المميتة. فيما لو كان اتخذ اجراء معالجة في منتصف الثمانينات، كان من الممكن ربط هذا الانخفاض في مرحلة "مابعد" الإجراء بالإجراء على كونه فعالاً بالمقارنة مع مرحلة "ماقبل الإجراء" (وذلك على مستوى موقع معين). بينما في الحقيقة هذا الانخفاض في الحوادث المميتة في هذا الموقع يعكس ظاهرة على مستوى البلد ولايتعلق بأي إجراء كان محتمل اتخاذه على مستوى الموقع المعني.

على أي حال، تستعمل هذه الطريقة بشكل عام على مستوى مواقع محددة، وتتضمن:

- التحديد المسبق للأهداف الملائمة (نوع الحوادث المراد تخفيضها)، ومعيار التقييم المناسب لذلك.
- مراقبة الموقع للحصول على قيم عددية لهذه المعايير قبل إجراء المعالجة، وكذلك الأمر بعد إجراء المعالجة.
- مقارنة نتائج مرحلتي "ماقبل" و "مابعد".

- اعتبار أي أسباب قد تكون قد سببت أو ساهمت في التغيير.

كما هو ملاحظ، في هذا النوع من الدراسات يتم الاعتماد على بيانات ماقبل التغيير، هذا يعني ضرورة وجود عملية جمع معلومات منهجية ودورية للمواقع، لأنه ليس من المنطقي تأجيل المعالجة فقط لجمع البيانات لمرحلة ما قبل.

من المفيد أيضا ملاحظة التغير في بعض الأمور بالإضافة لتغير في نوع الحوادث المسيطرة، مثل التغير في التكرارالوسطي السنوي للحوادث لهذا النوع من الحوادث (في مستوى أعلى من مستوى الموقع)، التغير في نسبة الـ85 بالمئة، التغير في حجوم المرور.... .

مدة المراقبة المطلوبة في فترة مابعد لا تقل عن السنة، وتعتبر مدة 3 سنوات مدة جيدة.

المقارنة باستخدام مواقع التحكم

كما رأينا فإن دراسات "قبل و بعد" المعالجة لاتأخذ بعين الاعتبار التغيرات والظواهر على الشبكة ككل، يمكن التغلب على هذه النقطة باستخدام طريقة المقارنة بين مواقع التحكم. هناك طريقتين لإجراء هذه المقارنة.

تتم الطريقة الأولى باستخدام مجموعة من المواقع المقترح معالجتها بأسلوب متشابه، تقسم بشكل عشوائي إلى مجموعتين، يتم معالجة المواقع في المجموعة الأولى (مجموعة المعالجة)، بدون معالجة المواقع في المجموعة الثانية (مجموعة التحكم). الفكرة هي إجراء مقارنة بين كل المواقع مع تثبيت كل المتغيرات عدا تطبيق إجراءات المعالجة (وذلك بغرض تقييم هذه الإجراءات). لا ينبغي بالضرورة أن تكون المجموعتان متساويتان بالحجم، لكن يجب أن تكون كل منهما ذات حجم عينة مقبول إحصائياً.

تعتمد الطريقة الثانية على إجراء دراسة "مافبل- مابعد" لمجموعة المواقع المعالجة، مع مقارنة نتائج مرحلتي ما قبل ومابعد مع نتائج مجموعة التحكم. هذه الآلية في تقييم إجراءات المعالجة المطبقة على المواقع الخطرة تتضمن الخطوات التالية:

- التحديد المسبق للهدف من عملية المعالجة (مثل نوع الحوادث المستهدف)، وكذلك معيار التقييم المناسب (مثل تكرار الحوادث، معدلات الحوادث...).
- تحديد موقع (أو مجموعة مواقع) لم تتم (أو لن تتم) معالجتها (مواقع التحكم).
- مراقبة مجموعة المواقع التي ستتم معالجتها، ومجموعة مواقع التحكم وذلك للحصول على قيم عددية للمعايير المحددة قبل وبعد المعالجة.

