

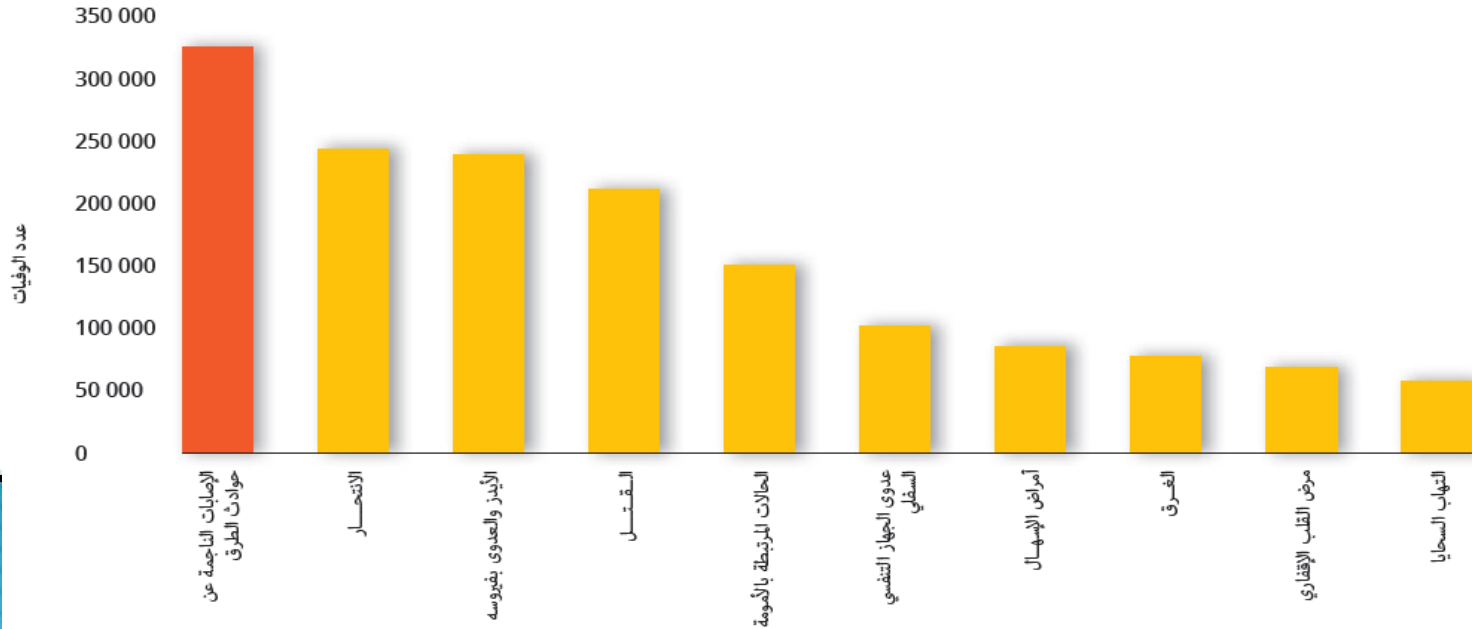
جامعة دمشق
كلية الهندسة المدنية
قسم هندسة النقل ومواد البناء

السلامة المرورية

المحاضرة الثامنة

مقدمة عامة:

- إن تحسين مستوى السلامة المرورية يعتبر إحدى المسؤوليات الرئيسية لمهندسي النقل المرور وذلك من خلال التصميم والتنفيذ الطريقي الجيد، ووضع ضوابط الحركة على الطرق، وتحليل العوامل الأساسية المسببة للحوادث.
- أظهرت احصائيات منظمة الصحة العالمية أن أكثر من ثلث حالات الوفيات في البلدان النامية يعزى سببها إلى حوادث الطرق



- مشكلة السلامة المرورية مشكلة عالمية تمس جميع شرائح المجتمع وتشكل تحدياً للصحة العامة.
- أول قرار اتخذته الجمعية العامة للأمم المتحدة في مجال السلامة المرورية هو القرار 309 في دورتها السابعة والخمسين عام 2003.
- أكثر من 50% من الوفيات يعود إلى فئة الشباب الذين يتراوح أعمارهم بين 25 – 40 سنة.
- السبب الرئيسي لحصول الحوادث المرورية هي السرعة الزائدة.
- تسهم السرعة الزائدة بنسبة أكثر من 30% من الحوادث المميتة.
- وتصل نسبة المصابين نتيجة حوادث السرعة إلى 70 % من مجمل حوادث الوفيات.
- لا يمكننا التخلص من الحوادث المرورية، ولكن يمكننا تقليلها وتشكيل وقاية لهذه الظاهرة.

