٢٠١٣/٧/١٤

ئەندازیار شهریار ناصر چارەجو

وەریگرتووە سالّی (١٩٩٢)ی لە زانکۆی تاران پسپۆری ئەندازیار شارستانی

وتار : وەرگەران بەشەی لە کتێبی مرجع دیزاین و بەرنامەی ڕێبوار

Shahryar naser Charehjoo

Civil Engineer

Graduated ١٩٩٢ at Tehran University.

Translate to Persian part of : The design of pedestrian Network July ٢٠١٣

Shahriar Charehjoo

CROSSING FACILITIES FOR PEDESTRIANS

Designing crossing facilities at, and away from intersections

Pedestrians' crossing requirements

Drivers' crossing requirements

Different crossing types and specifications

15.1 Introduction

Pedestrians cross the road an average of two to three times on every walking trip [476] and may also need to cross railways, waterways or other natural features. Their perceptions of the walking experience largely focus on difficulties crossing roads [169] and any problems with this can cause delays and create a sense of insecurity. Therefore, correctly designing, building and signing appropriate crossing facilities should be a major consideration when developing pedestrian routes. This applies not only to facilities in the road reserve, but also to off-road environments shared with cars, such as car parks.

Photo 15.1 – Pedestrians crossing, Christchurch (Photo: Megan Fowler)

15.2 General design considerations for pedestrian crossing points

As an integral part of the pedestrian network, crossings should meet the same minimum standards as through routes on the footpath, especially in:

- the maximum permissible crossfall
- maintaining adequate overhead clearances and protrusions
- the surface standard (stable and firm, and slip resistant even when wet)
- not containing grates and covers.

All crossing points should be designed to minimise pedestrians' crossing distance, which means ensuring [92]:

- they are at right angles to the direction of the road
- the roadway is as narrow at the crossing point as possible.

Where possible, crossings should be located on the pedestrian desire line. Where this is not possible or unsafe, use environmental and/or tactile cues to guide pedestrians to the crossing point [92]. Other road users should be able to predict the route of pedestrians who are about to leave the kerbs [92].

Street furniture that may obscure visibility should be located well away from the crossing, and vegetation should be regularly trimmed [48, 66]. Parking should be prohibited for at least 15 m either side of the crossing point (although this can be six metres if there is a kerb extension at least two metres deep). To ensure compliance, this may need enforcing every now and then, or additional infrastructure could be installed [139].

Some crossings are raised to the same level as the footpath, while others require pedestrians to change grade. In both cases, it is important to ensure that all types of pedestrian can make the transition between the footpath and the crossing safely and easily (see section 3). Later parts of this section cover specific issues for each type of crossing.

All pedestrian crossing points must be monitored so they continue to be appropriate for the location while operating safely and efficiently [86,139,173]. They may need removing if pedestrian numbers have declined substantially and are unlikely to increase, or upgrading if pedestrian numbers have increased [173].

Crossing point design includes considering the cost and ease of maintenance, repair, reinstatement and replacement, especially in the materials used. It also includes considering the implications of maintenance for pedestrians and other road users.

Overdimension load transport is also an issue in designing pedestrian crossing points, especially on routes commonly used for this purpose. These routes require a 'design envelope' 11m wide and six metres high. Islands should have mountable kerbs and load bearing surfaces, with signs, poles and rails conveniently removed or folded at ground level. Where the road edge protrudes into the 'design envelope' such as at kerb protrusions, road furniture, signs, poles and other objects should be less than one metre high or be conveniently removed or folded over.

15.3 Crossing sight distance

At most crossing points pedestrians need to choose gaps in the traffic stream to cross safely, so they must be able to see the approaching traffic in good time. This distance, known as the 'crossing sight distance' [10], is a critical element in ensuring pedestrians can cross the road safely. It is calculated as [10]:

$$\text{Crossing sight distance (m)} = \frac{\text{crossing distance (m)}}{\text{walking speed (m/s)}} \times \frac{\text{85th percentile vehicle speeds (km/h)}}{3.6}$$

Crossing sight distance should be calculated carefully to take account of conditions at the site. For example:

- the pedestrian line of sight may be blocked by permanent or temporary obstructions
- walking speed can vary owing to factors such as pedestrian ages and physical condition, route gradients, pedestrian densities and environmental conditions [145]
- some pedestrians may take additional time to start crossing, because of mobility or visual impairments, uncertainty or double-checking that it is safe [13]
- the signed speed limit in the area should not be used as an indication of actual vehicle speeds. Actual speeds are usually faster than posted limits.

As walking speeds can vary, the one assumed at a crossing point should generally be biased towards slower pedestrians [13].

Where required crossing sight distances cannot be provided, they can be reduced with devices such as kerb extensions or refuges, or the traffic speed can be slowed. If neither is possible, provision of any facility that would encourage pedestrians to cross at that point should not be installed.

15.4 Design considerations for drivers

Drivers should be able to see all crossings easily so they can adjust their speed and be aware of the potential for pedestrians to step into the roadway [10]. They should be able to see the crossing over at least the appropriate 'approach sight distance' (see table 15.1), although an extra safety factor is recommended.

Table 15.1 – Minimum approach sight distances [10]			
Speed (km/h)	Approach sight distance (m)		
	Rural		Urban
	Normal R=2.5s	Alerted R=2s	R=1.5s
10	-	6	5
20		14	11
30		23	19
40		35	30
50		45	40
60		65	55
70		85	70
80	115	105	95
R = driver's reaction speed.			

The figures in table 15.1 presume emergency braking and adequate skid resistance. It is important to assess the skid resistance of the roadway upstream of a pedestrian crossing point, to help drivers avoid a crash if a pedestrian steps out unexpectedly. Treatment is justified if the skid resistance (sideways force coefficient) is less than 0.55 [157].

Advance road signing [154] and more intense lighting [68] may be required to make crossings more conspicuous.

15.5 Landscaping at pedestrian crossing points

Some pedestrian crossing points, such as kerb extensions and pedestrian islands, create opportunities for landscaping or public art. While this can provide an amenity value for pedestrians, it must not obscure visibility for pedestrians or drivers, particularly on the upstream side, at any time of the year. The crossing point must also continue to operate effectively during any landscaping maintenance, which means ensuring:

- drivers are not distracted by maintenance work or vehicles
- maintenance work or vehicles do not obscure pedestrian or driver visibility
- maintenance work or vehicles do not wholly or partially block pedestrian routes and force those on foot to change direction
- loose material is not spilled into the pedestrian route
- auditory cues (important to vision impaired pedestrians) are not obscured.

Photo 15.2 – Landscaping, Christchurch (Photo: Andy Carr)

15.6 Kerb crossings

Kerb crossings are an integral part of every crossing facility, whether mid-block or at intersections. Kerb crossings are of two types, kerb ramps and blended crossings.

15.6.1 Kerb ramps

When designing kerb ramps, it is important to ensure that:

- if there is a kerb ramp on one side of the roadway, there is also one on the other to prevent pedestrians being 'stranded' on the roadway itself
- there are no low points in the gutter where water can collect [13, 139]
- if installed at a pedestrian crossing point, the whole kerb ramp is contained within the crossing markings [118].

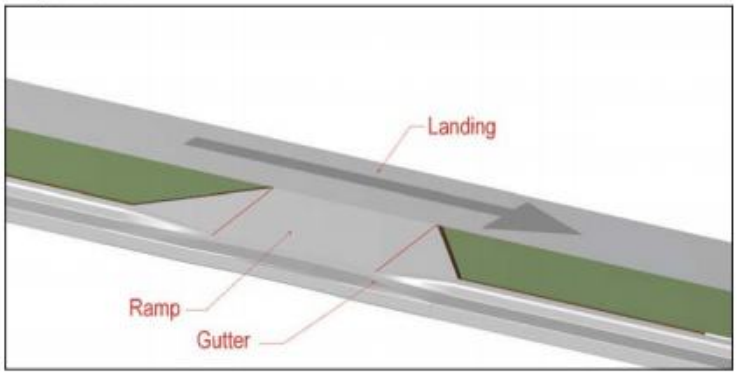
Every kerb ramp comprises [13, 46, 66, 139]:

- the ramp, which is the area pedestrians cross to change their grade
- the top landing, which is where pedestrians move between the ramp and the footpath
- the approach, which is the section of footpath next to the top landing
- the gutter, which is the drainage trough at the roadway edge.

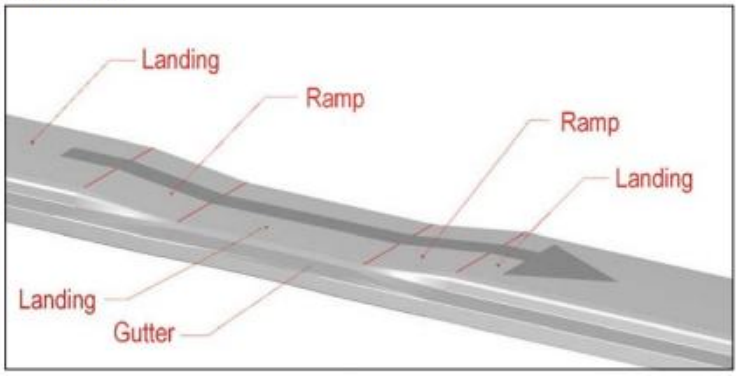
Many kerb ramps also have flared sides, which are sloping areas next to the ramp, to prevent pedestrians tripping on the ramp edges [13]. Some ramps also have a bottom landing. Return kerbs can be used instead if the kerb ramp is carefully located within the street furniture zone or at a kerb extension [13].

The various elements of kerb ramps can be combined in a number of ways, as shown in figure 15.1 [13, 46, 66, 139].

Perpendicular



Combination



Parallel

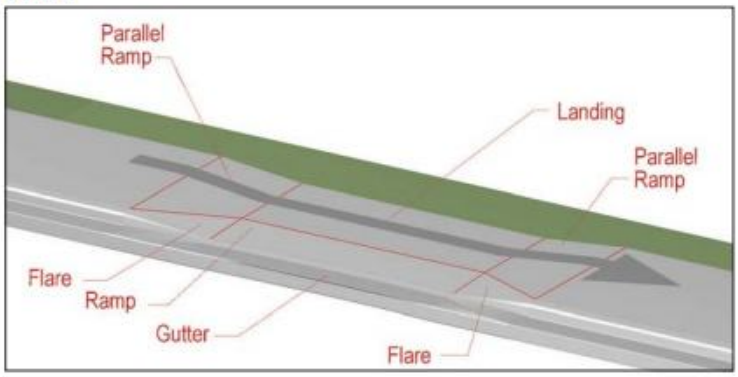


Figure 15.1 – Examples of kerb ramps

Table 15.2 covers the key design issues for the elements within kerb ramps [6, 13, 42, 92, 134, 139].

Table 15.2 – Design elements of kerb ramps

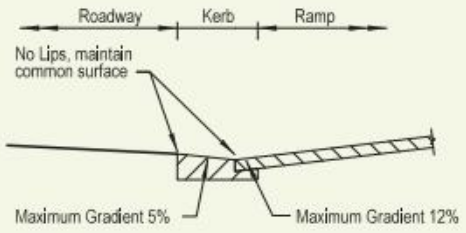
Element	Key issues	Additional information
Ramp	Normal maximum gradient 8% (1:12) Maximum gradient 12% (1:8)	A gradient of 10% should only be considered for constrained situations where the vertical rise is less than 150 mm. A gradient of 12% should only be considered for constrained situations where the vertical rise is less than 75 mm. Slopes more than 12% are very difficult for the mobility impaired to negotiate. To avoid using these steeper gradients, lower the footpath as shown in figure 15.1
	Maximum crossfall 2% (1:50)	Should be consistent across the whole ramp – avoid twist.
	Minimum width 1 m	1.5 m is recommended.
	Maximum width: equal to the width of the approaching footpath	Wider ramps are difficult for the vision impaired to detect.
	Tactile paving	For more advice, see *Guidelines for facilities for blind and vision-impaired pedestrians* [92].
Gutter	Maximum gradient 5% (1:20)	Anything greater can cause wheelchair users to lose their balance at the transition.
	Transition between gutter and ramp	Should be smooth with no vertical face. Ensure that this does not inadvertently happen when the roadway has been resurfaced [13].  Figure 15.2 – Typical gutter design
Landing	Maximum gradient 2% (1:50)	To prevent wheelchair users overbalancing, or accidentally rolling, and to provide a rest area.
	Maximum crossfall 2% (1:50)	
	Width: equal to that of the ramp	
	Minimum depth 1.2 m (top landing)	A depth of 1.5 m is preferred.
Flare	Maximum gradient 16% (1:6)	Use the steeper value if a vision impaired person could inadvertently enter and leave the kerb ramp from the side and bypass the tactile paving.
	Maximum gradient: as per the ramp section	Use these gentler values if mobility impaired people are expected to enter and leave the kerb ramp from the side due to the top platform being too small. For a kerb ramp perpendicular to a straight kerb this results in a splay angle of 45°.

Figure 15.3 shows a typical kerb ramp design for a footpath with a kerb height of 100 mm that incorporates these dimensions.

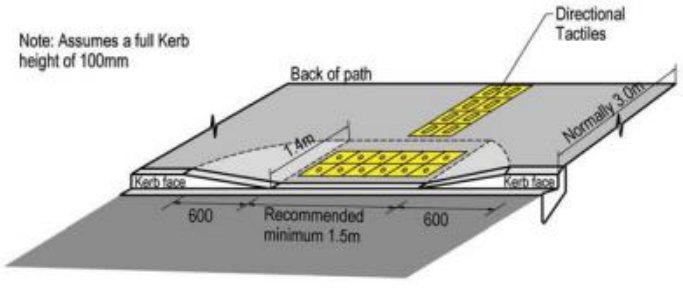


Figure 15.3 – Typical kerb ramp design

Mobility impaired people should not have to change direction while on the ramp [4]. This means curved kerbs require kerb ramps with bottom landings (see figure 15.4).

Kerb ramps create particular problems for the vision impaired. This is because they often use the kerb face as a tactile cue for the footpath edge [6, 13] and kerb ramps can increase the risk of their inadvertently walking out into the roadway. To avoid this, all kerb ramps should incorporate appropriate tactile ground surface indicators. Refer to *Guidelines for facilities for blind and vision-impaired pedestrians* [92].

Section 14.15 has advice on kerb ramps at intersections.

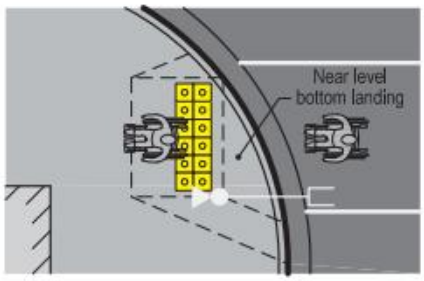


Figure 15.4 – Correct bottom landing arrangement

15.6.2 Blended kerb crossings

Blended kerb crossings are where the footpath and roadway meet at the same level. This can occur at a number of locations, particularly at pedestrian platforms. The design advice on demarcation and surfacing of pedestrian platforms should be referred to for all blended crossings (see section 15.11).

Photo 15.3 – Kerb ramp, Featherston St, Wellington (Photo: Tim Hughes)

Photo 15.4 – Kerb ramp, near bus stop, SH 1, Russley Rd, Christchurch (Photo: Tim Hughes)

Photo 15.5 – Blended kerb crossing at platform, Taupo (Photo: Else Tutert)

15.7 Selecting the appropriate crossing facility

The choice of crossing facilities should always be appropriate for the prevailing environment. Section 6.5 covers crossing facility selection.

15.8 Pedestrian islands

Pedestrian islands should be built as kerbed islands (0.15 m to 0.18 m above the road's surface) and be a different colour from the road. If they are large enough, low plants that do not obscure children or signage may be planted [58]. Figure 15.5 shows the three pedestrian island layouts commonly used [58].

Of these, the diagonal style is favoured for a 'stand-alone' pedestrian island because [24, 58, 72]:

- pedestrians are turned to face oncoming traffic (a 45° angle strikes an appropriate balance between turning pedestrians and extending their route)
- there are some installation and maintenance benefits.

The chicane design is also useful as it offers space for handrails and can hold more pedestrians on narrow roads [58, 72]. The 'stagger' between entry and exit is also helpful in preventing pedestrians trying to cross the whole road in one movement [72]. The island should have resting rails. A fence is desirable on chicane layouts. Both of these encourage pedestrians to cross at the cut-through or kerb ramps.

Kerb crossings (built according to section 15.6) on the adjacent footpaths must be used where pedestrian islands are provided.

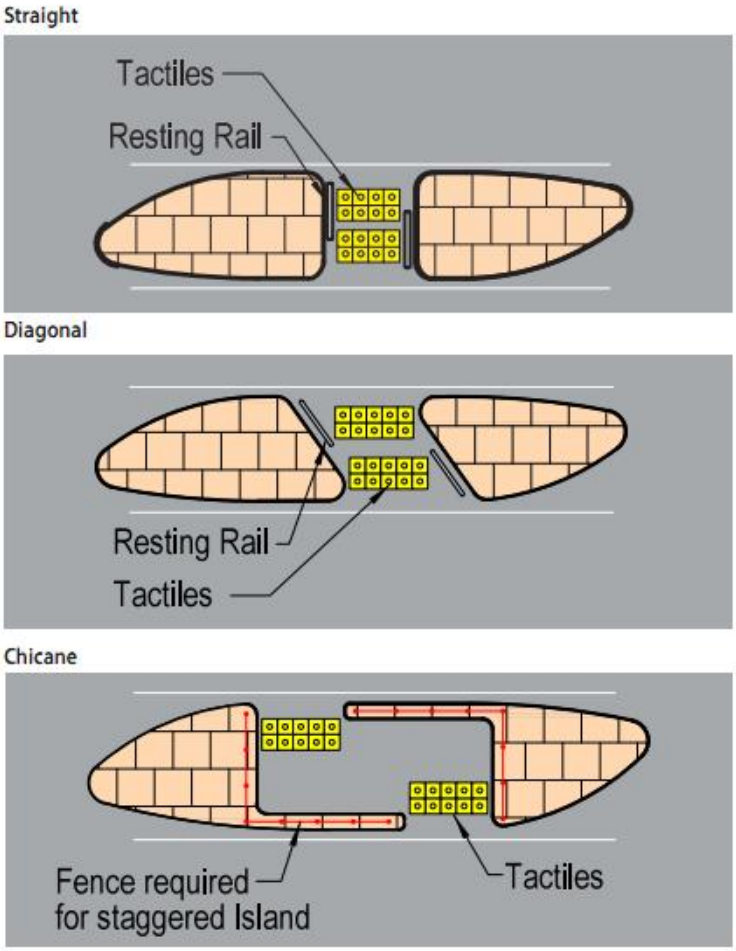


Figure 15.5 – Pedestrian island layouts

Table 15.3 covers the key design issues for pedestrian islands, while figure 15.6 is an example of a compliant pedestrian island [6, 10, 42, 46, 58, 68, 92, 126, 139, 154].

Table 15.3 – Design elements of pedestrian islands

Key issues	Requirement	Additional information
Islands	Length at least 8 m	Site specific according to: • the road type (larger islands on busier, wider roads) • the potential number of pedestrians waiting on the island • possible vehicles turning into adjacent accesses.
	Approach nosing taper 10%	In accordance with the *Manual of traffic signs and markings* (MOTSAM) [154].
	Approach nosing radius 0.6 m	In accordance with MOTSAM [154].
Island depth	At least 1.8 m, preferably 2 m	This is required so that waiting pedestrians and/or their belongings do not protrude into adjacent traffic lanes. In constrained situations, the 'depth' can be measured parallel to the waiting area. Where the roadway has a constrained width, the desirable width can be achieved by narrowing the traffic lanes.
Width of route through island	At least 1.5 m or the width of the adjacent kerb ramps (whichever is greatest)	The actual width should be based on the potential number of pedestrians waiting on the island, so it is also affected by the island's depth.
Ramps within the island	If provided, there must be a level area between ramps of at least 1.2 m	It is preferable to not change grade within the island and use a cut-through instead. If used, they must comply fully with the kerb ramp design criteria.
Resting rails	1 m high At least 0.35 m from the kerb face at the edge of adjacent traffic lane(s)	Rails should be frangible to avoid injury to drivers whose vehicles leave the roadway, and built of iron pipe or some other such material (figure 15.7). They should be conspicuous and painted in a contrasting colour to their surroundings. They should not reduce the route width to below the minimum and should have a bar near ground level that the vision impaired can detect.
Fences	See section 16.8	These are required when using a chicane layout to avoid creating a trip hazard.
Lighting	In accordance with AS/NZS 1158.3.1: 1999 [88]	Some RCAs have used a white globe (similar to a Belisha beacon) mounted on a 4 m high white pole within the island. Floodlighting (as used for zebra crossings) has also been used. Lighting poles on islands must fold down for overdimension loads.
Island kerbing	Mountable splay kerbs	Other kerbs are only acceptable if the traffic lanes more than 3.2 m wide **and** the island is wider than 2 m. It is advisable to paint the island kerbs with white or reflective paint.
Signs	RG-17 or RG17.1 ('keep left')	Installed as close to the island ends as possible and facing oncoming vehicles. No more than 0.15 m between the bottom of the sign and the island surface.
Roadway markings	Merge/diverge tapers on approaches	In accordance with MOTSAM [154].
Overdimension loads	Maintain 11 metre wide envelope	Refer section 15.2

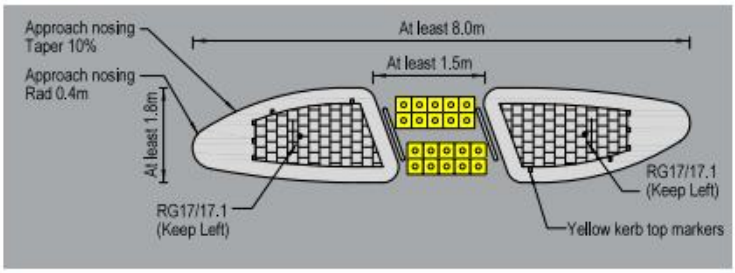
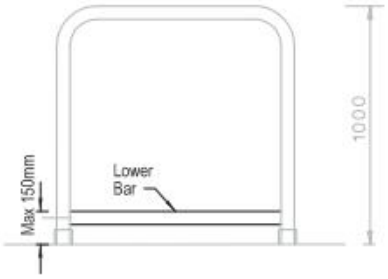


Figure 15.6 – Example of a compliant pedestrian island



Resting Rail

Figure 15.7 – Resting rail – recommended design

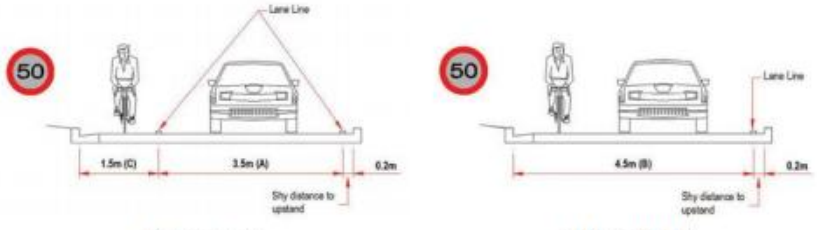
Photo 15.6 – Pedestrian island lighting column and globe, Hamilton (Photo: Shaun Peterson)

If there is another pedestrian island nearby, consider linking the two with a continuous raised or flush median [58, 139]. If a flush median is already there, it should be smoothly widened if necessary to enclose the raised island [58]. Traffic lanes should never terminate immediately before an island [46].

Photo 15.7 – Pedestrian island, Highsted Rd, Christchurch (Photo: Tim Hughes)

Roadway width

When providing pedestrian islands, or any device that narrows the roadway, it is important to maintain enough width for cyclists and vehicles to pass each other. In the absence of a cycle lane, there should normally be at least 4.5 m, and no more than five metres width for each direction of travel. If a cycle lane is provided, there should normally be five metres width for each direction of travel. Where the width is less than this, the vehicular lane, not the cycle lane, should be narrowed. Figure 15.8 illustrates these dimensions.



With cycle lane

Without cycle lane

(A) May be reduced to a minimum of 3 m if heavy vehicles are rare and next to mountable kerb.

(B) May be reduced to a minimum of 4 m if heavy vehicles are rare and next to mountable kerb.

(B & C) Increase by 0.5m for 70 km/h speed limits.

Figure 15.8 – Desirable minimum roadway widths for cyclists

The appropriate width must also be maintained along all approaches and departures, so in constrained situations this may mean removing car parking. Figure 15.9 shows two good practice examples of this.

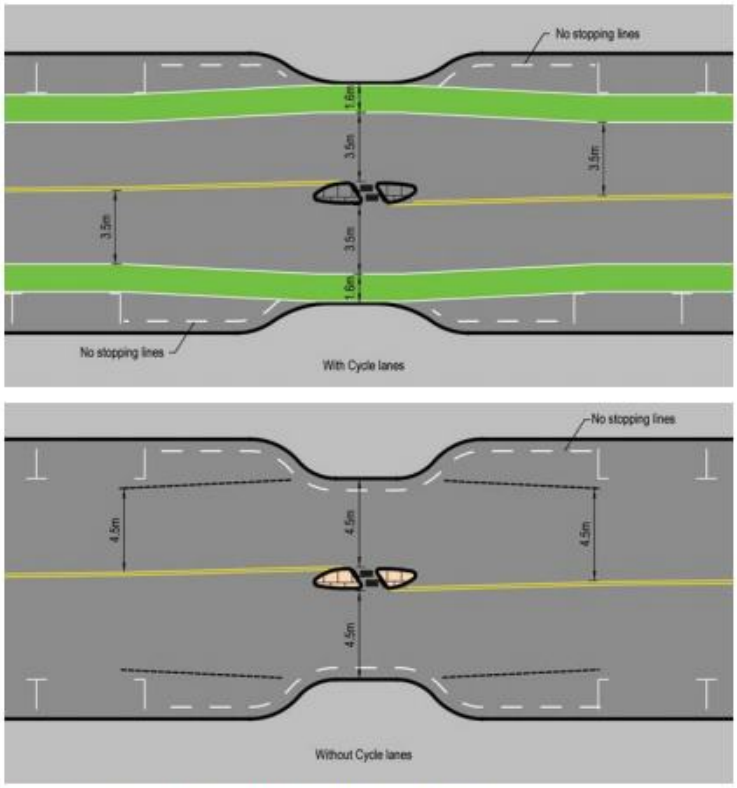


Figure 15.9 – Good practice examples of pedestrian island layout

15.9 Medians

Medians may be flush or raised. Raised medians are similar to pedestrian islands in many respects.

Flush medians enable pedestrians to cross the road in many locations. However, care is required to ensure kerb ramps are at suitable locations for the mobility impaired to cross the road. Raised medians require cut-throughs (or kerb ramps) at the crossing locations, which should be consistent with pedestrian islands (see section 15.8). Table 15.4 details other median design considerations.

Photo 15.8 – Median with path cut through island, SH 74 Main Nth Rd, Christchurch (Photo: Susan Cambridge)

Table 15.4 – Design elements of medians

Key issues		Requirement	Additional information
Median depth		At least 1.8 m, preferably 2.0 m	This is required so that waiting pedestrians or their belongings (prams, wheel chairs etc) do not protrude into the adjacent traffic lanes. In constrained locations, the desirable width may be achieved by narrowing the traffic lanes.
Lighting		In accordance with AS/NZS 1158.3.1: 1999 [68].	
Raised medians only	Width of the path through a raised median	At least 1.5 m or the width of the adjacent kerb ramps (whichever is greatest)	The width should be based on the potential number of pedestrians waiting on the median to cross, so this is also affected by the median depth.
	Ramps within raised medians	If provided, there must be a level area between ramps of at least 1.2 m	It is preferable to maintain the grade within the raised median and use a cut-through instead. If used, they must comply fully with kerb ramp design criteria.
	Resting rails	1 m high At least 0.35 m from kerb face at edge of adjacent traffic lane(s)	As for section 15.8
	Barriers	See section 16.8	These should not reduce the route width to below the minimum.

15.10 Kerb extensions

Kerb extensions should be designed on a case-by-case basis. In each case, access to the crossing point should be facilitated by kerb ramps installed partly or wholly within the kerb extensions, to the standard in section 15.6.

Extensions installed at intersections should enable large vehicles to turn safely and without mounting the kerb. Section 15.15 has advice on designing intersections for pedestrians.

When providing kerb extensions it is important to keep enough width for cyclists and vehicles to pass each other through the crossing. Section 15.8 covers adequate widths.