- مقارنة معطيات دراسة "ما قبل وما بعد" وذلك لكل من المواقع المعالجة ومجموعة مواقع التحكم.
- يجب الأخذ بعين الاعتبار أي تفسيرات أخرى للتغير في معايير الحوادث، وتصحيحها إذا كان هذا بالإمكان.

من الواضح أن لطريقة اختيار مواقع التحكم أهمية لنجاح هذه الطريقة. يجب أن تحقق المواقع المختارة الشروط التالية:

- أن تكون شبيهة بالمواقع التي سوف تتم معالجتها (سمات الشبكة الطرقية، المعايير الهندسية، استعمال الأراضي، خصائص اجتماعية- اقتصادية، ...).
- قريبة جغرافياً.
- حجوم مرور متقاربة.
- أن لا تتأثر بأساليب المعالجة لمجموعة التقاطعات الأخرى.
- أن لا تتم معالجة هذه التقاطعات خلال مدة دراسة "ماقبل- مابعد".
- يفضل أن تكون تقارير الحوادث والمعطيات الأخرى لهذه التقاطعات متوافقة من حيث معيار جمع المعطيات وترميزها مع مدة الدراسة.

مواقع التحكم المثالية (بالاعتماد على طبيعة وسائل المعالجة التي يتم تقييمها) تتضمن مقطع مجاور لطريق ريفي سريع، شبكة طرق مدينية مجاورة، تقاطعات مجاورة مشابهة، بلدة مجاورة.

المقارنات المعتمدة على الزمن

تعتمد هذه الطريقة على تطوير نموذج رياضي لتخمين تطور الحوادث عبر الزمن، تأخذ بعين الاعتبار التغيرات الطارئة عبر اعتبار الزمن دون الاعتماد على مواقع التحكم. تتضمن هذه الطريقة:

- التحديد المسبق للأهداف المناسبة (نوع الحوادث المستهدف) ولمعايير التقييم.
- الحصول على معلومات متعلقة بالمعيار المعتمد وذلك لفترة مطولة من الزمن، وذلك لمرحلتي ما قبل وما بعد تطبيق إجراءات المعالجة.
- تطوير نموذج اعتماداً على معطيات مرحلة "ما قبل" المعالجة.
- مقارنة المعطيات التي يتنبأ بها النموذج لمرحلة "مابعد" تطبيق إجرارات المعالجة، ومقارنتها مع المعطيات الفعلية المقاسة لهذه المرحلة.

- يجب الأخذ بعين الاعتبار أي تفسيرات أخرى للتغير في معايير الحوادث، وتصحيحها إذا كان هذا بالإمكان.

من المفيد استخدام هذه التقنية في حال فرض إجراء معالجة هام غير هندسي (تشريع لاستخدام حزام الأمان..). أما في حال إجراءات المعالجة الهندسية، فإن هذه التقنية محدودة، نظراً لأنه من المستحيل التحكم بكل المتغيرات على أرض الواقع ونمذجتها رياضياً.

بروتوكول تدقيق السلامة المرورية
Road safety Audit

قام الخبراء في بعض بلدان العالم بوضع بروتوكولات واضحة وصارمة لعملية تدقيق السلامة المرورية (بريطانيا، نيوزلندا، أوستراليا..)، بينما لاتزال دول كثيرة لا تطبق هذه العملية. تختلف هذه البروتوكولات تبعاً للبلد، لأن العملية تعكس القوانين المحلية، العادات المتبعة في التخطيط المروري، مستوى التفصيل اللازم عند دراسة المشاريع. فيما يلي سنتناول المفاهيم الأساسية لهذه العملية.

تعريف عملية تدقيق السلامة المرورية وأهدافها

عملية التصميم الطرقي بحد ذاتها لاتضمن مستوى سلامة مقبول، لأن التصميم قد لايعمل كما خُطط له، أو قد تكون نتائج استخدام التصميم وتشغيله مختلفة عما كان في ذهن المصممين.

لذلك يجب أن تتكامل عملية التصميم للمشاريع المتعلقة بالطرق بعملية منهجية لتدقيق السلامة في كل مرحلة من مراحل المشروع.