عناصر السلامة المرورية :



العنصر
البشري



القوانين
والتشريعات



المركبة



الطريق



أسباب الحوادث المرورية :

أسباب الحوادث المرورية			
عوامل خارجية	الطريق	المركبة	العنصر البشري
- الأمطار - الثلوج - الضباب - الرمال - الجليد	- العيوب الهندسية في تصميم وتنفيذ الطريق - وجود عائق - عدم صيانة الطرق وإعادة تأهيلها - الكثافة المرورية العالية	- وضع المركبة في الخدمة مدة طويلة - الحمولة الزائدة - عدم توافر وسائل الأمان - عدم إجراء الفحوص الفنية	- السرعة - عدم التركيز - سوء التقدير - مخالفة قوانين السير - القيادة بحالة السكر

الآثار الناجمة عن الحوادث المرورية :

الآثار الناجمة عن حوادث المرور

آثار اجتماعية	آثار نفسية	آثار اقتصادية	آثار على البيئة
<ul style="list-style-type: none"> - تعرض الجرحى إلى آثار انفعالية - عدم القدرة على العمل "جزئياً أو كلياً" - حاجة المعاق إلى رعاية خاصة ونشوء أعباء اقتصادية متزايدة - قصور التفاعل الاجتماعي 	<ul style="list-style-type: none"> - حدوث اضطرابات مابعد الصدمة نسبته 10-45% من بين من يتعرضون للحادثة 	<ul style="list-style-type: none"> - تقدر الخسائر المادية المباشرة وغير المباشرة ب4-5 مليار ليرة سورية سنوياً بما يعادل 1% من الدخل القومي 	<ul style="list-style-type: none"> - الازدحامات المرورية مسؤولة عن 70% من انبعاث غاز أكسيد النتروجين والهيدروكربونات الضارة وعن 30% من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون - زيادة معدلات الضجيج ونوبات الأرق ومشكلات صحية على المدى الطويل.

تغير نموذج السلامة على الطرق والفهم الجديد لمكافحة الإصابات:

يمكن إلى حد كبير الوقاية من الإصابات الناجمة عن حوادث الطرق والتنبؤ بها, فهي مشكلة من صنع الإنسان وقابلة للتحليل العقلاني واتخاذ إجراءات لمكافحتها، منها:

1. اعتماد نظام مروري آمن بحيث لا تؤدي الأخطاء العادية في القيادة أو السلوك إلى الوفاة أو الإصابات الخطيرة.
2. إدارة السرعة من خلال التصميم الجيد للطريق والشوارع تبعاً لوظيفتها الخاصة بالشبكة، بحيث يكون الامتثال لحد السرعة المقرر اختياراً طبيعياً من قبل السائقين.
3. توفير حماية متساوية لجميع مستخدمي الطرق وخصوصاً المشاة لأنهم يتحملون نصيباً كبيراً من الإصابات الخطيرة والمخاطر المحتملة.
4. نقل التكنولوجيا والمعرفة والخبرات من البلدان المتطورة إلى البلدان النامية بشكل يلبي المتطلبات والاحتياجات المحلية.

