جامعة تشرين

كلية الهندسة المدنية /قسم النقل والمواصلات

سنة أولى ماجستير

حلقة بحث حول

الرامبات الطرقية

إشراف الدكتور المهندس:

فادي كنعان

إعداد الطالبة:

تهاني رياض السيد

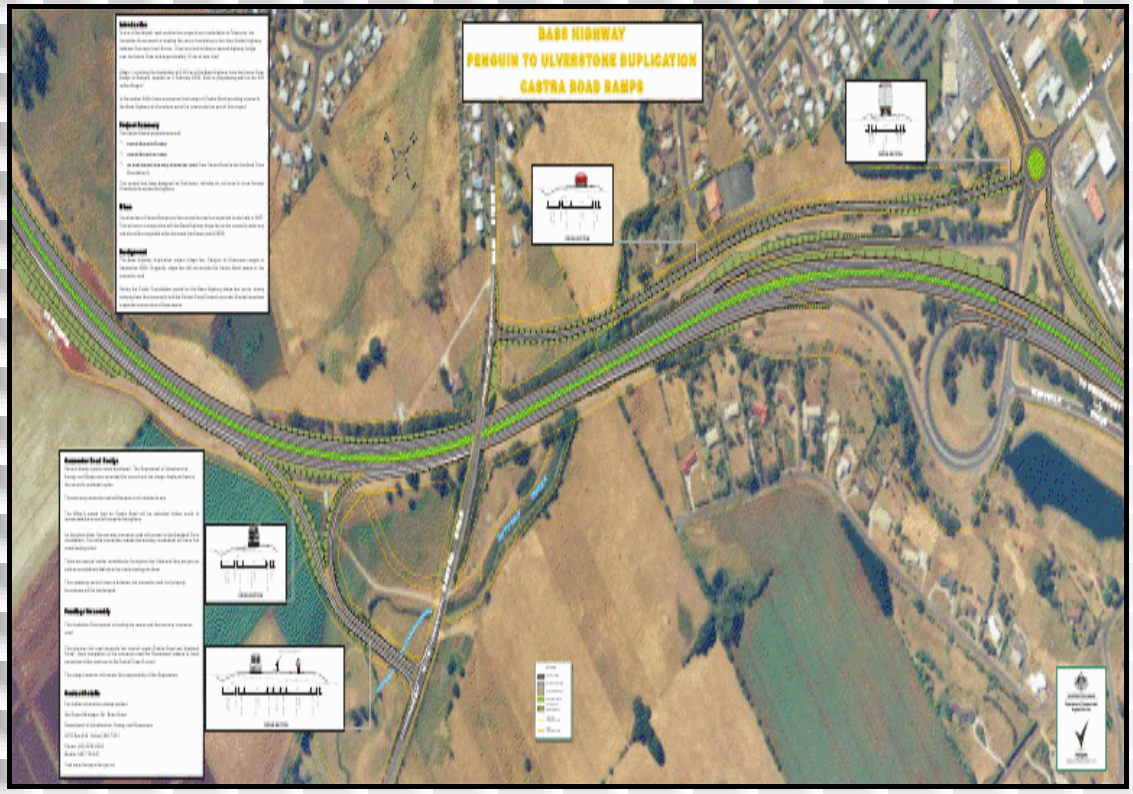
العام الدراسي 2009-2010

1-مقدمة:

تعتبر الطرق شريحة أساسية من شرائح وأقسام المواصلات ،مساراتها محددة على سطح اليابسة ومتمثلة بشريط من الأرض محدد ومعد ومجهز لسير العربات الطرقية عليه براحة وسرعة وأمان.

جاءت وتطورت الطرق الحالية بأنواعها المختلفة بعد أن مرت بعدة مراحل من التطور.كانت الطرق في البداية عبارة عن مسالك وممرات ودروب صغيرة ثم أخذت تتطور بشكل ملحوظ وواضح وأصبح لها أسس تصميمية علمية لتشييدها.

تطورت الطرق بعد اختراع العربات لتلبي حاجات العصر وتساير وتلاءم تطور صناعة العربات ومواصفاتها الفنية المتطورة.وبذلك فقد أوجدت الطرق العريضة وأوجدت الاوتوستراد(أول اوتوستراد أنشأ عام 1904 في مدينة نيويورك بطول 64 كم) وبعدها نشأت التقاطعات بمستويات مختلفة لتلاءم الغزارات المرورية الكبيرة ولوصول إلى شبكة طرق واسعة ومنتشرة بكافة الاتجاهات.



الشكل(1-1)

2-التقاطعات(المحولات) Exchangeur ,Interchanges:

يقبل عمل وتصميم التقاطعات على الطرق بمستويين مختلفين أو بمناسيب مختلفة في الحالات التالية:

1-عندما تكون المراقبة جيدة على الطرقات السريعة تسمح بمرور السيارات فوق الجسور بسهولة ويسر.

2-عندما يكون هناك ازدحام شديد في حركة المرور الأمر الذي يتشكل معه اختناق لأحد الطرق حيث يسمى عنق الزجاجة Botteneck.

3- عندما يكون هناك عوائق على أحد الطريقين تؤدي إلى وقوع الحوادث المر الذي يساعد على الإقلال من المخاطر المحتملة الوقوع.

4-عندما تتوافق طبوغرافية المنطقة مع الحاجة الملحة لعمل مثل هذا التقاطع.

5-عندما يكون حجم المرور كبيراً على الطريقين المتقاطعين.



الشكل(2-1)

2-1المعالم الأساسية لقواعد التصميم:

إن الهدف الأساسي من إنشاء التقاطعات هي تصريف القوافل بأقصى سرعة ممكنة وزيادة عوامل الأمان على الطرق .

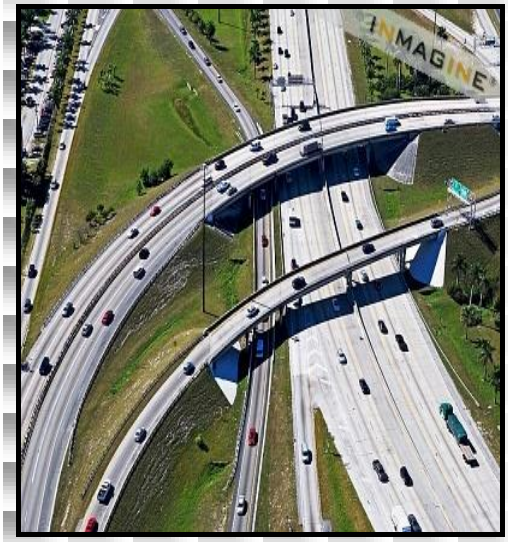
يجب عند تصميم أحد التقاطعات استقصاء تعداد السيارات على الطرق الملتقية عنده لتبرير إنشائه والتأكد من طبوغرافية المنطقة والمساحات اللازمة للتقاطع من الأراضي المجاورة كي تتم عملية نزع الملكية والاستملاك اللازمة .

-البعد النظامي بين التقاطعات على الطرق الريفية لا يقل عن 0.8 كم.

-البعد النظامي بين التقاطعات على الطرق الحضرية لا يقل عن 3 كم.

الشكل(2-2)يبين نوعي التقاطعات (الريفية والحضرية).





الشكل(2-2)

2-2عناصر التصميم الرئيسية Design Principles:

1-تزويد التصميم بالمعالم الأساسية للتقاطع. الشكل(2-3).

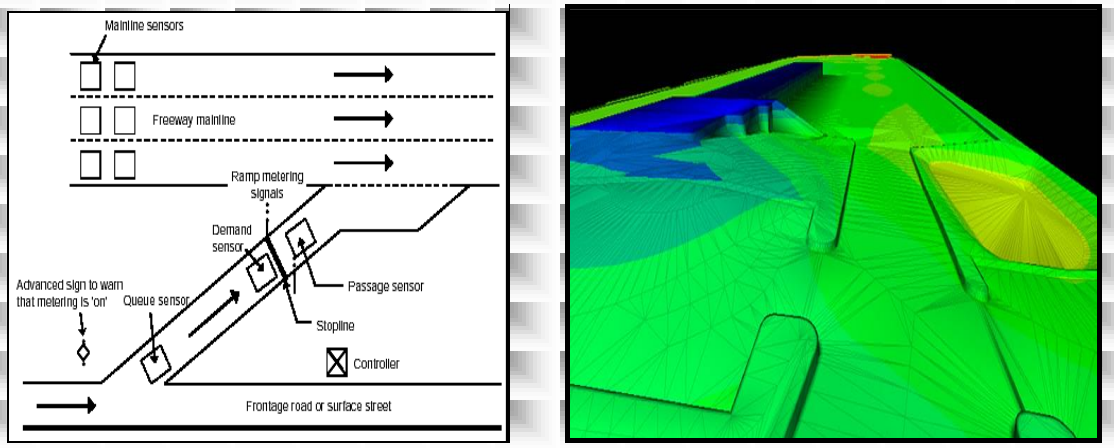
2-تأمين رامبات الخروج Ramp Exits و رامبات الدخول Ramp Entrencs من والى الطريق السريع بشكل صحيح.

3-في الطرق الريفية يفضل أن يكون الطريق الرئيسي السريع من الأسفل والفرعي من الأعلى.

4-يستحسن إنقاص الميول Grade والميول الجانبية إلى الحد الأدنى الممكن في موقع المحول.

5-وضع الإشارات اللازمة عند التقاطع لزيادة الأمان .

6-يفضل أن لا تقل زاوية التقاطع عند التقاطع عن 80 غراد .



