



سازمان پیشگیری و
مدیریت بحران شهر تهران

دبیرخانه سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) شهرداری تهران

"منابع دومین آزمون ارزیابی کارشناسان HSE پیمانکاران و بهره‌برداران شهرداری تهران"

پاییز ۱۴۰۴

منتخب‌بندهای (الف و ب)

مصوبه. عا شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور

۱۳۹۹

بند الف) دستورالعمل ایمن سازی ترافیکی معابر بلا فصل ساختمان

بند ب) دستورالعمل ایمن سازی معابر حین عملیات عمرانی در معبر

دستورالعمل ایمن سازی ترافیکی معابر بلا فصل ساختمان

تابستان ۱۳۹۹

شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور

با همکاری

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه

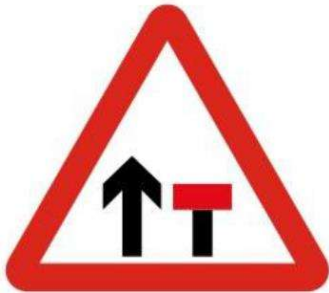
۳-۱. تجهیزات و علائم

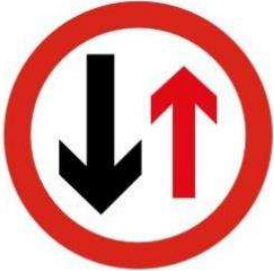
عملیات ساختمانی و فعالیت‌های مرتبط با آن می‌توانند منجر به بروز وضعیت غیرمنتظره برای رانندگان شوند، به همین علت هنگام به‌کارگیری روش‌های کنترل ترافیک این مناطق باید دقت کافی مبذول گردد. کاربران باید حین نزدیک شدن و عبور از معابر مجاور عملیات ساختمانی بصورتی روشن و مثبت هدایت شوند.

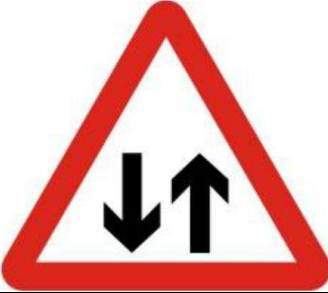
۱-۳-۱. علائم عمودی محدوده کارگاه ساختمانی

انواع تابلوهای ترافیکی که به منظور تأمین ایمنی محیط کار مورد استفاده قرار می گیرند، در نشریه ۷-۲۶۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با عنوان آئین نامه ایمنی راه ها - ایمنی در عملیات اجرایی آمده است. ابعاد و مشخصات گرافیکی ساخت و روش نصب این تابلوها باید مطابق با نشریه ۱۴۸۱۵ سازمان ملی استاندارد با عنوان ملزومات مهندسی ترافیک - علائم عمودی ثابت باشد [۸]. اهم علائم قابل استفاده در محوطه های کارگاهی به شرح جدول ۳ می باشد:

جدول ۳ علائم عمودی قابل استفاده در محدوده کارگاه ساختمانی

نام علامت	تصویر شماتیک علامت
خطر - احتیاط	
کارگران مشغول کارند	
خط عبور سمت راست مسدود	
ایست	

نام علامت	تصویر شماتیک علامت
حق تقدم عبور با شما	
حق تقدم برای وسیله نقلیه مقابل	
ایستادن ممنوع	
منطقه محدودیت سرعت	
عبور از چپ مجاز	

نام علامت	تصویر شماتیک علامت
عبور از راست مجاز	
معبر دوطرفه می شود	
معبر از سمت راست باریک می شود	
معبر از سمت چپ باریک می شود	
پرتاب سنگ	

نام علامت	تصویر شماتیک علامت
عبور عابر پیاده از سمت مخالف معبر	
خطر سقوط مصالح	
مسیر موقت عبور عابر پیاده	
مسیر موقت عبور عابر پیاده و دوچرخه سواران	

تابلوهای هدایت مسیری که در محدوده کارگاه ساختمانی در معبر نصب می شوند به منظور جلب توجه کاربران باید دارای زمینه زردرنگ باشند. مفهوم رنگ زمینه علائم در مصوبه ۱۴۹ شورای عالی ترافیک شهرهای کشور بخش یازدهم جلد دوم استاندارد ملزومات مهندسی ترافیک تشریح شده است.

۱-۳-۲. علائم عمودی در ناحیه انتقال

این ناحیه همواره در ابتدا و انتهای ناحیه حفاظت از عملیات اجرایی تأمین می گردد. در شرایط مقتضی در این ناحیه می توان متناسب با نظر طراح یا شرکت مشاور ذیصلاح از چراغ چشمک زن و تابلوهای هدایت مسیر ناحیه کارگاهی با پس زمینه زرد رنگ نیز استفاده نمود. در پایان ناحیه انتقال انتهایی محدوده حفاظت کارگاهی باید تابلوی پایان ناحیه عملیات ساختمانی نصب شود.

۱-۳-۳. علائم افقی محدوده کارگاه ساختمانی

علائم افقی در محوطه های کارگاه ساختمانی مشتمل بر خط کشی ها و علائم برجسته ای مانند چشم گربه ای ها است که بر روی سطح زمین نصب شده و یا نقش بسته باشند. ضروری است علائم افقی به واسطه موقعیت و محل کارگاه ساختمانی مورد استفاده واقع شوند. علائم افقی باید الزامات انعکاس و قابلیت دید مندرج در نشریه ۷-۲۶۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با عنوان آئین نامه ایمنی راه ها - ایمنی در عملیات اجرایی را تأمین نمایند [۱]. به کارگیری این علائم در مکان هایی که احتمال خطر وجود داشته و کنترل و هدایت در مسیر الزامی است، موجب افزایش ایمنی معبر می گردد. جدول ۴ علائم افقی قابل استفاده در محدوده کارگاه ساختمانی را نمایش داده است.

جدول ۴ علائم افقی قابل استفاده در محدوده کارگاه ساختمانی

نام علامت	تصویر شماتیک علامت
چشم گربه ای	
چشم ببری	

۱-۳-۴-۱. ضربه گیرها

انحراف وسایل نقلیه در محوطه های کارگاهی و تأمین ایمنی آنها در صورت خروج از مسیر تعیین شده توسط ضربه گیرها انجام می پذیرد. این کار به دو صورت کاهش سرعت وسیله نقلیه (در زمان احتمال رخداد برخورد از روبرو) و تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه (در زمان احتمال رخداد برخورد از کنار) صورت می پذیرد. انتخاب نوع ضربه گیر باید با توجه به تعداد ضربه هایی که در زمان برقراری عملیات ساختمانی انتظار می رود تحمل داشته باشد انجام پذیرد. حداقل ارتفاع بشکه ایمنی ۸۵ سانتیمتر و حداکثر ارتفاع آن ۱۰۵ سانتیمتر می باشد. بر روی ضربه گیر نوارهای مشکی و زرد به طور موازی و یا به شکل فلش ترسیم می شوند. مسیر حرکت نیز توسط فلش جهت نما مشخص می گردد. در شکل ۲ ضربه گیر پلاستیکی نمایش داده شده است.



شکل ۲ ضربه گیر پلاستیکی

۱-۳-۴-۱-۱. ضربه گیر بشکه ماسه ای

این ضربه گیر از تعدادی محفظه پلاستیکی از جنس پلی اتیلن تشکیل شده که داخل آن از ماسه پر شده و به شکل منظمی در مناطق خطر چیده می شود. بشکه ها در اوزان مختلف در دسترس می باشند.

۱-۳-۴-۱-۲. ضربه گیر متشکل از سلول های پر از آب

این ضربه گیر متشکل از کپسول های پر از مایع است که به یکدیگر و از دو طرف مهار شده است. پس از برخورد باید واحد را به جای خود برگرداند و اجزا را تعمیر یا تعویض نمود [۱۰].

۱-۳-۴-۲. استوانه های ایمنی

استوانه های ایمنی به رنگ نارنجی فلوئورسانسی از جنس پلی اورتان ساخته می شوند که بر روی آن نوارهای بازتابنده نور (برای دید در شب) چسبانده شده و قابلیت خم و راست شدن بسیار زیاد را دارا هستند. استوانه ایمنی باید در شب از فاصله ۳۰۰ متری قابل رؤیت باشد.

استوانه های ایمنی موقت که در محوطه های کارگاه ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد، باید دارای حداقل ارتفاع ۷۰ سانتیمتر برای معابر با سرعت عملکردی بالای ۷۰ کیلومتر بر ساعت و ارتفاع حداقل ۴۵ سانتیمتر برای سرعت های عملکردی کمتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت باشند. قطر استوانه ایمنی حداقل ۷ سانتیمتر بوده و برای سرعت های بالاتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت باید دارای دو نوار شبرنگ و برای مسیرهای با سرعت پایتتر از این میزان دارای یک نوار شبرنگ با عرض ۷۵ میلیمتر باشند [۱۹].

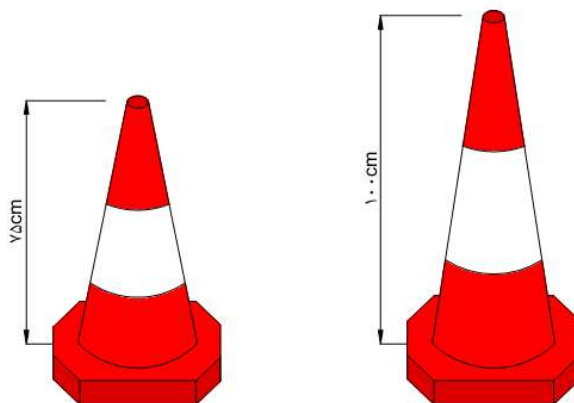


شکل ۳ استوانه ایمنی

۱-۳-۴-۳. مخروط های ایمنی

مخروط های ایمنی باید قابلیت ارتجاعی داشته و سطح آن ها به رنگ نارنجی و سفید رنگ آمیزی شده باشد [۹ و ۱۸]. در محوطه های کارگاهی در مجاورت معابر بلا فصل ساختمان با تردد پایین (جمع و پخش کننده و رده های پایین تر) و نیز عملیات کارگاهی در روشنایی روز باید از مخروط هایی استفاده شود که دارای ارتفاع ۷۵ سانتیمتر باشند. در شرایط فقدان مخروط ۷۵ سانتیمتری در معابر با رده عملکردی محلی یا جمع و پخش کننده با نظر مهندس طراح (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت

راه و شهرسازی) می توان از مخروط با ارتفاع ۶۰ سانتیمتر نیز استفاده نمود. توصیه می شود مخروط های ایمنی که در ساعات تاریکی و بزرگراه ها و آزادراه ها با سرعت بالا مستقر می شوند، دارای ۱۰۰ سانتیمتر ارتفاع و بازتابنده نور باشند. در شکل ۴ مخروط ایمنی نمایش داده شده است.



شکل ۴ مخروط ایمنی

۱-۳-۴-۴. صفحات عمودی

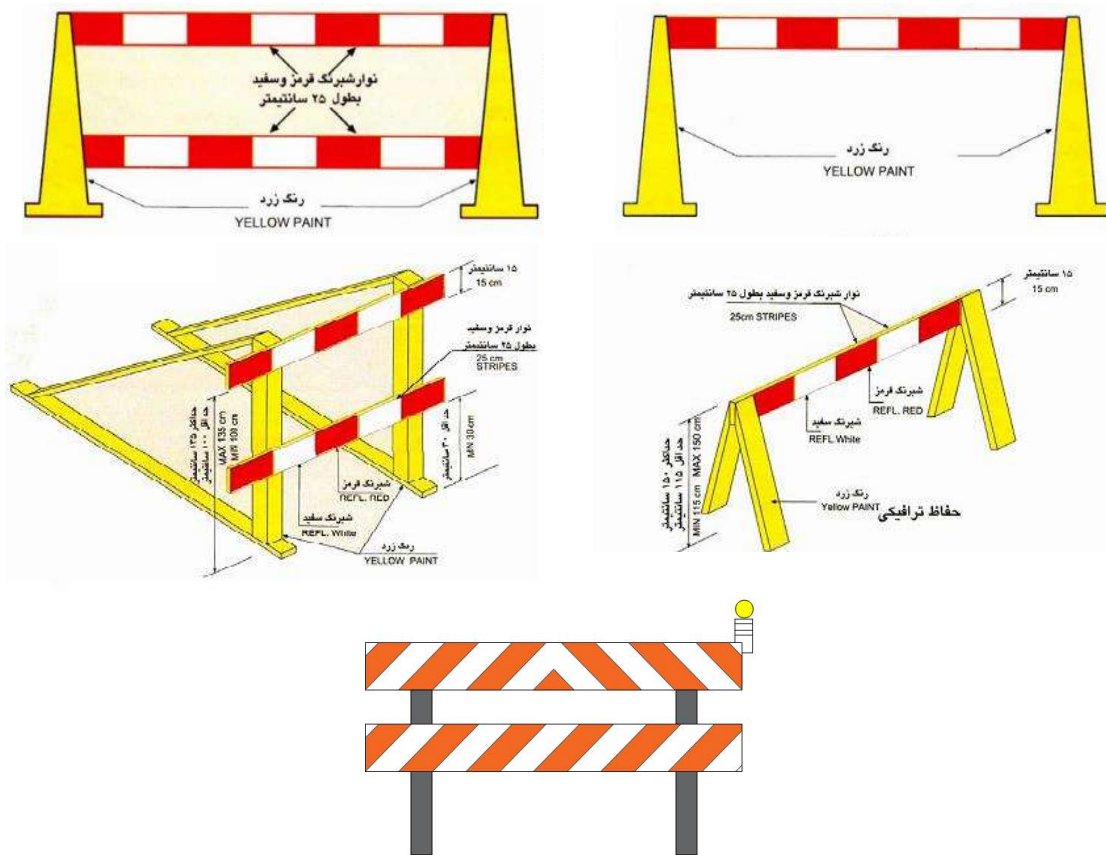
صفحات عمودی به منظور کانالیزه کردن ترافیک عبوری و هشدار به کاربران مورد استفاده قرار می گیرند. پهنای این صفحات حداکثر ۳۰ سانتیمتر و ارتفاع آن ها حداقل ۶۰ سانتیمتر می باشد. این صفحات باید دارای نوار شبرنگ نارنجی و سفید بوده و پس از نصب، ارتفاع قسمت بالای آن از سطح ۹۰ سانتیمتر باشد. برای استفاده از این صفحات در ساعات شب بهتر است از چراغ های چشمک زن روی صفحه عمودی استفاده شود و یا در صورتی که صفحه به صورت منحصر به فرد مورد استفاده قرار گرفته و یا یک سری از صفحات مورد نظر باشد، بهتر است از چراغ های ثابت استفاده شود [۱۸].



شکل ۵ چراغ های ثابت ایمنی

۱-۳-۴-۵. حفاظ‌های ترافیکی

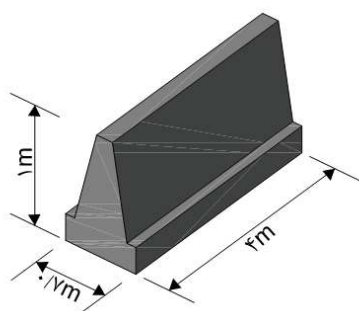
راهبندها یا حفاظ‌های ترافیکی به منظور کنترل ترافیک به وسیله انسداد مسیر یا تعیین محل عبور تمام یا قسمتی از ترافیک به کار می‌رود. در محدوده کارگاه ساختمانی عمدتاً در زمان کار ماشین‌آلات عظیم مانند جرثقیل‌ها با توجه به انسداد معبر استفاده از راهبند ضرورت پیدا می‌کند. راهبندها باید دارای حداقل ارتفاع ۱۱۵ سانتیمتر و حداکثر ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر بوده و المان افقی آن‌ها دارای نوارهای سفید و قرمز به طول ۲۵ سانتیمتر و عرض ۱۵ سانتیمتر باشند. ضروری است پایه‌های راهبند به رنگ زرد رنگ‌آمیزی شده باشند. در شکل ۶ اشکال مختلف حفاظ‌های ترافیکی نمایش داده شده است.



شکل ۶ اشکال متفاوت حفاظ‌های ترافیکی

۱-۳-۴-۶. حفاظ‌های بتنی (نیوجرسی)

سیستم بتنی با مقطع متغیر به هنگام برخورد های شدید تمایل به واژگونی و شکسته شدن داشته و به همین دلیل در طراحی آن باید آرماتور کافی و مناسب برای آن تعبیه شده و گیرداری کافی با زمین داشته باشد. با توجه به شرایط و نیازهای موجود - که عمدتاً با توجه به سرعت عملکردی معبر و عرض راه تعیین می‌شود- می‌توان ابعاد مختلف حفاظ‌ها را به کار گرفت. ضرورت دارد حفاظ‌ها و تجهیزات ایمنی مورد استفاده در تطابق با جلد چهارم و هفتم آیین نامه ایمنی راه‌ها، باشد. در معابر درون شهری برای جداسازی و ایمن سازی محوطه کارگاه ساختمانی عمدتاً از نیوجرسی به طول ۴ متر با ارتفاع ۱۰۰ سانتیمتر و عرض پاشنه ۷۰ سانتیمتر استفاده می‌شود [۱]. در شکل ۷ حفاظ بتنی و استفاده از آن نمایش داده شده است.



شکل ۷ حفاظ بتنی ترافیکی

۱-۴. ضوابط طرح ایمنی ترافیک معابر بلا فصل ساختمان

ضرورت دارد عملیات ساختمانی و فعالیتهای مرتبط با آن در تطابق کامل با ضوابط طراحی این آیین نامه باشد. سازمانهای اصلی در خصوص طراحی و نظارت ایمن سازی معبر بلا فصل عملیات ساختمانی سازمان نظام مهندسی ساختمان استانها می‌باشد و باید در خصوص نحوه معرفی طراحان دارای پروانه اشتغال به کار به پیمانکاران و همچنین نحوه ارجاع کار به مهندسین ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار تصمیم گیری نمایند. شهرداری نیز باید در هنگام صدور پروانه مدارک لازم طرح ایمنی و ترافیک

معبر مجاور ساختمان را که توسط یک مهندس دارای پروانه اشتغال به کار در مهندسی ترافیک تهیه شده است را درخواست نماید.

۱-۴-۱. طراحی مسیرهای عبور پیادگان

۱-۱-۴-۱. حداقل عرض پیاده‌رو

در صورتی که پس از جداسازی کارگاه ساختمانی و پیاده‌رو، حداقل مطلق عرض پیاده‌رو تامین نشود، یا اینکه کارگاه ساختمانی تمام عرض پیاده‌رو را اشغال نماید، ضروری است تا حد ممکن مسیر جایگزینی برای دسترسی ایمن عابرین پیاده لحاظ شود. در تامین مسیر جایگزین، رعایت الزامات مربوط به دسترسی و جابه‌جایی ایمن و راحت معلولین دارای ویلچیر ضروری است.

ضرورت دارد پس از جداسازی پیاده‌رو و کارگاه، عرض باقی‌مانده برای پیاده‌رو حداقل برابر ۱/۵ متر باشد و در صورت ایجاد محدودیت و ملاحظات ایمنی، می‌توان حداقل مطلق عرض را تا ۱/۲ متر کاهش داد. مقادیر کمتر از حداقل مطلق به دلیل ملاحظات مربوط به معلولین دارای ویلچیر قابل قبول نیست. در شرایطی که تردد عابرین پیاده از محل زیاد باشد، باید عرض با توجه به سطح سرویس عابر پیاده تعیین گردد.

۱-۴-۲. سطح سرویس تردد عابرین پیاده

سطح سرویس تردد عابرین پیاده با توجه به جدول ۵ تعیین می‌گردد.

جدول ۵- سطح سرویس تردد عابرین پیاده

تردد و سرعت مورد انتظار			فضای حرکت (متر مربع بر نفر)	سطح سرویس	
نسبت حجم به ظرفیت	نرخ تردد عابر (نفر بر دقیقه بر متر)	میانگین سرعت (متر بر دقیقه)			
$0/18 \leq$	$13 \leq$	$76 \leq$	$6 \leq A$	A	الف
$1/27 \leq$	$19 \leq$	$74 \leq$	$4 \leq A \leq 6$	B	ب
$1/4 \leq$	$27 \leq$	$71 \leq$	$2/6 \leq A \leq 4$	C	ج
$1/6 \leq$	$41 \leq$	$65 \leq$	$1/6 \leq A \leq 2/6$	D	د
$1 \leq$	$68 \leq$	$40 \leq$	$0/6 \leq A \leq 1/6$	E	و

تردد و سرعت مورد انتظار			فضای حرکت (متر مربع بر نفر)	سطح سرویس	
نسبت حجم به ظرفیت	نرخ تردد عابر (نفر بر دقیقه بر متر)	میانگین سرعت (متر بر دقیقه)			
متغیر		$40 \geq$	$0.6 \geq A$	F	ه

ضرورت دارد در زمان انسداد بخشی از مسیر تردد عابرین پیاده، سطح سرویس تنها یک رده تنزل داشته باشد. در شرایط خاص و با نظر مهندس ترافیک طراح (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت راه و شهرسازی) می توان برای مدت زمان محدود این میزان افت سطح سرویس را برابر دو رده در نظر گرفت [۱۱].

۲-۴-۱. ابعاد محوطه های کاری

۱-۲-۴-۱. ضوابط طراحی ناحیه هشدار اولیه

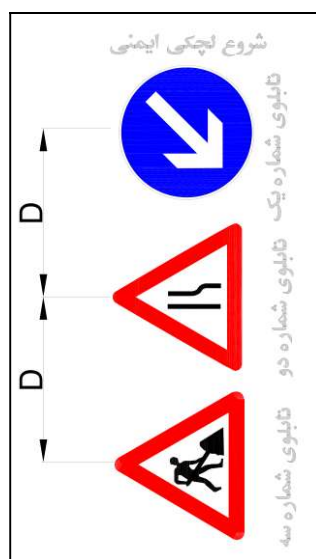
در تمام عملیات اجرایی یک ناحیه پیش آگاهی دهنده لازم است تا به رانندگان نسبت به مسدود بودن و تغییر، پیش آگاهی کافی را بدهد. این ناحیه می تواند شامل علائم پیش آگاهی، چراغ چشمک زن و یا مجموعه ای از علائم و چراغ ها باشد.

طول ناحیه هشدار اولیه عبارت است از فاصله اولین تابلوی پیش آگاهی نصب شده تا ابتدای ناحیه انتقال (شروع مخروط محافظ کاری). این طول با توجه به تعداد تابلوهای موجود در ناحیه هشدار اولیه و فواصل بین آنها تعیین می گردد.

۱-۱-۲-۴-۱. فواصل تابلوهای واقع در ناحیه هشدار اولیه

در ناحیه هشدار اولیه به منظور اطلاع رسانی به رانندگان از وجود ناحیه عملیات عمرانی در معبر از تابلوهای مختلفی استفاده می گردد. تابلوی شماره یک تابلوی انتظامی است که رانندگان را به رعایت

قوانین سمت عبور در محدوده کارگاهی موظف می‌کند. تابلوی شماره دو تابلوی اختطاری است که رانندگان را از وجود خطری در پیش رو آگاه می‌کند. تابلوی شماره سه نیز که اولین تابلویی است که به رؤیت رانندگان می‌رسد، باید تابلوی اطلاعاتی "جاده در دست تعمیر است" باشد. در کنار این تابلو، نصب تابلوی انتظامی "حداکثر سرعت مجاز" یا توصیه‌ای مبنی بر کاهش سرعت در محدوده عملیاتی توصیه می‌شود. در شکل تابلوهای مورد استفاده در محدوده عملیات عمرانی نشان داده شده است. همچنین حداقل فاصله نصب تابلوها در ناحیه پیش‌هشدار دهنده بر حسب نوع معبر بر اساس شکل ۸ تعیین می‌شود.



