

## دراسة وتصميم ممرات ومعابر المشاة

### مبادئ وأسس التصميم:

إن تصميم ممرات المشاة يجب أن يلائم الاحتياجات والمبادئ الأساسية لتصميم معابر المشاة والتي تشمل بشكل رئيسي :

1. بيئة المشاة يجب أن تكون آمنة :يجب أن تصمم ممرات المشاة بحيث تكون آمنة من الأخطار وتؤمن احتكاكاً قليل مع العربات.
  2. شبكة تجهيزات المشاة يجب أن تكون سهلة الوصول للجميع ،بحيث أن تؤمن وتضمن حركة جميع المستخدمين وذلك بتوفير الاحتياجات لهم وللأشخاص الذين يعانون من الإعاقات و كذلك صغار السن .
  3. إن شبكة تجهيزات المشاة يجب أن تكون متصلة بالأمكن التي يرتادها الناس ، وتؤمن طرقاً مباشرة إلى الأمكن التي يرتادها المشاة بحيث تؤمن اتصالاً ملائماً من جميع الاتجاهات.
  4. إن بيئة المشاة يجب أن تكون سهلة الاستخدام بحيث يجد الناس طريقاً مباشراً إلى جهة ما و بأقل زمن تأخير .
  5. يجب أن تؤمن بيئة المشاة أماكن جيدة وتعطي شعوراً بالراحة و حسن المظهر، هذه الأمكن مثلاً الميادين و الساحات .
- يعتبر المشاة بأنه أي جزء من الطريق عند أي تقاطع أو في أي مكان آخر من الطريق والذي يشير بوضوح إلى المكان الأنسب للمشاة لكي يقطعوا الشارع.
- عندما يتم تخطيط ممرات المشاة عند تقاطع ما فإن هذه الممرات تعتبر ممرات قانونية ، وعندما لا يكون هناك ممرات مشاة مخططة فإن القانون يحدد ممراً للمشاة عند كل فرع من أفرع التقاطع كامتداد للخطوط الجانبية للأرصفة على كل جانب .
- سواء أكانت ممرات المشاة مخططة أم لا فإن أفضلية المرور عندها تكون للمشاة .
- وهناك العديد من الخواص لممرات المشاة الجيدة ، ويتم تحقيقها بطرق وتصاميم و أدوات متنوعة ، ومن هذه الخواص مايلي :

1. الوضوح : يجب أن يكون واضحاً أين سيتم العبور ، وأن يكون من السهل إدراك نقاط الاحتكاك الممكنة مع العربات .
2. الرؤية : إن موقع وإضاءة معبر المشاة تسمح للمشاة لأن يروا العربات ويكونوا مرئيين من قبل السائقين الذين يقتربون من الممر بينما هم يعبرون الشارع .

3. زمن الانتظار القصير : يجب ألا ينتظر المشاة طويلاً- وبشكل غير مبرر- من أجل الحصول على فرصة جيدة للعبور .

4. وقت العبور الكافي : إن الوقت المتاح للعبور يجب أن يلبي جميع المستخدمين على اختلاف قدراتهم .

5. التعرض المحدود للعربات : والمقصود فيه أنه يجب أن تكون نقاط الاحتكاك مع تيار المرور محدودة ويتحقق ذلك من خلال مسافة عبور قصيرة باستعمال الجزر الملجأ .

6. المسار المباشر و المستمر : إن ممر المشاة هو استمرار مباشر لاتجاه حركة المشاة.

7. العبور الآمن: إن ممر المشاة يجب أن يكون خالياً من الموانع و العوائق.

و بشكل عام يتوجب على المشاة أن يقطعوا الشارع في المكان المحدد ، لكن أحياناً نشاهد المشاة ولأسباب ضرورية أنهم يقطعون في أماكن أخرى من الشارع حيثما يرون و يشعرون أنه المكان المناسب للعبور .إن التباعد بين أماكن العبور ( أو إن صح التعبير فرص العبور ) المريحة يعزى إلى المرافق المتكررة على طول الشارع والتي تولد المشاة أي تخلق الحاجة لعبور الشارع مثل ( المتاجر، مواقف النقل،..... إلخ ) . وبذلك فإنه في المناطق و المساحات والتي فيها العديد من المولدات لحركة المشاة ، يجب أن تكون هناك فرص متكررة لعبور المشاة ، أما في المساحات أو المناطق التي تكون فيها هذه المولدات للمشاة أقل فإن فرص العبور الآمنة والجيدة سوف تكون أقل . والجدول التالي يوضح أسس توضع ممرات المشاة وتباعدها .

| الموقع                                          | عادة ليست متباعدة عن بعضها<br>بمسافات أكبر من :                                                                                      | عادة ليست متقاربة من<br>بعضها بمسافات أقل من : |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| في مناطق ومساحات المشاة<br>على الشوارع الرئيسية | ( 60 – 90 ) م<br>وحيث أن القطاعات " كتل البناء<br>" أطول من 120 م أي                                                                 | 45 م                                           |
| على أرصفة المدينة                               | تتنوع تبعاً للاستعمالات<br>المجاورة أي للمرافق المتجاورة<br>على طول الشارع .<br>ولا مانع من تباعد بين ممرات<br>المشاة لأكثر من 120 م | 45 م                                           |

كما يتم تخطيط ممرات المشاة عند التقاطعات حيث تكون هناك إمكانية كبيرة لحصول تعارض بين حركة المشاة و العربات و حيث تكون هناك كثافة كبيرة للمشاة ،وبذلك لا يستطيع المشاة تمييز المكان المناسب للعبور وكمثال على مثل هذه المواقع :

(a) المعابر المخصصة للوصول إلى المدارس

(b) عند التقاطعات ذات الغزارة المرورية العالية .

إن تخطيط معابر المشاة يخدم هدفين أساسيين:

1. إرشاد المشاة إلى أفضل مكان للعبور

2. توضيح وجود ممر مشاة منطقي و قانوني في مكان محدد

**ملاحظة:** ربما تستعمل معابر المشاة المحددة بعلامات (المخططة) أحياناً فقط لتبين الممرات المفضلة للمشاة عبر الطرق وذلك في الحالات والمواقع التالية:

- المواقع المزودة بإشارات توقف أو إشارات مرور: ربما يعيق تيار المرور حركة المشاة عندما يتوقف بسبب الضوء الأحمر، أو إشارة توقف لذلك فإن تخطيط وتحديد ممرات المشاة بعلامات ربما يساعد في تقليل حدوث ذلك.
  - المواقع الغير مشار إليها لعبور الشوارع: بحيث تملي الدراسة الهندسية بأن كلا من -عدد مسارات الحركة (حارات المرور) وعدد المشاة وتعرضهم لحدوث تصادمات مع حركة العربات و المعدل اليومي لعدد العربات وحد السرعة المعلن و الخصائص الهندسية للموقع جميعها سوف تجعل استخدام معابر المشاة المصممة بشكل خاص مرغوباً من أجل أمان وسهولة حركة كلا من المشاة و العربات.
  - المواقع على الطرق المؤدية للمدارس.
- وبعيدا عن ذلك فإن المعابر المحددة بعلامات والمخططة تساعد في جعل السائقين ينتبهون إلى المكان الذي ربما يستعمله المشاة لقطع الطريق وكذلك التنبؤ بأفعال المشاة وحركاتهم.

### جزر التجاء المشاة Refuge Island:

هذه الجزر تسمح للمشاة بأن يعبروا جزءاً واحداً من الشارع إلى موقع آمن نسبياً خارجاً عن مسارات الحركة ومن ثم المتابعة عبر الجزء الثاني ضمن ممر منفصل عن الأول أي أن العبور يتم على مرحلتين .

بالنسبة لممرات المشاة على شارع باتجاهين فإن الجزيرة الوسطية تسمح للمشاة الذين يقطعون الشارع بأن يحلوا كل اتجاه من اتجاهات المرور بشكل منفصل وهذا يمكن بشكل أساسي من الإقلال من الوقت الذي يحتاجه المشاة لانتظار حصول فجوة كافية في تيار المرور لكي يعبروا الطريق وبشكل ملخص يمكننا التعبير عن هذه الطريقة من خلال النقاط التالية:

1- الهدف منها : تقليل تعرض المشاة للخطر أثناء قطع الشارع وذلك بتقصير مسافة العبور و زيادة عدد الفجوات في تيار حركة العربات .

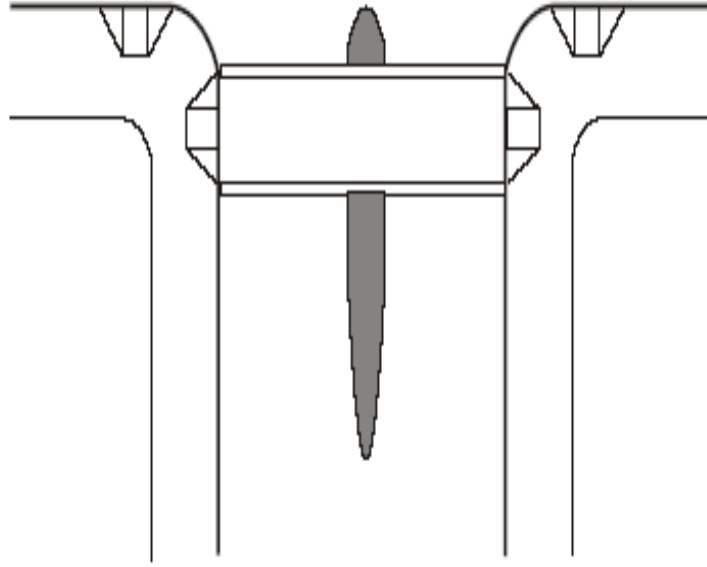
2- أين تستخدم : مناسبة عندما يكون الطريق الواجب قطعه أعرض من 15 م أو أكثر من أربع حارات مرور ، وتستعمل عند ممرات المشاة المخططة ( المحددة بعلامات ) و الغير مخططة .

3- التعليمات الخاصة : أ- إن الجزيرة الملجأ يجب أن تكون قابلة للوصول (يتم الوصول إليها) بواسطة ممر عبرها بنفس المستوى و الميل للجزيرة بشكل مفضل عن الرامبات .