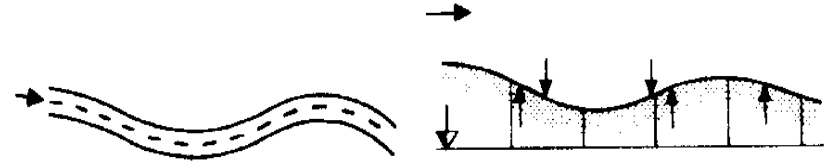
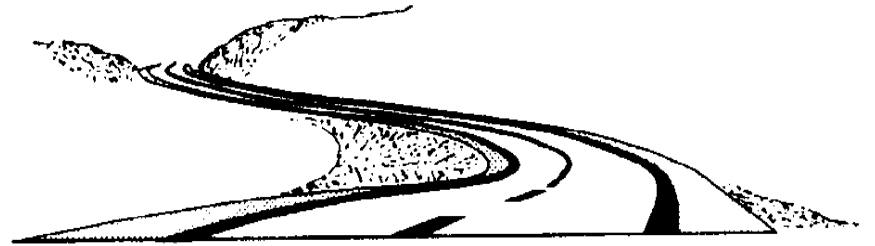
أن تعمل الجهات والهيئات الحكومية وغير الحكومية مع المختبرات العلمية المحلية مستندة إلى البحوث والدراسات اللازمة لتوفير المعلومات لتنفيذ الحلول المحلية.

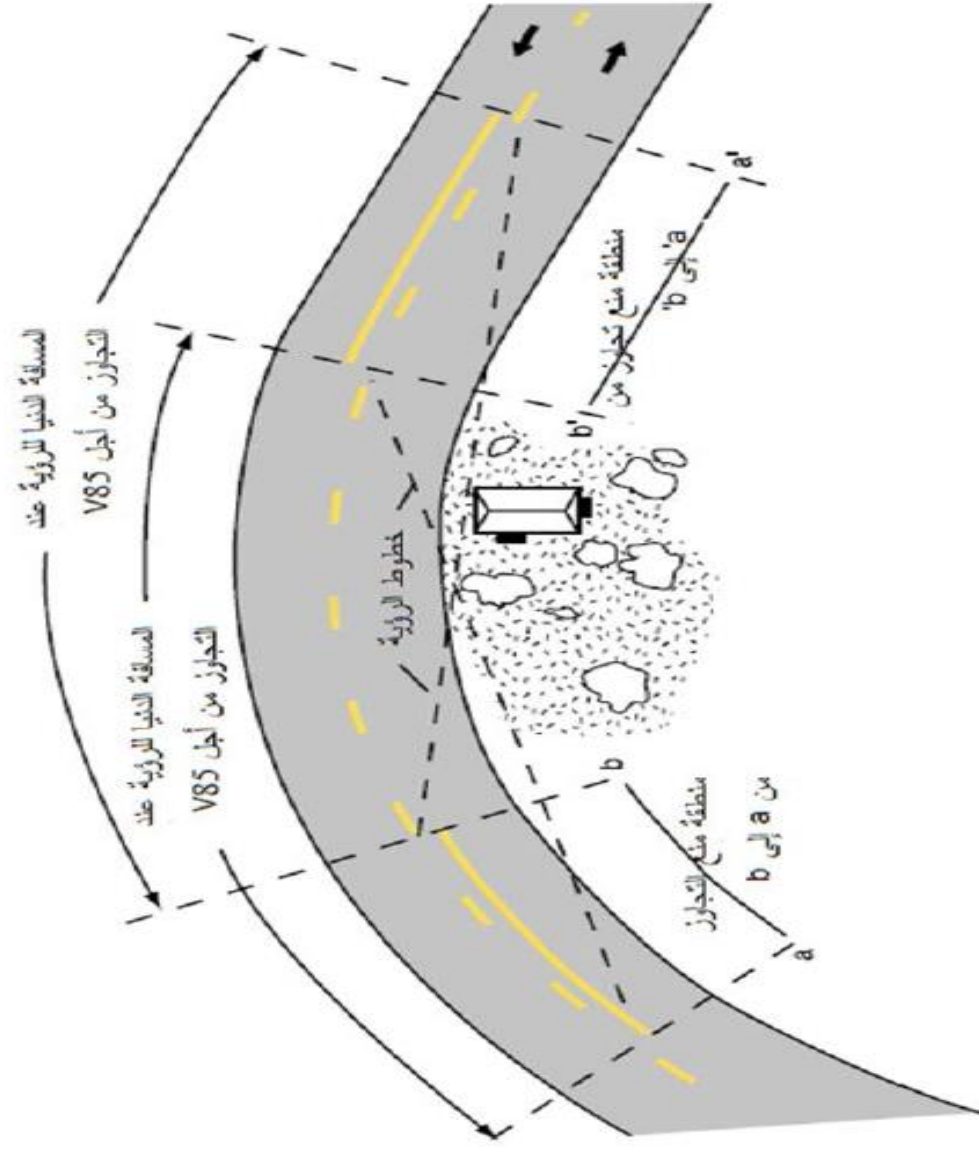
العناصر المؤثرة في السلامة المرورية والمتعلقة بالطريق :

