

المملكة العربية السعودية

وزارة المواصلات



كتيب

**التحكم المروري
في مناطق العمل**

١٤١٥هـ / ١٩٩٥م

قائمة المحتويات

٢	المقدمة
٢	أ : إدارة التحكم المروري
٣	ب : منطقة التحكم المروري المؤقت في موقع العمل
٤	ج : منطقة التحذير المبكر
٤	- الإشارات
٤	- الرايات الحمراء (الأضواء التحذيرية)
٥	- المطبات الاصطناعية
٥	- تخفيض السرعة
٦	د : المنطقة الانتقالية
٦	- المسافة الانتقالية
٦	- أجهزة تحديد المسارات
٦	- علامات الشيفرون
٨	- لوحات الأسهم الومضية التحذيرية
٨	هـ : المنطقة الفاصلة (منطقة الحماية)
٨	و : منطقة العمل
٩	ز : منطقة نهاية العمل
٩	ح : متفرقات
٩	- إزالة العلامات الرصفية الأرضية (دهانات وعواكس)
٩	- أنصاف أقطار المنحنيات
٩	- أضواء ثابتة
١٠	- فاصل حركة المرور بين الاتجاهين
١١	- حامل الراية
١٢	ط : حالات نموذجية للتحكم المروري في مناطق العمل
١٣	رموز مستخدمة في أمثلة الحالات النموذجية
١٤	١ - منطقة عمل على الأكتاف في الطرق المفردة
١٥	٢ - منطقة عمل متحركة على اتجاه واحد في طريق باتجاهين
١٦	٣ - إغلاق اتجاه واحد من طريق باتجاهين مع استخدام حائلي الرايات .
١٨-١٧	٤ - إغلاق اتجاه واحد من طريق باتجاهين ذي أكتاف مزفلة
٢٠-١٩	٥ - إغلاق طريق مفرد واستخدام تحويل مؤقتة
٢٢-٢١	٦ - إغلاق مسار واحد لطريق مزدوج وسريع
٢٤-٢٣	٧ - إغلاق مسارين لطريق مزدوج وسريع
٢٦-٢٥	٨ - استخدام الجزيرة الوسطية لتحويل حركة المرور على طريق مزدوج
٢٧	سريع
٢٨	ي : تركيب وإزالة وصيانة أجهزة التحكم المروري
٢٨	ك : السلامة المرورية على جانب الطريق
٢٨	المراجع

المقدمة

الغرض من هذا الكتيب هو تقديم الإرشادات الفنية للأشخاص المسؤولين عن تصميم، وتجهيز، وتركيب، وتشغيل التحكم المروري في مناطق العمل والتحويلات على الطرق المفردة والسريعة.

والكتيب يلخص التجارب والمعرفة الهندسية ويقدم أمثلة لحالات نموذجية مختلفة للتحكم المروري في مناطق العمل والتحويلات على الطرق.

أ: إدارة التحكم المروري

تهدف إدارة التحكم المروري في مناطق العمل إلى تأمين سلامة حركة المرور مع ضمان استمرارية سرعة وسلامة وكفاءة العمل، ويجب أن يتضمن القواعد الأساسية التالية:

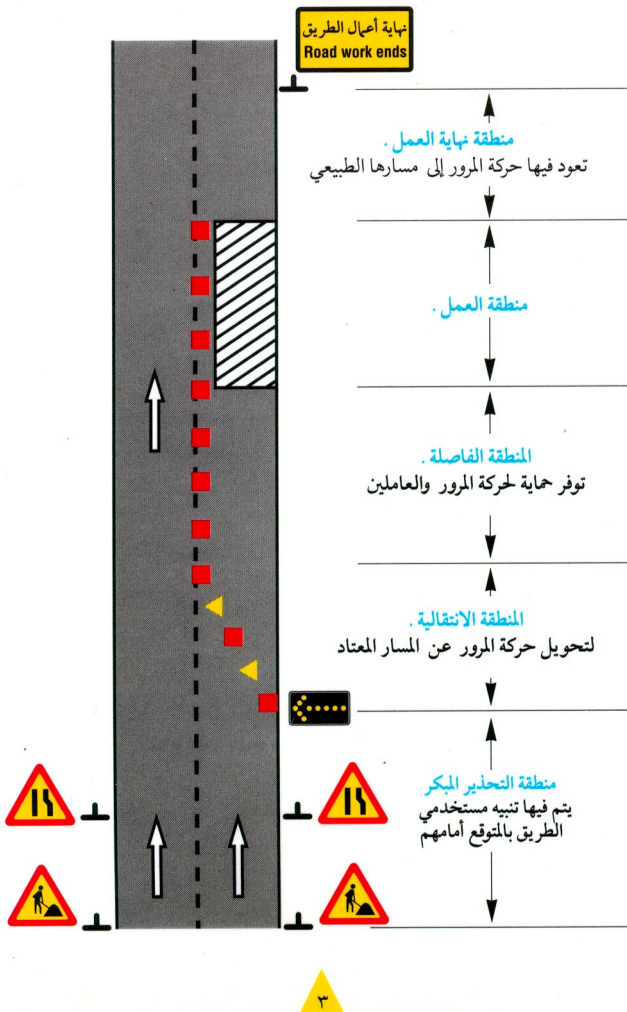
- * وضع السلامة المرورية كجزء أساسي من كل مشروع.
- * تجنب التأثير على حركة المرور بقدر الإمكان.
- * إرشاد قائدي السيارات بشكل واضح وإيجابي
- * القيام بالفحص الدوري لعوامل السلامة والحركة المرورية.
- * إعطاء الانتباه الدائم للسلامة على جانبي الطريق.

يجب أن يكون نظام التحكم المروري سهل الفهم للسائقين بحيث يساعدهم على اتخاذ القرارات السليمة في وقت كافٍ ؛ لذا فإنه يجب توجيه السائق إلى ما ينبغي عمله خطوة خطوة.

يفضل التأكد من عدم إعطاء السائق أكثر من توجيه واحد في الوقت نفسه . . مثلاً يراعى عدم إغلاق أي مسار مع تخفيض السرعة في الموقع نفسه .
يفضل أن يكون هناك تجانس في شكل ونوع أجهزة التحكم المروري في الحالات المتشابهة .

ب: منطقة التحكم المروري المؤقت في موقع العمل

وهي المنطقة التي تشمل كامل الأجزاء من الطريق الذي يبدأ من بين أول علامة للتحذير المبكر إلى آخر علامة مرورية ، ويمكن تجزئة تلك المنطقة إلى الأجزاء الخمسة الآتية :



تكمُن أهمية هذه المنطقة في تنبيه السائق للتغير الحاصل في الطريق وتوجيهه إلى ما ينبغي عمله .