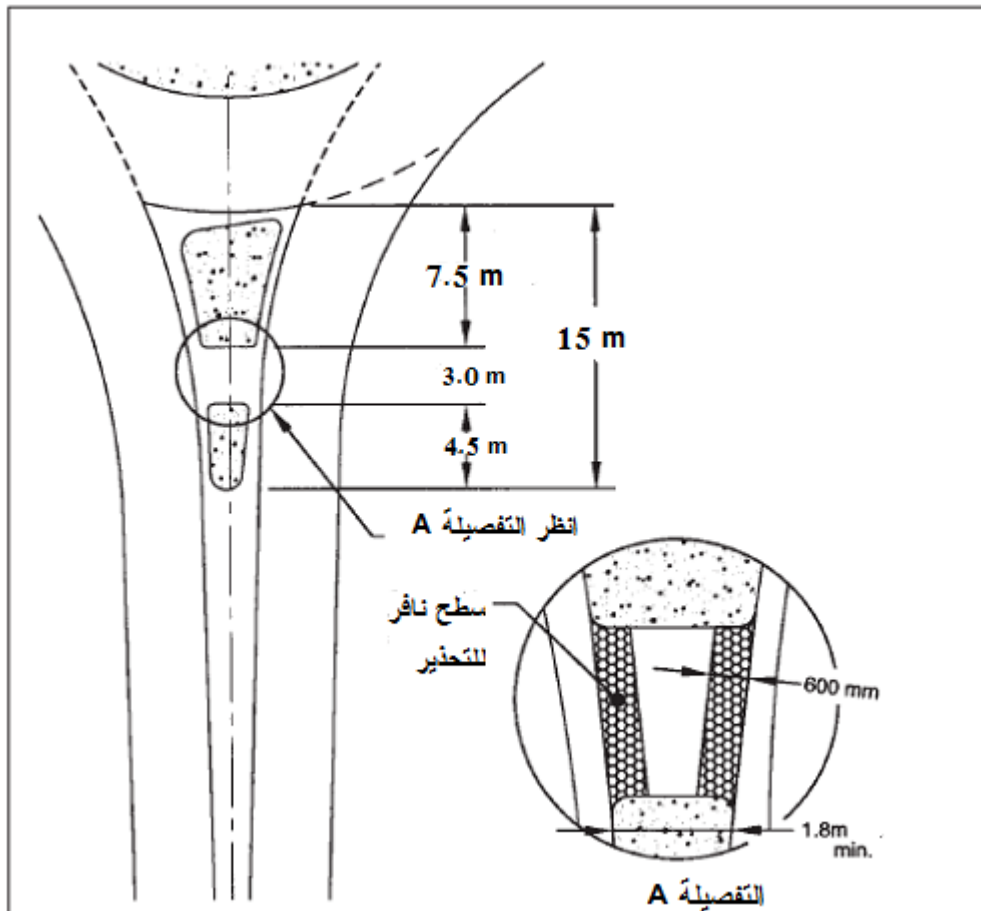
ب- إن عرض هذه الجزيرة يجب ألا يقل عن 1.75 م وبطول لا يقل عن 6 م ، وعلى الشوارع التي تكون فيها السرعات أعلى من 40 كم/سا يجب أن يكون هناك خط محور مزدوج و عواكس مزدوجة وكذلك إشارة "keep right" (الزم اليمين ) مزدوجة .

ج- إن تصميم الجزيرة الملجأ يجب أن يتم بحيث لا تقلل من مدى رؤية المشاة للعربات وكذلك رؤية السائقين لهم . وهذا يتحقق من خلال اختيار أنواع من الأشجار ذات الجذوع الصغيرة القطر ، كما وأن فروع الأشجار وغصونها يجب ألا تكون أخفض من 4.3 م والشجيرات والنباتات الأرضية كذلك يجب ألا يزيد ارتفاعها عن 45 سم .

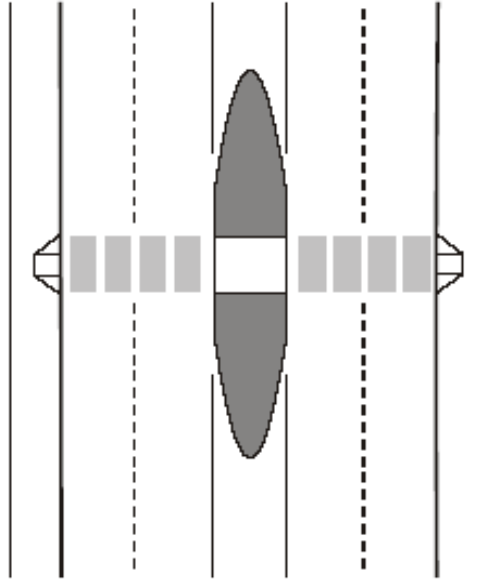
د- يجب أن يكون للجزيرة الوسطية عند التقاطعات جزء ناتئ (أو ما يسمى أنف الجزيرة ) و ذلك لحماية المشاة الذين يقطعون الشارع . كما في الشكل .



شكل جزيرة التجاء وسطية نموذجية عند التقاطع



شكل لجزيرة التجاء وسطية عند مدخل تقاطع دوار



شكل لجزيرة التجاء وسطية عند موقع بعيد عن التقاطع

### مفهوم أفضلية المرور لكل من السائقين و المشاة

يجب على سائق أي عربة على الطريق أن يتخلى عن أفضلية المرور لأي شخص يقطع الطريق في الحالات التالية:

1. عند أي معبر للمشاة مخطط بشكل واضح سواء أكان في أي منطقة من الطريق أو عند التقاطع.
2. عند أي معبر مشاة نظامي يقع على امتداد خطوط الحد الجانبية للرصيف عند تقاطع ما
3. عند أي تقاطع بحيث تكون السرعة القصوى المسموحة لا تتجاوز 35 ميل/سا.

### إجراءات منع مرور المشاة ( إغلاق ممرات المشاة ):

❖ الهدف منها : تجنب حدوث تصادمات بين المشاة و العربات في الحالات الخطيرة فعلاً.

❖ يتم العمل بها ضمن ظروف محددة مثلاً :

a. عندما يكون من الخطر جداً على المشاة أن يقوموا بعبور الشارع ، وهذا يحدث عندما تكون الرؤية لكل من السائقين و المشاة معاقة بعائق معين و هذا العائق لا يمكن أن تتم إزالته بسهولة .

b. عندما تتواجد عدة ممرات مشاة قانونية وبالتالي تتعارض فيما بينها ، كما هو الحال في

الشوارع والتي فيها العديد من التقاطعات بشكل ( T ) و التقاطعات المتقابلة .

c. عندما يكون هناك ظروف و اعتبارات استثنائية عند تقاطع ما .

## التعليمات الخاصة :

d. لا يتم إغلاق ممرات المشاة عند التقاطعات بشكل ( T ) و التقاطعات المتقابلة ما لم يكن

هناك ممر مشاة أكثر أمناً ضمن مسافة ( 30 م ) من الممر الذي تقرر إغلاقه .

e. استعمال إشارات " المشاة يستعملون الممرات المخططة والمحددة " على الممرات التي تم

إغلاقها لكي تقلل من زيادة الممرات على الشوارع ذات التقاطعات بشكل ( T ) و التقاطعات المتقابلة .

f. استخدام إشارات " ممنوع مرور المشاة " للمرات التي تم إغلاقها من أجل أمان المشاة .

### علامات أو إشارات تخطيط الرصف على ممرات المشاة :

إن ممرات المشاة المخططة ( المحددة بعلامات ) تبين للمشاة الطريق المناسب عبر العربات ، وتسهل كذلك العبور بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من حالات الضعف البصري ، وتذكر السائقين الذين يقومون بالالتفاف يمينا أو يسارا إلى إمكانية حصول تصادم واحتكاك مع المشاة. يجب وضع هذه العلامات عادة بشكل محاذي للرصيف ( أي على امتداد الرصيف كامتداد لحركة المشاة ) .

❖ الهدف منها : أن تبين للمشاة الطريق المناسب عبر العربات ، وتسهل كذلك العبور

بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من حالات الضعف البصري ، وتذكر السائقين الذين

يقومون بالالتفاف يمينا أو يسارا إلى إمكانية حصول تصادم واحتكاك مع المشاة .

❖ مواقع استخدامها :

أ- عند التقاطعات المجهزة بإشارات مرور يجب أن تكون جميع ممرات المشاة محددة ومخططة

ب - أما عند التقاطعات الغير المجهزة بإشارات مرور فإن ممرات المشاة يجب أن تحدد و

تخطط عندما :

1- تساعد في توجيه المشاة لإيجاد طريقهم عبر تقاطع معقد .

2- تساعد في أن تري المشاة الطريق الأقصر عبر تيار المرور ، وبأقل تعرض للعربات

المتحركة و للتصادمات و الاحتكاكات المرورية .

ج- في المواقع الغير موجودة عند التقاطعات ( أي في حالة ممر مشاة في أية منطقة من الطريق ) . فإن ممرات المشاة تحدد وتخطط بحيث يكون هناك حاجة ضرورية للمشاة لأن يعبروا الشارع في هذا المكان و لا يوجد هناك ممر مشاة محدّد ومجاور .

❖ التعليمات و الإرشادات : 1- تستخدم علامات الرصف التي بشكل شريطين متوازيين لممرات المشاة المشار إليها (أو بمعنى آخر التي تكون مضبوطة مرورياً ) . إن هذين الشريطين المتوازيين عرض كل منهما ( 300 مم ) ومتباعدين داخلياً مسافة ( 3 م ) ويحددان الحواف الخارجية للممر . عندما يكون هناك سبب يرغم المصمم على تضيق ممر المشاة فإنه من الممكن إنقاص البعد الداخلي بين الشريطين إلى ( 1.9 م ) .

2- تستخدم العلامات التي بشكل سلمي - لممرات المشاة المخصصة للعبور إلى المدارس ، - وكذلك عند ممر للمشاة على شارع متشعب و عند هذا الممر توجد إشارة " المشاة فقط" - وأيضاً عند الممرات الغير موجودة عند التقاطعات ( أي الموجودة في أي مكان من الطريق ) - وعند ممر للمشاة يجتاز شارعاً غير مضبوط و منظم بواسطة الإشارات و إشارات التوقف .

هذا الشكل من علامات الرصف يتألف من أشرطة متوازية عرض كل منها ( 600 مم ) وطولها ( 3 م ) و البعد بين منتصف كل شريطين متتاليين ( 1.5 م ) ، وهذه الأشرطة تعامد مسار حركة المشاة .

### أسس إنشاء معايير مشاة مستقلة:

يجب دوماً أن تحضر دراسة هندسية كاملة بشكل سابق لوضع معبر مشاة في أي موقع، وبحيث تشمل هذه الدراسة عدة نقاط مهمة وهي :