الشكل(2-3)

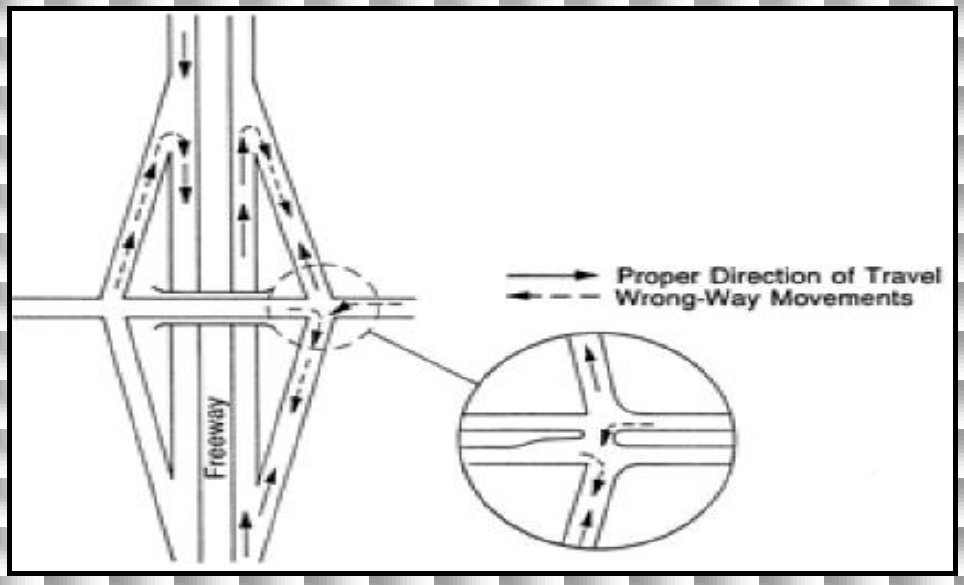
2-3أنواع التقاطعات:

إن قواعد تصميم التقاطعات تتغير بتغير موقعها وفي الغالب لا يمكن استعمال تصميم تقاطع معين في موقع آخر حيث تتغير المعطيات الطبوغرافية وكثافة المرور علماً بأنه يفضل عمل تقاطعات نظامية وقياسية للتقاطعات المتشابهة لتوفير الوقت والجهد والاقتصاد.

هناك نماذج من تلك التقاطعات وهي:

2-3-1- التقاطع الماسي او المعيني Diamond :

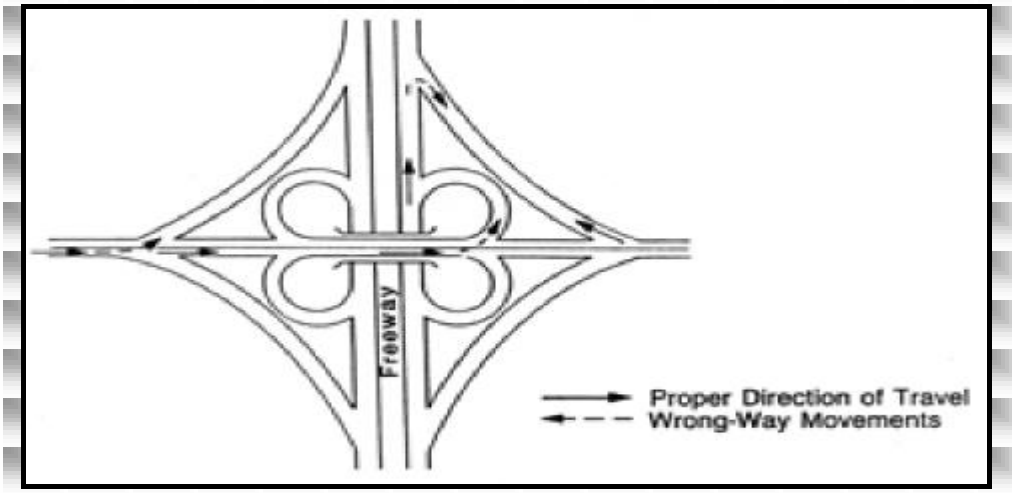
له أربعة رامبات وتكون بالضرورة موازية للطريق الرئيسي وتتوفر فيه 8 حركات للالتفاف أربعة لليمين وأربعة لليسار وهو من ابسط أنواع التقاطعات على الطرق. الشكل(2-4)يبين شكل هذا النوع من التقاطعات.



الشكل(2-4)

2-3-2- التقاطع بشكل ورقة البرسيم Cover Leaf :

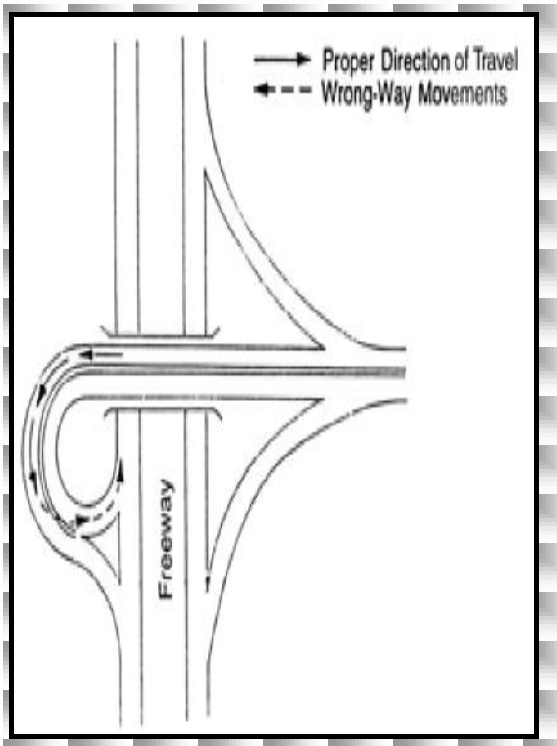
له أربعة وصلات أساسية(أرجل) ويمتاز بأنه يزيل لأي إشكال ينتج عن الالتفاف إلى اليسار وبالتالي تنعدم نقاط التقاطع الخطرة وذلك بواسطة الحلقات الأربع وتؤمن حركات الالتفاف نحو اليمين بواسطة الرمبات. الشكل(2-5)يبين شكل هذا النوع من التقاطعات.

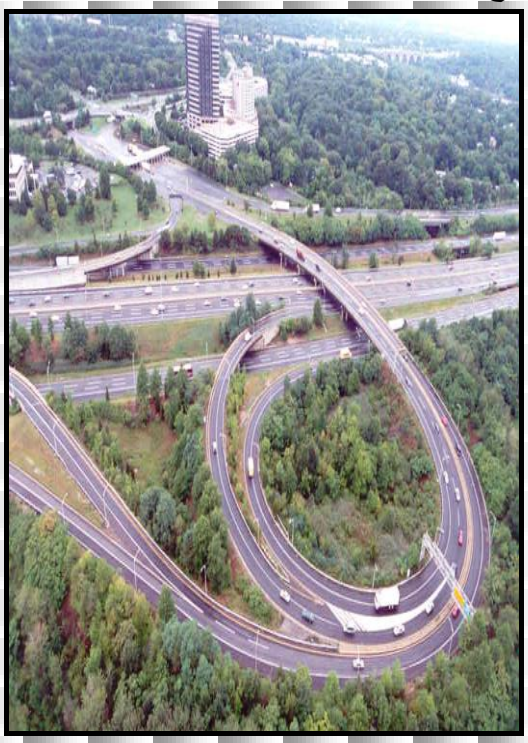


الشكل(2-5)

2-3-3- التقاطع ذي الثلاث شعب (البوقي) Three-leg or trumpet:

يستعمل عند تقاطع طريقين رئيسيين أو عندما يكون حجم المرور ضعيفاً .الشكل(2-6)يبين شكل هذا النوع من التقاطعات.



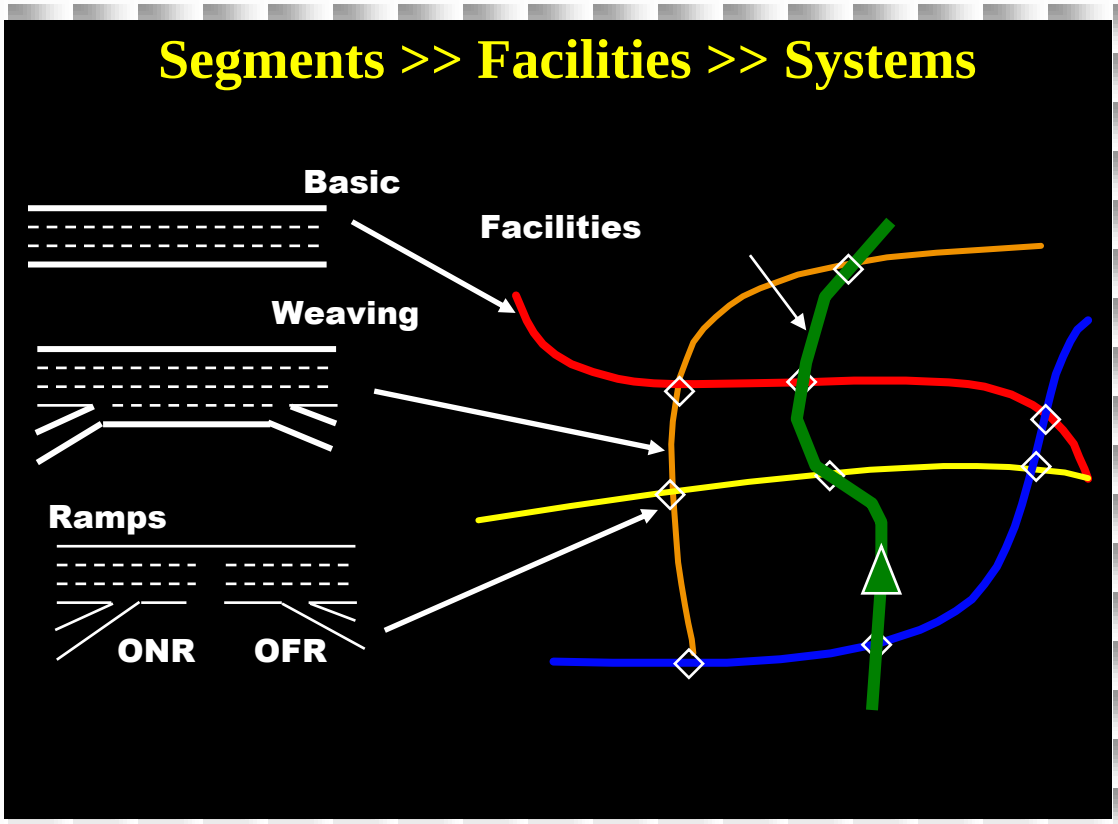


الشكل(2-6)

3-أقسام الطرق الحرة:

ينقسم الطريق الحر الى ثلاث أقسام وهي :

1-الطريق الأساسي. 2- منطقة التماوج 3- الرامبات



الشكل(3-1) يبين أقسام الطرق الحرة

3-1الرمب : هو جزء (مسافة) من الطريق الذي يؤمن اتصال خاص بين طريقين عامين بسهولة.