يعرّف تدقيق السلامة المرورية بأنه " الآلية المنهجية التي تضمن أن يكون التصميم الهندسي حاوي على إجراءات وقائية لوقوع الحوادث"، أو "الطريقة المنهجية لتفقُّد عناصر السلامة المرورية للمشاريع الطرقية، أو المؤثرة على الطرق وذلك في مراحل التصميم التنفيذ والتشغيل بغرض منع وقوع الحوادث أو التقليل من آثارها".

أهم خصائص هذه الآلية:

- آلية رسمية (إجبارية يتطلبها القانون).
- عملية مستقلة (يفضل أن تقوم بها جهة منفصلة عن جهة الدراسة أو التنفيذ أو التشغيل).
- تقوم بها جهة ذات خبرة في مجال السلامة المرورية.
- تنحصر بأمور السلامة المرورية.

عملية تدقيق السلامة المرورية ليست:

- عملية تهدف لتقييم أو ترتيب المشاريع ووصفها بالجيدة أو السيئة.
- لا تستخدم لتفضيل مشاريع بالنسبة لمشاريع أخرى.
- لاتستخدم لتغليب رأي على آخر.
- ليست مجرد فحص للالتزام بالمعايير التصميمية.

- ليست عملية تحري للحوادث.
- ليست إعادة التصميم للمشروع.
- ليست عملية تطبق فقط على المشاريع المهمة، او التي تثير قلق من ناحية السلامة.
- ليست عمليات تحري، تدقيق واستشارة غير رسمية.

تهدف عملية تدقيق السلامة المرورية إلى التعرف على المشاكل المحتملة للسلامة المرورية والتي تواجه مختلف مستخدمي الطرق، أو غيرهم من المتأثرين بالمشروع الطرقي، والتأكد من أن هذه المشاكل قد أُزيلت أو قللت عن طريق تعديلات تدخل إلى التصميم، بالإضافة إلى:

- تقليل خطر وشدة حوادث المرور المحتملة و المرتبطة بالمشروع و محيطه.
- التقليل ما امكن من الحاجة إلى إجراءات المعالجة بعد التنفيذ.
- تحسين الوعي لمفاهيم التصميم الآمن وذلك لكل المشاركين في عمليات تخطيط، تصميم، تنفيذ و صيانة الطرق.

تقوم عملية تدقيق السلامة المرورية بإزالة العناصر التي قد تؤدي لوقوع حوادث من التصميم، أو على الأقل التخفيف من آثار هذ العناصر.

تنبع أهمية هذه الآلية من الزاميتها، استقلاليتها عن المصمم، ووضوح خطوطها واجراءاتها.

المراحل التي تطبق فيها تدقيق السلامة المرورية

تطبق في المراحل التالية:

- دراسة الجدوى.
- الدراسة الأولية.
- الدراسة التفصيلية.
- قبل الوضع بالخدمة.
- أثناء التشغيل.

دراسة الجدوى

في هـذه المرحلـة يمكـن أن تـؤثر عمليـة تـدقيق السـلامة في اختيـار المسـار، اختيـار معـايير التصـميم، منعكسات المشروع على شبكة الطرق الموجودة، استمرارية الطريق، عدد الحارات، المحطات والمنشآت التخديمية، المداخل والمخارج، التقاطعات..... .

الدراسة الأولية

عملية تدقيق السلامة في هذه المرحلة تتدخل في العناصر الطولية والعرضية، مسافات الرؤية، تصميم التقاطعات، عرض الحارات و الأكتاف، الرصف، حارات التجاوز، التعامل مع العربات المتوقفة، معالجة أمور المشاة والدراجات الهوائية، آثار عدم التقيد بالمعايير في بعض الأحيان، السلامة أثناء التنفيذ.... .
بعد هذه المرحلة، حيث يتم الاستحواذ على الأراضي اللازمة لبناء المشروع، يصبح من الصعب إجراء تغييرات هامة في تصميم المشروع.

