



معاونت فنی و عمرانی

شماره : ۷۰/۳۷۸۴۳۰
تاریخ : ۱۴۰۲/۰۴/۱۱
پرست :

۲

بسمه تعالی

معاونان محترم شهردار تهران
مشاوران محترم شهردار تهران
شهرداران محترم مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران
رؤسا و مدیران محترم سازمانها و شرکتهای تابعه شهرداری تهران
مدیران محترم کل ستادی
رئیس محترم سازمان بازرسی

موضوع: ابلاغیه شورای فنی شهرداری تهران "مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی"

با سلام و احترام،

به استناد مصوبه شورای اسلامی شهر تهران به شماره ۱۶۰/۲۴۸۲/۲۰۰۲۵ مورخ ۹۷/۰۷/۱۲ با موضوع تعیین وظایف شورای فنی شهرداری تهران و به منظور ایجاد وحدت رویه در امور اجرایی حمل و نقل ترافیک شهری و به جهت عملیاتی کردن بند ۶ ماده سیزدهم برنامه پنج ساله سوم شهر تهران مصوب شورای اسلامی شهر تهران و به استناد مصوبه شصت و دومین جلسه شورای فنی شهرداری تهران بدینوسیله سند شماره ۶-۸-۳۱۵ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با عنوان "مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی" به کلیه واحدهای شهرداری تهران ابلاغ می گردد.

بدیهی است رعایت مفاد این دستورالعمل بر عهده ی بالاترین مقام دستگاه اجرایی بوده و مرجع رسیدگی، تفسیر، داوری و اظهار نظر درخصوص اجرای مفاد این ابلاغیه که در کلیه واحدهای اجرایی شهرداری تهران مورد استفاده قرار می گیرد شورای فنی شهرداری تهران می باشد.

خیابان حافظ شمالی، روبروی بوستان بهجت آباد، شماره ۵۵۹، کپوشی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳



معاونت فنی و عمرانی

شماره : ۷۰/۳۷۸۴۳۰

تاریخ : ۱۴۰۲/۰۴/۱۱

پرست :

۲

عباس شعبانی

سرپرست معاونت فنی و عمرانی

رونوشت: اعضای محترم شورای فنی شهرداری تهران جهت استحضار
جناب آقای مهندس اللهوردیزاده دبیر محترم شورای فنی شهرداری تهران - جهت اطلاع



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی

شماره سند: ۶-۸-۳۱۵



شورای فنی شهرداری تهران

تابستان ۱۴۰۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



بسمه تعالی

نامه ابلاغ سند





نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی

شماره سند: ۶-۸-۳۱۵



مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی

شورای فنی شهرداری تهران

تابستان ۱۴۰۲



شورای فنی شهرداری تهران

- عباس شعبانی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- سید محمد آقامیری عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مجید پرچمی جلال عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمدعلی پنجه فولادگران عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده دبیر شورای فنی شهرداری تهران

کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- سید حسین حسینی نژاد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمدجواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد حسین زارع هنجنی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- عباس شیخی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

- علی نادران عضو کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- مهدی عابدینی عضو کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- گودرز بختیاری عضو کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- روزین شاهین طبع عضو کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- فرزین فریبز عضو کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- عماد میرقدسی عضو کمیته بازرنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

تهیه و تدوین

- محمود صفارزاده پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- صفی اله عبدی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- محمد سلطانی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- سامیه قدیرزاده پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه



پیشگفتار

کلانشهر تهران به عنوان پایتخت کشور باید در عالی‌ترین سطح ممکن پاسخگوی امور حمل و نقل و ترافیکی شهروندان باشد. برای تحقق این امر و ایجاد یک نظام هماهنگ در امور اجرایی حمل و نقل و ترافیک شهری، تدوین سند راهبردی نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران و پیاده‌سازی آن در حوزه حمل و نقل و ترافیک مورد تاکید و در دستور کار شورای فنی شهرداری تهران قرار گرفته است. در این راستا تنظیم اسناد نظام فنی در بخش حمل و نقل و ترافیک، باعث می‌شود تا از طریق ایجاد وحدت رویه در کلیه امور مربوط به پدیدآوری، طراحی، احداث و نگهداری از فرآیند تصویب، نظارت بر اجراء و نگهداری تا امور واگذاری و نظامات فنی و قراردادی و همچنین نحوه ارزیابی، نه تنها گام بلندی در افزایش کیفیت خدمات ارائه شده بردارد، بلکه ابزارهای اجرایی به منظور مدیریت هزینه و زمان و همچنین شفاف‌سازی روال و دستورالعمل‌ها در اختیار مدیران قرار دهد.

در تدوین سند مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی تلاش شده تا با مطالعه و به کارگیری کلیه استانداردهای مربوطه، حتی‌الامکان به سمت طراحی یکپارچه قدم برداشته شود. کیفیت تجهیزات ترافیکی شامل مصالح بکار رفته و تکنیک تولید نیز از مواردی است که در جهت بهینه نمودن تولید و نصب تجهیزات ترافیکی کاملاً مورد توجه بوده است.

در تهیه این اسناد با به کارگیری از دانش و تجربیات اجرایی بخش‌های مختلف، به ویژه همکاران در ستاد و مناطق و در قالب جلسات مستمر فنی تلاش شده است تا کلیه موارد مورد نیاز در تهیه و بهره‌برداری از تجهیزات حمل و نقلی به بهترین شکل ممکن در اسناد گنجانده شده و با اتخاذ تدابیری، حسن انجام تعهدات، حتی‌المقدور تضمین گردد. در عین حال ممکن است نواقصی نیز در برخی بخش‌ها باقیمانده باشد.

امید است با دریافت بازخورد و کاربرست اسناد در آینده نزدیک و منظور کردن آن‌ها در ویرایش‌های بعدی، به تدریج شاهد ارتقای کیفی و کمی در ارائه خدمات مربوط بکارگیری تسهیلات حمل و نقل و ترافیک باشیم.

عباس شعبانی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

تابستان ۱۴۰۲



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ط	فهرست جدول‌ها
ل	فهرست شکل‌ها
۱	فصل ۱- کلیات
۱-۱	۱-۱- مقدمه
۱-۲	۱-۲- هدف و دامنه کاربرد
۱-۳	۱-۳- تعاریف
۱-۳-۱	۱-۳-۱- انواع معابر شهری
۱-۳-۱-۱	۱-۳-۱-۱- آزادراه
۱-۳-۱-۲	۱-۳-۱-۲- بزرگراه
۱-۳-۱-۳	۱-۳-۱-۳- خیابان شریانی
۱-۳-۱-۴	۱-۳-۱-۴- خیابان جمع‌وپخش کننده
۱-۳-۱-۵	۱-۳-۱-۵- خیابان محلی
۱-۳-۲	۱-۳-۲- استوانه‌های ارتجاعی راهنما
۱-۳-۲-۱	۱-۳-۲-۱- استوانه ارتجاعی موقت
۱-۳-۲-۲	۱-۳-۲-۲- استوانه ارتجاعی ثابت
۱-۳-۲-۳	۱-۳-۲-۳- استوانه ارتجاعی جدولی
۱-۳-۳	۱-۳-۳- علایم برجسته
۱-۳-۳-۱	۱-۳-۳-۱- چشم‌گربه‌ای
۱-۳-۳-۲	۱-۳-۳-۲- چشم‌ببری
۱-۳-۳-۳	۱-۳-۳-۳- علایم برجسته غیر فشاری
۱-۳-۳-۴	۱-۳-۳-۴- علایم برجسته فشاری
۱-۳-۳-۵	۱-۳-۳-۵- علایم برجسته چسبی
۱-۳-۳-۶	۱-۳-۳-۶- علایم برجسته چسبدار
۱-۳-۳-۱۰	۱-۳-۳-۱۰- علایم برجسته مهاری
۱-۳-۳-۱۱	۱-۳-۳-۱۱- علایم برجسته فرو برده شده



۴	۱۲-۳-۱	بازتاب فلئورسنت
۴	۱۳-۳-۱	جهت‌نماها
۴	۱۴-۳-۱	تجهیزات ترافیکی مسیرنما
۴	۱۵-۳-۱	تجهیزات ترافیکی جهت‌نما
۵	۱۶-۳-۱	راه بتد (بولارد) ترافیکی
۵	۱۷-۳-۱	تجهیزات اتصال
۶	۱۸-۳-۱	نوارهای شیرنگ
۶	۱۹-۳-۱	پلی‌وینیل‌الکل (PVC)
۶	۲۰-۳-۱	پلی‌اتیلن (PE)
۶	۲۱-۳-۱	پلی‌اتیلن سبک (LDPE)
۶	۲۲-۳-۱	پلی‌اتیلن سنگین (HDPE)
۶	۲۳-۳-۱	کامپوزیت
۶	۲۴-۳-۱	آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS)
۷	۲۵-۳-۱	پلی‌بورتان ترموپلاستیک (TPU)
۷	۲۶-۳-۱	پلی‌پروپیلن (PP)
۷	۲۷-۳-۱	اتیل وینیل استات (EVA)
۸	۲	فصل ۲- مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی
۸	۱-۲	استانداردها
۹	۲-۲	مشخصات عمومی تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک
۹	۱-۲-۲	تجهیزات مسیرنما
۹	۲-۲-۲	تجهیزات جهت‌نما
۹	۳-۲-۲	اجزای تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک
۹	۴-۲-۲	استانداردها و دستورالعمل‌های موجود
۱۰	۵-۲-۲	مشخصات ابعادی تجهیزات ترافیکی پلیمری
۱۱	۶-۲-۲	مشخصات فیزیکی تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک
۱۱	۱-۶-۲-۲	مخروطها
۱۱	۲-۶-۲-۲	آشکارساز بشکه‌ای
۱۱	۳-۶-۲-۲	تابلوها و صفحات عمودی



- ۱۱ ۴-۶-۲-۲ تیرک‌های راهنما
- ۱۲ ۳-۲ مشخصات عمومی جداکننده‌های ترافیکی
- ۱۲ ۱-۳-۲ استوانه‌های ارتجاعی راهنما
- ۱۲ ۱-۱-۳-۲ کلیات در خصوص استوانه‌های ارتجاعی راهنما
- ۱۲ ۲-۱-۳-۲ استانداردها و دستورالعمل‌های موجود
- ۱۲ ۳-۱-۳-۲ مشخصات ابعادی استوانه‌های ارتجاعی راهنما
- ۱۳ ۲-۳-۲ بولاردها
- ۱۴ ۱-۲-۳-۲ انواع بولاردها
- ۱۶ ۴-۲ مشخصات عمومی علائم برجسته بازتابنده
- ۱۶ ۱-۴-۲ مشخصات عمومی علائم برجسته بازتابنده
- ۱۷ ۲-۴-۲ ویژگی‌های اختصاصی علائم برجسته بازتابنده
- ۱۷ ۱-۲-۴-۲ علائم برجسته چشم‌گره‌ای
- ۱۷ ۲-۲-۴-۲ علائم برجسته موقت (TRPMs)
- ۱۸ ۳-۲-۴-۲ این علائم برجسته نورافشان یا بازتابنده سولار (IRPMs)
- ۱۸ ۴-۲-۴-۲ علائم برجسته چشم‌بیری
- ۱۹ ۳-۴-۲ شرایط استفاده از علائم برجسته بازتابنده در معابر
- ۲۰ ۴-۴-۲ استانداردها و دستورالعمل‌های موجود
- ۲۱ ۳-۲ مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی
- ۲۱ ۱-۳-۱-۱ مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی پلیمری
- ۲۱ ۱-۱-۳-۱ استانداردهای مشخصات فنی تجهیزات ترافیکی پلیمری
- ۲۱ ۱-۱-۱-۳-۱ تجهیزات مسیرنما
- ۲۱ ۲-۱-۱-۳-۱ تجهیزات جهت‌نما
- ۲۴ ۲-۱-۳-۱ مشخصات فنی مواد اولیه بکار رفته در ساخت
- ۲۶ ۲-۳-۱-۲ مشخصات فنی ساخت جداکننده‌های ترافیکی
- ۲۶ ۱-۲-۳-۱ استوانه‌های ارتجاعی راهنما
- ۲۶ ۱-۱-۲-۳-۱ اجزای استوانه‌های ارتجاعی راهنما
- ۲۶ ۲-۱-۲-۳-۱ مشخصات فنی استوانه‌های ارتجاعی راهنما
- ۲۸ ۳-۱-۲-۳-۱ مشخصات فنی مواد اولیه بکار رفته در ساخت استوانه‌های ارتجاعی راهنما