● الإشارات

الغرض من الإشارات التحذيرية المبكرة هو إعطاء السائقين الوقت والمسافة الكافيين للانتباه والتعامل مع وضع وحالة الطريق أمامه .

(١) يجب أن تكون إشارة التحذير الأولى حسب الأسس التالية :
- المسافة بين أول إشارة تحذيرية وبين بداية إغلاق المسار أو موقع حامل الراية هي :

- طريق سريع و/ أو مزدوج ١٥٠٠ م
- طريق مفرد باتجاهين ١٠٠٠ م

(٢) يجب أن تكون المسافات بين الإشارات التحذيرية المبكرة حسب الأسس التالية :

- طريق سريع و/ أو مزدوج ٣٠٠ م
- طريق مفرد باتجاهين ٢٥٠ م

- المسافات بين الإشارات موضحة في رسوم الأمثلة النموذجية .

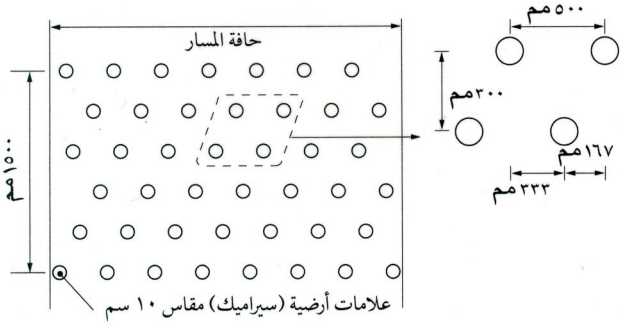
(٣) حجم الإشارة التحذيرية هو (١ , ١ متر)، ويمكن استخدام حجم مقاس (١ , ٥ متر) للطرق السريعة و/ أو المزدوجة .

● الرايات الحمراء (الأضواء التحذيرية)

الرايات الحمراء الموضوعة فوق العلامات المرورية تستهدف لفت انتباه السائقين أثناء النهار، ويفضل استخدامها كعلامات تحذير أولية مبكرة .
الأضواء التحذيرية الومضية تهدف إلى زيادة الانتباه في أوقات الليل .

● المطبات الاصطناعية

تعمل المطبات الاصطناعية على تحذير سائقي السيارات من وجود منطقة عمل أو خلافه ، ويمكن اعتبارها من عوامل السلامة التحذيرية الأولية . ويجب أن يكون موقع المطبات الاصطناعية عند بداية أول إشارة تحذيرية لمنطقة العمل وأن توضع مطبات اصطناعية نوع (ب) بحيث تكون أول إشارة تحذيرية واضحة الرؤية عند عبور السيارة المطب الاصطناعي ويستثنى من ذلك أعمال الأكتاف أو الأعمال المتحركة .



مطبات اصطناعية نوع (ب)

● تخفيض السرعة

تدعو المبادئ الأساسية للتحكم المروري إلى عدم التأثير على حركة المرور إلا عند الضرورة القصوى ، وقد أثبتت التجارب أن السائقين لا يخفضون السرعة إلا عندما يتضح لهم ضرورة ذلك ؛ ولهذا يفضل تلافي تخفيض السرعة كلما كان ذلك ممكناً . ومن التجربة اتضح أن السائقين يخفضون السرعة إلى حد معين لا يتجاوزونه مهما كانت السرعة المطلوب تخفيضها وعادة لا يستطيعون تخفيض سرعتهم بأكثر من ٣٥ كلم / الساعة ، مثلاً إذا كانت السرعة ١٢٠ كلم / ساعة فإن السائقين لن يخفضوا السرعة إلى أقل من ٨٥ كلم / ساعة .

ويلاحظ أن وجود سيارة المرور في منطقة العمل تساعد في التحكم في السرعة .

● المسافة الانتقالية (Taper)

عند إغلاق أحد المسارات على الطرق المعتادة والسريعة، يجب ألا تقل المسافة الانتقالية لاندماج حركة المرور عن (٢٨٠) متراً، ويجب أن تكون المسافة الانتقالية محددة بأجهزة تحديد المسارات على قواعد مرنة بحيث تعود إلى وضعها السابق عند صدمها. والمسافة بين كل جهاز وجهاز هي (٢٠ متراً).

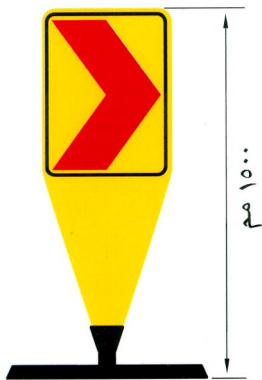
● أجهزة تحديد المسارات

أجهزة تحديد المسارات تنبه السائقين إلى حالة الطريق أثناء العمل عليه، كما تؤمن الحماية للعاملين، واختيار هذه الأجهزة يجب أن يتلاءم مع مستوى الخطر المتوقع نتيجة لأعمال الطريق، ويتم اختيار هذه الأجهزة وفقاً للترتيب التالي:

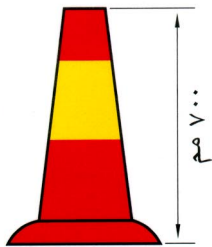
- ١ - علامات أنبوبية
- ٢ - أقماع
- ٣ - اللوحات الرأسية
- ٤ - براميل مرورية بلاستيكية

● علامات الشيفرون

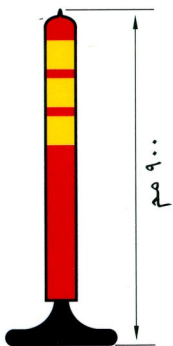
يفضل استخدام علامات الشيفرون عند المنحنيات والمسافات الانتقالية على أن يتم وضع ثلاث علامات شيفرون على الأقل بحيث تكون واضحة للسائقين في أي موقع. كما يجب وضع علامات الشيفرون على قواعد مرنة.