Kerb extensions should comply with the general dimensions in table 15.5. Figure 15.10 is an example of a mid-block kerb extension.

Table 15.5 – General dimensions for kerb extensions

Key issues	Requirement	Additional information
Extension depth	0 m to 7 m, typically 2 m to 4 m	This is determined by the width of the nearside lane, keeping an adjacent lane width of at least 4.5 m if the adjacent lane has no cycle lane or 5 m if it has. See figure 15.8
Extension length	At least 3 m	The length should be based on the potential number of pedestrians waiting to cross, so it is also affected by the extension depth.
Approach length	2 m to 5 m	
Departure length	2 m to 8 m	
Curve radii	0.5 m to 6.5 m, typically above 5 m (concave)	Above 5 m facilitates mechanical street sweeping.
	0.5 m to 5 m, typically above 2 m (convex)	
Lighting	In accordance with AS/NZS 1158.3.1: 1999 [68]	
Signs and roadway markings	Bridge end markers on upstream approaches	It is advisable to paint the kerbs with white or reflective paint.
Overdimension loads	Maintain 11 metres wide envelope	Refer section 15.2

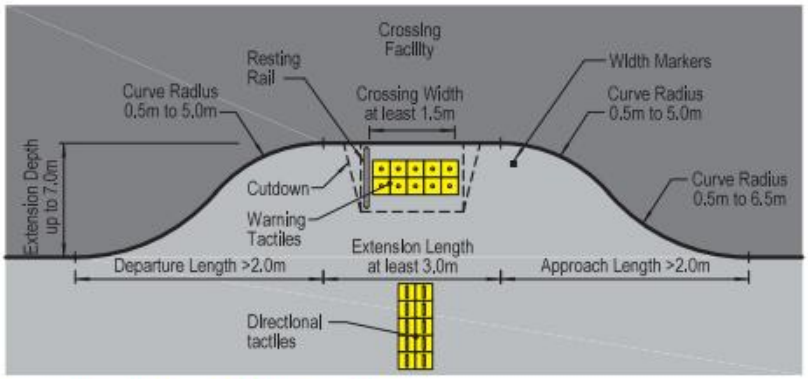


Figure 15.10 – Example of mid-block kerb extension

15.11 Pedestrian platforms

Pedestrian platforms are raised above the level of the surrounding road. Platforms on their own do not affect give-way priority unless they are also marked as a zebra crossing. Their exact design depends on [58]:

- the number of (crossing) pedestrians
- the number of vehicles
- the street function
- the street width
- whether the crossing is controlled or uncontrolled
- landscape/streetscape factors
- the types of vehicles
- vehicle speed
- the roadway surface slope and drainage.

Photo 15.9 – Platform with good footpath to road contrast, Kilbirnie, Wellington (Photo: Tim Hughes)

Generally, pedestrian platforms should comply with the criteria in table 15.6 [12, 31, 34, 35, 39, 46, 58, 66, 68, 81, 118, 139, 145]. Figure 15.11 shows their typical dimensions.

Table 15.6 – Design issues for raised pedestrian platforms

Element	Key issues	Additional information
Vehicle approach ramp	Maximum gradient 10%	Greater values are more effective in slowing vehicle speeds.
	Minimum gradient 5%	
	The ramp leading edge should be flush with the road surface.	
	Ramp faces should be clearly marked (see below).	
Platform dimensions	Maximum height 0.10 m	The platform should be high enough to encourage vehicles to reduce their speed, and can tie in to the height of the adjacent kerb.
	Minimum height 0.075 m	
	Maximum length 6 m	Use longer platforms where there are higher numbers of large vehicles or pedestrians.
	Minimum length 2 m	
Siting	Not on sharp bend.	
	Roadway width should be no more than two live lanes of traffic, one in each direction.	
	Set back 5 m or more from junction mouths.	
	Should be preceded by a feature that causes vehicles to slow (such as yielding the right of way).	
	Speed limit: 50 km/h or less.	
	These are only suitable for local roads and possibly collector roads. They are not for arterials except in major shopping areas where this function exceeds the arterial function.	

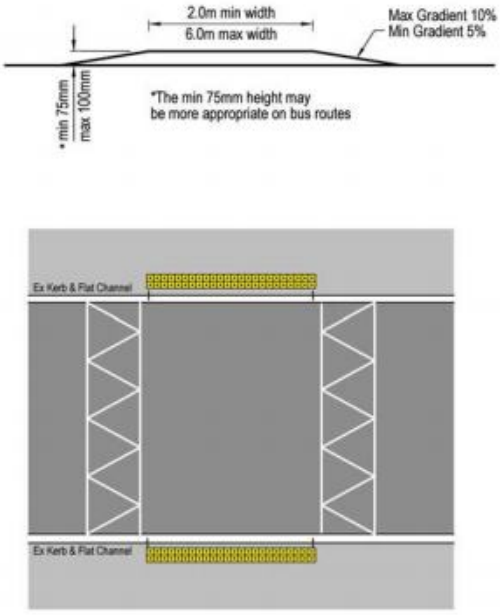


Figure 15.11 – Typical dimensions of a pedestrian platform

Photo 15.10 – Sign on bollard delineates edge of roadway, Palmerston North (Photo: Tim Hughes)

It is important that pedestrians do not falsely perceive the platform as a continuation of the footpath. This especially applies where there are concentrations of pedestrians who may lack experience or understanding, such as children or the elderly [80, 81].

To avoid misunderstanding:

- the material on top of the platform should be significantly different in colour and/or texture from the paved footpath
- there should be a clear demarcation between the platform and the footpath.

There are a number of ways to follow these design criteria and indicate who has priority. These include [58]:

- using different surfacing materials
- maintaining a significant height difference between the top of the platform and the footpath
- using a white concrete beam between the edge of the platform and the footpath
- using colour contrasted tactile warning indicator paving along the footpath at the boundary with the platform
- using bollards or other street furniture.

This should reduce the need for any signage, although some road controlling authorities (RCAs) have installed signs on platforms, such as 'Pedestrians watch for vehicles' or 'Pause'.

A wide variety of different surfacing materials can be used. They must [58]:

- be highly durable
- be able to withstand the impact of moving traffic
- retain their colour, texture and/or contrast well
- have a high skid resistance, with a sideways force coefficient higher than 0.55 [157]
- bond well with road marking material
- be compatible with underlying or adjacent material
- minimise the effects of glare, bright-sky reflection and wet roads at night.

Pedestrian platforms can be combined with other types of pedestrian crossing, as long as the latter are appropriate. The overall design must comply with all relevant requirements, including all signing and roadway marking regulations.

Drivers must be made aware of a pedestrian platform in good time so they can reduce their speed. An approved warning sign (PW-39) is available for this [90]. Markings are also required on the approach ramps as the drivers' view of the top of the platform is restricted. A 'zigzag' marking in white reflective paint, such as that in figure 15.12, should be installed across the full width of the approach ramp.

Figure 15.12 – Reflective 'zigzag' marking on platform approach, lines 150mm wide

15.12 Zebra crossings

Zebra crossings should not normally be sited [58, 146]:

- within 100 m of:
  - any other pedestrian crossing point on the same route
  - a major intersection unless located at the intersection
  - a signalised pedestrian crossing
- near speed humps, unless they are combined with the speed hump (as a platform)
- where the speed limit exceeds 50 km/h, without specific approval from Land Transport NZ.

Table 15.7 highlights locations where zebra crossings are not normally suitable [58, 66].

Photo 15.11 – Zebra crossing, Marine Parade, New Brighton, Christchurch (Photo: Basil Pettigrew)

Table 15.7 – Unsuitable locations for zebra crossings

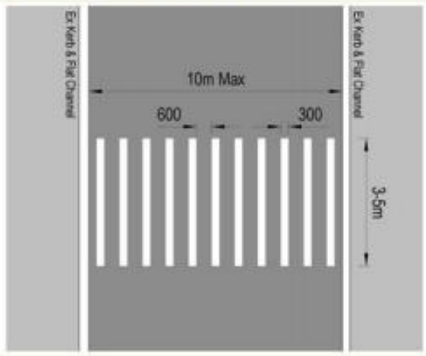
Unsuitable location	Difficulties	Solution
Multi-lane or divided roads	Stationary vehicles can obscure pedestrians. Some drivers will overtake a car stopped in another lane.	Consider pedestrian islands. Consider mid-block pedestrian signals. In the rare cases where a zebra crossing is justified, it should be made more conspicuous through extra signing and other measures.
Close to junctions	Drivers focus on the junction rather than the crossing. Forward visibility of the crossing may be less than desirable.	Consider pedestrian islands. Consider signalising the junction and including a pedestrian phase.

Kerb ramps on the adjacent footpaths (installed to the standards in section 15.6) provide access to zebra crossings.

In urban areas, pedestrian desire lines for zebra crossings may be very close to, or at, a lightly used driveway. Locating them here is not a safety hazard [58], although pedestrians may find their route blocked or become confused by a turning vehicle [59]. However, the transition between the footpath and the crossing must be carefully considered, as a standard driveway cut-down will not meet the minimum standards for a kerb ramp [58].

Table 15.8 summarises the key features of zebra crossings. Further details can be found in MOTSAM [154].

Table 15.8 – Design elements of zebra crossings

Sign/marking		Dimension and location
Roadway markings	Bar markings	Transverse bars must be painted reflectorised white, at least 2 m long (3 m or more desirable) and 0.3 m wide with a 0.6 m gap between. 
	Diamond	An advance warning diamond can be located at least 50 m in advance of the crossing on each approach. However, if the 85%ile speed is consistently and significantly less than 50 km/h, the diamond should be at the safe stopping distance plus 5 m.
	Centrelines	If a centreline is marked on the roadway, a single white line 50 m long (rural) or 30 m long (urban) should be marked, terminating at the hold line on both approaches. The centreline should not pass through the crossing.
	Hold lines	A single white limit line 300 mm wide must be installed 5 m back from the bar markings.
	Edge lines	These should be stopped short of the crossing at the hold lines.
	No stopping lines	At least 6 m (preferably 8 m to 15 m) of broken yellow line on the upstream approach to the crossing.
Other signs and markings	Crossing poles	Black and white (preferably reflectorised) striped poles, at least 2 m high and 75 mm wide, located within 2 m and upstream of each end of the crossing including any traffic islands.
	Lighting	Crossings must be illuminated at night. If the RCA is of the opinion that the crossing will not be used at night it must still be illuminated by street lighting.
	Belisha beacons/fluorescent orange discs	An internally lit flashing amber beacon, or fluorescent orange disc, at least 300 mm in diameter, mounted on the crossing poles.
	PW-30 warning signs	These must be used on both approaches in advance of the crossing.

Although zebra crossings may be legally up to 15 m long, none should be longer than 10 m [58, 146]. Where a longer distance is likely, kerb extensions should be used to reduce the distance travelled in one crossing movement [58]. If kerb extensions cannot be used, pedestrian islands may be installed instead. Islands should be at least two metres wide [58] and be of the chicane or diagonal type so that pedestrians are turned to face oncoming vehicles. In traffic-calmed environments (where speeds are less than 50 km/h) zebra crossings can be installed on pedestrian platforms, as long as they use zebra crossing signs and markings. The bar markings on the platform must be reflectorised white material.

Figures 15.13, 15.14 and 15.15 show the signs and markings for zebra crossings on platforms, with kerb extensions and with a pedestrian island. For other situations, see MOTSAM [154].

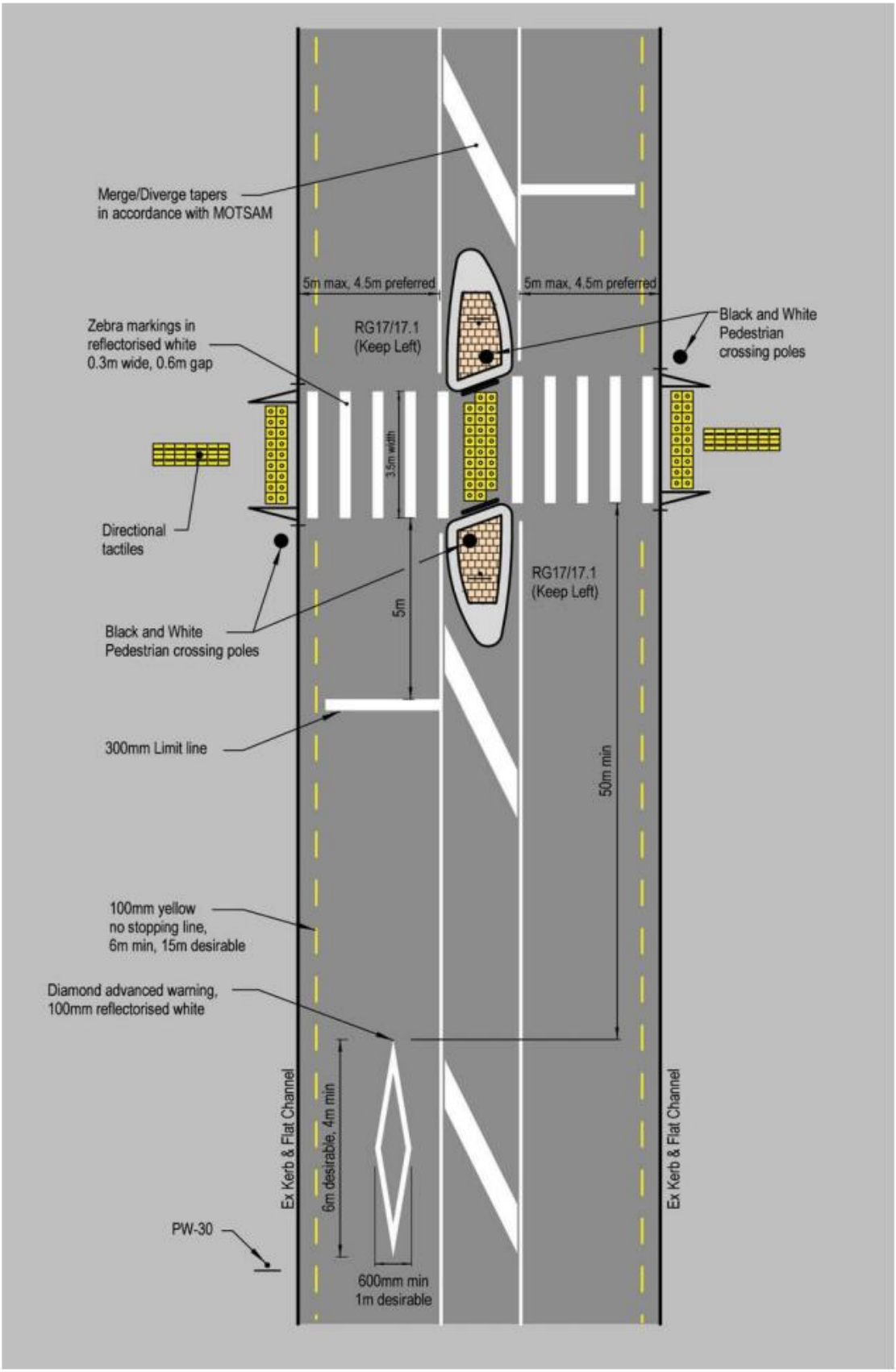


Figure 15.13 – Markings for zebra crossing with island

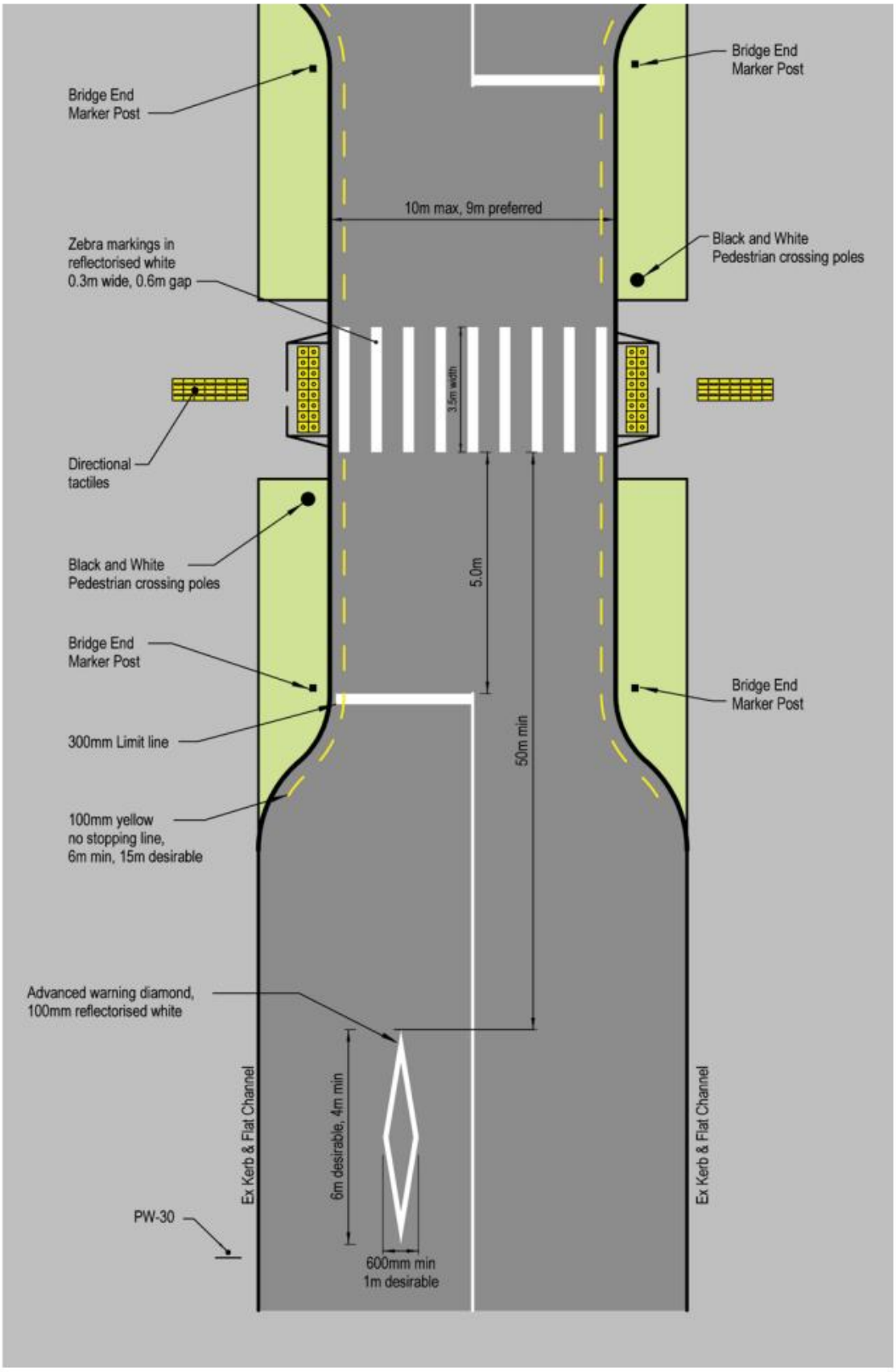


Figure 15.14 – Markings for zebra crossing with kerb extensions

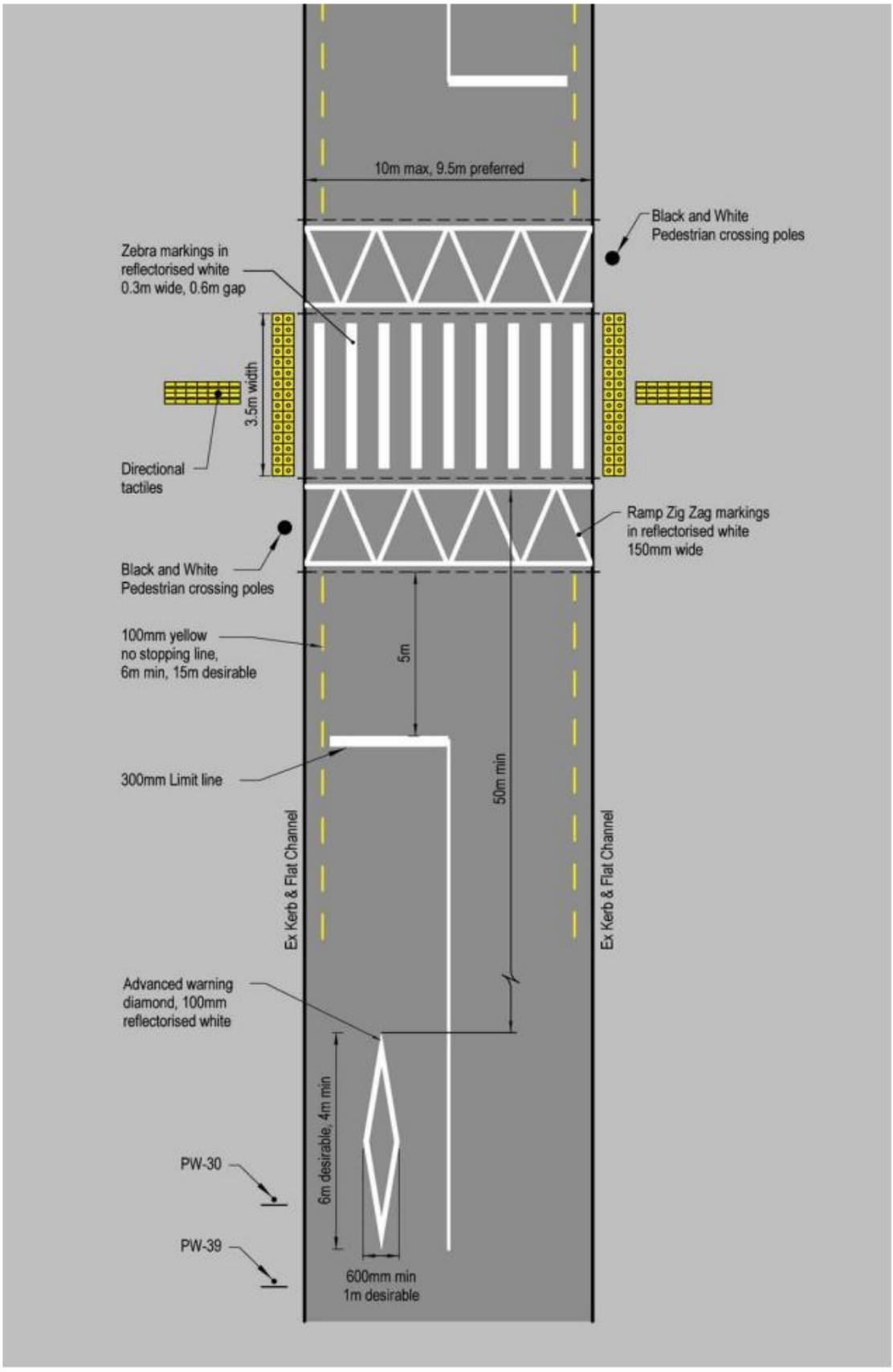


Figure 15.15 – Markings for zebra crossing on platform

15.13 Mid-block pedestrian signals

Pedestrian signals are usually installed only where there are enough pedestrians to ensure the signals are activated regularly. If the signals are not activated regularly, drivers can develop the expectation that pedestrians will not be crossing, leading to safety issues. The alternative may be to signalise a nearby intersection.

Timings

Safe operation of signals requires high levels of pedestrian compliance so the signals should respond promptly to pedestrian demand. This needs to be considered in relation to system coordination needs for efficient traffic flow [66]. There are two ways of improving signal responsiveness to pedestrians:

- Exclude the mid-block pedestrian signals from the coordinated system and rely on the system to correct the delays.
- Consider the wider area and determine if the system reflects the road user hierarchy. Shorten the system cycle times accordingly.

The signal timings should allow for the maximum practical crossing time for pedestrians. Table 15.9 summarises ideal pedestrian timings.

Table 15.9 – Symbols of pedestrian signal heads

Symbol		Meaning	Ideal timings	Minimum timings
	Steady red pedestrian figure	Do not step out on to the road. Wait by the kerb.	The green walking pedestrian symbol should be displayed as soon as practicable after the call button is pressed.	The longest average waiting time should be 30 seconds to avoid pedestrians choosing their own gap and trying to cross.
	Green walking pedestrian figure	After checking it is safe to do so, walk across the road.	Provide sufficient time for all waiting pedestrians to enter the crossing. This depends on depth of waiting space occupied and agility of users.	Five seconds (six seconds preferred). At shorter intervals, some pedestrians may start to cross and then turn back.
	Flashing red pedestrian figure	Do not step out on to the road, but finish crossing if already in the road.	A pedestrian who has just entered the roadway and is travelling at the 15th percentile speed (default 15 m/s) on the longest valid crossing route, should be able to reach the opposite kerb before the steady red pedestrian figure appears.	

[41, 46, 66, 111, 139]

Walking speeds should always be estimated conservatively (see section 3.4), with additional allowances where needed for [139]:

- some pedestrians, notably the elderly, who can take up to 1.5 seconds longer to start crossing
- people at the back of a large group of pedestrians, who will take some time to enter the crossing
- if the crossing is narrow, obstructions and delays between pedestrians walking in opposite directions.

Pedestrians should be able to see the signal heads whenever they are waiting and crossing [66, 139, 146]. The heads should be at least 2.1 m above the footpath to ensure they do not create a hazard.

Detection

Pedestrians are usually detected when they press a push-button. These push-buttons should have all the audible and tactile features specified in 'AS 2353: 1999: Pedestrian push-button assemblies' (see figure 15.16). For more details, see *Guidelines for facilities for blind and vision-impaired pedestrians* [92].

Pressure-sensitive mats or infrared detection are also used – most often to cancel a phase because the pedestrian has departed [24, 58]. They should always be accompanied by a push-button system. Their use to cancel a phase is not recommended until the technology more reliably detects that the pedestrian has really departed.

Photo 15.12 – Pedestrian call button with explanation (Photo: Tim Hughes)

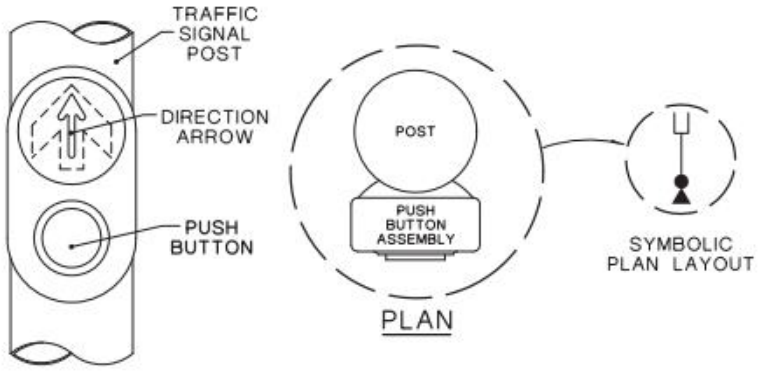


Figure 15.16 – Pedestrian push-button assembly

Detected pedestrians should have their presence acknowledged so they know the signals are working and they will receive a crossing signal [139]. This may be by:

- an indicator light near the push-button
- an audible sound
- the opposite pedestrian signal head lighting up.

Pedestrian push-buttons should be [92]:

- located consistently in relation to the through route and kerb ramps
- placed with the push-button facing the direction of travel, except on medians where the face is parallel to the crossing
- located in the median where the total road crossing distance is more than 36 m, or where the pedestrian phasing requires split crossing phases
- located on the traffic pole next to the crossing
- located less than one metre outside the outside pedestrian crosswalk line and less than one metre from the kerb face
- on the right side of the crossing point when facing the roadway at mid-block crossings.
- within reach of all pedestrians, including children and people using a wheelchair/ mobility scooter (400 mm to 600 mm from the kerb ramp and between 800 mm and 1000 mm above the ground surface)
- clearly accessible, with no obstructions such as the raised portion of an island (which may inhibit wheelchair occupants' ability to press the pedestrian push-button with their elbow)
- mounted with its face perpendicular to the direction of the crossing, so the pedestrian is facing it.

If there is no pole for the push-button, or the poles are too far from the crossing, an additional pole shall be installed and positioned so that it does not confuse pedestrians.

Crossing design

Kerb ramps on the adjacent footpaths (installed to the standard in section 15.6) provide access to the crossing point.