الدراسة التفصيلية

تتـدخل عمليـة تـدقيق السـلامة في هـذه المرحلـة، قبـل توقيـع العقـود، بأمـور مثـل العلامـات الأرضـية، الشاخصات، التخطيط، الإضاءة، تفاصيل التقاطعات، إخلاء جوانب الطرق، تأمين المتطلبات اللازمة لكل مستخدمي الطريق (مشاة، راكبي الدراجات، المعاقيين، شاحنات، باصات...)، الإدارة والتحكم المروريين المؤقتين خلال التنفيذ، التصريف، التسوية، حواجز الحماية... .

قبل الوضع بالخدمة

بعد الانتهاء من التنفيذ، ومباشرة قبل وضع المشروع بالخدمة، يجب على خبراء المراجعة القيادة والسير في الطريق للتأكد من أن المشروع يلبي متطلبات السلامة لكل مستخدمي الطريق. هذا يتضمن فحص ليلي، وإذا أمكن فحص في مختلف الظروف الجوية، المقارنة بين التصميم الموضوع للطريق وتنفيذه من جهة، ومدى ملاءمة هذه الخطط للواقع.

أثناء التشغيل

تُعنى عملية تدقيق السلامة المرورية في هذه المرحلة بالفحص المنهجي لمقاطع من شبكة الطرق الموجودة لتقييم ملاءمة الطرق، التقاطعات، تجهيزات الطرق، جوانب الطرق، وذلك من وجهة نظر السلامة.

على الرغم من إمكانية تطبيق تدقيق السلامة المرورية على المراحل السابقة كلها، إلا أنها قليلاً ما تطبق في المرحلتين الأولى و الأخيرة. في بريطانيا مثلاً، لا تطبق المراجعة في مرحلة دراسة الجدوى للمشارع الممولة من قبل إدارة النقل "لأن الإدارة تعتبر أن أموراً مثل عملية اختيار المسار، نوع التقاطع، درجة الطريق، المداخل والمخارج وفق المعايير المتبعة تعكس التوازن الأفضل بين عدد من العوامل من بينها السلامة". بشكل مشابه، في استراليا لا يوجد اهتمام بتطبيق تدقيق السلامة المرورية على الطرق الموجودة، معتبرين أنه ليس من الاقتصادي مراجعة السلامة المرورية لطريق قبل آخر سجل حوادثه برهن عن وجود مشكلة (عودة إلى دراسة المواقع الخطرة).

الشكل (3) يعرض قائمة بالأمور التي يجب مراجعتها أثناء تدقيق السلامة المرورية.

الشكل – 3–

Summary of road safety engineering

Category	Items
Accident investigation and prevention	Access to timely and accurate data Awareness of road/ vehicle/ human factors Be aware of pre-crash, in-crash and post-crash countermeasures Look for preventative action as well as remedial treatments
Remedial treatments	Must be cost-effective Must target correctable crashes Must be long-lasting
Evaluation	Adequate before data is essential Careful selection of control sites Sound statistical approach
Roadside safety	Maintain clear recovery areas Shield immovable objects Install frangible structures
Road design	Develop clear objectives Provide consistent road geometry Construct safe pavements Create clear zones Reduce, separate or eliminate traffic conflicts Reduce glare and distraction
Traffic management	Establish clear objectives Adopt proven or well-founded methods Monitor effectiveness

(Continued)

Category	Items
Traffic control devices	Select the most appropriate device Consider all users Reduce conflicts and relative speeds
Transport and traffic planning	Separate pedestrians and vehicles or modify the road environment Encourage public transport options where appropriate Ensure developments are compatible with the functional hierarchy of roads and land use plans
Sign posting	Demonstrate a need for the sign Convey a clear message to all users under all circumstances Ensure that the sign does not create a hazard in itself
Delineation	Delineation must be visible under all conditions Special consideration is needed for sub-standard road geometry A high standard of maintenance is essential
Work zones	Instruct and guide road users safely through, around or past the work site Provide advance warning of a work zone Take particular care in the installation and maintenance of temporary signs and devices