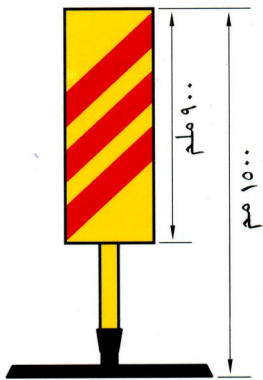
علامة شيفرون على
قاعدة مرنة



قمع مروري



علامة حدود أنبوبية



لوحة رأسية

إن لوحات الأسهم الوضعية التحذيرية لها مردود كبير في تنبيه السائقين بوجود تحويلات وأعمال على الطريق نظراً لقوة إضاءتها المنظمة والواضحة عند إغلاق مسار أو طريق ، لذا يجب استخدامها في جميع التحويلات وأعمال الطرق خاصة في الطرق ذات المسارات المتعددة والمزدوجة .

هـ : المنطقة الفاصلة

المنطقة الفاصلة تفصل حركة المرور عن منطقة العمل ، وتوفر مسافة كافية لمساعدة السائقين الذين يفقدون السيطرة على السيارة فضلاً عن حماية العاملين على الطريق . وتصميم مسافة المنطقة الفاصلة يشمل الآتي :

● يجب أن تكون مسافة المنطقة الفاصلة بطول المسافة الانتقالية نفسه على الأقل .

● يجب أن يكون البعد بين علامات تحديد المسارات (٤٠ متراً) على طول مسافة المنطقة الفاصلة .

و : منطقة العمل

بالنسبة للطرق السريعة يفضل أن يكون هناك حاجز ثابت لفصل حركة المرور عن منطقة العمل ، فعلى سبيل المثال ، من الممكن استخدام الحواجز الخرسانية المتنقلة التي تمنع السيارات من دخول منطقة العمل وتقلل من الإصابة لراكبي السيارات أو العاملين . كما يفضل استخدام الحواجز الخرسانية للمناطق التي يوجد فيها فرق كبير بين مستوى سطح الطريق ومستوى سطح الأرض . ويجب ربط الحواجز الخرسانية بشكل مستمر حتى يتم ضمان عدم دخول السيارات أو جزء من السيارة بين الفتحات عند الاصطدام بها ، وأن تعمل كوحدة واحدة حسب طريقة تصميمها . كما يجب أن تكون نهايات الحواجز ملتفة إلى الخلف بحيث لا تكون في مواجهة حركة المرور . ويجب إضافة علامات الحدود وأجهزة تحديد المسارات والعلامات الرصفية الأرضية مع الحواجز .

ز : نهاية منطقة العمل

منطقة نهاية العمل تحتاج إلى مسافة انتقالية إغلاقية لمنع والحد من دخول السيارات القادمة من الجهة المعاكسة إلى منطقة العمل ، وعلى ألا تقل المسافة الانتقالية في هذه المنطقة عن (٥٠ مترًا) . ولا حاجة لهذه المسافة الانتقالية في الطرق المزدوجة .

ح : متفرقات

● إزالة العلامات الرصفية الأرضية (الدھانات والءواكس)

إذا استغرق العمل على الطريق أسبوعا أو أكثر فإن العلامات الأرضية التي تتعارض مع حركة المرور نتيجة للعمل على الطريق يجب إزالتها .

● أنصاف أقطار المنحنيات

يجب أن يكون الحد الأدنى لأنصاف أقطار المنحنيات الأفقية للتحويلات على الطرق (٦٠٠ متر) ، ويجب استخدام تعلية إضافية (Superelevation) لسطح الطريق حسب دليل التصميم .

● الأضواء الثابتة

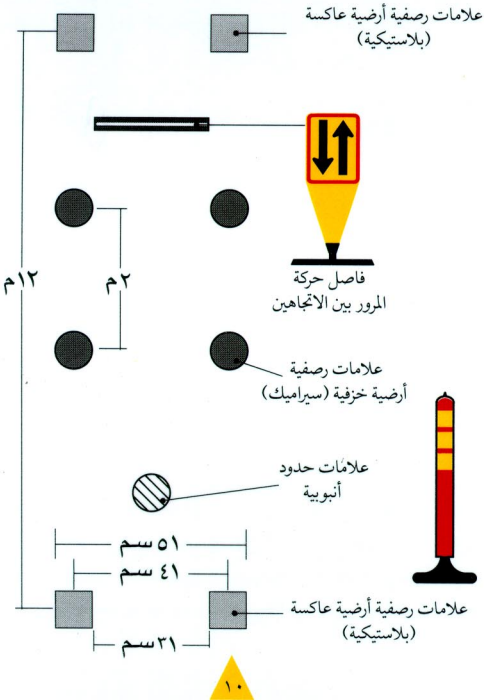
يمكن استخدام الأضواء الثابتة لمساعدة أجهزة التحكم المرورية الأخرى في تحديد المسار الآمن خلال منطقة العمل . وعادة تكون على الحواجز و/ أو على العلامات ويستخدم عادة سلسلة من هذه الأضواء هذا الغرض .

● فاصل حركة المرور بين الاتجاهين

فاصل حركة المرور بين الاتجاهين هو جهاز من أجهزة التحكم المروري ووظيفته مساعدة السائقين على البقاء على الطريق المخصص للمرور عليه في منطقة العمل أو التحويلة . ووجوده يحد من وقوع واحد من أخطر أنواع الحوادث وهو التصادم وجها لوجه (متقابلين) . ويستخدم هذا الجهاز في حالات كما في المثال رقم (٨) عند تحويل حركة المرور من اتجاه واحد من طريق سريع مزدوج إلى الاتجاه الآخر من الطريق السريع وجعله طريقا باتجاهين ، والجهاز يوضع لفصل حركة المرور بين الاتجاهين . والجهاز كما هو موضح في الشكل التالي عن الخط الوسطي المؤقت يركب على قواعد مرنة ويوضع على مسافات لا تزيد عن (١٥٠ مترا) .

وتستخدم علامات الحدود الأنبوية ذات القواعد المرنة للخط الوسطي المؤقت على مسافات لا تزيد عن (٣٠ مترا) بين كل علامة وأخرى وتوضع بين فواصل حركة المرور بين الاتجاهين .

ويظهر الشكل كيفية استخدام علامات الحدود الأنبوية وفواصل حركة المرور .



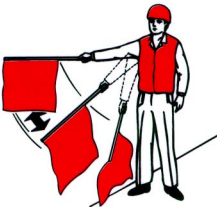
يجب أن يكون حاملو الرايات مدربين تدريباً جيداً، كما يجب أن يتضمن برنامج عملهم فترات عديدة للراحة، ويجب عليهم ارتداء صدرية سلامة عاكسة، ويفضل أن يتمركزوا على بعد لا يقل عن (١٥٠ متراً) قبل منطقة العمل. ويجب استخدام الإنارة عندما يعمل حامل الراية خلال الليل.