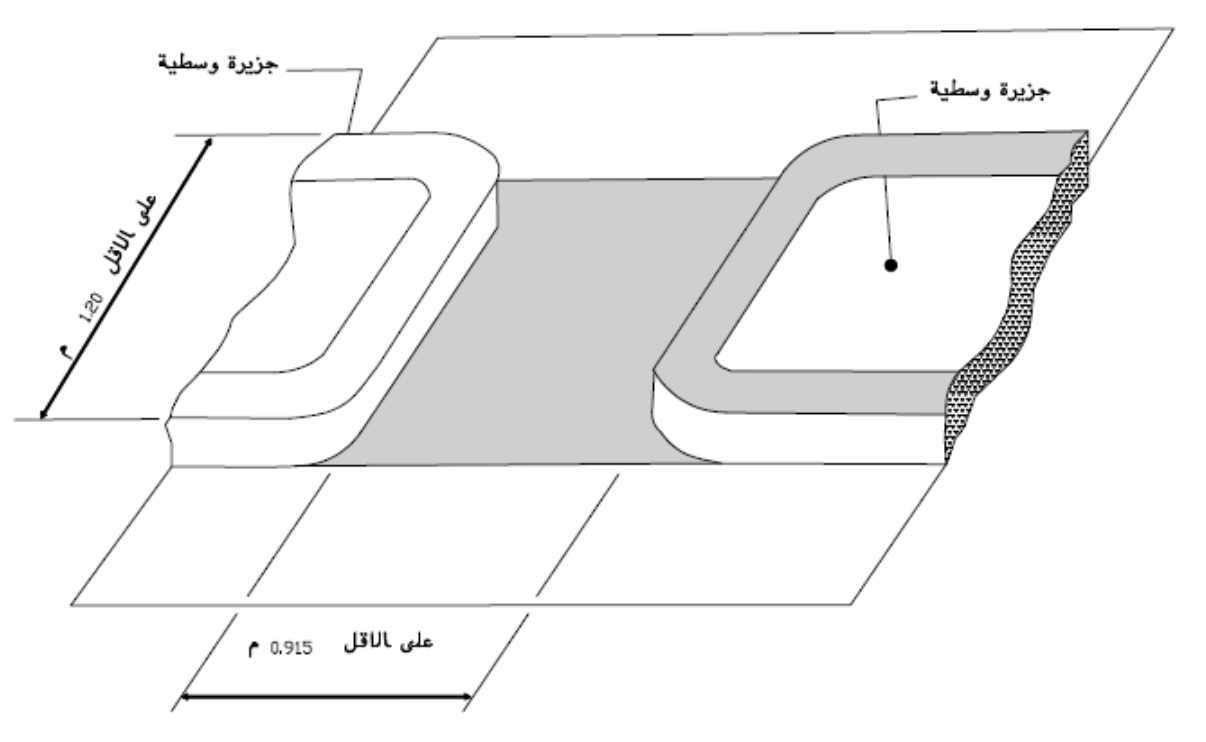
1. عدد المشاة الذين سوف يتم تخديمهم .
2. ما هو عمل ووظيفة الطريق الذي يقع عليه الممر .
3. حجوم المرور و سرعات العربات المستعملة للطريق.
4. عرض الطريق .
5. الحالات و الظروف الراهنة والمتوقعة مستقبلاً ووجود منشآت خاصة مثل المدارس أو محطات ومراكز انطلاق حيث توجد غزارات مرتفعة لحركات المشاة.

6. القدرات النوعية للمشاة الذين سوف يستخدمون الممر (مثلاً العمر) (أطفال، معمرين ،  
الحالة الجسدية .....)

بشكل عام إن الدليل العام لاقتراح ممر مشاة مخطط في مكان ما يوصي بأنه يجب  
أن يكون هناك وعلى الأقل 200 شخص يقطعون الشارع خلال ساعة الذروة المرورية قبل  
اتخاذ القرار بوضع ممر المشاة هذا. وعندما تكون السرعة على الطرقات تتجاوز ال 60 كم/سا  
يجب إضافة وسائل أخرى مثل إشارات المرور .  
كما وأن معايير المشاة تعتبر وسيلة لتوجيه المشاة عبر المسلك الآمن أكثر منها كوسيلة  
لإيقاف الحركة .

ويتم تخطيط معايير المشاة - بشكل عام - عند التقاطعات حيث تكون هناك إمكانية  
كبيرة لحصول تعارض بين حركة المشاة و العربات و حيث تكون هناك كثافة كبيرة للمشاة ، وبذلك  
لا يستطيع المشاة تمييز المكان المناسب للعبور وكمثال على مثل هذه المواقع :  
- المعابر المخصصة للوصول إلى المدارس  
- عند التقاطعات ذات الغزارة المرورية العالية .

وبناء على هذه الأسس ومن نتائج تحليل الحركة المرورية على الشوارع والتقاطعات ومن توضع  
المنشآت التعليمية فقد تم اقتراح معبرين علويين لحركات المشاة في موقعين على شارع السيد الرئيس حافظ  
الأسد، الأول في موقع تقاطع الساحة حيث هناك غزارات مرتفعة للعربات إضافة إلى حركة مشاة مرتفعة  
بسبب توضع نهايات خطوط نقل جماعي ، وتم ربط هذا الموقع بشبكة من أرصفة وممرات مشاة سطحية  
تربطه مع مناطق مؤسسات حكومية عديدة ومناطق تسوق في مركز المدينة، وتوضع مخططات مسار  
حركة المشاة تفصيلات للموقع المدروس وشبكة شوارع وأرصفة المشاة الملحقة به، كما تم اقتراح معبر  
علوي لحركة المشاة على شارع السيد الرئيس أيضاً في موقع تجمع مدارس قرب تقاطع شارع السيد  
الرئيس مع شارع الكورنيش الغربي.



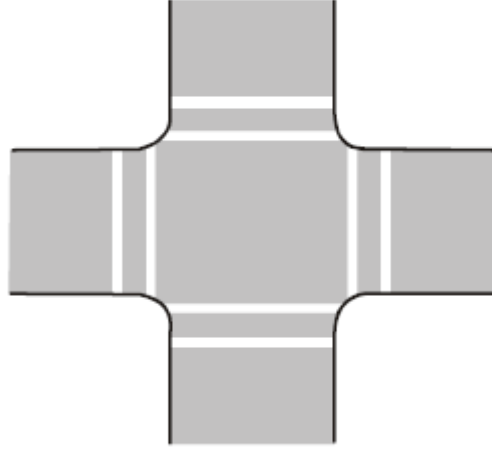
### 3. المعالجة الخاصة لتسهيل عبور المشاة عند هذه التقاطعات الغير مضبوطة :

**معالجة مسألة عبور المشاة للشوارع :** المقصود بهذا التعبير أنه يشير إلى عملية معالجة هندسية للممر لجعله أكثر أمناً وأكثر مناسبة لحركة المشاة وتنقلاتهم. وهذه المعالجة يمكن أن تتضمن استعمال تقنيات مثل الجزر الوسطية، امتداد الحواف إلى داخل التقاطعات أو (تخطيط الرصف عند التقاطعات) . على المصممين أن يدرسوا مدى الحاجة لمثل هذه التقنيات لمعالجة أمر عبور التقاطعات في جميع المشاريع الجديدة. وسيتم شرح هذه التقنيات السابقة الذكر بالتفصيل. هناك عدد من المعالجات المبتكرة للمشاة عند مواقع العبور الغير مضبوطة .

هذه المعالجات تصنف ضمن مستويات من 1 إلى 5 ، إن وسائل المستوي 1 هي عملياً الأقل كلفة وتستخدم في المواقع التي تتميز بمستوى أقل من إمكانية التعارض بين العربات و المشاة، أما وسائل المستويات من 2 إلى 5 يمكن أن تكون مكلفة أكثر وتستخدم في المواقع التي تتميز بمستوى أعلى من إمكانية التعارض بين العربات و المشاة.

#### • وسائل المستوى 1 :

❖ معابر المشاة القياسية : هذه المعابر تتألف من خطين متوازيين ، ويمكن استخدامها عند التقاطعات الغير متحكم بها ولا تستخدم عندما يراد وضع ممر مشاة في أي موقع من الطريق غير التقاطع . والشكل التالي يوضح هذا النوع.



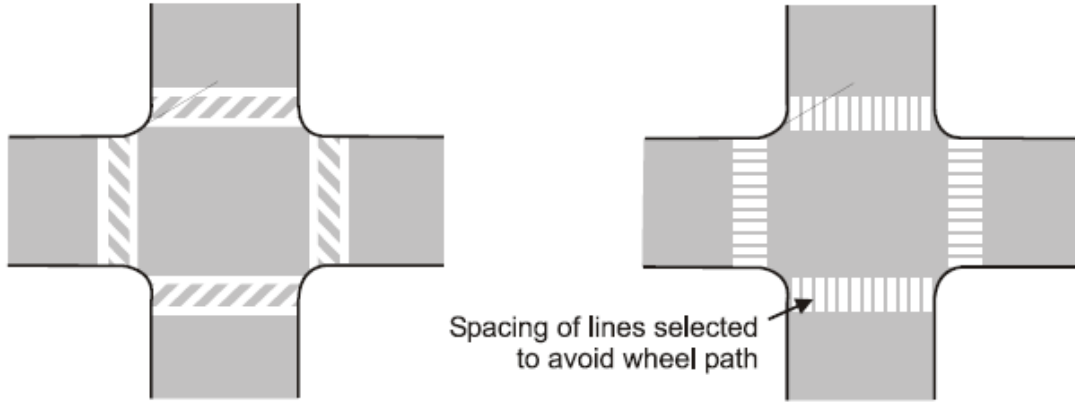
❖ المعابر المتوضعة في أية منطقة من الطريق (أي ليست عند التقاطع) والمرفوعة (أي بشكل مطب):. هذه المعابر يتم إنشاؤها أحياناً لكي تؤمن عبوراً حسناً للمشاة ، ولكي تهدئ المرور . إن هذا النوع من المعابر مناسب فقط للشوارع المحلية بسرعات منخفضة و بحجوم مرورية منخفضة . وتعمل هذه المعابر كحديقة في الطريق ومهدئة للسرعات. وكذلك تعزز من أمان المشاة وذلك بخلق تموج شاقولي في الرصف و الذي بدوره يجبر السائقين بالتخفيف من السرعة عند الاقتراب منه، ويمكن لهذه المعابر أن تعمل كامتداد للرصيف وبذلك تؤمن للمشاة عبوراً على نفس المستوي وبدون الحاجة لتصميم الرامبات في حافة الرصيف وذلك لتأمين انتقال سلس للمشاة من الرصيف إلى ممر المشاة كون هذا الممر أصلاً مرفوع إلى ما يقارب منسوب الرصيف. إن هذا النوع من المعابر يجب أن تكون له مسافة انتقالية قبله للاقتراب منه بشكل متدرج ولكي لا تنتقل العربات بشكل فجائي من منسوب سطح الطريق إلى منسوب الممر ، وهذه المسافة الانتقالية يجب أن تكون بحدود 1.8 م بحيث تؤمن رفع العربات خلا هذه المسافة الانتقالية من 7.6-10.2 سم فوق منسوب سطح الطريق.

إن المقطع المستوي للممر هذا يجب أن يكون بعرض (3-3.7 م). وهذا النوع من المعابر يجب أن يكون مرئياً بشكل كبير ومخططاً بشكل واضح أو يتم إنشاؤه أحياناً بشكل مغاير للرصف . كما ويجب أن تكون مؤشرة بالإشارات التحذيرية أمام الممر و إشارات عبور المشاة .والشكل يوضح ذلك



## • وسائل المستوي 2 :

❖ المعابر المرئية بشكل كبير : هذه المعابر يجب أن بيضاء اللون ومرئية ليلاً. وتتضمن المعابر التي تتكون من الرصف نفسه أو النوع المخطط مثل خطوط حمار الوحش ( zebra ) والمعابر المسماة (continental) كما في الشكلين التاليين .



إن المعابر المكونة من الرصف تتكون من اسمنت أو إسفلت أو رصف آجري موضوع وفق نموذج محدد ، ومخططة من الخارج بالأبيض وبعلامات مرئية ليلاً . هذه الأنواع من المعابر يمكنها زيادة وعي السائقين تجاه نشاط المشاة وذلك بتحسين الرؤية. وهذا النوع من المعالجة من شأنها أيضاً تحسين الناحية الجمالية عند القيام بتنصيب ممر المشاة. مساوئ هذا المستوى من المعالجة تكمن في التكاليف المرتفعة للإنشاء والصيانة.

### • وسائل المستوي 3 :

❖ **جزر التجاء المشاة** والتي تؤمن عبور الشوارع العريضة على مرحلتين، وقد تم توضيح نماذج وأشكال هذه الجزر مسبقاً. وتعتبر مناسبة عندما يكون الطريق الواجب قطعه أعرض من 15 م أو أكثر من أربع حارات مرور ، وتستعمل عند ممرات المشاة المخططة ( المحددة بعلامات ) و الغير مخططة .