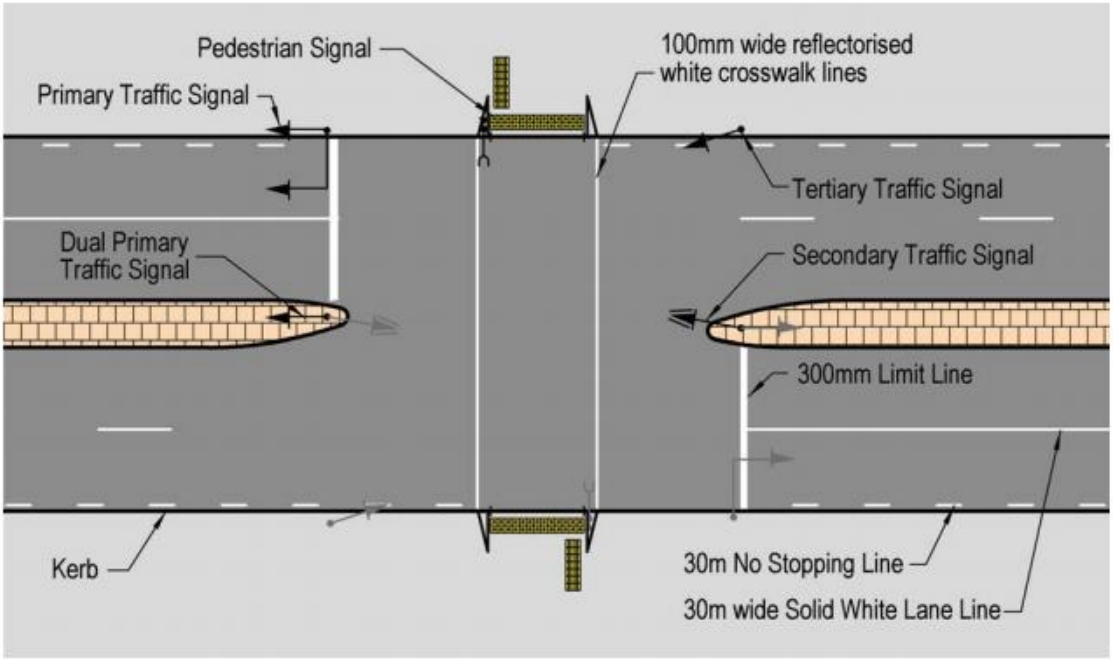
Vision impaired people must be made aware of the crossing opportunity and be able to use it safely. This means [13, 46, 58, 92]:

- installing tactile paving in accordance with *Guidelines for facilities for blind and vision-impaired pedestrians* [92]
- providing audible tactile devices at all new and upgraded installations.

When using audible tactile devices, ensure that locations are treated consistently. More details are available in *Guidelines for facilities for blind and vision-impaired pedestrians* [92]. If they are being installed at unusual or complex locations, designers should also consult potential users or their representatives (such as the Orientation and Mobility instructors from the Royal New Zealand Foundation of the Blind).

MOTSAM [154] covers the appropriate layout for mid-block signals, and figure 15.17 has an example. Drivers must be able to see the signal heads over the whole approach sight distance [146].

Photo 15.13 – Mid-block signals, Riccarton, Christchurch (Photo: Basil Pettigrew)



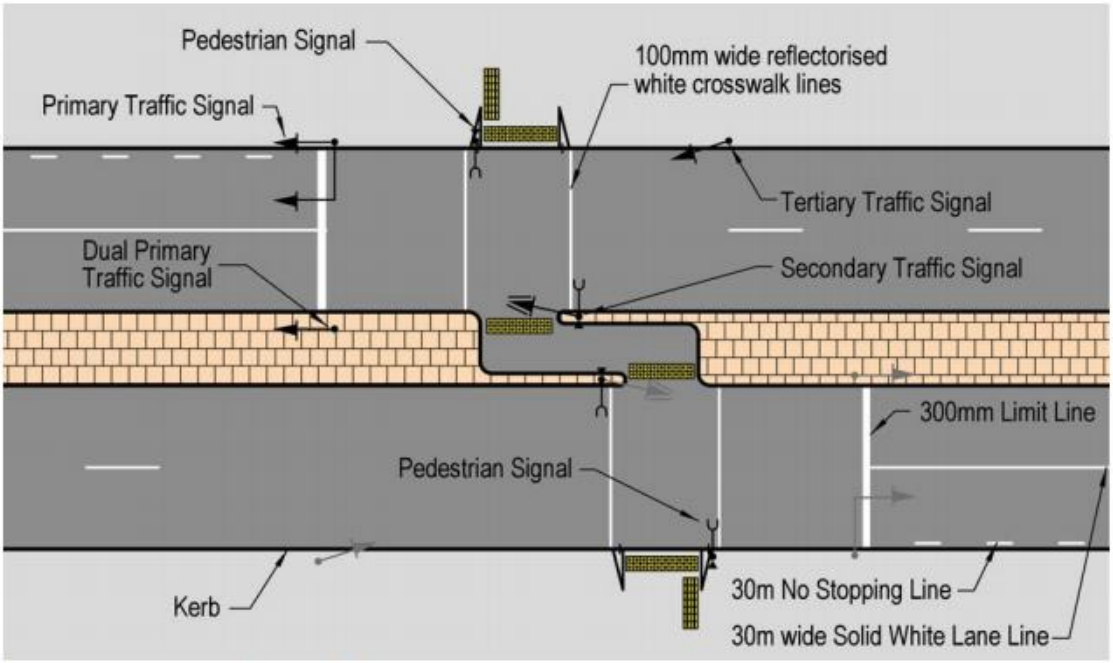


Figure 15.17 – Examples of signalised mid-block pedestrian signals

To shorten the crossing distance, mid-block signals can be combined with kerb extensions. However, where kerb extensions are not possible and the crossing distance is more than 15 m, pedestrian islands and raised medians can be considered [58]. In this case [13, 42, 139, 146]:

- pedestrian detection can be installed to help slower pedestrians who cannot cross in time, or a call-button could be installed to reactivate the pedestrian phase
- a chicane arrangement can be used so that pedestrians are turned to face oncoming vehicles. This also means crossings on either side of the island/median can be activated at different times (staged crossings)
- if using staged crossings, visors should be installed on each set of pedestrian signal heads so that pedestrians do not mistake one set for another.

15.14 Grade separation

Overpasses and underpasses are fundamentally different in their grade changes. However, they do share some common features, notably that they are most effective when pedestrians believe they are easier to use than at-grade crossings [13].

Pedestrians should ideally stay at the same grade when crossing, or have only a minor change in level – if necessary, the road should be elevated or sunk [6, 66, 118, 139, 146]. In planning for new areas where a grade-separated crossing is required, it may be possible to utilise the terrain to achieve this. If this is not possible, ramps and steps that comply with best practice are required (see section 14.10).

Both over- and underpasses usually result in longer walking journeys than at-grade crossings – and they are unlikely to be used where the walking distance is more than 50 percent greater than the at-grade distance [66]. Even when less than this, some pedestrians will try to take the shortest route, so fences may be appropriate [10, 58, 139]. These should be continuous, unclimbable and long enough to prevent people walking around the ends [59].

Many dimensions for over- and underpasses are determined by specific site conditions. Table 15.10 shows some general dimensions [10, 13, 118, 146].

Table 15.10 – Dimensions of width and height

Parameter	Value	Additional information
Width	At least 2.4 m	It should be greater where the route is shared with other road user types.
Overhead clearance	At least 2.1 m	Greater clearance can help make the overpass/underpass feel more 'open'.
Grade change	No more than 6.5 m	For overpasses only.
	No more than 3.5 m	For underpasses only.
Roadway clearance	At least 4.9 m (6 m on over-dimension routes)	For overpasses only.

Pedestrians can be concerned for their personal security at both under- and overpasses [118], particularly if they are not well used [139].
To overcome this [13, 66, 118, 139, 146]:

- structures should be well lit, potentially on a continuous basis
- skylights should be provided in underpasses
- pedestrians should always be able to see their whole route without any obstructions or recesses, and (where possible) from a public place some distance away
- the route should include direction signs
- closed circuit television installations may be used
- each entry/exit should have 'natural surveillance' from adjacent buildings.

Photo 15.14 – Underpass, Pukete, Hamilton (Photo: Tim Hughes)

15.15 General design considerations at intersections

Pedestrian safety is paramount for intersection-based crossings. However, there are a number of competing design objectives [92], such as:

- there should be separate crossings for each direction at a corner
- the kerb crossings should be in the direct line of the pedestrian through route. Where this is not possible, environmental or tactile cues should guide people to the crossing point
- the kerb should be perpendicular to the pedestrian through route
- drivers (particularly those turning left) should be able to predict the location of pedestrians who are about to leave the kerb
- vehicle turning speeds should be slow.

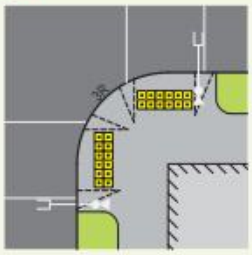
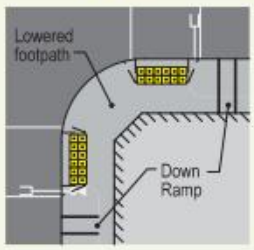
Large corner radii should be minimised, as they compromise nearly all these objectives. Kerb corner radii are also dictated by the needs of larger vehicles likely to turn at the intersection. The hierarchy of space needs is [92]:

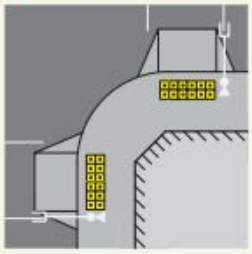
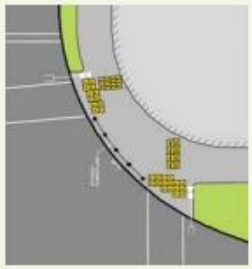
- the largest design vehicle turns left, crossing the centreline in one or both streets (appropriate on low-volume local roads)
- the largest design vehicle turns left without crossing either centreline (appropriate for CBD, collector and minor arterial roads)
- the largest design vehicle turns left from the kerbside lane while staying left of the centreline on the road being entered (turning left from a major road intersection multi-lane approach)
- the largest design vehicle turns left from kerbside lane into kerbside lane without encroaching on any other lane (appropriate for intersections between major multi-lane roads).

Slip lanes separated by islands should be considered if large kerb radii are required.

Section 15.6 covers kerb ramps and design details. Kerb ramp installations at intersections will depend on the location, the type of street and other design constraints [6, 13, 24, 118]. Table 15.11 shows the options.

Table 15.11 – Installing kerb ramps

Kerb ramp arrangement	Diagram	Design issues
Perpendicular		Requires a suitable top landing for mobility impaired pedestrians. It is not suitable for narrow footpaths unless a kerb extension is provided. Install kerb ramps in pairs at street corners. ***Preferred arrangement.***
Diagonal		This forces mobility impaired pedestrians to change direction within the ramp or roadway. It is more difficult to provide unambiguous directional guidance for vision impaired users. Audible signals from push-button assemblies are closer together, so more likely to confuse. It is cheaper to install than two perpendicular kerb ramps. ***Not recommended: prefer perpendicular instead.***
Lowered perpendicular		This is similar to a perpendicular kerb ramp but the entire footpath is lowered near the intersection. It is suitable for narrow footpaths as the kerb ramp length is reduced owing to the lower kerb height. Attention is required to drainage. Install in pairs at street corners. ***Preferred arrangement for narrow footpaths.***

Kerb ramp arrangement	Diagram	Design issues
Projected		This ramp: • can be installed on narrow footpaths • creates a hazard for passing traffic and cyclists • creates maintenance problems • can create drainage problems • can encourage pedestrians to walk into the roadway too soon. ***Not recommended: use as a last resort for very narrow footpaths.***
Wide radii		This can be installed at intersections where large kerb radii are unavoidable and slip lanes are not provided. The crosswalks are set back to improve the angle that the kerb is crossed and reduce the crossing distance. Angled kerb ramps require bottom landings. Street furniture is required. ***Not preferred: where crosswalks cannot be set back diagonal may be better.***

The preferred option is individual kerb ramps separated by a vertical upstand kerb for each of the possible pedestrian directions of travel. There should be at least one metre of full kerb upstand between the ramps to minimise a tripping hazard.

Photo 15.15 – Use of kerb extensions maintains straight continuous accessible path, Featherston St, Wellington (Photo: Tim Hughes)

Photo 15.16 – Short kerb between crossing points is a tripping hazard, Christchurch (Photo: Paul Durdin)

15.16 Signalised intersections

Section 15.13 covers general design considerations for pedestrians at traffic signals, including timings, signal heads and pedestrian call buttons. Section 15.15 covers general intersection design for pedestrians. This section provides additional advice specific to signalised intersections.

Where a signalised intersection has a pedestrian phase, provision should be made for crossing on each junction arm. Without this [66]:

- walking distances can increase
- it can take longer to cross the intersection
- pedestrians will try to cross arms where there is no provision.

Table 15.12 shows the two general pedestrian phase types for signalised intersections [46, 66, 139]. Shorter cycle times are better for both, as this minimises pedestrian waiting times [46].

Table 15.12 – Potential signal phasings

Phasing	Definition	Design issues
Exclusive (dedicated/ Barnes dance)	All vehicles stop and pedestrians can walk in all directions, including across the diagonal.	It is beneficial where there are high pedestrian numbers. It is safer for pedestrians than concurrent phasings. There is greater delay to vehicles. Pedestrian have to wait longer to cross. Those walking on the diagonal have further to travel and may not be able to see the signal heads.
Concurrent (parallel)	Vehicles yield the right of way to pedestrians crossing the road into which they are turning.	Pedestrians normally have a shorter wait. There is less delay to vehicles. Pedestrians may feel intimidated by turning vehicles. A high number of pedestrians can prevent turning vehicles from completing their manoeuvre. Heavy vehicles have blind spots to the side. When turning, drivers may be unable to see pedestrian crossing from alongside.

With concurrent phasing, pedestrians and parallel drivers set off at the same time, and this can lead to conflict with turning vehicles. Fortunately turning traffic speeds are generally low so collision consequences are usually minor unless they involve a heavy vehicle. Heavy vehicles have blind spots to the side. It may not be possible for a driver to see a pedestrian arriving from behind the heavy vehicle.

The likelihood of conflicts between pedestrians and turning traffic and especially heavy vehicles should be assessed and design and phasing options considered that minimise the risks. Arrows can be used to stop turning traffic during the entire pedestrian phase or to hold back the turning traffic until pedestrians are well in view.

Left turn slip lanes manage this heavy vehicle conflict well, increase intersection safety and efficiency for all users. In designing slip lanes it is important to have a high entry angle to reduce traffic speeds and thereby reduce the risk to pedestrians.

At left turn slip lanes, use the approach in section 6.5 to choose the most appropriate crossing facility. As there is only one lane to cross, opportunities to cross will be frequent unless traffic flows are very high, so kerb crossings alone will often be sufficient. If pedestrian priority is desired, consider using a zebra crossing on a platform. Where continuous streams of pedestrian are unduly interrupting left turning traffic, controlling the left turn slip lane with signals may be considered but at the expense of pedestrian delay and compliance. Vision impaired pedestrians prefer signals. Figure 15.18 is an example of appropriate slip lane treatment.

Pedestrian push-buttons should be located close to the side furthest from the intersection [58] and preferably more than three metres apart to ensure there is no confusion about which button to push or audible signal to monitor [92].

Photo 15.17 – Platform pedestrian crossing free turn, Northlands mall exit, Christchurch (Photo: Tim Hughes)

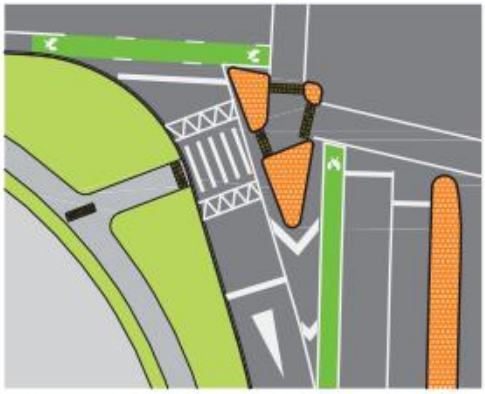


Figure 15.18 – Example of slip-lane treatment

15.17 Roundabouts

When providing pedestrian facilities at roundabouts [9]:

- vehicle speeds should be kept low by providing adequate vehicle deflection, and ensuring that on each approach, vehicle intervisibility to the right is not excessive
- splitter islands should be as large as the site allows, with cut-throughs (designed similar to pedestrian islands) one or two car lengths back from the limit lines
- pedestrians must have an adequate sight distance, which may mean banning parking
- street lighting must illuminate the circulating roadway and the approaches
- signs and vegetation must not obscure small children.

Some vision impaired people find roundabouts particularly difficult to negotiate owing to confusing audible information from cars approaching and exiting the roundabout. This means some vision impaired pedestrians prefer to cross mid-block away from the roundabout – so if there are a number of vision impaired people in the area, install additional mid-block crossing facilities upstream of the roundabout approaches.

Photo 15.18 – Crossing point by roundabout, St Albans, Christchurch (Photo: Tim Hughes)

15.18 Crossing assistance for school children

Section 6.6 discusses planning for, and the advantages and disadvantages of, different crossing assistance schemes and devices for school children. Carefully consider both sections 6.5 and 6.6 first. The two facilities exclusive to school children, school patrol crossings and kea crossings, are forms of control that should be considered after other factors and may not be the most appropriate solution.

For all school crossings, visibility distances must meet or exceed the relevant crossing sight distance [8, 126] detailed in section 15.3 and must exceed the approach sight distance detailed in section 15.4.

15.18.1 School patrol crossings

The zebra crossing that the school patrol operates on should be designed as set out in section 15.12, and may include kerb extensions, pedestrian platforms and pedestrian islands. In addition to the usual signage and markings and any bans of, or controls on, parked vehicles necessary for safety, a PW-33 'SCHOOL' sign should be fitted below the PW-30 sign [154]. The word SCHOOL can also be painted on the approach lane between the standard diamond and the crossing itself.

Photo 15.19 – School patrol, Shirley Road, Christchurch (Photo: Basil Pettigrew)

15.18.2 Kea crossings

Kea crossings must meet the same site, location and design layout requirements as school patrol crossings, except those for signs and markings detailed below. As discussed in section 6.6, a kea crossing operates in the same way as a school patrol zebra crossing, but when it is not operating, the crossing point reverts to a section of road where pedestrians select a safe gap in the traffic. Table 15.13 outlines the elements of a kea crossing.

Table 15.13 – Elements of kea crossings

	Sign/marking	Dimension and location	
Permanent signs and markings	'School' warning signs (PW-31 and PW-32)	One per approach, installed 65 m ahead of the crossing.	
	White reflectorised L-shaped 'limit' lines	One per approach, installed 5 m ahead of the crossing point edge, with a solid centreline on each approach at least 30 m long and a limit line 300 mm wide.	See figure 15.19
	Two pedestrian holding lines on each side of the crossing	1.5 m to 3 m apart, starting 0.75 m behind the kerb face on each side of the crossing or yellow tactile warning indicators across full kerb crossing width.	See figure 15.19
Temporary signs and markings	Fluorescent orange 'children' flag signs (PW-31)	One per approach, mounted on a 2 m white post permanently installed on the footpath within 0.3 m of the vehicle limit lines. The signs should be visible to approaching traffic for at least 60 m.	
	Staff-mounted 'School Patrol – Stop' signs (RG-28)	One per approach on a 'swing-out' mounting, within 0.3 m of both the crossing point definition lines and the kerb face.	

Figure 15.18 shows the road markings, including the elements in Table 15.13.

The roadway width at a kea crossing should be kept to a minimum. However, it is important to consider the needs of cyclists passing through the crossing and provide them with an adequate width. Advice on crossing widths for different situations is provided in section 15.8. To minimise width, the use of kerb extensions and pedestrian islands may be required.

Only an RCA can mark out or maintain a kea crossing [111]. However, approval from Land Transport NZ is not required as long as the speed limit is 50 km/h or less and the crossing fully complies with the specifications in the traffic control devices rule [111].

Photo 15.20 – Kea crossing on platform, St Albans, Christchurch (Photo: Basil Pettigrew)

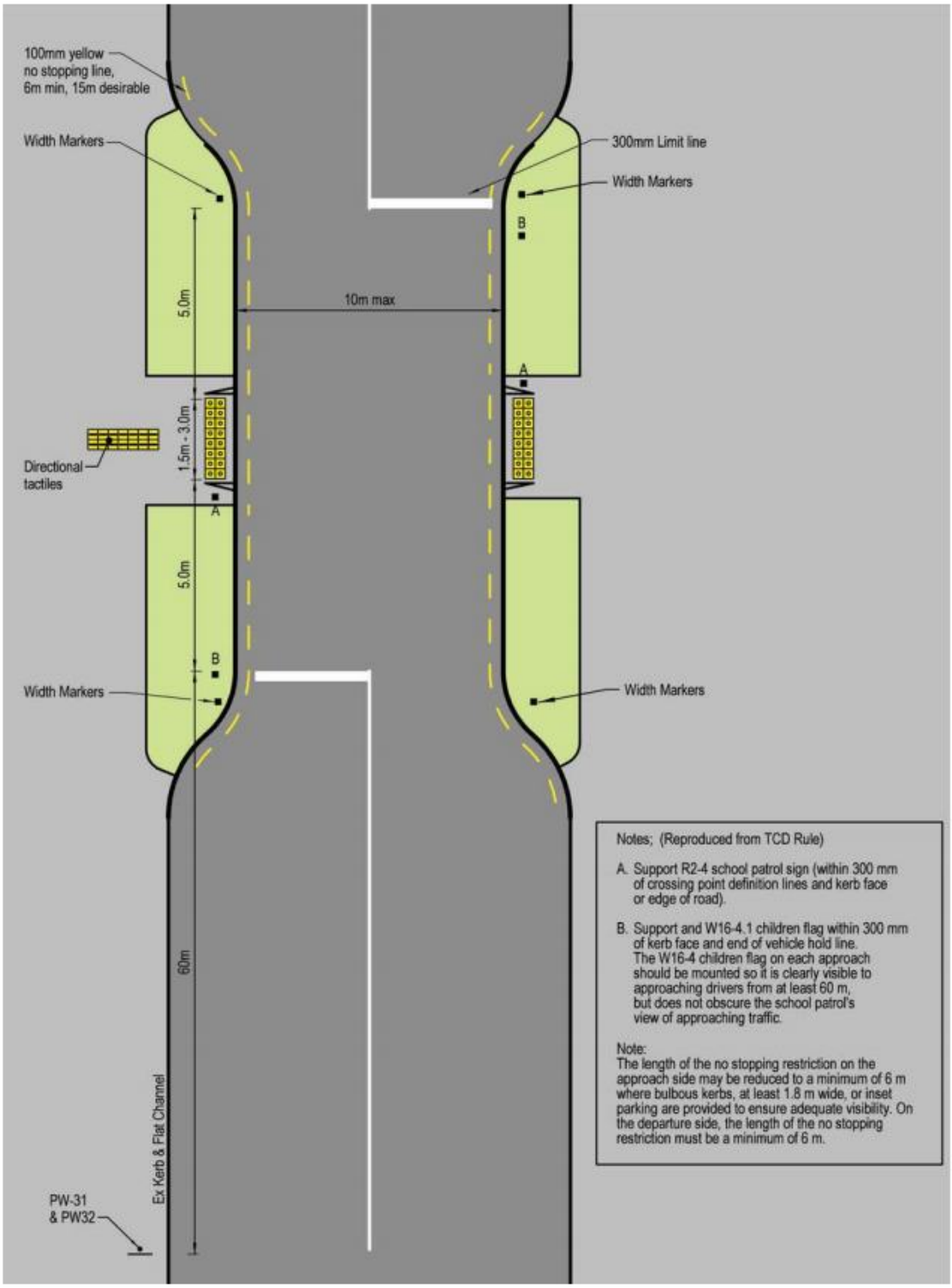


Figure 15.19 – Layout of a kea crossing

15.19 Railway crossings

There are several design issues to address for locations where pedestrians cross a railway line at-grade.

To avoid pedestrians tripping on the rails, the footpath across the railway lines should be at the same level as the top of the rails [10]. If the pedestrian crossing point is adjacent to a vehicle crossing point this can be easily achieved by widening the roadway. The flange gap (the gap between the rails and the pavement, as shown in figure 15.20) should be no greater than 63mm and have a strong edge. This is to minimise the risk of trapping the wheels of a wheelchair.

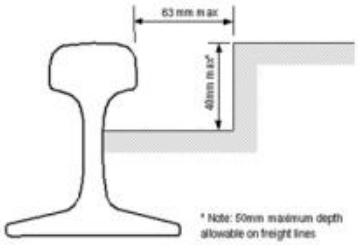


Figure 15.20 – Flange gap requirements

Railway crossings must be accessible for all types of pedestrian, including those using walking aids. Warning must be given to show pedestrians they are entering a hazardous area. Tactile warning indicators should be provided with the nearest edge no closer than 3m from the track centre line and at right angles to the pedestrian direction of travel. Exposure is minimised by ensuring that crossings are perpendicular to the railway lines.

No single treatment will completely solve all safety issues [138] and it is particularly difficult to prevent pedestrians from deliberately crossing when it is unsafe to do so [161]. Thus supplementary signage and physical guidance measures leading up to the crossing point are also required. When pedestrian flows are heavy or trains are frequent [10,138,161]:

- install fencing along the approach footpaths and along the rail reserve near the crossing, to ensure pedestrians use the designated route, as shown in photo 15.22
- if there is an automatic barrier for vehicular traffic, extend it across, or install separate barriers for the pedestrian route, as shown in photo 15.23
- use a maze to deviate the pedestrian route left and right in the immediate approach to the crossing. This encourages pedestrians to look for trains in both directions, as shown in photo 15.24 . A sample design of a pedestrian maze is shown in figure 15.21
- automatic pedestrian gates can be installed to prevent entry by unobservant pedestrians as shown in photo 15.25. Note that when the gate closes an exit maze is opened so pedestrian already on the crossing can escape
- provide notices on how to cross safely, as shown in photo 15.26
- use a higher surface standard for the pedestrian route than for the vehicular crossing, as illustrated by the rubber pad system in photo 15.27. The use of rubber or similarly designed concrete pads also act as a bridge that automatically adjusts to track movement, thereby maintaining a quality surface that does not quickly degrade or go out of alignment
- if the noise of bells is a problem at night time, use quieter bells rather than switching the bells off altogether
- provide advance warning systems to help slower moving pedestrians decide when to cross

These measures must be used in conjunction with each other as they will not be effective enough if used individually. For example, it is not enough to rely solely on bells as a warning system. Bells are especially unsuitable on their own in double-tracked areas where trains may be on either track [62]. Both physical and visual warnings are also necessary in such cases.

It is important to ensure that pedestrians use only the designated crossing points. Areas adjacent to railway lines that could be seen by pedestrians as attractive crossing points, such as open grassy spaces, should be fenced off to avoid any unsafe and unexpected crossings being made [62] as already shown above in photo 15.22, where the shared pedestrian and cycle track adjacent to the railway is well fenced.

As for any pedestrian facility, once at-grade railway crossings are installed, they must be maintained and checked regularly to ensure they meet pedestrians' needs. Note that all works on or immediately next to a railway line require approval from the appropriate rail access provider.

Photo 15.21 – Warning systems, Papakura
(Photo: David Croft)

Photo 15.22 – Fence between rail and pedestrian area, Christchurch (Photo: Axel Wilke)

Photo 15.23 – Full automatic barriers, Hull, U.K.
(Photo: Tim Hughes)

Photo 15.24 – Pedestrian rail crossing maze, Upper Hutt
(Photo: Roy Percival)

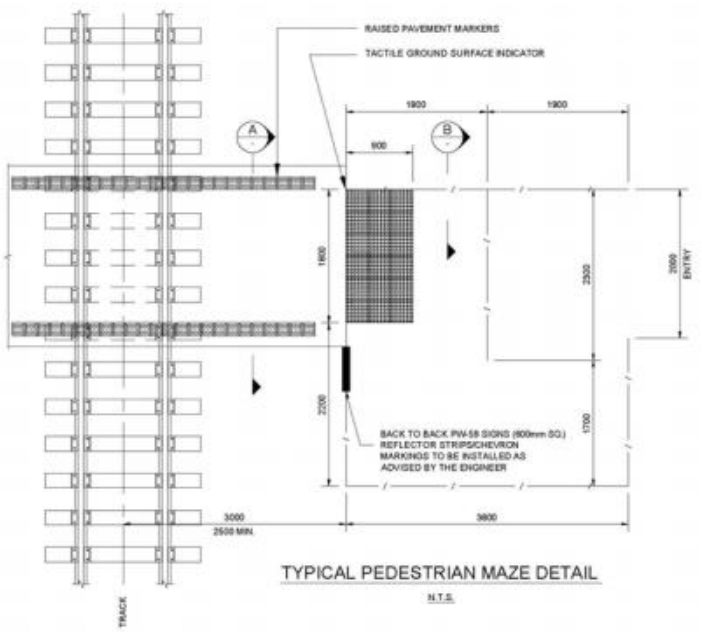


Figure 15.21 – Pedestrian rail crossing maze layout.