معلومات حوادث المرور

من يستخدم بيانات حوادث المرور

- مهندسي سلامة المرور، لتطوير أساليب معالجة الحوادث، ولإرساء إجراءات مرورية فعالة.
- شرطة المرور، لتجريم شخص لدوره في حادث مروري، أو للمساعدة في عملية فرض القوانين المرورية.
- المحامون، للحصول على تعويضات لزبائنهم، أو للدفاع عنهم ضد التجريم.
- شركات التأمين، في سعيها لدفع التعويضات.
- المسؤولون عن برامج التوعية للسلامة المرورية
- القائمين على إدار الشؤون المتعلقة يالسلامة المرورية.
- الباحثيت العلميين.
- مصانع السيارات وقطعها.

بيانات الحوادث

تعتبر بيانات الحوادث أساسية لدراسات السلامة المرورية، وللاستفادة العظمى يجب أن تتضمن بيانات الحوادث التحديد الدقيق لـ:

- موقع الحادث.
- وقت وتاريخ وقوع الحادث.
- الأطراف المتورطة بالحادث.
- نتيجة الحادث.
- الظروف المحيطة بالحادث.
- طريقة وقوع الحادث.

مصدر بيانات حوادث المرور

المصدر الأساسي لبيانات حوادث المرور هو التقارير المنظمة من قبل شرطة المرور.

البيانات التالية، والتي تلبي متطلبات عملية تحديد المواقع الخطرة، والمقسمة إلى ثلاث أنواع: بيانات الحادث، بيانات الطريق، بيانات حركة المرور.

العناصر المثالية لبيانات الحوادث

البند	الوصف
وصف عام	الموقع، التقاطع/الشارع، التاريخ، اليوم. التوقيت، نوع الحادث و/أو مناورات السيارة، عدد السيارات المتورطة، شدة الحادث، عدد الإصابات، الأجسام المصدومة
لأغراض إدارية	منظم التقرير، رقم الإضبارة، تفاصيل عن مالك السيارة، أسماء الشهود وعناوينهم، وقت وصول الشرطة
العربات	رقم لوحة التسجيل، مالك السيارة، نوع السيارة، مصدرها، سنة التصنيع، الانزلاق، عدم التوازن، العيوب، آثار الحادث (وذلك لكل عربة متورطة في الحادث)
الأشخاص	الاسم، العنوان، الجنس، العمر، الاصابة، الوضعية داخل السيارة، استعمال حزام الأمان، موقع وحركة المشاة (وذلك لكل شخص متورط في الحادث)
البيئة المحيطة	الإضاءة الطبيعية، إضاءة الشارع، الطقس، حالة سطح الطريق
الرسم التوضيحي	يحوي تفاصيل موقع الحادث، حركة العربات والمشاة، سرع العربات، آلية التصادم