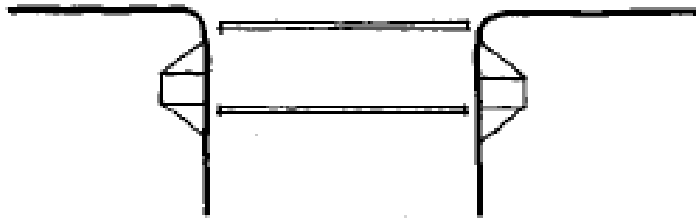
❖ **تقليل التعرض للمخاطر أثناء العبور (أي خلال قطع المشاة للشارع) :** إن عبور الشارع يكون أكثر أمناً وأكثر ملائمة عندما تكون مسافة العبور قصيرة ، كما وأنه يجب تقليص تعرض المشاة للعربات المارة على الطريق إلى أقصى مدى ممكن . إن المعالجات التي تقلص مسافات قطع الشوارع تتنوع بحسب البيئة المحيطة ، و إن أطول مسافة عبور مستمرة يصادفها المشاة على الشارع عند ممر مشاة هي 15 م .

هناك طرق متنوعة ومختلفة يمكن أن يطبقها المصمم لكي يقلل مسافة العبور ( أي المسافة التي يمشيها المشاة لقطع الشوارع ) ، إحدى أبسط هذه الطرق هي:

#### 1) استعمال نصف قطر صغير للزوايا عند التقاطعات

– نصف قطر الحافة عند زوايا الشوارع : عموماً إن نصف القطر الصغير للحافة هو الأفضل للمشاة مقارنة مع نصف القطر الكبير . إن نصف القطر الصغير يؤمن مساحة زائدة للمشاة عند الزوايا ، ويسمح بمرونة أكثر عند وضع الرامبات الخاصة بالحافة ، وبالتالي ينتج عن ذلك ممر مشاة أقصر ، كما أن نصف القطر الصغير للزوايا يؤدي إلى جعل العربات تخفف من سرعتها بشكل أكبر عندما تريد الالتفاف ، كما وأن نصف القطر الصغير مفيد في عملية كنس الشوارع و تنظيفها (لأنه يسهل عمل المكناس الآلية).

في بعض المدن الأميركية مثل مدينة بورتلاند تتراوح قيم أنصاف الأقطار من أصغر نصف قطر بحدود 750 مم إلى 9 م وما فوق وفي السنوات الأخيرة فقد تم استعمال نصف قطر لأغلب الزوايا بحدود ( 4.6 م ) .

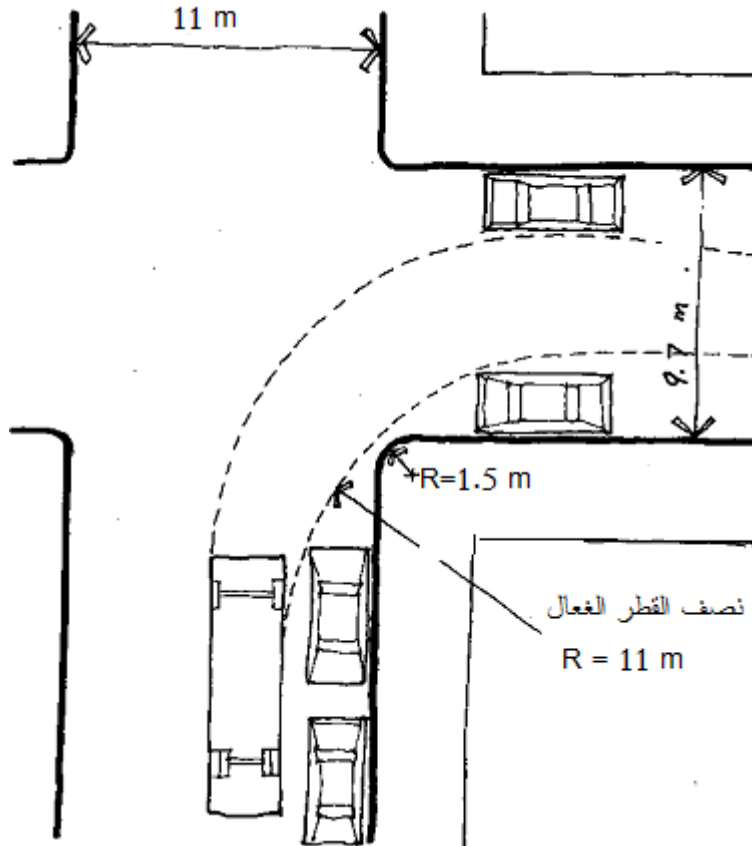


نصف قطر صغير للحافة يعني مسافة عبور أقصر



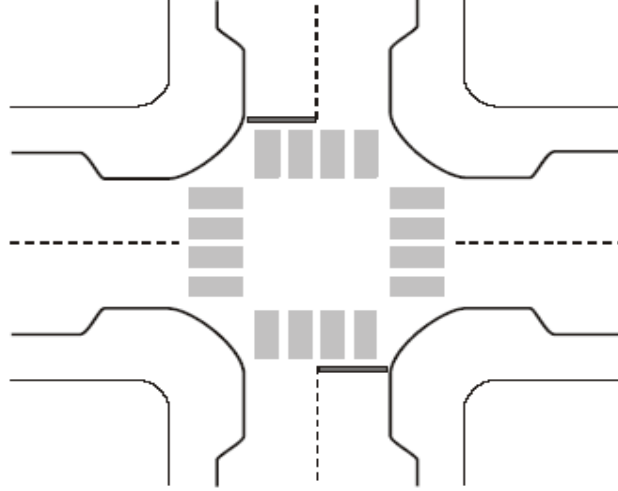
نصف قطر كبير للحافة يعني مسافة عبور أطول

إختيار نصف قطر الحافة: هناك عوامل متنوعة تحكم اختيار نصف قطر الحافة في أي موقع، ومن هذه العوامل - المساحة المطلوبة و المرغوبة للمشاة عند الزاوية - الحركات المرورية الالتفافية - نصف قطر الالتفاف للعربة التصميمية - طبوغرافية التقاطع (هندسة التقاطع) - تصنيف الشارع - وفيما إذا كانت هناك حارة لوقوف السيارات أو للدراجات أو كلاهما بين حارات المرور و الحافة . على المصمم أن يحقق توازناً بين جميع هذه العوامل و أن يضع في حسبانها أن نصف القطر المختار يجب أن يكون صغيراً قدر الإمكان لجميع الظروف . إن نصف القطر ربما يكون صغيراً بحوالي (900 مم) عندما لا توجد هناك حركات التفاف . أو 1.5 م عندما توجد حركات التفاف ويوجد هناك عرض كافٍ للشارع ، ويكون هناك نصف قطر فعال أكبر من خلال وجود حارات لوقوف السيارات أو الدراجات .



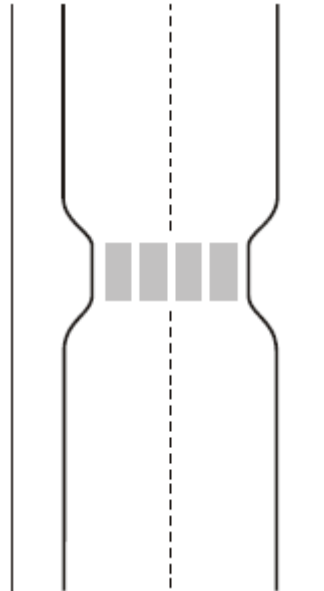
❖ امتداد الحواف إلى داخل التقاطع: وتصمم لتمنح المشاة رؤية أفضل من قبل السائقين في المواقع التالية :

1. عند التقاطعات : تكون كل جهة من الامتداد ممتدة نحو داخل التقاطع بما يقارب 7 إلى 8 أقدام لكي تقلل مسافة عبور المشاة للشارع وترفع من مدى رؤيتهم للسائقين. والشكل التالي يوضح ذلك.



امتداد الحواف عند التقاطع

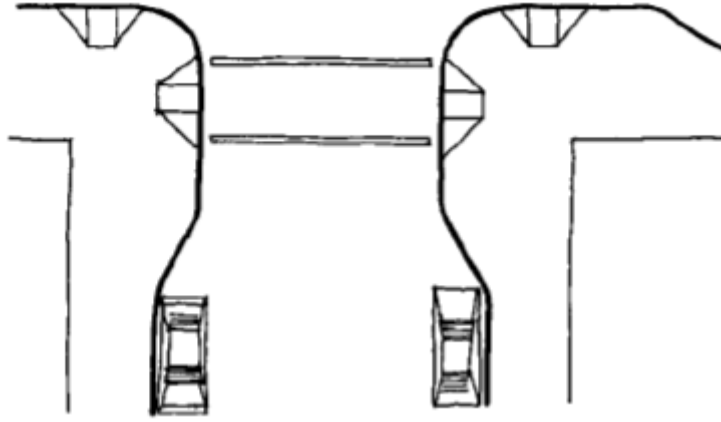
2. في المواقع المغايرة للتقاطع (أي في أية منطقة من جسم الطريق): كذلك ينطبق عليها نفس الكلام الذي سبق. والشكل التالي يوضح ذلك.



امتداد الحواف في المواقع المغايرة للتقاطع

امتداد الحواف هذا و المسمى أحياناً ( بصلات الحافة ) هي إحدى الطرق لإنقاص مسافة العبور بالنسبة للمشاة . إن امتدادات الحافة تسمح للمشاة بأن ينتقلوا بشكل آمن إلى ما بعد رتل العربات المصطفة إلى موقع يكون فيه من السهل أن يروا تيار المرور و أن كونوا مرئيين من قبل السائقين عندما يبدؤون بقطع الشارع.

إن امتداد الحافة يؤمن أيضاً مساحات لتوضع إشارات مواقف النقل وغيرها من وسائل راحة المشاة و أثاث الشوارع ، والشكل التالي يوضح ذلك .



امتداد الحواف

المساحة الكافية للمشاة عند زاوية التقاطع :

هذه المساحة يجب أن تكون كافية لكي تشمل الوظائف المتعددة التي يقوم بها المشاة مثل المشي ، الانتظار حتى يتم قطع الشارع ، التوقف للحديث . وكلما زاد عدد المشاة كلما زادت المساحة المطلوبة عند كل زاوية من التقاطع . والأمر الأكثر تأثيراً في الحصول على المساحة الكافية حسب ما يراه المصممون ، هو اختيار نصف قطر الحافة ، فكلما زاد نصف قطر الحافة كلما قلّت هذه المساحة كما هو في الشكل . الذي يوضح ذلك بيانياً ، ومن العوامل الأخرى المؤثرة لتقرير هذه المساحة : عدد المشاة المتوقع على الرصيف

وطول وقت انتظار المشاة عند الزاوية وكذلك حجم منطقة المشاة . ولتصميم امتدادات الحافة نقوم بمد حواف الرصيف إلى داخل واحد من الشارعين أو كلاهما عند زاوية ما للتقاطع و يجب مراعاة المبادئ الخاصة بكل مساحة من المساحات السابقة الذكر . إذاً يمكن القول في نهاية الأمر مايلي:

1. **الهدف من امتداد الحواف :** هو تقليل تعرّض المشاة للعربات أثناء عملية العبور وذلك بتقصير مسافة العبور و إعطاء المشاة فرصة أفضل لكي يروا العربات ويكونوا مرئيين من قبل السائقين قبل أن يقرروا العبور .
2. **مواقع استخدامها :** إنها تقنية مناسبة لأي ممر مشاة حيث يكون من المرغوب تقصير مسافة العبور وهناك حارة لوقوف العربات " parking " مجاورة للحافة .