Photo 15.25 – Automatic pedestrian gate, Upper Hutt (Photo: Roy Percival)

Photo 15.26 – Safe crossing notice, Papatoetoe (Photo: David Croft)

Photo 15.27 – Rubber crossing surface, Tauranga (Photo: Greg Hackett)

تهیه کننده مقاله : شهریار چاره جو

عنوان مقاله: محل های تقاطع (عبور)[1]

تسهیلات عبور برای عابران پیاده

طراحی تسهیلات عبور در، و دور از محل های تقاطع

نیازهای عبور عابر پیاده

نیازهای عبور رانندگان

انواع مختلف عبور و مشخصات آن

[1] Crossings

۱۵.۱ مقدمه

به طور متوسط عابران پیاده در هر سفر پیاده دو و یا سه بار از جاده عبور مینمایند، و همچنین ممکن است نیاز داشته باشند تا از مسیرهای قطار، مسیرهای آبی و یا شکل های دیگر از پستی و بلندی های زمین عبور نمایند.(۴۷۶). درک آنها از تجربه پیاده روی به صورت گسترده بر مشکلات عبور از جاده ها تمرکز میکند و هر گونه مشکلی در این رابطه میتواند منجر به تاخیر و ایجاد حس ناامنی نماید (۱۶۹). بنابراین، طراحی درست، ساخت و علامت گذاری مناسب تسهیلات عبور باید در هنگام توسعه مسیرهای پیاده بسیار مورد توجه قرار بگیرد. این امر نه تنها در تسهیلات برای جاده های اختصاصی بکار بسته میشود بلکه همچنین در محیط های خارج از جاده که با ماشین ها مشترک است، همانند پارکینگ های ماشین به کار برده میشود.

عکس ۱۵.۱ محل تقاطع عابران پیاده، Christchurch

۱۵.۲ ملاحظات عمومی طراحی برای نقاط عبور عابر پیاده

به عنوان یک بخش جدایی ناپذیر از شبکه عابر پیاده، محل های تقاطع (عبور) باید استانداردهای حداقل را به همان اندازه که برای مسیرهای عبوری در پیاده راهها دارا میباشد برآورده نماید، به خصوص در:

- به حداکثر رساندن شیب عرضی مجاز

- حفظ حاشیه امنیت بالا سری کافی و پیش رفتگی
- استاندارد سطح (پایدار و محکم، مقاوم در برابر لغزندگی حتی به هنگام خیس بودن)
- بدون در بر داشتن پوشش و درپوش و میله های آهنی

تمامی نقاط عبور باید برای به حداقل رساندن فاصله عبور عابر پیاده طراحی شوند، به این معنی که آن تضمین مینماید:

- آنها دارای زاویه راستگرد مناسب در جهت جاده میباشند.
- سواره رو تا جایی که ممکن است در نقاط عبور باریک شده باشد.

در مکان هایی که امکان دارد، محل های عبور باید در قسمت های مورد دلخواه عابران پیاده مستقر شود. در جاهایی که این کار ممکن نبوده و یا ایمن نمیباشد، از نشانه های محیطی و یا لامسه ای برای هدایت عابران پیاده به نقاط عبور استفاده میشود. دیگر کاربران جاده باید قادر باشند تا مسیر عابران پیاده ای را که در شرف ترک حاشیه پیاده رو میباشند پیش بینی نمایند.(۹۲)

مبلمان خیابان که ممکن است میدان دید را مبهم نماید باید به خوبی دور از محل های عبور قرار گیرد و پوشش گیاهی باید به صورت منظم پیراسته شود(۴۶،۶۶). پارک کردن حداقل در ۱۵ متر از هر طرف از نقطه عبور باید ممنوع شود (اگر چه در صورت وجود حاشیه پیاده رو امتداد داده شده با حداقل ۲ متر عمق میتواند تا ۶ متر باشد). برای تضمین مطلوبیت، ممکن است نیاز به اجرا در تمامی زمان ها داشته باشد، و یا زیرساخت اضافی میتواند نصب شود.

تعدادی از محل های تقاطع (عبور) تا سطح یکسانی از پیاده راه بر امده شده اند ، درحالی که گونه های دیگر عابران پیاده را مستلزم مینمایند تا شیب را تغییر دهند. در هر دو حالت، تضمین تمامی گونه های عابر پیاده مهم بوده و میتواند گذاری را بین پیاده راه و محل تقاطع (عبور) به طور ایمن و آسان ایجاد نماید (بخش ۳ را مشاهده نمایید). قسمت های آخر این بخش موضوعات مخصوص به هر گونه از عابر پیاده را برای عبور پوشش میدهد.

تمامی نقاط عبور عابر پیاده باید تحت نظارت قرار گیرد پس بنابراین آنها در حالیکه به صورت ایمن و موثر عمل مینمایند برای آن نقاط به طور پیوسته مناسب می باشند(۸۶،۱۳۹،۱۷۳). اگر تعداد عابران پیاده اساسا کاهش پیدا نماید، آنها ممکن است نیاز به حذف داشته باشند و در صورت افزایش تعداد عابران پیاده تمایل آنها به بروز رسانی و یا افزایش کاهش میابد.(۱۷۳)

طراحی نقاط عبور شامل توجه به هزینه و سهولت در نگهداری، تعمیر، تثبیت و یا جایگزینی، به خصوص در مواد استفاده شده است. آنها همچنین شامل توجه به استلزام نگهداری برای عابران پیاده و دیگر کاربران جاده می باشند.

همچنین بار ترافیکی اضافه (over dimension load) موضوعی در طراحی نقاط عبور عابر پیاده است، به خصوص در مسیرهایی که رایجا با این هدف مورد استفاده قرار میگیرند. این مسیرها نیازمند یک پاکت نامه طراحی[۲] (اسم خاص) با ۱۱ متر عرض و ۶ متر طول میباشند. جزایر باید جداول با قابلیت عبور داشته باشند و مقدور باشد تا نیروی سطح های تکیه گاه، نشانه ها، تیرها، و ریل به راحتی برداشته شده و یا در سطح زمین قرار داده شوند. در مکان هایی که لبه جاده در design envelope همانند پیش رفتگی حاشیه پیاده رو، مبلمان جاده، علایم، تیرها و دیگر اشیا دارای جلوآمدگی هستند باید کمتر از ۱ متر ارتفاع داشته و به راحتی برداشته شده و یا خمیده شوند.

۱۵.۳ فاصله دید محل تقاطع (عبور)[۳]

در اکثر نقاط عبور عابران پیاده نیاز دارند تا شکاف ها را در جریان ترافیکی برای عبور به صورت ایمن انتخاب نمایند، بنابراین آنها باید قادر باشند تا ترافیک پیش رونده را در زمان مناسب مشاهده نمایند. این فاصله به عنوان فاصله دید عبور شناخته میشود، و یک عامل حیاتی در تضمین این است که عابران پیاده میتوانند از جاده به طور ایمن عبور نمایند.(۱۰). آن توسط رابطه زیر محاسبه میشود:

$$\text{فاصله دید عبور(متر)} = \frac{\text{(فاصله عبور(متر)}}{\text{سرعت پیاده روی (متر بر ثانیه)}} * \frac{\text{(۸۵ درصد سرعت وسیله نقلیه(کیلومتر بر ساعت)}}{۳.۶}$$

فاصله دید عبور باید به دقت با در نظر گرفتن شرایط محل محاسبه شود. برای مثال:

- ممکن است خط دید عابر پیاده توسط موانع موقتی و یا دایم مسدود شود.
- سرعت پیاده روی میتواند منسوب به عواملی نظیر سن عابر پیاده و شرایط فیزیکی، شیب مسیر، حجم عابر پیاده و شرایط محیطی نوسان داشته باشد.(۱۴۵)

---

[۱] Design envelope
[۲] Crossing sight distance

- ممکن است تعدادی از عابران پیاده زمان بیشتری را برای اقدام به عبور اتخاذ نمایند، به علت معلولیت های حرکتی، عدم اطمینان و یا بررسی دوباره برای اطمینان از ایمن بودن آن.(۱۳)
- تابلو محدودیت سرعت در مناطق نباید به عنوان یک نشانه از سرعت حقیقی وسایل نقلیه استفاده شود. سرعت های حقیقی معمولا بیشتر از محدودیت های اعلان شده است.

از آنجا که سرعت پیاده روی میتواند نوسان داشته باشد، سرعتی که در نقاط عبور فرض شده است باید عموما به سوی عابران پیاده کندتر متمایل پیدا کند.(۱۳)

در مکان هایی که فواصل دید عبور مورد نیاز نمیتواند فراهم شود، آنها میتوانند توسط وسایلی همانند امتداد حاشیه پیاده رو و یا محوطه میانی[۴] کاهش داده شوند و یا سرعت ترافیک میتواند کاهش داده شود. اگر هیچ کدام از این دو مقدور نبود، تدارک هرگونه تسهیلات که عابران پیاده را ترغیب خواهد کرد تا از آن نقطه عبور نمایند نباید صورت گیرد.

۱۵.۴ ملاحظات طراحی برای رانندگان[۵]

رانندگان باید قادر باشند تا تمامی محل عبور را به سهولت مشاهده نمایند پس آنها میتوانند سرعت خود را تنظیم نموده و از پتانسیل عابران پیاده برای قدم نهادن در سواره رو آگاه باشند(۱۰). آنها همچنین باید قادر باشند تا حداقل فاصله دید مناسب را در محل عبور را مشاهده نمایند (جدول ۱۵.۱ را ببینید) اگرچه به کار گیری یک عامل امنیتی اضافی توصیه میشود.

جدول ۱۵.۱ حداقل فاصله دید

سرعت (کیلومتر در ساعت)	فاصله دید		
	روستایی		شهری
	R نرمال = ۲.۵ ثانیه	R در حالت آماده باش = ۲ ثانیه	R = ۱.۵ ثانیه
۱۰		۶	۵
۲۰		۱۴	۱۱
۳۰		۲۳	۱۹

[۴] Refuge
[۵] Design considerations for drivers

۴۰		۳۵	۳۰
۵۰		۴۵	۴۰
۶۰		۶۵	۵۵
۷۰		۸۵	۷۰
۸۰	۱۱۵	۱۰۵	۹۵
R = سرعت عکس العمل راننده[۶]			

اعداد در جدول ۱۵.۱ ترمز سریع و غیر منظره و مقاومت کافی در برابر سر خوردن خودرو را فرض مینماید. مهم است تا مقاومت خودرو در برابر سرخوردن در سواره رو نزدیک به نقطه عبور عابر پیاده، برای کمک به رانندگان در اجتناب از تصادف با عابر پیاده ای که به طور ناگهانی قدم در جاده میگذارد ارزیابی شود. اگر مقاومت سرخوردن خودرو کمتر از ۰.۵۵ (ضریب نیروی جانبی) باشد تدابیر باید صورت پذیرد. علامت گذاری پیشرفته جاده و نورپردازی با حجم بیشتر ممکن است مستلزم ایجاد هر چه بیشتر نمایان ساختن محل های تقاطع (عبور) باشد.(۶۸،۱۵۴،۱۵۷)

۱۵.۵ منظر سازی در نقاط عبور عابر پیاده[۷]

تعدادی از نقاط عبور عابر پیاده، همانند امتداد حاشیه پیاده راه و یا جزایر پیاده، فرصت هایی را برای منظر سازی و یا هنر عمومی ایجاد مینماید. در حالی که این میتواند یک ارزش مطلوبیت و سازگاری را برای عابران پیاده فراهم نماید، نباید میدان دید را برای عابران پیاده و یا رانندگان ، به خصوص در سمت مخالف، در هر زمان از سال مبهم نماید. همچنین نقطه عبور باید به طور پیوسته و موثر در طول نگهداری منظر به کار گرفته شود، به این معنی است که تضمین مینماید:

- رانندگان نباید توسط وسایل نقلیه و عملیات نگهداری حواسشان از دست برود.
- عملیات نگهداری و یا وسایل نقلیه آن نباید میدان دید رانندگان و یا عابران پیاده را کور نماید.
- عملیات نگهداری و یا وسایل نقلیه آن نباید به صورت کامل و یا جزیی مسیرهای پیاده را مسدود کرده و آنها را مجاب نماید تا مسیرشان را تغییر دهند.

[۶] Driver's reaction speed
[۷] Landscapin at pedestrian crossing points

- مصالح سست در مسیر پیاده پاشیده نشود.
- نشانه های شنیداری (مهم برای عابران پیاده دارای معلولیت بصری) مبهم و نامفهوم نشود.

عکس ۱۵.۲ منظر سازی، Christchurch

۱۵.۶ گذرگاه (محل عبور)جدول گذاری شده[^]

گذرگاه های جدول گذاری شده یک بخش جدایی ناپذیر از تسهیلات، چه در بلوک های میانی و چه در محل های تقاطع هستند. گذرگاه های جدول گذاری شده بر دو گونه هستند: سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو و محل های عبور جدول گذاری شده ترکیبی.

[^] Kerb crossings

۱۵.۶.۱ سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو[۹]

در هنگام طراحی سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو، تضمین موارد زیر مهم میباشد:

- اگر یک سطح شیب دار حاشیه پیاده رو در یک طرف از سواره رو وجود دارد، همچنین یکی دیگر از آن باید در سمت دیگر برای حفظ عابران پیاده که در سمت دیگر سواره رو معطل مانده اند وجود داشته باشد.
- هیچ گونه نقاط کم عمق در جوی آب در جایی که آب میتواند جمع آوری شود وجود ندارد(۱۳،۱۳۹).
- اگر در نقطه عبور عابر پیاده نصب شده است، تمامی سطح شیب دار حاشیه پیاده رو دربرگرفته شده از نشانه های عبور است.(۱۱۸)

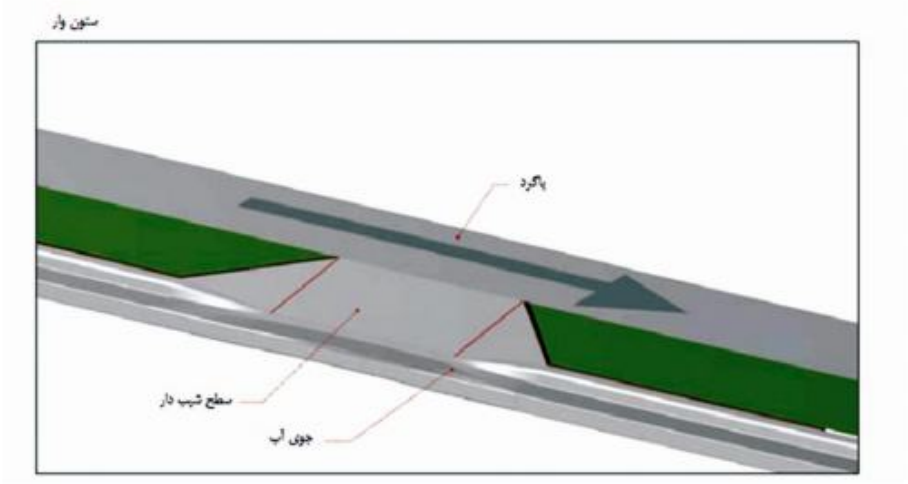
هر سطح شیب دار حاشیه پیاده رو شامل : (۱۳، ۴۶،۶۶،۱۳۹)

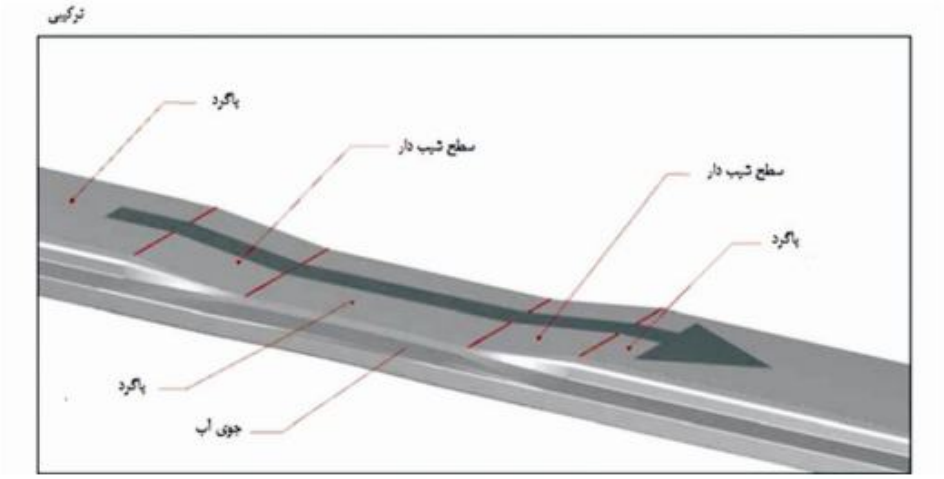
- سطح شیب دار، که منطقه ای است که عابران پیاده برای تغییر شیب خود از آن منطقه عبور مینمایند.
- پاگرد فوقانی، که جایی است که عابران پیاده بین سطح شیب دار و پیاده راه حرکت میکنند.
- معبر، بخشی از پیاده راه که مجاور پاگرد فوقانی است.
- جوی کنار خیابان، که تغار زهکشی شده در لبه سواره رو است.

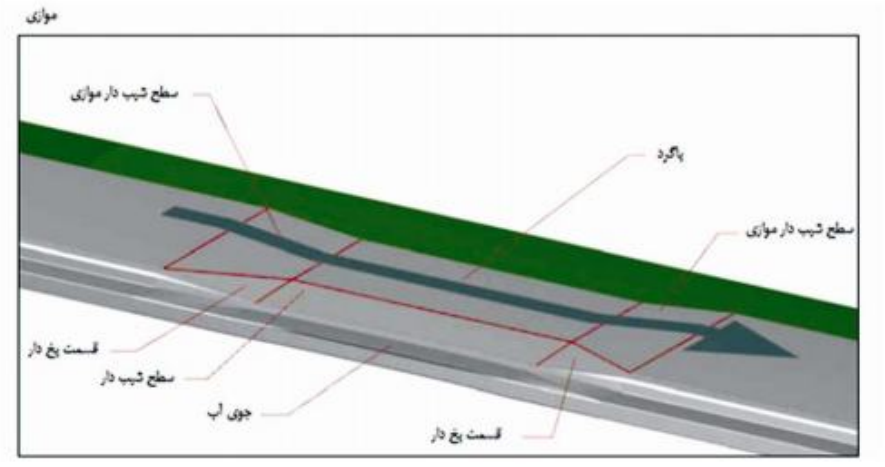
همچنین بسیاری از سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو دارای کناره های زبانه دار هستند، که آنها مناطق شیب دار در مجاورت سطح شیب دار رمپ ها ، برای محافظت از عابران پیاده در برابر لغزش بر لبه های سطح شیب دار میباشد(۱۳). همچنین تعدادی از سطوح شیب دار دارای یک پاگرد تحتانی می باشند. اگر سطوح شیب دار به دقت در منطقه مبلمان خیابان و یا در یک امتداد حاشیه پیاده رو مکان یابی شده باشند به جای آن میتوان از جداول بازگشتی[۱۰] استفاده نمود.(۱۳)

همانطور که در شکل ۱۵.۱ نشان داده شده است، سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو میتواند در روش های متعددی ترکیب شود.(۱۳،۴۶،۶۶،۱۳۹).

[۹] Kerb rambs
[۱۰] Return kerbs



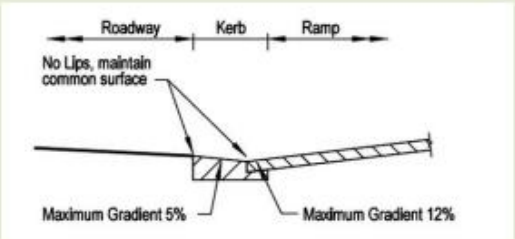




شکل ۱۵.۱ مثال هایی از سطح شیب دار حاشیه پیاده رو

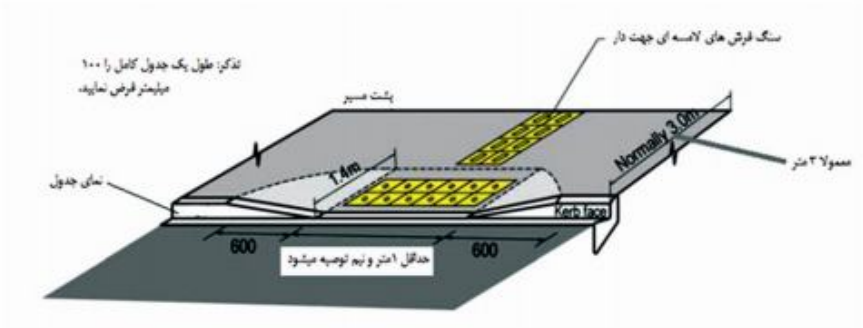
جدول ۱۵.۲ موضوعات کلیدی طراحی برای المان‌های موجود در سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو را پوشش میدهـد. (۶، ۱۳، ۴۲، ۹۲، ۱۳۴، ۱۳۹)

جدول ۱۵.۲ اِلمان های طراحی از سطح شیب دار حاشیه پیاده راه

المان	موضوع کلیدی	اطلاعات بیشتر
سطح شیب دار	شیب ماکزیمم نرمال ۸٪ (۱:۱۲) حداکثر شیب ۱۲٪ (۱:۸)	– یک شیب ۱۰٪ تنها باید در موقعیت های اضطرار در جایی که ارتفاع پله کمتر از ۱۵۰ میلی متر است باید در نظر گرفته شود. – یک شیب ۱۲٪ تنها باید در موقعیت های اضطرار در جایی که ارتفاع پله کمتر از ۷۵ میلی متر است باید در نظر گرفته شود. – طی کردن سراشیبی های بیشتر از ۱۲٪ برای افراد دارای اختلال حرکتی مشکل است. – برای اجتناب از این شیب های تند، همانطور که در شکل ۱۵.۱ نشان داده شد پیاده راهباید پایین تر بیاید.
	حداکثر شیب عرضی ۲٪ (۱:۵۰)	باید در سراسر سطح شیب دار همسان باشد. اجتناب از پیچ خوردگی
	حداقل طول ۱ متر	۱.۵ متر توصیه میشود.
	حداکثر عرض: برابر با عرض پیاده راه نزدیک شونده است.	پیدا کردن سطوح شیب دار عریض تر برای افراد با معلولیت بینایی مشکل است.
	سنگ فرش لامسه	برای توصیه های بیشتر، راهنمای تجهیزات برای عابران پیاده دارای معلولیت بینایی را مشاهده نمایید.(۹۲)
جوی کنار خیابان	حداکثر شیب ۵٪ (۱:۲۰)	هر اندازه بیشتر باشد میتواند باعث این شود که کاربران صندلی چرخ دار تعادل خود را در نقطه انتقال از دست دهند.
	انتقال بین سطح شیب دار و راه آب	باید صاف و بدون هیچ سطح افقی باشد. این را تضمین مینماید که هنگامی که مسیر ورود به پارکینگ از نو مسطح شده است سهوا اتفاق نیفتاده است.(۱۳) 

		شکل ۱۵.۲ طراحی آب راهه
پاگرد	حداکثر شیب ۲٪ (۱:۵۰)	برای جلوگیری کردن از غلط خوردن ناگهانی و یا برهم خوردن تعادل کاربران صندلی چرخ دار و فراهم کردن استراحت گاه.
	حداکثر شیب عرضی ۲٪ (۱:۵۰)	
	عرض: برابر سطح شیب دار	
	حداقل ارتفاع ۱.۲ متر (پاگرد فوقانی)	یک عمق ۱.۵ متری مطلوب است.
یخ	حداکثر شیب ۱۶٪ (۱:۱۶)	در صورتی که یک شخص دارای معلولیت بینایی سهوا وارد سطح شیب دار حاشیه پیاده راه از طرف دیگر شود و یا آن را ترک نماید وسبب قطع کردن سنگ فرش لامسه ای شود از شیب بیشتری استفاده شود.
	حداکثر شیب : در هر بخش سطح شیب دار	اگر افراد دارای معلولیت حرکتی انتظار دارند که وارد سطح شیب دار حاشیه پیاده راه از سمتی که پلت فرم ان بسیار کوچک است شده و یا ان را ترک نمایند از این مقدار استفاده شود.

شکل ۱۵.۳ یک طراحی رایج از سطح شیب دار حاشیه پیاده رو را برای یک پیاده راه با یک جدول به ارتفاع ۱۰۰ میلی متر که این ابعاد را شامل میشود نمایش میدهد.



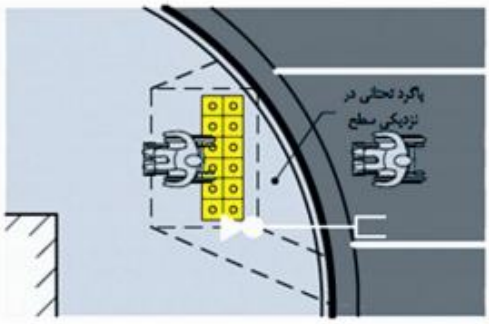
شکل ۱۵.۳ – نمونه طراحی از سطح شیب دار حاشیه پیاده رو

افراد دارای معلولیت حرکتی هنگامی که در سطح شیب دار هستند نباید مسیرشان را تغییر دهند. این بدان معنی است که جداول خمیده نیاز به سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو با پاگرد های تحتانی دارند (۴) (شکل ۱۵.۴ را مشاهده نمایید).

سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو مشکلات به خصوصی را برای معلولان بصری ایجاد مینماید. این به این علت است که آنها معمولا از سطح جدول به عنوان یک راهنما برای لبه های پیاده راه استفاده میکنند(۶،۱۳) و سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو میتواند خطرات

آسیب گام نهادن در سواره رو به صورت سهوی را افزایش دهند. برای اجتناب از این، تمامی سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو باید شامل شاخص های لامسه ای سطح زمین باشند. به راهنما برای تسهیلات برای عابران پیاده دارای معلولیت بصری مراجعه شود.

بخش ۱۴.۱۵ شامل پیشنهادات بر سطوح شیب دار در محل های تقاطع میشود.(۹۲)



شکل ۱۵.۴ چیدمان صحیح پاگرد تحتانی

۱۵.۶.۲ محل های عبور جدول گذاری شده ترکیبی[11]

محل های عبور جدول گذاری شده ترکیبی مکان هایی هستند که پیاده راه و سواره رو در یک سطح یکسان یکدیگر را قطع میکنند. این میتواند در شماری از مکان ها، به خصوص در پلت فرم های عابر پیاده اتفاق بیفتد. پیشنهاد طراحی در علامت گذاری و روکاری پلت فرم عابر پیاده باید به تمام محل های عبور ترکیبی ارجاع داده شود(بخش ۱۵.۱۱ را مشاهده نمایید).

عکس ۱۵.۳ سطح شیب دار حاشیه پیاده راه، Wellington

[11] Blended kerb crossings

عکس ۱۵.۴ سطح شیب دار حاشیه پیاده راه،نزدیک ایستگاه اتوبوس، Christchurch

عکس ۱۵.۵ محل های عبور ترکیبی در پلت فرم ها، Taupo

۱۵.۷ انتخاب تسهیلات مناسب برای عبور

انتخاب تسهیلات عبور باید همیشه برای محیط غالب مناسب باشد. بخش ۶.۵ انتخاب تسهیلات عبور را پوشش میدهد.