- ۳-۲-۱-۴- نواریها و ورق‌های شیرنگ ۲۹
- ۳-۲-۱-۵- تجهیزات اتصال ۲۹
- ۳-۲-۱-۶- وزنه‌های کمکی ۲۹
- ۳-۲-۱-۷- طراحی و کاربرد استوانه‌های ارتجاعی راهنما ۲۹
- ۳-۲-۱-۸- استانداردهای اندازه‌گیری خواص مواد اولیه ۳۰
- ۳-۲-۱-۹- ابعاد استوانه‌های ارتجاعی راهنما ۳۰
- ۳-۲-۱-۱۰- الزامات ساخت ۳۰
- ۳-۲-۲- بولاردها ۳۰
- ۳-۳- مشخصات فنی ساخت علائم برجسته بازتابنده ۳۲
- ۳-۳-۱- اجزای علائم برجسته بازتابنده ۳۲
- ۳-۳-۲- الزامات ساخت علائم برجسته بازتابنده ۳۲
- ۳-۳-۳-۱- رنگ علائم برجسته بازتابنده ۳۲
- ۳-۳-۳- ویژگی چسب‌های قیری و آسفالتی مورد استفاده در نصب علائم برجسته بازتابنده ۳۳
- ۳-۳-۳-۴- مشخصات ابعادی و طبقه‌بندی علائم برجسته بازتابنده ۳۴
- ۳-۳-۳-۱- طبقه‌بندی از نظر ارتفاع ۳۴
- ۳-۳-۳-۲- طبقه‌بندی از نظر حداکثر ابعاد افقی ۳۴
- ۳-۳-۳-۳- طبقه‌بندی از نظر حداقل ابعاد افقی ۳۴
- ۳-۳-۳-۴- طبقه‌بندی چشم‌گره‌ای‌ها از نظر تعداد و رنگ علائم بازتابنده ۳۵
- ۳-۳-۵- الزامات عملکردی علائم برجسته بازتابنده ۳۵
- ۳-۳-۵-۱- قابلیت بازتابندگی ۳۵
- ۳-۳-۵-۲- قابلیت دید در شب علائم برجسته دائمی ۳۵
- ۳-۳-۵-۳- قابلیت دید در شب علائم برجسته موقتی ۳۶
- ۳-۳-۵-۴- خصوصیات فیزیکی ۳۷
- ۳-۳-۶- استانداردهای اندازه‌گیری خواص مواد اولیه چشم‌گره‌ای‌ها ۳۸
- ۳-۳-۷- الزامات ساخت چشم‌گره‌ای ۳۹
- ۳-۳-۸- مشخصات فنی علائم برجسته چشم‌گره‌ای ۳۹
- فصل ۴- مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی ۴۱
- ۴-۱- مشخصات فنی نصب تجهیزات پلیمری ۴۱



- ۴۱-۱-۴-۱ پیش‌نیازها و توافقات قبل از خرید و نصب تجهیزات ترافیکی پلیمری..... ۴۱
- ۴۱-۱-۴-۲ مکان‌یابی نصب..... ۴۱
- ۴۱-۱-۴-۲-۱ تجهیزات مسیرنما ۴۱
- ۴۱-۱-۴-۲-۲ تجهیزات جهت‌نما ۴۱
- ۴۱-۱-۴-۳ کنترل روش کار و کیفیت نصب (در خصوص تجهیزات جهت‌نما)..... ۴۱
- ۴۱-۴-۱ الزامات ایمنی..... ۴۲
- ۴۲-۴-۲ مشخصات فنی نصب جداکننده‌های ترافیکی..... ۴۳
- ۴۳-۱-۲-۴ استوانه‌های ارتجاعی راهنما..... ۴۳
- ۴۳-۱-۲-۴-۱ پیش‌نیازها و توافقات قبل از خرید و نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما ۴۳
- ۴۳-۲-۱-۲-۴ فرآیند نصب ۴۳
- ۴۴-۱-۲-۴ ایجاد اتصالات ۴۴
- ۴۴-۱-۲-۴ آماده‌سازی برای بهره‌برداری ۴۴
- ۴۴-۱-۲-۴-۵ الزامات ایمنی ۴۴
- ۴۴-۲-۲-۴ راه بند ها (بولاردها)..... ۴۴
- ۴۶-۳-۴ مشخصات فنی نصب علائم برجسته بازتابنده..... ۴۶
- ۴۶-۱-۳-۴ پیش‌نیازها و توافقات قبل از خرید و نصب علائم برجسته..... ۴۶
- ۴۶-۲-۳-۴ فرآیند نصب..... ۴۶
- ۴۶-۱-۲-۳-۴ کنترل تردد در زمان نصب..... ۴۶
- ۴۶-۲-۲-۳-۴ پاکسازی مسیر ۴۶
- ۴۶-۳-۲-۳-۴ مکان‌یابی ۴۶
- ۴۶-۴-۲-۳-۴ ایجاد اتصالات ۴۶
- ۴۷-۵-۲-۳-۴ نصب تجهیزات ۴۷
- ۴۷-۶-۲-۳-۴ آماده‌سازی برای بهره‌برداری ۴۷
- ۴۷-۳-۳-۴ نکات اجرایی قبل و بعد از عملیات نصب..... ۴۷
- ۴۸-۴-۳-۴ جاگذاری و مکان‌یابی نصب علائم برجسته..... ۴۸
- ۴۹-۵-۳-۴ نصب چشم‌گربه‌ای‌ها..... ۴۹
- ۴۹-۱-۵-۳-۴ افراد و وسایل مورد نیاز جهت نصب علائم برجسته ۴۹
- ۵۰-۶-۳-۴ الزامات ایمنی..... ۵۰



- فصل ۵- ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی ۵۱
- ۱-۵ ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی پلیمری ۵۱
- ۱-۱-۵ بازرسی قبل از نصب ۵۱
- ۲-۱-۵ بازرسی حین نصب ۵۱
- ۳-۱-۵ بازرسی پس از نصب ۵۱
- ۱-۳-۱-۵ اقدامات نگهداری ۵۱
- ۲-۵ ضوابط بازرسی و نگهداری جداکننده‌های ترافیکی ۵۳
- ۱-۲-۵ استوانه‌های ترافیکی ۵۳
- ۱-۱-۲-۵ بازرسی قبل از نصب ۵۳
- ۲-۱-۲-۵ نظارت در زمان اجرا ۵۳
- ۳-۱-۲-۵ بازرسی پس از نصب استوانه‌های ارتجاعی ۵۴
- ۲-۲-۵ بولاردها ۵۷
- ۳-۵ ضوابط بازرسی و نگهداری علائم برجسته ۵۸
- ۱-۳-۵ روش‌های نگهداری ۵۸
- ۱-۱-۳-۵ نگهداری دوره‌ای (روزمره) ۵۸
- ۲-۱-۳-۵ نگهداری اضطراری ۵۸
- ۲-۳-۵ کنترل‌های ضروری قبل و در حین نصب علائم برجسته چشم‌گیره‌ای ۵۹
- ۱-۲-۳-۵ برگه تاییدیه کنترل کیفی کالا ۵۹
- ۲-۲-۳-۵ تجهیزات و ماشین‌آلات ۵۹
- ۳-۲-۳-۵ تجهیزات و نیروی انسانی مورد نیاز جهت نصب ۵۹
- ۴-۲-۳-۵ نظارت در زمان نصب ۵۹
- ۵-۲-۳-۵ کنترل ایمنی و هدایت ترافیک ۵۹
- ۶-۲-۳-۵ کنترل روش کار و کیفیت اجرا ۵۹
- ۳-۳-۵ بازرسی‌های مربوط به نصب علائم برجسته چشم‌گیره‌ای ۶۰
- ۴-۳-۵ بازرسی‌های دوره‌ای ۶۰
- پیوست ا - مکان‌یابی تجهیزات مسیرنما ۶۲
- پیوست ب - مکان‌یابی تجهیزات جهت‌نما ۶۳
- پیوست ج - چک لیست کنترل‌ها، اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های ضروری قبل از خرید تجهیزات ترافیکی پلیمری ۶۷



- پیوست د - برنامه ارزیابی محصولات ترافیکی ملی آمریکا (گزارش ۱/۶۰۲۴) / عملکرد میدانی و ارزیابی آزمایشگاهی تیرک های لاین بند و آشکارساز شبکه‌ای ۶۸
- د-۱- تیرک‌های جهت‌نما ۶۸
- د-۱-۱- روش آزمون ۶۸
- د-۱-۱-۱- آزمون هوازدگی ۶۸
- د-۱-۱-۲- آزمون مقاومت در برابر اشعه فرا بنفش (هوازدگی) ۶۹
- د-۱-۱-۳- آزمون میدانی ضربه ۷۰
- د-۲- آشکارسازی شبکه‌ای ۷۱
- د-۲-۱- روش آزمون ۷۱
- پیوست ه - آزمون علایم ترافیکی عمودی و ثابت جاده (جهت‌نماها) ۷۳
- ه-۱- آزمون‌های عملکرد چشمی ۷۳
- ه-۱-۱- قابلیت دید جهت‌نماها در طول روز ۷۳
- ه-۱-۲- بازتابنده‌ها ۷۳
- ه-۱-۳- ضریب بازتابندگی RA ۷۳
- ه-۲- آزمون‌های عملکرد فیزیکی ۷۳
- ه-۲-۱- جهت‌نماها ۷۳
- ه-۲-۱-۱- آزمون استاتیک (انحراف تحت نیروی باد) ۷۳
- ه-۲-۱-۲- آزمون مقاومت ضربه دینامیکی (آزمون مواد) ۷۴
- ه-۲-۱-۳- آزمون مقاومت ضربه دینامیکی (آزمون کاربردی) ۷۴
- ه-۲-۱-۴- آزمون مقاومت ضربه دینامیکی (آزمون ضربه) ۷۴
- ه-۲-۱-۵- آزمون مقاومت خوردگی ۷۵
- ه-۲-۱-۶- آزمون هوازدگی طبیعی ۷۵
- ه-۲-۲- بازتابنده‌ها ۷۵
- ه-۲-۲-۱- آزمون مقاومت ضربه دینامیکی ۷۵
- ه-۲-۲-۲- آزمون مقاومت خوردگی ۷۵
- ه-۲-۲-۳- آزمون مقاومت به آب ۷۵
- ه-۲-۲-۴- آزمون هوازدگی طبیعی ۷۶
- ه-۳- اطلاعات محصول، علامت گذاری کردن و برچسب زدن ۷۶
- پیوست و - آزمون علایم ترافیکی عمودی انعطاف پذیر (مخروط - استوانه ارتجاعی) ۷۸



- و-۱- اصول طراحی ۷۸
- و-۱-۱- مخروط ترافیکی ۷۸
- و-۱-۲- استوانه ارتجاعی ۷۸
- و-۲- عملکرد فیزیکی ۷۸
- و-۱-۲- پایداری مخروط ترافیکی ۷۸
- و-۲-۲- مقاومت مخروط ترافیکی در برخورد با زمین ۷۹
- و-۳-۲- مقاومت در برابر شکستگی در دمای پایین ۷۹
- و-۴-۲- مقاومت در برابر خم شدگی استوانه ارتجاعی ۷۹
- و-۳- عملکرد میدانی ۸۱
- و-۴- تعداد نمونه مورد نیاز ۸۱
- و-۵- تعیین هویت محصولات ۸۱
- پیوست ز - نمونه برداری در زمان اجرا ۸۳
- پیوست ح - چک لیست کنترل و اندازه گیری ضروری قبل و در زمان نصب استوانه های ارتجاعی ثابت ۸۴
- پیوست ط - فواصل نصب علائم برجسته بازتابنده در جناغی ها، رمپها، لوپ ها و به عنوان مکمل خط کشی ها، ۸۵
- پیوست ی - آزمایش های علائم برجسته بازتابنده ۹۰
- ی-۱- آزمایشات ۹۰
- ی-۲- تعداد و تجدید آزمایش ها ۹۰
- ی-۳- روش های آزمایش علائم برجسته بازتابنده ۹۱
- ی-۳-۱- مقاومت چسبندگی ۹۱
- ی-۳-۲- ضریب شدت روشنایی ۹۱
- ی-۳-۳- مقاومت خمشی طولی ۹۲
- ی-۳-۴- مقاومت فشاری ۹۳
- ی-۳-۵- رنگ ۹۳
- ی-۳-۶- مقاومت شکست لنزها (فقط برای علائم با سطح سخت) ۹۳
- ی-۳-۷- مقاومت در برابر سیکل حرارت ۹۴
- ی-۳-۸- مقاومت سایشی ۹۴
- پیوست ک - چک لیست کنترل، اندازه گیری و آزمون ضروری قبل و در زمان نصب چشم گربه ای ۹۶
- فهرست مراجع ۹۷



فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱: واژه نامه انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما انواع استوانه‌های ارتجاعی.....	۳
جدول ۲-۱: انواع تجهیزات ترافیکی تجهیزات مسیرنما و جهت‌نما.....	۵
جدول ۱-۲: انواع تجهیزات ترافیکی پلیمری به تفکیک نوع و کاربرد.....	۱۰
جدول ۲-۲: ابعاد انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما به تفکیک نوع و کاربرد.....	۱۳
جدول ۳-۲: طبقه‌بندی علایم برجسته بر اساس کاربرد.....	۱۶
جدول ۴-۲: طبقه‌بندی علایم برجسته بر اساس بازتابنده آن.....	۱۶
جدول ۵-۲: طبقه‌بندی علایم بر اساس طرح.....	۱۶
جدول ۱-۳: مشخصات ضروری تجهیزات ترافیکی مسیرنما.....	۲۲
جدول ۲-۳: مشخصات ضروری تیرک‌های راهنما.....	۲۳
جدول ۳-۳: مشخصات مواد اولیه بکار رفته در ساخت تجهیزات ترافیکی پلیمری.....	۲۴
جدول ۴-۳: نوع مواد اولیه بکار رفته در ساخت تجهیزات ترافیکی پلیمری.....	۲۵
جدول ۵-۳: مشخصات فنی ضروری استوانه‌های ارتجاعی راهنما.....	۲۶
جدول ۶-۳: مشخصات فنی تکمیلی استوانه‌های ارتجاعی راهنما.....	۲۷
جدول ۷-۳: نوع مواد اولیه مجاز در ساخت استوانه‌های ارتجاعی راهنما.....	۲۸
جدول ۸-۳: مشخصات مواد اولیه به کار رفته در ساخت استوانه‌های ارتجاعی راهنما.....	۲۸
جدول ۹-۳: مواد مورد استفاده در ساخت بولارد بر اساس نوع بولارد.....	۳۱
جدول ۱۰-۳: علایم برجسته بازتابنده بر اساس کاربرد و رنگ.....	۳۳
جدول ۱۱-۳: ویژگی‌های ماده چسبناک قیری و آسفالتی.....	۳۴
جدول ۱۲-۳: ضریب شدت روشنایی.....	۳۵
جدول ۱۳-۳: حداقل مقدار R برای انواع ۳،۲،۱ جدید.....	۳۵
جدول ۱۴-۳: فاکتور رنگ برای علایم برجسته بازتابنده.....	۳۶
جدول ۱۵-۳: کلاس PRT1 - حداقل مقدار R برای انواع ۳،۲،۱ جدید.....	۳۶
جدول ۱۶-۳: کلاس PRT2 - حداقل مقدار R برای انواع ۳،۲،۱ جدید.....	۳۶
جدول ۱۷-۳: کلاس PRT3 - حداقل مقدار R برای انواع ۳،۲،۱ جدید.....	۳۶
جدول ۱۸-۳: نقاط طیف رنگ بازتابنده سفید.....	۳۷
جدول ۱۹-۳: نقاط طیف رنگ بازتابنده زرد.....	۳۷