لإيقاف حركة
المروور



للإشارة
للمروور بالتقدم



للتنبية وإبطاء
السرعة



توضح الأمثلة في الصفحات التالية حالات نموذجية مختلفة لتصميم مناطق عمل وتحويلات لطرق عدة وهي لا تغطي جميع أنواع مناطق العمل والتحويلات، هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى على المهندس دراسة كل منطقة عمل وتحويلة على حدة، وإيجاد الحلول المناسبة لها حسب نوع وحركة المرور وطبيعة تضاريس المنطقة .

عند إعداد التخطيط الخاص بموقع أجهزة التحكم في المرور، يجب على المصمم استخدام الإرشادات الخاصة بتحديد المسافات الموضحة في أمثلة الحالات النموذجية . وعلى المصمم أن يبدأ في تصميم منطقة العمل ثم يعود للمنطقة الفاصلة ومن ثم للمنطقة الانتقالية ومن ثم لمنطقة التحذير المبكر.

بعد الانتهاء من التصميم يجب على المصمم زيارة موقع العمل وفحص مكان وضع أول إشارة للتحذير المبكر، وأن تكون الإشارة واضحة للمرور القادم من مسافة طويلة . وإذا دعت الحاجة، فمن الممكن إضافة إشارات أخرى لضمان الرؤية الجيدة قبل ذلك .

يجب أن يكون هناك شخص مدرب مسئول عن السلامة في موقع العمل وعليه مراقبة الحركة المرورية عند فتح الموقع للمرور، كما يجب عليه زيارة الموقع دوريا في الليل وفي النهار لضمان عمل جميع أجهزة التحكم في المرور بصورة فعالة لضمان السلامة لكل من قائدي السيارات والعاملين . ويجب أن تكون لديه القدرة على تنفيذ التغييرات إذا لزم الأمر لضمان استمرارية السلامة .



منطقة العمل



اتجاه حركة المرور



إشارة (وجهها لليسار)



لوحة سهم ومضية



قاعدة لوحة سهم



جهاز تحديد المسار



علامة شيفرون



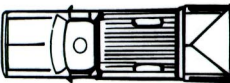
خط وسط مؤقت
مع فاصل حركة
المرور بين الاتجاهين



متاريس

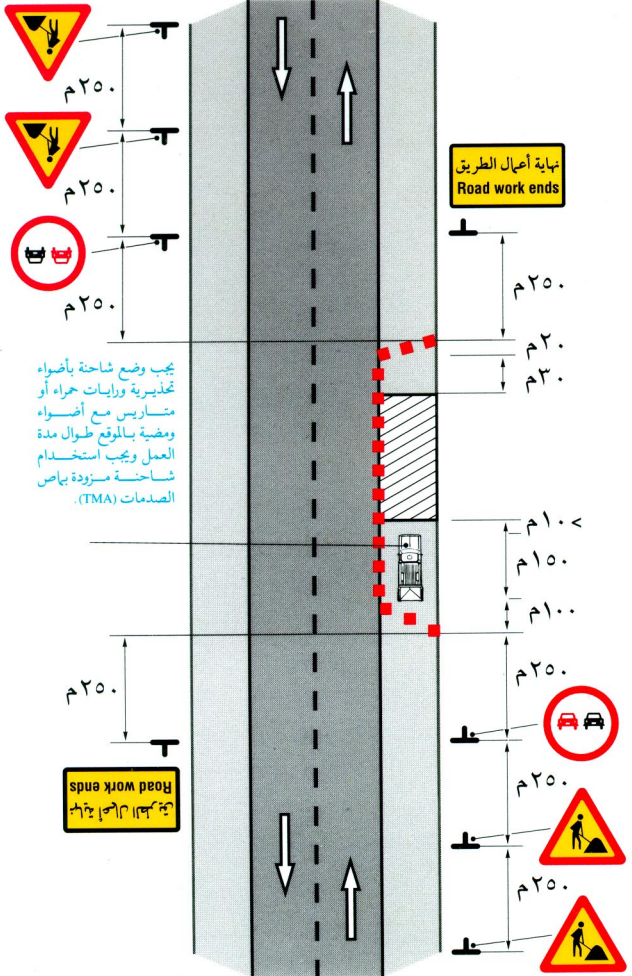


حامل الراية



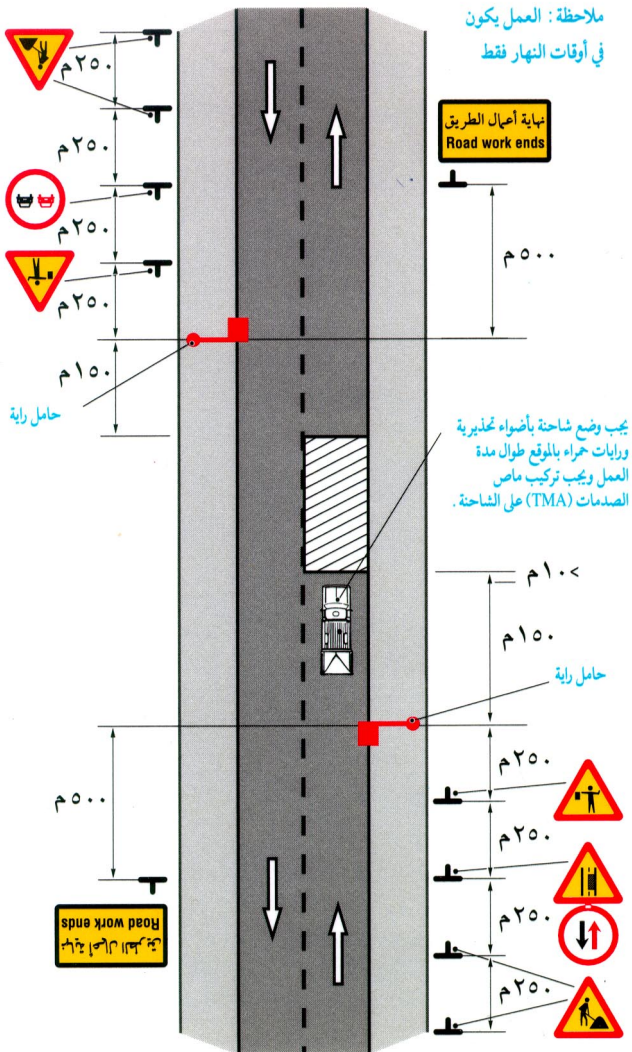
شاحنة عليها ماص
الصدمات (TMA)