الاتصال السهل بالرمب يمكن أن يتألف من أتوستراد‌ين ، طرق عامة متعددة الحارات ، طرق عامة بحارتين ، شوارع الضواحي والشوارع العامة .

الشكل (3-2) نموذج لتقاطع بعدة مستويات.

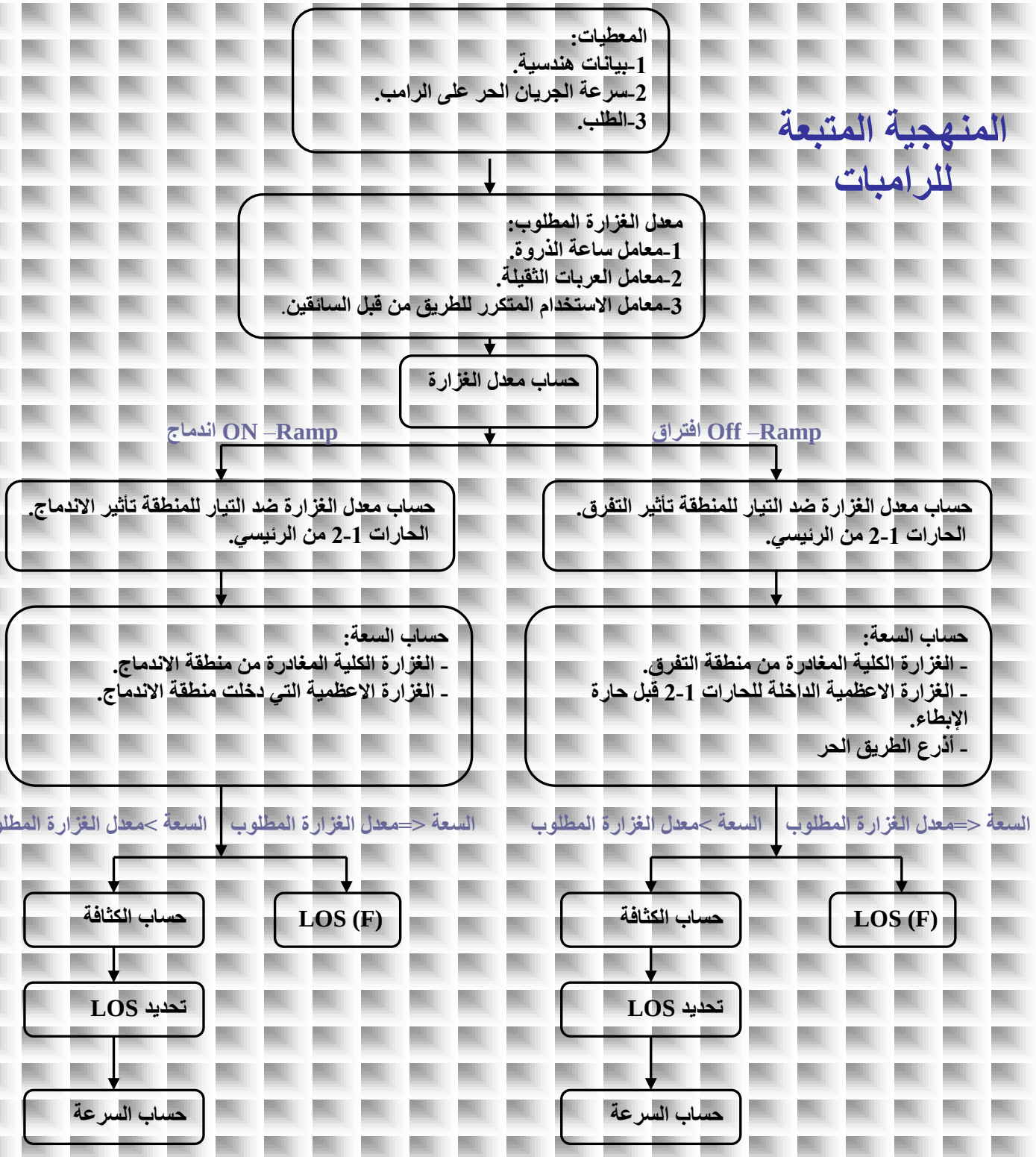


الشكل(3-2)

3-1-1-المنهجية المتبعة للرامبات ونقاط الاتصال :

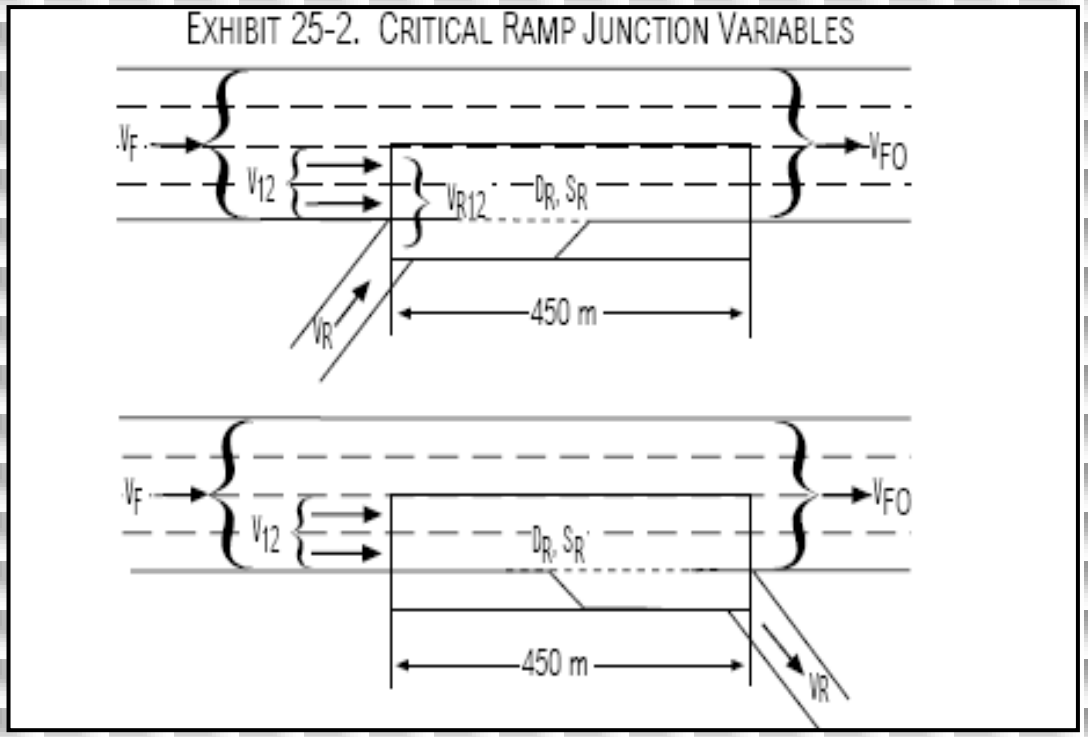
المخطط النهجي يحتوي على مدخلات تنظيم الحساب الأساسي بالنسبة للرمبات ونقاط اتصال الرمب ، حيث المدخلات هي السعة ومستوى الخدمة .الشكل(3-3) يبين المنهجية

المنهجية المتبعة للرامبات



الشكل(3-3)

ويظهر الشكل التالي (3-4) الطريقة الأساسية لنمذجة مناطق الاندماج والتباعد المثالي التي تركز على منطقة التأثير وهي 450m متضمنة حارة التباطؤ أو التسارع والحارات 1 ومن2 من الطرق الحرة بالرغم من أن حارات الطريق الحر الأخرى يمكن أن تؤثر في تسيير(إدارة) الاندماج والتباعد وتأثير الازدحام المقترب من الرمب يمكن أن يتجاوز منطقة التأثير (450m) وهذا يحدد منطقة الاختبار أكثر من التأثيرات العملية من خلال كل مستويات الخدمة ، وبالتالي فإن تسيير العربات ضمن منطقة تأثير الرمب كما يحدده الشكل التالي هو مرتكز على طريقة حسابية .



الشكل(3-4)

المنهجية لها ثلاث خطوات رئيسية :

1-تحديد حارات إدخال الجريان 1 و2 مباشرة ضد التيار من منطقة تأثير الاندماج (V12) أوفي بداية حارة التباطؤ من التباعد .

2-تحديد قيم السعة ومقارنتها مع الجريان الراهن أو المتنبأ به لتحديد احتمالية الازدحام . عدة قيم للسعة تكون مخمنة (مقدرة) وهي :

- الجريان الإجمالي الأعظمي المقترب من منطقة التباعد الرئيسية على الطرق الحرة (VF) .
- الجريان الإجمالي الأعظمي المنحرف من منطقة التباعد أو الاندماج على الطرق الحرة (VFO) .

- الجريان الإجمالي الأعظمي الداخل إلى منطقة تأثير الرمب (VR12) بالنسبة لمنطقة الاندماج و(V12) بالنسبة لمنطقة التباعد .
- الجريان الإجمالي الأعظمي على الرمب (VR) .

- تضبط عادة سعة منطقة التباعد أو الاندماج بسعة الطرق الداخلة والخارجة منها ،ذلك يعني قطاعات الطريق الحر مع وضد التيار على الرمبات ، أو تضبط بسعة الرمب نفسه . الخلل في منطقة التباعد (التشعب) هو بسبب السعة الناقصة للرمب الخارج .هذا البحث يظهر بأن الخلل العائد إلى مناورة التفرع والاندماج لا يؤثر في سعة الطرق على الرغم من وجود تغيرات محلية في استخدام وتوزيع الحارة .