## • وسائل المستوى 4:

### ❖ الإشارات العلوية والمنارات الوماضة: بالنسبة للإشارات العلوية تكون عادة متنوعة وتظهر

دائماً الرمز العالمي للمشاة و ألوانها تتضمن الأصفر العادي أو الأصفر الفلوري المشع و

مشع ثنائي للضوء يظهر تلك الإشارة المعلقة بذراع سارية ممتدة فوق الشارع.

أما المنارات الوماضة يجب أن ترافق الإشارات العلوية سابقة الذكر، ويتميز هذا النوع من

المعالجة بكلفة منخفضة نسبياً وذلك عند استخدامها للمرات الغير متوضعة عند التقاطعات،

وهي تنبه السائقين تجاه احتمال تقدم المشاة ضمن الشارع وبدون إجبارهم على التوقف مالم

يكن هناك شخص موجود فعلياً في الممر.

يستخدم هذا النوع من الوسائل على الطرق التي تتميز بحجم مروري عالي وبدون التسبب

بتأخير غير مبرر للسائقين.إن المنارات الوماضة تكون أكثر فعالية فيما لو أنها تعمل فقط خلال

الأوقات التي تكون فيها حاجة ماسة لإنذار السائقين كما في حالة وجود مشاة يقومون بالعبور

فعلياً.وهذا يمكن أن ينفذ باستخدام تقنية (اضغط الزر) والشكلين التاليين يوضحان هذا النوع

من الوسائل.

### ❖ أضواء التنبيه الموضوعة على سطح الطريق :يمكن أن توضع مع إشارة وماضة عند المعبر

ومع إشارة وماضة قبل المعبر ، ويجب أن تستعمل هذه الأضواء مع وسائل تحذيرية .

## • وسائل المستوى 5 :

### ❖ لافتات و إشارات المشاة المفعلّة من قبل المشاة : يجب أن توضع عند الممرات الموجودة

في مناطق غير التقاطع بحيث تحدث تنبيهاً للمشاة و السائقين.

### ❖ المعابر على مستوى أعلى أو أخفض من الطريق: إن المشاة دوماً يقومون بعملية العبور

عندما يرون ذلك مناسباً أي عندما تحصل هناك فجوة في حركة العربات ، لذلك قلماً تكون معابر

المشاة على مستويات ناجحة و مستخدمة بشكل جيد من قبل المشاة و ذلك لنفس السبب الذكور منذ قليل

، إن معابر المشاة على مستويات تكون مفيدة و ناجحة بشكل كبير عندما لا يكون هناك إمكانية نهائياً

لعبور الشارع من خلال ممر مشاة بنفس مستوى الطريق . أي لا يمكن أن تحدث هناك أي فجوة في

تيار المرور ، وهذا محقق في حالة وجود طريق رئيسي بغزارة مرورية عالية أو طريق سريع كما هو

في كثير من الدول حيث تكون السرعات عليه عالية جداً و من الخطر جداً أن يتم عبور الطريق بممر

مشاة بنفس المستوى وكذلك عند عبور المشاة للسكك الحديدية و الممرات المائية .

إذاً الهدف منها هو فصل حركة المشاة عن حركة العربات بشكل تام ،مع التأكيد على أن هذا

النوع من تسهيلات العبور للمشاة يجب استعماله فقط عندما يكون من غير الممكن أن يتم

إنشاء تسهيلات للعبور بنفس مستوى الطريق ،وكمثال على هذه العابر على مستويات :  
العبور) للطريق الحر السريع – الطرق الرئيسية - سكك الحديد – الطرق المائية (   
إن المواصفات الواجب توفرها في هكذا نوع من المعابر:

- سهولة الوصول
- تغيرات الميل على طوله بحدودها الدنيا.
- ذات عرض صافي على الأقل (3.7 م) .

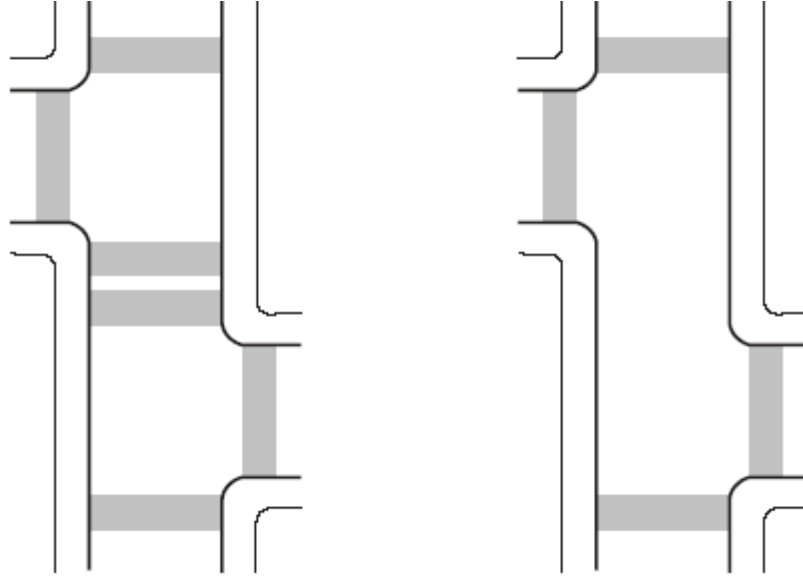
### التوجيهات من أجل تخطط ممرات المشاة في المواقع و التقاطعات الغير مألوفة(الغير معتادة)

إن الخواص الهندسية للتقاطع مهمة جداً من أجل حركة آمنة للمشاة والعربات .  
هناك عدة اقتراحات عندما يكون التقاطع ذو خواص هندسية غير مألوفة(غير معتادة) كثيراً،ومن هذه  
التقاطعات – التقاطعات بشكل حرف (T) – التقاطعات المائلة .  
كذلك في عندما يراد وضع ممر مشاة على منحني شاقولي.  
التقاطعات بشكل حرف (T) و التقاطعات المتقابلة .

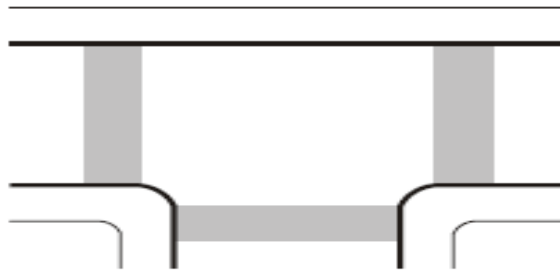
عند التقاطعات بشكل حرف (T) و التقاطعات المتقابلة بمسافات قليلة يمكن رفع مستوى أمان  
وراحة المشاة بتعزيز بعض الممرات المختارة بعناية بينما يتم إهمال الممرات الأخرى.  
بالنسبة لممرات المشاة على الشوارع الرئيسية عند هذه التقاطعات فإن إحدى نهايتي الممر تتوضع عند  
إحدى زوايا التقاطع و النهاية الأخرى تتوضع على الجزء المستقيم من الرصيف .  
**1- علامات الرصف المخصصة لممرات المشاة عند التقاطعات بشكل حرف (T) و التقاطعات المتقابلة**  
عند الحاجة لتخطيط ممرات المشاة المتوضعة عند مثل هذا النوع من التقاطعات فإنه يفضل استعمال  
تخطيط سلمي .

### **2- إنقاص ممرات المشاة الزائدة عند هذه التقاطعات .**

عند التقاطعات بشكل حرف (T) و التقاطعات المتقابلة بمسافات قليلة يمكن رفع مستوى أمان وراحة المشاة  
بتعزيز بعض الممرات المختارة بعناية بينما يتم إهمال الممرات الأخرى.  
في الشكل على اليسار يرينا تقاطع متقابل نموذجي مع توضيح لكيفية تخطيط الممرات القانونية و النظامية ،  
والشكل على اليمين يري تطبيقاً أكثر فعالية و تأثير و عملية لتخطيط الممرات عند هذا النوع من التقاطعات  
و عموماً ربما يكون تطوير و تعزيز الممرات الخارجية وإهمال الداخلية تصميماً مفضلاً عند جميع  
التقاطعات المتقابلة.



(على اليسار تقاطع متقابل نموذجي مع توضيح لكيفية تخطيط جميع الممرات القانونية وعلى اليمين نري تطبيقاً أكثر فعالية و تأثير وعملية لتخطيط الممرات.)  
و الشكل التالي يظهر جميع الممرات النظامية عند تقاطع بشكل حرف (T) .



إن هذا التصميم للممرات يكون ذو فائدة في المناطق المتمدنة مع حجوم مشاة كبير جداً والتفاف كبير نحو اليمين. في المناطق الريفية أو في الحالات التي تكون فيها أعداد المشاة أقل ربما يكون مناسباً تخطيط الجزء اليميني للفرع العلوي من ال (T) وكذلك عبر الجزء الأخفض من ال (T).

#### التقاطعات المائلة

عند التقاطعات المائلة يجب وضع معابر مشاة – حيث يكون ذلك ممكناً - و يجب وضعها و تخطيطها بحيث تشكل زاوية 90 مع حافة الرصيف ، إن الممرات العمودية تقلل من مسافة المشي و بذلك تقلل من تعرض المشاة للعربات كما وأن هذه الممرات العمودية تلبي بشكل أفضل حاجات المشاة الذين يعانون من إعاقات بصرية و الذين يكونون معتادين على الممرات العمودية.

**المعابر المتوضعة في أماكن من الطريق غير تلك الموجودة عند التقاطع :** يتم إنشاء معابر المشاة هذه حيث تكون هناك حاجة ملحة للعبور ولا يوجد أي ممر للمشاة في الجوار وحيث تكون المسافات بين

التقاطعات كبيرة. وعند استعمال هذه الممرات فإنها يجب أن تسوّى وتنظم وفقاً لانتقالات المشاة وحاجاتهم .  
والشكل التالي يبين شكلاً لهذه الممرات .

- ❖ الهدف منها : تأمين فرصة عبور عند عدم وجود تقاطع .
- ❖ مكان استخدامها : - في أي مكان من الشارع [ في منتصفه أو في أي مكان منه ] يتم تخطيط ممر للمشاة عندما تكون هناك حاجة لعبور الشارع و لا توجد هناك ممر مشاة مجاور مخطط ومحدد .  
ودائماً يشار إلى هذه الممرات بإشارات تحذيرية وعلامات رصف . و كأمثلة على المواقع التي يتم فيها تنصيب هذه الممرات :

- a. المواقع التي يؤمن فيها هذا الممر حشد جميع عمليات قطع الشارع (والتي يقوم بها المشاة في أماكن عدة من الشارع ) إلى موقع مفرد مستقل .
  - b. في حالة وجود مدرسة ويحتاج الطلاب إلى قطع الشارع لأن يصلوا إليها .
  - c. المواقع التي يكون بجوارها الكثير من المرافق التي تؤدي إلى وجود المشاة وبكثافة عالية مثل ( المناطق السكنية – مناطق الاستجمام و مواقف الترانزيت ) .
  - d. في المواقع التي لا يستطيع المشاة فيها تمييز المكان الأمثل للعبور .
- إن ممرات المشاة هذه – ما لم تحدد- فإنه يجب تجنبها عادة في ظل الظروف التالية :

- a. عندما تكون موجودة على مسافة أقل من 90 م من إشارة مرور أو موقف باص بحيث لا يتوقع السائقون وجود مشاة يقطعون الشارع .
- b. ضمن مسافة 180 م من نقطة عبور أخرى ، ماعدا ضمن مناطق العمل المركزية أو في مواقع أخرى عندما تكون هناك حاجة ملحة إليها . إن الفاصل الأصغري المستحسن في جميع الأحوال هو 90 م .
- c. على الشوارع السريعة بحد سرعة يفوق 70 كم / سا .