۱۵.۸ جزایر پیاده

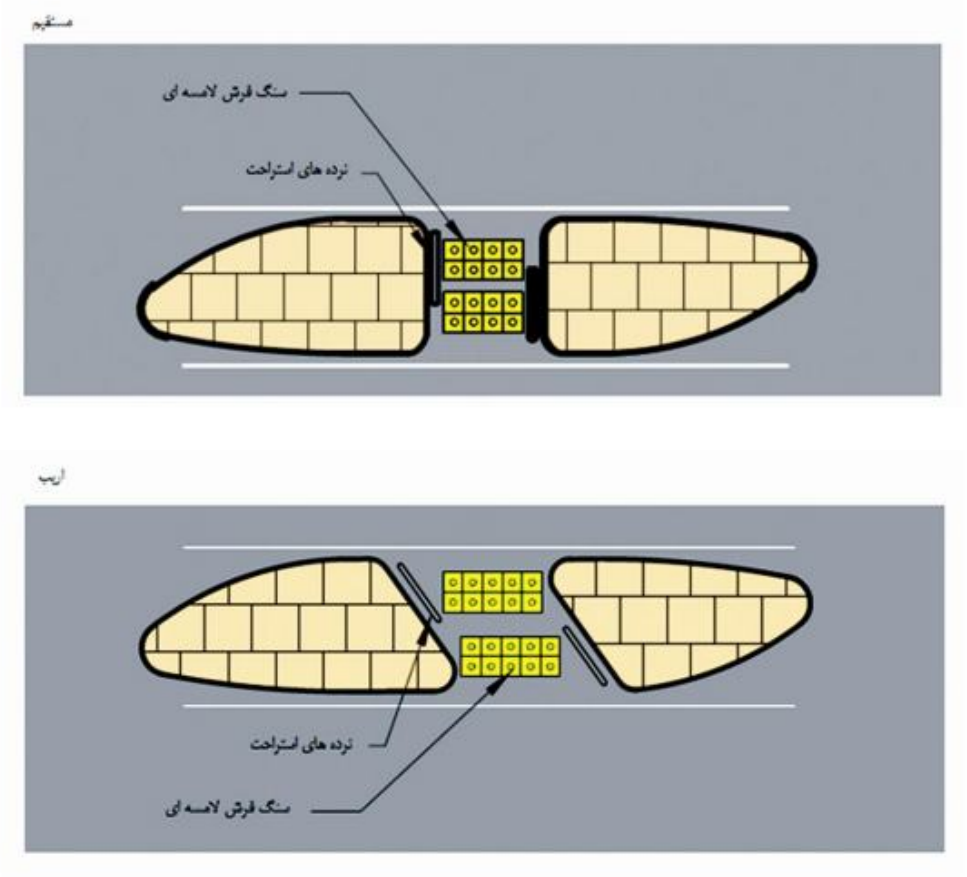
جزایر پیاده باید همانند جزایر جدول گذاری شده ساخته شوند (۰.۱۵ تا ۰.۱۸ متر بالاتر از سطح جاده) و دارای رنگ متفاوت با جاده باشند. اگر آنها به اندازه کافی بزرگ هستند، ممکن است گیاهان کوتاه که کودکان و یا علایم را محو نمی نماید در آن کاشته شوند.

شکل ۱۵.۵ سه گونه طرح بندی جزایر پیاده را که به صورت رایج استفاده میشود نشان میدهد(۵۸). بین این سه طرح بندی، سبک مورب برای یک جزیره پیاده مستقل مطلوب میباشد زیرا: (۲۴،۵۸،۷۲)

- عابران پیاده برای مواجه شدن با ترافیک پیش رونده میچرخند (یک زاویه ۴۵ درجه ای یک تعادل مناسب را بین عابران پیاده تغییر جهت داده و ادامه دادن به مسیرشان ایجاد مینماید).
- شامل تعدادی از مزایای نگهداری و نصب میباشد.

همچنین طراحی Chicane از آنجا که آن فضایی را برای نرده های دور پله پیشنهاد میدهد و میتواند عابران پیاده بیشتری را در جاده های باریک نگهداری نماید مفید می باشد[۱۲]. همچنین به تناوب کارکردن بین ورودی و خروجی در حفظ عابران پیاده که تلاش به عبور از کل جاده در یک حرکت را مینمایند مفید و کمک کننده است. جزیره باید دارای نرده های ایستا باشد. یک پرچین در طرح بندی های Chicane مطلوب است.(۵۸،۷۲). تمامی اینها عابران پیاده را تشویق مینماید تا از سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو و یا مسیر از وسط بریده شده عبور نمایند.

محل های عبور جدول گذاری شده (ساخته شده بر اساس بخش ۱۵.۶) در پیاده راه های مجاور باید در جاهایی که جزایر پیاده فراهم شده است مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۱۵.۵ طرح ریزی جزایر پیاده

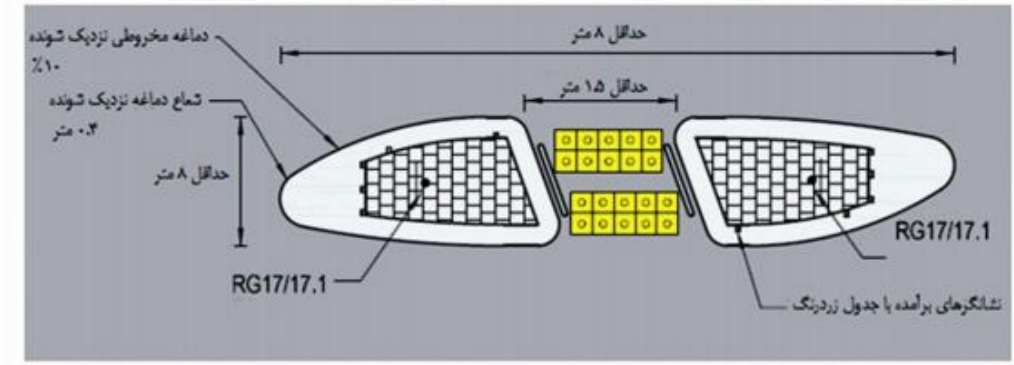
جدول ۱۵.۳ موضوعات کلیدی طراحی برای جزایر پیاده را پوشش میدهد، در حالی که شکل ۱۵.۶ مثالی از یک جزیره پیاده مورد پسند است.(۶،۱۰،۴۲،۴۶،۵۸،۶۸،۹۲،۱۲۶،۱۳۹،۱۵۴)

جدول ۱۵.۳ اِلمان های طراحی از جزایر عابر پیاده

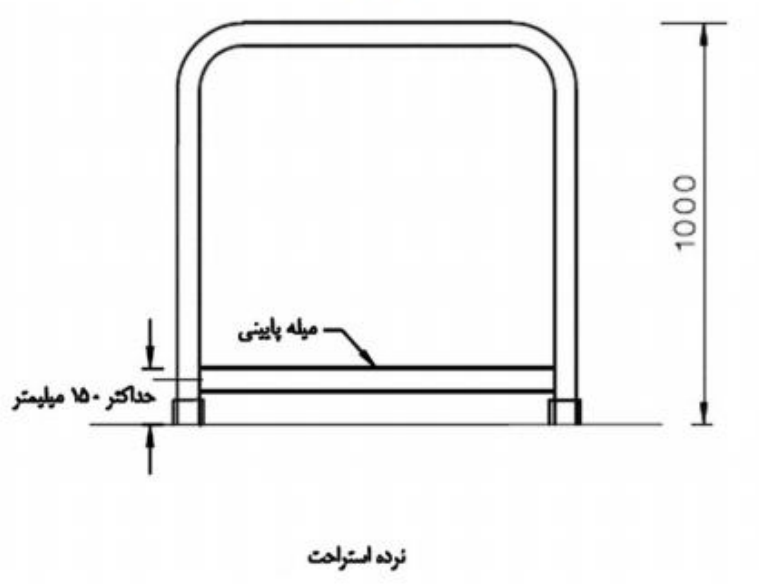
جزایر	حداقل طول ۸ متر	مخصوص محل با توجه به: • نوع جاده (جزایر بزرگ تر در جاده های شلوغ تر و پهن تر • پتانسیل تعداد عابران پیاده منتظر درجزیره • وسایل نقلیه ممکن وارد دسترسی های مجاور شوند
	رویکرد مخروطی لبه گرد در پله	مطابق با علایم و نشانه های دستی (MOTSAM) (۱۵۴)
	رویکرد شعاع لبه گرد در پله	مطابق با علایم و نشانه های دستی (MOTSAM)
ارتفاع جزیره	حداقل ۱.۸ متر، ترجیحا ۲ متر	این ارتفاع مورد نیاز است برای اینکه عابران پیاده در حال انتظار و متعلقات مربوط به آنها در خطوط تردد هم جوار جلو نیاید. در موقعیت های اضطرار این ارتفاع میتواند به موازات منطقه انتظار اندازه گیری شود. در جایی که مسیر جاده یک عرض محدود است، عرض مطلوب می تواند به وسیله باریک کردن خطوط ترافیک انجام شود.
عرض مسیر در سراسر جزیره	حداقل ۱.۵ متر و با عرض سطح شیب دار حاشیه پیاده راه مجاور (هرکدام که بیشتر بود)	عرض حقیقی باید بر اساس تعداد عابران پیاده بالقوه منتظر در جزیره باشد، پس آن در نتیجه توسط ارتفاع جزیره تحت تاثیر قرار میگیرد.
سطوح شیب دار در جزیره	اگر فراهم شود باید یک منطقه هم سطح	ترجیح داده میشود تا شیب در جزیره تغییر نکند و به

	بین سطوح شیب دار با حداقل ۱.۲ متر وجود داشته باشد.	جای آن از یک برش میانی ایجاد شود. اگر استفاده شود، آنها باید تماما با معیارهای طراحی سطوح شیب دار حاشیه پیاده راه مطابق باشد.
نرده های ایستا	طول ۱ متر حداقل ۰.۳۵ متر از سطح حاشیه پیاده راه در لبه خط(های) ترافیکی مجاور.	نرده ها باید برای اجتناب از صدمه رساندن به رانندگان که وسیله نقلیه آنها از جاده منحرف شده شکننده باشد و از لوله آهنی و یا مواد مشابه ساخته شود. آنها باید در رنگ ها با کنتراست بالا برای محیط پیرامونشان رنگ شده و برجسته شده باشند. آنها نباید عرض جاده را به کمتر از عرض حداقل کاهش دهند و باید یک نرده حایل را در نزدیکی سطح زمین برای افراد دارای معلولیت بینایی که میتواند آن را پیدا کند داشته باشند.
پرچین ها	بخش ۱۶.۸ را ببینید	هنگامی مورد نیاز است که یک chicane layout برای اجتناب از ایجاد خطرات لغزش استفاده میشود.
روشنایی	بر طبق AS/NZS ۱۱۵۸.۳.۱:۱۹۹۹(۸۸)	برخی از ادارات کنترل جاده ها از یک White globe (شبیه به Belisha beacon) نصب شده در یک دیرک بابلندی ۴ متر درمحدوده جزیره استفاده کرده اند. همچنین از نورافکن (همانطور که در محل های عبور خط کشی شده استفاده شد.) مورد استفاده قرار میگیرد. تیرهای چراغ برق در جزایر باید به خاطر Overdimension loads خمیده شوند.
جدول گذاری جزیره	جداول پخ دار قابل نصب	دیگر جداول تنها در صورتی قابل قبول هستند که خطوط ترافیک عرض بیشتر از ۳.۲ متر و جزیره عریض تر از ۲ متر باشد. توصیه میشود که جداول جزیره با رنگ سفید و با رنگ های بازتابنده رنگ آمیزی شود.
علایم	RG-۱۷ و یا RG-۱۷.۱ (نگهداری شده	تا جایی که ممکن است در نزدیکی انتهای جزایر و در

	در چپ)	نمای وسایل نقلیه در حال حرکت نصب میشود. نباید بیش از ۰.۱۵ متر بین قسمت تحتانی نشانه و سطح جزیره باشد.
نشانه گذاری جاده	ادغام / انشعاب مخروطی شکل در معبر	بر طبق Motsam(۱۵۴)
Overdimesnion loads	نگهداری ۱۱ متر عرض پوششی منحنی	به بخش ۱۵.۲ مراجعه شود.



شکل ۱۵.۶ مثالی از جزیره پیاده آماده اجرا



شکل ۱۵.۷ نرده استراحت – طراحی پیشنهاد شده

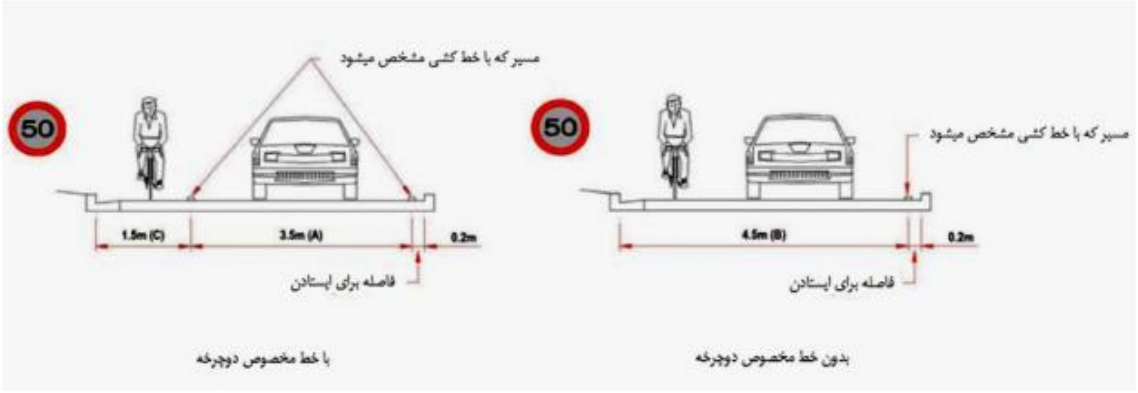
عکس ۱۵.۶ ستون و حباب روشنایی جزیره عابر پیاده، Hamilton

اگر در یک طرف یک جزیره پیاده دیگر وجود دارد، اتصال این دو را با یک حایل همتراز و یا برآمده پیوسته مدنظر بگیرید. اگر حایل همتراز از قبل موجود باشد، آن باید در صورت لزوم برای ضمیمه شدن به جزیره بر آمده به طور یکنواخت عریض شود.(۴۶،۵۸،۱۳۹)

عکس ۱۵.۷ جزیره عابر پیاده، Christchurch

عرض سواره راه[۱۳]

زمانی که جزایر پیاده فراهم میشوند، و یا هر وسیله ای که سواره راه را باریک مینماید، حفظ عرض کافی برای دوچرخه سواران و وسایل نقلیه برای عبور از یکدیگر مهم است. در غیاب خط دوچرخه سواری، به صورت رایج باید حداقل ۴.۵ متر بوده، و نباید عرض بیشتر از ۵ متر برای هر طرف از سفر باشد. اگر یک مسیر دوچرخه سواری فراهم شده است باید معمولا از برای هر طرف ۵ متر باشد. در مکان هایی که عرض کمتر از این مقدار است، خط سواره، نه خط دوچرخه، باید باریک شود. شکل ۱۵.۸ این ابعاد را نمایش میدهد.



(A) ممکن است حداقل تا ۳ متر کاهش یابد اگر وسایل نقلیه سنگین به ندرت عبور میکنند و در مجاورت جداول قابل صعود[۱۴] قرار دارند.

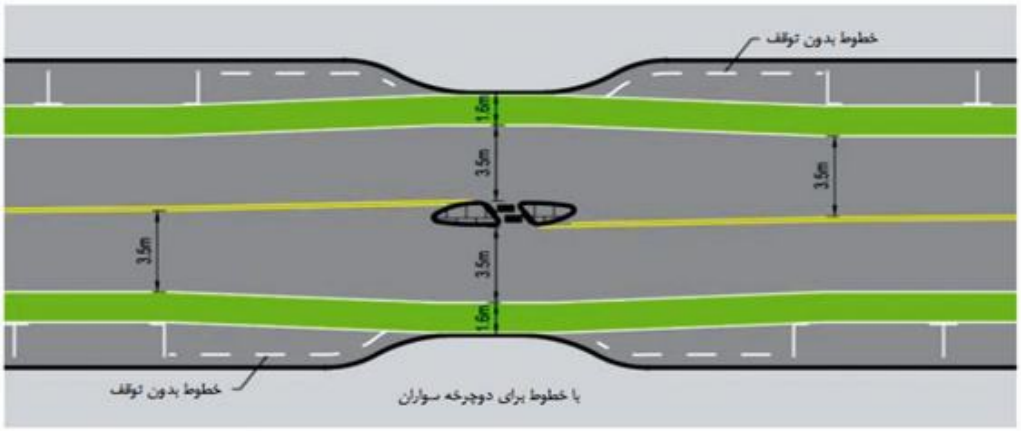
(B) ممکن است تا ۴ متر کاهش یابد اگر وسایل نقلیه سنگین به ندرت عبور میکنند و در مجاورت جداول قابل صعود قرار دارند.

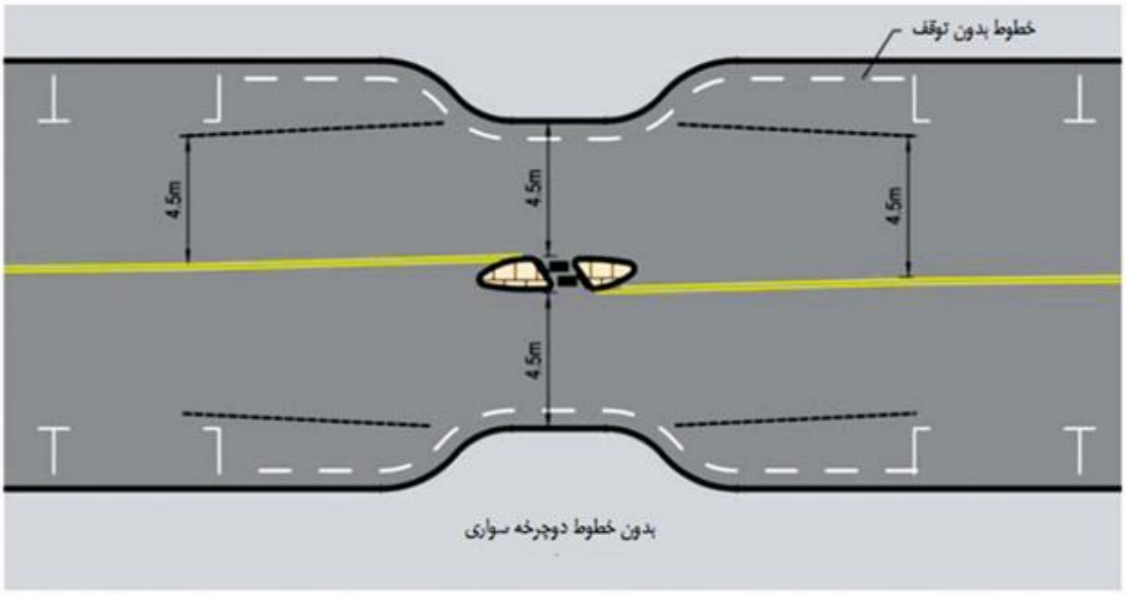
(B & C) برای محدودیت های سرعت ۷۰ کیلومتر در ساعت تا ۰.۵ متر افزایش پیدا میکند.

شکل ۱۵.۸ – حداقل عرض مطلوب سواره راه برای دوچرخه سوارها

همچنین عرض مناسب باید در کنار تمامی معابر و نقاط عزیمت و مقصد ها حفظ شود، پس بنابراین در وضعیت های محدود و یا اضطرار ممکن است منجر به حذف جای پارک خودروها باشد. شکل ۱۵.۹ دو مثال عملی خوب از این را نمایش میدهد.

[۱۳] Roadway width
[۱۴] Mountable kerb





شکل ۱۵.۹ مثال های تجربی خوب از طرح ریزی جزایر عابر پیاده

سکوی میانی[۱۵] (حد فاصل‌ها)

سکوهای میانی ممکن است برآمده و یا همتراز باشند. سکوهای میانی برآمده از جهات زیادی شبیه به جزایر پیاده میباشند. سکوهای کیانی همتراز عابران پیاده را قادر میسازند تا در بسیاری از نقاط از جاده عبور نمایند. با این وجود، توجه برای تضمین سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو در مکان های مناسب برای افراد با معلولیت حرکتی به منظور عبور از جاده مورد نیاز است. سکوهای میانی برآمده نیاز

[۱۵] Medians

به مسیرهای عبوری برشی[۱۶] (یا سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو) در مکان های عبور دارند، که باید با جزایر پیاده همسان باشند(بخش ۱۵.۸ را مشاهده نمایید). جدول ۱۵.۴ دیگر ملاحظات طراحی سکوهای میانی را به تفصیل شرح میدهد.

عکس ۱۵.۸ حد فاصل با مسیر عبوری برشی در جزیره، Christchurch

جدول ۱۵.۴ المان های طراحی حد فاصل

موضوعات کلیدی	نیازمندی	اطلاعات بیشتر
ارتفاع حد فاصل	حداقل ۱.۸ متر، ترجیحا ۲ متر.	این مورد نیاز است بنابراین عابران پیاده در انتظار و یا متعلقات آنها (کالسکه بچه، صندلی چرخ دار و

[۱۶] Cut-through

			غیره) در مسیر خط کشی شده ترافیکی مجاور پیش روی نکنند.
روشنایی		بر طبق AS/NZS ۱۱۵۸.۳.۱:۱۹۹۹(۶۸)	
تنها ، حد فاصل های برآمده و برجسته	عرض مسیر سرتاسر حد فاصل برجسته	حداقل ۱.۵ متر یا عرض سطح شیب دار حاشیه پیاده راه (هر چقدر بیشتر باشد)	عرض باید بر اساس تعداد عابران پیاده در حال انتظار بالقوه در حد فاصل برای عبور باشد، همین طور این توسط ارتفاع حد فاصل تحت تاثیر قرار میگیرد.
	سطح شیب دار در محدوده حد فاصل برجسته	اگر فراهم شده است، باید یک منطقه مسطح بین سطوح شیب دار با حداقل ۱.۲ متر باشد.	ترجیح داده میشود تا شیب در حد فاصل برجسته حفظ شود و به جای آن از یک برش عبوری استفاده گردد.
	نرده های ایستا	۱ متر طول حداقل ۰.۳۵ متر از سطح حاشیه پیاده راه در لبه خط(های) ترافیکی مجاور.	همانطور که در بخش ۱۵.۸ امده است.
	موانع	بخش ۱۶.۸ را مشاهده کنید.	این موانع نباید عرض جاده را به کمتر از عرض مینیمم کاهش دهد.

۱۵.۱۰ امتداد حاشیه پیاده رو[۱۷]

امتداد حاشیه پیاده رو باید بر یک اساس مورد به مورد [۱۸] طراحی شود. در هر مورد، دسترسی به نقاط عبور توسط سطوح شیب دار نصب شده به صورت کلی یا جزیی در عرض امتداد حاشیه پیاده رو، بر اساس استاندارد در بخش ۱۵.۶ باید تسهیل داده شود.

امتدادهای ایجاد شده در محل های تقاطع باید وسایل نقلیه سنگین را قادر سازد تا به صورت ایمن و بدون هیچ گونه صعود از جدول گردش نمایند. بخش ۱۵.۱۵ پیشنهاد طراحی محل های تقاطع را برای عابران پیاده در بر دارد.

[۱۷] Kerb extensions
[۱۸] Case -by -case

زمانی که امتداد حاشیه پیاده رو فراهم میشود حفظ عرض کافی برای دوچرخه سواران و وسایل نقلیه که از کنار یکدیگر در محل عبور میگذرند مهم میباشد. بخش ۱۵.۸ عرض های مناسب را پوشش میدهد.

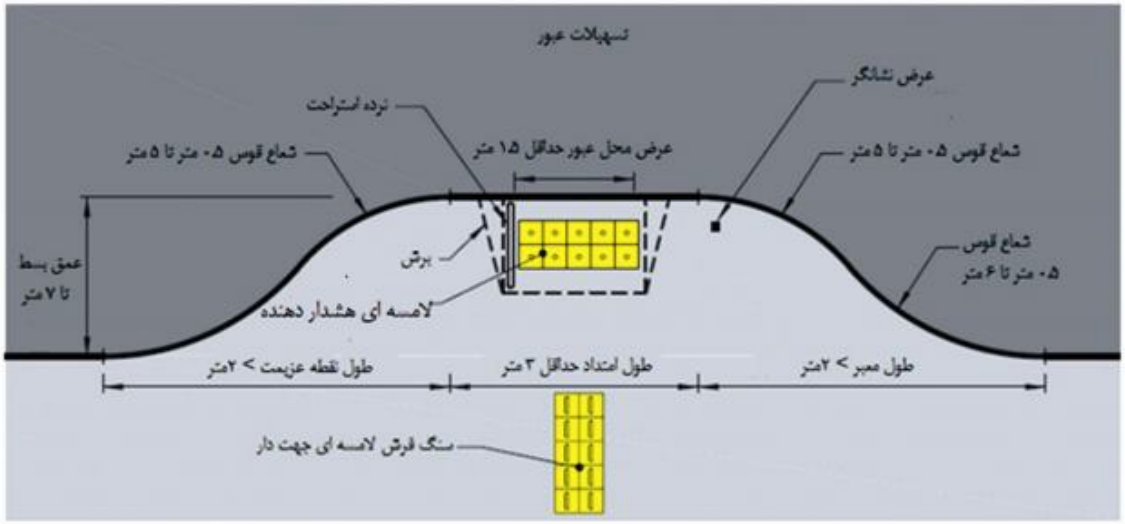
امتداد حاشیه پیاده رو باید با ابعاد عمومی در جدول ۱۵.۵ مطابقت نماید. شکل ۱۵.۱۰ یک مثال از امتداد های جداول میان – بلوکی می باشد.

جدول ۱۵.۵ ابعاد رایج برای امتداد حاشیه پیاده راه

موضوعات کلیدی	نیازمندی	اطلاعات بیشتر
عمق امتداد[۱۹]	۰ تا ۷ متر، معمولا ۲ تا ۴ متر	این به وسیله عرض مسیر بیرونی با حفظ عرض مسیر مجاور با حداقل ۴.۵ متر تعیین میشود اگر مسیرهای مجاور دارای مسیر خط کشی شده مشخص نباشند و ۵ متر اگر این خط کشی موجود باشد.شکل ۱۵.۸ را مشاهده نمایید.
طول امتداد[۲۰]	حداقل ۳ متر	طول باید بر اساس تعداد عابران پیاده بالقوه در حال انتظار برای عبور باشد، همانطور که همچنین توسط عمق امتداد تحت تاثیر قرار میگیرد.
طول دیدگاه[۲۱]	۲ تا ۵ متر	
طول انحراف[۲۲]	۲ تا ۸ متر	
شعاع منحنی[۲۳]	۰.۵ متر تا ۶.۵ متر، معمولا بالای ۵ متر (مقعر) ۰.۵ متر تا ۵ متر، معمولا بالای ۲ متر (محدب)	بالای ۵ متر جارو کردن خیابان به صورت مکانیکی را تسهیل میبخشد.
روشنایی	بر طبق AS/NZS ۱۱۵۸.۳.۱:۱۹۹۹(۶۸)	
تابلوها و علامت گذاری سواره رو[۲۴]	نشانگر انتهای پل	توصیه میشود که جداول با رنگ سفید و با رنگ های بازتابنده رنگ آمیزی شود.

[۱۹] Extennsion depth
[۲۰] Extension length
[۲۱] Approach length
[۲۲] Departure length
[۲۳] Kerb radii
[۲۴] Signs and roadway markings

بار ترافیکی اضافه	حفظ ۱۱ متر عرض پوششی	به بخش ۱۵.۲ مراجعه کنید.