١. منطقة عمل على الأكتاف في الطرق المفردة



٢. منطقة عمل متحركة على اتجاه واحد من طريق باتجاهين

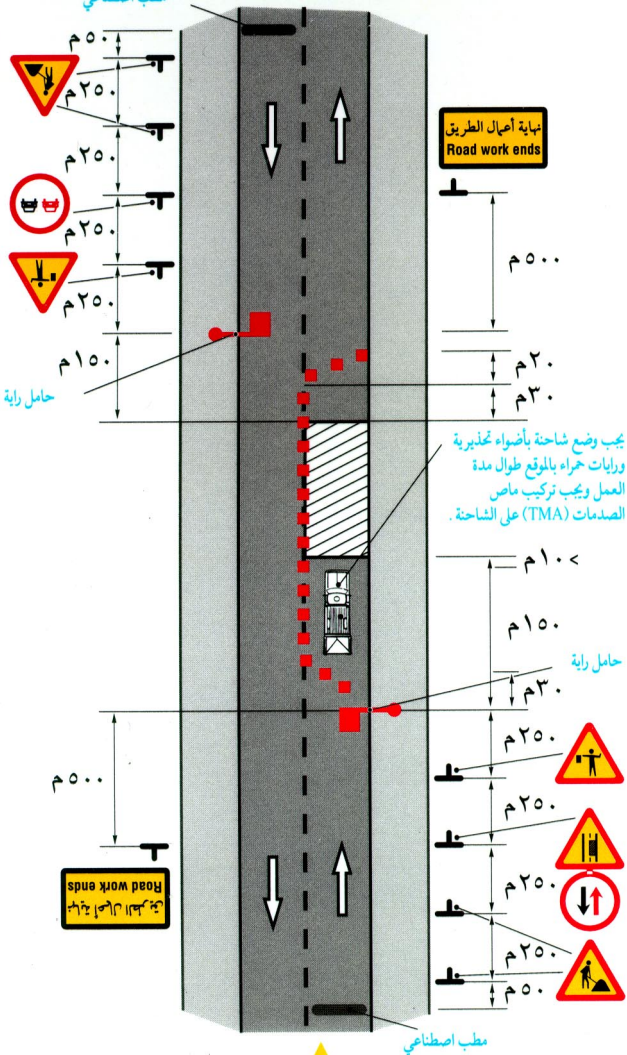
ملاحظة: العمل يكون
في أوقات النهار فقط



٣. إغلاق اتجاه واحد من طريق باتجاهين مع استخدام حاملي الرايات الحمراء.

ملاحظة: إذا كان العمل سيستمر ليلاً، فيجب توفير إضاءة لحاملي الرايات الحمراء.

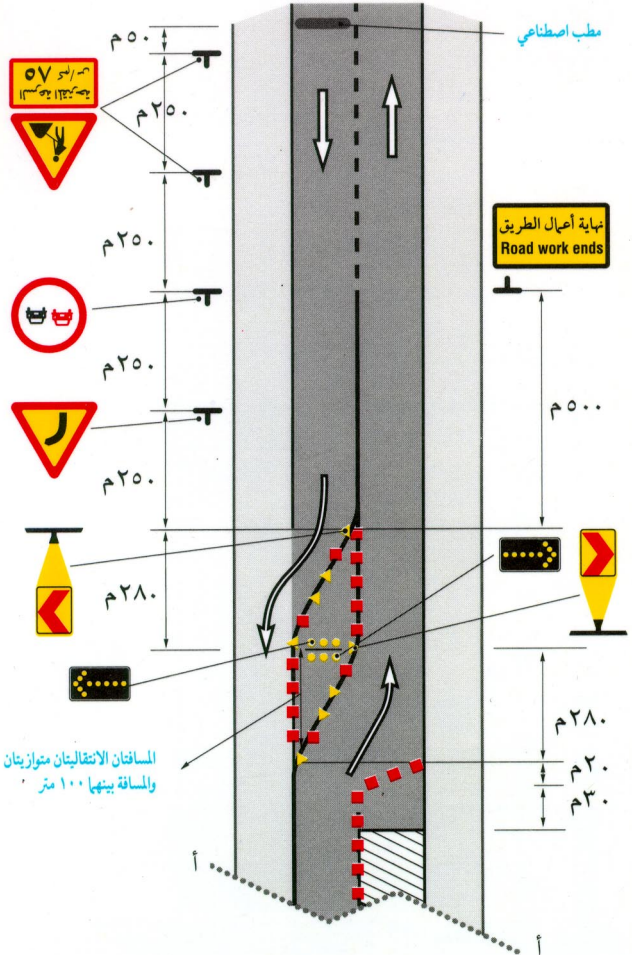
مطب اصطناعي

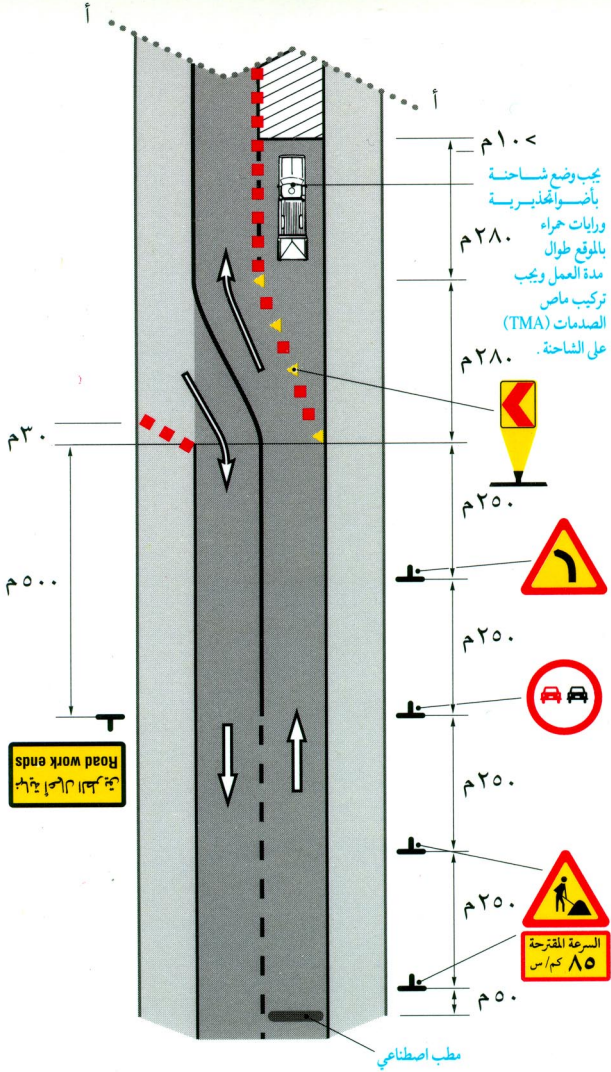


٤. إغلاق اتجاه واحد من طريق باتجاهين ذي أكتاف مزفلة (مسفلة)

ملاحظة: الحد الأدنى لعرض الكتف المزفلت هو ٣,٧ متر.