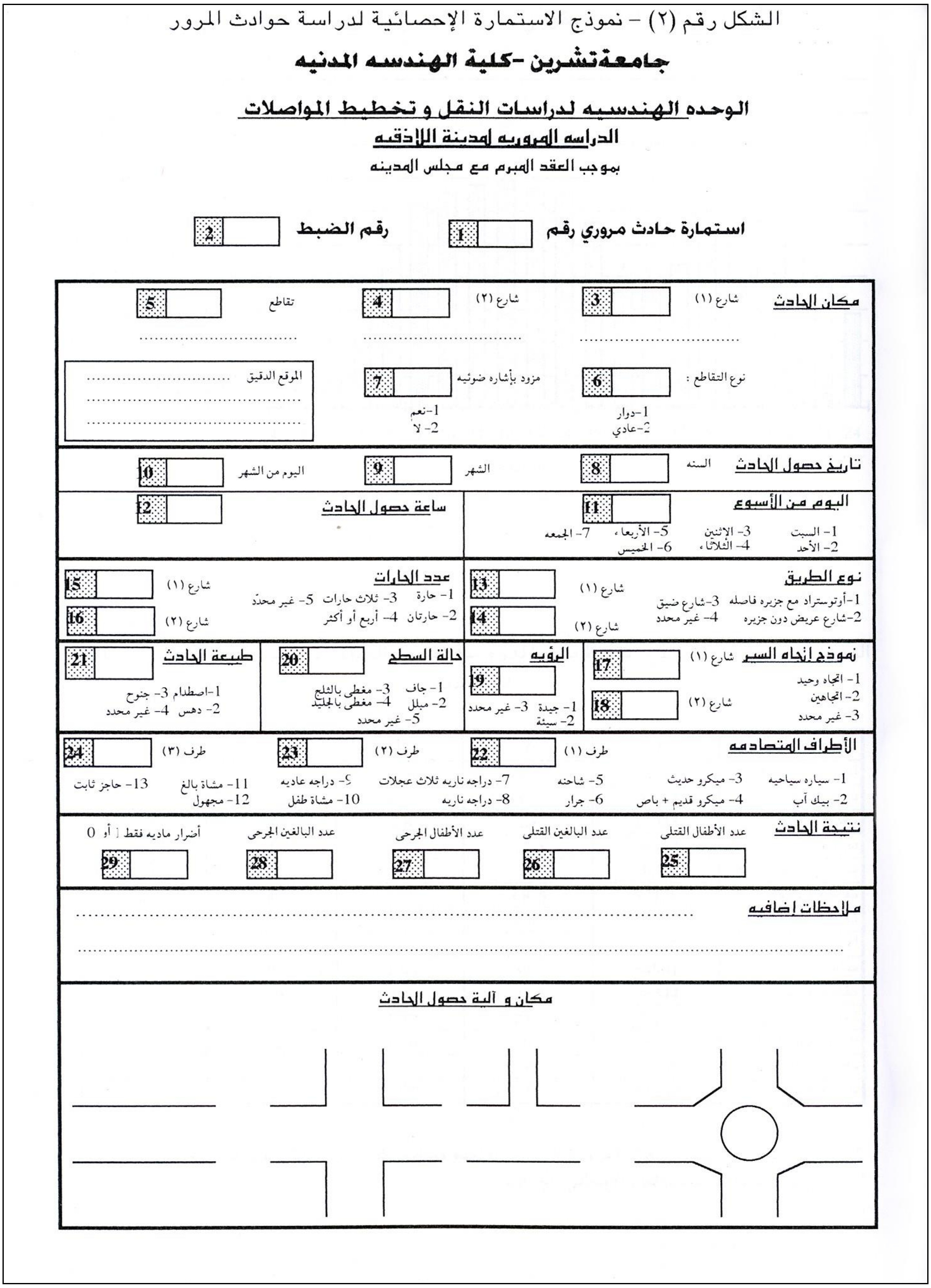
العناصر المثالية لبيانات الطريق

البند	الوصف
وصف الطريق	التصنيف، مفصول/غير مفصول، عدد الحارات، حد السرعة، طبيعة المناطق المجاورة
التفاصيل الهندسية	المنحنيات، الميول، المنحدرات، الذرى، عرض الحارات والأكتاف، نوع الأكتاف، عرض الفصل الوسطي، معيقات الرؤية.
سطح الطريق	نوعه، حالته، عيوبه
وسائل التحكم المروري	شاخصات، خطوط أرضية، أقنية توجيه، الإنارة
التحكم بالتقاطعات	غير متحكم به، دوار، منظم بشاخصات، بإشارات ضوئية
جوانب الطريق	شاخصات، سياج، أجسام ثابتة، جسور، تقاطع مع سكة حديد
التقاطع	نوعه، عدد الأذرع، عوائق الرؤية
أعمال طرقية	يوجد/لا يوجد، مستمرة/غير مستمرة، التحكم المروري في نطاق هذه الأعمال

العناصر المثالية لبيانات المرور

البند	الوصف
الحجم المروري	اليومي، الساعي، الموسمي
تركيب تيار المرور	سيارات، شاحنات، باصات، دراجات نارية وهوائية
المشاة	الحجم، تصنيف حسب فئات عمرية
سرع السيارات	الوسطي، نسبة 85 بالمئة
مواقف السيارات	يوجد/لايوجد، نوع الموقف

فيما يلي نموذج لتقرير الحوادث يحوي كل المعلومات التي يمكن لشرطي مرور أن يملأها، دون أن يحوي على البيانات المرورية و بعض االبيانات الطرقية، التي عادة ما يتم جمعها لأغراض التحليل من قبل خبراء السلامة المرورية.