3- تحديد كثافة الجريان ضمن منطقة تأثير الرمب (DR)ومستوى الخدمة المعتمد على هذا المتغير .

بالنسبة لبعض المواقع فإن معدل سرعة العربات ضمن منطقة التأثير(SR) يمكن أن تكون مقدرة .

يظهر الشكل (4-3) مناطق تأثير الرمب والمتغيرات الرئيسية وعلاقتها الواحدة مع الأخرى .

- إدارة المؤثر البارامتري الهندسي الحرج في مناطق التباعد والاندماج هو مسافة من حارة التسارع (LA) أو حارة التباطؤ(LD) . هذه المسافة مقاسة من نقطة في الحافة اليسارية من حارة أو حارات الرمب إلى الحافة اليمينية من حارات الطريق الحر تقارب إلى نهاية القسم المتناقص تدريجيا" الذي يصل الرمب إلى الطريق الحر .
- يمكن أن تحدد نقطة التقارب (الالتقاء)بدهان مخصص أو حواجز طبيعية أو كليهما نلاحظ أن منطقة التناقص التدريجي و الرمبات المتماثلة مقاسة ومدروسة بالطريقة نفسها .
- كل لائحة المخطط وأدلة مستوى الخدمة موضحة من حيث معدلات الجريان الأعظمية المكافئة (PC/h) في شروط الذروة 15 دقيقة من ساعة التأثير .

ولذلك قبل تطبيق أي من هذه الإجراءات تحول كل تدفقات الرمب والطرق الحرة إلى (PC/h) تحت شروط الأساسية أثناء 15 دقيقة من الساعة باستخدام العلاقة التالية :

$$v_i = \frac{V_i}{PHF * f_{HV} * f_p} \qquad (25\text{-}1)$$

- حيث :
- vi : معدل الجريان للحركة i تحت الشروط الأساسية أثناء الذروة 15 دقيقة من الساعة .(PC/h)
- Vi : الحجم الساعي للحركة i (veh/h) .
- PHF : معامل الذروة الساعية .
- fHV : معامل التحويل للعربات ثقيلة .

- Fp : معامل التحويل بالنسبة للاستخدام المتكرر للطريق .
- معاملات التحويل هي نفسها المستخدمة من أجل تحليل قطاعات الطريق الحر الأساسية

3-1-2-تحديد مستوى الخدمة LOS:

- يحدد مستوى الخدمة في مناطق تأثير التباعد والاندماج بكثافة كل حالات التشغيل المتوازن ويوضح من خلال مستوى الخدمة A وحتى E .
- يعرف مستوى الخدمة F عندما يكون الجريان الإجمالي الخارج من منطقة الاندماج (V) يتجاوز سعة قطاع الطريق الحر مع التيار ولا يمكن التنبؤ بالكثافة في مثل هذه الحالات

يظهر الجدول تحديد لمستوى الخدمة A وحتى E ضمن منطقة تأثير الاندماج مع عدم تعطل للعمل وضمن شروط العمل المستقر .

EXHIBIT 25-4. LOS CRITERIA FOR MERGE AND DIVERGE AREAS

LOS	Density (pc/km/ln)
A	≤ 6
B	> 6–12
C	> 12–17
D	> 17–22
E	> 22
F	Demand exceeds capacity

3-1-2-1-تحديد مستوى الخدمة LOS (اندماج):

يعتمد تحديد مستوى الخدمة لمناطق الاندماج على الكثافة في هذه المناطق ، كما يظهر الشكل (25-4) .و المعادلة التالية تستخدم لتقييم الكثافة في منطقة تأثير الاندماج ، نلاحظ بأن العلاقة تحسب الكثافة في شروط الجريان الذي لم يصل إلى حد الإشباع :

$$D_R = 3.402 + 0.00456v_R + 0.0048v_{12} - 0.01278L_A \qquad (25\text{-}5)$$

حيث :

DR : كثافة منطقة تأثير الاندماج (PCU/Km/h) .

VR : معدل الجريان في الذروة ومدتها (min15) على الرمب (PC/h) .

V12 : معدل الجريان الداخل إلى منطقة تأثير الرمب (PC/h) .

LA : مسافة من حارة التسارع (m) .

3-1-2-2-تحديد مستوى الخدمة LOS (تفرع):

يحدد مستوى الخدمة في منطقة التفرع بالاعتماد على الكثافة في هذه المنطقة العلاقات المستخدمة في مناطق الاندماج هي نفسها مستخدمة من أجل مناطق التفرع وأظهرت سابقا" في الجدول(4-25) . أما حساب كثافة منطقة التفرع فيتم كما يلي :

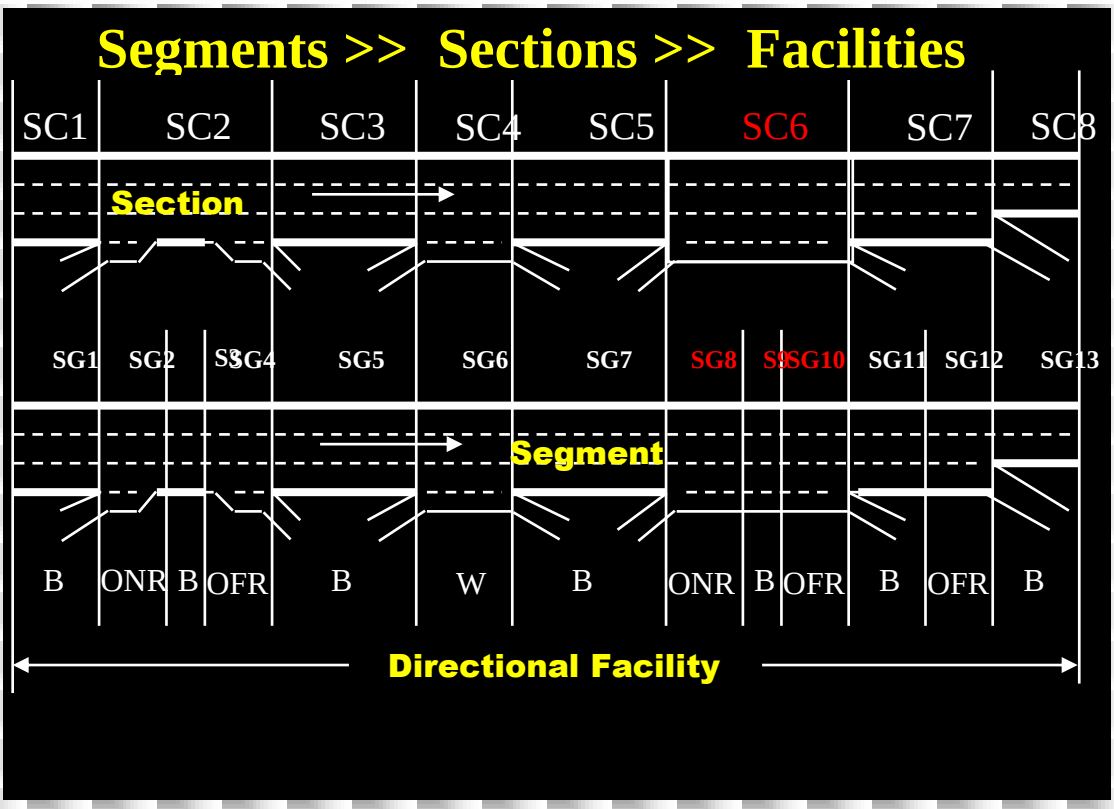
$$D_R = 2.642 + 0.0053v_{12} - 0.0183L_D \qquad (25\text{-}10)$$

حيث :

DR : كثافة منطقة التفرع (عربة حسابية / كم /حارة)

V12 : معدل الجريان الداخل إلى منطقة تأثير الرمب (PC/h) .

LD : مسافة حارة التباطؤ (m) .



الشكل(3-5) أقسام طريق حر

3-1-3-تصميم السرعة:

السرعة التصميمية في الطرق السريعة يكون حوالي 120كيلومتر بالساعة أو أقل. السرعة التصميمية للرامب له علاقة مع السرعة التصميمية على هذه الطرق . إن العلاقة الحالية ،عموماً للسرعة التصميمية الرامب تكون حوالي (50-60) % من السرعة التصميمية للطرق السريعة،يدور الرقم إلى 10 كم/سا زيادة.

الشكل (3-6) شاخصة مرورية تبين حدود السرعة على الرامب.