أما بالنسبة لخطوط التوقف : فإن هذه الخطوط تستخدم كدليل لتحديد المكان الأفضل لوقوف السائقين وتوضع في مقدمة ممرات المشاة المخططة ، لكي تساعد في جعل السائقين يتوقفون إلى الوراء بعيداً عن ممرات المشاة . إن خطوط التوقف هذه تكون عادة بشكل شريط أبيض بعرض (30-60) سم وتمتد بحيث تقاطع حارات المرور ، وتوضع أمام ممر المشاة بمسافة لا تقل عن 1.2 متر، ومن الشائع جداً استعمال خطوط التوقف المتراجعة للخلف ( المنحسرة ) ، مما يحسن من رؤية المشاة ويزيد من وقت الوقوف للسائقين قبل التقاطع ، كما أنها تسمح للعربات الأكبر و الملنفة يميناً أو يساراً بسهولة الاستدارة .

## المواد المفضل استعمالها عند إنشاء ممر للمشاة

من المهم التأكيد على أن علامات الممرات المخصصة للمشاة يجب أن تكون مرئية للسائقين وخصوصاً في الليل ،كما أن معابر المشاة يجب ألا تكون زلقة و خطيرة .

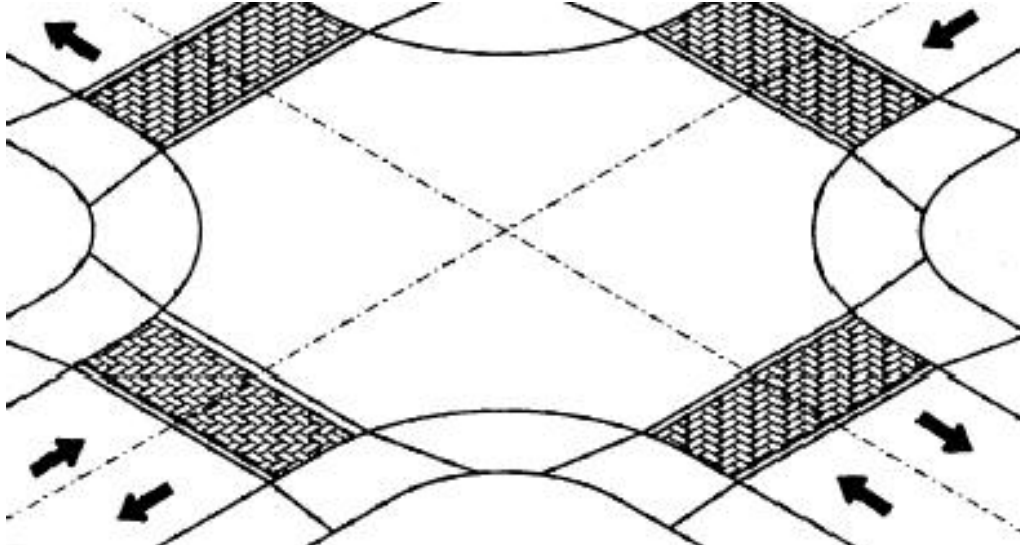
بالرغم من أن الغرانيت و الحجارة الأخرى هي مواد جذابة من الناحية الجمالية إلا أنها عموماً مواد غير مناسبة لممرات المشاة . إن أفضل المواد لتخطيط ممرات المشاة هي الأشرطة المرصعة و التي توضع على الشوارع المرصوفة حديثاً أو المعاد رصفها . إن هذه الأشرطة تمتاز بفعالية عالية كونها عاكسة بشكل كبير و تمتاز بديمومة كبيرة ومقاومة عالية للانزلاق ولا تحتاج إلى مستوى عالي من الصيانة و بالرغم من أنها تعتبر أولياً أكثر كلفة من الدهان إلا أن الأشرطة المرصعة و البلاستيك اللدن حرارياً (الثيرموبلاستيك) تعتبر مريحة مع مرور الوقت.

ينصح عادة بالأشرطة المرصعة للرصف الحديث أو المعاد تغطيته حديثاً ، بينما مادة ( الثيرموبلاستيك) ربما تكون أفضل على سطوح الرصف الأخرى.

وإن كلاً من المادتين {الثيرموبلاستيك- الأشرطة المرصعة} هي أقل انزلاقية من الدهان في حالتها الرطبة .ويمكن استعمال تخطيط عاكس ، أو بعض مواد الرصف لجعل ممرات المشاة أكثر وضوحاً . هذه المعالجات تستخدم بشكل متكرر في مناطق خاصة ومحددة مثل المناطق الأثرية أو المناطق التي تتميز بحركة مشاة قوية .

دوماً وكما ذكر سابقاً يجب وعند اختيار أية علامات أو أي نوع من التغطية لممر المشاة الأخذ بعين الاعتبار وبشكل كبير مسألة حاجات وسلامة المشاة بحيث لا يتعرضون للانزلاق و التعثر .وعلى كل حال يجب أن تولي البلديات اهتماماً كبيراً بالمواد المستعملة في ممرات المشاة . فإذا تم استعمال الآجر مثلاً فيجب ألا يكون زلقاً .كما يمكن أيضاً استعمال السطوح البيتونية المحززة و الملونة لأنها عادة أكثر متانة من غيرها ( كالبلاطات ) على المدى الطويل وأقل احتمالاً للتغيير .

عند استعمال حجارة الرصف ( الرصف الحجري ) يجب أن يصمم بشكل ممتاز و بحيث لا تكون هناك أية قلقلة أو اهتزاز في هذه الحجارة المرصوفة . والشكل التالي يوضح مثلاً لممر مشاة بمواد رصف خاصة .



إن ممرات المشاة المحددة باستعمال العلامات المعدنية البارزة عن سطح الرصف (و التي تدعى بالمسامير العاكسة ) أو (RRMS) [RAISED REFLECTIVE MARKINGS] تعتبر غير محبذة . لأن الاهتزاز الذي يحصل للعربات من جراء وجودها يعتبر إنذاراً متأخراً للسائقين ليحذروهم من وجود ممر للمشاة . وبالتالي فإن المشاة (وخصوصاً البالغين منهم والذين يعانون من ضعف بصري ) على هكذا ممرات مشاة ومحددة بمثل هذه العلامات ربما يتعثرون بهذه العلامات ، كما أن هذه العلامات تعتبر مؤذية نوعاً ما للكراسي النقالة و الدراجات الهوائية ، بل و حتى أن هذه العلامات يجب ألا تستعمل في حارات المرور المخصصة للدراجات الهوائية .

### تحسينات تصميم وتطبيق ممرات المشاة

#### المنحدرات التي تصمم في الحافة ( رامبات حافة الطريق عند ممرات المشاة )

ويمكن تسميتها أيضاً منحدرات تسهيل الانتقال من الرصيف إلى ممر المشاة ، إن هذه الرامبات تمكن جميع المستخدمين من الانتقال من مستوى الشارع إلى مستوى الرصيف الأعلى من الشارع . وهذه الرامبات تؤمن اتصالاً بين الرصيف و الطريق بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من إعاقات جسدية ويستخدمون كراسي المعاقين وكذلك للعربات التي تدفع باليد ( مثل عربات الأطفال ) ، وأيضاً للأشخاص الذين يستخدمون العكاز ، و للدراجات الهوائية وللمشاة الذين يعانون من ضعف في الحركة و الذين يعانون مشاكل في الصعود و النزول من على ارتفاع الحافة .

يجب أن تصمم هذه الرامبات عند التقاطعات و غير التقاطعات حيث توجد ممرات المشاة .

وتكون الحاجة لها بشكل عام على جميع ممرات المشاة ولكن هناك مواقع لها أولوية تكون في مركز

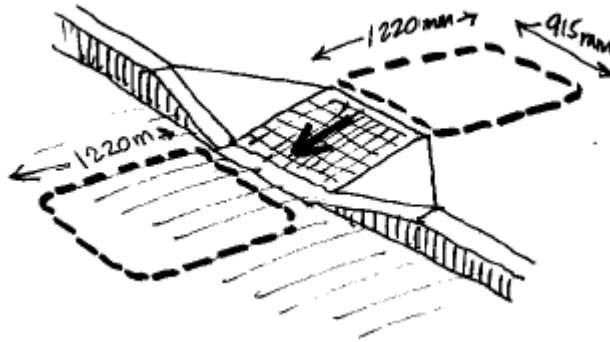
المدينة على الشوارع بالقرب من مواقف النقل - المدارس - المنتزهات - الأماكن الطبية - مناطق التسوق - بالقرب من المساكن التي يستخدم سكانها كرسي المعاقين .

- ❖ الهدف منها : جعل الوصول إلى الرصيف ممكناً من مستوى سطح الطريق عند الممر ، وهذا مهم لمن يستعملون الكراسي المتحركة أو الأشخاص الكبار في السن .
- ❖ مكان استخدامها : عند كل ممر مشاة سواء عند التقاطع أم لا وسواء أكان الممر مخطط أم لا ، إذا كان ذلك ممكناً .

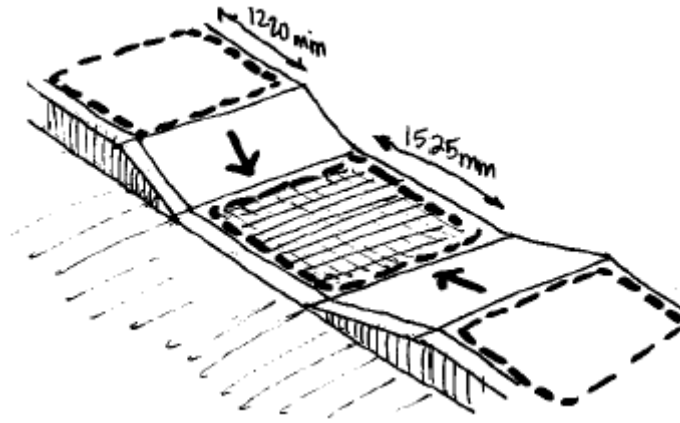
❖ هناك نوعين من أنظمة الرامبات عند حافة الطريق " الرامبات العمودية " و " الرامبات الموازية " ، الأول فيه انحدار إلى داخل ممر المشاة بينما الثاني فيه انحدار نازل إلى ما يسمى مهبط وهذا المهبط يكون على مستوى سطح الشارع و يدعى أحياناً المهبط المنخفض ، هناك عدة إمكانيات هجينة بين هذين النوعين و التي يمكن أن تكون أسهل للتصور ضمن الشروط التي تتطلب رامبات بسيطة .