شکل ۸. تابلوهای مورد استفاده در ناحیه هشدار اولیه

جدول ۶- فواصل مابین تابلوها در ناحیه هشدار اولیه بر حسب رده عملکردی معبر

سرعت مجاز معبر (کیلومتر بر ساعت)				ناحیه پیش‌هشدار دهنده
۸۰-۱۱۰	۵۰-۷۰	۴۰-۵۰	۲۰-۴۰	
۴۰-۲۰	۴۰-۲۰	۲۰-۱۵	۱۰	D (فاصله بین تابلوها بر حسب نوع معبر) (متر)

توضیح: در معابر ویژه این فاصله برابر ۱۱۰ تا ۱۲۰ متر می‌باشد.

۱-۲-۲. ناحیه انحراف مسیر

ناحیه انحراف مسیر شامل دو قسمت است:

- ناحیه انتقال (ناحیه مخروط محافظکاری)

- محدوده آزاد

- طول ناحیه انتقال (طول مخروط محافظ کاری)، با توجه به حداکثر سرعت مجاز معبر و عرض مسدود شده قسمت کاری (عرض خطر) متغیر بوده و مقدار آن از روابط ۱ و ۲ تعیین می گردد.

$$L = 0.625 * W * V \quad V \geq 70 \quad \text{رابطه ۱}$$

$$L = \frac{W * V^2}{155} \quad V < 70 \quad \text{رابطه ۲}$$

- ضوابط طراحی محدوده آزاد

طول محدوده آزاد عبارتست از طول بین پایان ناحیه انتقال (پایان مخروط محافظ کاری) و فضای انجام کار و مقدار آن به همراه عرض این محدوده با توجه به رده عملکردی معبر و از جدول ۷ تعیین می گردد.

جدول ۷- ابعاد مربوط به نواحی مختلف عملیات کارگاه ساختمانی (متر)

سرعت مجاز معبر (کیلومتر بر ساعت)				
۸۰-۱۱۰	۵۰-۷۰	۴۰-۵۰	۲۰-۴۰	پارامتر
رابطه ۴	رابطه ۳	رابطه ۳	رابطه ۳	T طول ناحیه انتقال (متر)
۲۵	۲۵-۱۰	۲۵-۱۰	۵	L (طول محدوده آزاد) متر
۱,۲	۱,۲	۱,۲	۰,۵	S عرض محدوده آزاد) متر

به طور کلی برای همه معابر با محدودیت سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت (بزرگراه) و یا بیشتر، فاصله جانبی بین فضای کار و محل عبور جریان ترافیک، نباید کمتر از ۱,۲ متر باشد.

در معابر با سواره‌رو جدا نشده که شرایط معبر به گونه‌ای است که فاصله جانبی ۱,۲ متر نمی‌تواند تأمین گردد، فاصله جانبی ایمن باید تا حد قابل اجرا و حداقل برابر ۰,۵ متر باشد.

تبصره: در پل‌های بزرگ و سایر سازه‌ها همچون تونل‌ها در صورت تأمین عرض ناحیه ایمنی معادل ۱,۲ متر، ظرفیت بزرگراه کاهش قابل توجهی یافته و جریان ترافیک عبوری با مشکل مواجه می‌گردد. در این حالت عرض ناحیه ایمنی باید به حداقل ۰,۵ متر کاهش یابد.

۱-۴-۲-۳. ضوابط طراحی محدوده کاری

طول محوطه کاری عبارتست از مجموع طول‌های ناحیه انتقال، سطح و فضای کاری (و ناحیه ایمنی). با توجه به متغیر بودن طول محوطه کارگاه ساختمانی در پروژه‌های مختلف در معابر بلا فصل ساختمان، طول محوطه کاری نیز متناسب با آن تغییر می‌یابد.

۱-۴-۲-۴. ناحیه پایان عملیات ساختمانی

این ناحیه در پایان ناحیه کاری شروع شده و تا آخرین تابلو امتداد می‌یابد. طول این ناحیه بر اساس فاصله آخرین تابلو (E) و بر اساس جدول ۸ تعیین می‌گردد.

جدول ۸ فاصله انتهای لچکی تا علامت پایان عملیات ساختمانی بر حسب رده عملکردی معبر

سرعت مجاز معبر (کیلومتر بر ساعت)				ناحیه پیش‌هشداردهنده
۸۰-۱۱۰	۵۰-۷۰	۴۰-۵۰	۲۰-۴۰	
۴۵-۳۰	۳۰-۱۰	۲۰-۱۰	۱۰	E فاصله آخرین تابلو از ناحیه پایان عملیات اجرایی (متر)

تبصره: در صورت بودن فضا، برای ضریب اطمینان می‌توان فاصله‌ای بین تابلوی جهت‌نما و شروع لچکی در نظر گرفت.

۱-۴-۳. ایمن سازی محوطه کارگاه ساختمانی

۱-۴-۳-۱. محافظت از کارگاه

کارگاه ساختمانی باید به طور مطمئن و ایمن محصور شده و از ورود افراد متفرقه و غیرمسئول به داخل آن جلوگیری بعمل آید. همچنین نصب تابلوها و علائم هشداردهنده که در شب و روز قابل رؤیت باشد، در اطراف کارگاه ساختمانی ضروری است.

۱-۴-۳-۲. جداسازی کارگاه ساختمانی از معبر

در طرح کنترل ترافیک ارائه شده، جداسازی کارگاه ساختمانی، پیاده‌رو و سواره‌رو از ضروری‌ترین اقداماتی است که باید توسط مجریان و پیمانکاران انجام گیرد. تجهیزات بکار گرفته شده در جهت جداسازی فضای کارگاه و پیاده‌رو (یا دوچرخه‌رو) موقت و سواره‌رو باید از تجهیزات و مصالحی انتخاب شود که اجازه ورود عابرین به فضای کارگاه و سواره‌رو را ندهد و همچنین در صورت انحراف خودروهای عبوری (و یا ماشین‌آلات کارگاهی)، بتواند از عابرین پیاده (و دوچرخه‌سواران) محافظت نماید.

۱-۴-۳-۳. انسداد معابر و پیاده‌روها

مسدود یا محدود نمودن موقت پیاده‌روها، و سایر معابر و فضاهای عمومی برای تخلیه مصالح، وسایل و تجهیزات و یا انجام عملیات ساختمانی ممنوع است، مگر آن که با اخذ مجوز از مراجع ذیربط (شهرداری) و برای مدت معین و با رعایت مفاد قانون باشد. وسایل، تجهیزات و مصالح ساختمانی باید به نحوی قرار داده شوند که مخاطراتی برای عابران، خودروها، تأسیسات عمومی، بناها و درختان مجاور کارگاه ساختمانی به وجود نیاورند. همچنین جانمایی مصالح و تجهیزات باید به نحوی باشد که مانع دسترسی به تأسیسات و تجهیزات شهری از قبیل آب و برق و گاز، فاضلاب، شیرهای آتش‌نشانی و یا مانع دید علائم راهنمایی و رانندگی نشوند. مصالح، وسایل و تجهیزات فوق شب‌ها نیز باید به وسیله علائم درخشان و چراغ‌های قرمز احتیاط مشخص شوند.

۴-۴-۱. عبور و مرور عابرین پیاده و کارگران در معبر بلا فصل کارگاه ساختمانی

۴-۴-۱-۱. تغییر محل تردد عابرین پیاده

در صورتی که معبر مربوطه در هر دو جهت دارای پیاده‌رو باشد، می‌توان عابرین پیاده را از سمتی که پیاده‌رو به علت عملیات ساختمانی مسدود است به پیاده‌رو سمت مقابل هدایت نمود. عبور عابران از عرض خیابان باید در محل گذرگاه‌های عرضی خط‌کشی شده انجام شود. در این حال قبل از مقطع مسدود شده باید تابلوهای آگاهی‌بخش و هدایت‌کننده عابرین به طور مناسبی تهیه و نصب شود. در صورتی که معبر مورد نظر از نوع شریانی باشد، استفاده از پرچمدارها برای کمک به عبور از گذرگاه عرضی ضروری است. شکل ۳ طرح شماتیک استقرار پرچمدار را نمایش داده است.

۴-۴-۱-۲. پل موقت عبور عابرین پیاده

در صورتی که در مسیر موقت عابرین پیاده از پل استفاده شود، ضروری است سازه پل به صورت ایمن، مقاوم، فاقد لرزش، دارای کف، با سطحی مناسب و مقاوم در برابر سر خوردن باشد و بدون ترک خوردگی و سوراخ طراحی و اجرا شود. در این حال حداقل عرض پل باید ۱/۲ متر باشد [۱۰].

۴-۴-۱-۳. مسیر موقت عبور

مسیری که برای گذر موقت عابرین پیاده در نظر گرفته می‌شود (خواه ناشی از انسداد بخشی از پیاده‌رو و خواه در اثر انسداد کامل پیاده‌رو باشد) باید تا حد ممکن شرایط پیاده‌رو اولیه را داشته باشد. مسیر موقت باید دارای روسازی مناسبی باشد. این روسازی باید از مصالح مقاوم تهیه، سطح آن صاف و از مصالح غیرلغزنده ساخته شود. به منظور تخلیه آب‌های سطحی شیب عرضی حداکثر ۲ درصد برای مسیر موقت در نظر گرفته شود.

۴-۴-۱-۴. شیب طولی و عرضی مسیر تردد

حداکثر شیب طولی مسیر موقت با در نظرگیری ملاحظات معلولین دارای ویلچیر، ۵ درصد می‌باشد. در صورتی که طول مسیر کمتر از ۱۰۰ متر باشد، شیب حداکثر ۸ درصد مجاز می‌باشد. در صورتی که

مسیر موقت دارای شیب ۸ درصد باشد، با صلاحدید طراح (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت راه و شهرسازی) باید دستگیره برای کمک به معلولین دارای ویلچیر نصب شود [۱۰].

۱-۴-۵. سقف مسیر تردد

سقف راهرو و سایر قسمتهای آن باید با توجه به مفاد مبحث "بارهای وارده بر ساختمان (مبحث ششم مقررات ملی ساختمان)" توانایی تحمل هرگونه ریزش و سقوط احتمالی مصالح ساختمانی را داشته باشد [۱۱].

۱-۴-۶. حداقل روشنایی مسیر عبور

میزان شدت نور محل کار، معابر پیاده‌روها و راه‌های عبوری مربوط به وسایل نقلیه باید با توجه به شغل و نوع کار و فعالیت در بازه ۵۰ لوکس برای فضاهای عمومی با محیط تاریک تا ۲۰۰۰۰ لوکس برای انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین، تعیین می‌گردد [۱۲].

۱-۴-۷. تأمین روشنایی مسیر عبور

به منظور تأمین روشنایی در مواقع قطع برق در محیط کارگاه، باید سیستم روشنایی اضطراری مناسب با منبع تولید نیرو و سیستم‌کشی مستقل از شبکه عمومی و حداقل روشنایی ۱۰ لوکس فراهم گردد [۱۲].

۱-۴-۸. جداسازی مسیرهای عبور عابرین، کارگران و ماشین‌آلات

محل‌های تردد عابرین و کارگران به محوطه کارگاهی باید در فاصله مناسب از مسیر تردد ماشین‌آلات طراحی شود و یا با حفاظ‌های فیزیکی به شکل مناسبی جداسازی گردد.

۱-۴-۵. رعایت الزامات محل تردد

طراحی پیاده‌رو در مناطق کارگاهی می‌تواند با استفاده از پیاده‌رو موجود یا احداث مسیر کنارگذر یا مسیر انحرافی انجام پذیرد و این عرض باید با توجه به حجم عبور عابر پیاده تعیین گردد، اما حداقل این عرض باید از مقادیر ارائه شده در این دستورالعمل کمتر نباشد.

۱-۴-۱. مصالح مسیر تردد

رویه پیاده‌رو در مناطق کارگاهی باید غیرلغزنده و هموار و در حد معقول تثبیت شده و عاری از هرگونه چاله و ترک باشد. انتخاب نوع رویه مصالح به حجم عبور عابرپیاده، مدت زمان انجام پروژه و پایداری و مقاومت اساس دارد که مطابق با موارد پیشنهادی نشریه تسهیلات پیاده‌روی انتخاب و اجرا می‌گردد [۱۰].

۱-۴-۵-۲. محافظت از مسیر تردد

اطراف راهروی سرپوشیده موقت که در مجاورت کارگاه ساختمانی (با توجه به نصب حفاظ و داربست) قرار دارد، باید دارای حفاظ یا نرده‌ای به ارتفاع لازم باشد. در صورتی که فاصله بنای در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع و فاصله بنای در دست احداث یا تعمیر و بازسازی از معابر عمومی کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن باشد، لازم است تا در مسیر عبور عمومی راهروهای سرپوشیده موقت احداث شود. در صورتی که جانمایی تجهیزات و مصالح موجب ایجاد محدودیت و یا مسدود شدن مسیر عبوری شود، باید مسیر عبور موقت در محل مناسبی با تأیید مراجع ذیصلاح ایجاد شود [۱].

۱-۴-۶-۷. تمهیدات ایمنی در زمان کار در ارتفاع

۱-۴-۶-۱. آشکارسازی داربست‌ها

در شرایطی که داربست‌ها در حاشیه مسیر تردد وسایل نقلیه و یا پیادگان باشد، آشکارسازی آن ضروری خواهد بود. آشکارسازی باید به گونه‌ای باشد که داربست‌ها در طول روز و شب قابل مشاهده گردند. بدین ترتیب ضرورت دارد هریک از قطعات به وسیله یک نوار سفید در فاصله‌ای در حدود ۱۶۰ سانتیمتری از تراز سطح زمین مشخص گردند. کلیه قطعات و اتصالات باید در طول ساعات تاریکی به وسیله چراغ‌های مناسب روشن شده باشند [۱۳].

۱-۴-۶-۲. ارتفاع مسیر عبور و مرور

ارتفاع راهروهای سرپوشیده با داربست نباید کمتر از ۲/۵ متر باشد [۱۴].

۱-۴-۶-۳. عرض مسیر عبور و مرور

عرض راهروهای سرپوشیده با داربست نباید کمتر از ۰/۶ متر و یا عرض پیاده‌رو موجود باشد.

۴-۶-۴-۱. روشنایی مسیر عبور و مرور

راهرو اجرا شده با داربست فلزی باید دارای روشنایی لازم و فاقد هر گونه مانع باشد. بهتر است برای روشنایی مسیر از نور طبیعی استفاده شود.

۷-۴-۱. ایمنی ترافیک در محدوده های گودبرداری

۱-۷-۴-۱. آشکارسازی محدوده های گودبرداری

در ساعات شب و در کلیه معابر و پیاده روهای اطراف محوطه گودبرداری و حفاری باید روشنایی کافی تأمین شود و همچنین علائم هشداردهنده شبانه از قبیل چراغ های احتیاط، تابلوهای شیرنگ و غیره در اطراف منطقه محصور شده نصب گردد، به طوری که کلیه عابران و رانندگان وسایل نقلیه از فاصله کافی و به موقع متوجه خطر شوند.

۲-۷-۴-۱. محافظت از محدوده کارگاه گودبرداری

در گودبرداری هایی که در مجاورت محل های مسکونی و یا عبور عابران قرار می گیرند، برای جلوگیری از سقوط افراد پیاده به داخل گود، باید در طول پیاده رو حصار کافی و غیرقابل نفوذ ایجاد گردد. در محل گودبرداری با طول زیاد، باید با بستن و اتصال حفاظ ها به یکدیگر، یک حفاظ پیوسته و یکپارچه و با مقاومت کافی به وجود آید. در صورتیکه عمق گودبرداری از ۱/۲ متر بیشتر باشد، باید ضمن مشورت با ناظر، حفاظ های متناسب موقعیت مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۷-۴-۱. انسداد گودها

کلیه پرتگاه ها و دهانه های باز در قسمت های مختلف کارگاه ساختمانی که احتمال خطر سقوط افراد را در بر دارند، باید تا زمان محصور شدن یا پوشیده شدن نهایی و یا نصب حفاظ ها، پوشش ها و نرده های دائمی و اصلی، به وسیله نرده ها یا پوشش های موقت به طور محکم و مناسب حفاظت شوند.

۴-۷-۴-۱. تردد ماشین آلات سنگین به محدوده گودبرداری

در زمان کار دستگاه ها و ماشین آلات، و نیز ورود و خروج بیل مکانیکی و کامیون ها، تمهیدات مدیریت ترافیک برای پیشگیری از تصادف بین عابرین پیاده و وسایل نقلیه با ماشین آلات سنگین لازم الاجرا هستند. در صورت صلاح دید ناظر می توان نسبت به انسداد موقت معبر اقدام نمود.

۱-۴-۷-۵. نزدیکی خطوط راه آهن به کارگاه گودبرداری

در مواردی که عملیات گودبرداری و حفاری در نزدیکی خطوط راه آهن، بزرگراه ها و یا مراکز و تأسیساتی که تولید ارتعاش می نمایند انجام می شود، ضروری است تدابیر احتیاطی مناسب برای جلوگیری از ریزش و فروریختن گودبرداری تحت اثر ارتعاشات اتخاذ گردد و تردد عابرین پیاده نیز در مجاورت ناحیه گودبرداری ممنوع گردد.

۱-۴-۷-۶. ایمن سازی اضلاع کارگاه گودبرداری مجاور معبر

در ایمن سازی گودها، به ازای ضلعی که در مجاورت آن معبر قرار گرفته است از سطح معبر بار ۱۲ کیلوپاسکال برای مقاوم سازی گود در نظر گرفته می شود. در شرایطی که در سوی دیگر معبر ساختمان بلندمرتبه ای واقع شده باشد، باید لنگر ناشی از قرارگیری این ساختمان در فاصله موجود محاسبه گردد. در چنین شرایطی با توجه به بار وارد بر دیواره گود، با نظر طراح (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت راه و شهرسازی)، یک یا دو خط عبوری مجاور کارگاه ساختمانی ایمن سازی و یا مسدود می گردد.

۱-۵. سایر ملاحظات

۱-۵-۱. بازه زمانی انجام عملیات

۱-۵-۱-۱. تردد و توقف ماشین آلات حمل بتن

چنانچه عملیات کارگاهی از نوع بتن ریزی با استفاده از تجهیزات میکسر و پمپ و یا استقرار اسکلت فلزی به وسیله جرثقیل ثابت و یا سایر عملیات کارگاهی باشد و انجام عملیات بخشی از معبر را اشغال نماید، در تعیین زمان مجاز عملیات ساختمانی باید موارد ذیل رعایت شود:

۱-۵-۱-۱-۱. عملیات در معابر شریانی

اگر عملیات ساختمانی در معبر شریانی و یا بالاتر انجام گیرد انجام عملیات تنها در روزهای تعطیل و بامداد تا ۶ صبح سایر روزها مجاز است.

۱-۵-۱-۱-۲. عملیات در معابر فرعی

اگر عملیات ساختمانی در معابر با رده عملکردی پایین تر از شریانی انجام گیرد، چنانچه معبر یکطرفه باشد و با استقرار تجهیزات و ماشین آلات، فضا برای عبور خودرو باقی بماند و یا امکان تخصیص معبر جایگزین در محدوده وجود داشته باشد، زمان مجاز انجام عملیات به شرح ذیل می باشد:

• روزهای تعطیل

• بامداد تا ۷ صبح و ساعات ۱۲ تا ۱۶ پنجشنبه

• بامداد تا ۶ صبح و ساعات ۲۱ تا ۲۴ سایر روزها

۱-۵-۱-۱-۳. عملیات در معابر یکطرفه

اگر عملیات ساختمانی در معابر فرعی و یا پایین تر انجام گیرد، چنانچه معبر یکطرفه باشد و با استقرار تجهیزات و ماشین آلات، فضایی برای عبور خودرو باقی نماند و امکان تخصیص معبر جایگزین وجود نداشته باشد، انجام عملیات تنها در روزهای تعطیل و بامداد تا ۶ صبح سایر روزها مجاز است. در صورتی که امکان تعبیه مسیر جایگزین وجود داشته باشد، تعیین زمان انجام عملیات همانند بند قبل انجام می گیرد.

۱-۵-۱-۱-۴. عملیات در معابر دوطرفه

اگر عملیات ساختمانی در معابر فرعی و یا پایین تر از شریانی انجام گیرد، چنانچه معبر دوطرفه باشد و با استقرار تجهیزات و ماشین آلات، عملکرد معبر دوطرفه باقی بماند و یا امکان تخصیص معبر جایگزین در محدوده وجود داشته باشد، زمان مجاز انجام عملیات همانند بندهای پیشین تعیین می شود.

۱-۵-۱-۲. عملیات گودبرداری

چنانچه عملیات ساختمانی از نوع خاکبرداری، گودبرداری یا سایر عملیاتی که نیاز به تردد مکرر وسایل نقلیه سنگین دارد باشد، انجام عملیات تنها در روزهای تعطیل مجاز است.

۱-۵-۱-۳. عملیات بتن ریزی دستی یا اجرای اسکلت فلزی

چنانچه عملیات ساختمانی از نوع بتن ریزی دستی، اجرای اسکلت فلزی به وسیله جرثقیل متحرک باشد، محدودیت زمانی برای انجام عملیات وجود ندارد.

۱-۵-۲. انتقال و جابجایی مصالح و ماشین آلات و انجام عملیات

۱-۵-۲-۱. جابجایی تجهیزات

ساختار و ضوابط شهری ایجاب می کند جابجایی مصالح و تجهیزات سنگین کارگاهی در زمان های غیراوج و ساعات پایانی شب، با صدور مجوز از جانب پلیس و با هماهنگی و همراهی نهادهای ذیربط انجام پذیرد.

۱-۵-۲-۲. ممنوعیت انجام عملیات در ساعات اوج ترافیک

زمان انجام کلیه عملیات کارگاهی باید محدود به بازه های خاصی باشد و هیچ فعالیتی در معابر شهری و پیاده روها، نباید در ساعات اوج ترافیکی برنامه ریزی شود، مگر با اجازه کتبی از طراح ذیصلاح. در این راستا با توجه به برنامه زمانبندی اجرای پروژه و نیازها، پیمانکار باید پیش بینی های لازم را برای تهیه، حمل و انبار نمودن مصالح، تامین ادوات و تجهیزات، تهیه شن و ماسه، ماشین آلات حمل، ریختن و تراکم بتن و جزئیات اجرایی هر قسمت از کار برای تصویب دستگاه نظارت در نظر بگیرد.

۱-۵-۲-۳. ورود و خروج ماشین آلات به کارگاه

ورود وسایل نقلیه با کارگاه ساختمانی و خروج از آن باید به صورت رو به جلو بوده و در صورت عدم امکان تأمین دو مسیر مجزا برای ورود و خروج، ضرورت دارد در داخل کارگاه فضای کافی برای قدرت مانور وسیله نقلیه تعیین گردد.