شکل ۱۵.۱۰ مثال از امتداد حاشیه پیاده راه میان بلوکی

۱۵.۱۱ پلت فرم های عابر پیاده[۲۵]

پلت فرم های عابر پیاده بر روی سطحی از جاده مجاور برآمده شده اند. پلت فرم ها به خودی خود بر اولویت راه دادن تاثیر نمیگذارند مگر اینکه آنها به عنوان محل های عبور خط کشی شده علامت گذاری شده باشند. طراحی دقیق آنها وابسته است به (۵۸)

- تعداد عابران پیاده (در حال عبور)
- تعداد وسایل نقلیه
- خاصیت وجودی خیابان
- عرض خیابان
- چه محل تقاطع کنترل شده باشد یا خیر
- فاکتورهای منظر/خیابان
- انواع وسایل نقلیه
- سرعت وسیله نقلیه

[۲۵] Pedestrian platforms

- شیب سطح سواره رو و زهکشی

عکس ۱۵.۹ پلت فرم با پیاده راه مناسب، مشخص در جاده، Wellington

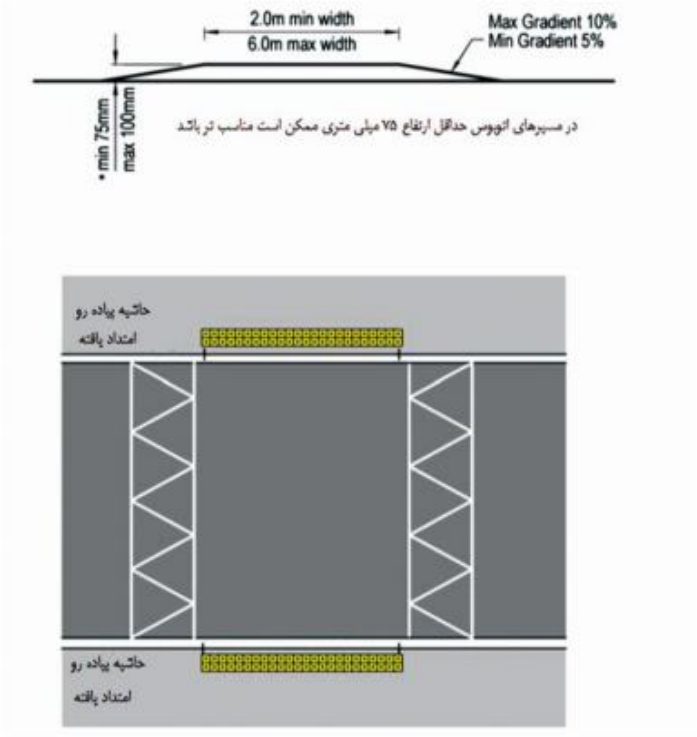
عموما، پلت فرم های عابر پیاده با معیار موجود در جدول ۱۵.۶ مطابقت می نماید. (۱۲، ۳۱، ۳۴،۳۵،۳۹،۴۶،۵۸،۶۶،۶۸،۸۱،۱۱۸،۱۳۹،۱۴۵)

جدول ۱۵.۶ موضوعات کلیدی برای پلت فرم های برآمده عابر پیاده

المان	موضوعات کلیدی	اطلاعات بیشتر
شیب ورودی وسیله نقلیه	حداکثر شیب ۱۰٪	مقادیر بیشتر در کم کردن سرعت وسایل نقلیه موثرتر می باشند.
	حداکثر شیب ۵٪	
	لبه پیش آمده سطح شیب دار باید با سطح جاده همتراز باشد.	
	پوشش و نمای سطح شیب دار باید به وضوح مشخص شده باشد.	
ابعاد پلت فرم	حداکثر ارتفاع ۰.۱ متر	پلت فرم باید برای ترغیب وسایل نقلیه به کاهش سرعت دارای ارتفاع مناسب باشد، و بتواند به
	حداقل ارتفاع ۰.۰۷۵ متر	

		جدول مجاور متصل شود.
	حداکثر طول ۶ متر	استفاده از پلت فرم های طولانی تر در مکان هایی که تعداد وسایل نقلیه یا عابران پیاده بیشتری وجود دارد.
	حداقل طول ۲ متر	
نشست	نه در انحناهای تند	
	عرض سواره رو نباید بیشتر از اندازه دو مسیر زنده ترافیکی، در هر جهت یک ،مسیر باشد	
	عقب نشینی ۵ متر یا بیشتر از دهانه اتصال	
	باید به وسیله یک ویژگی که باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه میشود (همانند واگذاری حق تقدم) پیشی بگیرد.	
	محدودیت سرعت : ۵۰ کیلومتر در ساعت یا کمتر	
	این ها تنها برای جاده های محلی و جاده های جمع کننده ممکن مناسب است. آنها برای راه های شریانی نیستند مگر اینکه در مناطق اصلی خرید جایی که این باعث افزایش کارایی جاده های شریانی میشود.	

شکل ۱۵.۱۱ ابعاد رایج آن را نشان میدهد.



شکل ۱۵.۱۱ ابعاد رایج یک پلت فرم عابر پیاده

عکس ۱۵.۱۰ نشانه در Bollard ترسیم شده در لبه سواره رو، Palmerston North

اهمیت دارد تا عابران پیاده به اشتباه پلت فرم را به عنوان ادامه پیاده راه درک ننمایند. این به خصوص در جاهایی کاربرد دارد که تمرکز عابران پیاده که ممکن است فاقد تجربه و یا درک باشند، همانند کودکان و یا افراد سالخورده وجود دارد (۸۰،۸۱). برای جلوگیری از سوء تفاهم:

- مواد استفاده شده بر روی پلت فرم باید به صورت قابل توجهی از لحاظ رنگ و یا بافت از پیاده راه سنگ فرش شده تفاوت داشته باشد.
- بین پیاده راه و پلت فرم باید یک علامت گذاری آشکار و واضح موجود باشد.

روش های متعددی برای دنبال کردن این معیارهای طراحی و بیان اینکه چه کسی دارای اولویت بالاتری است وجود دارد. اینها شامل (۵۸)

- استفاده از مصالح مختلف برای لایه پوشش سطح
- حفظ یک تفاوت ارتفاعی معنادار بین بالای پلت فرم و پیاده راه

- استفاده از یک باریکه سیمان سفید بین لبه پلت فرم و پیاده راه
- استفاده از شاخص هشدار سنگ فرش لامسه ای با تضاد رنگی در امتداد پیاده راه در مرز با پلت فرم
- استفاده از سنگ های گوشه دار و یا دیگر مبلمان خیابان

این کار باید نیاز به هرگونه نشانه گذاری را کاهش دهد، اگرچه اداره کنترل جاده ها علایم را در پلت فرم ها، همانند ایست و یا عابران پیاده مواظب وسایل نقلیه باشید، نصب کرده است.

طیف گسترده ای از مواد متفاوت برای لایه پوشش سطح میتواند مورد استفاده قرار گیرد. آنها باید:

- بسیار پایدار و بادوام باشند.
- قادر به تحمل فشارهای حاصل از تردد باشند.
- رنگ، بافت و یا کنتراست خود را به خوبی حفظ نمایند.
- دارای یک مقاومت بالا در برابر سرخوردن و لغزیدن، با ضریب نیروی جانبی بیش از ۰.۵۵ باشند. (۱۵۷)
- به خوبی با مواد نشانه گذاری جاده پیوند داده شوند.
- با مواد مجاور و یا در لایه زیرین قرار گرفته سازگار و موافق باشند.
- تاثیرات تابش، بازتاب نور آسمان و جاده های مرطوب در شب را به حداقل برساند.(۵۸)

پلت فرم های عابر پیاده میتواند با انواع دیگر محل عبور عابر پیاده، تا جایی که انجام این کار مناسب میباشد ترکیب شود. طراحی کلی باید با تمام نیازمندی های مربوط، شامل علامت گذاری ها و قوانین علامت گذاری جاده مطابقت داشته باشد.

رانندگان باید از وجودیک پلت فرم عابر پیاده در یک زمان خوب آگاه شوند، بنابراین آنها میتوانند سرعت خود را کاهش دهند. یک علامت هشدار مورد تایید (PW - ۳۹) برای این موجود است.(۸۰) همچنین از آنجا که دید رانندگان از بالای پلت فرم محدود میباشد نشانه گذاری ها در سطوح شیب دار معابر مورد نیاز میباشند. یک نشانه گذاری با حرکت مارپیچی با رنگ سفید بازتابنده، همانند نشانه گذاری که در شکل ۱۵.۱۲ است، باید در تمامی عرض سطح شیب دار معبر نصب شود.

شکل ۱۵.۱۲ نشانه گذاری زیگ زاگی بازتابنده در معبر پلت فرم

۱۵.۱۲ محل های عبور خط کشی شده

محل های عبور خط کشی شده نباید به طور عادی قرار گیرند(۵۸،۱۴۶):

- به فاصله ۱۰۰ متر از:
  - ✓ هر نقطه عبور عابر پیاده در همان مسیر
  - ✓ یک محل تقاطع اصلی، مگر اینکه در محل تقاطع مستقر شده است.
  - ✓ محل عبور عابر پیاده نشانه گذاری شده
- در نزدیکی سرعت گیرها، مگر اینکه آنها با سرعت گیرها (پلت فرم ها) ترکیب شده باشند.

- در مکان هایی که محدودیت سرعت ۵۰ کیلومتر در ساعت بوده، بدون نیاز به تایید خاص از سیستم حمل و نقل زمینی نیوزلند.

جدول ۱۵.۷ مکان هایی را که در آن وجود محل های عبور خط کشی شده به صورت رایج مناسب نمیباشد مشخص مینماید.(۵۸،۶۶)

عکس ۱۵.۱۱ محل عبور خط کشی شده، Christchurch

جدول ۱۵.۷ مکان های نامناسب برای محل های عبور خط کشی شده

مکان نامناسب	مشکلات	راه حل
چند خطه و یا جاده های جداشده	– وسایل نقلیه ثابت می توانند عابران پیاده را محو نماید – تعدادی از رانندگان از یک ماشین متوقف شده از خط دیگر سبقت بگیرند.	– جزایر عابر پیاده را در نظر بگیرید. – علایم و سیگنال های عابران پیاده میان بلوکی را در نظر بگیرید. – در موارد بسیار کمی جایی که محل عبور خط کشی شده وجود دارد، ان باید از طریق اندازه گیری های بیشتر و دقیق تر واضح تر ساخته شود.

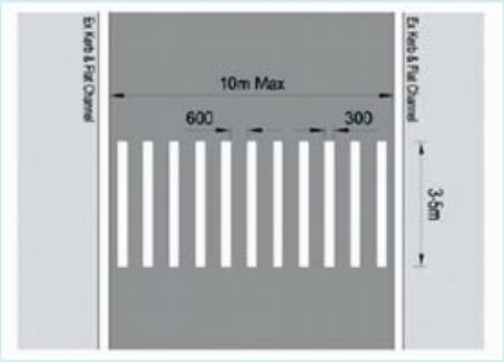
در نزدیکی تقاطع ها	– رانندگان در تقاطع ها نسبت به محل های عبور تمرکز نمیکنند دید مستقیم از محل عبور کمتر خوش آیند است.	– جزایر عابر پیاده را در نظر بگیرید. – علامت گذاری تقاطع ها شامل یک فاز عابر پیاده را در نظر بگیرید.

سطوح شیب دار حاشیه پیاده راه در پیاده راه های مجاور (نصب شده بر اساس استانداردهای بخش ۱۵.۶) دسترسی به محل های عبور خط کشی شده را فراهم مینماید.

در مناطق شهری، خطوط عابران پیاده برای محل های عبور خط کشی شده ممکن است بسیار نزدیک به، و یا در، یک سواره رو کم تردد باشد. در اینجا مکان یابی آنها فاقد خطر نمیباشد، اگرچه عابران پیاده ممکن است دریابند که مسیرشان مسدود شده و یا توسط وسایل نقلیه در حال گردش دچار سردرگمی میشوند. با این وجود، انتقال بین پیاده راه و محل عبور باید به دقت مورد ملاحظه قرار گیرد، همانطور که استاندارد های تقلیل یافته سواره رو استانداردهای حداقل را برای یک سطح شیب دار حاشیه پیاده رو برآورده نخواهد کرد.(۵۸)

جدول ۱۵.۸ خصوصیات کلیدی محل های عبور خط کشی شده را به اختصار توضیح میدهد. جزییات بیشتر میتواند در MOTSAM یافت شود.(۱۵۴)

جدول ۱۵.۸ خصوصیات کلیدی محل های عبور خط کشی شده

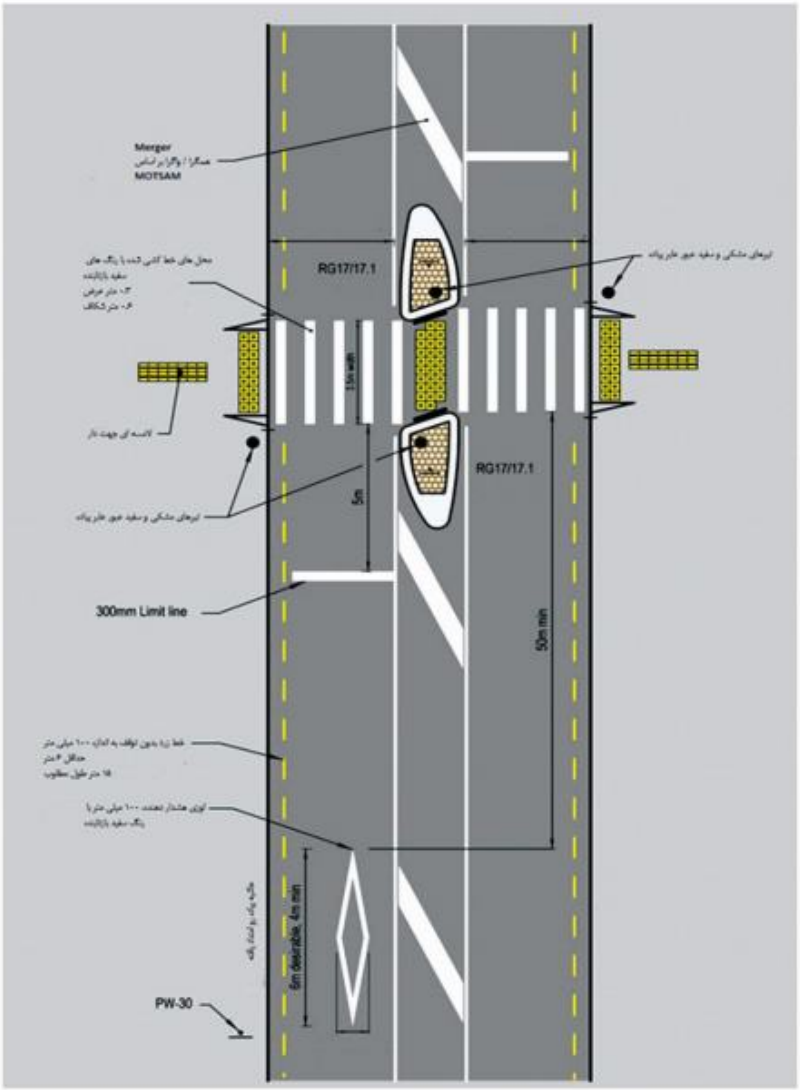
علامت / نشانه		ابعاد و موقعیت
علامت گذاری جاده	علامت گذاری ستونی	ستون های عرضی باید با رنگ سفید بازتابنده نقاشی شوند،حداقل ۲ متر طول (طول مطلوب ۳ متر یا بیشتر) و ۰.۳ عرض با ۰.۶ فاصله بین انها. 
	لوزی	یک لوزی هشدار دهنده میتواند حداقل ۵۰ متر جلوتر از هر معبر محل عبور مستقر شود.

		با این وجود، اگر ۸۵٪ سرعت ها ثابت و عمدتا کمتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت باشد لوزی باید در یک مسافت باردارنده ایمن به علاوه ۵ متر نصب شود.
	خطوط مرکزی	اگر یک خط مرکزی در جاده باشد، یک خط سفید منفرد ۵۰ متر طول (در مناطق روستایی) و ۳۰ متر طول (در مناطق شهری) باید نشانه گذاری شود، و در دو طرف خط بازدارنده به پایان برسد.خط مرکزی نباید محل عبور را قطع نماید.
	خطوط نگه دارنده	یک خط سفید محدود منفرد با ۳۰۰ میلی متر عرض باید ۵ متر عقب تر از علامت گذاری ستونی نصب شود.
	خطوط لبه	ترسیم این خطوط باید در خطوط نگه دارنده به صورت کوتاه در محل های عبور متوقف شود.
	خطوط بدون توقف	حداقل ۶ متر (ترجیحا بین ۸ تا ۱۵ متر) از خطوط زرد منقطع در معابر بالایی محل عبور.
علامت ها و نشانه های دیگر	Crossing pole ستون های محل عبور	ستون های نواری سفید و سیاه (ترجیحا بازتابنده)، حداقل ۲ متر طول و ۰.۷۵ عرض، مستقر شده در محدوده ۲ متری و بالایی هر طرف از محل عبور شامل هرنوع جزایر تردد.
	روشنایی	محل های عبور باید در شب روشن باشند. اگر اداره کنترل جاده بر این عقیده است که محل های عبور در شب مورد استفاده قرار نخواهند گرفت اما همچنان باید به وسیله چراغ های خیابان روشن شود.
	Belisha beacon/دیسک های نارنجی فلورسنت	یک چراغ قرمز داخلی چشمک زن، یا یک دسیک نارنجی فلورسنت، با حداقل ۳۰۰ میلی متر قطر، نصب شده در تیرک های محل های عبور
	تابلوهای هشدار PW۳۰	اینها باید در دو طرف معابر جلوتر از محل های عبور نصب شوند.

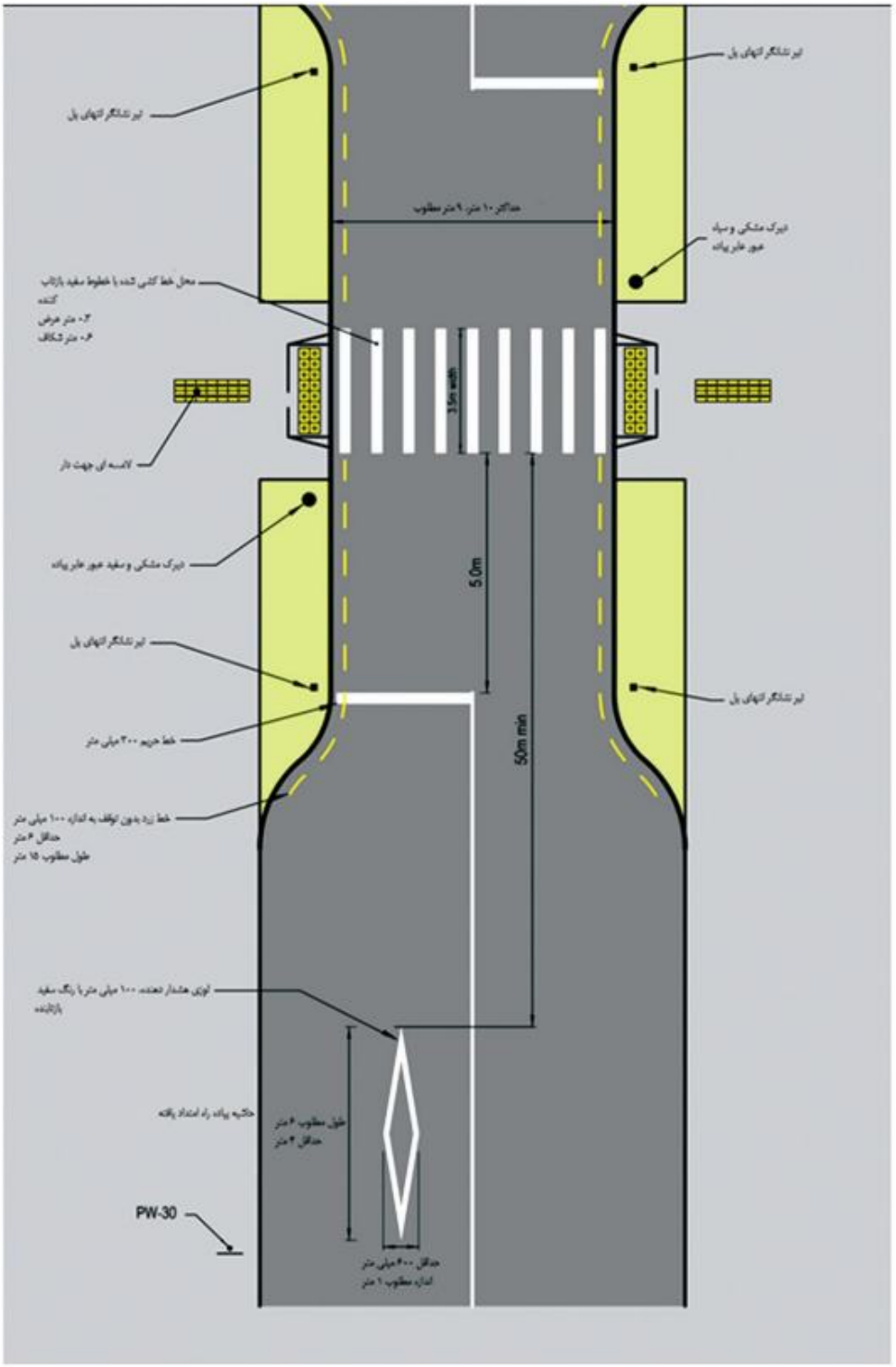
اگرچه ممکن است محل های عبور خط کشی شده به صورت قانونی تا ۱۵ متر طول داشته باشند، هیچ کدام از آنها نباید کمتر از ۱۰ متر طول داشته باشند.(۵۸،۱۴۶) در جاهایی که مسافت طولانی تر محتمل است، امتداد حاشیه پیاده رو میتواند برای کاهش مسافت سفر در یک حرکت عبور مورد استفاده قرار گیرد(۵۸). اگر استفاده از امتدادهای حاشیه پیاده رو مقدور نباشد، ممکن است به جای آن جزایر پیاده نصب شود. جزایر باید حداقل دارای ۲متر عرض بوده، و باید از نوع مورب و یا Chicane باشد پس بنابراین عابران پیاده برای مواجه شدن با وسایل پیش رونده تغییر سمت میدهند.(۵۸) در محیط های آرام سازی شده ترافیک (درجاهایی که سرعت کمتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت است) محل های عبور خط کشی شده میتواند بر پلت فرم های پیاده نصب شود، تا زمانی که آنها از نشانه

گذاری ها و علایم محل های عبور خط کشی شده استفاده میکنند. میله آهنی نشانه گذاری شده در پلت فرم ها باید از ماده سفید بازتاب کننده باشد.

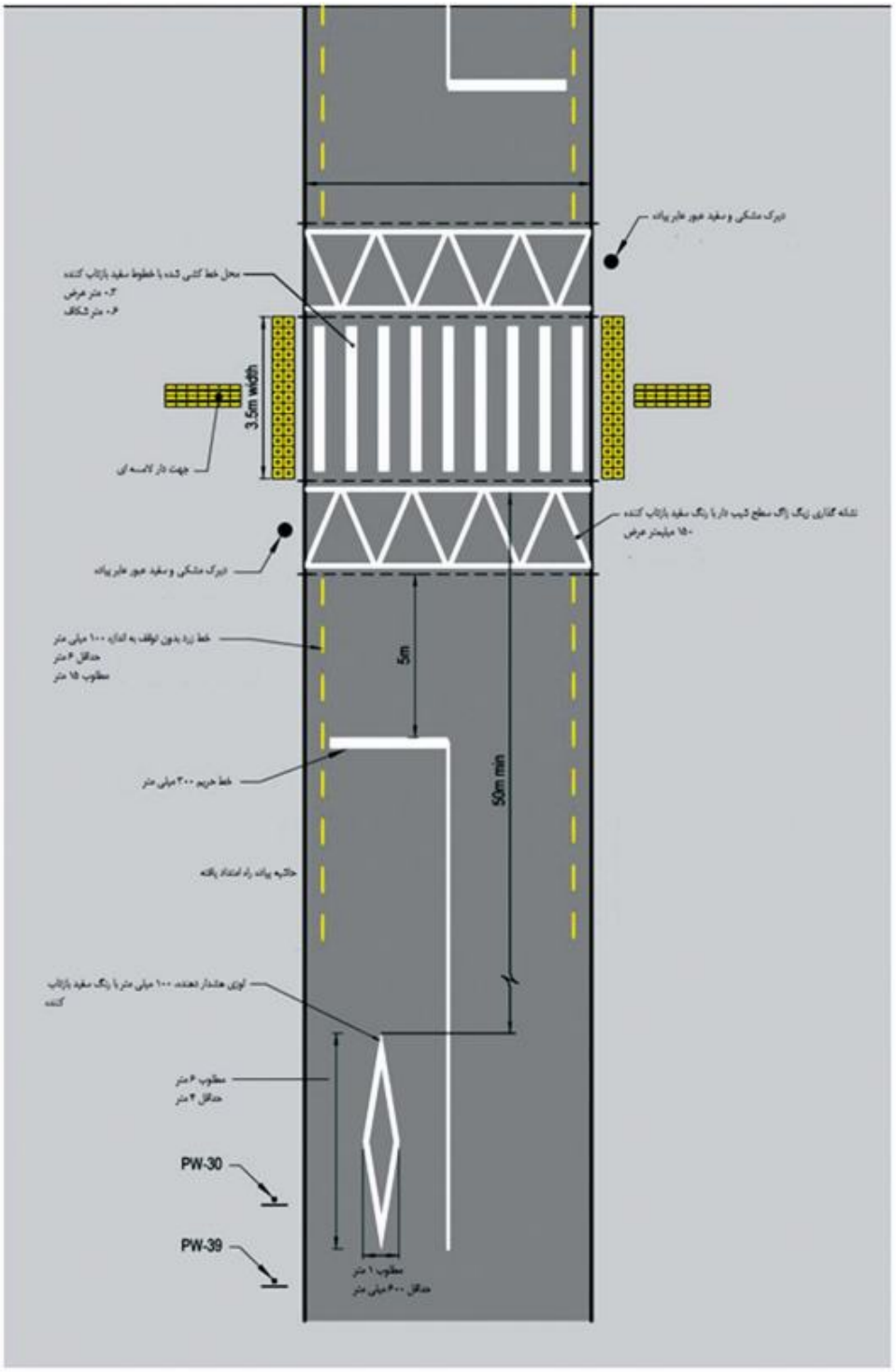
شکل های ۱۵.۱۳، ۱۵.۱۴ و ۱۵.۱۵ علایم و نشانه گذاری ها برای محل های عبور خط کشی شده بر پلت فرم ها، با امتداد حاشیه پیاده رو و با یک جزیره پیاده را نشان میدهد. برای موقعیت های دیگر، MOTSAM را مشاهده نمایید.(۱۵۴)



شکل ۱۵.۱۳ نشانه گذاری برای محل های عبور خط کشی شده با جزایر



شکل ۱۵.۱۴ نشانه گذاری برای محل های عبور خط کشی شده با امتداد حاشیه پیاده راه



شکل ۱۵.۱۵ نشانه گذاری برای محل های عبور خط کشی شده با پلت فرم

۱۵.۱۳ سیگنال های عابر پیاده میان – بلوکی

سیگنال های عابر پیاده معمولا تنها در مکان هایی نصب میشوند که تعدادی کافی از عابران پیاده برای تضمین اینکه سیگنال ها به صورت منظم توسط آنها فعال میشوند وجود دارند. اگر این سیگنال ها به صورت منظم فعال نشوند، رانندگان میتوانند انتظارشان را از عابران پیاده ای که قصد عبور ندارند بالا برده و همین امر منجر به ایجاد موضوعات ایمنی میشود. یک راه دیگر ممکن است استفاده از نشانه گذاری تقاطع مجاور باشد.

برنامه ریزی زمانی[۲۶]

عملکرد مطمئن سیگنال ها نیازمند سطوح بالایی از رضایتمندی عابران پیاده میباشد. بنابراین سیگنال ها باید بدون تعلل به تقاضای عابر پیاده پاسخ دهند. این نیاز به مدنظر قرار دادن ارتباط به هماهنگی سیستم برای جریان های کارآمد ترافیکی دارد. (۶۶). دو روش پاسخ گویی سیگنال به عابران پیاده وجود دارد:

- مستثنی کردن سیگنال های عابرپیاده میان – بلوکی از سیستم هماهنگ و اعتماد کردن به سیستم برای تصحیح تاخیرات موجود.
- در نظر گرفتن منطقه وسیع تر و تصمیم بر اینکه آیا سیستم سلسله مراتب کابر جاده را مشخص مینماید. بر همین منوال زمان های چرخه سیستم کاهش می یابد.

برنامه ریزی زمانی سیگنال باید اجازه به بیشترین زمان عملی برای عبور را به عابران پیاده دهد. جدول ۱۵.۹ برنامه ریزی زمانی مطلوب عابران پیاده را به اختصار شرح میدهد.