1. التخطيط والتصميم الجيد للطرق والتقاطعات.
2. تخطيط معابر المشاة
3. التهدئة المرورية

التخطيط والتصميم الجيد للطرق والتقاطعات :

يجب أن يكون هناك توازن بين العناصر الأفقية و الشاقولية ويؤخذ بعين الاعتبار توفر مسافة مأمونة للتجاوز على الطريق





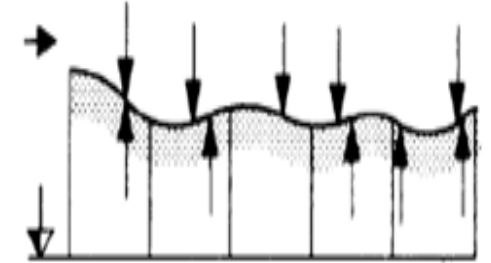
- تجنب وجود تغييرات متتالية في القطاع الرأسي للطريق دون اقترانها بانحناء أفقي قد يؤدي إلى ظهور سلسلة من قمم المنحنيات تبدو لنظر السائق من بعيد ، مما يشكل حالة غير مرغوب فيها



ظاهرة التموج في الاستقامة



المسقط الأفقي



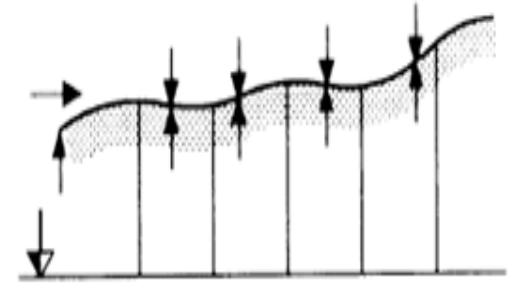
المقطع الطولي



ظاهرة تتالي الأقواس الشاقولية في المنعطف



المسقط الأفقي



المقطع الطولي

- يجب ألا يصمم منحنى أفقي حاد عند قمة أو قريباً من قمة منحنى رأسي بارز ووجه الخطورة في ذلك أن السائق لا يمكنه إدراك التغيير الأفقي في التخطيط وخاصة في الليل عندما تلقى أشعة الضوء الأمامية مباشرة نحو الفضاء الأمامي.

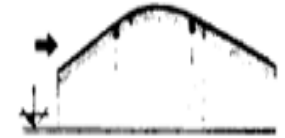
انخفاضات محجوبة



ظاهرة وجود منعطف أفقي خلف القوس الشاقولي



المسقط الأفقي



المقطع الطولي

- يجب ألا يبدأ منحنى أفقي عند قاع منحنى رأسي مقعر حاد . ذلك لأن الطريق أمام السائق يبدو أقصر طولاً من الحقيقة .
- في الطرق ذات الحارتين ، يحتاج الأمر إلى مسافات مأمونة للتجاوز في أطوال كثيرة وأن يتوفر ذلك على نسبة مئوية كبيرة من طول الطريق



التصميم الهندسي الجيد للتقاطعات:

• التقاطع هو منطقة معقدة نسبياً لحركة السيارات والمشاة والدراجات.

• تشكل التقاطعات نقاط الازدحام الرئيسية في المدينة.

• بالنسبة للسلامة المرورية تزداد عدد نقاط التصادم ما لم يتم اتخاذ الإجراءات المناسبة لتنظيم الحركة.