۱-۵-۲-۴. نحوه ورود و خروج ماشین آلات به محدوده کارگاه ساختمانی

زاویه مسیر دسترسی برای ورود و خروج، تا حد امکان باید نزدیک به ۹۰ درجه باشد. در شرایطی که تامین این زاویه ممکن نباشد، با تایید نظر ناظر ترافیکی (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت راه و شهرسازی) می توان این زاویه را برای گروه ساختمانی الف تا حداکثر ۷۰ درجه نیز کاهش

داد. در صورتی که مسیر دسترسی ورودی و خروجی جدا باشد، زاویه مسیر دسترسی را می توان ۴۵ درجه در نظر گرفت. اما مقادیر کمتر از این مقدار ممنوع می باشد.

۱-۵-۲-۵. عرض تردد در محدوده توقف ماشین آلات

عرض گذرگاه های آدم رو بین ماشین آلات، تاسیسات، انبوه مواد و تعمیرات نباید کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد.

۱-۶-۲-۵. توقف ماشین آلات در محدوده کارگاه ساختمانی

وسایل نقلیه کارگاهی لازم است حتی الامکان در داخل کارگاه مستقر شوند و از پارک کردن آنها در معابر اطراف کارگاه خودداری شود. در صورتی که توقف این ماشین آلات در حاشیه معابر اطراف کارگاه اجتناب ناپذیر باشد با تأیید ناظر ترافیکی (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت راه و شهرسازی) و دریافت مجوز از مراجع ذیصلاح، پارک در معابر اطراف کارگاه با رعایت نکات ایمنی از قبیل عدم انسداد دید و عدم ایجاد محدودیت برای ترافیک عبوری مجاز می باشد.

۱-۷-۲-۵. عدم توقف ماشین آلات ساختمانی در مسیرها و ایستگاه های حمل و نقل همگانی

تأمین دسترسی ماشین آلات ساختمانی و بارکش های حمل مصالح به کارگاه ساختمانی تا حد ممکن نباید دسترسی به ایستگاه های حمل و نقل عمومی را تحت تأثیر قرار دهد. در صورتی که اجتناب از این امر ممکن نباشد، ضروری است محل جدید و موقتی در طرح کنترل ترافیک برای ایستگاه مورد نظر براساس استانداردهای موجود در این زمینه پیشنهاد شود. در صورت تأیید مراجع ذیصلاح، پیش از شروع برپایی کارگاه، ضروری است در فاصله زمانی مناسب، آگاهی های لازم به کاربران داده شود.

۱-۸-۲-۵. توقف در محدوده تقاطعات

در صورت اخذ مجوز استقرار وسائل، تجهیزات و ماشین آلات ساختمانی در معابر عمومی، این وسائل نباید در فاصله کمتر از ۱۵ متر از تقاطع قرار گیرند.

۳-۵-۱. کنترل ترافیک

۱-۳-۵-۱. اجتناب از تداخل حرکات ترافیکی

کنترل ترافیک در معابر اطراف محدوده کارگاه می بایست بر این اساس تعیین شود که علاوه بر اجتناب از تداخل حرکات ترافیکی مختلف با یکدیگر، رانندگان فقط در مواقعی که نیاز باشد اقدام به کاهش سرعت کنند. ضروری است از تغییرات مکرر و نامناسب در وضعیت هندسی معابر، همانند باریک شدن خطوط عبوری پرهیز شود. همچنین مدت زمان انجام عملیات باید به حداقل ممکن کاهش یابد تا از دامنه خطرات محتمل در محدوده کارگاه کاسته شود.

۲-۳-۵-۱. حداکثر کاهش سرعت مجاز

در محدوده محوطه کارگاهی، کاهش سرعت مجاز به میزان ۱۵ کیلومتر بر ساعت کمتر از سرعت مجاز معبر قابل قبول بوده و در صورت نیاز به کاهش بیش از این مقدار، باید تمهیدات لازم توسط طراح در نظر قرار گیرد.

۳-۳-۵-۱. کانالیزه کردن ترافیک

کانالیزه کردن ترافیک باید با استفاده از حفاظها، استوانهها و مخروطهای ایمنی و سایر تجهیزات سبک وزن و انعطاف پذیر انجام پذیرد که در صورت برخورد خودرو با آنها آسیبها به حداقل برسد.

۴-۳-۵-۱. حداکثر کاهش عرض

در صورتی که پس از انسداد قسمتی از معبر، عرض باقی مانده سواره‌رو کمتر از ۵/۵ متر شود، باید از مخروطهای ایمنی برای ایجاد یک مسیر عبوری یکطرفه به عرض ۳/۶۵ متر استفاده کرد. در هر صورت حداقل عرض سواره‌رو برای عبور ترافیک به صورت یکطرفه نباید کمتر از ۳/۲۵ متر منظور شود. در معابری که فقط وسایل نقلیه سبک از آن عبور می نمایند، بنا به نظر طراح، ممکن است این عرض تا ۲/۷۵ متر کاهش یابد.

۵-۳-۵-۱. انسداد کامل یک مسیر حرکتی

اگر فضای کافی برای عبور ترافیک به صورت دوطرفه وجود نداشته باشد، با نظر طراح می توان یک جهت مسیر را به طور کامل مسدود نمود و کنترل ترافیک را در جهت دیگر انجام داد.

۱-۵-۳-۶. تنظیم چراغ های راهنمایی کنترل ترافیک

در شرایطی که کارگاه ساختمانی در مجاورت تقاطع و یا میدان دارای چراغ راهنمایی و رانندگی انجام می پذیرد، به دلیل قطع جریان ترافیک باید تنظیمات چراغ های راهنمایی به شکل مناسبی تنظیم گردد.

۱-۵-۳-۷. اصلاح و تجدید علائم افقی

ضروری است طراح با بررسی محدوده تحت تاثیر کارگاه، به بررسی خط کشی های موجود معابر بپردازد. در شرایطی که خط کشی های موجود و خط کشی موقت ممکن است موجب گمراهی کاربران معابر شود، با تأیید طراح و مجوز نهادهای ذیصلاح، باید خط کشی های قدیمی معابر حذف شود و خط کشی های جدید توسط مجری جایگزین آن شود. ضرورت دارد پس از پایان عملیات ساختمانی خط کشی های موقت توسط مجری حذف شده و خط کشی های قدیمی اجرا گردند. همچنین ضروری است کلیه تجهیزات کنترل موقت ترافیک حذف شده و تجهیزات ترافیکی که آسیب دیده اند، توسط مجری جایگزین شوند.

۱-۵-۳-۸. تعیین مسیر تردد ماشین آلات به وسیله علائم و تجهیزات

مسیر تردد وسایل نقلیه از محدوده کارگاه ساختمانی باید توسط تجهیزات هدایت مسیر به طور مناسبی مشخص شوند، به ویژه زمانی که مسیر دچار تغییر شده و یا خط کشی ها و تجهیزات موجود در اثر عملیات ساختمانی از بین رفته و یا مبهم شده باشند. این امر به خصوص در هنگام شب دارای اهمیت است.

۱-۵-۳-۹. اطلاع رسانی به کاربران در خصوص خطرات موجود

مجری مکلف است در طول مسیر منتهی به کارگاه ساختمانی و نیز در زمان ورود و خروج به کارگاه در موارد زیر نسبت به استفاده از فرد علامت دهنده اقدام نماید:

● هنگام ورود وسیله نقلیه حامل مصالح به حریم دکل های برق و خطوط انتقال نیرو با رعایت

مقررات حریم خطوط انتقال نیرو و توزیع برق؛

● در محیط هایی که اطراف ماشین آلات به نحو مناسبی قابل رویت نباشد؛

● در محیط های خطرناک که ریسک حادثه بالا می باشد.

۱-۵-۳-۱۰. کاهش خطوط عبوری

در مواردی که معبر سواره روی محدوده کارگاه ساختمانی تحت تأثیر آن قرار گرفته باشد، با توجه به تغییرات فیزیکی ناشی از تعدی کارگاه به خطوط سواره رو، کاهش عرض و ... بر اساس طرح کنترل ترافیک و بر مبنای صلاح دید طراح، اعمال محدودیت سرعت با توجه به رده عملکردی معبر مورد نظر جایز می باشد.

۱-۵-۳-۱۱. به کارگیری علائم و آشکارسازها

در صورتی که نوع کار بلند مدت و بیشتر از ۹۰ روز باشد، لازم است از علائم ترافیکی دائمی استفاده شود.

۱-۵-۳-۱۲. اعمال محدودیت تردد وسایل نقلیه سنگین

بسته به نوع عملیات ساختمانی ممکن است نیاز باشد قسمتی از عرض معبر سواره رو مسدود شود. در این شرایط، چنانچه عرض باقی مانده برای عبور وسایل نقلیه در معبر دوطرفه کمتر از ۶/۵ متر باشد، با توجه به امکان ایجاد مشکل برای حرکت وسایل نقلیه سنگین و اتوبوس ها، باید نظر طراح اعمال شود.

۱-۵-۳-۱۳. عدم اشغال معبر توسط مصالح و ماشین آلات

وسایل، تجهیزات و مصالح ساختمانی باید در محلی قرار داده شوند که مخاطراتی برای وسایل نقلیه به وجود نیآورند و همچنین مانع دید علایم راهنمایی و رانندگی نشوند. مصالح، وسایل و تجهیزات فوق باید در تمامی ساعات شبانه روز به وسایل آشکارساز مجهز گردند. همچنین ضروری است مصالح و ماشین آلات در شب ها به وسیله علایم درخشان و چراغ های قرمز احتیاط مشخص شوند.

۱-۵-۳-۱۴. اعمال محدودیت توقف حاشیه‌ای

در صورتی که پارک حاشیه‌ای وسایل نقلیه در محدوده کارگاه باعث ایجاد خطر برای جریان ترافیک عبوری از معبر مجاور کارگاه شود و یا جریان ترافیک را محدود نماید، ضروری است با نظر طراح محدودیت توقف در محدوده کارگاه اعمال شود.

۱-۵-۳-۱۵. ایمن سازی محوطه اطراف کارگاه

پیمانکار در زمان عملیات ساختمانی ساختمان، در ارتباط با ایمن سازی محوطه اطراف کارگاه به منظور تردد ایمن عابرین پیاده و وسایل نقلیه عبوری از محدوده کارگاه، باید نسبت به تأمین مناسب و کافی حصار، تجهیزات ایمنی، تجهیزات محافظ و هر تمهیدات دیگری که برای حفاظت از جان، سلامتی و ایمنی افراد لازم است، را رعایت نماید.

۱-۵-۳-۱۶. پایداری مصالح و نخاله‌ها

در محلی که که روش‌های مکانیکی برای تخریب به کار می‌رود، باید مراقبت شود که قسمت‌های باقیمانده حاصل از تخریب در وضع پایدار باشند. بدین ترتیب اگر لازم باشد باید پایه‌های اطمینان به طور موقت نصب شوند. نصب پایه‌ها باید مخل تردد روان نبوده، در غیر این صورت ضرورت دارد نسبت به اعمال محدودیت تردد در این نقاط اقدام گردد.

۱-۵-۳-۱۷. انبار کردن ضایعات

ضایعات باید طوری انبار شوند که در کف‌ها اضافه بار ایجاد نشود و از اعمال فشار افقی به دیوارها نیز پرهیز شود. حتی‌الامکان باید مصالح حاصل از تخریب در سطح زمین ریخته شود. در این حالت ضروری است آشکارسازی به شکل کامل انجام شده و یا در شرایط خاص تردد در این نواحی محدود یا ممنوع گردد.

۱-۵-۳-۱۸. محدودیت انسداد معابر و پیاده‌روها

هنگام اجرای عملیات ساختمانی، باید مسدود یا محدود نمودن موقت پیاده‌روها و سایر معابر و فضاهای عمومی به منظور تخلیه مصالح، وسایل و تجهیزات، با اخذ مجوز از مراجع ذیربط (منطبق با روند

اجرائی پیشنهادی در این دستورالعمل) و برای مدتی معین به نحوی انجام شود که مخاطراتی برای کاربران مجاور کارگاه ساختمانی به وجود نیاورند.

۱-۵-۴. لباس مورد استفاده در عملیات ساختمانی

۱-۵-۴-۱. آشکارسازی مناسب عوامل ساختمانی

کارفرما مکلف است در هنگام کار با ماشین آلات تکمیل و نهایی کننده در مسیرهای قابل تردد، برای کنترل ترافیک از یک تیم مجهز به پوشش هایی با قابلیت انعکاس نور، استفاده نماید.

۱-۵-۴-۲. لباس مناسب عوامل ساختمانی

کلیه افراد و مأموران در محل کار و سطح معبر باید در شب و روز از فواصل دور برای رانندگان به خوبی قابل رؤیت باشند. به همین جهت لباسی که می پوشند باید از قابلیت دید بالایی برخوردار باشد. پوشش های مورد استفاده توسط افراد و مأموران در عملیات باید با استاندارد 1994:BS(EN)471 در خصوص مشخصات لباس های با قابلیت دید بالا مطابقت داشته باشد. به منظور طراحی لباس های کارگران به آیین نامه ایمنی راه ها نشریه شماره ۷-۲۶۷ (ایمنی در عملیات اجرایی) استناد گردد [۱].

۱-۵-۵. پرچمداری

۱-۵-۵-۱. موقعیت ایستگاه های پرچمداری

در شرایطی که کارگاه ساختمانی به معبر تعدی کرده و یک یا چند خط از خطوط عبوری را اشغال نموده باشد، ایستگاه های پرچمداری و علائم آهسته باید در فاصله ۶۰ تا ۹۰ متری پیش از شروع محوطه کاری استقرار یابند.

۱-۵-۵-۲. محل توقف پرچمدار

پرچمدار باید در شانه مجاور به ترافیک تحت کنترل و یا در منطقه ای که راهنما قرار داده شده باشد، بایستد. همچنین پرچمدار نباید تحت هیچ شرایطی در خطی بایستد که ترافیک از آن عبور می کند.

۱-۵-۵-۳. روشنایی ایستگاه پرچمداری

ایستگاه پرچمداری و علائم مربوط باید در ساعات شب از نور و دید کافی برخوردار باشد.

۱-۵-۵-۴. پوشش عوامل پرچمداری

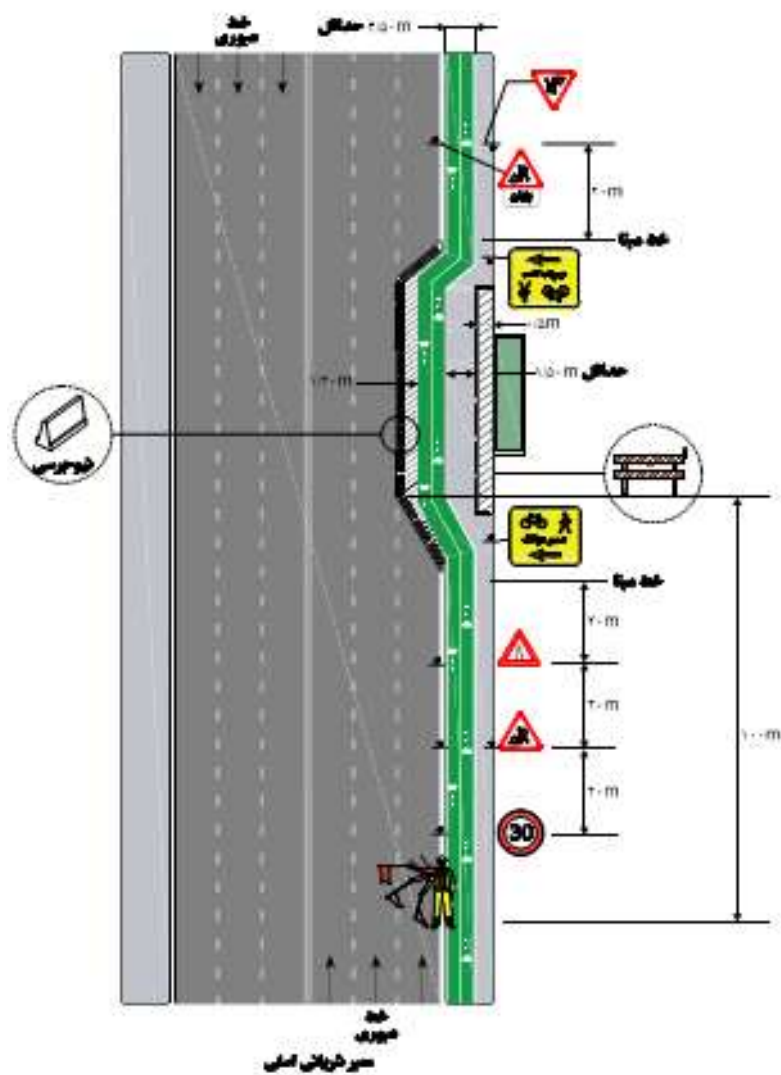
رنگ لباس پرچمدار باید زرد و یا نارنجی فلورسنت بوده و چنانچه انجام کار در ساعات شب و یا مواقعی که به لحاظ شرایط جوی دید محدود باشد صورت پذیرد، لباس باید دارای نوارهای منعکس کننده نور به عرض حداقل پنج سانتیمتر باشد. در این خصوص رعایت استاندارد لباس‌های با قابلیت دید بالا 1994:B.S(EN) 471 توصیه می گردد [۱].

۱-۵-۵-۵. نحوه هدایت وسایل نقلیه توسط پرچمداران

برای کاهش سرعت یا اعلام هشدار به وسایل نقلیه، پرچمدار باید در حالتی که رو به ترافیک ایستاده است، پرچم را به آرامی حرکت دهد. در این حالت پرچمدار بدون اینکه دست و بازوی خود را از حالت افقی بالاتر ببرد، پرچم را از سطح شانه مستقیم رو به پایین حرکت دهد.

۱-۵-۵-۶. استفاده از پرچمدار مکانیکی

برای کاهش خطر تصادف با عوامل پرچمدار در نقاطی که دید کافی وجود ندارد، توصیه می شود از پرچمدارهای مکانیکی استفاده شود.



شکل ۹ پیش‌آگاهی منطقه کارگاهی توسط پرچمدار

۱-۵-۶. امداد رسانی و پدافند غیر عامل

۱-۵-۶-۱. تعیین اولویت مسیرهای تردد وسایل امداد رسان

در تعیین الگوی تردد و سائل نقلیه امداد رسانی باید به مسیرهای ورودی و خروجی شهرها، مسیرهای منتهی به مراکز امداد و نجات و نیز مسیرهای دسترسی به مراکز استراتژیک توجه ویژه گردد. بدین ترتیب ضروری است کمترین انسداد یا محدودیت تردد در این معابر وجود داشته باشد. در هر صورت در شرایط

انسداد کلی یا جزئی معبر ضرورت دارد هماهنگی های لازم با سازمان های امداد رسان و اداره کل پدافند غیرعامل استانداری انجام پذیرد.

۱-۵-۶-۲. حداقل عرض معبر برای تردد وسایل امداد رسان

در صورتی که طرح مدیریت ترافیک حین ساخت مستلزم باریک شدن و کاهش عرض خطوط عبوری در یک جهت شود، ضروری است حداقل عرض عبور سواره رو در هر یک جهات $3/5$ متر برای مسیر مستقیم باشد تا امکان عبور خودرو آتش نشانی فراهم شود. در شرایط خاص و با وجود محدودیت ها در تأمین این عرض، در صورت تأیید طراح، حداقل مطلق عرض می تواند 3 متر باشد. حداقل عرض مورد نیاز در یک جهت عبوری برای معابری که در قوس واقع شده اند $4/5$ متر می باشد. در صورتی که تأمین حداقل های بیان شده بر مبنای ملاحظات دسترسی وسایل نقلیه امدادی امکان پذیر نباشد، اقدامات و طرح های دیگری از قبیل تأمین مسیرهای جایگزین برای وسایل نقلیه امدادی و یا یک طرفه سازی معبر قابل طرح و بررسی بوده و در دستور کار قرار خواهد گرفت.

۱-۵-۶-۳. الزامات محدوده عملکردی امداد رسان ها

به منظور تردد ایمن وسایل نقلیه امدادی و آتش نشانی در محدوده اطراف کارگاه ساختمانی نکات ذیل، لازم است مورد توجه قرار گیرد:

- طول و عرض مسیر دسترسی به کارگاه برای ورود وسایل نقلیه آتش نشانی مناسب باشد؛
- در زمان احداث ساختمان ها اگر لازم است مسیری در محدوده کارگاه مسدود شود حتما لازم است با هماهنگی کارشناس آتش نشانی انجام گیرد؛
- تخلیه مصالح، وسایل و تجهیزات و یا انجام عملیات ساختمانی نباید مانع دسترسی به شیرهای آتش نشانی و همچنین مانع دید فیزیکی این شیرها باشد؛
- در صورت استفاده از مسیرهای انحرافی، مقاومت مسیر جایگزین برای استفاده خودروهای آتش نشانی باید مناسب باشد؛
- در صورت وقوع سانحه، وسایل امدادی باید بتوانند به طور ایمن و به نحوی که در جریان ترافیکی موقت برقرار شده در محدوده کارگاه تداخلی نداشته باشند در محل استقرار یابند. مسئولین حاضر شده در صحنه باید شدت سانحه، مدت زمان مورد نیاز برای برقراری کنترل موقت ترافیک و

طول صف وسایل نقلیه امدادی مورد نیاز را برآورد و طرح کنترل موقت ترافیک را بر مبنای این تخمین ها انتخاب نمایند.

۱-۵-۶-۴. اطلاع رسانی به ارگان های امداد رسان در خصوص مسیرهای انحرافی

تمامی مسیرهای انحراف ترافیک می بایست مورد تایید مسئولین ذیربط و اطلاعات کامل آن در اختیار سازمان های امداد رسانی قرار گیرند.

۱-۵-۶-۵. انجام هماهنگی با ارگان های امداد رسانان

مجری موظف است در صورت انجام عملیات اجرایی در معابر ورودی و خروجی شهرها، معابر اضطراری و مجاورت مراکز امداد و نجات، پیش از شروع عملیات مراجع امداد رسانی محدوده مورد نظر (اورژانس و آتش نشانی) و مراکز مدیریت بحران و پدافند غیرعامل را از انجام عملیات آگاه کرده و اطلاعات لازم را در اختیار آنها قرار دهد و قبل از اجرای عملیات مجوزهای لازم را از پلیس راهنمایی و رانندگی اخذ نماید.

۱-۵-۶-۶. ایجاد مسیر برای تردد سریع ارگان های امداد رسان

مجری مکلف است نسبت به تأمین دسترسی همیشگی برای تمامی وسایل نقلیه امدادی و شیرهای آتش نشانی در امتداد معبر مسدود شده اقدام نماید.

۱-۵-۶-۷. رعایت فاصله ایمن توقف و دپو با نقاط حساس

محل بارگیری و باراندازی باید با فاصله ۱۵ متری از شیرهای آتش نشانی، ورودی و خروجی های ایستگاه های آتش نشانی، بیمارستان ها و دیگر مراکز حساس شهری باشد.

۱-۵-۶-۸. ایجاد مسیر اختصاصی برای ارگان های امداد رسان

در صورت امکان مسیر جایگزین از محوطه پشت کارگاه و یا معابر مجاور، با توجه به شبکه معابر محدوده کارگاه، انتخاب شود و یا اینکه مسیر جایگزین از محوطه جلوی کارگاه و با تصرف بخشی از سواره رو انجام گیرد. در حالت اخیر، حداقل عرض خطوط عبوری سواره رو (۳/۵ متر) با توجه به

ملاحظات ایمنی و دسترسی وسایل نقلیه امدادی باید رعایت شود. در هر دو حالت بیان شده، جداسازی فیزیکی پیاده‌رو با کارگاه ساختمانی و سواره‌رو ضروری است.