يجب إزالة جميع العلامات الرصفية الأرضية (دهانات وعيون قطط) المربكة لحركة المرور.

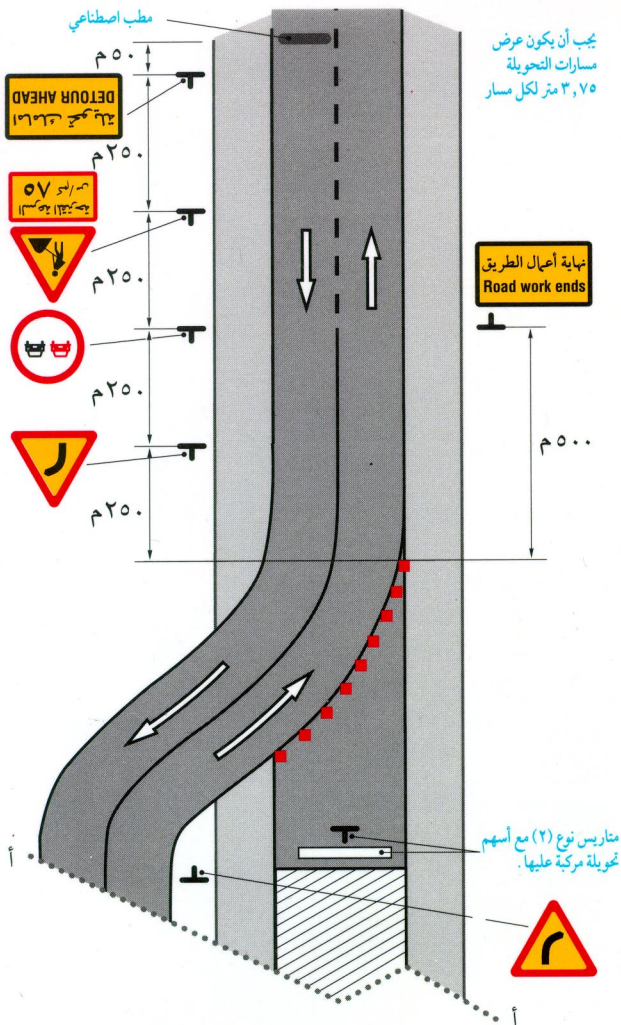




يجب استخدام العلامات الرصفية الأرضية القياسية الخاصة بـ (ممنوع التجاوز) وحسب المواصفات

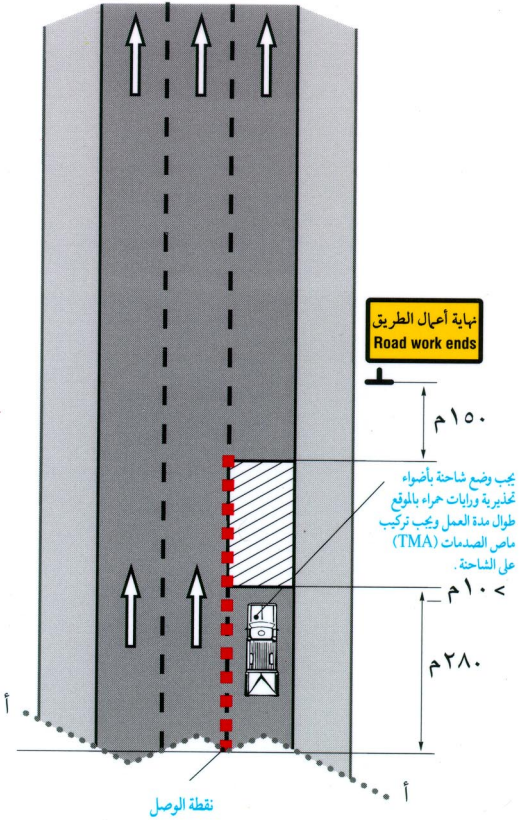
٥. إغلاق طريق مفرد واستخدام تحويلة مؤقتة

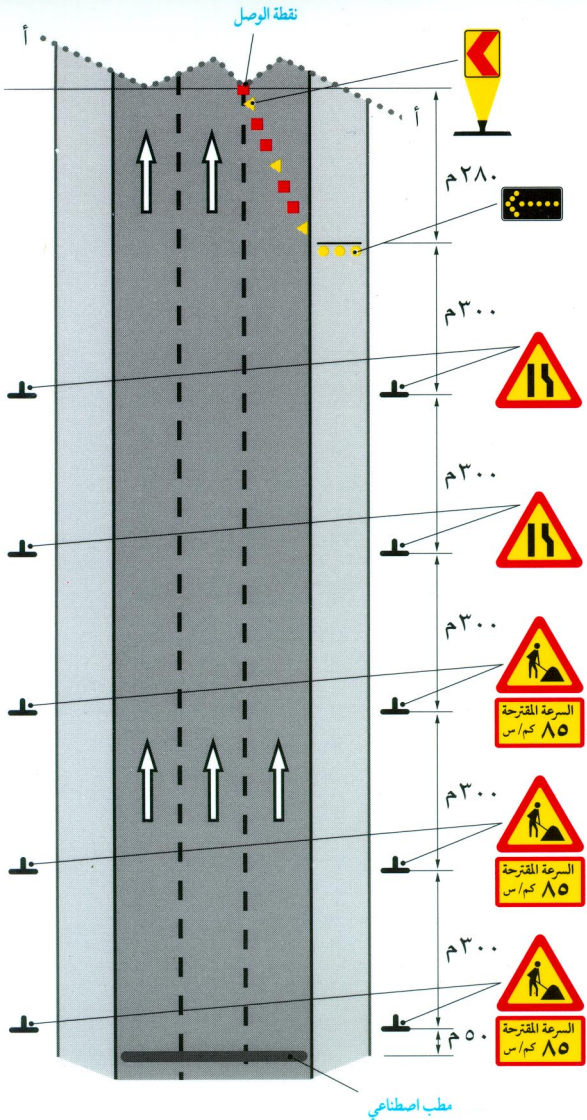
ملاحظة : يجب إزالة جميع العلامات الرصفية الأرضية المربكة