تصنيف التقاطعات حسب وسائل التحكم:

التقاطعات الحرة

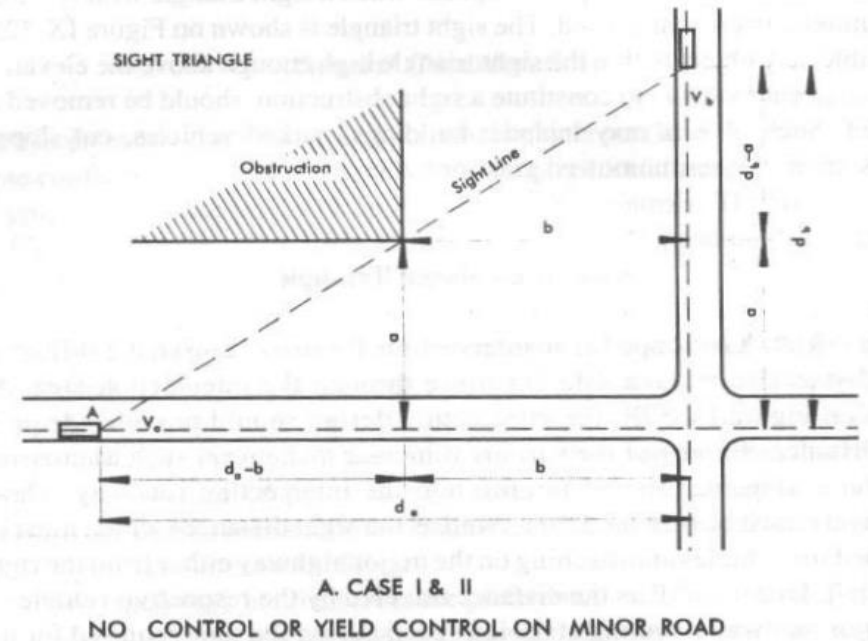
التقاطعات المنظمة بالشاخصات
(أولويات مرور)

الدوارات

التقاطعات المنظمة بإشارات
ضوئية

التقاطعات الحرة:

- يتم توزيع الأفضلية بين مستعملي الطريق على مختلف أذرع التقاطع عن طريق قواعد متعارف عليها ويستخدم للطرق ذات حجوم المرور المنخفضة في المناطق الريفية أو المدنية .
- يعتمد على وجود مسافات رؤية كافية في منطقة التقاطع (للسرعة 100 كم /سا ضلع المثلث يكون 87 متر.



التقاطعات المنظمة بالشاخصات (أولويات المرور):

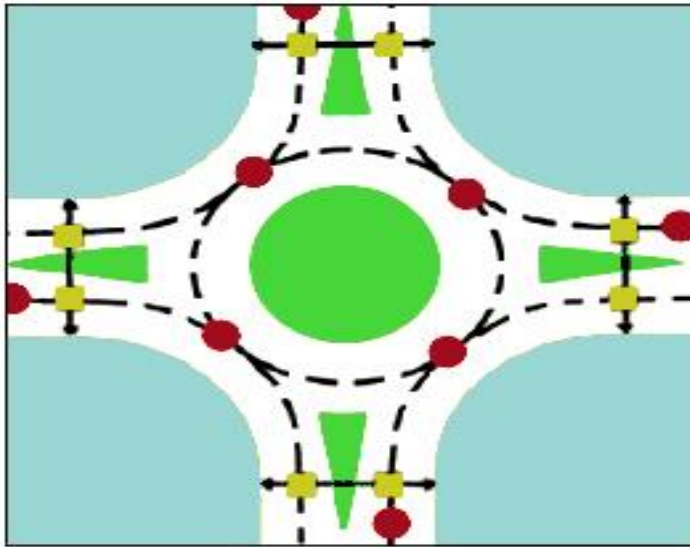
- يتم إعطاء الأفضلية للعربات على الطريق الرئيسي ، وتوضع شاخصات توقف أو أفضلية المرور للاتجاه الآخر على الطريق الثانوي .وعلى الطريق الرئيسي فقط توضع إشارة تدل على وجود تقاطع بعد مسافة معينة .
- تحدد مسافة الرؤية المتاحة لاتخاذ قرار بوضع شاخصة توقف أو أفضلية المرور .