۷-۵-۱. مدیریت محیط‌زیست

۱-۷-۵-۱. مسئول ایمنی کارگاه ساختمانی

در کارگاه‌های با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ مترمربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی، معرفی شخصی ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط‌زیست الزامی می‌باشد. مسئول HSE هماهنگ‌کننده مابین عوامل ساختمانی و مهندس طراح می‌باشد.

۲-۷-۵-۱. ساعات انجام عملیات ساختمانی

برنامه‌ریزی کارگاه ساختمانی باید به شکلی باشد که هنگام کار یا تخلیه مصالح، مزاحمت صوتی برای همسایگان و سایرین ایجاد نشود، لذا ضرورت دارد از انجام کارهای پر سر و صدا در شب خودداری شود. در صورتی که انجام عملیات خاص در شب اجتناب‌ناپذیر باشد، باید قبلاً هماهنگی‌های لازم با شهرداری و مقامات مسئول توسط مهندس ناظر (مهندس ترافیک دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت راه و شهرسازی) انجام پذیرد. تعیین ساعات انجام عملیات با توجه به مفاد بند "بازه زمانی انجام عملیات" انجام می‌پذیرد.

۳-۷-۵-۱. تعیین محل عبور

جایی که محل ریزش ضایعات است، نباید به عنوان راه اصلی مورد استفاده واقع شود. در این شرایط باید نسبت به انحراف ترافیک سواره و پیاده و یا انسداد موقت معبر مطابق با موارد مذکور در این دستورالعمل اقدام نمود.

۴-۷-۵-۱. تمهیدات ایمنی در شرایط وجود منابع سمی

در جایی که احتمال وجود سرب مطرح است مانند رنگ‌های حاوی سرب و یا لوله‌های فاضلاب و غیره، باید هنگام کار دقت کافی به عمل آید. برای افرادی که کار تخریب را به عهده دارند، باید لباس‌های محافظ، رеспیراتور، تهویه محلی و تجهیزات پزشکی برای مقابله با خطرات احتمالی مهیا باشد. همچنین ضرورت دارد تردد عابرین پیاده از آن نقاط تا شعاع تعیین شده توسط مسئول HSE و تأیید شده توسط وزارت بهداشت ممنوع گردد و مسیرهای جایگزین برای تردد در نظر گرفته شود [۱۵].

۵-۷-۵-۱. نگهداری مواد قابل احتراق

مایعاتی که دمای احتراق آن‌ها کمتر از ۷ درجه سانتیگراد باشد نباید روی سطح زمین در محوطه کارگاه و یا خارج از آن نگهداری شوند، مگر آن‌که در محدوده انبار داخل کارگاه در ظرف‌های کمتر از ۱۸ لیتر و داخل ظروف یا مخازن نگهداری شده قرار گرفته باشند. محل نگهداری این مواد باید از به دور از مسیرهای تردد داخل و خارج کارگاه واقع شده باشند.

۶-۷-۵-۱. نگهداری وسائل اطفاء حریق

سطح‌های آب و ماسه و کپسول‌های خاموش‌کننده و سایر وسائل قابل حمل که به منظور اطفاء حریق به کار می‌روند به همراه علائم و نشانه‌های ایمنی باید در قسمت‌های مختلف داخل و خارج کارگاه ساختمانی به نحوی که همواره در معرض دید و دسترس باشند به شکل محافظت شده نصب و آماده استفاده گردند. محل قرارگیری این تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که در شرایط اضطراری امکان دسترسی و یا جابجایی آن‌ها به سادگی وجود داشته باشد [۱۶].

۸-۵-۱. سیستم‌های هوشمند

۱-۸-۵-۱. تابلوهای پیام‌متغیر

در صورت انسداد بیش از یک خط عبوری در معبر، در شرایطی که در معبر تابلوی پیام‌رسان متغیر وجود داشته باشد باید اطلاع‌رسانی به کاربران معبر انجام پذیرد. در شرایطی که در معابر منتهی به معبر بلا فصل کارگاه تابلوی پیام‌رسان متغیر وجود داشته باشد ضرورت دارد اطلاعات مربوط به معبر مسدود

شده یا محدود شده از دو فاصله ۲۰۰ متری برای معابر با رده عملکردی پایین و ۳۰۰ متری برای معابر با رده عملکردی بالا قابل خواندن باشند. در جدول ۹ زمان لازم برای طی مسافت ۳۰۰ متر در سرعت‌های مختلف نمایش داده شده است. زمانی که تابلو پیام متغیر در صفحه خود یک سری از پیغام‌ها را نمایش می‌دهد، حداقل ۴ ثانیه برای هر پیام در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۹ زمان لازم برای طی مسافت ۳۰۰ متر در سرعت‌های مختلف

سرعت (کیلومتر بر ساعت)	زمان طی مسافت ۳۰۰ متر
۷۲	۱۵
۸۹	۱۲٫۱
۱۰۵	۱۰٫۳
۱۲۰	۹

۱-۵-۸-۲. تابلوهای سرعت متغیر

در شرایطی که در معبر نیاز به کاهش سرعت وجود داشته باشد، می‌توان به جای تابلوهای ثابت محدودیت سرعت از تابلوهای دیجیتالی قابل حمل استفاده نمود تا با توجه به سطح اشغال معبر در گام‌های مختلف طراحی بتوان نسبت به اصلاح حداکثر سرعت اقدام نمود. در شکل ۱۰ نمونه‌ای از تابلوی سرعت متغیر قابل حمل استفاده در محدوده‌های کارگاه ساختمانی نمایش داده شده است.



شکل ۱۰ تابلوی سرعت متغیر قابل حمل

۳-۸-۵-۱. تابلوهای پیام متغیر قابل حمل

در ابتدای ناحیه هشدار اولیه و نیز در ابتدای ناحیه انحراف مسیر می توان از تابلوهای پیام متغیر هشدار اولیه استفاده نمود. تابلوی مذکور باید حداقل ۲۸ در ۲۸ پیکسل وضوح داشته باشد. شکل ۱۱ نمونه هایی از تابلوی پیام متغیر قابل حمل را نمایش داده است.



شکل ۱۱ تابلوی پیام متغیر قابل حمل

در پیوست این دستورالعمل نمونه هایی از پلان های ایمن سازی محدوده کارگاه ساختمانی ارائه شده است.

۶-۱. ضوابط نظارت بر ایمنی ترافیک معابر بلا فصل ساختمان

در این بخش به بررسی ضوابط نظارت پرداخته می شود.

۱-۶-۱. ممانعت از ورود افراد غیرمسئول

محوطه بیرونی کارگاه باید به وسیله حفاظ‌هایی مانع از ورود افراد متفرقه شده باشد که امکان بالا رفتن از حفاظ و ورود غیرمجاز وجود نداشته باشد.

۲-۶-۱. بیرون زدگی اجزاء و مصالح

بیرون زدگی هریک از اجزای سازه‌های موقت از قبیل حصار حفاظتی موقت کارگاه، سرپوش حفاظتی و داربست از محدوده بنای در دست ساخت ممنوع است مگر آن که فاصله عمودی بیرون زدگی از روی سطح پیاده‌رو کمتر از ۲/۵ متر و از سطح سواره‌رو کمتر از ۴/۵ متر نباشد.

۳-۶-۱. سرپوش حفاظتی

برای جلوگیری از سقوط مصالح ساختمانی و ایزار کار بر روی کارگران و افرادی که در محوطه کارگاه ساختمانی از مجاورت ساختمان عبور می‌نمایند، نصب سرپوش حفاظتی با عرض و استحکام کافی از شبکه فلزی یا از جنس الوار چوبی ضروری است. زاویه سرپوش حفاظتی باید بین ۳۰ تا ۴۵ درجه به سوی ساختمان در نظر گرفته شود.

۴-۶-۱. حفاظت در مقابل سقوط

برای جلوگیری از سقوط مصالح ساختمانی و ایزار کار بر روی کارگران و افرادی که در محوطه کارگاه ساختمانی از مجاورت ساختمان عبور می‌نمایند، نصب سرپوش حفاظتی با عرض و استحکام کافی از شبکه فلزی یا از جنس الوار چوبی ضروری است. زاویه سرپوش حفاظتی باید بین ۳۰ تا ۴۵ درجه به سوی ساختمان در نظر گرفته شود.

۵-۶-۱. مصالح سقف مسیر عبور

در صورت استفاده از تخته‌های چوبی در سقف راهرو، باید ضخامت آنها حداقل ۵۰ میلیمتر بوده و به ترتیبی در کنار هم قرار گیرند که از ریزش مصالح ساختمانی به داخل راهرو جلوگیری به عمل آید. استفاده از مصالح غیر مقاوم مانند توری سیمی، گونی و از این قبیل ممنوع می‌باشد. در هر صورت باید تدابیری اتخاذ شود تا از ریزش هرگونه ابزار، مواد و مصالح، آب و ضایعات از سقف و دیواره بیرونی راهروی سرپوشیده جلوگیری به عمل آید.

۱-۶-۶. ایمن سازی محل تردد کارگران

در محل های ورود و خروج کارگران به ساختمان مورد تخریب، باید راهروهای سرپوشیده با حداقل سه متر طول و عرض نیم متر بیش از عرض درب ورودی ساخته شود تا از سقوط مصالح بر روی آنان جلوگیری بعمل آید.

دستورالعمل ایمن سازی معابر حین عملیات عمرانی

زمستان ۱۳۹۸

شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور

با همکاری

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه

**دبیرخانه شورای عالی
هماهنگی ترافیک شهرهای کشور**

۲-۳. اطلاعات مورد نیاز در محدوده عملیات عمرانی

اطلاعات مربوط به مکان محدوده عملیات اجرایی در معابر یکی دیگر از عوامل مهم مورد توجه می باشد که باید در مراحل اولیه کار جمع آوری گردیده و در اختیار افراد مسئول قرار گیرد تا طرح مدیریت ترافیک و طرح مدیریت ایمنی با دقت هرچه تمام تر تهیه گردد. قدم اول در خصوص اطلاعات

پروژه شامل تعیین نوع داده مورد نیاز جهت جمع‌آوری و نحوه جمع‌آوری آن می‌باشد. بر این اساس هر یک از موارد مذکور به ترتیب زیر تعیین می‌گردند.

نوع داده مورد نیاز

- هدف پروژه

- خصوصیات ترافیکی شبکه و معبر

نحوه جمع‌آوری داده

- با استفاده از پروژه‌هایی که در سال‌های قبل در محدوده مورد نظر انجام گردیده است.

- استفاده از مطالعات ترافیکی و برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل انجام شده در محل

- آماربرداری میدانی در صورت لزوم

اطلاعات سایت کارگاه شامل سه گروه اطلاعات مربوط به طرح مدیریت ترافیک، اطلاعات مربوط به

طرح مدیریت ایمنی و طرح مدیریت اضطراری در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- اطلاعات مورد نیاز در محدوده عملیات عمرانی [۴]

نوع داده	توضیحات
محل انجام عملیات عمرانی	میدان، تقاطع، معبر با سواره‌روی جدا شده و جدا نشده، پل و تونل
اطلاعات مربوط به طرح مدیریت ترافیک	- اطلاعات مربوط به جریان ترافیک - الگوهای ترافیکی - ساعت اوج شبکه
جمع‌آوری احجام عبوری	در رویکردهای اصلی معبری که محدوده عملیات اجرایی در آن واقع شده است.
- وسایل نقلیه - عابرین پیاده - دوچرخه - وسایل نقلیه سنگین	
اطلاعات مربوط به خصوصیات فیزیکی معبر شامل تعداد	

دستورالعمل مدیریت ترافیک و ایمنی محدوده عملیات عمرانی در معبر

توضیحات	نوع داده	
	خطوط عبوری، یکطرفه و یا دوطرفه بودن معبر اطلاعات مربوط به خصوصیات ترافیکی معبر شامل رده عملکردی معبر، ظرفیت معبر، طول صف، سطح سرویس و سرعت معبر	
	وجود مسیرهای جایگزین در خصوص جریان ترافیک منحرف شده	
معابری که شامل مراکز مهم جاذب سفر بوده و یا نقش مهمی در دسترسی شبکه اطراف دارا می باشند.	جزئیات مربوط به خیابان‌های حائز اهمیت و حساسیت	
	جزئیات مربوط به عبور معابر ریلی و هر نوع محدودیتی در این خصوص	
	طول صف وسایل نقلیه در وضعیت موجود و پیش از شروع انجام عملیات عمرانی	
	محدوده اثر عملیات عمرانی بر شبکه‌های مجاور	
	ساعات اوج شبکه در محدوده کارگاه عملیات عمرانی	
با چراغ راهنمایی زماندار یا چراغ چشمکزن و یا بدون چراغ	نحوه کنترل تقاطعات	
	زمان‌بندی و فازبندی چراغ راهنمایی	
	گذرگاه‌های عابر پیاده در محدوده انجام عملیات عمرانی	
	- علائم عمودی موجود در محدوده عملیات عمرانی - علائم افقی موجود در محدوده عملیات عمرانی	
	- اطلاعات مربوط به عابرین پیاده - سایر کاربران آسیب‌پذیر معبر	
	مکان و نوع تابلوها و خط‌کشی‌ها در محدود کارگاه	
	اطلاعات در خصوص موانع ایمنی موجود	
	اطلاعات تصادفات	

اطلاعات مربوط به طرح مدیریت ایمنی

۲

توضیحات	نوع داده	
	شرایط آب و هوایی محلی همانند سیل، مه و ... احتیاجات ساکنین محلی و کسب و کارهای موجود در محدوده [۴].	
نوع تصادف علت حادثه عوامل درگیر تصادف شامل خودرو، عابر، موانع ایمنی موجود در محل	در موقعیت‌های اضطراری همچون تصادفات و ایجاد حوادث، اطلاعات محلی و با اهمیت با توجه به ابعاد، نوع حادثه و محدوده تحت تأثیر جمع‌آوری می‌گردد.	اطلاعات مربوط به طرح مدیریت اضطراری ۳

۲-۴. برنامه‌ریزی اولیه در خصوص محدوده عملیات اجرایی در معابر

مدیریت ترافیک در مناطق کارگاهی بر اساس شرایط مختلف متفاوت می‌باشد، با این وجود در همه این حالات دارای دو هدف اصلی می‌باشد.

۱- حداکثر نمودن ایمنی نیروی کار و کاربران معبر

۲- حفظ روانی جریان ترافیک شرایط موجود تا حد امکان

در این راستا و حین انجام فرآیند کارگاهی نکات زیر باید مد نظر قرار گیرد:

- عابرین پیاده و نیازهای آنان باید مورد توجه قرار گیرد. این مورد بخصوص در محدوده ایستگاه‌های اتوبوس، مراکز خرید، مراکز تفریحی و ... که حجم بیشتری از عابرین پیاده تردد دارند، دارای اهمیت بیشتری می‌باشد.

- امور مربوط به نگهداری معبر باید در حداقل زمان ممکن و با اشغال نمودن کمترین فضای ممکن صورت گیرند.

- در مواقع غیرعادی همانند تعطیلات خاص باید از برگزاری رویدادهای خاص (همانند مسابقات ورزشی، نمایشگاه‌ها، راهپیمایی و ...) در محدوده کارگاه که سبب ایجاد ترافیک بیشتر می‌شود، اجتناب گردد.

- متصدیان امور حمل و نقل عمومی باید در جریان امور قرار گیرند تا در خصوص تغییرات احتمالی مسیرهای حمل و نقل عمومی تصمیم‌گیری شود.

- در مواقع لزوم، با پلیس و سایر سرویس‌های اضطراری که نیازمند عبور و مرور سریع در معابر هستند، هماهنگی صورت گیرد [۴].

۲-۵. انواع عملیات

به‌طور کلی انواع عملیات عمرانی در معابر بر اساس معیارهای زیر تقسیم‌بندی می‌گردد:

۲-۵-۱. بر اساس مدت زمان انجام کار

● عملیات اضطراری

عملیاتی مربوط به تصادفات و حوادث ایجاد شده در معبر که در بازه زمانی کمتر از ۳ ساعت انجام می‌شود.

● عملیات ۱ روزه

عملیاتی همانند مرمت آسفالت، تعمیر و نگهداری روشنایی معبر، خط‌کشی معبر، آب‌گیری فاضلاب، نصب علائم و نصب دوربین و ... که در بازه زمانی ۳ الی ۲۴ ساعت انجام می‌شود.

● عملیات کوتاه مدت

عملیاتی همانند نصب گاردریل، اصلاح هندسی، ایجاد و اصلاح فضای سبز و ... که بین ۱ الی ۱۰ روز انجام می‌گردد.

● عملیات میان مدت

عملیاتی همانند اصلاحات هندسی بزرگ که بین بازه زمانی ۱۰ روز الی ۳ ماه قابل انجام می‌باشد.

● عملیات بلند مدت

عملیات عمرانی همانند ایجاد پل و تونل که اتمام آنها بیشتر از ۳ ماه زمان می برد [۵].

۲-۵-۲. بر اساس نحوه انجام عملیات

● عملیات ثابت

عملیات ثابت در یک محل از معبر متمرکز بوده و در طول انجام عملیات دچار تغییر مکان نمی گردد.

● عملیات متحرک

عملیات متحرک توسط وسیله نقلیه ای که با سرعتی کمتر از سرعت جریان ترافیک در حال حرکت است و یا توسط نیروی انسانی و بصورت دستی و پیوسته انجام می گیرد [۵].

۳-۵-۲. بر اساس ابعاد انجام عملیات

● عملیات بزرگ

عملیات با ابعاد بزرگ شامل پروژه هایی با ابعاد بزرگ و تغییرات اساسی در زیرساخت های موجود می باشد. عملیاتی همچون ساخت پل و تونل و یا تبدیل یک میدان به تقاطع از جمله این موارد می باشند. این نوع از عملیات نیاز به طرح مدیریت ترافیک داشته و شبکه معابر را تحت تأثیر قرار می دهد [۵].

● عملیات کوچک

این عملیات شامل پروژه های کوچک در معبر همانند احداث یک راستگرد جدید در معبر و همچنین ایجاد تغییرات جزئی در زیرساخت معبر می باشد [۵].

۲-۶. محل انجام عملیات عمرانی (معبر، تقاطع، میدان، خط ویژه اتوبوس...)

بر اساس محل انجام عملیات که شامل معابر، تقاطعات، میدان‌ها و یا تونل می‌باشد، ضوابط مختلفی در خصوص انجام عملیات عمرانی وجود دارد که در ادامه هر یک از این موارد ارائه می‌گردد.

۲-۶-۱. عملیات در معابر

همان‌طور که در بخش‌های پیشین اشاره گردید، پارامتر سرعت و عرض معبر از مهم‌ترین معیارهای طراحی در محدوده عملیات عمرانی می‌باشند. با توجه به اینکه این دو معیار بعنوان شاخص‌های اصلی در تفکیک رده عملکردی معابر به کار می‌روند، بر این اساس ضوابط انجام عملیات در معابر به تفکیک رده عملکردی آنها و در دو گروه معابر با سواره‌روی جداشده (آزادراه، بزرگراه، شریانی اصلی) و معابر با سواره‌روی جدانشده (شریانی فرعی، جمع و پخش‌کننده و محلی) ارائه می‌گردد.

۲-۶-۲. عملیات در معابر با سواره‌روی جداشده (آزادراه، بزرگراه و شریانی اصلی)

به منظور تعیین مناسب‌ترین برنامه‌ریزی و هماهنگی در این نوع از معابر، برداشت آماری دقیق مورد نیاز می‌باشد که شامل عرض دقیق معبر، شرایط زهکشی و .. می‌گردد. طراح مربوطه باید جریان ترافیک را بررسی نموده و حداکثر جریان در هر جهت را تعیین و ثبت نماید. همچنین تغییرات فصلی نیز باید مد نظر قرار گیرند.

انجام کارهای کارگاهی در معابر با سواره‌روی جدا شده ممکن است منجر به کاهش عرض معبر به کمتر از ۳ متر شود. هنگامی که این موقعیت رخ می‌دهد، نیاز به اعلام پیش‌آگاهی در خصوص باریک‌شدن معابر می‌باشد. در اکثر مواقع همچنین نیاز به خط‌کشی مجدد معابر و نشان دادن خطوط عبوری جدیدی می‌باشد.

۲-۶-۳. عملیات در معابر با سواره‌روی جدانشده

کاهش عرض معبر به دلیل انجام عملیات عمرانی در معابر با سواره‌روی جدانشده موجب کاهش ظرفیت معبر و در نتیجه ایجاد تأخیر خواهد شد. نحوه انجام عملیات و کنترل ترافیک باید به گونه‌ای باشد که موجب به حداقل رساندن تأخیر ناشی از ترافیک گردد.

در این نوع از معابر باید جریان ترافیک دوطرفه تاحد امکان حفظ گردد. در غیر این صورت باید عملیات بصورت جریان ترافیک یک طرفه (تغییر جهت جریان با استفاده از چراغ راهنمایی برای امکان عبور جریان ترافیک در هر دو جهت معبر) ادامه یابد.

در معابری که جریان ترافیک قابل توجه می باشد، احتمال ایجاد تأخیر به دلیل ایجاد جریان بیش از ظرفیت در محدوده عملیات کارگاهی وجود دارد. این تأخیر ممکن است در حالتی که مجموع جریان دو طرف در معبر حداقل برابر با ۱۳۰۰ وسیله نقلیه در ساعت باشد و همچنین در حالتی که جریان یک طرف برابر ۹۰۰ وسیله نقلیه در ساعت باشد و با چراغ راهنمایی کنترل گردد، رخ دهد. در این حالت طراح باید ملاحظات مربوطه و گزینه های جایگزین احتمالی همانند مسیر انحرافی و یا محدودیت ها را در ساعات کاری در نظر بگیرد.

در مواقعی که معابر با سواره روی جدا شده باید بطور کامل مسدود گردند، باید مسیر انحرافی مناسبی فراهم گردد.

۲-۶-۴. عملیات در تقاطعات

عملیات در تقاطعات در دو بخش محل تقاطع و مجاورت تقاطع دارای اصول و ضوابطه مربوطه می باشد.

۲-۶-۴-۱. در محل تقاطعات

هنگامی که محل انجام عملیات در محدوده تقاطعات باشد، به منظور حفظ جریان دوطرفه باید از علائم افقی موقتی استفاده نمود. همچنین برخی از رویکردهای گردش باید در صورت نیاز مسدود گردند. محدوده عملیات باید توسط مخروط های ایمنی مشخص شده و علائم پیش آگاهی دهنده باید برای تمام رویکردها نصب گردند. ضوابط مرتبط با عملیات در محدوده تقاطعات به شرح زیر می باشد:

- در صورتی که عرض معبر به کمتر از ۵,۵ متر کاهش پیدا کند، ضروری است که کنترل ترافیک توسط تابلوهای توقف/ حرکت و یا چراغ‌های راهنمایی متحرک انجام گیرد.
- در صورتی که عرض معبر فرعی تقاطع تنها برای عبور در یک جهت پاسخگو باشد، تمام رویکردهای گردشی که از معبر اصلی وارد می‌گردند، باید مسدود گردند.
- در تقاطعات مجهز به چراغ راهنمایی تغییر موقت محل خط ایست و یا چراغ راهنمایی می‌تواند یکی از تغییرات مورد نیاز باشد. همچنین حسگرهای ترافیکی که در ارتباط با چراغ راهنمایی می‌باشند، به دلیل انحراف مسیر نمی‌توانند عبور وسایل نقلیه را ثبت کرده و بنابراین تغییرات مربوط به چراغ راهنمایی باید توسط متصدیان معبر انجام پذیرد.
- در صورتی که ظرفیت یکی از رویکردهای ورودی به معبر در نتیجه حذف یک یا تعدادی از خطوط عبوری کاهش یابد، باید ملاحظات در خصوص تنظیم زمان‌بندی چراغ‌ها به منظور کاهش صف ایجاد شده مرتبط با این رویکرد، صورت پذیرد.
- در برخی مواقع عملیات کار در معبر مستلزم خاموش نمودن چراغ راهنمایی به طور موقت و کنترل جریان ترافیک با استفاده از چراغ راهنمایی چندفاز قابل حمل و یا با استفاده از یکی از روش‌های کنترل به صورت دستی می‌باشد.