[۲۶] Timings

جدول ۱۵.۹ نمادهای سیگنال عابر پیاده

نماد		معنی	برنامه ریزی زمانی ایده آل	زمان حداقل
	شکل عابر پیاده قرمز پابرجا	– وارد سواره راه نمیشود. – در حاشیه پیاده راه منتظر میماند.	نماد عابر پیاده در حال پیاده روی سبز، بعد از اینکه دکمه فراخوانی زده شد در سریع ترین زمان نمایش داده شود.	بیشترین زمان میانگین پیاده روی باید ۳۰ ثانیه باشد تا از تشخیص شکاف ها و تلاش برای عبور توسط خود عابر پیاده اجتناب شود.
	شکل عابر پیاده در حال پیاده روی سبز	بعد از اطمینان از ایمن بودن مسیر، از عرض جاده میگذرد.	زمان کافی را برای تمام عابران پیاده در حال انتظار برای وارد شدن به گذرگاه میدهد. این وابسته به میزان فضای پیاده روی اشغال شده و سرعت کاربران است.	۵ ثانیه (شش ثانیه ترجیح داده میشود.) در حدفاصل های کوتاه تر تعدادی از عابران پیاده ممکن است اقدام به عبور و سپس بازگشت نمایند.
	شکل عابر پیاده قرمز چشمک زن	وارد جاده نمیشوند اما در صورتی که قبلا در جاده بودند عبور از جاده را به پایان می رسانند.	عابر پیاده شخصی که تازه وارد سواره رو شده و با سرعت ۱۵ متر در ثانیه در طولانی ترین گذر مسیر عبوری ممکن سفر میکند، باید قادر باشد تا به حاشیه پیاده راه مقابل قبل از اینکه شکل عابر پیاده قرمز پابرجا نمایان شود برسد.	
[۴۱,۴۶,۶۶,۱۱۱,۱۳۹]				

سرعت پیاده روی باید همیشه از روی محافظه کاری تخمین زده شود (بخش ۳.۴ را مشاهده نمایید)، و در جاهایی که مورد نیاز است سهمیه بیشتری تخصیص داده شود برای(۱۳۹)

- تعدادی از عابران پیاده، به خصوص افراد مسن، که ۱ ثانیه و نیم برای شروع به عبور اقدام آنها طول میکشد.
- افرادی که در انتهای یک گروه عظیم از عابران پیاده هستند، افرادی که زمانی برای وارد شدن آنها به محل عبور طول میکشد.
- اگر محل عبور باریک است، موانع و تاخیرها بین عابران پیاده که در جهت مخالف یکدیگر حرکت میکنند وجود دارد.

عابران پیاده باید قادر باشند تا سیگنالی روبرویی را هرگاه انها در حال انتظار برای عبور هستند مشاهده نمایند.(۶۶،۱۳۹،۱۴۶) این ستون ها باید حداقل دارای ۲.۱ متر ارتفاع بالاتر از پیاده راه باشد تا تضمین نمایند خطری را ایجاد نمیکنند.

عکس ۱۵.۱۲ کلید فراخوانی [۲۷]عابر پیاده با توضیح، Wellington

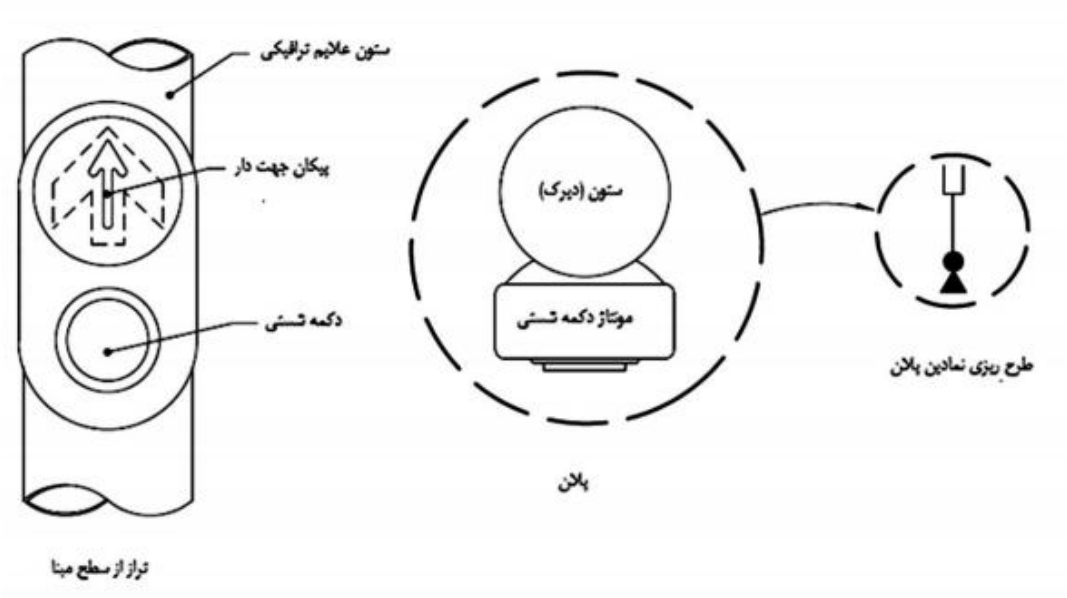
آشکارسازی

عابران پیاده معمولا در هنگامی که دکمه شستی را فشار میدهند نمایان میشوند. این دکمه های شستی باید تمامی خصوصیات لامسه ای و شنوایی را که در مونتاژ دکمه های شستی عابران پیاده : ۱۹۹۹ :AS ۲۳۵۲ معین شده است داشته باشد(شکل ۱۵.۱۶ را مشاهده نمایید). برای جزییات بیشتر، راهنما برای تجهیزات برای افراد دارای معلولیت بصری را مشاهده نمایید.(۹۲)

همچنین از تشک های حساس به فشار و یا تشخیص مادون قرمز نیز استفاده میشود. اکثرا برای لغو کردن یک فاز به علت اینکه عابران پیاده شروع به حرکت کرده اند. آنها باید همیشه یک سیستم دکمه شستی فشاری را همراه داشته باشند. استفاده آنها برای لغو

[۲۷] Pedestrian call button

کردن یک فاز تا زمانی که فن آوری با قابلیت اعتماد بیشتری تشخیص میدهد که عابران پیاده به راستی شروع به حرکت کرده اند توصیه نمیشود.



شکل ۱۵.۱۶ – مونتاژ دکمه شستی عابر پیاده

عابران پیاده آشکار شده باید حضور خود را تصدیق نمایند بنابراین آنها میدانند که سیگنال ها کار میکنند و آنها یک سیگنال عبور را دریافت خواهند کرد. این ممکن است توسط(۱۳۹)

- یک چراغ راهنما در نزدیکی دکمه شستی
- یک صدای قابل شنیدن
- چراغ راهنمای عابر پیاده در روبه رو باشد.

دکمه های شستی عابر پیاده باید(۹۲):

- به طور پیوسته نسبت به مسیر عبوری و سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو مکان یابی شود.
- در جهت مسیر قرار داده شود، به غیر از حد فاصل ها در جاهایی که نمای آن موازی با محل عبور است.
- در حد فاصل ها جایی که فاصله کل عبور از جاده بیش از ۳۶ متر است، و یا در مکان هایی که مرحله بندی عبور عابران پیاده نیازمند وجود حالت های عبور دوبخشی و از هم جدا افتاده است مکان یابی شود
- بر تیرهای عمودی بر روی ترافیک در مجاورت محل عبور قرار داده شده اند.

- در کمتر از ۱ متری خارج از محل خط کشی شده عابر پیاده و در کمتر از ۱ متری سطح جدول قرار داده است.
- در زمان مواجه شدن با سواره رو در محل های میان – بلوکی در سمت راست نقطه عبور هستند.
- در دسترس برای تمام عابران پیاده، شامل کودکان و افرادی که از صندلی چرخ دار و اسکوتر استفاده میکنند (۴۰۰ میلی متر تا ۶۰۰ میلی متر از سطح شیب دار حاشیه پیاده رو و ۸۰۰ میلی متر تا ۱۰۰۰ میلی متر بر فراز سطح زمین)
- به وضوح قابل دسترس، بدون هیچ گونه مانع همانند بخش های برآمده از یک جزیره (که ممکن است توانایی فرد استفاده کننده از صندلی چرخ دار را برای فشار دکمه شستی عابر پیاده توسط آرنج خود فراهم نماید)
- نمای آن به صورت ستون وار در جهت محل عبور نصب شده است، بنابراین عابران پیاده با آن مواجه خواهند شد.

اگر هیچ گونه دیرکی برای دکمه شستی نیست، و یا دیرک ها از محل عبور بسیار دور هستند، یک دیرک اضافه نصب و مستقر خواهد شد و بنابراین عابران پیاده دچار سردرگمی نمیشوند.

عکس ۱۵.۱۳ سیگنال های میان–بلوکی، Christchurch

طراحی محل عبور

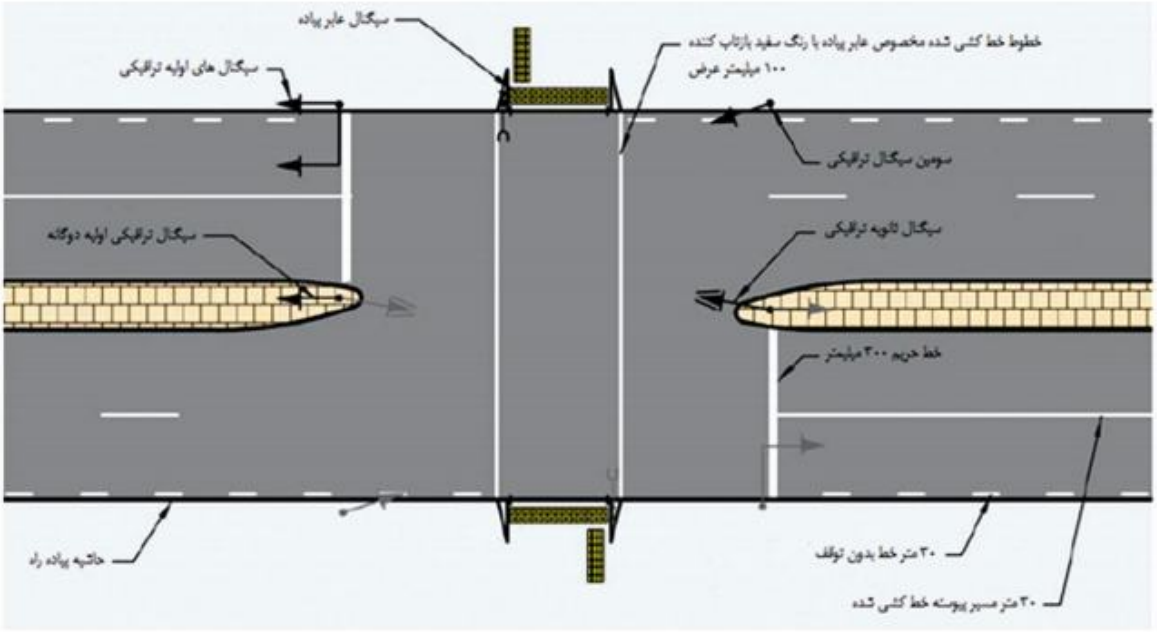
سطوح حاشیه دار امتداد پیاده رو در پیاده راه های مجاور (نصب شده بر اساس استاندارد موجود در بخش ۱۵.۶) دسترسی را به نقطه عبور فراهم مینماید.

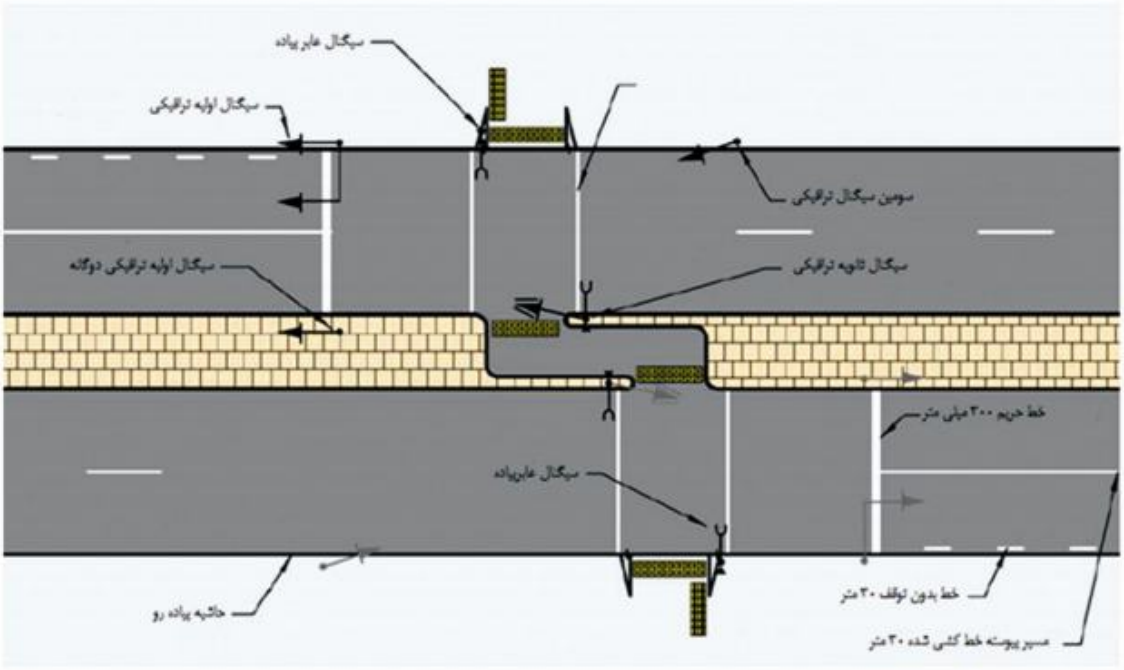
افراد دارای معلولیت بصری باید از فرصت های عبور آگاه بوده و قادر به استفاده از آنها به صورت ایمن باشند. این به معنی (۱۳،۴۶،۵۸،۹۲)

- نصب کردن سنگ فرش لامسه ای بر طبق راهنما برای تجهیزات برای عابران پیاده دارای معلولیت بصری(۹۲) است.
- فراهم کردن تجهیزات شنیداری لامسه ای در تمامی تاسیسات قدیمی و جدید است.

در زمان استفاده از تجهیزات شنیداری لامسه ای، باید تضمین شود که محل ها به صورت پایدار و پیوسته تعیین شده اند. اگر آنها در موقعیت های پیچیده و یا غیر معمول نصب شده اند، طراحان باید همچنین با کاربران بالقوه و یا نمایندگان آنها مشاوره نمایند (همانند مدرسان تعیین جهت و حرکت از موسسه رویال نیوزلند برای افراد نابینا).

MOTSAM (۱۵۴) طرح اولیه مناسب را برای سیگنال های میان – بلوکی پوشش میدهد، و شکل ۱۵.۱۷ دارای یک مثال از آن میباشد. رانندگان باید قادر باشند تا سیگنال های پیش روی خود را در بالاترین نقطه میدان دید مشاهده کنند.(۱۴۶)





شکل ۱۵.۱۷ – مثال هایی از سیگنال های میان – بلوکی

برای کوتاه کردن فاصله عبور، سیگنال های میان – بلوکی میتوانند با امتداد حاشیه پیاده رو ترکیب شوند. با این وجود، در مکان هایی که امکان امتداد حاشیه پیاده رو ممکن نیست و فاصله عبور بیش از ۱۵ متر است، جزایر پیاده و حد فاصل های برآمده ممکن است در نظر گرفته شود.(۵۸)

در این حالت:(۱۳،۴۲،۱۳۹،۱۴۶)

- دستگاه تشخیص عابر پیاده برای کمک به عابران پیاده ای که دارای سرعت کمتری هستند و نمی توانند به موقع عبور نمایند نصب شود، و یا دکمه – فراخوان میتواند برای فعال سازی مجدد فاز عابر پیاده نصب شود.
- یک ترتیب Chicane میتواند استفاده شود بنابراین عابران پیاده میتوانند برای مواجه شدن با وسایل نقلیه در حال حرکت تغییر سمت دهند.. این به دین معنی است که عبور از هر طرف از حد فاصل / جزیره میتواند در زمان های متفاوت (محل های عبور کوتاه شده) فعال شود.
- از محل های عبور کوتاه شده استفاده میشود، یک لبه پیش آمده برای نور آفتاب در هر طرف از سیگنال های پیاده نصب شود پس بنابراین عابران پیاده آنها را با یکدیگر اشتباه نمیکنند.

۱۵.۱۴ تفکیک شیب[۲۸]

اساساً روگذرها و زیرگذرها در تغییرات شیب متفاوت هستند. با این وجود، آنها تعدادی از خصوصیات رایج را به اشتراک میگذارند، به طور برجسته و قابل ملاحظه آنها در زمانی که عابران پیاده باور دارند که استفاده از آنها نسبت به استفاده از محل های عبور همسطح موثر هستند دارای بیشترین اثر بخشی است(۱۳)

عابران پیاده باید به طور کامل باید در زمان عبور در یک شیب یکسان باقی بمانند، یا تنها یک تغییر کوچک در سطح داشته باشند – در صورت لزوم، جاده باید مرتفع شده و یا فرو رود.(۶،۶۶،۱۱۸،۱۳۹،۱۴۶). در طرح ریزی برای مناطق جدید در مکان هایی که تفکیک سازی شیب محل عبور مورد نیاز است، ممکن است مقدور باشد تا از زمین برای انجام این کار استفاده شود. اگر چنین چیزی ممکن نیست، سطوح شیب دار و پلکان ها که با بهترین تدابیر برآورده میشوند مورد نیاز میباشد(بخش ۱۴.۱۰ را مشاهده نمایید).

معمولا هم روگذرها و هم زیرگذرها منجر به مسافت های پیاده روی بیشتری نسبت به محل های عبور همسطح میشوند – و در جاهایی که فاصله پیاده روی ۵۰ درصد بیشتر از مسافت مسیر همسطح است بعید است مورد استفاده قرار گیرند.(۶۶). حتی در زمان های کمتر از این، عابران پیاده تلاش خواهند کرد تا کوتاه ترین مسیر را انتخاب کنند، بنابراین نصب پرچین ها ممکن است مناسب باشند.(۱۰،۵۸،۱۳۹) این پرچین ها باید پیوسته، غیر قابل صعود و دارای طول کافی برای محافظت از افراد پیاده باشند. ابعاد زیادی برای رو گذر و زیرگذرها توسط شرایط خاص محیط تعیین میشود. جدول ۱۵.۱۰ تعدادی از ابعاد رایج را نشان میدهد. (۱۰، ۱۳، ۱۱۸، ۱۴۶)

جدول ۱۵.۱۰ ابعاد طول و عرض

پارامتر	مقدار	اطلاعات بیشتر
عرض	حداقل ۲.۴ متر	در جایی که مسیر با دیگر کاربران جاده تقسیم شده است باید بیشتر باشد.
پاکسازی فضای بالاسری Overhead clearance	حداقل ۲.۱ متر	فضای باز بیشترمیتواند به روگذر و زیرگذرها احساس آشکاری بیشتری دهد.
تغییرات شیب	کمتر از ۶.۵ متر	تنها برای روگذرها

[۲۸] Grade seperation

	کمتر از ۳.۵ متر	تنها برای زیرگذرها
Roadway clearance آشکا ر سازی سواره رو	حداقل ۴.۹ متر (۶ متر در مسیرهای over-dimension) با بار ترافیکی اضافه	تنها برای روگذرها

عابران پیاده میتوانند در مورد ایمنی شخصی خود در روگذر و زیرگذرها، به خصوص اگر آنها به خوبی مورد استفاده قرار نگیرند، دچار نگرانی باشند.(۱۱۸،۱۳۹)

برای غلبه بر این(۱۳،۶۶،۱۱۸،۱۳۹،۱۴۶)

- بنا و ساخت باید به خوبی نورپردازی شود، به طور بالقوه بر یک اساس پیوسته باشد
- پنجره های طاق باید در زیرگذرها فراهم شوند.
- همیشه عابران پیاده باید قادر باشند تا کل مسیر خود را بدون هیچ گونه مانع و یا عقب نشینی ببینند، و (در جاهایی که ممکن است) از مکان های عمومی مقداری فاصله داشته باشند.
- مسیر باید شامل علایم نشان دهنده جهت باشد.
- ممکن است نصب تلویزیون های مدار بسته مفید باشد.
- هر ورودی / خروجی باید دارای نظارت طبیعی از ساختمان های مجاور داشته باشد.

عکس ۱۵.۱۴ زیرگذر، Hamilton

۱۵.۱۵ ملاحظات کلی طراحی در محل های تقاطع

ایمنی عابران پیاده برای محل های عبور بسیار پر اهمیت است. با این وجود، یک تعداد از اهداف رقابتی طراحی وجود دارند، همانند:(۹۲)

- برای هر طرف از کنج تقاطع باید یک محل عبور مجزا موجود باشد.
- محل های عبور حاشیه پیاده رو باید در خط مستقیم مسیر عبوری عابر پیاده باشد. در مکان هایی که چنین چیزی ممکن نیست، نشانه های محیطی و لامسه ای باید افراد را در نقطه عبور هدایت نماید.
- جدول باید نسبت به مسیر عبوری عابر پیاده عمود باشد.
- رانندگان (به خصوص آنهایی که در حال گردش به چپ هستند) باید قادر باشند تا موقعیت عابر پیاده ای را که در حال ترک حاشیه پیاده رو است پیش بینی نمایند.
- سرعت گردش وسایل نقلیه باید پایین باشد.

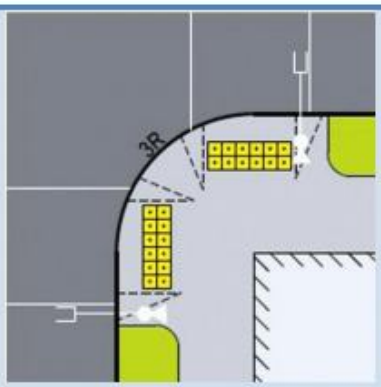
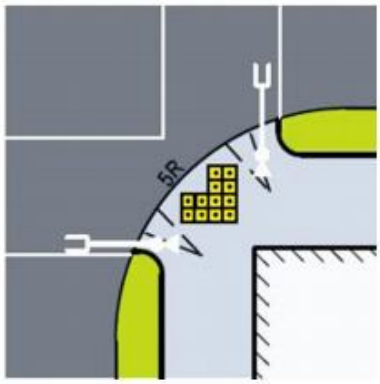
شعاع کنج بزرگ باید به حداقل مقدار خود برسد، بطوریکه آنها تقریبا تمامی این اهداف را دربرمیگیرند. همچنین شعاع کنج حاشیه پیاده رو توسط نیازهای وسایل نقلیه سنگین که تمایل به گردش در تقاطع دارند تحمیل میشود. سلسله مراتب فضای مورد نیاز به صورت زیر میباشد (۹۲):

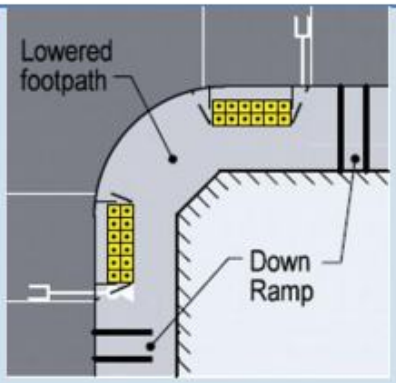
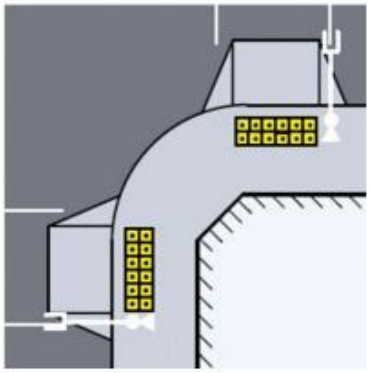
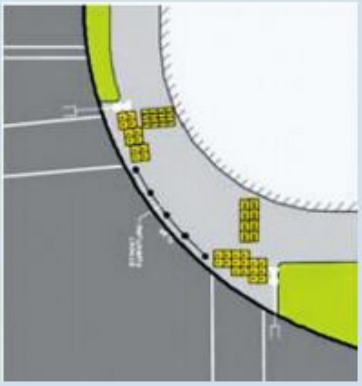
- برای گردش به چپ از خط مرکزی در یک یا دو طرف خیابان (مناسب برای جاده های محلی با حجم کم) عبور انجام شود.
- برای گردش به چپ ، بدون محل عبور در هر طرف از خط مرکزی (مناسب برای CBD، جاده های شریانی کوچک و جمع شونده).
- گردش به چپ از خط کناری جدول در حالی که در سمت چپ خط مرکزی جاده ای که در آن وارد شده اند باقی میمانند (گردش به چپ از یک محل تقاطع معبر چند خطی جاده اصلی).
- گردش به چپ از خط کناری جدول به یک خط کناری جدول بدون تجاوز کردن به هر گونه خط دیگر (برای تقاطع های بین جاده های اصلی چند خطی مناسب است).

خطوط شیب دار تفکیک شده توسط جزایر در صورتی که شعاع بزرگ حاشیه پیاده رو مورد نیاز است بایدمد نظر قرار گیرد.

بخش ۱۵.۶ سطوح شیب دار حاشیه پیاده راه و جزییات طراحی را پوشش میدهد. نصب سطح شیب دار حاشیه پیاده راه در تقاطع ها به موقعیت، نوع خیابان و دیگر محدودیت های طراحی وابسته خواهد بود(۶،۱۳،۲۴،۱۱۸). جدول ۱۵.۱۱ حالت های متفاوت را نشان میدهد.

جدول ۱۵.۱۱ مستقر کردن سطوح شیب دار حاشیه پیاده راه

آرایش سطح شیب دار	شکل هندسی	موضوعات طراحی
ستون وار		– نیاز به یک پاگرد بالایی مناسب برای عابران پیاده دارای معلولیت حرکتی دارد. – برای پیاده راهها ی باریک مناسب نیست مگر اینکه امتداد حاشیه پیاده راه فراهم شود. – مستقر کردن سطوح شیب دار حاشیه پیاده راه به صورت جفت در کنج های خیابان. – آرایش و چیدمان ترجیح داده شده.
اریب		– این آرایش عابران پیاده دارای اختلال حرکتی را مجبور میکند تا مسیرشان را در سطح شیب دار و یا سواره رو عوض نمایند. – فراهم کردن راهنمای بدون ابهام برای کاربران دارای معلولیت بینایی مشکل تر است. – سیگنال های قابل شنیدن از تجهیزات دکمه شستی به یکدیگر نزدیک تر هستند، پس احتمال با هم اشتباه کردن آنها وجود دارد. – نصب آنها نسبت به دو سطح شیب دار ستون وار حاشیه پیاده راه ارزان تر است. – توصیه نمیشود؛ به جای آن ستون وار ترجیح داده میشود.

ستون وارکاهشی(کاهش داده شده)		– این شیبه به سطح شیب دار حاشیه پیاده راه ستون وار می باشد اما تمام پیاده راه در نزدیکی تقاطع کاهش می یابد. – برای پیاده راههای باریک مناسب است از آنجا که طول سطح حاشیه پیاده راه بسته به ارتفاع سطح حاشیه پیاده راه کاهش می یابد. – توجه به فاضلاب مهم است. – در گوشه های خیابان به صورت جفت نصب می شود. – این آرایش برای پیاده راههای باریک ترجیح داده میشود.
پیش آمده		این سطح شیب دار: • در پیاده راههای باریک نصب شود. • یک مخاطره برای عبور ترافیک و دوچرخه سواران ایجاد میکند. • مشکلات نگهداری را ایجاد میکند. • عابران پیاده را تشویق میکند تا در مسیر سواره رو پیاده روی کنند. توصیه نمی شود: به عنوان آخرین گزینه برای پیاده راههای بسیار باریک به ان متوسل میشوند.
شعاع گسترده		– این آرایش میتواند در تقاطع ها جایی که شعاع حاشیه پیاده راه بزرگ غیرقابل اجتناب هستند و خطوط لغزشی فراهم نشده است مستقر شوند – محل خط کشی شده مخصوص عبور پیاده برای بهبود زاویه ای که حاشیه پیاده راه از آن می گذرد و مسافت عبور را کاهش میدهد به عقب کشیده میشود. – سطح شیب دار حاشیه پیاده راه زاویه دار احتیاج به پاگرد انتهایی دارد. – مبلمان خیابان مورد نیاز است. – ترجیح داده نمی شود: در جایی که محل خط کشی شده مخصوص عبور پیاده نمی تواند به عقب کشیده شود آرایش لوزی ممکن است بهتر باشد.

گزینه ترجیح داده شده سطوح شیب دار حاشیه پیاده رو منفرد است که توسط یک جدول ایستاده عمودی برای هر جهت امکان پذیر برای سفر تفکیک شده است. حداقل باید یک متر از تمام جدول رو گذاری شده بین سطوح شیب دار برای به حداقل رساندن خطرات لغزش فاصله داشته باشد.