التقاطعات الدوارة:

- للدوارات تاريخ جيد من وجهة نظر السلامة المرورية ، لأنها تمارس تحكم مكاني على سرعة العربات الداخلة للتقاطع ، مما يؤدي لنقاط تصادم أقل بين تيارات المرور المتعارضة ، وسرع منخفضة عند نقاط التصادم هذه وبساطة وضوح اتخاذ القرار المطلوب من قبل السائق .

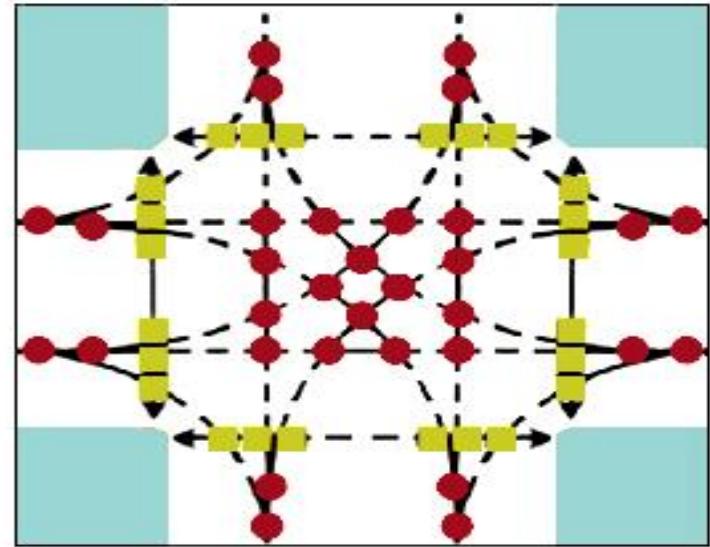
Roundabout



● 8 Vehicle conflicts

■ 8 Pedestrian conflicts

Intersection

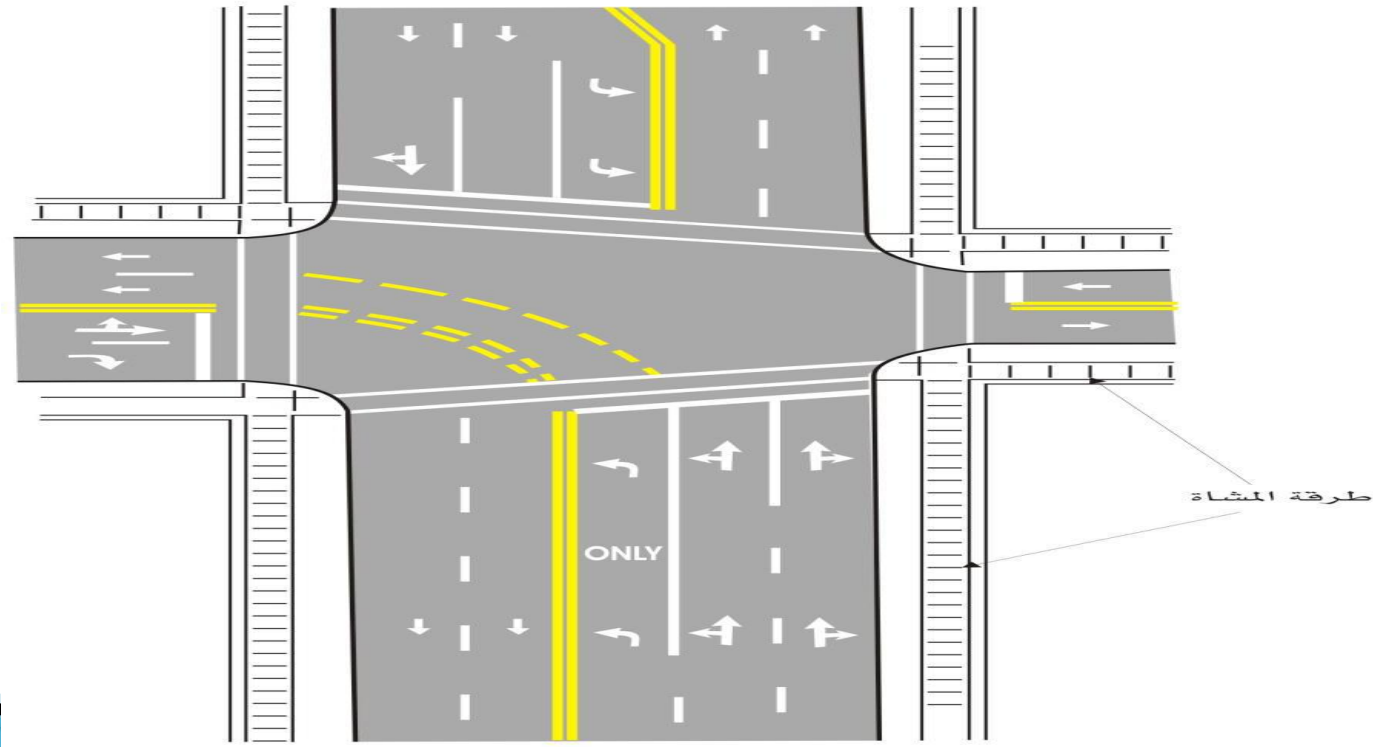


● 32 Vehicle conflicts

■ 24 Pedestrian conflicts

التقاطعات المنظمة بإشارات ضوئية :

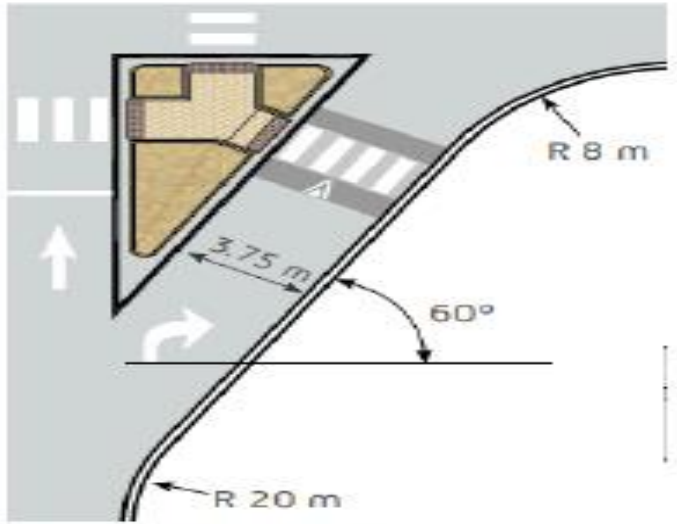
الإشارات الضوئية واسعة الانتشار كوسيلة تحكم في التقاطعات المدينية اذ تتمكن عن طريق الفصل الزمني ما بين مختلف مستعملي الطرق من تقليل نقاط التصادم وكذلك تؤمن حركة آمنة للمشاة والدراجات .



أقنية وجزر التوجيه :

يمكن تحسين أداء التقاطعات والدوارات باستخدام الجزر الفاصلة على الأذرع

- تعطي السائق انذاراً وتصوراً عن مواقع تيارات المرور المتصادمة