۲-۶-۴-۲. در مجاورت تقاطع‌ها

- در مواردی که عملیات کارگاهی دقیقاً در خود تقاطع صورت نگرفته و در نزدیکی آن در حال انجام است، طراح مربوطه باید مشکلات احتمالی را مد نظر قرار دهد و با مسئولین معابر در خصوص لزوم مدیریت ترافیک تماس برقرار نماید.
- عملیات عمرانی در مجاورت یک تقاطع دارای چراغ راهنمایی و رانندگی می‌تواند سبب قطع جریان ترافیک در تقاطع شود. در این صورت چراغ‌های راهنمایی باید به طور مناسبی تنظیم گردند.

۲-۵. عملیات در محدوده میدان‌ها

به طور کلی عملیات صورت گرفته در میدان‌ها در چهار حالت مختلف صورت می‌پذیرد که ضوابط هر یک از آنها در ادامه ارائه می‌گردد:

● عملیات کارگاهی در محدوده ورودی به میدان

در این حالت رویکرد منتهی به محدوده کارگاهی باید توسط مخروط‌های ایمنی و چراغ‌های خطر علامت‌گذاری گردند.

تا حد امکان مسیر دوطرفه ترافیک عبوری باید حفظ گردد. در صورتی که این امر امکان‌پذیر نبود، ترافیک ورودی باید توسط مسیر انحرافی هدایت گردد و به محدوده میدان وارد نگردد. در این حالت باید بخشی از محدوده مرکزی میدان توسط مخروط‌های ایمنی علامت‌گذاری گردد تا جریان ترافیک عبوری را به یک خط عبوری محدود نماید.

● عملیات در محدوده داخلی میدان

تمام حرکت‌های ورودی به میدان باید تا حد امکان حفظ گردند. محدوده عملیات توسط مخروط‌های ایمنی علامت‌گذاری گردد. همچنین چراغ‌های خطر نیز باید در محدوده مورد نظر نصب گردند و از تابلوی باریک‌شوندگی معبر استفاده گردد.

● عملیاتی که منجر به انسداد کامل میدان می‌گردد.

در حالتی که بخشی از محدوده میانی میدان به دلیل انجام عملیات عمرانی بطور کامل مسدود می‌گردد، باید در صورت امکان مسیرهای انحرافی فراهم گردند.

● عملیاتی که در محدوده خروجی از میدان صورت می‌گیرد.

جریان ترافیک عبوری تا حد امکان باید در هر دو جهت عبوری حفظ گردد. در غیر این صورت معبر باید تنها عملکرد خروجی میدان را داشته و یک مسیر انحرافی جدید برای ورودی جریان به میدان فراهم گردد[۴].

۶-۶-۲. عملیات در تونل‌ها و پل‌ها

در هنگام کار در تونل‌ها و یا قسمت ورودی و خروجی آنها با توجه به اختلاف میزان روشنایی داخل و خارج تونل (خصوصاً در طول روز) و نیز محدودیت عرض و ارتفاع عبور، باید قبل از ورود به محوطه کاری تونل مطابق طرح‌های ارائه شده، هشدار لازم به کاربران معبر داده شود. استفاده از چراغ‌های راهنمای سه مرحله‌ای به همراه پرچمدار قبل از محوطه کاری (خارج از تونل) در هدایت ایمن ترافیک توصیه می‌گردد. در این گونه موارد ارجح است تا پایان عملیات اجرایی، تونل به طور موقت مسدود گردد و در صورت وجود کنارگذر، ترافیک از این طریق عبور داده شود. ضرورت دارد ضمن مشورت با ناظر، قبلاً مسئولان اداره راه و ترابری و پلیس راه را در جریان اجرای کار قرار داد [۱].

- در مواقعی که یکی از جهات عبوری در یک تونل دوطرفه مسدود می‌گردد، طراح باید از قابلیت زیرساخت و تجهیزات تونل جهت استفاده در خصوص عملکرد دوطرفه، اطمینان حاصل نماید. همچنین طراح باید وسایل و تجهیزاتی همانند چراغ راهنمایی موقت را به منظور متوقف نمودن جریان ترافیک در صورت لزوم فراهم نماید.

- طراح باید از نصب تابلوهای پیش‌آگاهی‌دهنده پیش از تونل اطمینان حاصل نماید [۴].

۳. علائم افقی و عمودی و تجهیزات ضروری در محدوده عملیات عمرانی در معابر

در این بخش ضوابط علائم عمودی، افقی و تجهیزات مربوط به محدوده عملیات عمرانی در معابر ارائه می‌گردد.

۱-۳. علائم عمودی در محدوده عملیات عمرانی

طراح مدیریت ترافیک باید تمام زمینه‌ها را در خصوص تابلوگذاری در محدوده عملیات عمرانی لحاظ نماید. تابلوهای مناطق عملیاتی و اجرائی که در کنترل ترافیک منطقه کار در معابر مورد استفاده قرار می‌گیرند در ادامه ارائه شده، همچنین شکل این تابلوها در جدول ۲ نمایش داده شده است.

۱- تابلوهای انتظامی: محدودیت‌های قانونی را وضع می‌کنند، لذا نصب و یا برداشت آن نباید بدون مجوز مسئولان صورت گیرد.

۲- تابلوهای هشدار دهنده (خطرنا): شرایط وقوع خطر را به اطلاع رانندگان می‌رسانند.

۳- تابلوهای هدایتی (خبری): عموماً مقصد، جهت و مسافت را نشان می‌دهند.

۴- تابلوهای پیغام‌متغیر (vms)

تابلوهای پیغام‌متغیر برای رانندگان عبوری دید بهتری نسبت به تابلوهای پیام‌ثابت فراهم می‌نمایند. این تابلوها بعنوان مکملی در خصوص تابلوهای پیغام‌ثابت به کار می‌روند. این تابلوها به صورت کلی در موارد زیر کاربرد دارند:

- در نزدیکی تابلوهای هشدار کارگاه عملیات عمرانی در مکان‌هایی که احتمال تشکیل صف وجود دارد.

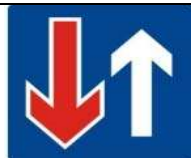
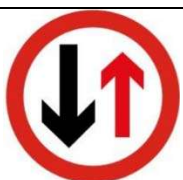
- در ناحیه تغییر خط مربوط به انسداد یک معبر در مجاورت تابلوهایی که انسداد خط را اعلام می‌نمایند.

- بعنوان مکمل تابلوهای جهت‌نمای از راست برانید، در محل انسداد معبر.

هر یک از این تابلوها به همراه توضیحات مربوطه در جدول ۲ ارائه شده است.

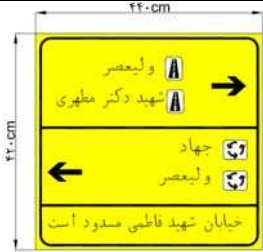
جدول ۲- انواع تابلوهای مورد استفاده در محدوده عملیات عمرانی [۶]

ردیف	نام علامت	توضیحات
۱		خطر- احتیاط

ردیف	نام علامت	توضیحات
۲		پایان عملیات اجرایی در معبر
۳		خط عبور سمت راست مسدود
۴		ایست
۵		حق تقدم عبور با شما
۶		حق تقدم برای وسیله نقلیه مقابل
۷		ایستادن ممنوع

ردیف	نام علامت	توضیحات
۸		منطقه محدودیت سرعت
۹		عبور از چپ مجاز
۱۰		عبور از راست مجاز
۱۱		معبر دوطرفه می شود
۱۲		معبر از سمت راست باریک می شود
۱۳		معبر از سمت چپ باریک می شود

ردیف	نام علامت	توضیحات
۱۴		پرتاب سنگ
۱۵		عبور عابر پیاده از سمت مخالف معبر
۱۶		خطر سقوط مصالح
۱۷		مسیر موقت عبور عابر پیاده
۱۸		مسیر موقت عبور عابر پیاده و دوچرخه سواران
۱۹		تابلوی عملیات خط کشی

ردیف	نام علامت	توضیحات
۲۰		تابلوی عملیات عمرانی در وسط معبر
۲۱		تابلوی تردد نوبتی
۲۲		تابلوی هدایت مسیر با اعلام مسدودی معبر
۲۳		علامت موقت آهسته
۲۴		ورود ممنوع

ردیف	نام علامت	توضیحات
۲۵		سبق ممنوع
۲۶		دور زدن ممنوع
۲۷		راه ناهموار
۲۸		مسیر میانی در یک راه سه خطه بدون جداکننده وسط بسته است.
۲۹		خط کناری در یک راه شش خطه با جداکننده وسط بسته است.
۳۰		انتقال مسیر ترافیک در راه با جداکننده وسط

ردیف	نام علامت	توضیحات
۳۱		عبور وسایل نقلیه با عرض بیش از مقدار نشان داده شده ممنوع
۳۲		گردش به راست ممنوع
۳۳		عبور از هر دو طرف ممنوع
۳۴		اعلام انسداد مسیر عبور برای دوچرخه سواران
۳۵		اعلام امکان عبور برای دوچرخه سواران

در خصوص ابعاد تابلوها به مصوبه شماره ۱۴۹ شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور (دستورالعمل علائم عمودی ترافیکی در معابر شهری) رجوع شود.

۳-۱-۱. اصول تابلوگذاری

- ممکن است تعداد تابلوهای موقتی مورد استفاده زیاد بوده، بنابراین محل هر یک از تابلوها باید مشخص گردد. همچنین این تابلوها باید با تابلوهای دائمی موجود همخوانی داشته باشند. همانند سایر مراحل تابلوگذاری، انتخاب مکان تابلوها باید با خط دید و شرایط محل کارگاه مطابقت داشته باشد.

- دسترسی برای ورود و خروج به/ از کارگاه نیز نیازمند تابلوهای مخصوص به خود می‌باشد. این تابلوها در جهت هدایت مسیر و هم هشدار به کاربران معبر در خصوص مانورهای احتمالی وسایل نقلیه در حال کار می‌باشد.

- تابلوهای مورد استفاده در عملیات کارگاهی باید در محلی واقع شوند که به وضوح قابل دید باشند و حداقل مزاحمت را برای رانندگان، عابرین پیاده، دوچرخه‌سواران و سایر کاربران معبر ایجاد نمایند. در صورتی که حاشیه فضای سبز در آن محل وجود داشته باشد، تابلوها به صورت نرمال در این محل قرار می‌گیرند. در غیر این صورت قرارگیری این تابلوها در پیاده‌رو مجاز می‌باشد، با این وجود تحت هیچ شرایطی عرض پیاده‌رو نباید کمتر از ۱ متر و ترجیحاً کمتر از ۱,۵ متر باشد.

- تابلوهای مربوط به اعلام محدودیت سرعت باید تا حد ممکن درست نزدیک خطوط عبوری معبر واقع شوند. در مکان‌هایی که نصب تابلوهای محدودیت سرعت در پشت مخروط‌های ایمنی در محدوده کارگاه امکان‌پذیر نباشد، تابلوها باید در مکانی نزدیک به حاشیه کناری نصب گردند. در این حالت باید توجه گردد که تابلوهای مذکور توسط رانندگان به خوبی دیده شوند. در صورتی که احتمال دیده نشدن تابلوها به دلیل شرایط کارگاه وجود دارد، ابعاد تابلوها باید از ابعاد نرمال بزرگ‌تر باشد. همچنین باید در ارتفاعی بیشتر از حالت نرمال نصب گردند.

- تابلوها و خط‌کشی‌های موجود از جمله مواردی هستند که باید در حین عملیات کارگاهی در معابر مورد توجه قرار گیرند. در صورتی که اطلاعات بر روی تابلوهای موجود و خط‌کشی‌های معبر به دلیلی

عملیات کارگاهی فاقد کاربرد گردد، این موضوع می‌تواند موجبات سردرگمی رانندگان را فراهم سازد. تغییر دادن، پوشاندن و یا جایگزینی علائم برای تطابق با شرایطی که به توافق متصدیان مربوطه رسیده است، از جمله راهکارهای حل این مشکل می‌باشد. همچنین توجه به این نکته ضروری است که تابلوها در هر زمان شرایط عمومی و غالب را اعلام می‌نمایند و پوشش‌های مورد استفاده برای پوشاندن تابلوها باید بادوام، مات و ایمن باشند.

- در صورتی که خطوط مربوط به عابرپیاده و دوچرخه‌سواران به دلیل عملیات معبر فاقد کاربرد شوند، عدم کاربرد این خطوط باید توسط روش‌های مختلف اعلام گردد که شامل خاموش نمودن چراغ‌های راهنمایی در مقاطع چراغ‌دار می‌گردد. همچنین باید با استفاده از موانع فیزیکی عبور عابرین پیاده از محل خط‌کشی مسدود گردد [۴].

۲-۳. انواع علائم افقی در محدوده عملیات اجرایی

در اکثر مواقع در زمان انجام عملیات خط‌کشی معبر و نصب چشم‌گربه‌ای که عرض کافی برای عبور ترافیک موجود است، علائم پیش‌آگاهی و علائم اختاری نصب شده بر روی وسایل نقلیه کافی می‌باشد، در غیر اینصورت باید ضمن مشورت با ناظر مربوطه، مخروط‌گذاری و استفاده از علائم "از راست و یا چپ برانید" (با و یا بدون کنترل ترافیک و یا با مسدود کردن کامل مسیر) در دستور کار قرار گیرد.

در عملیات خط‌کشی و نصب چشم‌گربه‌ای‌ها مشکلات متفاوت‌تری از انواع معمول در کارهای عمرانی در معابر وجود دارد. اولاً، پرسنل وسایل نقلیه و ماشین‌آلات در حین انجام کار به طور مستمر در امتداد سواره‌رو در حال حرکت می‌باشند و به صورت خطرناکی با ترافیک در حال عبور در تماس می‌باشند، لذا ممکن است لازم باشد نسبت به مسدود نمودن یک خط یا خطوط حرکت اقدام نمود. به طور مثال وقتی که عرض خطوط عبور، کمتر از حد استاندارد بوده و ترافیک عبوری شامل تعداد قابل توجهی وسایل نقلیه سنگین باشد و یا چنان‌چه به علت اشغال شدن قسمتی از عرض راه در قسمت میانی سواره‌رو، عبور وسایل نقلیه غیرممکن باشد، برای حفاظت از کارگران، استفاده‌کنندگان از معبر و تجهیزات و ماشین‌آلات، باید علامت‌گذاری و مخروط‌گذاری به طور مناسبی انجام شود.

علامت خط‌کشی به رنگ سفید است، مگر خط مرزی نوارهای عبور موقت که زرد رنگ است. خط‌کشی‌های موقت را میتوان، با استفاده از رنگ‌های خط‌کشی زرد، نوارهای شمائی زرد رنگ یا چشم‌گربه‌ای زرد رنگ بوجود آورد چنین خط‌کشی‌هایی بخصوص در محوطه‌های کارگاه‌های اجرایی بسیار مناسب است [۴].

در ادامه چگونگی استفاده از خط‌کشی‌های موقت و سایر تجهیزات ترافیکی موقت شامل چشم‌گربه‌ای‌ها و ... ارائه شده است:

- خط‌کشی‌ها در محل عملیات در معبر به منظور مشخص نمودن حاشیه سواره‌رو و یا تقسیم نمودن سواره رو به دو خط مورد استفاده قرار می‌گیرند. زمانی که در حین عملیات کارگاهی، مسیر همچنان مورد استفاده قرار می‌گیرد و نبود خط‌کشی منجر به بروز خطراتی در سطح معبر می‌شود، بهتر است که از خط‌کشی موقت استفاده گردد.

- وقتی که ترافیک به یک خط که توسط مخروطی‌ها در دو طرف مشخص شده هدایت می‌شود مهم است که خط‌کشی موجود در معبر، بازتاب‌های چشم‌گربه‌ای و خطوط لرزاننده، راننده را گمراه نکنند و یا منجر به خطر نشوند، لذا در این حالت باید این خطوط به طور مناسبی یا پوشانده شوند یا اینکه برداشته شوند.

- رانندگان باید به صورت واضح به سمت مسیری که برای حرکت انتخاب شده هدایت شوند. برای هدایت موقت باید مخروط‌های ترافیکی، استوانه‌ها، موانع و... مورد استفاده قرار گیرند. در مکان‌هایی که ممکن است، این تجهیزات بایستی با خط‌کشی موقت سواره‌رو و یا بازتاب‌های موقت چشم‌گربه‌ای برای نشان دادن حاشیه مسیر حرکتی همراه شود.

- استفاده از بازتاب‌های چشم‌گربه‌ای موقت در بازه زمانی بیشتر از سه ماه توصیه نمی‌شود و همچنین نباید از آن‌ها برای بیشتر از یک بار استفاده شود.

موارد زیر بایستی توسط طراح، زمانی که یک سیستم موقت مدیریت ترافیک را که شامل خط‌کشی موقت است طراحی می‌کند، در نظر گرفته شود:

- زمانی از سال که عملیات صورت می‌گیرد و در نتیجه وضع احتمالی شرایط جوی در طول مدت انجام عملیات

- شناسایی سطح موجود معبر، شناسایی مکان‌هایی از سطح معبر که ممکن است نیاز به اقداماتی از نظر اعمال خط‌کشی موقت و هم‌پوشانی و یا حذف موارد موجود داشته باشند.

- لبه سواره‌روهای بدون حاشیه برجسته بایستی توسط خطوط منعکس‌کننده پیوسته با عرض ۱۰۰ میلی‌متر مشخص شوند که لبه نزدیک آن بایستی تقریباً ۲۰۰ میلی‌متر از لبه سواره‌رو فاصله داشته باشد [۴].

۳-۳. انواع تجهیزات مورد استفاده در عملیات عمرانی در معابر

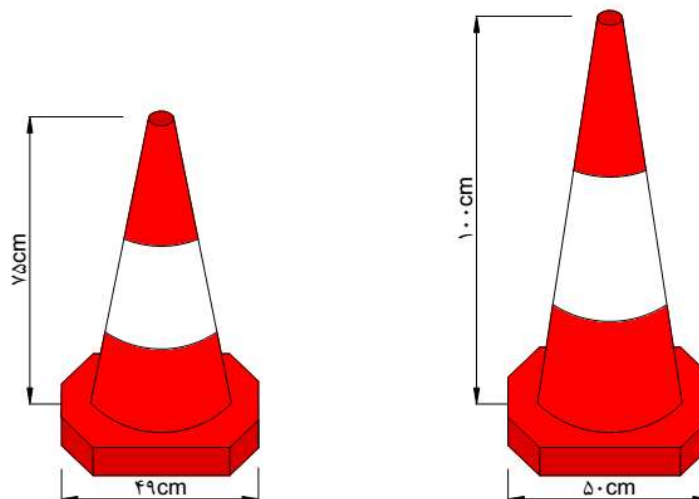
تجهیزات مورد استفاده در محدوده عملیات عمرانی شامل تجهیزات جداسازی جریان ترافیک، تجهیزات روشنایی و لباس‌های مورد استفاده در عملیات عمرانی می‌باشد.

۳-۳-۱. تجهیزات جداسازی جریان ترافیکی

مهم‌ترین و کاربردی‌ترین تجهیزات در محدوده عملیات عمرانی در معابر مخروط‌های ایمنی و حفاظ‌ها هستند. مشخصات فنی این تجهیزات باید مطابق با نشریه ۷-۲۶۷ آیین‌نامه ایمنی در عملیات اجرایی باشد.

● مخروط ایمنی

در محل عملیات اجرایی یک ردیف از مخروط‌های ایمنی برای هدایت وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. مخروط‌های ایمنی باید قابلیت ارتجاعی داشته و رنگ سطح آن‌ها روشن، غالباً نارنجی و سفید باشد که در صورت برخورد خودرو با آنها به هیچ‌کدام آسیبی وارد نشود این استوانه‌ها همواره باید تمیز و براق نگاه داشته شوند. برای افزایش قابلیت رویت آن‌ها در ساعات شب استوانه‌ها باید شبرنگ بوده و یا مجهز به سیستم روشنایی باشند [۱]. جزئیات ابعاد و تصاویر مربوط به مخروط‌های ایمنی در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- مخروط ایمنی

● استوانه‌های ایمنی

استوانه‌های ایمنی به رنگ نارنجی فلوئورسانسی از جنس پلی‌اورتان ساخته می‌شوند که بر روی آن نوارهای بازتابنده نور (برای دید در شب) چسبانده شده و قابلیت خم و راست شدن بسیار زیاد را دارا هستند. استوانه ایمنی باید در شب از فاصله ۳۰۰ متری قابل‌رؤیت باشد.

استوانه‌های ایمنی موقت که در محوطه‌های کارگاه ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید دارای حداقل ارتفاع ۷۰ سانتیمتر برای معابر با سرعت عملکردی بالای ۷۰ کیلومتر بر ساعت و ارتفاع حداقل ۴۵ سانتیمتر برای سرعت‌های عملکردی کمتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت باشند. قطر استوانه ایمنی حداقل ۷ سانتیمتر بوده و برای سرعت‌های بالاتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت باید دارای دو نوار شبرنگ و برای مسیرهای با سرعت پایینتر از این میزان دارای یک نوار شبرنگ با عرض ۷۵ میلیمتر باشند. در شکل ۲ نمایی از استوانه ایمنی نشان داده شده است [۷].



شکل ۲- استوانه ایمنی

● ضربه گیرها

انحراف وسائل نقلیه در محوطه‌های کارگاهی و تأمین ایمنی آن‌ها در صورت خروج از مسیر تعیین شده توسط ضربه گیرها انجام می‌پذیرد. این کار به دو صورت کاهش سرعت وسیله نقلیه (در زمان احتمال رخداد برخورد از روبرو) و تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه (در زمان احتمال رخداد برخورد از کنار) صورت می‌پذیرد. انتخاب نوع ضربه گیر باید با توجه به تعداد ضربه‌هایی که در زمان برقراری عملیات ساختمانی انتظار می‌رود تحمل داشته باشد انجام پذیرد. حداقل ارتفاع بشکه ایمنی ۸۵ سانتیمتر و حداکثر ارتفاع آن ۱۰۵ سانتیمتر می‌باشد. بر روی ضربه گیر نوارهای مشکی و زرد به طور موازی و یا به شکل فلش ترسیم می‌شوند. مسیر حرکت نیز توسط فلش جهت‌نما مشخص می‌گردد. در شکل ۳ نمایی از ضربه گیر پلاستیکی نمایش داده شده است [۱].



شکل ۳- ضربه گیر پلاستیکی

– ضربه گیر بشکه ماسه‌ای

این ضربه گیر از تعدادی محفظه پلاستیکی از جنس پلی اتیلن تشکیل شده که داخل آن از ماسه پر شده و به شکل منظمی در مناطق خطر چیده می شود. بشکه‌ها در اوزان مختلف در دسترس می باشند.