- جدول ۳-۲۰: نقاط طیف رنگ بازتابنده قرمز..... ۳۸
- جدول ۳-۲۱: نقاط طیف رنگ بازتابنده آبی..... ۳۸
- جدول ۳-۲۲: نقاط طیف رنگ بازتابنده سبز..... ۳۸
- جدول ۳-۲۳: مشخصات فنی علایم برجسته چشم‌گره‌ای..... ۳۹
- جدول ۴-۱: حداقل دمای اجرای علایم برجسته و زمان خشک شدن با توجه به نوع چسب..... ۴۸
- جدول ۴-۲: فواصل علایم برجسته..... ۴۹
- جدول ۵-۱: چک لیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای..... ۵۲
- جدول ۵-۲: حداقل نیروی انسانی و خودوری مورد نیاز برای نصب قطعات..... ۵۳
- جدول ۵-۳: اقدامات نگهداری شامل کارهای نگهداری و زمان اقدام مربوط به استوانه‌های ارتجاعی راهنما..... ۵۵
- جدول ۵-۴: چک‌لیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای پس از اجرا..... ۵۶
- جدول ۵-۵: ابزار، وسایل و مصالح نگهداری مناسب استوانه‌های ارتجاعی راهنما..... ۵۶
- جدول ۵-۶: اقدامات نگهداری شامل بازرسی، کارهای نگهداری و زمان اقدام مربوط به علایم برجسته چشم‌گره‌ای..... ۶۰
- جدول ۵-۷: چک لیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای پس از نصب..... ۶۱
- جدول ۵-۸: محدوده سرعت تنظیمی برای مسیرهای باریک‌شونده..... ۶۲
- جدول ۵-۹: محدوده سرعت تنظیمی برای حداقل بخش انتقالی مسیرهای باریک شونده..... ۶۲
- جدول ۵-۱۰: فواصل جهت‌نماها در پیچ‌هایی با انحنای مشخص..... ۶۳
- جدول ۵-۱۱: فواصل جهت‌نماها در پیچ‌هایی با انحنای نامشخص..... ۶۴
- جدول ۵-۱۲: نتایج آزمون..... ۶۹
- جدول ۵-۱۳: مشخصات قطعه مورد نظر در آزمون میدانی ضربه..... ۷۰
- جدول ۵-۱۴: برگه گزارش آزمون..... ۷۰
- جدول ۵-۱۵: برگه گزارش آزمون..... ۷۲
- جدول ۵-۱۶: ارتفاع سقوط گلوله فلزی..... ۷۵
- جدول ۵-۱۷: برچسب تعیین هویت..... ۷۶
- جدول ۵-۱۸: اسناد فنی محصول..... ۷۷
- جدول ۵-۱۹: نمونه‌های مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف بر روی نمونه‌های استوانه ارتجاعی..... ۸۱
- جدول ۵-۲۰: حداقل اطلاعات مورد نیاز بر روی برچسب استوانه ارتجاعی..... ۸۲
- جدول ۵-۲۱: ویژگی‌های محصول درج شده اسناد فنی استوانه‌های ارتجاعی..... ۸۲
- جدول ۵-۲۲: تعداد نمونه‌های مورد نیاز بر حسب تعداد استوانه‌ها و مخروط‌های ترافیکی..... ۸۳
- جدول ۵-۲۳: الگوی استفاده از علایم برجسته بازتابنده بعنوان مکمل خطوط جداکننده..... ۸۵



جدول ط ۵-۲۴: الگوی استفاده از علائم برجسته بعنوان مکمل خطوط جداکننده پیوسته مجهز به تجهیزات جداکننده..... ۸۶

جدول ط ۵-۲۵: الگوی استفاده از علائم برجسته بازتابنده بعنوان مکمل خطوط عبوری و خطوط حاشیه..... ۸۷



فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۵.....	شکل ۱-۲: نمونه‌هایی از انواع راه بندها (بولاردها).....
۱۷.....	شکل ۲-۲: علایم برجسته چشم‌گربه‌ای.....
۱۸.....	شکل ۳-۲: علایم برجسته موقت.....
۱۸.....	شکل ۴-۲: علایم برجسته نورافشان.....
۱۹.....	شکل ۵-۲: علایم برجسته ۳۶۰ درجه.....
۲۹.....	شکل ۱-۳: وزنه‌های کمکی به عنوان عامل سنگین‌کننده در استوانه‌های ارتجاعی موقت.....
۳۱.....	شکل ۲-۳: ابعاد یک بولارد استاندارد ترافیکی.....
۳۸.....	شکل ۳-۳: نمونه دستگاه بازتاب سنج (CL ۱۲۰۰ و F ۱۲۰۰).....
۴۵.....	شکل ۱-۴: نصب بولارد فولادی ثابت و متحرک در فونداسیون بتنی.....
۶۳.....	شکل ب ۱-۵: فواصل جهت‌نماها در پیچ.....
۶۵.....	شکل ب ۲-۵: استفاده مرسوم از تیرک‌های راهنما در قوس‌های جاده.....
۶۶.....	شکل ب ۳-۵: کاهش خط عبوری.....
۷۴.....	شکل ه ۴-۵: تجهیزات آزمون ضربه دینامیکی.....
۷۸.....	شکل و ۵-۵: تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون پایداری مخروط ترافیکی.....
۷۹.....	شکل و ۶-۵: تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون مقاومت در برابر شکستگی در دمای پایین.....
۸۰.....	شکل و ۷-۵: حرکت استوانه در آزمون خم شدگی استوانه ارتجاعی.....
۸۰.....	شکل و ۸-۵: حرکت استوانه در آزمون خستگی.....
۸۱.....	شکل و ۹-۵: آزمون عملکرد میدانی استوانه ارتجاعی.....
۸۹.....	شکل و ۱۰-۵: نمونه علامتگذاری علائم برجسته در شیپراهِ بزرگراهی.....
۹۰.....	شکل ی ۱۱-۵: طیف رنگ.....
۹۱.....	شکل ی ۱۲-۵: موقعیت بازتابنده در آزمون نور سنجی، در زاویه ورودی 0°
۹۲.....	شکل ی ۱۳-۵: موقعیت بازتابنده در آزمون نور سنجی، در زاویه ورودی $+20^{\circ}$
۹۳.....	شکل ی ۱۴-۵: آزمون مقاومت خمشی طولی.....
۹۵.....	شکل ی ۱۵-۵: دستگاه تعیین مقاومت سایشی.....



<p>فصل اول: کلیات</p> <p>صفحه: ۱</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۳۱۵-۸-۶</p>
--------------------------------------	--	---

فصل ۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

معاونت حمل و نقل و ترافیک به عنوان متولی اصلی ایمنی حمل و نقل شهر تهران همواره اقدامات مؤثری در خصوص ایمن‌سازی شبکه معابر و کاهش تصادفات به عمل آورده است. معابر پس از عامل انسان دومین نقش اساسی را در تامین عبور و مرور به عهده دارند. در سیستم حمل و نقل استفاده از تجهیزات ترافیکی به صورت مناسب و بهینه، جهت بهبود فرآیند جابجایی و کاهش خطرات ناشی از تصادفات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در پی رشد روز افزون جمعیت و به دنبال آن نیاز دوچندان به ایمن‌سازی معابر و ارتقای ضوابط فنی، تدوین دستورالعمل تجهیزات ترافیکی در دستور کار قرار گرفت.

تجهیزات ترافیکی مورد بررسی در این دستورالعمل شامل تجهیزات پلیمری، علایم برجسته، استوانه‌های ارتجاعی، بولاردها جهت نماها، مخروطی‌ها و... می‌باشد. در این دستورالعمل مشخصات فنی انواع تجهیزات ترافیکی از جهت نحوه ساخت، جنس مصالح مورد استفاده، ابعاد تجهیزات و انواع تست‌های مربوطه ارائه می‌گردد.

از طرفی تجهیزات کنترل ترافیک باید در هر زمان قادر باشند تا برحسب نوع، وظیفه مورد نظر خود را به درستی انجام دهند. این وظایف به طور کلی شامل ارائه دستورات، اخطارها، تامین ایمنی و کاهش مخاطرات است. به همین جهت تجهیزات کنترل ترافیک در معابر باید ضمن استاندارد و به روز بودن تمیز و قابل رویت باشند. از طرف دیگر این وسایل باید در مکان صحیح و به صورت کاملاً ایمن نصب شده باشند. در هر حال همواره باید کوشید تا شرایط نصب تجهیزات در هر زمان، کاملاً مطابق با شرایط اولیه نصب باقی بماند. برای این منظور و اطمینان از تامین شرایط مذکور، انجام فعالیت‌های نگهداری لازم و ضروری می‌باشد.

به طور کلی نگهداری تجهیزات ترافیکی راه به عنوان یکی از ابزارهای متمایز ایمنی راه، شامل کلیه کارهای لازم برای حفظ وضعیت اولیه و یا بازگرداندن وضعیت فعلی علایم و تجهیزات ایمنی به حد مورد قبول و ایمن است. لذا در این دستورالعمل علاوه بر ارائه موارد ذکر شده، مباحث مربوط به بازرسی‌های دوره‌ای و نگهداری تجهیزات ترافیکی نیز ارائه گردیده است.

۲-۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین سند پیش‌رو، ارائه مشخصات و معیارهای فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی است و دامنه کاربرد سند مذکور کلیه رده‌های عملکردی معابر درون‌شهری شهر تهران می‌باشد.

دستورالعمل حاضر در نحوه ساخت، جانمایی و نصب حفاظ‌های طولی و ضربه‌گیرها کاربردی ندارد. ضوابط مربوط به موارد مذکور به صورت جداگانه در قالب اسناد نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران تدوین شده است.

۳-۱- تعاریف

اصطلاحاتی که در این دستورالعمل به کار رفته به شرح زیر می‌باشد.



<p>فصل اول: کلیات</p> <p>صفحه: ۲</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
--------------------------------------	--	---

۱-۳-۱- انواع معابر شهری

۱-۳-۱-۱- آزادراه

دسته‌ای از تندراه‌های شهری که تمامی دسترسی‌ها و اتصال‌های آن کاملاً کنترل شده است.

۱-۳-۱-۲- بزرگراه

دسته‌ای از تندراه‌های شهری که اتصال‌های آن نسبتاً کنترل شده و با تداخل محدود است.

۱-۳-۱-۳- خیابان شریانی

دسته‌ای از خیابان‌های شهری که به علت ظرفیت جابجایی زیاد، دسترسی تمامی کاربران را به همه انواع کاربری‌ها حتی در مقیاس منطقه و شهر، فراهم می‌کنند.

۱-۳-۱-۴- خیابان جمع‌وپخش کننده

دسته‌ای از خیابان‌های شهری که با ظرفیت جابجایی متوسط، دسترسی تمامی کاربران را به کاربری‌های حداکثر در مقیاس ناحیه، فراهم می‌کنند.

۱-۳-۱-۵- خیابان محلی

دسته‌ای از خیابان‌های شهری که به علت ظرفیت جابجایی کم، دسترسی تمامی کاربران را به کاربری‌های حداکثر در مقیاس محله، فراهم می‌کنند.

۱-۳-۲- استوانه‌های ارتجاعی راهنما

انواع استوانه‌های ارتجاعی مطابق تعاریف زیر در جدول ۱-۱ ارائه شده است.

۱-۳-۲-۱- استوانه ارتجاعی موقت

استوانه‌های ارتجاعی موقت جهت اخطار در خصوص خطرات پیش‌رو، انسداد موقت مسیر و مرزبندی نواحی کار استفاده می‌شوند.

۱-۳-۲-۲- استوانه ارتجاعی ثابت

استوانه ارتجاعی ثابت به‌طور کلی برای مشخص نمودن مسیر حرکت و مرزبندی حاشیه راه‌ها به‌صورت دائم نصب و استفاده می‌شوند.




۱-۳-۲-۳- استوانه ارتجاعی جدولی

مجموعه استوانه‌های ارتجاعی جدولی نیز مانند استوانه ارتجاعی ثابت به‌طور کلی جهت مشخص نمودن مسیر حرکت و مرزبندی حاشیه راه‌ها به‌صورت دائم نصب و استفاده می‌شوند.



فصل اول: کلیات صفحه: ۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---------------------------	--	---

جدول ۱-۱: واژه نامه انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما انواع استوانه‌های ارتجاعی

شکل محصولات	نام محصول	
	استوانه ارتجاعی موقت ^۱	
	استوانه ارتجاعی ثابت ^۲	استوانه ارتجاعی راهنما
	استوانه ارتجاعی جدولی ^۳	

۱-۳-۳- علایم برجسته

تجهیزات منفردی هستند که برای فراهم کردن دید کافی در شب و روز در شرایط نامساعد آب‌وهوایی و روشنایی ناکافی، به‌عنوان هشداردهنده سمعی، لمسی و بصری و بهبود ایمنی معبر در امتداد آن، به عنوان مکمل خط‌کشی‌ها و یا به صورت جایگزین آن‌ها استفاده می‌شوند.