- تقدم ملجأ للمشاة سامحة لهم باجتياز الطريق على مراحل
- تفيد في تبسيط حركات الانعطاف وتقليل هامش الخطأ في اختيار المسار
- تقلل الحيرة لدى السائق
- مواقع ملائمة للشاخصات والاشارات الضوئية
- تحمي العربات المنعطفة ولا تشجع على التجاوز



Right-Turn Slip Lane Dimensions

معايير المشاة:

يجب أن يكون عبورهم بطريقة آمنة من خلال معايير خاصة مريحة وكافية للمشاة



التهدئة المرورية

Traffic Calming Procedures

تهدف التهدئة المرورية إلى تخفيض سرعات المركبات على الشوارع التي تصنف كشوارع محلية ضمن مناطق السكن وغيرها، وتمتد هذه الإجراءات لتشمل الشوارع التجميعية التي تشترك في العديد من الخصائص مع الشوارع المحلية

- المطبات
- تضيق حارات المرور باستخدام علامات الطريق (الطلاء الطرقي)
- ممرات المشاة المرفوعة
- التقاطعات المرفوعة
- الجزر الوسطية المرتفعة

مطبات السرعة:

وإن وجود مطبات لا تحقق المواصفات الهندسية القياسية عند إنشائها يؤثر سلباً على الحركة المرورية .