٦ - إغلاق مسار واحد لطريق مزدوج وسريع

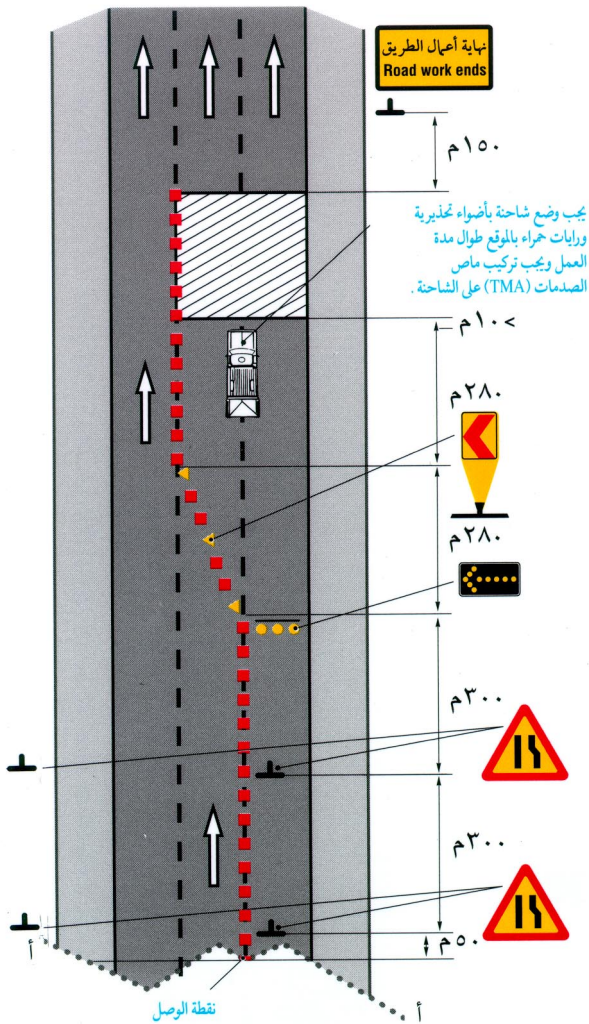
ملاحظة: يجب استخدام لوحة سهم ومضوية مع إغلاق المسار





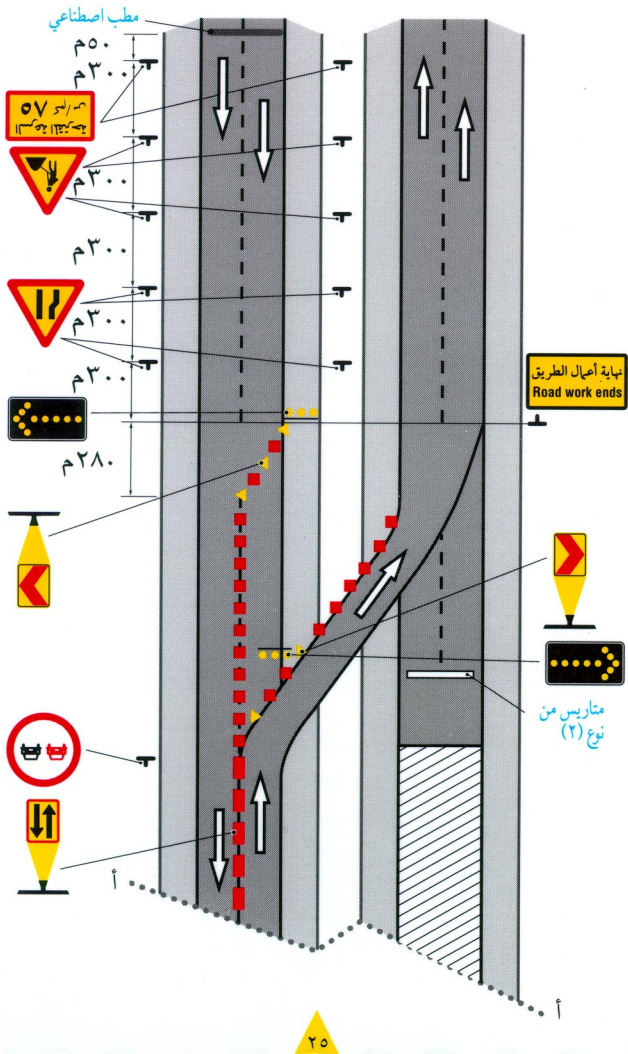
۷۔ إغلاق مسارين لطريق مزدوج وسريع

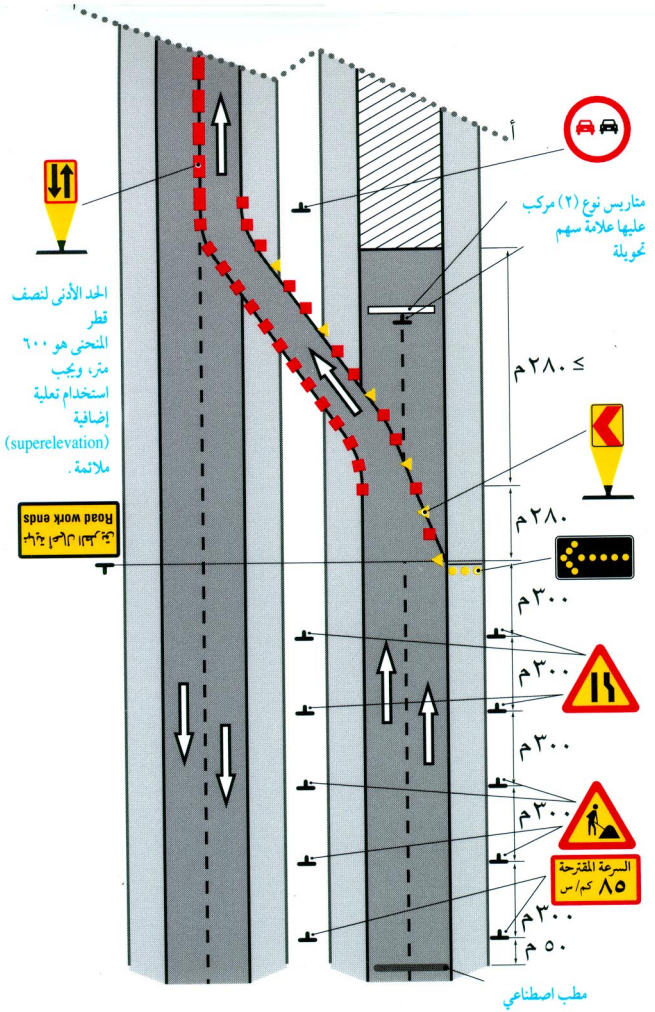
ملاحظة: يجب استخدام لوحة سهم ومضية مع إغلاق المسار



٨. استخدام الجزيرة الوسطية لتحويل حركة المرور على طريق مزدوج وسريع

ملاحظة: يجب إزالة جميع العلامات الرصفية الأرضية (الدھانات والعواكس) القديمة والمربكة لحركة المرور. يجب استخدام فواصل حركة المرور بين الاتجاهين. يجب استخدام لوحة سهم ومضیة مع إغلاق المسار.