۱-۳-۴- چشم‌گره‌ای

یک نوع علایم برجسته بازتابنده است که عمدتاً برای استفاده در شب طراحی شده‌اند.

۱-۳-۵- چشم‌بری

این نوع علایم برجسته برای بهبود بازتاب نور ساطع شده از وسایل نقلیه در شب و هدایت بهتر وسایل نقلیه در قوس‌های افقی و قائم توصیه می‌شود.

۱-۳-۶- علایم برجسته غیر فشاری

علایم برجسته‌ای هستند که با قرار گرفتن در مسیر عبور و مرور وسایل نقلیه، تغییر شکل نمی‌دهند.

^۱ Delineator tube

^۲ Tubular delineator marke

^۳ Delineator marker curb System



<p>فصل اول: کلیات</p> <p>صفحه: ۴</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
--------------------------------------	--	---

۱-۳-۷- علائم برجسته فشاری

علائم برجسته‌ای هستند که از یک یا چند قسمت تشکیل شده و با قرار گرفتن در مسیر عبور و مرور وسایل نقلیه تغییر شکل می‌دهند و بعد از برداشته شدن بار از روی آن به حالت اولیه بر می‌گردند.

۱-۳-۸- علائم برجسته چسبی

علائم برجسته‌ای هستند که بوسیله چسب بر روی راه چسبانده می‌شوند که چسب ممکن است بر روی آن یا روی سطح راه ریخته شود.

۱-۳-۹- علائم برجسته چسب‌دار

علائم برجسته‌ای هستند که قبلاً ماده چسبناک بر روی آن قرار گرفته است.

۱-۳-۱۰- علائم برجسته مهاری

علائم برجسته‌ای که به وسیله مهار روی سطح جاده ثابت شوند.

۱-۳-۱۱- علائم برجسته فرو برده شده

علائم برجسته‌ای که در حفره آماده شده در ابعاد مناسب و در روی سطح راه گذاشته می‌شوند.

۱-۳-۱۲- بازتاب فلئورسنت

نوع خاصی از پوشش بازتابنده که دارای خاصیت فلئورسنتی بوده و در مقایسه با سایر پوشش‌های بازتابنده از درخشش و روشنایی بیشتری برخوردار می‌باشد.

۱-۳-۱۳- جهت‌نماها

از جهت‌نما به منظور هدایت ترافیک در میدان‌ها و قوس‌ها استفاده می‌شود. همچنین در یک تقاطع T شکل وقتی که راه اصلی به اندازه ۹۰ درجه تغییر مسیر دهد، این علامت به کار می‌رود. جهت خطوط جهت‌نما، به جهت قوس بستگی داشته و باید منعکس کننده نور باشد.

۱-۳-۱۴- تجهیزات ترافیکی مسیرنما

مسیرنماها جهت اخطار در خصوص خطرات پیش‌رو، انسداد موقت مسیر و مرزبندی نواحی کار استفاده می‌شوند.

۱-۳-۱۵- تجهیزات ترافیکی جهت‌نما

این ابزار بطور کلی جهت مشخص نمودن مسیر حرکت و مرزبندی حاشیه راه‌ها به صورت دائم نصب و استفاده می‌شوند.



جدول ۲-۱: انواع تجهیزات ترافیکی تجهیزات مسیرنما و جهت‌نما

ردیف	نام محصول	شکل محصولات
تجهیزات مسیرنما ^۱		
۱	آشکارساز بشکه‌ای ^۲	
۲	مخروط ترافیکی (کله قندی) ^۳	
ابزارهای جهت‌نما ^۴		
۳	صفحات و علایم عمودی ^۵	
۴	تیرک‌های راهنما ^۶	

۱-۳-۱۶- راه بند (بولارد) ترافیکی

راه بندها (بولاردهای) ترافیکی نوعی جداکننده ترافیکی می‌باشند، که از آن برای مشخص نمودن فضاهای شهری همچون خطوط دوچرخه‌سواری، ورودی و خروجی پارکینگ‌ها و موارد دیگر استفاده می‌شود.

۱-۳-۱۷- تجهیزات اتصال

این تجهیزات وظیفه ایجاد یک پیوند دائمی بین سطح و قطعه در جهت ثابت نگه‌داشتن قطعه در جای خود را بر عهده دارند که می‌توانند شامل پیچ، مهره، رولپلاک و یا انواع چسب‌ها باشند.

^۱ Channelizing devices

^۲ Traffic barrel (drum)

^۳ Traffic cone

^۴ Delineation devices

^۵ Vertical panel

^۶ Reflective posts



<p>فصل اول: کلیات</p> <p>صفحه: ۶</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
--------------------------------------	--	---

۱-۳-۱۸- نوارهای شبرنگ^۱

شبرنگ با هدف بازتاب نور تابیده شده به سطح، در جهت کاملاً مخالف و در راستای موازی با نور مبدا ساخته می‌شود. وجود شبرنگ روی علائم ترافیکی نقش اساسی در دیدن به موقع آن‌ها بخصوص در زمان تاریکی هوا دارد.

۱-۳-۱۹- پلی‌وینیل‌الکل (PVC)

پی‌وی‌سی (PVC) نوعی پلاستیک بسیار پرکاربرد است. به طور عمومی بیشتر از ۵۰٪ از پی‌وی‌سی ساخته شده در ساختمان‌سازی استفاده می‌شود؛ زیرا پی‌وی‌سی ارزان بوده و به سادگی فرآیند می‌شود. در سالهای اخیر پی‌وی‌سی جایگزین مواد سنتی نظیر چوب، فلز و سفال در تجهیزات ترافیکی در بسیاری از مناطق شده است. این ماده در شکل نرم آن (به همراه مواد نرم کننده در فرمولاسیون) در ساخت تجهیزات ترافیکی مانند مخروط‌های ترافیکی کاربرد دارد.

۱-۳-۲۰- پلی‌اتیلن (PE)

پلی‌اتیلن خانواده‌ای از پلیمرهای گرمانرم می‌باشد که دارای خواص مختلفی مانند چگالی، شاخص جریان مذاب (MFI)، بلورینگی، درجه شاخه‌ای و شبکه‌ای شدن، وزن مولکولی و توزیع وزن مولکولی‌های متفاوتی می‌باشد.

۱-۳-۲۱- پلی‌اتیلن سبک (LDPE)

گاهی اوقات به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول پلی‌اتیلن، یک زنجیر بلند از اتیلن به اتم‌های کربن متصل می‌شود که به آن‌ها پلی‌اتیلن شاخه‌ای یا پلی‌اتیلن سبک (LDPE) می‌گویند؛ چون چگالی آن به علت اشغال حجم بیشتر، کاهش یافته است. چگالی آن بین ۰/۹۱۰ تا ۰/۹۲۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و ماده نسبتاً انعطاف‌پذیر می‌باشد.

۱-۳-۲۲- پلی‌اتیلن سنگین (HDPE)

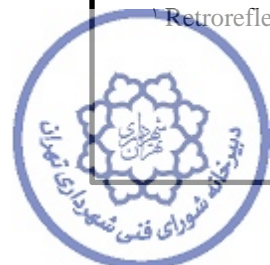
وقتی هیچ شاخه‌ای در مولکول وجود نداشته باشد آن را پلی‌اتیلن خطی می‌نامند. پلی‌اتیلن خطی سخت‌تر از پلی‌اتیلن شاخه‌ای است، اما پلی‌اتیلن شاخه‌ای آسان‌تر و ارزان‌تر ساخته می‌شود. ریخت و شکل این پلیمر بسیار کریستالی است. پلی‌اتیلنی با چگالی بین ۰/۹۲۶ تا ۰/۹۴۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب پلی‌اتیلن نیمه‌سنگین یا پلی‌اتیلن متوسط نامیده می‌شود.

۱-۳-۲۳- کامپوزیت

کامپوزیت (ماده مرکب یا چندسازه) ماده‌ای است که از دو فاز ماتریس (پلیمری) و تقویت کننده (معمولاً الیاف شیشه) تشکیل شده باشد و از فاز دوم حداقل به اندازه ۵ درصد استفاده شده باشد. ماتریس با احاطه کردن تقویت کننده آن را در محل نسبی خودش نگه می‌دارد. تقویت کننده موجب بهبود خواص مکانیکی ساختار می‌گردد.

۱-۳-۲۴- آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS)

نوعی پلیمر گرمانرم است با ساختاری آمورف می‌باشد. ای‌بی‌اس به دلیل قیمت مناسب و همچنین خواص متعادل مکانیکی، حرارتی و شیمیایی در زمره پر مصرف‌ترین مواد اولیه پلاستیکی محسوب می‌شود. این ماده عمدتاً در لوله‌های حمل مواد نفتی، لوله‌ها، وسایل خانه، اثاثیه، مبلمان، ترکیبات وسایل خودرو، تلفن و تجهیزات الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



<p>فصل اول: کلیات</p> <p>صفحه: ۷</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۳۱۵-۸-۶</p>
--------------------------------------	--	---

۱-۳-۲۵- پلی یورتان ترموپلاستیک (TPU)

پلی یورتان ترموپلاستیک (TPU) یکی از انواع ترموپلاستیک الاستومرها می باشد. ترموپلاستیک الاستومرها پل میان لاستیکها و پلاستیکها می باشند و در گریدهای مختلف از بسیار نرم و قابل انعطاف تا بسیار سخت وجود دارند.

۱-۳-۲۶- پلی پروپیلن (PP)

پلی پروپیلن یک پلیمر ترموپلاست می باشد که در بازه گستردهای از کاربردها شامل فیلم و ورق، قالب گیری دمشی، قالب گیری تزریقی، بسته بندی غذایی، نساجی، تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی، لوله، کاربردهای صنعتی و ساختمانی و اجزاء خودرو استفاده می شود. علاوه بر این، به طور معمول در برابر حلال های شیمیایی، بازها و اسیدها مقاوم می باشد. یکی از مهم ترین خصوصیات این ماده عدم جذب رطوبت در آن می باشد. خصوصیات این ماده را می توان با انجام برخی اصلاحات بعدی بهبود داد. پلی پروپیلن در مقایسه با دیگر پلیمرها مشخصات متمایز و برجسته ای دارد که عبارتند از قیمت نسبتاً ارزان، وزن سبک، انعطاف پذیری و طیف گسترده تولید.

۱-۳-۲۷- اتیل وینیل استات (EVA)

این ماده پلیمری است که از نظر نرمی و انعطاف پذیری همانند مواد الاستومری بوده، ولی از نظر قابلیت فرآوری مشابه با مواد ترموپلاستیک است. سه برابر منعطف تر از پلی اتیلن با دانسیته پایین (LDPE) است. علاوه بر این به دلیل ویژگی هایی مانند؛ وزن کم، نداشتن بوی زیاد، شکل پذیری در قالب، شفافیت و قیمت پایین تر در مقایسه با لاستیک طبیعی کاربردهای گسترده ای پیدا کرده است. این ماده در مقایسه با TPU قیمت کمتر و خواص ضعیف تری دارد.



<p>فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۸</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۳۱۵-۸-۶</p>
--	--	--

فصل ۲- مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی

۲-۱- استانداردها

استانداردها و اسناد بالادستی در موضوع تجهیزات ترافیکی به شرح زیر می باشد که در موارد مسکوت در این سند به ترتیب اولویت می توانند ملاک عمل قرار گیرند:

- ۱- استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۷۵۷ با عنوان "علائم ارتجاعی موقت عمودی- وسایل هشداردهنده و هدایت کننده- مخروطها و استوانه های ترافیکی"
 - ۲- سازمان ملی استاندارد ایران، شماره ۱۹۹۳۲، معابر شهری - تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی های بزرگراهها - آیین کار، ۱۳۹۴.
 - ۳- معاونت و سازمان حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران، بکارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی ها در معابر شهری، جلد چهارم ملاک عمل، پاییز ۱۳۹۰.
 - ۴- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای، وزارت راه و ترابری، دستورالعمل جانمایی و نصب علائم جهت نما و مسیرنما، ۱۳۸۷.
 - ۵- وزارت راه و ترابری، راهنمای طراحی و اجرای علائم برجسته راه (انواع گلمیخ و چشم گربه ای)، ۱۳۸۶.
- تبصره: در صورت عدم وجود اطلاعات کافی در منابع یادشده، کتاب راهنمای تجهیزات یکنواخت کنترل ترافیک (2012 MUTCD) بازنگری ۲۰۱ می تواند مورد استناد قرار گیرد.



<p>فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۹</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
--	--	--

۲-۲- مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی پلیمری

جهت‌نماها و مسیرنماها انواع تجهیزات پلیمری می‌باشند که انواع آن‌ها در جدول ۲-۱ ارائه شده است.

۲-۲-۱- تجهیزات مسیرنما

شامل تجهیزاتی می‌باشد که جهت مشخص نمودن خطوط عبوری موقت برای وسایل نقلیه در هنگام تصادفات، مرزبندی نواحی کار و در صورت وجود موانع در مسیر استفاده می‌شوند. این قطعات قابل جابجایی بوده و در مواقع ضروری بسیار کاربردی می‌باشند. مسیرنماهای مختلف در اندازه‌ها و فواصل مختلف بسته به نوع مسیر و سایر عوامل ترافیکی استفاده می‌شوند.

۲-۲-۲- تجهیزات جهت‌نما

علائم جهت‌نما نقش مهمی در هدایت و راهنمایی رانندگان وسایل نقلیه در شب و روز به عنوان مکمل علائم افقی (خط‌کشی راه‌ها) دارند. استفاده از این علائم در فواصل مناسب در ارتقای ایمنی معابر خصوصاً در محل‌های فاقد روشنایی موثر می‌باشد.