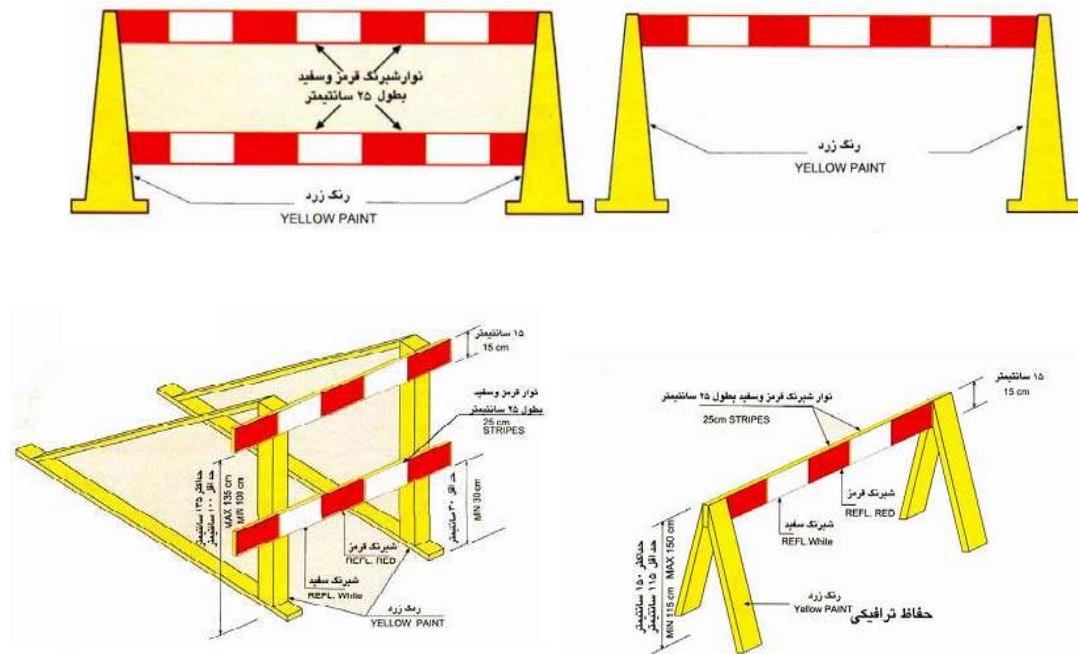
– ضربه گیر متشکل از سلولهای پر از آب

این ضربه گیر متشکل از کپسول‌های پر از مایع است که به یکدیگر و از دو طرف مهار شده است. پس از برخورد باید واحد را به جای خود برگرداند و اجزا را تعمیر یا تعویض نمود.

• حفاظ ترافیکی

راهبندها یا حفاظ‌های ترافیکی به منظور کنترل ترافیک به وسیله انسداد مسیر یا تعیین محل عبور تمام یا قسمتی از ترافیک به کار می رود. در محدوده کارگاه ساختمانی عمدتاً در زمان کار ماشین‌آلات عظیم مانند جرثقیل‌ها با توجه به انسداد معبر استفاده از راهبند ضرورت پیدا می کند. برای مشخص شدن عرض فضای کاری توصیه می شود یک حفاظ ترافیکی در داخل ناحیه مخروط محافظت‌کاری گذاشته شود. این حفاظ رو به سمت ترافیک عبوری قرار می گیرد. در صورت استفاده از وسیله نقلیه پارک شده در جلوی فضای کاری و یا در محل کارهای راهداری که به صورت متحرک انجام می شود، نیازی به استفاده از آن نمی باشد. راهبندها باید دارای حداقل ارتفاع ۱۱۵ سانتیمتر و حداکثر ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر بوده و المان افقی آن‌ها دارای نوارهای سفید و قرمز به طول ۲۵ سانتیمتر و عرض ۱۵ سانتیمتر باشند. ضروری است

پایه‌های راهبند به رنگ زرد رنگ‌آمیزی شده باشند. در شکل ۴ اشکال مختلف حفاظ‌های ترافیکی نمایش داده شده است. [۱]

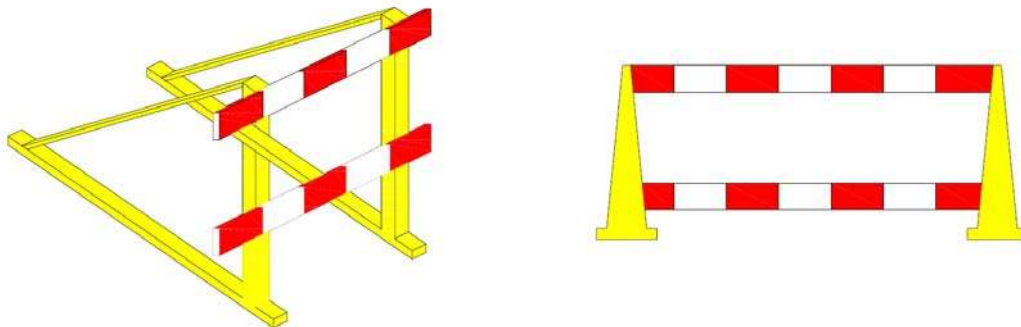


شکل ۴- نمونہ حفاظ تراپیکی

- حفاظ‌های مربوط به عابر پیاده

در گودبرداری هایی که در مجاورت محل های مسکونی و یا عبور عابران قرار می گیرند، برای جلوگیری از سقوط افراد پیاده به داخل گود، باید در طول پیاده رو حصار کافی و غیر قابل نفوذ ایجاد گردد. در محل گودبرداری های با طول زیاد، باید با بستن و اتصال حفاظ ها به یکدیگر، یک حفاظ پیوسته و یک پارچه و با مقاومت کافی به وجود آید. در صورتی که عمق گودبرداری از ۱٫۲ متر بیشتر باشد، باید

ضمن مشورت با ناظر مربوط از حفاظ‌های با استحکام کافی استفاده شود. در شکل ۵ نمونه حفاظ عابریاده نشان داده شده است [۱].



شکل ۵- نمونه حفاظ مربوط به عابریاده

• صفحات عمودی

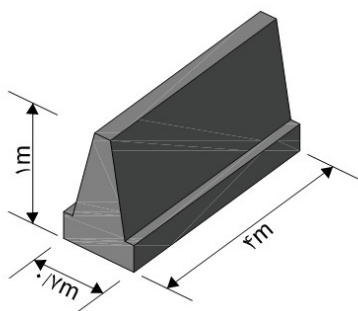
صفحات عمودی به منظور کانالیزه کردن ترافیک عبوری و هشدار به کاربران مورد استفاده قرار می‌گیرند. پهنای این صفحات حداکثر ۳۰ سانتیمتر و ارتفاع آن‌ها حداقل ۶۰ سانتیمتر می‌باشد. این صفحات باید دارای نوار شبرنگ نارنجی و سفید بوده و پس از نصب، ارتفاع قسمت بالای آن از سطح ۹۰ سانتیمتر باشد. برای استفاده از این صفحات در ساعات شب بهتر است از چراغ‌های چشمک‌زن روی صفحه عمودی استفاده شود و یا در صورتی که صفحه به صورت منحصر به فرد مورد استفاده قرار گرفته و یا یک سری از صفحات مورد نظر باشد، بهتر است از چراغ‌های ثابت نیز استفاده شود. در شکل ۶ نمایی از چراغ‌های ثابت ایمنی نشان داده شده است [۸].



شکل ۶- چراغ‌های ثابت ایمنی

• حفاظ‌های بتنی (نیوجرسی)

سیستم بتنی با مقطع متغیر به هنگام برخورد های شدید تمایل به واژگونی و شکسته شدن داشته و به همین دلیل در طراحی آن باید آرماتور کافی و مناسب برای آن تعبیه شده و گیرداری کافی با زمین داشته باشد. با توجه به شرایط و نیازهای موجود - که عمدتاً با توجه به سرعت عملکردی معبر و عرض راه تعیین می‌شود- می‌توان ابعاد مختلف حفاظ‌ها را به کار گرفت. در معابر درون‌شهری برای جداسازی و ایمن‌سازی محوطه کارگاه ساختمانی عمدتاً از نیوجرسی به طول ۴ متر با ارتفاع ۱۰۰ سانتیمتر و عرض پاشنه ۷۰ سانتیمتر استفاده می‌شود. در شکل ۷ حفاظ بتنی و استفاده از آن نمایش داده شده است.



شکل ۷- حفاظ بتنی ترافیکی

- در ناحیه انتقالی ایمنی باید حداقل ۶ عدد از تجهیزات جداسازی ترافیک نصب شود. تجهیزات جداسازی جریان ترافیک باید در یک ردیف و به فاصله حداکثر ۲ متر از یکدیگر در نواحی حاشیه اطمینان و لچکی ایمنی نصب شود.

- در صورت نیاز به مسدود کردن دو خط عبوری مجاور توصیه می‌شود که بین انتهای لچکی محدوده عملیاتی واقع در خط اول و ابتدای لچکی ایمنی واقع در خط دوم، فاصله مستقیمی به طول ۳۵۰ متر تأمین شود.

- در معابر شریانی اصلی و بزرگراه‌ها، استفاده از مخروط‌های ایمنی کافی نبوده و استفاده از شبکه‌های ایمنی برای جداسازی جریان ترافیک الزامی است [۲].

۳-۳-۲. تجهیزات روشنایی

در عملیات اجرایی که در شب انجام می‌گیرد، برای تکمیل ایمنی حاصل از نصب تابلوها و تجهیزات کانالیزه کردن ترافیک در مناطق کار تجهیزات روشنایی نصب می‌شوند. در کلیه معابر شهری پر ترافیک و آزادراه‌ها به منظور حفظ جریان ترافیک و حمایت از پرسنل عملیاتی مشغول بکار نیاز به نورپردازی و آشکارسازی وجود دارد.

• الزامات تأمین دید در محوطه‌های کارگاهی

- محوطه‌های کارگاهی فعال در شب باید با هماهنگی دستگاه نظارت به سیستم روشنایی مناسب مجهز باشد.

- شب‌برنگ مورد استفاده در تابلوها و تجهیزات ترافیکی که در محوطه کارگاهی مستقر در بزرگراه‌ها نصب می‌شوند باید از نوع شب‌برنگ لانه زنبوری و در محوطه‌های کارگاهی مستقر در سایر معابر از نوع رده مهندسی ۷ ساله باشد. در موارد لزوم بنا به نظر دستگاه نظارت باید از علائم با شب‌برنگ الماسی استفاده شود.

- علائم و پرچم‌های مورد استفاده در شب و در مواقعی که با محدودیت دید وجود داشته باشد، باید از نوع منعکس‌کننده نور باشد.
- استفاده از کلاه، لباس و کفش شبرنگ برای کارکنان حاضر در محوطه‌های کارگاهی فعال در شب الزامی است.

۴. طراحی

در این بخش ضوابط مربوط به طراحی در محدوده عملیات اجرایی در معابر ارائه می‌گردد. این ضوابط شامل معیارهای طراحی، طرح مدیریت ایمنی و طرح مدیریت ترافیک می‌باشد.

۴-۱. معیارهای طراحی ایمنی ترافیک محدوده عملیات عمرانی در معبر

مهمترین معیارهایی که باید در طراحی نقشه محدوده عملیات عمرانی در معابر مد نظر قرار گیرند، به شرح زیر می‌باشند:

• حداقل عرض معبر

در تمام معابر به منظور فراهم نمودن فاصله جانبی مناسب، عرض خط عبوری معبر با توجه به نوع استفاده از معبر کاهش می‌یابد. در معابری که احتمال عبور وسایل نقلیه سنگین همانند سرویس‌های حمل‌ونقل عمومی وجود دارد، عرض معبر ممکن است تا ۳,۲۵ متر (حداقل عرض مطلوب) و یا تا ۳ متر (حداقل مطلق) کاهش یابد.

در معابر با عرض کم که سرعت معبر محدود به ۵۰ کیلومتر در ساعت و کمتر می‌باشد، عرض یک خط عبوری می‌تواند تا حداقل ۲,۵ متر کاهش یابد. در این حالت باید هشدارهای لازم در خصوص باریک شدن مسیر ارائه گردد.

• عرض ناحیه ایمنی

طراحان باید این مسئله را مد نظر قرار دهند که عواملی همچون خاکبرداری و یا قرارگیری سازه‌ها در فاصله خیلی نزدیک به معبر، منجر به تمایل رانندگان در فاصله‌گیری از لبه و در نتیجه ورود به سایر خطوط عبوری معبر می‌گردد. در این شرایط، طراح باید فاصله جانبی ایمن را فراهم نماید.

- در بزرگراه‌ها و معابر با سواره‌روی جدا شده که کارهای بازسازی گسترده‌ای در حال انجام است، گاهی فراهم نمودن یک خط معبر دسترسی به کارگاه مورد نیاز می‌باشد. این خط عبوری باید خالی از هرگونه مصالح و ماشین‌آلات باشد.

● سرعت معبر

سرعت معبر یکی از معیارهای اثرگذار در طراحی مربوط به ناحیه کارگاهی می‌باشد. تعیین ابعاد مربوط به ناحیه عملیات اجرایی و فواصل مختلف از جمله پارامترهای تحت تأثیر سرعت می‌باشند.

● موقعیت ناحیه انتقال

ناحیه انتقال المانی اساسی در طرح مدیریت ترافیک عملیات عمرانی در معابر می‌باشند. موقعیت آنها با توجه به محل کار در معبر و خصوصیات معبر تغییر می‌نماید. با این حال این ناحیه باید در موقعیتی قرار گیرد که خطوط دید در سطوح افقی و عمودی در موقعیت خوبی باشند. موقعیت دقیق ناحیه انتقال و جزئیات مربوط به آنها باید از پیش مشخص گردد [۴].

● مسافت دید در محدوده عملیات عمرانی

مسافت دید اشاره به فاصله‌ای از تابلو دارد که راننده متوجه وجود تابلو می‌گردد. در این فاصله تابلو قابل خواندن نمی‌باشد اما راننده باید قادر به تشخیص وجود تابلو باشد و خود را برای خواندن پیام آن آماده کند. مسافت دید باید قبل از آن که پیام قابل خواندن شود، زمانی را در اختیار راننده قرار دهد و راننده را آگاه سازد تا برای خواندن پیام تابلو آماده گردد. براساس تجارب مشخص گردیده، رانندگان باید به مدت ۴ ثانیه قبل از آن که تابلو قابلیت خواندن را پیدا کند، آن را دیده باشند.

همچنین فاصله خوانایی، فاصله‌ای است که در آن راننده می‌تواند پیام نشان داده شده بر روی تابلو را

بخواند. در

جدول ۳ مقادیر مسافت دید و فاصله خوانایی و فاصله درک و تشخیص مورد نیاز تابلوها به صورت جمع دو رقم مسافت دید و فاصله خوانایی بیان شده است.

جدول ۳- تعیین مسافت دید و فاصله خوانمایی بر مبنای سرعت معبر

فاصله درک و تشخیص مورد نیاز (m)	فاصله خوانایی (m)	مسافت دید (m)	سرعت طرح (km/h)
۱۰۰	۵۰	۵۰	۴۰
۱۲۰	۵۰	۷۰	۶۰
۱۵۰	۷۰	۸۰	۷۰
۲۰۰	۱۱۰	۹۰	۸۰
۳۰۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۰۰
۳۲۰	۱۸۰	۱۴۰	۱۲۰

- زمانی که عملیات عمرانی در نزدیکی قوس معبر واقع شده باشد به دلیل کاهش دید ایجاد شده برای رانندگان، استفاده از علائم پیش‌آگاهی ضروری است. در این حالت باید با استفاده از مخروط‌های ایمنی واقع در لچکی، قوس و موانع موجود برای رانندگان معبر مشخص گردد. این مخروط‌ها باید پیش از شروع قوس واقع گردند

- خطوط دید باید بصورت دوجانبه و هم از دید کاربران معبر و هم در حالت طراحی دسترسی کارگاه مد نظر قرار گیرند. طراح پروژه نیز باید هنگام انجام طراحی از این مسئله اطمینان حاصل نماید.

۴-۲. طرح مدیریت ترافیک معابر در محدوده عملیات عمرانی در معابر

به منظور شناسایی و رفع مشکلات ترافیکی موجود در محدوده عملیات عمرانی با ابعاد بزرگ در معابر و دستیابی به سطح قابل قبولی از جریان ترافیک در محدوده مورد نظر در حین عملیات ساخت و ساز نیاز به طرحی جامع و همه جانبه است که دربرگیرنده تمامی مشکلات ایجاد شونده در مراحل مختلف انجام عملیات باشد. در ادامه عوامل مؤثر در برنامه ریزی مدیریت ترافیک و ایمنی محدوده عملیات اجرایی معابر ارائه شده است.

۴-۲-۱. عوامل مؤثر در برنامه ریزی مدیریت ترافیک و ایمنی محدوده عملیات اجرایی معابر

در طراحی طرح مدیریت ایمنی ترافیک و همچنین ارزیابی اثرات ناحیه عملیات اجرایی سه عامل باید در نظر گرفته شود:

- پیشینه کردن ایمنی کارگران و سایر استفاده کنندگان از معبر؛
 - پیشینه کردن تحرک و دسترسی در شبکه معابر؛
 - برنامه ریزی و طراحی پروژه به صورت مؤثر و با بیشترین بازدهی.
- تأمین ایمنی، تحرک و افزایش بازدهی پروژه مستلزم در نظر گرفتن موارد زیر در هنگام تهیه طرح ایمنی ترافیک معابر حین عملیات اجرایی می باشد:
- خصوصیات پروژه عمرانی؛
 - شرایط ترافیکی در معابر اطراف ناحیه عملیات اجرایی؛
 - شرایط شبکه معابر در اطراف ناحیه عملیات اجرایی؛
 - شرایط طراحی و ساخت پروژه؛
 - طراحی طرح ایمنی ترافیک ناحیه عملیات اجرایی و تأمین ایمنی؛
 - رویکرد مدیریت موقت ترافیک در حین عملیات اجرایی؛
 - استراتژی های عملیات حمل و نقل در اطراف ناحیه عملیات اجرایی؛
 - استراتژی های اطلاع رسانی عمومی به شهروندان.

عوامل تأثیرگذار در تأمین ایمنی و افزایش بازدهی پروژه در هنگام تهیه طرح ایمنی ترافیک و طرح مدیریت ترافیک در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴-عوامل تأثیرگذار در تأمین ایمنی و افزایش بازدهی پروژه در هنگام تهیه طرح ایمنی ترافیک و طرح مدیریت ترافیک

عوامل تأثیرگذار در تأمین ایمنی و افزایش بازدهی پروژه در هنگام تهیه طرح ایمنی و طرح مدیریت ترافیک	
• نوع پروژه • ابعاد و میزان پیچیدگی پروژه • مدت انجام پروژه • رده عملکردی معبر • نوع ناحیه (درون شهر، حومه شهر)	خصوصیات پروژه
• میزان تقاضای ترافیک و حجم ترافیک در معابر اطراف • تغییرات موقتی و فصلی در میزان تقاضا (تغییرات ساعتی، روزانه، هفتگی) • وقوع رویدادهای خاص • درصد حجم وسایل نقلیه مختلف (اتوبوس، کامیون و ...) • نوع سفر استفاده کنندگان از معبر (سفرهای تفریحی، کاری و ...) • تسهیلات دسترسی برای حمل و نقل شخصی و همگانی • اثرات بالقوه شرایط آب و هوایی • سایر خصوصیات ترافیکی	شرایط ترافیکی در معابر اطراف ناحیه عملیات اجرایی
• تأثیر اجرای پروژه بر شبکه معابر اطراف همچون راههای انحرافی، مسیرهای موازی، اثر بر نواحی عملیات اجرایی دیگر و ... • تأثیر بر زیرساختهای حمل و نقلی نزدیک به ناحیه عملیات اجرایی همچون تقاطعات و تبادلات، تقاطع با ریل، تقاطع حمل و نقل همگانی و ... • تأثیر بر مسیرهای تخلیه اضطراری در نواحی مجاور زیرساختهای حمل و نقلی مهم و بحرانی	شرایط شبکه معابر در اطراف ناحیه عملیات اجرایی

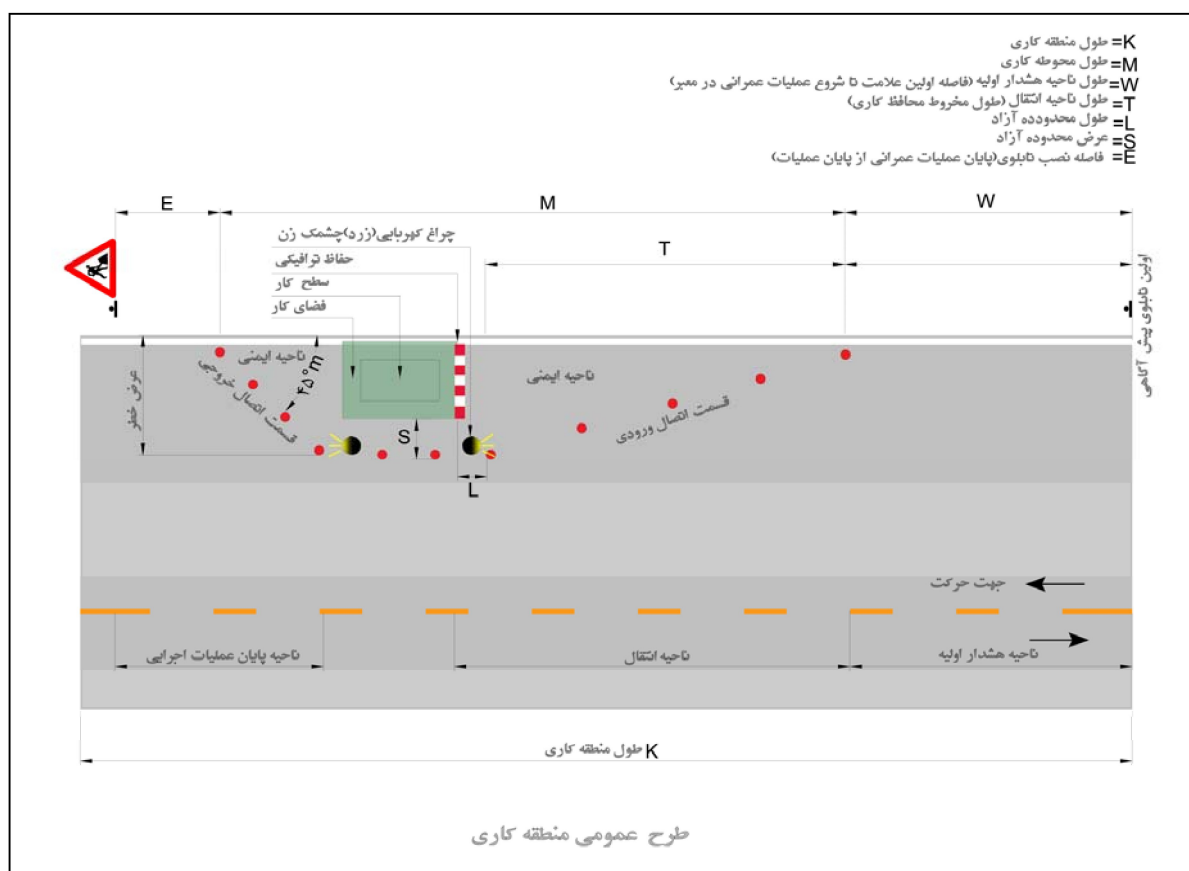
عوامل تأثیرگذار در تأمین ایمنی و افزایش بازدهی پروژه در هنگام تهیه طرح ایمنی و طرح مدیریت ترافیک	
• تأثیر بر کاربری‌های عمومی اطراف همچون پارک‌ها، امکانات تفریحی، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، پلیس، بیمارستان و ... • تأثیر بر کاربری‌های خصوصی اطراف همچون کاربری‌های مسکونی و تجاری	
• گزینه‌های مختلف برای افزایش کارایی پروژه مانند روزهای مختلف هفته (روز کاری / تعطیلات پایان هفته) و یا ساعت اجرای پروژه در طول شبانه‌روز (شب/ ساعات اوج ترافیک/ ساعات غیراوج) • استراتژی‌های مختلف برای انسداد معبر مانند انسداد کامل، انسداد بخشی از معبر، انسداد چند خط از معبر، انسداد یک خط از معبر، و اثرات استراتژی‌های مختلف مدیریت ترافیک در تصمیم‌گیری انسداد معبر • راه‌حل‌های مختلف طراحی اقتصادی و پایدار طرح ایمنی و مدیریت ترافیک • راه‌حل‌های مختلف و استراتژی‌های تصمیم‌گیری در خصوص حق تقدم عبور در معبر • برنامه‌های مختلف اجرای پروژه و تکنیک‌های مختلفی که با توجه به نوع پروژه تغییر می‌کنند.	شرایط طراحی و ساخت پروژه
• عرض خطوط، • وجود یا عدم وجود شانه راه و عرض شانه، • تعداد خطوط معبر • طول و عرض ناحیه مخروطی • فاصله دید توقف • فاصله دید عمودی و افقی • استفاده از تابلوها و نحوه آشکارسازی • نحوه جداسازی، کانالیزه کردن و حفاظت از ناحیه عملیات اجرایی (بشکه ایمنی، مخروط ایمنی و ...) • نحوه دسترسی به ناحیه عملیات اجرایی • آشکارسازی ناحیه عملیات اجرایی (آشکارسازی برای کار در شب، در مه و ...) • قوس‌های عمودی و افقی	طراحی طرح مدیریت ایمنی ناحیه عملیات اجرایی؛