الشكل(3-6)

3-1-4-مسافة الرؤية:

أ-مسافة الرؤية فوق الرامب Ramp Proper:

يجب أن تتحقق مسافة الرؤية عند الوقوف فوق الرامب حسبما هو مبين بالجدول التالي:

STOPPING SIGHT DISTANCE FOR TURNING ROADWAYS

Design Speed - km/h	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Stopping Sight Distance - Meters										
Desirable	26	34	48	64	84	106	136	170	210	250
Minimum	26	34	48	62	78	92	106	126	152	180

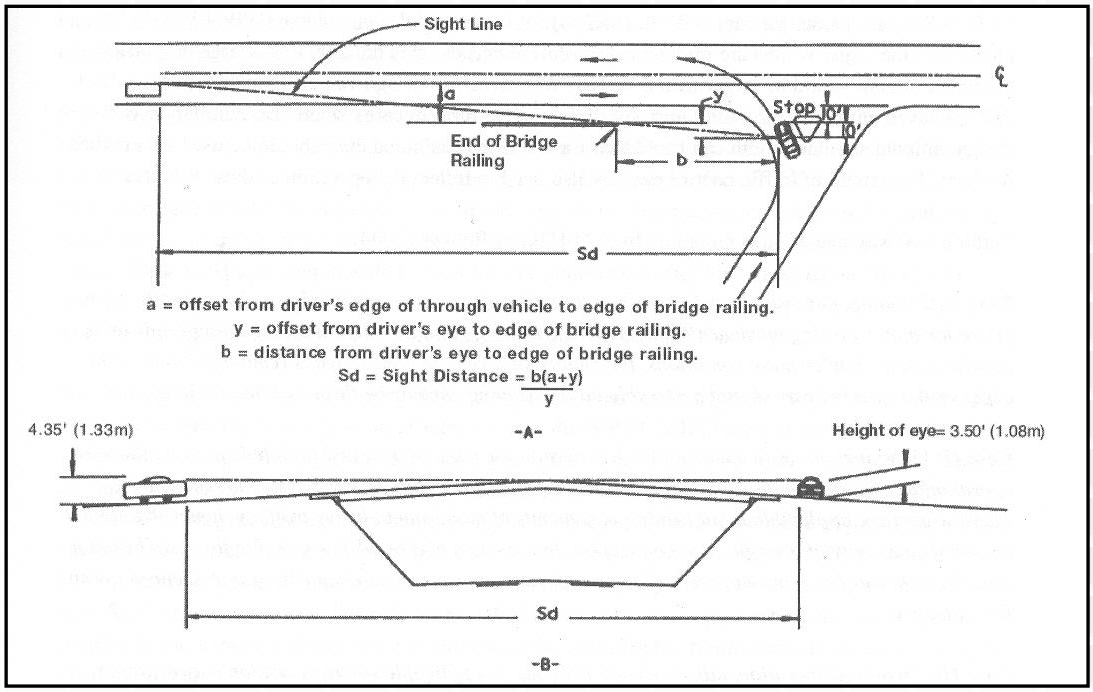
الجدول رقم(١١ ـ ٧)

٣٤٠

ب-الرامبات الخاصة بالتقاطع Ramp Crossroad Intersection:

عند تقاطع الرامب مع الطريق فإنه يتطلب ذلك من السائقين التوقف وخاصة القوافل التي يجب عليها الالتفاف لليسار.

إن مسافة الرؤية اللازمة عند التقاطع ابتداء من توقف السيارة يجب أن تكون كافية كي يستطيع السائق التوقف بدون مخاطر،كما هو وضح بالشكل(3-7) .



الشكل(3-7)

3-1-5-مناسيب الرامبات والمقطع الطولي لها Ramp Grades and Profile :

يفضل أن يكون منسوب الرامب مسطحاً ومستوياً وذلك لإنقاص جهد السائق إلى الحد الادنى الممكن وذلك عند انتقاله من طريق إلى أخر .

إن المقطع الطولي المثالي للرامب ينحصر في الجزء المركزي منه وعند التقائه مع ساق أو شعب عند الطريق الأخر.

ويجب أن يتحقق في الرامبات العناصر التالية:

1-لا يزيد ميل الرامب الاعظمي عن 6%.

2-لا يزيد ميل الرامب الاعظمي عن 4% في حالة ما إذا كانت النسبة الأكبر من السيارات التي تستعمله سيارات شاحنة أو باصات ويجب أن تقل فيه المحنيات الأفقية والشاقولية إلى الحد الأدنى الممكن وخاصة إذا كانت الرؤية غير واضحة حتى لا تظهر أمام السائق فجأة العقبات والحواجز على الطريق.

3-1-6-عرض الأكتاف والحارات:

إن عرض الرامب محكوم بحجم حركات الالتفاف ونماذج العربات التي تتلاءم مع ذلك كما أن العرض والتوسع يتبع المساحة المتوفرة.

يتم زيادة 3 م عن مجموع (كتف +رامب +كتف) حسب نوع العربات التي تستخدم الرامب(شاحنات ، والجانب الترابي المزفت(الكتف) هو ذاته على طول الرامب.

بينما لا يتم زيادة 3م في حال العربات مثلاً عربات سياحية.

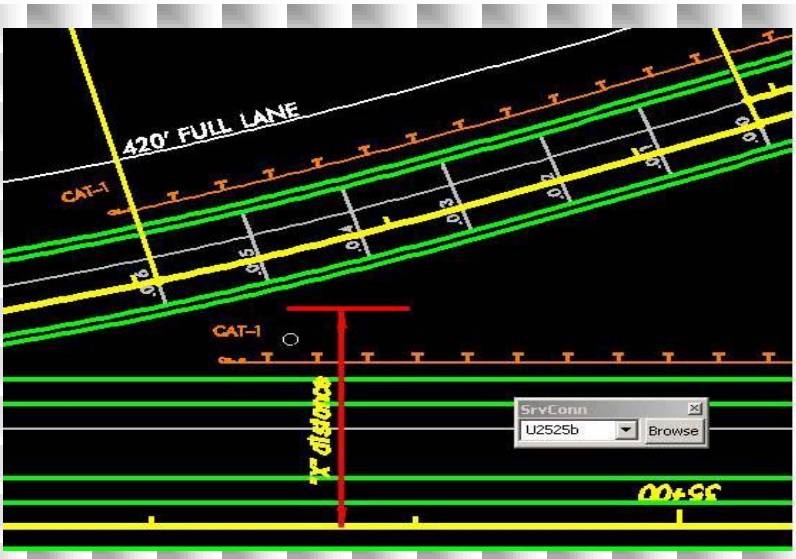
مثلاً:

1.2 كتف +4.8 رامب +2 كتف =8 م. (شاحنات يتم إضافة 1.5م لكل طرف).

0.75 كتف +6.5 رامب +0.75 كتف =8 م. (لا يتم إضافة3م في حالة سيارات سياحية).

3-إما في حالات الرامبات الاتجاهية Directional Ramp

و سرعة تصميمية 60 كم/سا ،يجب أن يضاف كتف زفت بعرض 2.5 م في حالة الالتفاف لليسار ، ولكنها في بعض الأحيان معقدة ،وربما يكون مفيداً تعديل ميل الطريق إذا اقتضى الأمر من أجل تسهيل تصريف المياه بالراحة وعلى كل حال أن لا ننسى دراسة هذه المسألة التي ربما تؤثر بشكل فعال على شكل المشروع ودراسته.

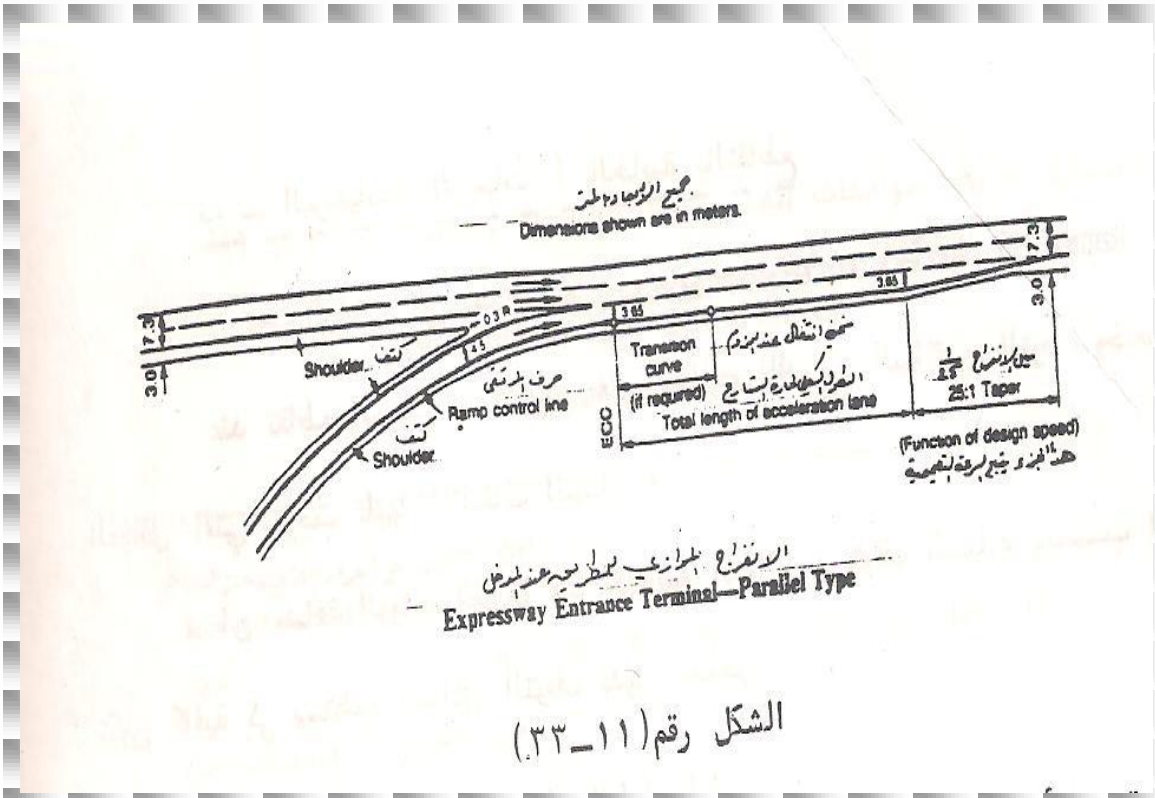


الشكل(3-8)

3-1-7-الرامبات الداخلة والخارجة

المدخل الموازي للطريق(رامب داخل)Taper Entrance:

إن الشكل التالي(3-9) يبين التضيق التدريجي عند الدخول إلى الطريق الرئيسي ولكن المدخل في أوله مواز إلى الطريق الرئيسي حيث يستمر إلى مسافة معينة ثم يأتي التضيق المذكور، وان نصف قطر المدخل الرئيسي يجب أن لا يقل عن 60 م وان ميل التضيق لا يقل عن 25/1.



الشكل رقم(١١_٣٣)

الشكل(3-9)

المخرج الموازي للطريق(رامب خارج) Exit Terminales:

يتبع طول حارة التباطؤ إلى ثلاثة عوامل رئيسية :

-سرعة الأمان فوق الرامب بعد اجتياز حارة التباطؤ.

-السرعة التي يتباطؤ بها السائق عند خروجه من الطريق الرئيسية.

- طريقة التباطؤ.