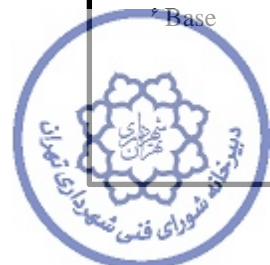
۲-۲-۳- اجزای تجهیزات ترافیکی پلیمری

- ۱- بدنه اصلی^۱: بدنه ساختار اصلی تجهیزات ترافیکی پلیمری را تشکیل می‌دهد و معمولاً از مواد ذیل تشکیل شده است.
 ۱. پلیمر^۲: ماده پلیمری جزء اصلی تشکیل دهنده تجهیزات ترافیکی پلیمری است که وظیفه ایجاد یک حجم پیوسته و منسجم با ضخامت معین، زمینه مناسب برای پخش اجزای دیگر و ایجاد خواص فیزیکی- مکانیکی را برعهده دارد. از انواع پلیمرهای مورد مصرف در تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک می‌توان به پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، اتیل وینیل استات، پلی‌وینیل کلراید، پلی‌یورتان ترموپلاستیک و الاستومرها اشاره نمود.
 ۲. رنگدانه^۳: ماده‌های آلی یا معدنی پودری شکلی است که وظیفه ایجاد فام را برعهده دارد.
 ۳. پرکننده‌ها^۴: ترکیباتی عموماً معدنی، مانند: کربنات کلسیم، تالک، سولفات باریوم، و غیره هستند و برای کاهش قیمت، حجم کردن و تنظیم خواص فیزیکی و مکانیکی به ماده پلیمری اضافه می‌شوند.
 ۴. مواد افزودنی^۵: این مواد معمولاً جهت بهبود خواص قطعات و یا افزایش مقاومت در برابر عوامل مخرب به ماده پلیمری افزوده می‌شوند. مواد افزودنی ضد فرابنفش از این جمله می‌باشند.
- ۲- پایه^۶: پایه در تجهیزات ترافیکی پلیمری معمولاً در صورت نیاز جهت ایجاد تعادل و به عنوان عامل ثابت نگهدارنده بدنه اصلی در جای خود استفاده می‌شود. ریل‌های ضربه‌گیرهای ترافیکی را می‌توان در این مجموعه طبقه‌بندی نمود.

۲-۲-۴- استانداردها و دستورالعمل‌های موجود

تجهیزات ترافیکی پلیمری باید الزامات درج شده در استانداردهای زیر را دارا باشند:

^۱ Main body
^۲ Polymer
^۳ Pigment
^۴ Fillers
^۵ Additives
^۶ Base



فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

۱- مخروط‌های ترافیکی: مطابق با استاندارد BS EN 13422

۲- تیرک‌های راهنما و علائم عمودی: مطابق با استاندارد BS EN 12899-3

۳- آشکارساز بشکه‌ای: مطابق دستورالعمل MUTCD و NTPEP Report

خواص مواد اولیه مورد استفاده در تجهیزات پلیمری مطابق با استانداردهای ذیل اندازه‌گیری و بر اساس جدول ۱-۳ تا جدول ۳-۳ مورد ارزیابی قرار می‌گیرند:

۱- خواص مکانیکی: مطابق با استانداردهای ASTM D 638، ASTM D 624 و ASTM D 256

۲- خواص نوری: مطابق با استانداردهای ASTM D 2244، ASTM E 313 و ASTM G 154




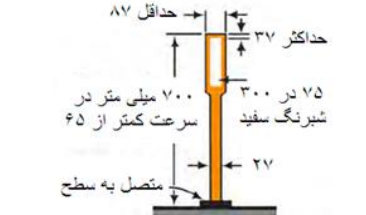
۳- مقاومت در برابر خوردگی: مطابق با استاندارد ISO 9227

۴- مقاومت در برابر تابش نور خورشید: مطابق با استانداردهای ISO 877 و ASTM G 154

۲-۲-۵- مشخصات ابعادی تجهیزات ترافیکی پلیمری

ابعاد هر یک از انواع تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک به تفکیک نوع و کاربرد آن‌ها در جدول ۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲: انواع تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک به تفکیک نوع و کاربرد

شکل	نوار شبرنگ - ریل		ابعاد (cm)		محل کاربرد	نوع
	تعداد	پهنا (cm)	ارتفاع	قطر (عرض)		
	۳	حدافل ۱۰	حدافل ۹۰	قطر پایین: حدافل ۶۰ قطر بالا: حدافل ۴۵	جهت آشکارسازی محدوده‌های کارگاهی و جایگزین مخروط‌های ترافیکی در جاهایی که مخروط‌ها رویت کافی ندارند	آشکارساز بشکه‌ای
	۳	۱۵-۱۰	۹۰	-	۱. مسیرهای با سرعت بیش از ۹۰	مخروط ترافیکی
	۲	۱۵-۱۰	۷۰	-	۲. مسیرهای با سرعت بیش از ۷۰	
	۰	-	۴۵	-	۳. مسیرهای روشن با سرعت تردد ۵۰	
		ورقه‌ی با زاویه ۴۵ درجه و پهنا ۱۰ - ۱۵	حدافل ۹۰	۳۰ - ۲۰	عمومی	صفحات عمودی
	۱	۳۰ × ۷/۵	حدافل ۱۲	حدافل ۸/۷	۱. نوع (I): مسیرهای با سرعت بیش از ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت	تیرک‌های راهنما
	۱	۳۰ × ۷/۵	حدافل ۹۰	حدافل ۸/۷	۲. نوع (II): مسیرهای با سرعت بیش از ۷۰ کیلومتر بر ساعت	
	۱	۳۰ × ۷/۵	حدافل ۷۰	حدافل ۸/۷	۳. نوع (III): مسیرهای روشن با سرعت تردد ۶۵ کیلومتر بر ساعت	

تبصره ۱: تغییر در ابعاد تجهیزات مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد.



فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

تبصره ۲: وجود چراغ چشمک‌زن نارنجی جهت افزایش ایمنی و دید در شب بوده و طبق نظر مهندس مشاور یا کارفرما قابل نصب می‌باشد.

تبصره ۳: تیرک‌ها از لحاظ ابعاد یکسان بوده و از لحاظ رنگ شبرنگ روی آن به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌گردند:

- ۱- نوع E: نوار شبرنگ سفید در دو طرف- جهت استفاده در حاشیه چپ و راست خیابان‌های دو طرفه دوبانده و بزرگراه‌ها.
- ۲- نوع F: نوار شبرنگ سفید در یک طرف- جهت استفاده در حاشیه سمت راست اتوبان‌ها و بزرگراه‌ها. همچنین، قابل استفاده در خیابان‌های دو طرفه و دوبانده در مواقعی که تیرک نوع E مورد نیاز نباشد نیز هستند.
- ۳- نوع G: نوار شبرنگ زرد در یک طرف- جهت استفاده در حاشیه سمت چپ اتوبان‌ها و تقاطعات اتوبان‌های دو بانده.
- ۴- نوع J: نوار شبرنگ قرمز در یک طرف- جهت استفاده در دو سمت مسیر فرار برای خودروهای سنگین.

۶-۲-۲- مشخصات فیزیکی تجهیزات ترافیکی پلیمری

۱-۶-۲-۲- مخروط‌ها

می‌بایست به رنگ نارنجی و از موادی که در صورت برخورد به وسایل نقلیه آسیب نرساند، ساخته شوند. در صورت کاربری در روز و در مسیرهای با محدودیت سرعت کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت، ارتفاع مخروط‌ها نباید از ۴۵۰ میلی‌متر کوتاه‌تر باشد. در غیر این صورت، کمترین ارتفاع مجاز برای آن‌ها در هنگام شب و مسیرهایی با محدودیت سرعت‌های بالاتر از ۶۵ کیلومتر بر ساعت، ۷۰۰ میلی‌متر و بیش از آن، ۹۰۰ میلی‌متر می‌باشد.

۲-۶-۲-۲- آشکارساز بشکه‌ای

تجهیزاتی که برای هشدار دادن یا مسیرنمایی استفاده می‌شوند باید وزن پایینی داشته و از مواد با قابلیت انعطاف تشکیل شده باشند. حداقل ارتفاع آن‌ها باید ۹۰۰ میلی‌متر بوده و صرف نظر از سطح مقطع خاص، حداقل قطر آن‌ها می‌بایست ۴۵۰ میلی‌متر باشد. استفاده از بشکه‌های فلزی بدین منظور توصیه نمی‌شود.

۳-۶-۲-۲- تابلوها و صفحات عمودی

باید با استفاده از ورقه‌های بازتابنده با شدت بالا خاصیت انعکاس نور را داشته باشند تا رنگ و شکل یکسانی در طول شب و روز داشته باشند. علائم و یا صفحات عمودی شامل نوارهای شبرنگ با پهنای ۱۵۰۰-۱۰۰ میلی‌متر بوده و به ارتفاع ۶۰۰ میلی‌متر ساخته می‌شوند. نوارها به صورت یک در میان سفید و نارنجی بوده و با زاویه ۴۵ درجه قرار می‌گیرند.

۴-۶-۲-۲- تیرک‌های راهنما

باید بر روی یک نگهدارنده (پایه) مناسب در یک ارتفاع خاصی نصب شود، به طوری که به صورت عمودی از بالای بالاترین بازتابنده تا حاشیه جاده، ارتفاع حداقل ۷۰۰ میلی‌متر باشد. تیرک‌های راهنما باید در فاصله ۶۰ الی ۲۴۰ سانتی‌متر خارج از حاشیه بیرونی شانه راه قرار گرفته باشند.



فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

۳-۲- مشخصات عمومی جداکننده‌های ترافیکی

۳-۲-۱- استوانه‌های ارتجاعی راهنما

استوانه‌های ارتجاعی معمولاً 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. این وسیله به عنوان جداکننده و اعلام هشدار در محل خروجی‌ها و سرعزیره‌ها و محل‌هایی که احتمال تصادف مکرر وسایل نقلیه وجود دارد و کنار مسیرهایی که افت شانه دارند باید نصب شود.

۳-۲-۱-۱- کلیات در خصوص استوانه‌های ارتجاعی راهنما

۱- استوانه‌های ارتجاعی راهنما می‌بایست نارنجی رنگ بوده و نباید ارتفاعی کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر و پهنایی کمتر از ۵۰ میلی‌متر داشته باشند. آن‌ها می‌بایست از موادی ساخته شوند که در صورت برخورد به وسایل نقلیه آسیب نرساند. استوانه‌های ارتجاعی موقت مورد استفاده در هنگام شب و یا مسیرهای با محدوده سرعت بالا می‌بایست حداقل ۷۰۰ میلی‌متر و استوانه‌های ارتجاعی ثابت مورد استفاده در هنگام شب و یا مسیرهای با محدوده سرعت بالا می‌بایست حداقل ۷۵۰ میلی‌متر ارتفاع داشته باشند. جهت استفاده در هنگام شب، این تجهیزات می‌بایست به نوار شبرنگ مجهز باشند.

۲- به منظور افزایش ایمنی و برای حفاظت از کارگران در نواحی کار از استوانه‌های ارتجاعی موقت استفاده می‌شود. چنین حفاظتی را شامل علائم موقت در نظر می‌گیرند. استوانه‌های ارتجاعی موقت همواره در مسیر ورودی ناحیه کار بین وسایل نقلیه و ناحیه فعالیت قرار داده می‌شوند. به منظور نشان دادن رنگ و شکل یکسان در شب و روز، این موانع باید حاوی نوارهای بازتابنده باشند. استفاده از رنگ فلوئورسنت بر روی موانع قابل قبول نیست.

۳- مجموعه استوانه‌های ارتجاعی جدولی یک سیستم جداکننده ترافیکی با کارایی بالاست که اثر کانال‌بندی بسیار موثری در عبور وسایل نقلیه در بزرگراه‌ها و خیابان‌های شهر دارد.

۴- تفاوت عمده بین استوانه‌های ارتجاعی موقت و ثابت در عملکرد ترافیکی آن‌ها می‌باشد، به گونه‌ای که استوانه‌های ارتجاعی موقت بیشتر به منظور مسیرنمایی موقت استفاده شده در حالی که استوانه‌های ارتجاعی ثابت جهت نصب دائم در محل به منظور جهت‌نمایی و مشخص نمودن امتداد جاده‌ها کاربرد دارند. به همین دلیل لازم است که استوانه‌های ارتجاعی ثابت از موادی با ماندگاری بیشتر و مقاومت بالاتر در برابر ضربه در مقایسه با استوانه‌های ارتجاعی موقت ساخته شوند.

۳-۲-۱-۲- استانداردها و دستورالعمل‌های موجود

استوانه‌های ارتجاعی راهنما باید الزامات دستورالعمل‌های NTPEP Report، NCHRP Report 350، MUTCD و استانداردهای بین‌المللی BS EN 13422 و BS EN 12899-3 را دارا باشد.

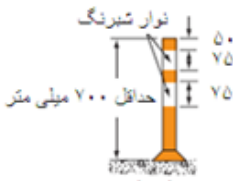


۳-۲-۱-۳- مشخصات ابعادی استوانه‌های ارتجاعی راهنما

ابعاد هر یک از انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما به تفکیک نوع و کاربرد آنها در جدول ۲-۲ آورده شده است.



فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

جدول ۲-۲: ابعاد انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما به تفکیک نوع و کاربرد

شکل	شبرنگ		ابعاد (سانتی متر)		محل کاربرد	نوع استوانه ارتجاعی راهنما
	پهنا	تعداد	قطر (عرض)	حداقل ارتفاع		
	۷۵	۲	حداقل ۷	۷۰	مسیرهای با سرعت بیش از ۷۰ کیلومتر بر ساعت	استوانه ارتجاعی موقت
	۷۵	۱	حداقل ۷	۴۵	مسیرهای روشن با سرعت تردد ۶۵ کیومتر بر ساعت	
	حداقل ۶۰	۴	۸ (پایه: ۲۰)	۱۰۰	نوع I	استوانه ارتجاعی ثابت
	حداقل ۶۰	۳	۸ (پایه: ۲۰)	۷۵	نوع II	
	حداقل ۶۰	۲	۸ (پایه: ۲۰)	۴۵	نوع III	
	حداقل ۷۰	۳	۱۱ (پایه: ۲۶)	۷۵	نوع IV	
	-	۳-۲	۱۰۰*۲۲		قابلیت نصب حاشیه‌نما و استوانه ارتجاعی راهنما	مجموعه استوانه ارتجاعی جدولی

تبصره ۱: تغییر در ابعاد تجهیزات، مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد.

تبصره ۲: انتخاب نوع استوانه‌های ارتجاعی راهنما با نظر مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد.

تبصره ۳: وجود حفره‌ای با قطر ۳۰ میلی‌متر در بالای استوانه‌های ارتجاعی راهنما ضروری می‌باشد.

تبصره ۴: رنگ شبرنگ متصل بر روی استوانه‌های ارتجاعی راهنما می‌بایست مطابق ذیل انتخاب شود:

- ۱- استوانه‌های ارتجاعی نوع E: نوار شبرنگ سفید - جهت استفاده در حاشیه سمت چپ و راست خیابان‌های دو طرفه دوبانده و حاشیه راست بزرگراه‌ها.
- ۲- استوانه‌های ارتجاعی نوع G: نوار شبرنگ زرد - جهت استفاده در حاشیه سمت چپ بزرگراه‌ها و تقاطعات بزرگراه‌ها.
- ۳- استوانه‌های ارتجاعی نوع L: نوار شبرنگ قرمز - جهت استفاده در دو سمت مسیر فرار برای خودروهای سنگین.

۲-۳-۲- راه بندها (بولاردها)

راه بندها (بولاردها) قطعه‌ای معمولاً به شکل ستون کوتاهی می‌باشد که در پیاده‌رو، پارکینگ، خیابان یا محل‌های مشابه دیگر نصب می‌گردد تا به عنوان یک مانع برای جلوگیری از ورود وسایل نقلیه به آن مکان‌ها عمل کند. بولاردها یا ستون‌های ترافیکی تسهیلاتی هستند که در زمین تعبیه می‌شوند تا با کاهش سرعت وسایل نقلیه و جداسازی عابران پیاده از ترافیک وسایل نقلیه موتوری و محدود کردن دسترسی وسایل نقلیه به طور موقت یا دائم برای محافظت از عابران پیاده، تاسیسات شهری، ساختمان‌ها و مغازه‌ها استفاده می‌شوند.

استفاده از بولاردها در موقعیت‌های مختلف کاربرد دارد از جمله:

- ۱- جداسازی پیاده‌رو از جریان ترافیک سواره‌رو،
- ۲- محدودیت دسترسی برای وسایل نقلیه،

<p>فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۴</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

- ۳- محافظت از تاسیسات شهری مانند شیرهای آتش‌نشانی، پارکومترها و غیره،
- ۴- مدیریت و هدایت جریان ترافیک در سواره‌روها و مشخص کردن مرزها،
- ۵- جداسازی خطوط دوچرخه از جریان ترافیک،
- ۶- جداسازی مکان توقف تاکسی‌ها،
- ۷- جلوگیری از پارک خودروها در پیاده‌روها و غیره.

۲-۳-۱- انواع راه بندها (بولاردها)

بولاردها بر اساس عملکرد و پیکربندی آن‌ها به سه نوع ثابت، متحرک و جمع‌شونده تقسیم می‌شوند:

- ۱- ثابت: راه بندهای (بولاردهای) ثابت اصلی‌ترین و رایج‌ترین نوع بولاردها هستند. ویژگی کلیدی این نوع بولاردها قرارگیری ثابت و ایمن در زمین یا بتن است. بولاردهای ثابت از موادی مانند بتن، فولاد و چوب ساخته می‌شوند اما استحکام زمینی که بولارد در آن نصب شده است نیز نقش مهمی در پایداری آن دارد. به عنوان مثال، یک ستون فولادی مدفون در بتن بسیار قوی‌تر از یک ستون چوبی است که فقط در شن جاسازی شده است. مواد مصرف شده در ساخت بولاردها با نوع عملکرد بولاردها (عملکرد ایمنی و تزئینی) متفاوت خواهد شد. بولاردهای ثابت یکی از راهکارهای ساده و مقرون به صرفه برای محدودیت‌های دسترسی دائمی هستند. ساخت‌وساز مستحکم و نصب ایمن با پیچ و مهره، این ستون‌های دائمی را به راه‌حلی مناسب برای ایجاد یک مانع فیزیکی غیرقابل نفوذ برای کاربردهای کنترل ترافیک، محافظت از عابران پیاده و ساختمان‌ها تبدیل کرده است.
- ۲- متحرک یا قابل جابه‌جایی: این نوع بولاردها از یک قفل برای محکم کردنشان استفاده می‌شود که قابل باز کردن است. مشاغل و مالکین به بولاردهای قابل جابه‌جایی تمایل بیشتری نشان می‌دهند. بولاردهای متحرک برای موقعیت‌هایی مناسب هستند که محدودیت دسترسی ممکن است تغییر کند. به عنوان مثال می‌توان جلوی تاسیسات، پارکینگ و سایر مناطق دسترسی محدود از آن‌ها استفاده کرد. این بولاردها کاملاً قابل جدا شدن هستند و در صورت نیاز به یک مانع موقت به راحتی حمل می‌شوند.
- ۳- ب جمع‌شونده: راه بندهای (بولاردهای) جمع‌شونده ستون‌های بالارونده و خارج‌شونده از زمین برای مدیریت ترافیک و حفاظت از عابران پیاده هستند. این تسهیلات قابل جمع شدن یک راه‌حل موقت برای مسدود کردن یک محدوده به صورت کنترل اتوماتیک یا کنترل دستی هستند. طراحی پیشرفته به این ستون‌های خودکار اجازه می‌دهد تا زمانی که می‌خواهید منطقه‌ای را مسدود کنید، از زمین بالا بیایند و زمانی که می‌خواهید منطقه‌ای را برای دسترسی به وسایل نقلیه باز کنید، در زمین ناپدید شوند. برخلاف سایر بولاردها، این نوع بولارد به طور دائم در زمین نصب می‌شوند و راه‌حلی ایده‌آل برای طیف وسیعی از کاربردها هستند. بولاردهای جمع‌شونده اتوماتیک سه دسته هستند:
 ۱. برقی: سیستم محرک الکتریکی یک روش سنتی برای بالا و پایین بردن بولاردهای خودکار است. یک موتور الکتریکی پیستون را در سیلندر حرکت می‌دهد تا بولارد را به حرکت درآورد.
 ۲. پنوماتیک: این بولاردها بادی و متکی به هوای فشرده هستند که پیستون را در جهت خطی در داخل یک سیلندر به حرکت در می‌آورد. از مزایای بولاردهای پنوماتیک می‌توان به عملکرد ساده و دقیق همراه با هزینه کمتر و نیازهای تعمیر و نگهداری کمتر اشاره کرد.
 ۳. هیدرولیک: بولاردهای هیدرولیک شامل یک سیال و سیستم پمپ تراکم ناپذیر است که حرکت خطی را ایجاد می‌کند.





بولارد متحرک



بولارد ثابت



بولارد جمع شونده

شکل ۱-۲: نمونه‌هایی از انواع بولاردها

فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

۴-۲- مشخصات عمومی علائم برجسته بازتابنده

۴-۲-۱- مشخصات عمومی علائم برجسته بازتابنده

بطور کلی علائم برجسته بازتابنده بر اساس کاربرد، جنس بازتابنده و طرح دارای طبقه‌بندی‌های مختلف می‌باشد که در جدول ۳-۲ تا جدول ۵-۲ ارائه شده است.

جدول ۳-۲: طبقه‌بندی علائم برجسته بر اساس کاربرد

نوع	کاربرد
P	۱- دائمی
T	* ۲- موقتی

۱- برای اعلام خطر کردن و دادن اطلاعات در شب هنگام به رانندگان استفاده می‌شود.
 ۲- برای اعلام خطر کردن و دادن اطلاعات در شب و تاریکی به رانندگان استفاده می‌شود. این علائم از طریق سه حس به رانندگان پیغام منتقل می‌کند. از طریق دید، حس شنیداری و احساس ناشی از قرار گرفتن چرخ ماشین بر روی آن. این علائم فقط در سایت‌های راه سازی و احساس ناشی از قرار گرفتن چرخ ماشین بر روی آن. این علائم فقط در سایت‌های راه سازی و نگهداری استفاده می‌شود.

* علائم برجسته موقت از پلاستیک با فشردگی بالا که دارای قابلیت تحمل ترافیک می‌باشد، ساخته شده‌اند. بعد از تکمیل عملیات پروژه روسازی، این علائم مسیرنمایی جاده را تا انجام خط‌کشی مسیر به عهده دارند. این علائم در دو رنگ سفید و زرد موجود می‌باشند. علائم برجسته موقت معمولاً در نواحی در حال ساخت به کار می‌روند و بسته به شرایط آب و هوایی تا چند هفته مورد استفاده قرار می‌گیرند. علائم برجسته موقتی که برای خطوط عبوری و خط مرکزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در فواصل طولی و بازه‌های ۱۲ تا ۲۴ متر جایگذاری می‌شوند.

جدول ۴-۲: طبقه‌بندی علائم برجسته بر اساس بازتابنده آن

نوع	بازتابنده
۱	شیشه
۲	پلاستیک
۳	پلاستیک با لایه مقاوم سایش

لایه مقاوم سایش در شرایطی که علائم برجسته در معرض ترافیک قرار دارند، به کار برده می‌شود.

جدول ۵-۲: طبقه‌بندی علائم بر اساس طرح

نوع	طرح
A	علائم برجسته غیرفشاری
B	علائم برجسته فشاری



فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	---	---

۲-۴-۲ ویژگی‌های اختصاصی علائم برجسته بازتابنده

۱-۲-۴-۲ علائم برجسته چشم‌گره‌ای

علائم برجسته چشم‌گره‌ای می‌توانند انعکاس دهنده و یا غیر انعکاس دهنده باشند. این تجهیزات وسیله‌ای برای هدایت رانندگان می‌باشند. نور تابیده شده به آن برای آگاه کردن، راهنمایی و اعلام خطر به استفاده‌کنندگان از راه، بازتابیده می‌شود. علائم برجسته بازتابنده از یک یا چند قطعه ساخته می‌شوند و بر روی سطح راه چسبانده، مهار و یا فرو برده می‌شود. قسمت بازتابنده ممکن است یک طرفه یا دوطرفه و فشاری یا غیرفشاری باشد.



شکل ۲-۲: علائم برجسته چشم‌گره‌ای

- ۱- انواع چشم‌گره‌ای بر اساس نوع بازتابنده شامل موارد زیر می‌باشد:
 ۱. بازتابنده با لنز منشوری که کیوب کرنر نیز نامیده می‌شود،
 ۲. بازتابنده با لنز کروی یا محدب
- ۲- همچنین انواع چشم‌گره‌ای بر اساس روش نصب به شرح زیر می‌باشند:
 ۱. چشم‌گره‌ای چسبی: علائم برجسته بازتابنده‌ای که به وسیله چسب بر روی معبر چسبانده می‌شوند.
 ۲. چشم‌گره‌ای مهاری: علائم برجسته بازتابنده‌ای که به وسیله میل‌مهاری که دارند بر روی سطح معبر ثابت می‌شوند.
 ۳. چشم‌گره‌ای چسب‌دار: علائم برجسته بازتابنده‌ای که قبلاً ماده چسبناک بر روی آن قرار گرفته است

۲-۲-۴-۲ علائم برجسته موقت (TRPMs) ۱

علائم موقت روسازی ابزاری مناسب و کارا برای مشخص کردن مسیر حرکت وسایل نقلیه در روز و شب هستند. معمولاً این علائم در عملیات ساخت و مرمت و مناطق کاری استفاده می‌شوند. بسته به شرایط آب و هوایی، علائم برجسته موقت در خطوط عبور استفاده می‌شود. علائم برجسته موقت باید بتوانند الگوی علائم برجسته بازتابنده دائمی را به طور نسبی شبیه‌سازی کنند. برای ایجاد مقاومت مطلوب در علائم برجسته موقت، آنها را از پلاستیک با مقاومت ضربه‌ای زیاد می‌سازند. بعد از ترمیم یا روسازی مجدد راه، برای مشخص کردن مسیر حرکت وسایل نقلیه، تا زمان انجام خط‌کشی، از علائم برجسته موقت راه استفاده می‌شود. استفاده از علائم برجسته موقت برای این منظور مقرون به صرفه است. این علائم عمدتاً زرد رنگ هستند و از پلاستیک‌های با چقرمگی بالا ساخته شده و به صورت موقت بر روی آسفالت تازه و پیش از اجرای رنگ ترافیکی، برای مسیریابی موقت به فاصله ۱۲ تا ۲۴ متر از یکدیگر قرار می‌گیرند.



فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	---	---



شکل ۲-۳: علائم برجسته موقت

۲-۴-۳- این علائم برجسته نورافشان یا یازتابنده سولار (IRPMs)^۱

علائم برجسته نورافشان (سولار) با افزایش تاریکی، هدایت بصری بهتری را در شب فراهم می‌کنند. به خصوص در شرایط آب و هوایی که کارایی علائم معمولی حداقل می‌شود، این علائم بسیار مفید هستند. این علائم گران‌قیمت، با بهبود وضعیت مشخص شدن مسیر، به رانندگان در موقعیت‌یابی افقی و هدایت و سایل‌نقلیه یاری می‌رسانند.