عوامل تأثیرگذار در تأمین ایمنی و افزایش بازدهی پروژه در هنگام تهیه طرح ایمنی و طرح مدیریت ترافیک	
• سرعت مجاز در معبر • استفاده از نیروی پلیس، وسایل نقلیه، پرچم‌داران و ...	
• ملزومات ایمنی ترافیک • سناریوهای مختلف برای در نظر گرفتن مسیرهای جایگزین • اثرات بالقوه بر مسیرهای دیگر، تقاطعات و تبادلات مجاور و یا بر شبکه معابر اطراف • آشکارسازی و تابلوهای علائم ایمنی • نوع و استراتژی انسداد خطوط (انسداد کامل معبر، محدودیت‌های عرض خطوط و ...) • ایمنی ترافیک و بازرسی ایمنی جهت اجرای برنامه مدیریت موقت ترافیک	رویکرد مدیریت موقت ترافیک در حین عملیات اجرایی
• توسعه تکنولوژی‌های ITS برای نظارت و مانیتورینگ و مدیریت ناحیه عملیات اجرایی • تهیه اطلاعات آنلاین از شرایط معبر برای عموم استفاده‌کنندگان از معبر • استفاده از استراتژی‌های مدیریت سیستم حمل‌ونقل شامل زمان‌بندی تقاطعات چراغ‌دار اطراف، مسیرهای جایگزین، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل همگانی و ... • هماهنگ‌سازی برنامه مدیریت موقت ترافیک با مراکز کنترل ترافیک • اعمال قانون و کنترل سرعت در ناحیه عملیات اجرایی توسط پلیس و یا استفاده از تکنولوژی‌های ITS • مدیریت سوانح رانندگی • برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مدیریت ترافیک در ناحیه عملیات اجرایی در زمان‌های اضطراری	استراتژی‌های عملیات حمل‌ونقل در اطراف ناحیه عملیات اجرایی
• تهیه اطلاعات پروژه و ناحیه عملیات اجرایی پیش از شروع عملیات اجرایی جهت آگاه‌سازی عموم از اثرات بالقوه ناحیه عملیات اجرایی جهت کاهش این اثرات • آگاه‌سازی عموم از مسیرهای جایگزین و یا گزینه‌های ممکن استفاده از حمل‌ونقل همگانی برای سایر استفاده‌کنندگان از معبر • تهیه اطلاعات لازم درخصوص تغییرات انجام شده در طول اجرای پروژه (مانند تغییر در سناریوهای انسداد خطوط، تغییر در زمان اجرای عملیات، مسیرهای جایگزین و ...) • استفاده از اطلاعات سایر استفاده‌کنندگان از معبر جهت بهبود اثرات ناحیه عملیات اجرایی	استراتژی‌های اطلاع‌رسانی عمومی به شهروندان

عوامل تأثیرگذار در تأمین ایمنی و افزایش بازدهی پروژه در هنگام تهیه طرح ایمنی و طرح مدیریت ترافیک	
و توسعه استراتژی‌های مدیریت ترافیک، بازبینی طرح ایمنی ترافیک معبر	
• انتشار اطلاعات در رسانه‌های اجتماعی همچون رادیو، تلویزیون، وبسایت و ...	

۴-۳. طرح مدیریت ایمنی (الزامات نواحی چهارگانه محدوده عملیات عمرانی)

مطابق آنچه در شکل ۱۱ نشان داده است، نواحی مختلف در محدوده عملیات عمرانی در معابر به شرح زیر تعیین می‌گردد.



شکل ۱۱- طرح عمومی منطقه کاری [۱]

در ادامه هر یکی از این نواحی به همراه ضوابط مربوطه ارائه شده است. ابعاد مربوط به طراحی این نواحی در ارائه شده است.

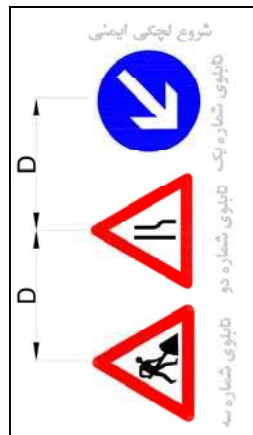
۴-۳-۱. ناحیه هشدار اولیه

در تمام عملیات اجرایی یک ناحیه پیش‌آگاهی‌دهنده لازم است تا به رانندگان نسبت به مسدود بودن و تغییر، پیش‌آگاهی کافی را بدهد. این ناحیه می‌تواند شامل علائم پیش‌آگاهی، چراغ چشمک‌زن و یا مجموعه‌ای از علائم و چراغ‌ها باشد.

طول ناحیه هشدار اولیه عبارت است از فاصله اولین تابلوی پیش‌آگاهی نصب شده تا ابتدای ناحیه انتقال (شروع مخروط محافظت‌کاری). این طول با توجه به تعداد تابلوهای موجود در ناحیه هشدار اولیه و فواصل بین آنها تعیین می‌گردد.

۴-۳-۱-۱. فواصل تابلوهای واقع در ناحیه هشدار اولیه

در ناحیه هشدار اولیه به منظور اطلاع‌رسانی به رانندگان از وجود ناحیه عملیات عمرانی در معبر از تابلوهای مختلفی استفاده می‌گردد. تابلوی شماره یک تابلوی انتظامی است که رانندگان را به رعایت قوانین سمت عبور در محدوده کارگاهی موظف می‌کند. تابلوی شماره دو تابلوی اخطاری است که رانندگان را از وجود خطری در پیش رو آگاه می‌کند. تابلوی شماره سه نیز که اولین تابلویی است که به رؤیت رانندگان می‌رسد، باید تابلوی اطلاعاتی "جاده در دست تعمیر است" باشد. در کنار این تابلو، تابلوی شماره ۳ "نصب تابلوی انتظامی" حداکثر سرعت مجاز" یا توصیه‌ای مبنی بر کاهش سرعت در محدوده عملیاتی توصیه می‌شود. در شکل ۱۲ تابلوهای مورد استفاده در محدوده عملیات عمرانی نشان داده شده است. همچنین حداقل فاصله نصب تابلوها در ناحیه پیش‌هشدار دهنده بر حسب نوع معبر بر اساس جدول ۱۰ تعیین می‌شود. [۲].



شکل ۱۲- تابلوهای مورد استفاده در ناحیه هشدار اولیه

جدول ۱۰- فواصل بین تابلوها

فواصل بین تابلوها بر حسب نوع معبر (متر)					ناحیه پیش هشداردهنده
مسیرهای ویژه	آزادراه و بزرگراه	شریانی اصلی	شریانی فرعی	جمع و پخش کننده و محلی	
۱۲۰-۱۱۰	۴۰-۲۰	۴۰-۲۰	۲۰-۱۵	۱۰	D

۴-۳-۱-۲. ناحیه انحراف مسیر

ناحیه انحراف مسیر شامل دو قسمت است:

- ناحیه انتقال (ناحیه مخروط محافظکاری)

- محدوده آزاد

• طول ناحیه انتقال (طول مخروط محافظ کاری)

این طول با توجه به حداکثر سرعت مجاز معبر و عرض مسدود شده قسمت کاری (عرض خطر) متغیر

بوده و مقدار آن از روابط ۳ و ۴ تعیین می گردد [۲].

[۲]

$$T = 0.625 * W * V \quad (۳) \quad V \geq ۷۰$$

$$T = \frac{W * V^2}{155} \quad (۴) \quad V < ۷۰$$

که در این رابطه:

T = طول ناحیه انتقال (متر)

W = عرض محدوده شده (متر)

V = سرعت مجاز معبر (کیلومتر بر ساعت)

در جدول ۱۱ میزان این طول بر حسب رده عملکردی معابر ارائه شده است.

جدول ۱۱- طول ناحیه انتقال

نوع معبر					
پارامتر	جمع و پخش کننده و محلی	شریانی فرعی	شریانی اصلی	آزادراه و بزرگراه	معابر ویژه
T طول ناحیه انتقال (متر)	رابطه ۱	رابطه ۱	رابطه ۱	رابطه ۲	رابطه ۱

تعداد مخروطه‌های ایمنی مورد نیاز در این طول بر اساس بند ۱-۳-۳ تعیین می‌گردد.

• طول و عرض محدوده آزاد

طول محدوده آزاد عبارتست از طول بین پایان ناحیه انتقال (پایان مخروط محافظ کاری) و فضای انجام کار و مقدار آن به همراه عرض این محدوده با توجه به رده عملکردی معبر و از جدول ۱۲ تعیین می‌گردد.

جدول ۱۲- ابعاد مربوط به طول و عرض محدوده آزاد (متر)

نوع معبر					
پارامتر	جمع و پخش کننده و محلی	شریانی فرعی	شریانی اصلی	آزادراه و بزرگراه	معايير ویژه
L (طول محدوده آزاد) متر	۵	۲۵-۱۰	۲۵-۱۰	۲۵	۲۵
S (عرض محدوده آزاد) متر	۰,۵	۱,۲	۱,۲	۱,۲	۱,۲

به طور کلی برای همه معابر با محدودیت سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت (بزرگراه) و یا بیشتر، فاصله جانبی بین فضای کار و محل عبور جریان ترافیک، نباید کمتر از ۱,۲ متر باشد.

- در معابر با سواره‌رو جدا نشده که شرایط معبر به گونه‌ای است که فاصله جانبی ۱,۲ متر نمی‌تواند تأمین گردد، فاصله جانبی ایمن باید تا حد قابل اجرا و حداقل برابر ۰,۵ متر باشد.

تبصره: در پل‌های بزرگ و سایر سازه‌ها همچون تونل‌ها در صورت تأمین عرض ناحیه ایمنی معادل ۱,۲ متر، ظرفیت بزرگراه کاهش قابل توجهی یافته و جریان ترافیک عبوری با مشکل مواجه می‌گردد. در این حالت عرض ناحیه ایمنی باید به حداقل ۰,۵ متر کاهش یابد [۴].

۳-۱-۳-۴. محوطه کاری

طول محوطه کاری عبارتست از مجموع طول‌های ناحیه انتقال، سطح و فضای کاری (و ناحیه ایمنی) با توجه به متغیر بودن طول محوطه کارگاه در پروژه‌های مختلف عمرانی در معبر، طول محوطه کاری نیز متناسب با آن تغییر می‌یابد.

• فاصله بین خودروی عملیاتی و سطح کار

این فاصله در کارگاه‌هایی که خودروی عملیاتی در محوطه کار مشغول به انجام عملیات باشد، تعریف گردیده و فاصله بین خودروی عملیاتی و سطح انجام کار می‌باشد. در جدول ۱۳ ابعاد مربوطه ارائه شده است. همچنین نقشه‌های مربوطه در قسمت پیوست ارائه شده است.

جدول ۱۳- ابعاد مربوط به فاصله بین خودروی عملیاتی و سطح کار (متر)

نوع معبر					
پارامتر	جمع و پخش‌کننده و محلی	شریانی فرعی	شریانی اصلی	آزادراه و بزرگراه	معیار ویژه
c (فاصله بین خودروی عملیاتی و سطح کار	۲	۵	۵	۵	۵

۴-۳-۱-۴. ناحیه پایان عملیات اجرایی

این ناحیه در پایان ناحیه کاری شروع شده و تا آخرین تابلو امتداد می‌یابد. در جدول ۱۴ فاصله آخرین تابلو از پایان عملیات اجرایی نشان داده شده است.

جدول ۱۴- فاصله آخرین تابلو از ناحیه پایان عملیات اجرایی

فاصله آخرین تابلو از ناحیه پایان عملیات اجرایی (متر)					ناحیه پیش‌هشداردهنده
مسیرهای ویژه	آزادراه و بزرگراه	شریانی اصلی	شریانی فرعی	جمع و پخش‌کننده و محلی	

۳۰-۱۰	۴۵-۳۰	۳۰-۱۰	۲۰-۱۰	۱۰	E
-------	-------	-------	-------	----	---

تبصره: در صورت بودن فضا، برای ضریب اطمینان می‌توان فاصله‌ای بین تابلوی جهت‌نما و شروع لچکی در نظر گرفت.

۴-۴. روش‌های مدیریت ترافیک در محدوده عملیات عمرانی

در مورد نوع و چگونگی کنترل ترافیک، باتوجه به موارد زیر، ناظر مربوط باید تصمیم‌گیری نماید.

- ابعاد پروژه
- شبکه تحت تأثیر پروژه
- چه مقدار از عرض جاده برای عبور استفاده خواهد شد.
- نوع و میزان ترافیک عبوری
- تأثیر بر تقاطع و میدان در محدوده انجام عملیات کارگاهی
- میزان دید رانندگان در محل عملیات اجرایی
- معبر با سواره‌روی جداشده و یا جدانشده
- نیاز به وجود مسیر جایگزین
- قطع جریان اصلی ترافیک
- نیاز به تغییر جهت معبر

در جدول ۱۵ مقادیر استاندارد و محدود شده عرض، در معابر مختلف ارائه شده است. مقادیر استاندارد جهت فراهم آوردن امکان دسترسی مناسب اتوبوس و وسایل نقلیه سنگین در نظر گرفته شده و باید در صورت امکان، تأمین گردد. لازم به ذکر است که در صورت استفاده از مقادیر عرض محدود، باید برای عبور وسایل نقلیه سنگین و نیز اتوبوس مسیر جایگزین در نظر گرفته شود.

دستورالعمل مدیریت ترافیک و ایمنی محدوده عملیات عمرانی در معبر

جدول ۱۵- مقادیر استاندارد و محدود شده عرض معبر

نوع عملیات	عرض استاندارد: ترافیک معمول شامل اتوبوس و وسایل نقلیه سنگین	عرض محدود شده: خودرو و وسایل نقلیه سبک
عملیات در معابر دو طرفه و برای هر دو جهت مسیر	حداقل ۶,۷۵ متر	حداقل ۵,۵ متر
عملیات بصورت جریان ترافیک یک طرفه (تغییر جهت جریان با استفاده از چراغ راهنمایی برای امکان عبور جریان ترافیک در هر دو جهت معبر)	بازه مناسب عرض: ۳,۲۵-۳,۵ متر حداقل مطلق: ۳ متر	حداقل مناسب عرض: ۳,۲۵ متر حداقل مطلق عرض: ۲,۵ متر

در جدول ۱۶ روش های کنترل ترافیک در عملیات اجرایی معابر و شرایط هر یک از آنها ارائه شده است.

جدول ۱۶- روش های کنترل ترافیک در عملیات عمرانی در معابر

روش	حد اکثر سرعت (km/h)	طول ناحیه حفاظت شده توسط مخروط ایمنی	جریان ترافیک (حداکثر)
بدون اولویت دهی	۵۰	حداکثر ۵۰ متر	۲۰ وسیله نقلیه سبک در ۳ دقیقه ۲۰ وسیله نقلیه سنگین در ساعت
با استفاده از تابلوهای حق تقدم	۹۰	حداکثر ۸۰ متر	۴۲ وسیله نقلیه در ۳ دقیقه
تردد نوبتی	۹۰	تا ۱۰۰ متر	۷۰ وسیله نقلیه در ۳ دقیقه
		تا ۲۰۰ متر	۶۳ وسیله نقلیه در ۳ دقیقه
		تا ۳۰۰ متر	۵۳ وسیله نقلیه در ۳ دقیقه

روش	حد اکثر سرعت (km/h)	طول ناحیه حفاظت شده توسط مخروط ایمنی	جریان ترافیک (حداکثر)
		تا ۴۰۰ متر	۴۷ وسیله نقلیه در ۳ دقیقه
		تا ۵۰۰ متر	۴۲ وسیله نقلیه در ۳ دقیقه
چراغ راهنمایی متحرک	۹۰	حداکثر ۳۰۰ متر	بدون محدودیت
کاهش سرعت	۹۰	-	-
خودروی راهنما	محدودیت سرعت ۱۵ کیلومتر بر ساعت	-	-
مسدود شدن معبر و یا ترافیک یک جهت	۹۰	-	-
استفاده از تابلو "Stop-Works"	۹۰	-	-

۵-۲. ملاحظات عابرین پیاده و دوچرخه سواران (در صورت نیاز موتورسواران) در محدوده کارگاه

در این بند ملاحظات مربوط به عابران پیاده و دوچرخه سواران در محدوده کارگاهی ارائه شده است.

۵-۲-۱. عابرین پیاده

عملیات کارگاهی در معابر اغلب با حرکات آزاد عابرین پیاده در تداخل هستند و گاهی منجر به انحراف عابرین پیاده از مسیر اصلی می شوند. بنابراین باید با استفاده از موانع لازم، ایمنی عابرین پیاده حفظ گردد. به نحوی که تداخلی بین حرکت عابرین پیاده با وسایل نقلیه موجود در معبر و عملیات کارگاهی ایجاد نشود. برای این منظور رعایت نکات زیر الزامی است:

- در صورت انسداد کامل پیاده رو یا کاهش عرض مفید آن به کمتر از ۹۰ سانتی متر، باید به طور موقت بخشی از حاشیه سواره رو با استفاده از تجهیزات جداسازی مانند مخروط های ایمنی، استوانه های پلاستیکی، بشکه های پلاستیکی، موانع یا حفاظ های جداکننده مانند توری های

فلزی یا نوارهای احتیاط برای عبور عابرین پیاده ایمن سازی شود. در هر شرایطی باید ایمنی تردد عابرین در مجاورت قسمت های دارای اختلاف ارتفاع همچون لبه جداول و نهرها به نحو مقتضی تأمین گردد.

-طراح باید قبل از هرگونه فعالیت اعم از حفاری و کارهای تأسیساتی، با همکاری کارفرما نسبت به اخذ اطلاعات از ارگان ها، ادارات و سازمان های مربوطه اقدام و از مشخصات و موقعیت این تأسیسات آگاه و بر اساس آن نسبت به تهیه طرح ایمنی کارگران و عابرین مجاور معبر اقدام نماید [۲].

- موانع ایمنی بایستی حتی زمانی که کارگران در کارگاه حضور ندارند برپا باشد. همچنین موانع ایمنی ممتد و پیوسته در پیاده رو یا خیابان باید با چراغ های هشداردهنده در شب همراه باشند.

- پیاده رو باید از عرضی متناسب با حجم ترافیک عبوری عابر پیاده برخوردار باشد. مسیرهای موقت عابر پیاده در شرایط خاص، باید دارای حداقل عرض ۱/۲ متر، شامل ۱ متر عرض مطلق (بدون هیچ گونه مانع) باشد. در صورتی که حجم عابر پیاده در معبر قابل توجه باشد، باید به سطح سرویس عابر پیاده در جدول ۱۷ مراجعه شود.

جدول ۱۷- سطح سرویس تردد عابرین پیاده [۱۴]

فضای حرکت	تردد و سرعت مورد انتظار			سطح سرویس
	میانگین سرعت (متر بر دقیقه)	نرخ تردد عابر (نفر بر دقیقه بر متر)	نسبت حجم به ظرف	
۶ ≤	۷۶ ≤	۱۳ ≤	۰/۱۸ ≤	الف
۴ ≤	۷۴ ≤	۱۹ ≤	۰/۲۷ ≤	ب
۲/۶ ≤	۷۱ ≤	۲۷ ≤	۰/۴ ≤	ج
۱/۶ ≤	۶۵ ≤	۴۱ ≤	۰/۶ ≤	د
۰/۶ ≤	۴۰ ≤	۶۸ ≤	۱ ≤	ه
۰/۶ ≥	۴۰ ≥	متغیر		و

ضرورت دارد در زمان انسداد بخشی از مسیر تردد عابرین پیاده، سطح سرویس تنها یک رده تنزل داشته باشد. در شرایط خاص و با نظر مهندس طراح می توان برای مدت زمان محدود، این میزان افت سطح سرویس را برابر دو رده در نظر گرفت.

- در صورتی که امکان تأمین عرض کافی برای مسیر عبوری عابرین پیاده وجود نداشته باشد، باید اقدامات جایگزین اعمال شود. گزینه هایی همچون ایجاد یک گذرگاه موقت عابریاده در معبر، انحراف پیاده رو به کناره یا وسط معبر، استفاده از علائم و تجهیزات ترافیکی در محل انجام عملیات، از جمله گزینه های جایگزین هستند.

- همچنین باید تمهیداتی به منظور تأمین ایمنی عابرین پیاده ای که اختلال بینایی دارند، در نظر گرفته شود. برای اینکار لازم است از موانع جانبی استفاده گردد که توسط افرادی که دچار اختلال بینایی هستند قابل تشخیص باشد.