3-1-8-تصميم الرامب الداخل:

يتم تصميم الرامب(عدد الحارات،عرض الرامب ،R ،.....) حسب الغزارة والسرعة على الطريق السريع كما هو مبين على الشكلين التاليين(3-10) و (3-11).

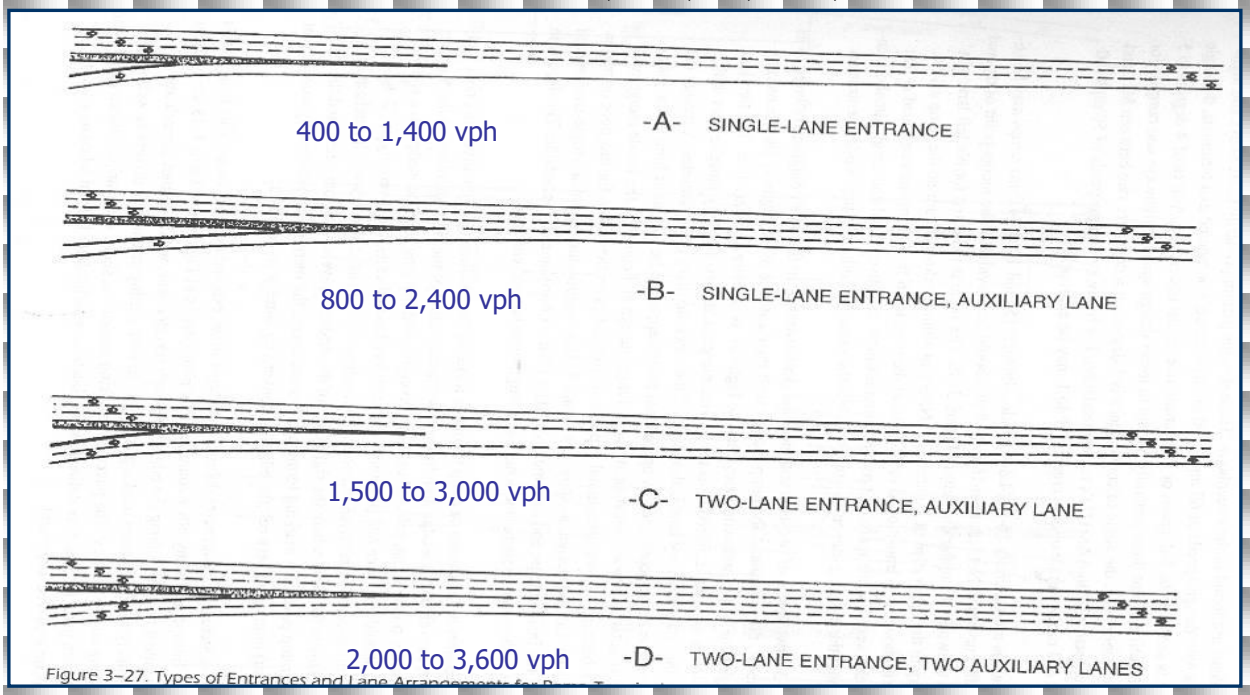
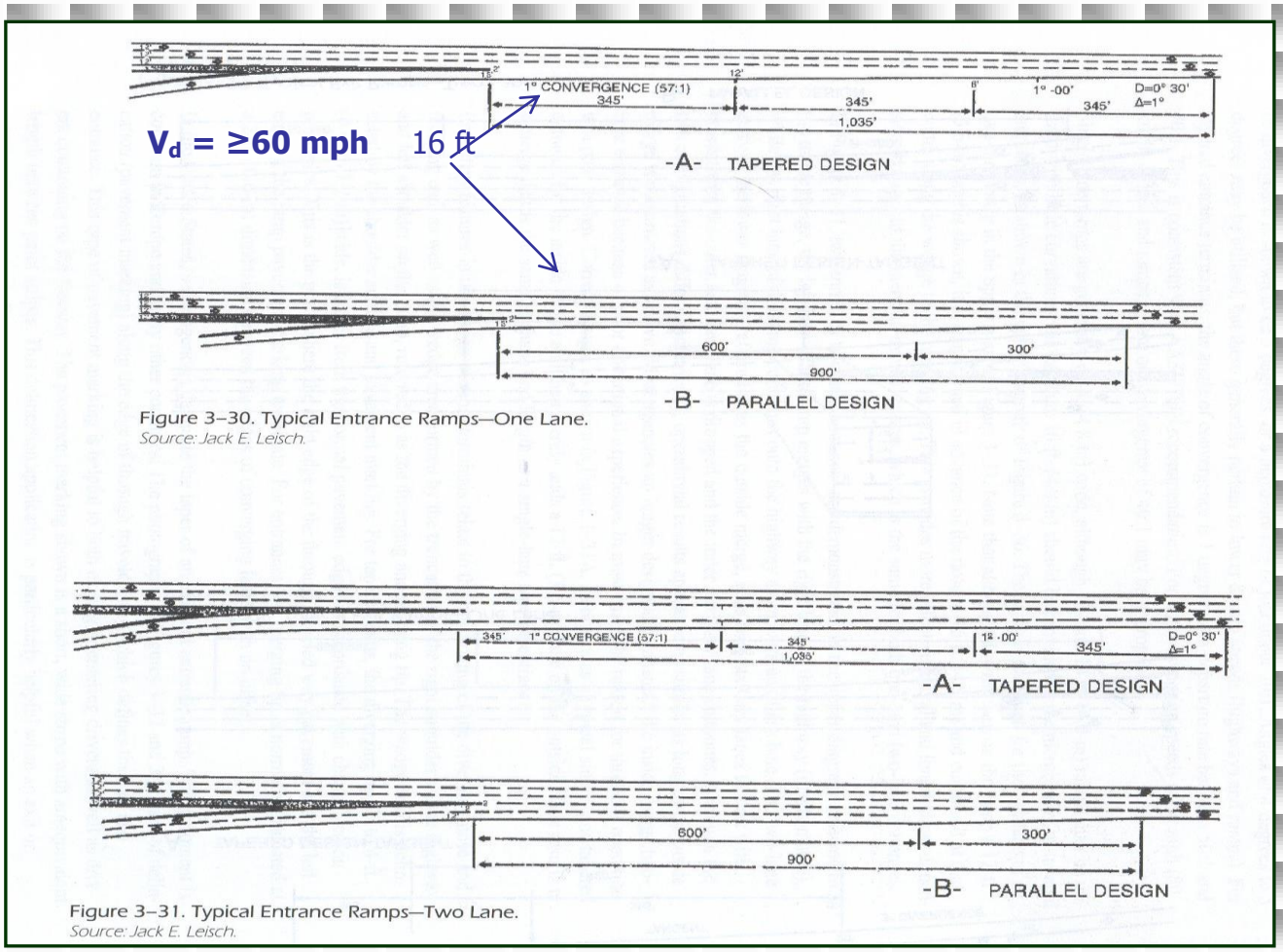


Figure 3-27. Types of Entrances and Lane Arrangements for

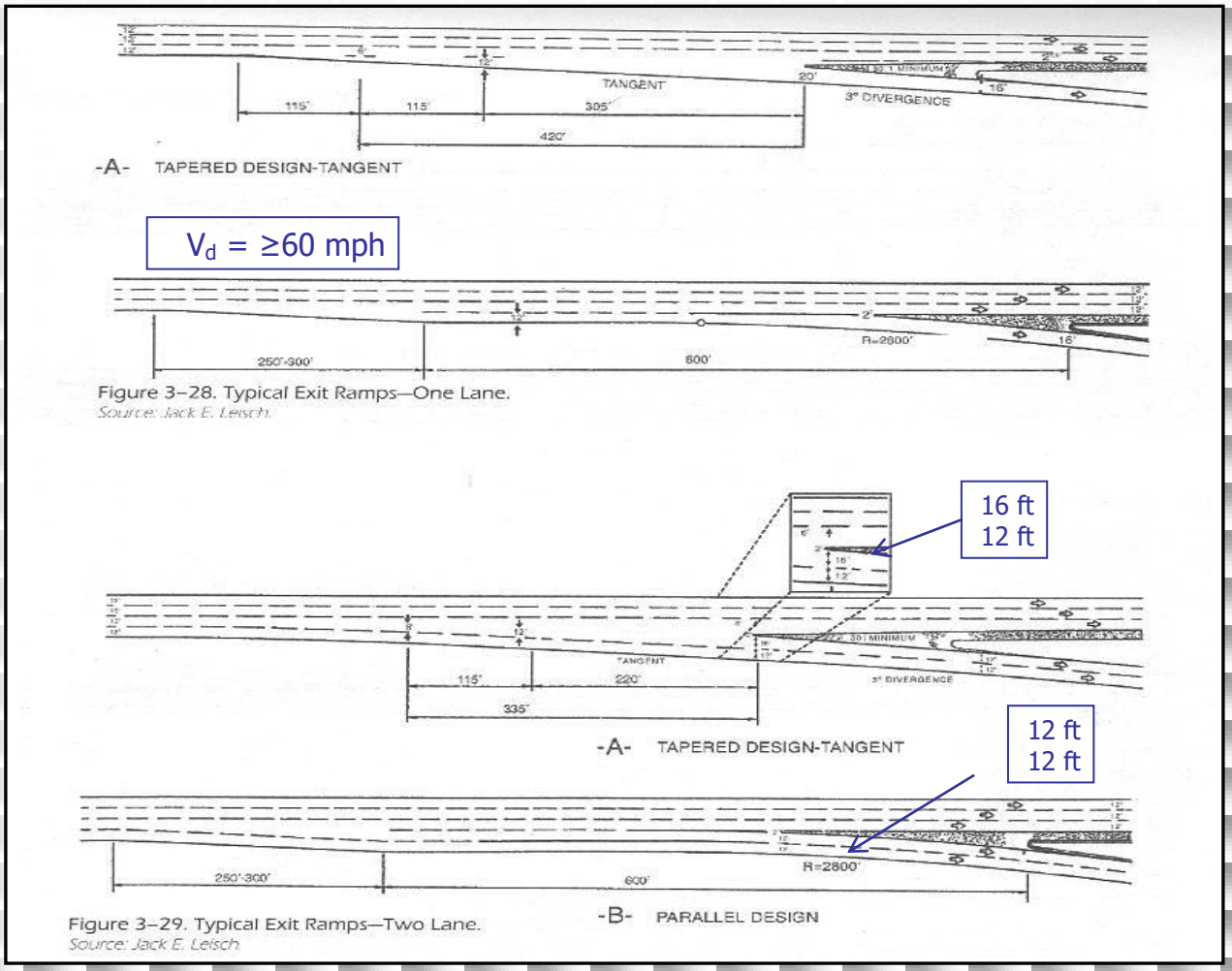
الشكل(3-10)