يجب استخدام فواصل حركة المرور بين الاتجاهين مع الخط الوسطي المؤقت

● تركيب ووضع أجهزة التحكم المروري:

- * يجب وضع أجهزة التحكم المروري في مناطق العمل بحيث تكون واضحة الرؤية للسائقين ويبدأ بوضع أبعد جهاز عن منطقة العمل أولاً ثم الذي يليه . . وهكذا إلى أن يتم الوصول إلى منطقة العمل .
- * يتم عادة وضع الإشارات أولاً، ويبدأ بالإشارة التحذيرية المبكرة «عمل على الطريق» ومن ثم تجهيز المسافة الانتقالية في اتجاه حركة المرور إلى أن يتم الوصول إلى المنطقة الفاصلة ثم يتم تحديد وحماية المنطقة الفاصلة ومنطقة العمل بأجهزة تحديد المسارات وشاحنة عليها ماص الصدمات .
- * عندما يتم توجيه أو تحويل حركة المرور من اتجاهه الطبيعي إلى الاتجاه المعاكس (كما في المثالين «٤» و «٨»)، يجب وضع أجهزة التحكم المروري الخاصة بفصل حركة المرور إلى اتجاهين معاكسين أولاً.
- * على السائقين عدم مواجهة العمال وهم يضعون أجهزة التحكم المروري على الطريق . ويجب أخذ الحيلة والحذر واتخاذ جميع إجراءات السلامة المرورية أثناء عملية التركيب .
- * الإشارات الموجودة على الطريق والتي لا تنطبق على حالة الطريق أثناء العمل يجب إزالتها أو تغطيتها (يقترح غطاء أسود بلاستيكي) . كما يجب تغطية إشارات منطقة العمل التي تم وضعها إلى أن يبدأ العمل بالطريق لكيلا تؤدي إلى إرباك السائقين .

● إزالة أجهزة التحكم المروري:

- يجب إزالة جميع أجهزة التحكم المروري فور الانتهاء منها وعند عدم الحاجة إليها . ويفضل إزالة الأجهزة بعكس طريقة تركيبها بحيث يبدأ بإزالة الجهاز الأقرب من منطقة العمل ومن ثم الذي يليه إلى أن يتم إزالة جميع الأجهزة . ويجب اتخاذ جميع إجراءات السلامة المرورية أثناء عملية الإزالة .

● فحص وصيانة أجهزة التحكم المروري:

- * وفور اكتمال التجهيزات الأولية، يجب المرور على كامل المشروع (في الاتجاهين) باستخدام السيارة لرؤية وتقييم التحكم المروري كسائقين . كما ينبغي فحص التحكم المروري ومنطقة العمل ليلًا ونهارًا وتصحيح الأخطاء الموجودة فورًا .

* عند الانتهاء من تجهيز منطقة التحكم المروري ، من المهم جدًا التأكد من أن التحكم المروري يعمل بالشكل الذي أعد من أجله . ويجب أن تتم مراقبة منطقة العمل بصفة مستمرة للتأكد من سلامة جميع مستخدمي الطريق والعاملين عليه .

* يجب صيانة جميع الأجهزة في المنطقة صيانة على أعلى المستويات للمحافظة على سلامة العملية . كما يجب تنظيف أو تغيير الإشارات والعلامات المتسخة أو المتضررة . من المتوقع أن تفقد بعض الأجهزة العاكسة خاصية الانعكاس في منطقة العمل ويصعب ملاحظة ذلك أثناء النهار ولذا يجب فحصها أثناء الليل ، وإذا وجد أن العاكسية غير جيدة يجب تغيير هذه الأجهزة بأجهزة أخرى ذات عاكسية جيدة .

ك . السلامة المرورية على جانب الطريق

تحتاج سلامة جانب الطريق إلى مراقبة مستمرة أثناء العمل ، ويفضل توفير منطقة طوارئ خالية وفسحة لوقوف المركبات المتعطلة أو حالات الطوارئ الأخرى ، ويجب توقيف أو تخزين جميع معدات العمل والمواد وغيرها على بعد خمسة (٥) أمتار من حافة الطريق . ويفضل تجهيز منطقة خالية على بعد عشرة (١٠) أمتار في مناطق العمل على الطرق السريعة والمزدوجة .

المراجع

- * دليل تصميم الطرق السريعة ، وزارة المواصلات ، ١٤١٣هـ
- * دليل صيانة الطرق السريعة ، وزارة المواصلات ، ١٤٠٤هـ
- * دليل أجهزة التحكم المروري ، وزارة المواصلات ، ١٤٠٨هـ
- * التحكم المروري في مناطق العمل ، وزارة المواصلات ، ١٤٠٨هـ
- * دليل أجهزة التحكم المروري ، إدارة الطرق الفيدرالية ، ١٩٩٣م .
- * كتيب لأجهزة التحكم المروري ، إدارة الطرق الفيدرالية ، ١٩٨٣م
- * التجهيز الآمن لحركة المرور في مناطق التنفيذ والصيانة ، خدمات تكساس الهندسية المستمرة ، جامعة تكساس إيه أند إم ، ١٩٨٨م .
- * تخطيط وتنفيذ التحكم المروري في منطقة العمل ، خدمات تكساس الهندسية المستمرة ، جامعة تكساس إيه أند إم ، ١٩٨٨م .



كتيب

التحكم المروري في مناطق العمل

١٤١٥هـ / ١٩٩٥م

المملكة العربية السعودية

وزارة المواصلات

الإدارة العامة لخدمات الطرق

إدارة هندسة المرور والسلامة

الرياض : ١١١٧٨

هاتف : ٩٦٦ - ١ - ٤٠٣٩٦٣٢

فاكس : ٩٦٦ - ١ - ٤٠٣١٣٠٩