بعض الإرشادات الخاصة عند وضع المطبات:

- يجب أن يكون إنشاء المطب منطلقاً من ضرورة تستدعيها ظروف سلامة وتشغيل المرور في الموقع قيد الدراسة
- تستخدم المطبات على الطرق المحلية فقط (Local Streets) ذات السرعة 50 كم/ساعة أو أقل، وينبغي الحذر عندما تكون السرعة السائدة للسير أكبر من 70 كم/ساعة.
- توصي الخبرة الهندسية بأن يقتصر إنشاء المطبات على الطرق ذات المسارين فقط والتي يكون عرض الطريق فيها نحو 12م ويشترط أن يكون سطح الطريق جيد ويسمح بتصريف المياه
- على المهندس الابتعاد عند إنشاء المطبات ضمن المنعطفات الأفقية الحادة والرأسية لتأثير ذلك على ديناميكية القوى المؤثرة على المركبة عند عبور المطب

- على المهندس الابتعاد عند إنشاء المطبات ضمن المنعطفات الأفقية الحادة والرأسية لتأثير ذلك على ديناميكية القوى المؤثرة على المركبة عند عبور المطب





- عند تكرار مطبات السرعة فينصح أن تبعد مسافاتهما من 60م إلى 225م.

- إن إنشاء مطبات السرعة لابد وأن يرتبط معها تحكم مروري لتحذير السائقين بوجودها مثل استخدام اللوحات والعلامات الأرضية والإشارات الواضحة.



المطبات الصناعية:

تعتبر أحد طرق السلامة وتتميز بسرعة التركيب وعدم الحاجة لقطع الشارع لفترة زمنية طويلة.
مهمة في المناطق السكنية وأمام المدارس والمستشفيات



ممرات المشاة المرفوعة :

وهي عبارة عن مطب عريض مسطح بعرض 300 – 450 سم وارتفاع 7.5 سم في المنتصف ، وعادة يتم تخطيطه أو رصفه بمواد خاصة مع رفعه عن مستوى الطريق حتى تصل إلى مستوى الرصيف ، أو يبرز عن مستوى جانب الطريق ، مهمته أن يعمل كمطب لتخفيف السرعة وكمعبر للمشاة بأن واحد، وتوضع الشاخصات تشير إلى وجود معبر للمشاة وكذلك السرعة المسموحة للمركبات.



التقاطع المرفوع:

إن طريقة رفع مستوى التقاطعات أمر جوهري في تصميم التقاطعات الداخلية، وهي تمثل أحد أشكال المطبات المرفوعة المستوية السطح، وهنا يتم رفع كامل مساحة التقاطع إلى مستوى الرصيف مع وضع شاخصات واضحة لتوجيه الحركة.



التضييق بالحواجز المركزية:



وهي عبارة عن جزر مركزية توضع على الخط المنصف للطريق ، بحيث تؤمن السلامة المرورية للمشاة وتسمح لهم بالتوقف على الجزيرة لانتظار خلو الطريق قبل عبوره ، كما تقلل من طول المسافة الواجب على المشاة قطعها ، وتوضع هذه الجزر على الطرق التي بدون إشارات ضوئية أو إشارات توقف ويمكن استخدامها مع نوع آخر من أنواع مهدئات السرعة

أشرطة الدمدمة Rumble strips

أشرطة الدمدمة هي عبارة عن علامات تحز على الطريق أو الأكتاف والتي تعطي تحذيرات مسموعة اهتزازية للسائق في حال خروج المركبة عن الطريق أو تغيير حارة المرور





شرائط الدمدمة عرضية: هي
شرائط الدمدمة التي تمتد عبر
حارة السفر لتنبيه السائقين
لظروف حركة المرور غير
عادية.



علامات على رأس شرائط الدمدمة