- يجب أن يكون لكل رامب مهبط في أعلاه و آخر في أسفله ، إن الميل الأعظمي للرامب باتجاه الطريق هو (1:12) وبميل عرضي لا يزيد عن ( 1:50) والعرض الأصغري للرامب هو (915مم) .

كما أن المهبط عند أعلى الرامب يجب أن يكون طوله على الأقل (1220مم) وعرضه لا يقل عن عرض الرامب نفسه ، كما أن ميله في أي اتجاه يجب ألا يزيد عن (1:50) . و الأشكال التالية توضح ذلك .



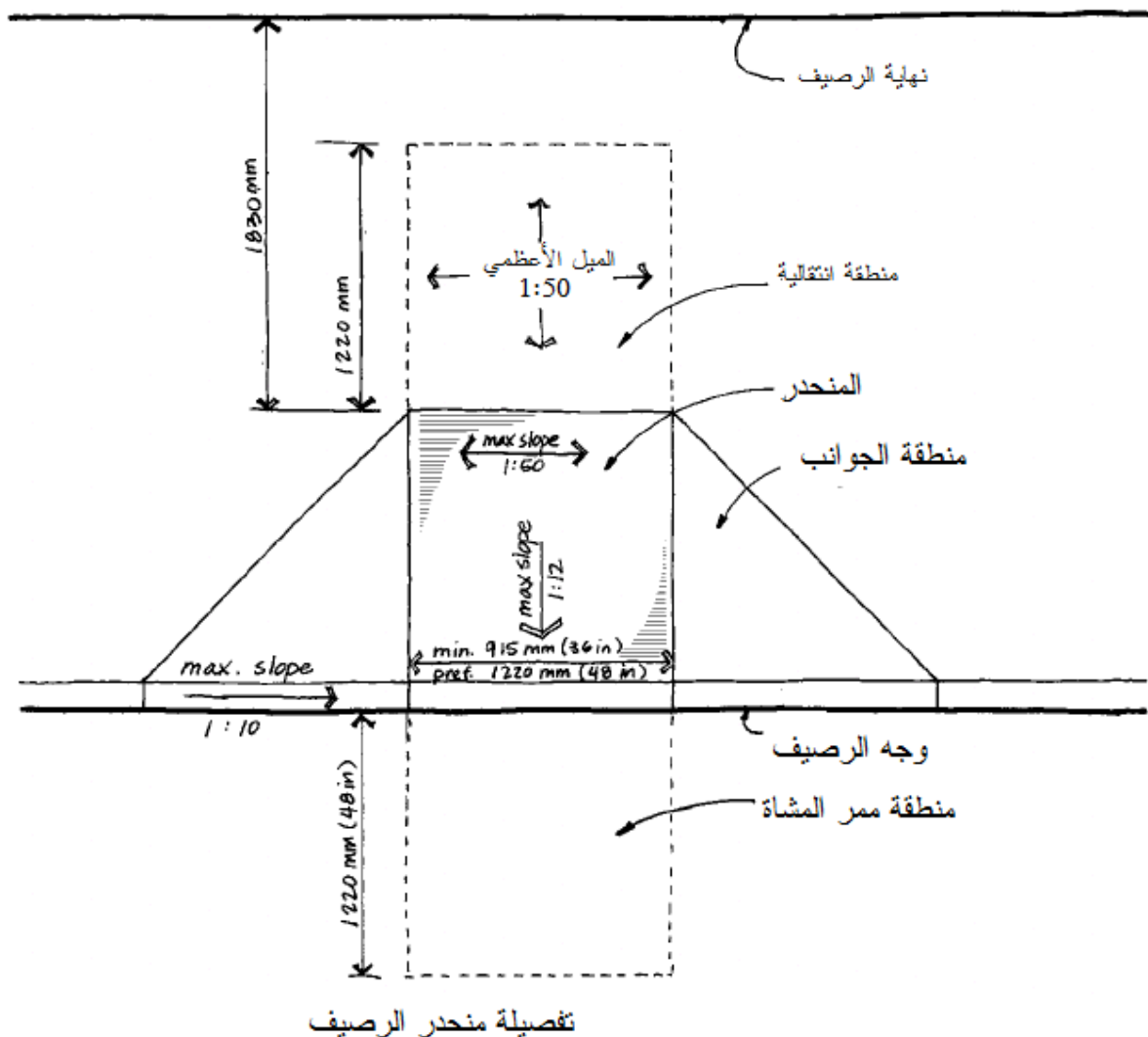
النوع الأول



### النوع الثاني

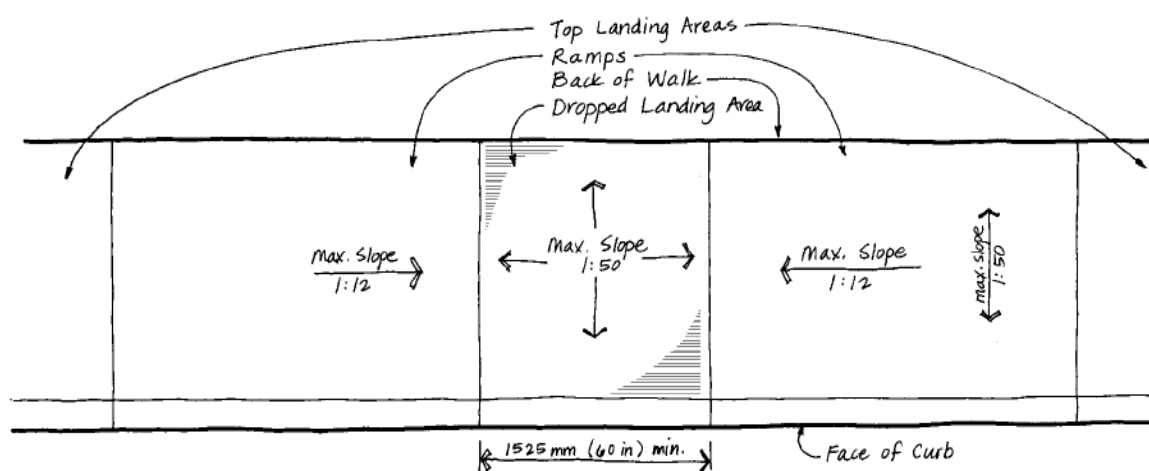
إذا كان الرامب نازل مباشرة إلى ممر المشاة ( أي النوع الأول ) فإن المهبط عند أسفله سوف يكون في الطريق ، وهذا المهبط الذي طوله ( 1220 مم ) يجب أن يكون محتوى بشكل كامل ضمن ممر المشاة ويجب ألا يكون له ميل أعظم من (1:50) .

وفي الشكل الثاني نلاحظ أنه يفضل أن يكون المهبط بطول (1525 مم) وبعرض على الأقل هو عرض الرامب نفسه بالرغم من أن العرض (1525 مم) هو المفضل، وهذا المهبط يجب ألا يميل بميل أكبر من (1:50) في أي اتجاه . والأشكال التخطيطية التالية توضح قيم الميول و الأبعاد.



تفصيلة منحدر الرصيف

## النوع الأول

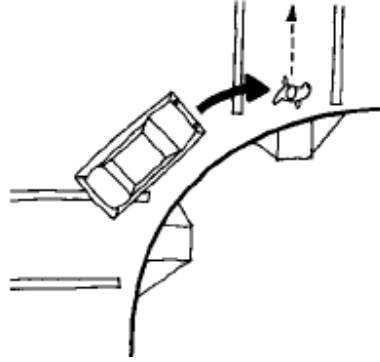


Dropped Landing

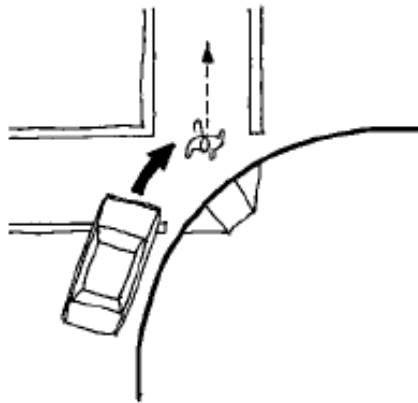
## النوع الثاني

– **الإرتفاع المستحسن للمهبط عند الزوايا :** إن هذا الإرتفاع المستحسن (75مم) فوق مستوى الشارع ودوماً يجب مراعاة إمكانية وضع (رامبين) عند الزاوية وبالتالي توسيع وتطوير المساحة الخاصة بالمشاة عند زاوية التقاطع .

– **عدد الرامبات :** بشكل مثالي يجب أن يكون هناك (رامب) منفصل لكل ممر مشاة عند الزاوية وهذا يعني وجود (رامبين) عند معظم الزوايا . كما وأنه من المفضل استعمال النوع الأول أكثر من الثاني . على كل حال هناك عدة عوامل تؤثر على عدد و تصميم (رامبات الحواف) عند زاوية ما ، وهذه العوامل تتضمن ، عرض الرصيف ، نصف قطر الزاوية ، موقع ممر المشاة ، و الأمور الأخرى المتاحة . ففي حالة زوايا تقاطع بأنصاف أقطار كبيرة ، ربما يكون ممكناً استخدام (رامبين) فقط إذا كانت ممرات المشاة ليست على نفس استمرارية امتداد الرصيف . إن هذا التصميم يؤدي إلى إرجاع خط التوقف للوراء بمسافة أبعد ، لكن الجيد في هذا التصميم هي أن السيارات التي تقوم بالإلتفاف سوف تأتي من جانب المشاة وليس من خلفهم . كما في الأشكال التالية التي توضح ذلك .



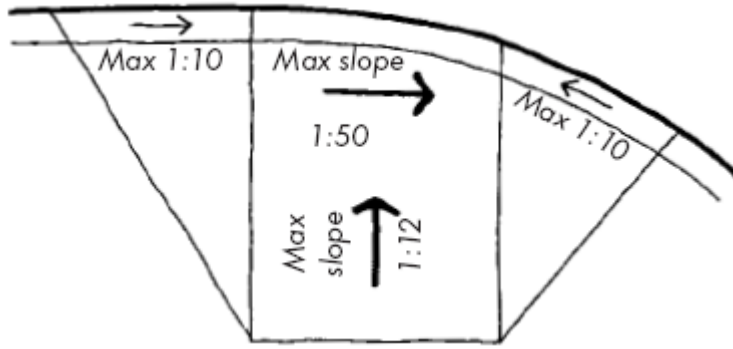
السيارة الملتفة تقترب من المشاة من جانبهم في حالة وجود رامبين



العربة الملتفة تقترب من المشاة من خلفهم في حالة وجود رامب واحد

**توجيه الرامب :** يتم توجيه الرامب عملياً بحيث يكون اتجاه الإنحدار ( شعاع الإنحدار ) بنفس الوقت موازياً لممر المشاة و عمودياً على الحافة .

عندما يكون نصف قطر الحافة (3م ) أو أقل و مجاز الرصيف على كل شارع من الشوارع المتقاطعة (3م ) أو أكبر فإن خطوط أو اتجاه انحدار الرامب تكون موازية لممر المشاة ، أما عندما تكون أنصاف أقطار الحافة أكبر ومجازات الأرصفة أضيق فإن الرامبات يجب أن تكون موازية لممر المشاة قدر الإمكان مع المحافظة على ميل عرضي (1:50) . ومن الضروري توجيه الرامب بشكل عمودي على حافة الرصيف أو بمعنى آخر عمودي على المماس لحرف الحافة . كما في الشكل .