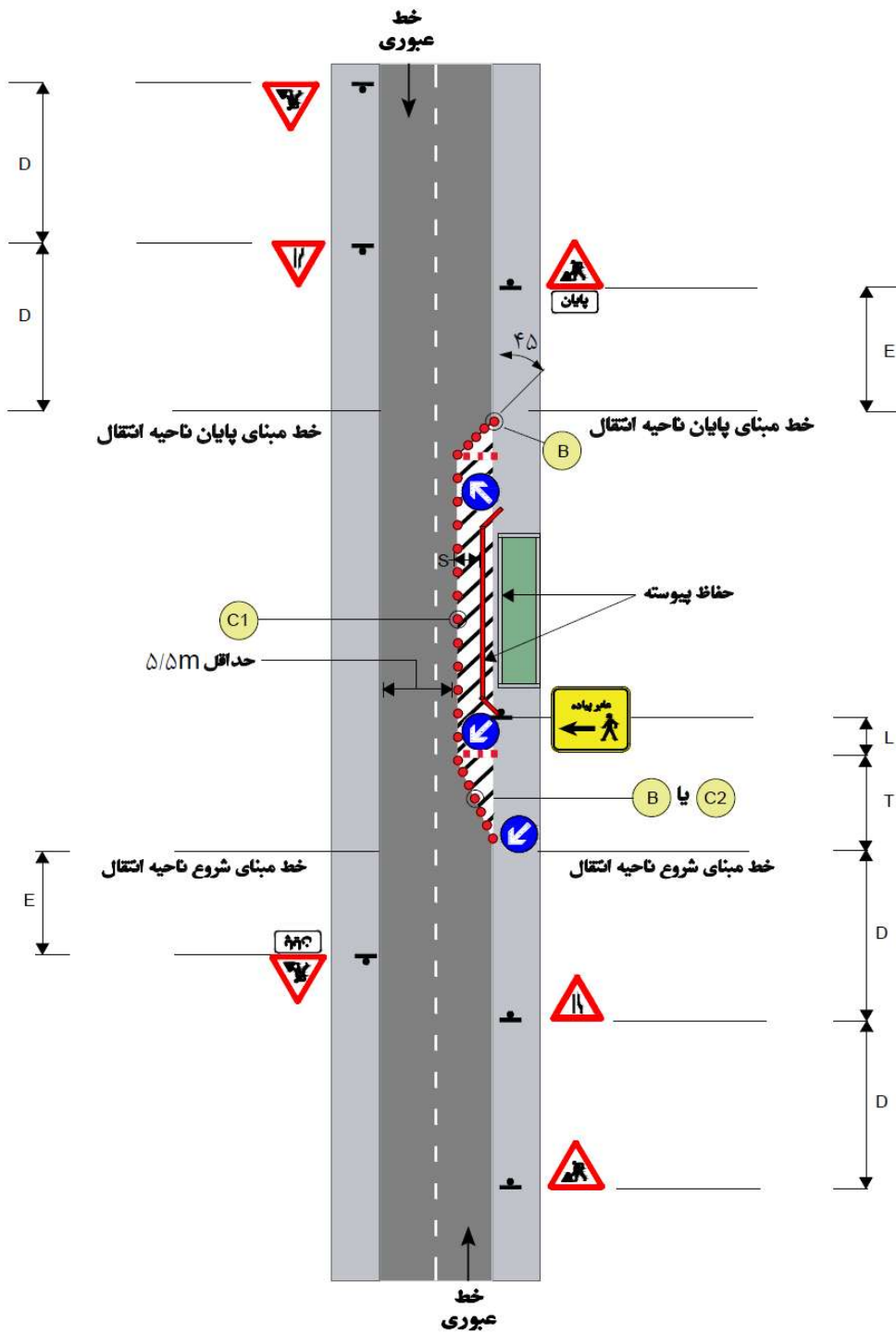
- زمانی که از مسیر موقت جهت عبور عابریاده استفاده می شود، تابلوها و نرده های ایمنی باید در مکانی پیش از محل انسداد پیاده رو نصب گردند.

- در تابلوهای مورد استفاده جهت عابرین پیاده باید از رنگ های آشکار به منظور قابلیت دید بهتر آنها استفاده شود.

- رمپ های مورد استفاده جهت معلولین باید دارای سطحی مقاوم در برابر لغزش بوده به نحوی که ویلچر با حرکت روی آن به عقب سر نخورد. حداکثر شیب باید ۱ به ۲۰ باشد. در صورت امکان، باید طرح پیاده شده دارای فضایی هم سطح جدول باشد که به کاربران ویلچر این اجازه را بدهد قبل از پایین آمدن از سطح شیب، ۹۰ درجه بچرخند.

- مسیر پیاده رو باید عاری از هرگونه گل و لای و مواد سست باشد [۱۳].

زمانی که امکان دسترسی ایمن عابران پیاده به پیاده راه امکان پذیر نیست باید با استفاده از تابلوی "پیاده رو بسته است" در محل کار و تابلوی پیش آگاهی "پیاده رو پیش رو بسته است" قبل از محل کار برای هشدار در مورد عملیات کارگاهی استفاده شود. در جدول ۲ تابلوهای مذکور ارائه شده است. همچنین در شکل ۱۹ طرح ایمنی ترافیک عملیات عمرانی در پیاده رو نشان داده شده است.



شکل ۱۹- طرح ایمنی ترافیک عملیات در پیاده‌رو (انسداد مسیر عابر پیاده و انحراف ترافیک عبوری) [۴]

• محافظت از عابرین پیاده در زمان انجام کار

در صورتی که محل عملیات کارگاهی به پیاده‌راه نزدیک باشد، خطر ورود احتمالی عابران پیاده به محل کار وجود دارد. خطرات احتمالی در این محل‌ها عبارتند از: عبور افراد از روی مصالح کار، افتادن در حفاری‌ها و بنابراین عابران پیاده باید با استفاده از موانع ایمنی در اطراف محل عملیات کارگاهی، محافظت شوند. این موانع ایمنی باید به طور مناسب اجرا شوند در غیر این صورت کارایی نخواهند داشت.

• زمانی که کارگران در محل کار حضور ندارند

- در این زمان باید تمامی خطرات احتمالی در محل کار شناسایی و اقدامات زیر انجام شود:
- جمع کردن تمامی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات از محل کار و یا انبار کردن آنها به صورت ایمن.
 - خارج کردن و برداشتن حداکثر تجهیزات و مصالح در صورت امکان و مطمئن شدن از اینکه در محلی تمیز و مناسب نگه داری می‌شوند، به صورتی که امکان واژگونی وجود نداشته باشد.
 - گذاشتن پوشش موقت بر روی قسمت حفاری شده در محل عملیات.
 - استفاده از موانع جانبی پیرامون محل حفاری [۱۳].

۵-۲-۲. ملاحظات دوچرخه‌سواران در محدوده عملیات عمرانی در معابر

زمانی که مسیر دوچرخه و سایر تسهیلات مورد استفاده دوچرخه‌سواران تحت تأثیر عملیات کارگاهی در معبر است، این تغییرات در سطح معبر باید به صورت واضح و قبل از محل عملیات توسط تابلوهای مربوطه که در جدول ۲ ارائه شده است، اعلام گردد.

دوچرخه سواران گاهی ممکن است در محدوده عملیات کارگاهی به منظور جلوگیری از خطرات احتمالی و یا جلوگیری از دور شدن مسیر و تأخیر زیاد در خلاف جهت جریان ترافیک حرکت کنند و یا اینکه از پیاده‌رو استفاده نمایند. بدین منظور در صورت امکان، دسترسی دوچرخه سواران در طول محل کار باید در هر دو جهت تأمین گردد که این کار موجب کاهش انحرافات خطرناک از مسیر می‌گردد. همچنین هر جا که ممکن است باید یک خط مجزای دوچرخه خارج از مسیر خیابان به خصوص در سواره‌روهای جدا شده و معابر چند خطه فراهم گردد [۱۵].

در هنگام عملیات کارگاهی دوچرخه‌سواران گاهی مجبور به استفاده از سایر بخش‌های خیابان، مسیر موقت دوچرخه و یا مسیر محافظت شده برای دوچرخه سواران می‌شوند.

- به منظور عبور دوطرفه دوچرخه از محل عملیات کارگاهی موقت، حداقل عرض مسیر دوچرخه باید برابر $2/5$ متر باشد. در صورت وجود فضای کافی، عرض 3 متر ترجیح داده می‌شود.

- در مسیرهایی که جریان عبور دوچرخه کم است، حداقل عرض $1/2$ متر قابل قبول است. همچنین فاصله‌ای برابر $0/5$ متر جهت تأمین فاصله ایمنی بین محل کار و مسیر دوچرخه نیاز است. در جاهایی که مسیر به روی تمامی وسایل نقلیه به جز دوچرخه‌سواران بسته است باید از تابلوی "مسیر بسته است به جز دوچرخه‌سوار" استفاده گردد.

در مکان‌هایی که معبر مسدود بوده اما پیاده‌رو باز می‌باشد می‌توان از تابلوی "دوچرخه‌سوارن پیاده شوند و از پیاده‌رو استفاده نمایند" با نوشتار سفید روی زمینه قرمز استفاده نمود.

عرض مطلوب برای عملیات سیار در معابر (خط‌کشی با ماشین و...) با ترافیک معمول (سطح سرویس الف و ب) بین $3/25$ متر تا $3/5$ متر متفاوت است. این عرض مانع از ایجاد فرصت برای سبقت‌گیری دوچرخه‌سواران می‌گردد. در عرض‌های بین $2/75$ تا $3/25$ متر، اکثر وسایل نقلیه می‌توانند از دوچرخه‌سواران سبقت بگیرند اما ایمنی در این حالت بسیار پایین است. برای عرض‌های بین $3/5$ تا $3/75$ متر نیز امکان سبقت برای وسایل نقلیه سنگین باری با کاهش سطح ایمنی امکان‌پذیر است [۱۳].

۴-۵. عملیات متحرک

عملیات اجرایی متحرک معابر در اجرای عملیات عمرانی تنها زمانی مجاز است که فاصله دید توقف به میزان کافی وجود داشته باشد. در شرایطی مانند بارندگی و مه که میزان دید رانندگان کم است، عملیات اجرایی متحرک معابر مجاز نمی باشد.

با توجه به اینکه زاویه وسایل نقلیه در نزدیکی تقاطعات و میدان ها به گونه ای است که ممکن است رانندگان متوجه تابلوها و چراغ های هشداردهنده نشوند، لازم است که این تابلوها در چنین مواقعی به صورتی بر وسایل نقلیه در حال کار نصب گردند که کلیه رانندگان از تمامی زوایایی که به محل عملیات عمرانی نزدیک می شوند چراغ های هشداردهنده را رؤیت نموده و آگاهی لازم از خطر را در موقعیت مناسب کسب کنند.

خط‌کشی معبر به دو صورت دستی و ماشینی انجام می‌گیرد. برای خط‌کشی در طول، زمانی که عرض کافی برای عبور ترافیک وجود دارد نیازی به بستن خطوط به روی ترافیک نیست و علائم هشداری پیش‌آگاهی و علائم نصب شده روی وسایل نقلیه ممکن است کافی باشد. در غیر اینصورت ممکن است اقدامات بعدی شامل استفاده از مخروط‌ها و تابلوهای "از راست/چپ برانید" تا بستن کامل خطوط ترافیکی بدون هیچگونه کنترل ترافیکی مورد نیاز باشد.

در انجام خط‌کشی باید شرایط مورد بررسی قرار بگیرد که آیا نیاز به بستن کامل خطوط ترافیکی و یا استفاده از تجهیزات کنترل ترافیک و سایر اقدامات مناسب هست یا خیر.

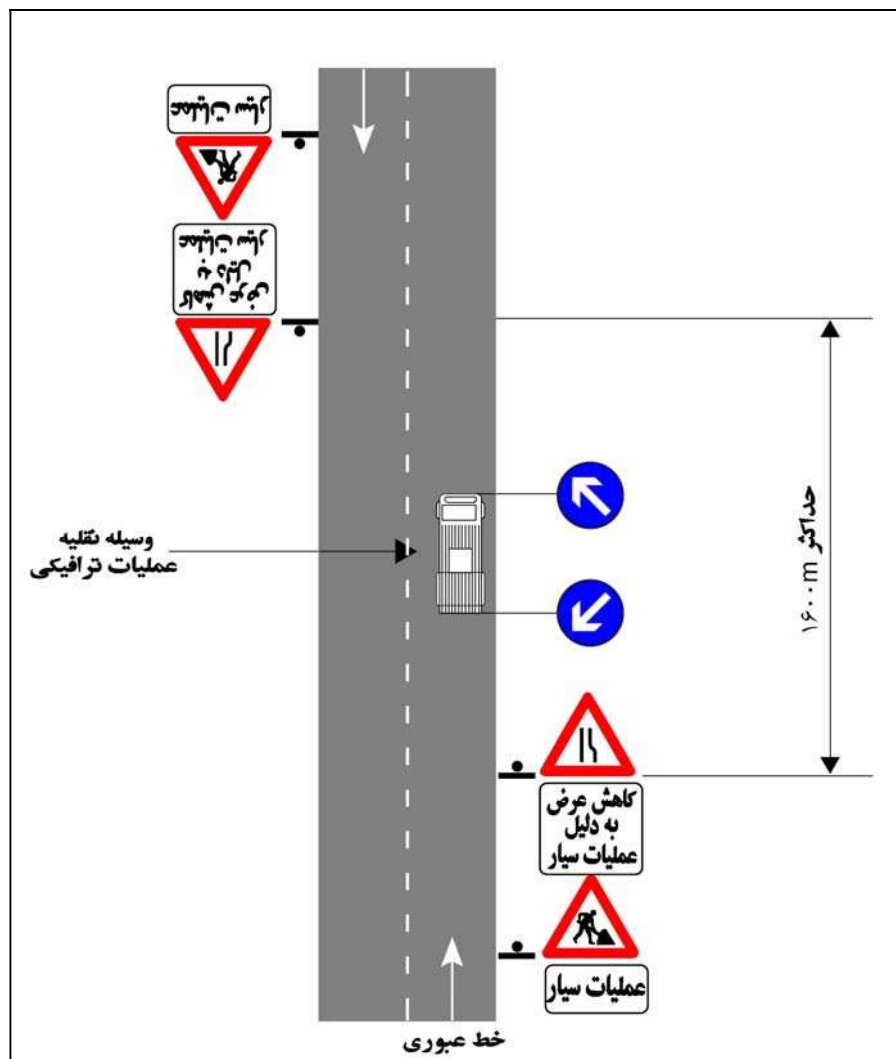
زمانی که خط‌کشی به صورت کاملاً مکانیزه بر روی سواره رو اجرا می‌شود، رویکرد دیگری در استفاده از علائم بکار برده می‌شود. در این موارد ماشین خط‌کشی با سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند و در نتیجه فقط استفاده از علائم ثابت عملی نیست در این حالت باید از علائمی استفاده شود که بر روی ماشین خط‌کشی نصب می‌گردند. سایر اقداماتی که میتوان در این حالت انجام داد بستن معبر برای یک بازه زمانی کوتاه مدت است [۴].

در عملیات خط‌کشی طولی معبر به صورت اسپری و یا اسکرید، ماشین خط‌کشی با سرعت حدود ۴ تا ۸ کیلومتر در ساعت حرکت می‌نماید. بنابراین نمی‌توان از علائم ثابت در کنار راه استفاده نمود. در این صورت علائم بایستی در جلوی وسیله نقلیه‌ای که پیش از ماشین خط‌کشی حرکت می‌نماید، نصب شوند. البته این روش در معابر باریک برای سبقت گرفتن ایجاد مشکل می‌نماید. در این صورت می‌توان با نصب علائم مناسب بر روی بدنه ماشین خط‌کشی، ایمنی لازم را برقرار نمود [۱].

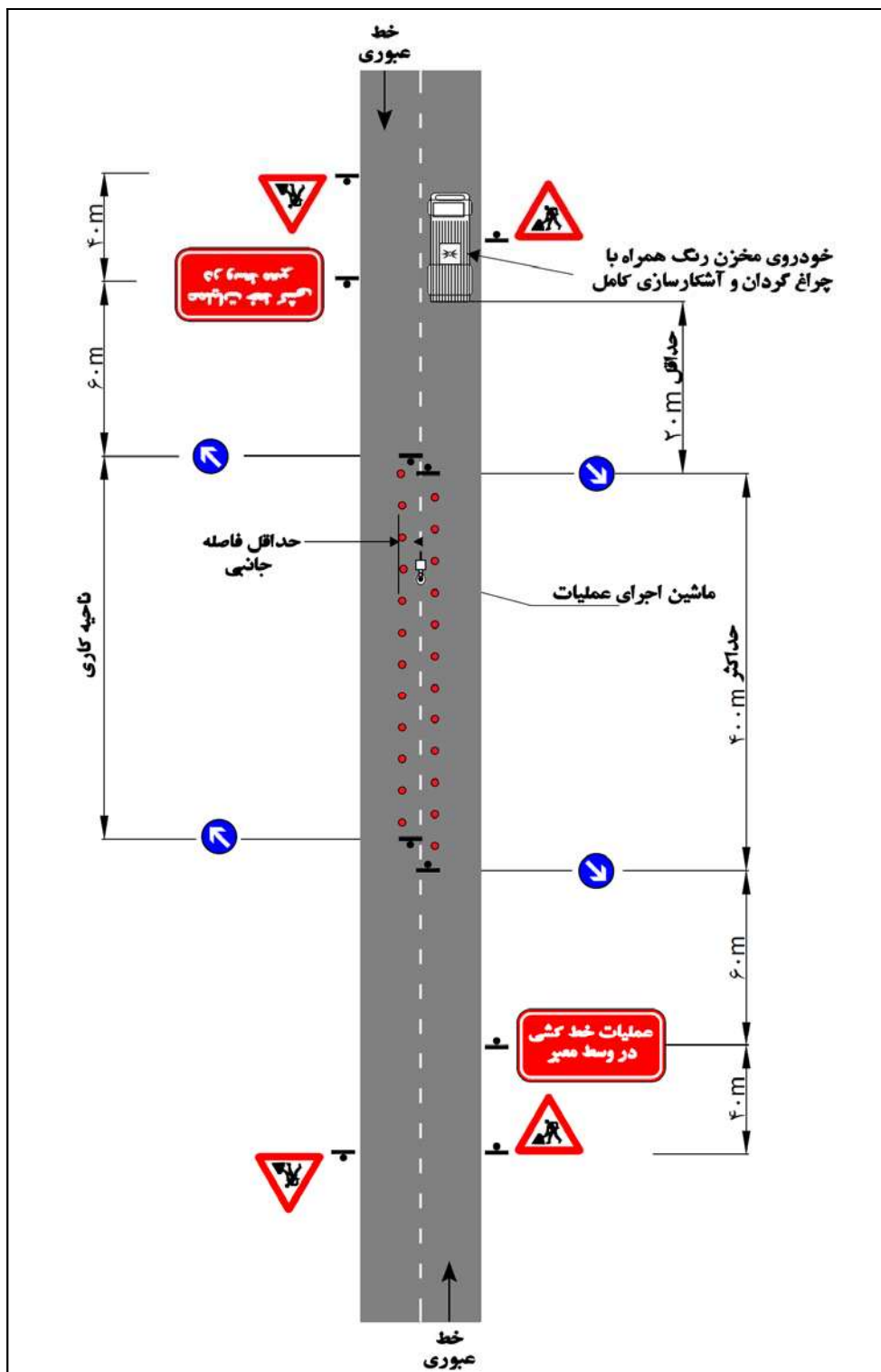
ضوابط مربوط به جریان ترافیک در معابر در هنگام عملیات اجرایی متحرک در جدول ۱۹ ارائه شده است. همچنین در شکل ۲۸ و شکل ۲۹ طرح عملیات عمرانی سیار در معابر نشا داده شده است.

جدول ۱۹- حداکثر جریان ترافیک مجاز در عملیات عمرانی متحرک در معابر [۱۳]

حداکثر جریان ترافیک مجاز		نوع انسداد معبر
Veh/3 min	Veh/hr	
۶۰	۱۲۰۰	معبر دو خطه دو طرفه خط ۱
۶۰	۱۲۰۰	خط ۲
۱۲۰	۲۴۰۰	معبر سه خطه دو طرفه خط ۱
۱۳۵	۲۷۰۰	خط ۳
۶۰	۱۲۰۰	خط ۱ و ۲
۶۰	۱۲۰۰	خط ۲ و ۳
۱۸۰	۳۶۰۰	معبر چهار خطه دو طرفه خط ۱
۱۹۵	۳۹۰۰	خط ۴
۱۲۰	۲۴۰۰	خط ۱ و ۲
۱۳۵	۲۷۰۰	خط ۳ و ۴

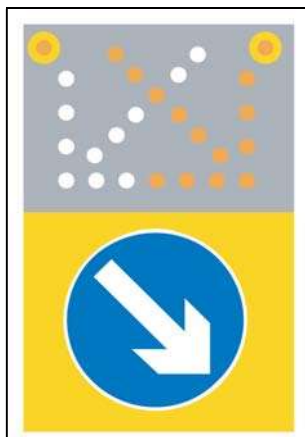


شکل ۲۸- طرح عملیات عمرانی (سیار سبک در یک خط معبر) [۱۳]



شکل ۲۹- طرح ایمنی ترافیک (خط کشی وسط معبر جمع و پخش کننده و شریانی فرعی) [۱۳]

قابل ذکر است که رنگ مورد استفاده در تابلوهای نصب شونده بر روی وسایل نقلیه نیز باید به صورت شکل ۳۰ باشد.



شکل ۳۰- سیستم روشنایی تابلوهای مورد استفاده برای وسایل نقلیه عملیاتی [۱۳]

- شدت روشنایی چراغ‌های هشداردهنده باید در ساعات روز حداقل ۲۰۰۰ کاندلا و در شب ۴۰۰ تا ۸۰۰ کاندلا باشد.

- بخش فوقانی تابلو باید به رنگ خاکستری و بدون بازتابندگی باشد؛

- قسمت پایین تابلو نیز باید به رنگ زرد و بازتابنده باشد؛

- چراغ‌های هشداردهنده نیز باید به رنگ کهربایی باشد.

- به دلیل تابش خیره‌کننده و کاهش دید تابلو، ضروری است که شدت روشنایی تابلوها در ساعات شب از ۸۰۰ کاندلا بیشتر نشود.

۵-۶. لباس‌های مورد استفاده در عملیات اجرایی

کلیه افراد و مأموران در محل کار و سطح معبر باید (در شب و روز) از فواصل دور برای رانندگان به خوبی قابل رؤیت باشند. به همین جهت لباسی که می‌پوشند باید از قابلیت دید بالایی برخوردار باشد. پوشش‌های مورد استفاده توسط افراد و مأموران در عملیات اجرایی معابر و کنترل موقت ترافیک، باید با استاندارد ۴۷۱ مطابقت داشته باشد. لباس‌های مورد استفاده و نوارهای منعکس‌کننده آنها، باید مطابق یکی از انواع مشخص شده در استاندارد مذکور باشد.

• انواع و طبقه بندی

انواع لباس‌های مورد استفاده در عملیات اجرایی به سه گروه تقسیم می‌شوند که برای هر گروه حداقل سطوح قابل دید لباس در جدول ۲۰ ارائه شده است.

جدول ۲۰- سطوح قابل دید انواع لباس‌های مورد استفاده در عملیات اجرایی

نوع لباس	نوع ۱	نوع ۲	نوع ۳
سطح مورد نظر			
زمینه لباس	۰,۱۴	۰,۵	۰,۸
مواد منعکس‌کننده	۰,۱	۰,۱۳	۰,۲
مواد ترکیبی	۰,۲	-	-

• رنگ لباس

موقعی که محدودیت دید وجود دارد و عملیات در معابر باید انجام پذیرد، این لباس‌ها باید دارای نوارهای منعکس‌کننده نور بوده، رنگ لباس‌های مورد استفاده باید زرد و یا نارنجی فلورسنت باشد و چنان چه در هنگام شب باشد، به عرض حداقل ۵ سانتیمتر (ترجیحاً شامل پوشش شب‌رنگ زرد یا قره‌ای رنگ) باشند [۱].

سایر الزامات لباس مورد استفاده توسط پرسنل پرچم‌نگهدار و کارکنان حاضر در محل کارگاه باید مطابق با ضوابط مندرج در نشریه ۲۶۷-۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان "آیین‌نامه ایمنی راه‌ها- ایمنی در عملیات اجرایی" باشد [۲].