الشكل(3-11)

3-1-9-تصميم الرامب الخارج:

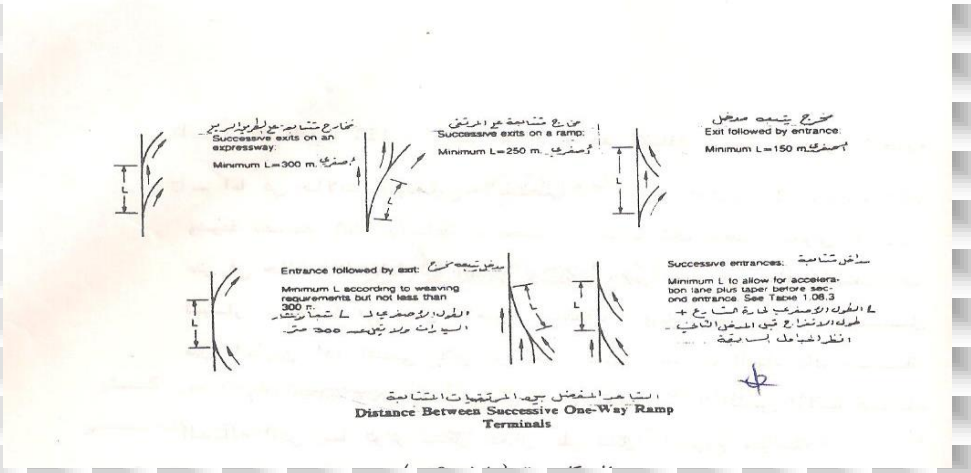
يتم تصميم الرامب الخارج(عدد الحارات،عرض الرامب ،R ،.....) حسب السرعة على الطريق السريع كما هو مبين على الشكل التالي (3-12).



الشكل(3-12)

3-1-10-التباعد بين الرامبات المتتابعة Ramp Terminal Spacing:

إن الشكل رقم (3-13) يعطي التباعدات المفضلة للرامبات المتتابعة في موقع واحد يستحسن إتباعها وتطبيقها.



الشكل(3-13)

3-1-11- التحكم المروري:

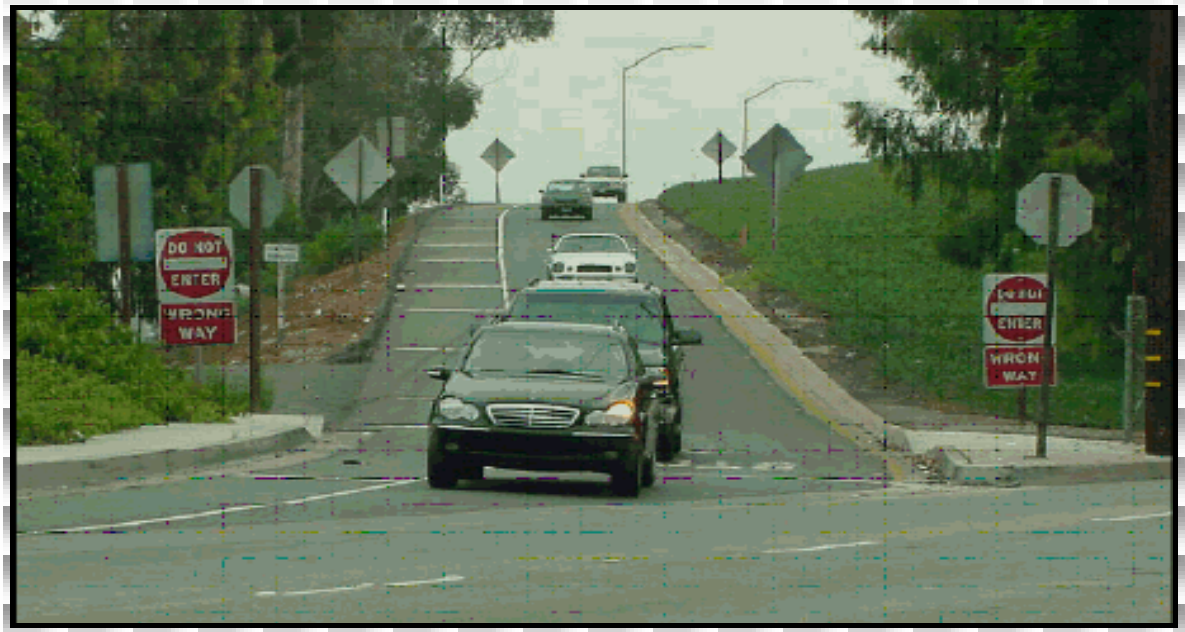
يتم التحكم المروري بتحديد اتجاهات السير في حال كون الرامب داخل أم خارج ،و ذلك بوضع الشاخصات المرورية والطلاء الطرقي اللازم لتحقيق السلامة والسرعة المطلوبة.

إن الشكل رقم(3-14) يوضح أهمية الطلاء الطرقي في تحديد اتجاه السير



الشكل(3-14)

أما الشكل رقم (3-15)يبين لنا كيفية توضع الشاخصات المرورية لتأمين الحركة من الرامب الى الطريق الحر ومنه.



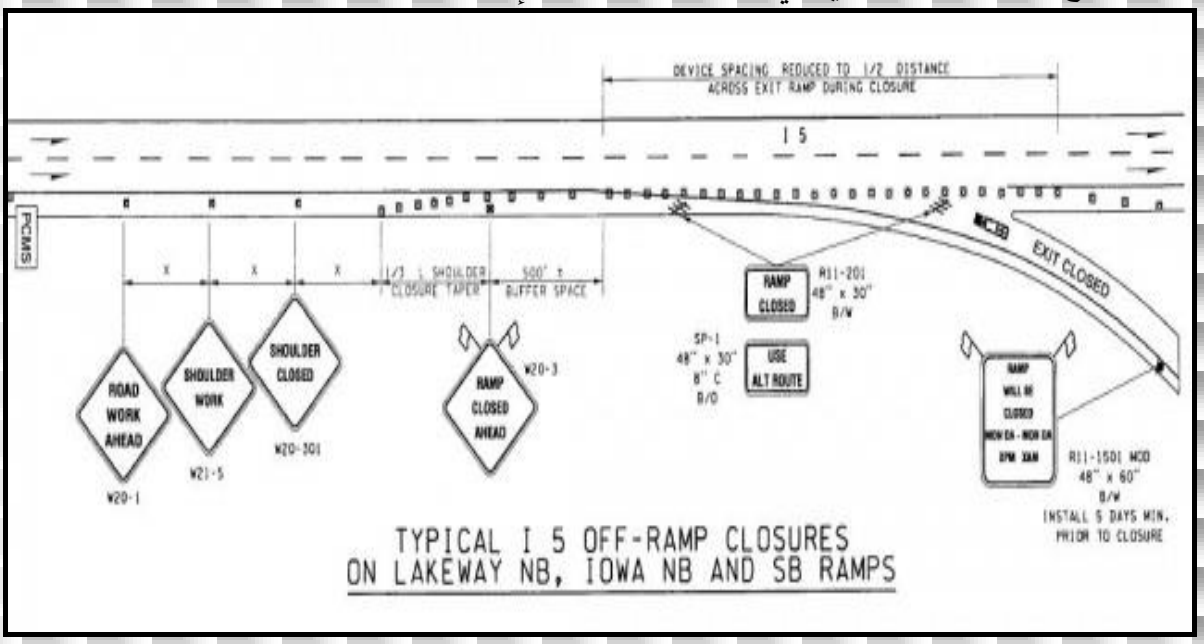
الشكل(3-15)

كما انه قد ينظم بإشارات مرورية الشكل رقم (3-16).