شکل ۲-۴: علائم برجسته نورافشان

روشنایی این علائم توسط LED (دیودهای نورافشان) فراهم می‌شود. هنگامی که نور محیط اطراف کافی نیست، روشن شده و در نور روز شارژ می‌شوند. این بازتابنده‌ها دارای سنسورهایی می‌باشند که می‌توانند چراغ‌های LED را به طور اتوماتیک و در زمانی که نور محیط کمتر از میزان از پیش تعیین شده می‌گردد، روشن نمایند. علائم برجسته نورافشان برای ایمنی راه‌ها و به منظور کاهش تصادفات در مکان‌هایی که نیاز به بهبود دید مسیر حرکت وجود دارد، و یا تامین روشنایی مسیر مشکل یا پرهزینه است، به کار می‌روند.

۲-۴-۴- علائم برجسته چشم‌ببری

برای بهبود بازتاب نور ساطع شده از وسیله‌نقلیه در هنگام بارندگی شب و هدایت بهتر وسایل‌نقلیه در قوس‌های افقی و قائم توصیه می‌شود از این نوع علائم استفاده شود. چشم‌ببری همچنین در خطوط میانی، خطوط ایست، محل پیکان‌ها و خط‌کشی‌های تقاطع استفاده می‌گردد. خصوصیات و کاربرد چشم‌ببری‌ها در ادامه ارائه شده است:

- ۱- از هر طرف که نور به آن‌ها تابیده شود با توجه به ۳۶۰ درجه بودن آنها بازتاب نور صورت می‌گیرد.
- ۲- قوس‌های راه به خوبی رویت می‌شوند، لذا برای قوس‌هایی که از نظر طرح هندسی ضعیف هستند بسیار مناسبند.
- ۳- سطح این علائم سخت و در برابر خراشیدگی مقاوم است.

^۱ Illuminated raised pavement markers



<p>فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۱۹</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

۴- مقاومت این علائم در برابر ضربه زیاد است و طول عمر بالایی دارند.

۵- تمام قسمت برآمده این علائم قابلیت بازتابندگی دارد.

۶- با آن که سطحی صاف دارند ولی گرد و غبار به خود نمی‌گیرند و به تمیز کردن و نگهداری نیازی ندارند.

۷- برای استفاده در میادین مناسب هستند.

چشم‌ببری‌ها معمولا در دو شکل استاندارد، ۱۸۰ درجه و ۳۶۰ درجه مطابق زیر ارائه می‌گردند. جنس سطح کروی آن از شیشه سخت بوده که در دمای بالا ساخته می‌شود و دارای طراحی فشرده و صیقلی بوده و دارای قابلیت تحمل بار تا میزان بالایی می‌باشد.

۱- چشم‌ببری استاندارد ۳۶۰ درجه

این نوع از چشم‌ببری دارای یک پایه و سطح کروی شیشه‌ای می‌باشد. ابعاد آن برابر $\frac{4}{3} * \frac{16}{10}$ سانتیمتر می‌باشد. چشم‌ببری استاندارد با بازتاب نور از سطح ۳۶۰ درجه خود، دید کاملی را جهت تردد وسایل نقلیه در جاده‌های مارپیچ فراهم می‌نماید.

۲- چشم‌ببری استاندارد ۱۸۰ درجه

چشم‌ببری استاندارد ۱۸۰ درجه به لحاظ شکل فیزیکی و ابعاد همانند چشم‌ببری ۳۶۰ درجه می‌باشد. با این تفاوت که این نوع از چشم‌ببری از نصف سطح خود جهت بازتاب نور استفاده نموده و نصف دیگر سطح آن پرتوهای نور ورودی را بدون هیچ برگشتی جذب می‌نماید. در واقع این نوع از چشم‌ببری بعنوان علائم بازتابنده یک‌طرفه در سطح معابر عمل می‌نماید.

۳- چشم‌ببری ۳۶۰ درجه با سطح صاف

این نوع از چشم‌ببری دارای سطح فوقانی غیرکروی و مسطحی بوده، به گونه‌ای که دارای ارتفاع کمتری نسبت به دیگر انواع آن می‌باشد. سایر ابعاد آن همانند چشم‌ببری استاندارد ۳۶۰ درجه می‌باشد. سطح شیشه‌ای این علائم در محل نصب، دارای بیرون‌زدگی $\frac{1}{2}$ سانتیمتر از سطح زمین می‌باشد. خصوصیات بازتابندگی این چشم‌ببری همانند چشم‌ببری استاندارد ۳۶۰ درجه می‌باشد.



شکل ۲-۵: علائم برجسته ۳۶۰ درجه

۲-۴-۳- شرایط استفاده از علائم برجسته بازتابنده در معابر

علائم برجسته بازتابنده در معابر یکطرفه و دوطرفه در صورتی به منظور مکمل خطوط جداکننده به کار می‌روند که متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه (AADT) ۳۰۰۰ و سیله‌نقلیه در معابر روستایی و ۶۰۰۰ و سیله‌نقلیه در معابر شهری باشد. همچنین به منظور استفاده از علائم برجسته بازتابنده در خطوط حاشیه راه باید متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه (AADT) ۵۰۰۰ و سیله‌نقلیه در معابر روستایی و ۱۰۰۰۰ و سیله‌نقلیه در معابر شهری باشد.



<p>فصل دوم: مشخصات عمومی تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۰</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

استفاده از علائم برجسته بازتابنده در معابر یک‌طرفه و دوطرفه در صورت وجود شرایط زیر ضروری است:

- ۱- در معابری که میانگین بارش سالانه بیشتر از ۱۰۰۰ میلی‌متر باشد و یا معابری که در اغلب اوقات دچار مه‌گرفتگی باشند.
- ۲- در معابری با قوس‌های تند
- ۳- در مناطق خطرناک همانند پل‌های کم عرض
- ۴- در معابری که احتمال وقوع تصادفات در شب و تصادفات ناشی از بارندگی در آن‌ها بالا می‌باشد.

۲-۴-۴- استانداردها و دستورالعمل‌های موجود

علائم برجسته با توجه به نوع، باید الزامات درج شده در دستورالعمل‌های NCHRP Report 518 و MUTCD و استانداردهای ASTM D4280 و ASTM D4383 را دارا باشند.



<p>فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۱</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
--	--	--

فصل ۳ - مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی

۳-۱- مشخصات فنی ساخت تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک

۳-۱-۱- استانداردهای مشخصات فنی تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک

۳-۱-۱-۱- تجهیزات مسیرنما

تجهیزات ترافیکی مسیرنما متناسب با نوع آن باید الزامات دستورالعمل‌ها استانداردهای بین‌المللی BS EN 13422, MUTCD, NCHRP Report 350 و NTPEP Report و خصوصیات ذکر شده در جدول ۳-۱ را دارا باشد.

۳-۱-۱-۲- تجهیزات جهت‌نما

تجهیزات ترافیکی جهت‌نما متناسب با نوع آن باید الزامات دستورالعمل‌ها استانداردهای بین‌المللی BS EN 12899, MUTCD, NCHRP Report 350 و NTPEP Report و خصوصیات ذکر شده در جدول ۳-۲ را دارا باشد.



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۱-۳: مشخصات ضروری تجهیزات ترافیکی مسیر نما

نتیجه قابل قبول												استاندارد	خصوصیات	ردیف																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>فام</td> <td colspan="2">۱</td> <td colspan="2">۲</td> <td colspan="2">۳</td> <td colspan="2">۴</td> <td colspan="2">فاکتور روشنایی</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> </tr> <tr> <td>قرمز</td> <td>۰/۳۱</td> <td>۰/۶۹</td> <td>۰/۳۲</td> <td>۰/۵۷</td> <td>۰/۳۷</td> <td>۰/۵۲</td> <td>۰/۳۹</td> <td>۰/۶۱</td> <td>> ۰/۱۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>زرد</td> <td>۰/۴۸</td> <td>۰/۵۲</td> <td>۰/۴۴</td> <td>۰/۴۷</td> <td>۰/۴۸</td> <td>۰/۴۳</td> <td>۰/۴۶</td> <td>۰/۴۵</td> <td>> ۰/۴۵</td> <td></td> </tr> </table>												فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی			x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	قرمز	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۳۲	۰/۵۷	۰/۳۷	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۶۱	> ۰/۱۱		زرد	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۵	> ۰/۴۵		BS EN 13422	مولفه‌های رنگی بدنه اصلی	۱																																
فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی																																																																																	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y																																																																																
قرمز	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۳۲	۰/۵۷	۰/۳۷	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۶۱	> ۰/۱۱																																																																																	
زرد	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۵	> ۰/۴۵																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>فام</td> <td colspan="2">۱</td> <td colspan="2">۲</td> <td colspan="2">۳</td> <td colspan="2">۴</td> <td colspan="2">فاکتور روشنایی (حداقل)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>LD</td> <td>LC</td> <td>LB</td> <td>LA</td> </tr> <tr> <td>سفید</td> <td>۰/۳۵</td> <td>۰/۳۵</td> <td>۰/۳</td> <td>۰/۳۲</td> <td>۰/۲۸</td> <td>۰/۳۳</td> <td>۰/۳۷</td> <td>۰/۳۳</td> <td>۰/۱۰</td> <td>۰/۲۰</td> <td>۰/۲۷</td> <td>۰/۳۵</td> </tr> <tr> <td>قرمز</td> <td>۰/۲۶</td> <td>۰/۷۳</td> <td>۰/۲۴</td> <td>۰/۶۷</td> <td>۰/۳۴</td> <td>۰/۵۷</td> <td>۰/۳۴</td> <td>۰/۶۵</td> <td>۰/۰۳</td> <td>۰/۰۳</td> <td>۰/۰۳</td> <td>۰/۰۳</td> </tr> <tr> <td>زرد</td> <td>۰/۴۵</td> <td>۰/۵۴</td> <td>۰/۴۲</td> <td>۰/۴۹</td> <td>۰/۴۸</td> <td>۰/۴۳</td> <td>۰/۴۶</td> <td>۰/۴۶</td> <td>۰/۱۶</td> <td>۰/۱۶</td> <td>۰/۱۶</td> <td>۰/۱۶</td> </tr> <tr> <td>آبی</td> <td>۰/۱۷</td> <td>۰/۰۸</td> <td>۰/۲۲</td> <td>۰/۱۵</td> <td>۰/۱۶</td> <td>۰/۲۱</td> <td>۰/۰۴</td> <td>۰/۱۴</td> <td>۰/۰۱</td> <td>۰/۰۱</td> <td>۰/۰۱</td> <td>۰/۰۱</td> </tr> </table>												فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی (حداقل)			x	y	x	y	x	y	x	y	LD	LC	LB	LA	سفید	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۳۵	قرمز	۰/۲۶	۰/۷۳	۰/۲۴	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۵۷	۰/۳۴	۰/۶۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	زرد	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	آبی	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	BS EN 13422	مولفه‌های رنگی نوارهای شبرنگ	۲
فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی (حداقل)																																																																																	
	x	y	x	y	x	y	x	y	LD	LC	LB	LA																																																																														
سفید	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۳۵																																																																														
قرمز	۰/۲۶	۰/۷۳	۰/۲۴	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۵۷	۰/۳۴	۰/۶۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳																																																																														
زرد	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶																																																																														
آبی	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">α</td> <td colspan="3">R4</td> <td colspan="3">R3</td> <td rowspan="3">حدافل ضریب انعکاس نوار شبرنگ (cd.lx⁻¹.m⁻²)</td> </tr> <tr> <td>قرمز</td> <td>زرد</td> <td>سفید</td> <td>آبی</td> <td>قرمز</td> <td>زرد</td> <td>سفید</td> </tr> <tr> <td>۲۴</td> <td>۴۰</td> <td>۱۸۵</td> <td>۲۲۰</td> <td>۱۰</td> <td>۱۵</td> <td>۵۵</td> <td>۶۰</td> </tr> <tr> <td></td> <td>۱۵</td> <td>۲۵</td> <td>۱۲۰</td> <td>۱۳۰</td> <td>۶</td> <td>۱۲</td> <td>۴۵</td> <td>۴۵</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td></td> <td>۰/۴</td> <td>۰/۶</td> <td>۲</td> <td>۲/۵</td> <td>۰/۵</td> <td>۰/۶</td> <td>۱/۸</td> <td>۲/۵</td> <td>۲۰</td> </tr> </table>												α	R4			R3			حدافل ضریب انعکاس نوار شبرنگ (cd.lx ⁻¹ .m ⁻²)	قرمز	زرد	سفید	آبی	قرمز	زرد	سفید	۲۴	۴۰	۱۸۵	۲۲۰	۱۰	۱۵	۵۵	۶۰		۱۵	۲۵	۱۲۰	۱۳۰	۶	۱۲	۴۵	۴۵	۲۰		۰/۴	۰/۶	۲	۲/۵	۰/۵	۰/۶	۱/۸	۲/۵	۲۰	BS EN 13422	حدافل ضریب انعکاس نوار شبرنگ (cd.lx ⁻¹ .m ⁻²)	۳																																	
α	R4			R3			حدافل ضریب انعکاس نوار شبرنگ (cd.lx ⁻¹ .m ⁻²)																																																																																			
	قرمز	زرد	سفید	آبی	قرمز	زرد		سفید																																																																																		
	۲۴	۴۰	۱۸۵	۲۲۰	۱۰	۱۵		۵۵	۶۰																																																																																	
	۱۵	۲۵	۱۲۰	۱۳۰	۶	۱۲	۴۵	۴۵	۲۰																																																																																	
	۰/۴	۰/۶	۲	۲/۵	۰/۵	۰/۶	۱/۸	۲/۵	۲۰																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="6">ارتفاع (mm)</td> <td colspan="3">حدافل وزن (kg)</td> <td rowspan="6">W1 کلاس</td> <td rowspan="6">W2 کلاس</td> <td rowspan="6">W3 کلاس</td> <td rowspan="6">ارتفاع (mm)</td> </tr> <tr> <td>۷/۵</td> <td>۶</td> <td>۴/۸</td> <td>۱۰۰۰ - ۹۰۰</td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>۴</td> <td>۳/۲</td> <td>۸۹۹ - ۷۵۰</td> </tr> <tr> <td>۲/۵</td> <td>۱/۹</td> <td>۱/۳</td> <td>۷۴۹ - ۵۰۰</td> </tr> <tr> <td>۱/۹</td> <td>۱/۸</td> <td>۱/۱</td> <td>۴۹۹ - ۴۵۰</td> </tr> <tr> <td>۰/۸</td> <td>۰/۸</td> <td>۰/۸</td> <td>۴۴۹ - ۳۰۰</td> </tr> </table>												ارتفاع (mm)	حدافل وزن (kg)			W1 کلاس	W2 کلاس	W3 کلاس	ارتفاع (mm)	۷/۵	۶	۴/۸	۱۰۰۰ - ۹۰۰	۵	۴	۳/۲	۸۹۹ - ۷۵۰	۲/۵	۱/۹	۱/۳	۷۴۹ - ۵۰۰	۱/۹	۱/۸	۱/۱	۴۹۹ - ۴۵۰	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۴۴۹ - ۳۰۰	BS EN 13422	وزن مخروطها بر اساس نوع	۴																																																
ارتفاع (mm)	حدافل وزن (kg)			W1 کلاس	W2 کلاس	W3 کلاس	ارتفاع (mm)																																																																																			
	۷/۵	۶	۴/۸					۱۰۰۰ - ۹۰۰																																																																																		
	۵	۴	۳/۲					۸۹۹ - ۷۵۰																																																																																		
	۲/۵	۱/۹	۱/۳					۷۴۹ - ۵۰۰																																																																																		
	۱/۹	۱/۸	۱/۱					۴۹۹ - ۴۵۰																																																																																		
	۰/۸	۰/۸	۰/۸					۴۴۹ - ۳۰۰																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="6">ارتفاع (mm)</td> <td colspan="2">دسته وزنی</td> <td rowspan="6">ارتفاع (mm)</td> </tr> <tr> <td>W3</td> <td>W2 و W1</td> </tr> <tr> <td>۱۳</td> <td>۱۳</td> <td>۱۰۰۰ - ۹۰۰</td> </tr> <tr> <td>۹/۳</td> <td>۷/۴</td> <td>۸۹۹ - ۷۵۰</td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td>۶</td> <td>۷۴۹ - ۵۰۰</td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td>۵</td> <td>۴۹۹ - ۴۵۰</td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td>۵</td> <td>۴۴۹ - ۳۰۰</td> </tr> </table>												ارتفاع (mm)	دسته وزنی		ارتفاع (mm)	W3	W2 و W1	۱۳	۱۳	۱۰۰۰ - ۹۰۰	۹/۳	۷/۴	۸۹۹ - ۷۵۰	۷	۶	۷۴۹ - ۵۰۰	۶	۵	۴۹۹ - ۴۵۰	۶	۵	۴۴۹ - ۳۰۰	BS EN 13422 آزمون بر طبق پیوست و-	پایداری مخروطهای ترافیکی	۵																																																							
ارتفاع (mm)	دسته وزنی		ارتفاع (mm)																																																																																							
	W3	W2 و W1																																																																																								
	۱۳	۱۳		۱۰۰۰ - ۹۰۰																																																																																						
	۹/۳	۷/۴		۸۹۹ - ۷۵۰																																																																																						
	۷	۶		۷۴۹ - ۵۰۰																																																																																						
	۶	۵		۴۹۹ - ۴۵۰																																																																																						
۶	۵	۴۴۹ - ۳۰۰																																																																																								
بدون هیچ گونه پارگی، ترک و شکستگی در بدنه اصلی و نوار شبرنگ												BS EN 13422 آزمون مطابق با پیوست و-	مقاومت ضربه در دمای پایین	۶																																																																												
قادر به حفظ حداقل ۸۵٪ تمامی خواص پس از قرارگیری در معرض UV-A به مدت ۱۰۰۰ ساعت												NTPEP Report	ثبات نوری	۷																																																																												
حداکثر فاصله جداشدگی پس ایجاد برش طولی از بالا تا انتها با چاقو بر روی نوار شبرنگ ۲۵ میلی متر												BS EN 13422	چسبندگی نوار شبرنگ	۸																																																																												
۱- بدون هرگونه جدا شدگی، ترک، شکست و پارگی ۲- کمتر از ۲۰٪ از بین رفتن نوارهای شبرنگ، به گونه‌ای که کاربری مورد نیاز را نداشته باشند ۳- قابلیت استفاده پس از حداقل ۱۰ ضربه خوددور												NTPEP Report آزمون بر طبق پیوست د-	عملکرد میدانی	۹																																																																												