توجيه الرامب (موازي لممر المشاة)

### 3- ضبط و تنظيم عملية وقوف السيارات " parking " عند التقاطعات .

- ❖ الهدف من ذلك : تحسن الرؤية بالنسبة للمشاة من حولهم .
- ❖ مكان الاستخدام : إن وقوف السيارات ممنوع ضمن جميع التقاطعات وممرات المشاة مادامت غير مخططة ومحددة .

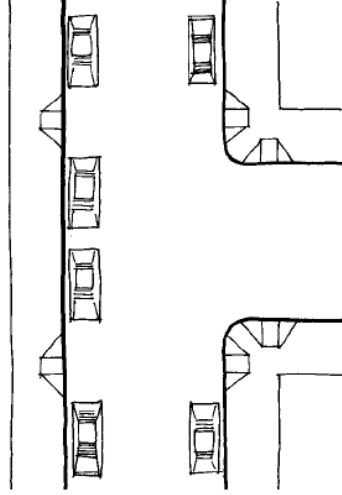
(1) عند التقاطعات بشكل (T) و التقاطعات المتقابلة و حيث لا تكون حدود التقاطع واضحة ، فإن

عملية منع وقوف وصف السيارات يجب أن توضح باستخدام الإشارات .

(2) عند الحاجة الكبيرة لصف السيارات ( كما هو محدد من قبل مهندس المرور في المدينة ) ، فإنه من

الممكن أن يُسمح بتلك العملية للسيارات الصغيرة ( أي أن يتم ذلك بشكل صغير ومعتدل ) ضمن

التقاطعات بشكل (T) و التقاطعات المتقابلة . ولكن يجب المحافظة على ممر المشاة خالياً تماماً من وقوف السيارات .



(3) يجب أن يُمنع وقوف وركن السيارات ضمن أي نوع من التقاطعات المجاورة للمدارس أو المنتزهات وكذلك المنتزهات وممرات المشاة الخاصة بالمدارس، وينطبق هذا الشرط على التقاطعات بشكل (T) و التقاطعات المتقابلة .

❖ التعليمات و الإرشادات :إن وضع الإشارات الخاصة بصف السيارات لكي تسمح و / أو لكي تمنع وقوف السيارات ضمن أي تقاطع يجب أن يتم بنفس الوقت الذي يتم فيه ضبط و تنظيم عملية وقوف السيارات " parking " .

#### المعالجات المتبعة لكل من الممرات و التقاطعات

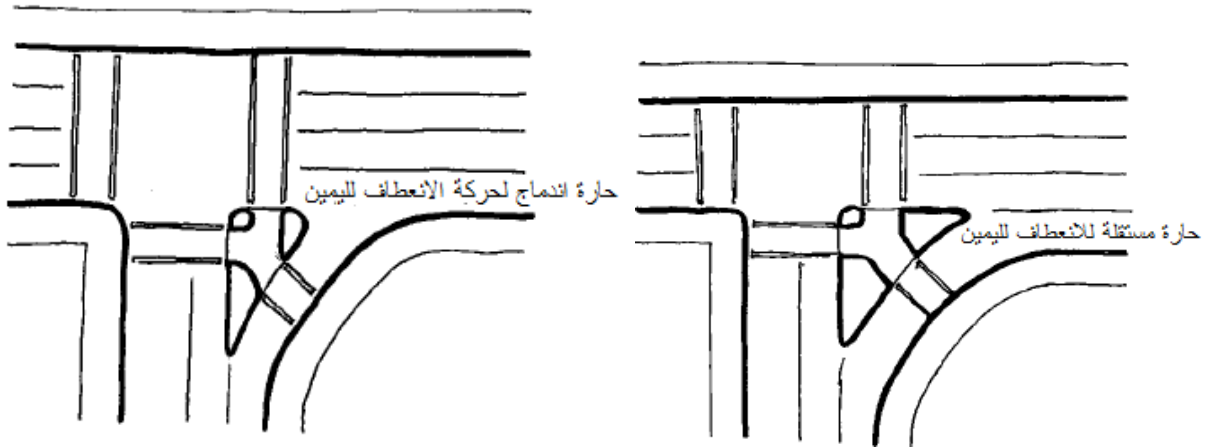
(1) الحارات المنحدرة والملتفة يمينا : تستخدم هذه الحارات أحيانا لكي تقلل الازدحام المروري ولتقصير مسافة العبور و تأمين ملجأ للمشاة . و ذلك بجعل هذه الحارة تأخذ منحى جانبياً ضمن تقاطع واضح المعالم ( أي أن هذه الحارة تتلافى العقبات ) .

كما وأن هذه الحارة مفصولة عن الشارع الأصلي بواسطة جزيرة مثلثية الشكل، إن هذه الحارات غير مستحسنة في المناطق التي تتميز بأنها مستعملة بكثافة من قبل المشاة . وعموماً فإنه و باستعمال نصف قطر صغير للحافة يمكن أن يعمل بشكل أفضل بالنسبة للمشاة مقارنة مع تصميم هذا النوع من الحارات .

على كل حال هناك عدد من العوامل و التي تؤثر في [ إلى أي مدى ستعمل هذه الحارات بشكل حسن بالنسبة للمشاة ] ومنها :

a. إحدى هذه العوامل هو فيما إذا توجب على العربة الملتفة أن تتخلى عن أفضلية المرور للعربة التي تقطع الشارع أم أن لهذه العربة الملتفة حارة مخصصة لها لكي تلتف . إن تصميم الحارة المنحدرة هذه بحيث أن العربة الملتفة يتوجب عليها التخلي للعربة التي تقطع الشارع كما الشكل ( ب ) يعطي أفضلية مؤكدة للمشاة بحقهم في المرور في الممر المخصص لهم مقارنة مع تصميم الحارة المخصصة كما الشكل (أ)، والشكلين

التاليين يوضحان هاتين الحالتين و يعطيان تصوراً عن تصميم هذه الحارة و شكلها .



( أ )

( ب )

- b. حين يتوجب على العربات الملتفة أن تتخلى عن أفضلية المرور للعربة التي تقطع الشارع ( أي العربات التي تمشي في الشارع الأفقي كما في الشكل السابق ) فإنه : 1- إذا كان حجم المرور على الشارع المتجه عرضياً ( الأفقي ) صغيراً ، يكون أيضاً من المحتمل أن يكون عدد العربات الملتفة صغيراً ، وبالتالي سوف تكون هناك فجوات في تيار المرور مما يسهل على المشاة عملية عبور التقاطع . 2- وإذا كان حجم المرور على الشارع المتجه عرضياً ( الأفقي ) عالياً فإنه يتوجب على العربات الملتفة الوقوف ، وهذا ما يخلق فجوات بالنسبة للمشاة .
- c. وحيث أن العربات الملتفة تتحرك إلى داخل الحارة المخصصة لها ولا تتخلى عن أفضلية المرور للعربات التي تقطع الشارع المتجه عرضياً ، فإنه بذلك ستكون السرعة أعلى ضمن الحارة المنحدرة و المنفصلة عن الطريق و المخصصة للالتفاف وبالتالي لن يكون هناك فجوات كافية للمشاة لكي يعبروا التقاطع . ومن المحتمل أيضاً ألا يتمكن السائقون من التخلي عن أفضلية المرور للمشاة . .
- d. عند استعمال هذه الحارات يكون من الأفضل بأن تصمم بحيث أن العربات الملتفة يتوجب عليها التخلي للعربات المتجهة عرضياً .
- e. من المفضل استعمال علامات الرصف "تخطيط الرصف " لكي تشير إلى موقع ممر المشاة عند الحارة المنحدرة والمنفصلة ، كون كل من المشاة و السائقين يحتاجون إلى دليل على الموقع الصحيح للعبور .
- f. عادة يتم تأخير ممر المشاة حوالي 6 م عن النقطة التي يحدث فيها اندماج في المرور وبذلك يقطع المشاة خلف العربات الملتفة ، كما ويجب أن يكون ممر المشاة هذا عمودياً على الحارة الملتفة يمينا .

## الأسس الواجب مراعاتها عند تخطيط شبكة حركة المشاة :

- 1- ضرورة وجود شبكة لحركة المشاة يتم تخطيطها بالتكامل مع شبكة حركة المركبات.
- 2- شبكة حركة المشاة يجب أن ترتبط بأهداف الحركة لمستخدمي الشبكة.
- 3- التدرج الهرمي الوظيفي لشبكة المشاة في إطار شبكة النقل.
- 4- الارتباط بين أماكن الانتظار وتوزيعها مع توزيع شبكة المشاة.
- 5- المناطق الرئيسية لحركة المشاة هي مناطق ثانوية بالنسبة لحركة المركبات.
- 6- أن المحور الرئيسي لحركة المشاة يجب أن يخصص بكامله للمشاة منفصلا بذلك عن حركة المركبات.
- 7- الفصل بين حركة المشاة وحركة المركبات أفقيا بوجود معابر للمشاة وإشارات تنظيمية.
- 8- الفصل الراسي بين حركة المشاة وحركة المركبات وذلك بوجود أنفاق وكباري علوية وسلالم سواء ثابتة أو متحركة.
- 9- مراعاة مسافات السير وهى في حدود (500متر) مع مراعاة العوامل السائدة في البيئة المحلية.
- 10- يجب توافر الحماية والأمن والوقاية من الأخطار المحلية بالنسبة للمشاة.
- 11- توفير الخدمات والأماكن المظلة للوقاية من العوامل المناخية.
- 12- النواحي الجمالية بالنسبة للأرضيات والعناصر المحيطة بالمسار.
- 13- التوجيه على شبكة حركة المشاة يجب أن يكون عنصرا أساسيا في تحديد المسار وذلك بوضع علامات مميزة لكل قطاع على المسار.
- 14- التناسب بين حجم المشاة وعرض المسار.
- 15- توفير الإضاءة الملائمة والبعد عن أي منحنيات أو ميول لو خشونة في سطح الرصيف.
- 16- استخدام التجهيزات والإرشادات المرورية.
- 17- استخدام نظم التحكم.
- 18- تحقيق السيولة في حركة المشاة وذلك بالتوازن بين سرعة وحجم وعرض المسار.
- 19- توفير الأرصفة بعروض ملائمة بالنسبة لمستوى الطريق القائمة عليه.
- 20- عناصر التشجير والتندبات والتأثير على المسار يجب أن تكون ملائمة لأبعاد المسار والحيز.

من الأسس السابقة يتضح لنا أن دراسة حركة المشاة هامة جدا لتحديد شكل ودورة الحركة بها ويجب أن يؤخذ في الاعتبار الحركة الهائلة الناتجة عن محطات النقل العام والتقاطعات بشوارع وسط المدينة في ساعات اليوم المختلفة والتغير اليومي والأسبوعي والشهري لها ، وتستعمل هذه الدراسات في تعيين عرض الأرصفة اللازمة لحركة المشاة وتستعمل أيضا في تحديد أماكن أسوار حماية المشاة وتحديد مواقع إشارات عبور المشاة في الشوارع والتقاطعات وقد يحتاج الأمر مع الكثافة العالية إلى فصل حركة المشاة عن المرور بأنفاق أو كباري علوية أو إلى قصر بعض الشوارع لحركة المشاة فقط.