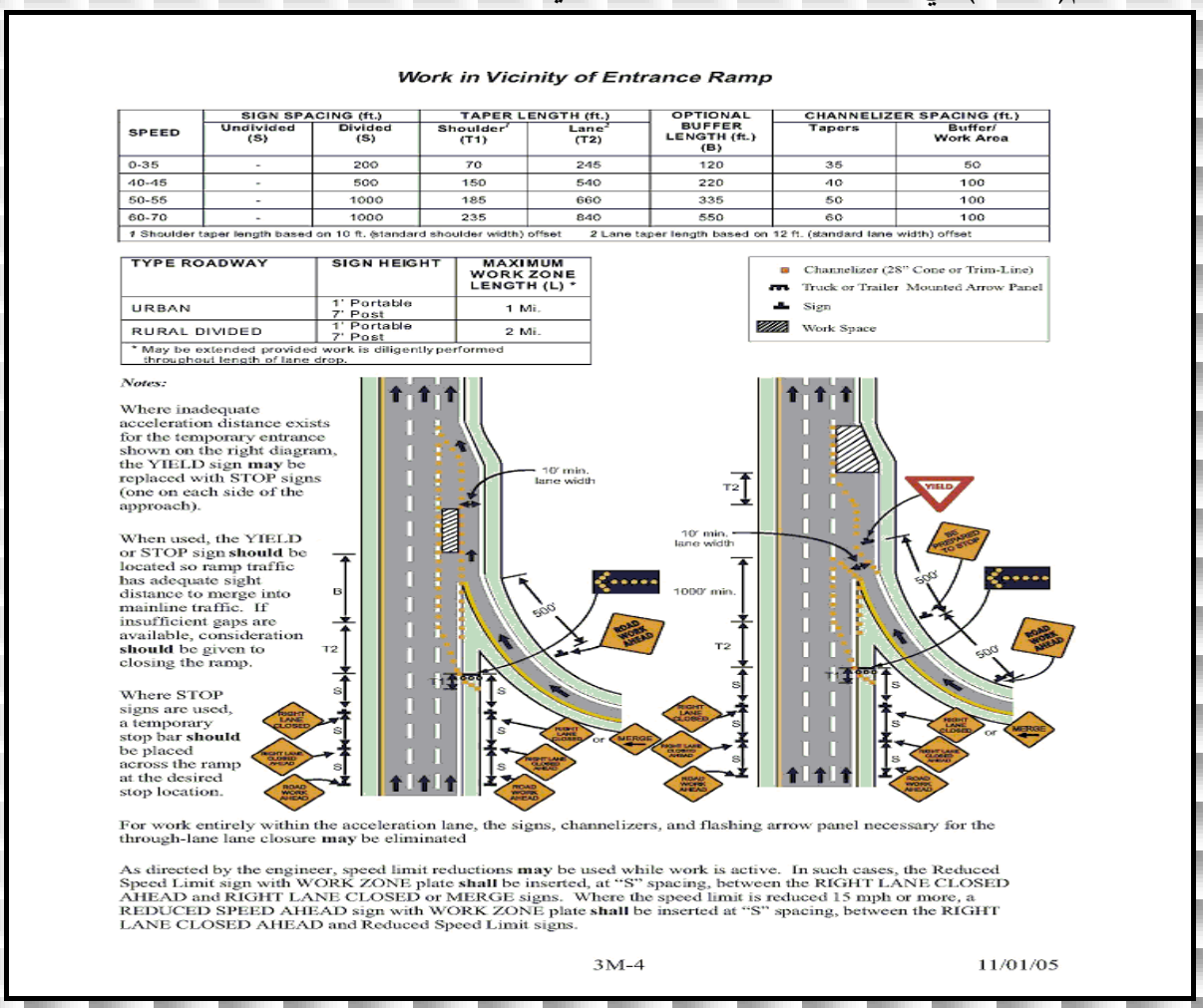
الشكل(3-16)

وفي حال إجراء أعمال الصيانة سواء للرامب أو للطريق الحر فيتم تجهيزه بكافة الشاخصات المرورية اللازمة لمنع وقوع الحوادث وتامين الحركة المرورية كما هو موضح بالشكل رقم(3-17) الذي يبين كيفية وضع الشاخصات المرورية في حال إغلاق الرامب وإجراء أعمال الصيانة فيه:



الشكل(3-17)

والشكل رقم(3-18) في حال كون أعمال الصيانة للطريق الحر :



Work in Vicinity of Entrance Ramp

SPEED	SIGN SPACING (ft.) Undivided (S)	SIGN SPACING (ft.) Divided (S)	TAPER LENGTH (ft.) Shoulder[1] (T1)	TAPER LENGTH (ft.) Lane[2] (T2)	OPTIONAL BUFFER LENGTH (ft.) (B)	CHANNELIZER SPACING (ft.) Tapers	CHANNELIZER SPACING (ft.) Buffer/ Work Area
0-35	-	200	70	245	120	35	50
40-45	-	500	150	540	220	40	100
50-55	-	1000	185	660	335	50	100
60-70	-	1000	235	840	550	60	100

1 Shoulder taper length based on 10 ft. (standard shoulder width) offset 2 Lane taper length based on 12 ft. (standard lane width) offset

TYPE ROADWAY	SIGN HEIGHT	MAXIMUM WORK ZONE LENGTH (L) *
URBAN	1' Portable 7' Post	1 Mi.
RURAL DIVIDED	1' Portable 7' Post	2 Mi.

* May be extended provided work is diligently performed throughout length of lane drop.

Channelizer (28" Cone or Trim-Line)
Truck or Trailer Mounted Arrow Panel
Sign
Work Space

Notes:

Where inadequate acceleration distance exists for the temporary entrance shown on the right diagram, the YIELD sign **may** be replaced with STOP signs (one on each side of the approach).

When used, the YIELD or STOP sign **should** be located so ramp traffic has adequate sight distance to merge into mainline traffic. If insufficient gaps are available, consideration **should** be given to closing the ramp.

Where STOP signs are used, a temporary stop bar **should** be placed across the ramp at the desired stop location.

For work entirely within the acceleration lane, the signs, channelizers, and flashing arrow panel necessary for the through-lane lane closure **may** be eliminated

As directed by the engineer, speed limit reductions **may** be used while work is active. In such cases, the Reduced Speed Limit sign with WORK ZONE plate **shall** be inserted, at "S" spacing, between the RIGHT LANE CLOSED AHEAD and RIGHT LANE CLOSED or MERGE signs. Where the speed limit is reduced 15 mph or more, a REDUCED SPEED AHEAD sign with WORK ZONE plate **shall** be inserted at "S" spacing, between the RIGHT LANE CLOSED AHEAD and Reduced Speed Limit signs.

3M-4 11/01/05

الشكل(3-18)

3-1-12-التصريف المطري للرامبات:

تتم بواسطة مجاري تصريف مطرية بحيث تكون المجاري مصنوعة من مادة الـ P.V.C قطر 40 سم ضغط عالي 10بار (نصف قسطل) من أفضل الصناعات المحلية حيث سماكة الأنبوب للقطر (5") هو (5.3 مم) و للقطر (6")هو(7.7 مم) وتزداد سماكة القسطل تدريجيا مع ازدياد قطره وبشكل منسجم ومنتظم وتكون مصنعة وفق المواصفات الألمانية (DIN 861) وتحقق المواصفات السورية القياسية وخاصة المقاومة ضد الالتهام من قبل الجرذان والمقاومة ضد الأحماض الناجمة عن التلوث ..إضافة إلى تحمل إجهادات الضغط والعزم الناجم عن حمولة شاقولية لا تقل عن(10 طن) والقسطل مطمور على عمق (1 م) من سطح التحميل .

على المتعهد تقديم نماذج من القساطل ال P.V.C إلى المهندس المشرف للمصادقة أصولا وذلك قبل التوريد لإجراء تجارب الصلابة الحلقية والمرونة الحلقية ودليل السيولة وقياس الكثافة والسماكة ومقارنة النتائج مع المواصفات القياسية الأوربية (PREN-13476-1/2002) والمواصفة ISO-9969 .

تكون الانابيب (نصف أنبوب) سهلة التوصيل والتركيب إما باستخدام الاكر الخاصة أو آلات اللحام الخاصة بهذه الانابيب أو الوصل الكهربائي .و يتم تداخل الأنابيب مع بعضها أو تداخل الأنابيب مع قطع الإكسسوار بواسطة الضغط والتعشيق مع جوان كاوتشوك مرن أو باستعمال مادة كتيمة لاصقة مثل الباتكس أو معاجين الزنك الخاصة حسب المعمل الصانع للأنابيب وبحيث تكون الوصلات كتيمة تماما وقوية .

-يجب أن تكون الأنابيب ملساء تماماً ذات رأس وذيل وخالية من عيوب الصناعة والنقل وتتحمل ضغوط خارجية كبيرة وقطع الإكسسوار (أكواع -تبهات) متوفرة وتتمتع بنفس المواصفات.

- يرفض نهائياً وصل الأنابيب P.V.C بطريقة الإحماء (التسخين)

هـ –يجب وضع طبقة بيتون نظافة بسماكة 10سم وعرض 70سم على كامل طول المجرات كما تخضع مواصفات البيتون إلى دفتر الشروط الخاصة والعامة لأشغال البيتون للمشروع .



الشكل(3–19)

. التجارب التي تخضع لها القساطل في المصنع:

يقدم العارض في عرضه وصفاً مفصلاً للطريقة التي يستخدمها في تجارب القساطل ضمن المعمل مع التجهيزات اللازمة ومنصة التجربة. ويجب أن تخضع القساطل في المصنع وقبل نقلها إلى التركيب للتجارب التالية:

1ً. تجربة ضغط الماء الداخلي:

تجرب ثلاث قساطل من مائة قسطل على ضغط مائي داخلي قدره ضغط جوي واحد (1 كغ/سم2) تدوم التجربة مدة نصف ساعة لكل قسطل، يجب أن لا يظهر على سطح القسطل الخاضع للتجربة أي تسرب للمياه.

2ً. تجربة ضغط الحمولات الخارجية:

يختار للتجربة قسطل من (10) قساطل مجمعة من إنتاج المعمل وفي حال عدم نجاح التجربة تعاد على ثلاثة قساطل أخرى فإذا لم تعط نتائج مرضية ترفض مجموعة القساطل الـ (10) التي اختيرت منها قساطل التجربة.

. طريقة التحميل:

يجري تحميل قساطل التجربة بطريقة النقاط الثلاث (طريقة تالبوت النظامية) تطبق الحمولة على المولد العلوي للقسطل بواسطة مكبس هيدروليكي أو رافعة من المرتبة الأولى تحمل تدريجياً حتى الوصول إلى انكسار القسطل.

. حمولة التشقق:

يجب أن لا تقل حمولة التشقق عن (1.5) مرة الحمولة الحقيقية التي تتعرض لها القساطل في موقعها بعد إرجاع تلك الحمولة (الموزعة في الطبيعة على عرض القسطل) إلى حمولة مركزة عند المولد العلوي للقسطل.

. حمولة الانكسار:

يجب أن لا تقل حمولة الانكسار عن (2.5) مرة الحمولة الحقيقية التي تتعرض لها القساطل في موقعها.

المراجع:

1- Bookmarks.

2- الطرق (الدكتور عبد الكريم الحلبي).

3- Managed Lane Ramp and Roadway Design Issues

4- www. TRAFFIC REGULATIONS for HIGHWAYS.com

5- Hcm 2000.

6- المواصلات (الدكتور غسان يونس).

7- مواقع انترنت.