عکس ۱۵.۱۵ استفاده از امتداد پیاده راه، مسیر در دسترس پیوسته و مستقیم را حفظ میکند، خیابان Featherston، Wellington

عکس ۱۵.۱۶ جدول کوتاه بین نقاط عبور ، خطر لغزش بشمار می آید، Christchurch

۱۵.۱۶ محل های تقاطع علامت گذاری شده[۲۹]

بخش ۱۵.۱۳ ملاحظات کلی طراحی را برای عابران پیاده در علایم ترافیکی، شامل برنامه ریزی زمانی، ستون های سیگنال و دکمه های فراخوانی عابر پیاده پوشش میدهد. بخش ۱۵.۱۵ طراحی محل های تقاطع کلی را برای عابران پیاده پوشش میدهد. این بخش پیشنهادات اضافی را به خصوص در مورد محل های تقاطع علامت گذاری شده فراهم مینماید.

در جایی که یک محل تقاطع علامت گذاری شده شامل بخش پیاده است، تدارکات باید برای عبور در هر بازوی تقاطع ایجاد شود. بدون این:(۶۶)

- فواصل پیاده روی میتواند افزایش پیدا کند.
- زمان بیشتری برای عبور از تقاطع صرف میشود.
- عابران پیاده تلاش خواهند کرد که از بازوها در مکان هایی که هیچ گونه تدارکی برای آنها وجود ندارد عبور نمایند.

جدول ۱۵.۱۲ دو گونه از وضعیت های رایج پیاده روی برای محل های تقاطع علامت گذاری شده را نمایش میدهد.(۴۶،۶۶،۱۳۹) زمان های گردش کوتاه تر برای هر دوی آنها بهتر است، همانطور که این باعث به حداقل رساندن زمان انتظار عابران پیاده میشود.(۴۶)

جدول ۱۵.۱۲ فاز بندی سیگنال های بالقوه

فاز	تعریف	موضوعات طراحی
انحصاری (اختصاصی/رقص بارنز)	تمام وسایل نقلیه توقف میکنند و عابران پیاده میتوانند در تمامی جهت ها حرکت کنند، شامل سراسر اریب	– در جاهایی که تعداد زیادی عابر پیاده موجود است سودمند است. – برای عابران پیاده نسبت به توقف تدریجی همزمان ایمن تر است. – تاخیر بیشتری برای وسایل نقلیه دارد. – عابران پیاده برای عبور، بیشتر باید صبر کنند. – افرادی که به صورت اوریب پیاده میروند مجبور هستند تا

[۲۹] Signalised intersctions

		مسافت بیشتری را طی کنند و ممکن است قادر نباشند تا علایم مقابل را ببینند.
همزمان (موازی)	وسایل نقلیه حق تقدم را به عابران پیاده از جاده ای که آنها می خواهند به آن بپیچند میدهند.	– معمولا عابران پیاده زمان انتظار کمتری دارند. – برای وسایل نقلیه تاخیر کمتری است. – عابران پیاده ممکن است احساس ترس از وسایل نقلیه در حال گردش کنند. – یک تعداد زیاد از عابران پیاده میتواند از گردش وسایل نقلیه برای کامل کردن حرکت خود ممانعت کنند. – وسایل نقلیه سنگین دارای نقطه کور در آن قسمت هستند. هنگام گردش، رانندگان ممکن است قادر نباشند تا عابران پیاده در حال گذر از طول جاده را ببینند.

بدون فازبندی همزمان، عابران پیاده و به موازات آن رانندگان در یک زمان شروع به حرکت مینمایند، و این میتواند منجر به ایجاد تعارض با وسایل نقلیه در حال گردش شود. خوشبختانه عموما سرعت گردش ترافیک کم بوده بنابراین عواقب تصادف معمولا کمتر است مگر اینکه آنها با وسایل نقلیه سنگین برخورد نمایند. وسایل نقلیه سنگین دارای نقطه کور در کناره ها هستند. ممکن است برای یک راننده مقدور نباشد تا یک عابر پیاده را که از پشت وسیله نقلیه سنگین بیرون می آید مشاهده نماید.

احتمال تعارض بین عابران پیاده و ترافیک در حال گردش و به خصوص وسایل نقلیه سنگین باید ارزیابی و طراحی و گزینه های فازبندی که آسیب ها و خطرات را به حداقل میرساند مورد ملاحظه قرار گیرد. فلش های پیکانی شکل برای توقف ترافیک در حال گردش در طول کل فاز عابر پیاده و یا برای نگاه داشتن ترافیک در حال گردش تا زمانی که عابران پیاده دارای دید خوبی هستند مورد استفاده قرار میگیرند.

خطوط لغزنده گردش به چپ تعارض با وسایل نقلیه سنگین را به خوبی مدیریت کرده، و ایمنی و اثربخشی محل های تقاطع را برای تمام کاربران جاده افزایش میدهد. در طراحی خطوط لغزنده داشتن یک زاویه ورود بزرگ برای کاهش سرعت ترافیک دارای اهمیت است و به موجب آن احتمال خطر را برای عابران پیاده کاهش میدهد.

در خطوط لغزنده گردش به چپ، از رویکرد استفاده شده در بخش ۶.۵ برای مناسب ترین تسهیلات عبور استفاده نمایید. از آنجا که تنها یک راه ورودی برای عبور وجود دارد، فرصت های عبور زیاد خواهد بود مگر اینکه جریان تردد بسیار سنگین بوده، بنابراین محل های عبور جدول گذاری شده به تنهایی کافی خواهد بود. اگر اولویت عابر پیاده مورد تقاضا باشد، استفاده از یک محل عبور خط کشی شده را در یک

پلت فرم مد نظر قرار بگیرید. در مکان هایی که جریان های پیوسته عابر پیاده بی جهت موجب اختلال در گردش به چپ ترافیک میشود، ممکن است کنترل کردن خطوط لغزشی گردش به چپ همراه با علایم مد نظر قرار گیرد اما باعث تاخیر برای عابران پیاده میشود. عابران پیاده دارای معلولیت حرکتی علایم را ترجیح میدهند. شکل ۱۵.۱۸ مثالی از به کار گیری مناسب خط لغزنده است.

دکمه های شستی عابران پیاده باید در نزدیکی دورترین کناره از محل تقاطع قرار گیرد و ترجیحا بیش از سه متر فاصله داشته باشد تا تضمین نماید هیچ گونه از بین رفتن حواس در مورد اینکه کدام دکمه فشار داده شود و یا چه سیگنال شنوایی تحت نظارت قرار گیرد ایجاد نمیشود.(۵۸،۹۲)

عکس ۱۵.۱۷ پلت فرم عبور عابر پیاده با گردش آزاد، Christchurch

شکل ۱۵.۱۸ مثالی از رفتار خط لغزنده

۱۵.۱۷ فلکه ها[۳۰]

هنگام فراهم کردن تجهیزات عابر پیاده در فلکه ها(۹)

- سرعت وسایل نقلیه باید با فراهم کردن زوایای انحرافی مناسب کاهش یابد، و تضمین شود که در هر معبر قابلیت دید متقابل وسایل نقلیه از راست بیش از اندازه نیست.
- جزایر شکاف دهنده باید تا جایی که محل اجازه میدهد بزرگ باشد، همراه با میان بر ها (طراحی شده شبیه به جزایر پیاده) به اندازه یک یا دو ماشین عقب تر از خطوط حریم.
- عابران پیاده باید یک فاصله دید مناسب داشته باشند، که ممکن است بدین معنی باشد که پارک کردن وسایل نقلیه ممنوع شود.
- نور خیابان باید سواره رو و معابر را روشن نماید.
- علایم و پوشش گیاهی نباید کودکان را محو و غیر قابل دید نماید.

تعدادی از افراد دارای معلولیت بصری دریافتند که برقراری ارتباط با فلکه ها بسیار سخت بوده و اطلاعات شنیداری توسط خودروهای پیش رونده و خروجی فلکه بسیار گیج کننده است. این به این معنی است که تعدادی از عابران پیاده دارای معلولیت بصری ترجیح میدهند تا از محل های عبور میان بلوکی به دور از فلکه ها استفاده کنند – بنابراین اگر تعدادی عابر پیاده دارای معلولیت بصری در منطقه وجود دارند، تجهیزات اضافی عبور میان بلوکی در قسمت بالای فلکه نصب میشود.

[۳۰] Round abouts

عکس ۱۵.۱۸ نقطه عبور در کنار فلکه، Christchurch

۱۵.۱۸ همیار عبور برای کودکان مدرسه

بخش ۶.۶ در مورد طرح ریزی ها، مزایا و معایب برنامه ها و وسایل متفاوت همیار عبور برای کودکان مدرسه بحث نمود. در ابتدا به دقت دو بخش ۶.۵ و ۶.۶ را مورد ملاحظه قرار دهید. دو گونه از تسهیلات انحصاری مختص به کودکان مدرسه، محل های عبور گشت مدرسه[۳۱] و محل های عبور kea[۳۲]، گونه های از کنترل است که باید بعد از عوامل دیگر مورد رسیدگی قرار گیرند، و ممکن است مناسب ترین راه حل نباشند.

برای تمامی محل های عبور مدرسه، فواصل میدان دید باید از فاصله دید مربوطه به تفصیل شرح داده شده در بخش ۱۵.۳ تجاوز کرده و یا آن را برآورده نماید (۸،۱۲۶) و باید از فاصله دید معبر شرح داده شده در بخش ۱۵.۴ بیشتر باشد.

۱۵.۱۸.۱ محل های عبور گشت مدرسه

محل های عبور خط کشی شده که گشت مدرسه آن را اداره مینماید باید بر اساس طراحی نمایش داده شده در بخش ۱۵.۱۲ باشد، و ممکن است شامل امتداد حاشیه پیاده رو، پلت فرم های عابر پیاده و جزایر پیاده باشد. علاوه بر علامت گذاری و نشانه گذاری های

[۳۱] School patrol crossings
[۳۲] Kea crossings

رایج، و هر گونه ممنوعیت و کنترل بر، وسایل نقلیه پارک شده، یک علامت PW-۳۳ مدرسه باید در زیر علامت PW-۳۰ قرار گیرد.(۱۵۴). همچنین لغت مدرسه میتواند در خط معبر بین یک مربع بزرگ استاندارد و خود محل عبور نقاشی شود.

عکس ۱۵.۱۹ گشت مدرسه، Christchurch

۱۵.۱۸.۲ محل های عبور Kea

محل های عبور Kea باید موقعیت، محل و طراحی اولیه مورد نیاز را که محل های عبور گشت مدرسه داشتند برآورده نماید به جز علایم و نشانه گذاری هایی که در زیر به تفصیل شرح داده میشود. همانطور که در بخش ۶.۶ بحث شد، یک محل عبور kea همانند یک محل عبور خط کشی شده عمل خواهد کرد، اما هنگامی عملیات عبور به پایان میرسد، نقطه عبور به یک بخش جاده برگشت داده میشود در جایی که عابران پیاده یک شکاف ایمن را در ترافیک ایجاد میکنند. جدول ۱۵.۱۳ عوامل اصلی یک محل عبور Kea را طرح ریزی مینماید.

جدول ۱۵.۱۳ المان های محل های عبور kea

نشانه / علامت		بعد و موقعیت	
نشانه گذاری ها و علایم ثابت	علایم هشدار مدرسه (PW-۳۱ and PW-۳۲)	یک عدد داری دید در هر طرف، نصب شده در ۶۵ متری پیش از محل عبور	
	خط حریم L شکل سفید منعکس کننده	یک عدد دارای دید در هر طرف، نصب شده ۵ متر پیش از لبه نقطه گذرگاه، با یک خط ثابت مرکزی در هر طرف از معبر با حداقل ۳۰ متر طول و یک خط حریم با ۳۰۰ میلی متر عرض	شکل ۱۵.۱۹ را مشاهده نمایید.
	دو خط بازدارنده عابر پیاده در هر طرف از محل عبور	۱.۵ تا ۳ متر دور از هم، شروع ۰.۷۵ متر پیش از سطح حاشیه پیاده راه در هر طرف از گذرگاه و یا یک نمایشگر هشداردهنده لامسه ای زرد رنگ در تمام عرض گذرگاه حاشیه پیاده راه.	شکل ۱۵.۱۹ را مشاهده نمایید.
نشانه ها و علامت های موقتی	علامت پرچم کودکان با فلورسنت نارنجی (PW-۳۱)	یک عدد دارای دید در هر طرف نصب شده بر یک تیر سفید ۲متری و به صورت ثابت مستقر شده در پیاده راه به فاصله ۰.۳ متر از خط حریم وسایل نقلیه.	

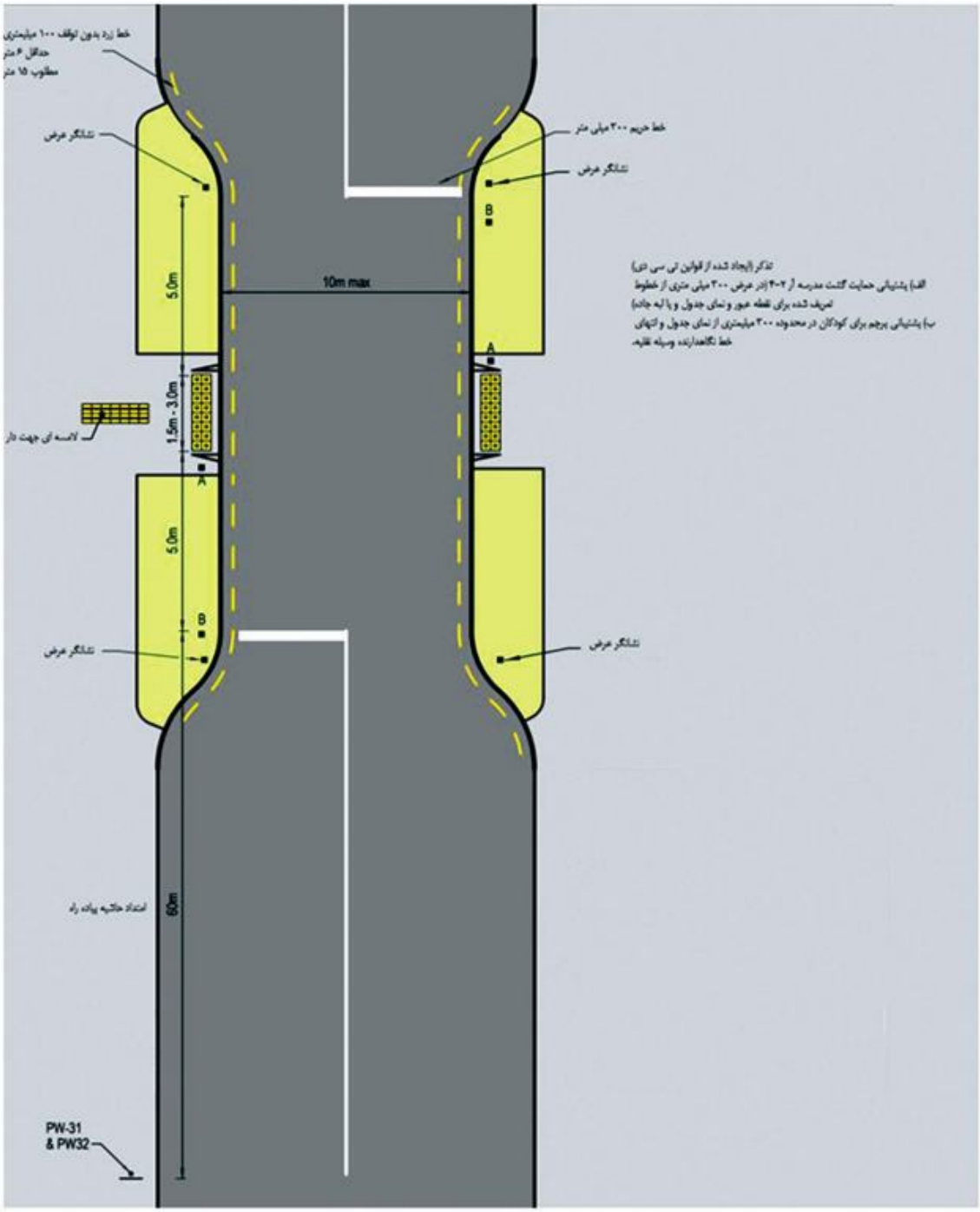
تابلو ایست گشت مدرسه	یک عدد دارای دید در هر طرف نصب شده به صورت آویزان، به اندازه ۰.۳ متر هم از خط تعریف شده نقطه گذرگاه و سطح حاشیه پیاده راه.	

شکل ۱۵.۱۸ نشانه گذاری جاده، شامل المان های موجود در جدول ۱۵.۱۳ را نشان میدهد.

عرض سواره رو در یک محل عبور Kea باید در کمترین مقدار نگهداری شود. با این وجود مهم است تا به نیاز افراد دوچرخه سوار که از محل های عبور گذر مینمایند رسیدگی شود و برای آنها یک عرض مناسب فراهم شود. پیشنهاد بر عرض محل عبور برای موقعیت های متفاوت در بخش ۱۵.۱۸ فراهم شده است. برای به حداقل رساندن عرض، ممکن است استفاده از امتدادهای حاشیه پیاده رو و جزایر پیاده مورد نیاز باشد.

تنها یک اداره کنترل جاده میتواند یک محل عبور kea را نگهداری کرده و یا علامت گذاری نماید.(۱۱۱) با این وجود، تا زمانی که محدوده سرعت از ۵۰ کیلومتر در ساعت تجاوز نمیکند و محل عبور کاملا با معیارهای دستگاه کنترل ترافیک مطابقت دارد تصدیقی از سوی حمل و نقل زمینی نیوزلند مورد نیاز نمیباشد.(۱۱۱)

عکس ۱۵.۲۰ محل عبور Kea در پلت فرم، Christchurch



شکل ۱۵.۱۹ طرح ریزی یک محل عبور kea

۱۵.۱۹ محل های عبور راه آهن[۳۳]

موضوعات طراحی متعددی برای مورد خطاب قرار دادن موقعیت هایی که عابران پیاده از یک مسیر خط آهن همتراز عبور مینمایند وجود دارد.

برای اجتناب از لغزش عابران پیاده بر روی ریل ها، پیاده راه در محدوده ریل خطوط راه آهن باید سطح یکسانی از بالای ریل ها دارای باشند(۱۰) . اگر نقطه عبور عابر پیاده در نزدیکی نقطه عبور وسیله نقلیه باشد با عریض کردن سواره رو این کار میتواند صورت گیرد. شکاف لبه[۳۴] (شکاف بین ریل ها و پیاده رو، همانطور که در جدول ۱۵.۲۰ نشان داده شد) نباید بیش از ۶۳ میلی متر باشد و دارای یک لبه قوی داشته باشد. این کار برای به حداقل رساندن خطرات در تله افتادن چرخ های یک صندلی چرخ دار است.

محل های عبور راه آهن باید برای تمامی گونه های عابر پیاده در دسترس باشد، شامل آنهایی که از وسایل کمکی برای پیاده روی استفاده میکنند. علایم خطر باید به عابران پیاده نشان داده شود تا آنها بدانند که وارد منطقه خطرناک میشوند. دستگاه نشان دهنده هشدار لامسه ای باید در نزدیک ترین لبه و دورتر از ۳ متر از خط مرکزی مسیر و در زوایای راست گرد جهت حرکت عابر پیاده فراهم شود. با تضمین اینکه محل های عبور نسبت به مسیرهای راه آهن عمود هستند در معرض خطر قرار گرفتن به حداقل میرسد.

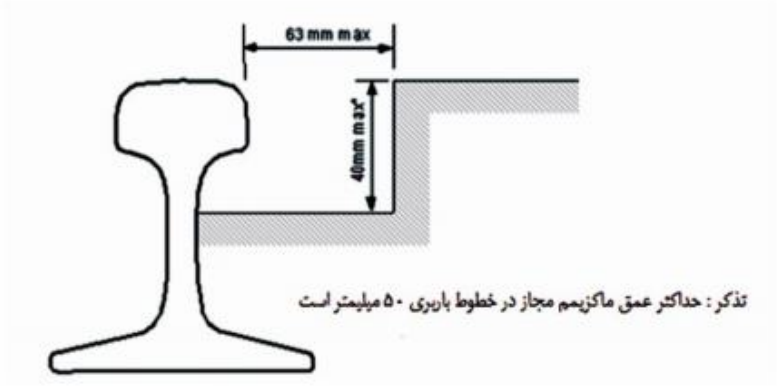
هیچ گونه تدبیری به تنهایی تمامی موضوعات ایمنی را حل نخواهد کرد(۱۳۸) و به خصوص حفظ عابران پیاده از عبورهای با تامل در زمانی که انجام چنین کاری ایمن نیست مشکل است(۱۶۱). بنابراین تهیه علامت های مکمل و اقدامات برای هدایت فیزیکی برای نقاط عبور نیز مورد نیاز است. زمانی که جریان عابر پیاده بسیار زیاد است و یا عبور قطارها رایج میشود: (۱۰،۱۳۸،۱۶۱)

- پرچین در امتداد معبر پیاده راه و مسیر اختصاصی ریل در نزدیکی محل عبور مستقر و نصب شود، تا تضمین نماید عابران پیاده از مسیرهای علامت گذاری شده استفاده میکنند، همانطور که در عکس ۱۵.۲۲ نشان داده شده است.
- اگر یک مانع اتوماتیکی برای تردد وسایل نقلیه وجود دارد، آن را در عرض امتداد دهید، و یا موانع جداگانه ای برای مسیر های عابران پیاده نصب شود، همانطور که در عکس ۱۵.۲۳ نشان داده شده است.
- استفاده از پیچ و خم برای منحرف ساختن مسیر پیاده در چپ و راست پهلوی معبر برای عبور. این کار عابران پیاده را تشویق خواهد نمود تا مراقب قطارها در دو جهت باشند، همانطور که در شکل ۱۵.۲۴ نشان داده است. یک طراحی نمونه

[۳۳] Railway crossings
[۳۴] Flange gap

از مسیر دارای پیچ و خم عابر پیاده در عکس ۱۵.۲۴ نشان داده شده است.

- درب های خودکار عابر پیاده میتواند برای جلوگیری از ورود عابران پیاده بی ملاحظه همانطور که در عکس ۱۵.۲۵ نشان داده شده است نصب شود. به یاد داشته باشید که درب ها در نزدیکی یک خروجی پیچ و خم دار باز است عابران پیاده ای که از پیش در حال عبور هستند میتوانند از آن گریز نمایند.
- تذکراتی در مورد چگونگی عبور به صورت ایمن فراهم شود، همانطور که در عکس ۱۵.۲۶ نشان داده شده است.
- از یک استاندارد بالاتر سطح برای مسیرهای پیاده نسبت به عبور وسایل نقلیه استفاده کنید، همانطور که توسط سیستم پد لاستیکی[۳۵] در عکس ۱۵.۲۷ نمایش داده شده است. استفاده از لاستیک و یا پَدهای بتونی طراحی شده مشابه همچنین میتواند همانند یک پل که به صورت خودکار با خط سیر مسیر تنظیم میشود عمل مینماید، و به موجب آن کیفیت سطح که به سرعت تنزل پیدا نکرده است و یا از تراز خارج نشده است حفظ شود.
- اگر صدای زنگ مسئله ای در شب میباشد، استفاده از زنگ های آرام تر نسبت به خاموش کردن تمامی زنگ ها ترجیح داده میشود.
- سیستم های هشدار دهنده پیشرفته برای کمک به عابران پیاده که سرعت حرکتی کمتری دارند در اینکه چه زمانی اقدام به عبور نمایند فراهم شود.



شکل ۱۵.۲۰ شرایط مورد نیاز برای شکاف لبه

[۳۵] Rubber pad system

این اقدامات باید متصل به یکدیگر استفاده شود، همانطور که استفاده از آنها به خودی خود و به تنهایی تاثیر کافی نخواهد داشت. برای مثال کافی نمیباشد تا به تنهایی به زنگ ها به عنوان سیستم هشدار دهنده تکیه نمود. زنگ ها به خصوص در زمان هایی مناسب نمی باشند که در مناطق دارای دو مسیر، قطار در هر دو مسیر موجود باشد(۶۲). همچنین هر دو نوع هشدارهای فیزیکی و بصری در چنین حالت هایی لازم میباشد.

تضمین اینکه عابران پیاده تنها از نقاط عبور علامت گذاری شده استفاده مینمایند مهم میباشد. مناطق در مجاورت خطوط آهن که توسط عابران پیاده نقاطی جذاب برای عبور به نظر میرسند، همانند فضاهای باز پوشیده از چمن، باید پرچین گذاری شود تا از هر گونه عبور انجام شده غیر منتظره و ناایمن همانطور که قبلا در شکل ۱۵.۲۲ نشان داده شد اجتناب شود، جایی که مسیرهای مشترک پیاده روی و دوچرخه سواری در مجاورت مسیرهای آهن به خوبی پرچین گذاری شده است.(۶۲)

همانند تسهیلات عابر پیاده، وقتی که محل عبور همتراز راه آهن نصب میشوند، آنها باید به صورت منظم برای تضمین برآوردن نیازهای عابر پیاده بازرسی و نگهداری شود. به یاد داشته باشید که تمامی کارها در مجاورت یک مسیر آهن نیاز به تصدیق و موافقت نهاد ارایه دهنده دسترسی مناسب به راه آهن دارد.

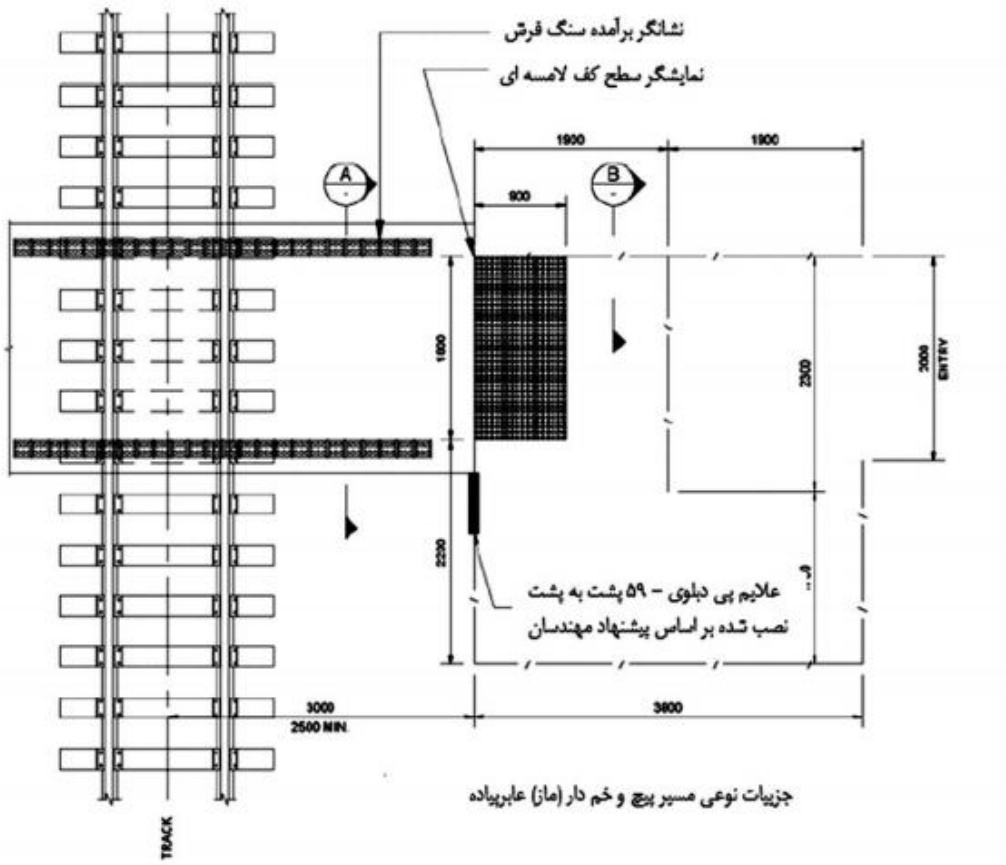
عکس ۱۵.۲۱ سیستم های هشداردهنده، Papakura

عکس ۱۵.۲۲ پرچین بین ریل قطار و منطقه عابر پیاده، Christchurch

عکس ۱۵.۲۳ حصارهای کاملا اتوماتیک، Hull، انگلستان

عکس ۱۵.۲۴ مسیر مارپیچی گذرگاه از ریل برای عابران پیاده، Upper Hutt

عکس ۱۵.۲۵ گیت عابرپیاده اتوماتیک، Upper Hutt



شکل ۱۵.۲۱ طرح ریزی ماز محل عبور عابرپیاده از ریل آهن

عکس ۱۵.۲۶ آگاه سازی تقاطع ایمن، Papatoetoe

عکس ۱۵.۲۷ سطح لاستیکی گذرگاه، Tauranga