الشكل رقم (٢) – نموذج الاستمارة الإحصائية لدراسة حوادث المرور

جامعة تشرين -كلية الهندسه المدنيه

الوحده الهندسيه لدراسات النقل و تخطيط المواصلات

الدراسه المروريه لمدينة اللاذقيه

بموجب العقد المبرم مع مجلس المدينه

استمارة حادث مروري رقم 1 رقم الضبط 2

مكان الحادث: شارع (١) 3 شارع (٢) 4 تقاطع 5

نوع التقاطع: 6 1-دوار 2-عادي

مزود بإشارة ضوئيه 7 1-نعم 2- لا

الموقع الدقيق ....

تاريخ حصول الحادث: السنه 8 الشهر 9 اليوم من الشهر 10

اليوم من الأسبوع 11: 1- السبت 2- الأحد 3- الاثنين 4- الثلاثاء 5- الأربعاء 6- الخميس 7- الجمعه

ساعة حصول الحادث 12

نوع الطريق: شارع (١) 13 شارع (٢) 14
1-أوتوستراد مع جزيره فاصله 2-شارع عريض دون جزيره 3-شارع ضيق 4- غير محدد

عدد الحارات: شارع (١) 15 شارع (٢) 16
1- حارة 2- حارتان 3- ثلاث حارات 4- أربع أو أكثر 5- غير محدد

نموذج اتجاه السير: شارع (١) 17 شارع (٢) 18
1- اتجاه وحيد 2- اتجاهين 3- غير محدد

الرؤيه 19: 1- جيدة 2- سيئة 3- غير محدد

حالة السطح 20: 1- جاف 2- مبلل 3- مغطى بالثلج 4- مغطى بالجليد 5- غير محدد

طبيعة الحادث 21: 1-اصطدام 2- دهس 3- جنوح 4- غير محدد

الأطراف المتصادمه: طرف (١) 22 طرف (٢) 23 طرف (٣) 24
1- سياره سياحيه 2- بيك آب 3- ميكرو حديث 4- ميكرو قديم + باص 5- شاحنه 6- جرار 7- دراجه ناريه ثلاث عجلات 8- دراجه ناريه 9- دراجه عاديه 10- مشاة طفل 11- مشاة بالغ 12- مجهول 13- حاجز ثابت

نتيجة الحادث: عدد الأطفال القتلى 25 عدد البالغين القتلى 26 عدد الأطفال الجرحى 27 عدد البالغين الجرحى 28 أضرار ماديه فقط 1 أو 0 29

ملاحظات إضافيه ....

مكان و آلية حصول الحادث

ترميز بيانات الحوادث

بعد الحصول على تفارير الحوادث المنظمة من قبل شرطة المرور، هناك حاجة لترميز بعض عناصر التقرير لتحويلها إلي بيانات رقمية (هذا في حال لم تكن البيانات منظمة أصلاً في التقرير بشكل مرمّز). يجب هنا الانتباه إلى الأمور التالية:

الموقع

الموقع الدقيق لوقوع الحادث هو أحد أهم المعلومات التي يحتاجها مهندس السلامة، لأن معظم التحاليل تقوم على ربط الحوادث بمواقع حصولها. هذا يقتضي بالضرورة التحديد الواضح والدقيق لمكان الحادث في التقرير، بحيث يتمكن الشخص الذي يقوم بتوقيع الحوادث على خريطة أو شبكة طرق من التوقيع الدقيق والسريع لهذه الحوادث، وذلك باستخدام احداثيات x, y وذلك عند استعمال الـ GPS ، أو عن طريق الدلالة على الموقع من خلال مسافات واتجاهات عن مواقع ثابتة أو عناصر طرقية، بالإضافة على ضرورة الاستعانة باسماء الشوارع والتقاطعات.

تحديد المساحة التي يؤثر فيها التقاطع

من المهم تحديد مساحة التأثير للتقاطع، وذلك للتوقيع الصحيح للحوادث. تحدد منطقة تأثير التقاطع بحدود ملكية المباني المجاورة، بالإضافة لمسافة على الأقل 10 متر من كل ذراع، بهذه الطريقة فإن الحوادث خارج التقاطع، والناتجة عن ظروف التقاطع تنسب إليه (صدم خلفي بين سيارتين على إشارة مرور).

تصنيف أنواع حوادث المرور

تصنيف حوادث المرور هي عملية أساسية لتطوير أساليب معالجة المواقع الخطرة. تصنّف الحوادث تبعاً للحركات المرورية التي أدت للتصادم في المسارات، وبالتالي وقوع الحادث. تتطلب عملية ترميز الحوادث تبعاً لنوعها مهارة في تفسير تقرير الحادث والمخطط المرفق.

شدة الحادث وتصنيف الإصابات

معيار مهم لتقييم المواقع الخطرة. شدة الحادث هي حالة الشخص الأخطر إصابة. تستخدم عادة تصنيفات مختلفة لحوادث المرور، وتوضع قيمة مالية لكل منها، هذه القيمة تختلف من بلد لآخر. بشكل عام، تصنف الحوادث حسب شدتها إلى:

- حوادث الإصابات المميتة (الوفيات)
- حوادث الإصابات المسببة للاعاقات
- حوادث الاصابات غير المسببة للاعاقات
- حوادث الاصابات المحتملة (التي لم تظهر في وقت الحادث، مع احتمال ظهورها مستقبلاً)
- حوادث الأضرار المادية فقط

الحادث المميت هو الحادث الذي تحدث نتيجته وفاة خلال فترة زمنية محددة من جراء الإصابة أثناء الحادث.

إدارة قاعدة بيانات الحوادث

لتأسيس قاعدة بيانات فعالة تحوي بيانات الحوادث بشكل رقمي، تمكن من الاستثمار الفعال والسريع لبيانات الحوادث ، لابد من تحقيق المتطلبات الآتية:

- تحسين تقارير الحوادث.
- تحضير تقرير يتناغم مع حاجة مستعملي البيانات.
- الانتباه للتفاصيل عند تحضير التقارير.
- الإدخال والمعالجة الدقيقين للبيانات.
- تسهيل وصول الأطراف المعنية لنتائج التحليل.
- تطوير البيانات بناء على ملاحظات المستخدمين.

الحرص على التحديث الدوري لقاعدة البيانات. فيما يلي امثلة عن التقارير التي يجب أن تتيحها قاعدة البيانات:

- تبويب الحوادث تبعاً لموقع الحدوث، لمراقبة المشاكل في المواقع.
- ترتيب المواقع ذات معدلات الحوادث العالية، لتحديد أولويات المعالجة.
- ملخص تفصيلي لكل حادث في المواقع الخطرة، لتحضير مخطط التصادم.

- تبويب و تلخيص تفصيلي تبعاً لمختلف المتغيرات الموجودة في تقرير الحادث (مثل نوع الحادث، حوادث المشاة، نوع العربة، توقيت الحادث...)، تستخدم لتطوير أساليب المعالجة.
- تلخيص لأنواع الحوادث التي تتأثر بإجراءات تطبيق قوانين مرورية من قبل الشرطة (السرع العالية، القيادة تحت تأثير الكحول...)، تستخدم للتخطيط لقوانين مرورية تحد من هذه الحوادث.
- تقارير تلخيصية، لنشرها في وسائل الإعلام، أو لتحضير الإحصاءات الرسمية.
- تبويب الحوادث الناتجة عن مخاطر معينة (مثل عوائق جوانب الطرق، تقاطعات السكة الحديد).
- معلومات للبحث العلمي.

نستنتج مما سبق أن بيانات الحوادث هي بيانات علنية، تستعملها جهات متنوعة، وليست معلومات سرية.