تبصره ۱- حداقل ضریب انعکاس نوار شبرنگ در شرایط خیس باید بیشتر از ۷۰٪ شرایط عادی باشد.

تبصره ۲- تغییر در خواص تجهیزات مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۲-۳: مشخصات ضروری تیرک‌های راهنما

نتیجه قابل قبول											استاندارد	خصوصیات	ردیف	
روشنایی	۴		۳		۲		۱		فام		BS EN 12899	مولفه‌های رنگی بدنه اصلی تیرک راهنما	۱	
	β	y	x	x	y	y	x	y	x	سفید				
	≥ 0.175	0.37	0.34	0.32	0.29	0.31	0.3	0.36	0.35	زرد				
	≥ 0.145	0.524	0.46	0.483	0.427	0.44	0.47	0.477	0.522	قرمز				
	≥ 0.107	0.345	0.655	0.341	0.569	0.236	0.674	0.265	0.735	سبز				
	≥ 0.10	0.399	0.26	0.362	0.177	0.453	0.313	0.682	0.313	سیاه				
≥ 0.06	0.395	0.345	0.31	0.26	0.27	0.3	0.355	0.385						
فام	۴		۳		۲		۱		فام		BS EN 12899	مولفه‌های رنگی نوارهای شبرنگ	۲	
	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x				
	0.370	0.420	0.390	0.500	0.440	0.500	0.440	0.440	0.410	0.390				سفید
			0.425	0.572	0.425	0.545	0.470	0.500	0.487	0.513				زرد
			0.387	0.612	0.387	0.582	0.440	0.530	0.440	0.560				عنبر
			0.405	0.595	0.405	0.565	0.355	0.615	0.355	0.645				نارنجی
			0.265	0.735	0.256	0.714	0.348	0.622	0.348	0.652				قرمز
		0.400	0.28	0.400	0.245	0.520	0.320	0.675	0.320	سبز				
ضریب بازتابندگی R_A		ضریب بازتابندگی R_A		زاویه دید α		زاویه ورود β_2 ($\beta_1=0^\circ$)		BS EN 12899	حداقل ضریب انعکاس نوار شبرنگ ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)	۳				
دسته ۲		دسته ۱		20°		$+5^\circ$								
۴۰۰		۲۰۰		$2/0^\circ$		$+30^\circ$								
۲/۵		۰/۸						BS EN 12899	الزامات استاتیک	۴				
کلاس‌ها		حداکثر انحراف دائمی ارتفاع تیرک راهنما از محور عمودی												
WL 0		بدون عملکرد												
WL 1		٪۱۵												
WL 2		٪۵						BS EN 12899	مقاومت ضربه دینامیکی	۵				
در صورت انجام آزمون مطابق پیوست، تیرک‌ها باید بدون تغییر بمانند و به حالت عمودی برگردند. هیچ کدام از تیرک‌ها نباید آسیبی ببینند یا به قطعات کوچک‌تر شکسته شوند. نباید انحراف دائمی در ارتفاع نسبت به خط عمود بیش از ۵٪ شود. اندازه‌گیری‌ها باید ۲۴ ساعت بعد از آزمون مواد انجام شود.														
قادر به حفظ حداقل ۸۰٪ تمامی خواص پس از قرارگیری در معرض UV-A به مدت ۱۰۰۰ ساعت											NTPEP Report	ثبات نوری	۶	
حداکثر فاصله جداشدگی پس از ایجاد برش طولی از بالا تا انتها با چاقو بر روی نوار شبرنگ ۲۵ میلی‌متر											BS EN 13422	چسبندگی نوار شبرنگ	۷	
۱- بدون هرگونه جدا شدگی، ترک، شکست و پارگی ۲- کمتر از ۲۰٪ از بین رفتن نوارهای شبرنگ، به گونه‌ای که کاربری مورد نیاز را نداشته باشند ۳- قابلیت استفاده پس از حداقل ۱۰ ضربه با خودور بر پیوست د-											NTPEP Report	عملکرد میدانی	۸	



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۳-۱-۲- مشخصات فنی مواد اولیه بکار رفته در ساخت

مشخصات فنی مواد اولیه به کار رفته در ساخت تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک با توجه به نوع آن می‌بایست مطابق جدول ۳-۳ و جدول ۴-۳ باشد.

جدول ۳-۳: مشخصات مواد اولیه بکار رفته در ساخت تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک

ردیف	نوع	خصوصیات	استاندارد	بازه مورد قبول
۱	پلی اتیلن سنگین	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۲۰
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۲۰۰
		مدول خمشی (MPa)	ASTM D 790	> ۶۰۰
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	> ۱۰
		سختی (Shore D)	ASTM D 2240	۶۰
۲	پلی اتیلن سبک	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۱۰
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۱۰۰
		سختی (Shore D)	ASTM D 2240	۴۰
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	> ۴۰
۳	PVC نرم	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۹
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۱۵۰
		سختی (Shore A)	ASTM D 2240	۹۰
۴	ABS	استحکام پارگی (N/mm)	ASTM D 624	> ۴۰
		استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۴۰
		مدول خمشی (GPa)	ASTM D 790	> ۲
		استحکام خمشی (MPa)	ASTM D 790	> ۶۰
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	> ۲۰
۵	کامپوزیت	استحکام خمشی (MPa)	ASTM D 790	> ۵۰۰
		میزان جذب رطوبت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری	آزمایشگاهی	< ۰/۴٪
۶	PVC سخت	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۳۵
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	> ۵

تبصره ۱: بازه مورد قبول با استناد به برگه مشخصات فنی مواد اولیه و انجام آزمون بر روی نمونه‌های مشابه تعیین گردیده است.

تبصره ۲: تغییر در نوع مواد اولیه مورد استفاده در تجهیزات مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد.



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۳-۴: نوع مواد اولیه بکار رفته در ساخت تجهیزات ترافیکی پلیمری

خصوصیات			نام محصول		ردیف
خواص	وزن (kg)	جنس	بخش	تجهیزات مسیرساز	
یک تکه - مقاومت نوری - انعطاف پذیر	۶ - ۳	PVC نرم	بدنه اصلی	مخروط (کله قندی)	۲
دو تکه - مقاومت نوری - انعطاف پذیر	۲ - ۱	PVC نرم			
دو تکه - مقاومت نوری - استحکام	۲ - ۱	پلی اتیلن سنگین			
دو تکه - مقاومت نوری - نسبتا انعطاف پذیر	۲ - ۱	پلی اتیلن سبک			
باز یافتی	۷ - ۴	لاستیک	پایه		
مقاومت نوری - استحکام	۴ - ۳	پلی اتیلن سنگین	بدنه اصلی	بشکه ترافیکی	۳
مقاومت نوری - نسبتا انعطاف پذیر	۵ - ۴	پلی اتیلن سبک			
پر شونده با حدود ۲۰ kg شن	۲ - ۱	پلاستیکی	پایه		
باز یافتی	۱۹ - ۱۱	لاستیک			
دوام - ارزان		PVC سخت	بدنه اصلی و پایه	صفحات و علائم عمودی	۴
دوام - ارزان		ABS			
رنگ پذیری - دوام - استحکام		کامپوزیت			
رنگ پذیری - سهولت در ساخت - استحکام		فلز			
رنگ پذیری - سهولت در ساخت		چوب			
ارزان	۲ - ۱	PVC	بدنه اصلی	تیرک راهنما	۲
مقاومت نوری - استحکام	۲ - ۱	کامپوزیت			
استحکام	۴ - ۲	فلز			



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۲-۳- مشخصات فنی ساخت جداکننده‌های ترافیکی

۱-۲-۳- استوانه‌های ارتجاعی راهنما

۱-۱-۲-۳- اجزای استوانه‌های ارتجاعی راهنما

انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما به طور معمول حاوی اجزای زیر می‌باشند:

- ۱- بدنه اصلی: بدنه ساختار اصلی استوانه‌های ارتجاعی راهنما را تشکیل می‌دهد و معمولاً از مواد ذیل تشکیل شده است:
 ۱. پلیمر: ماده پلیمری جزء اصلی تشکیل دهنده استوانه‌های ارتجاعی راهنما است که وظیفه ایجاد یک پوسته منسجم با ضخامت معین، زمینه مناسب برای پخش اجزای دیگر و ایجاد خواص فیزیکی- مکانیکی را بر عهده دارد. از انواع پلیمرهای مورد مصرف در استوانه‌های ارتجاعی راهنما می‌توان به پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، اتیل وینیل استات، پلی‌وینیل کلراید، پلی‌اورتان ترموپلاستیک و الاستومرها اشاره نمود.
 ۲. رنگدانه: ماده‌های آلی یا معدنی پودری شکلی است که وظیفه ایجاد فام را در بدنه اصلی برعهده دارد.
 ۳. پرکننده‌ها: ترکیباتی عموماً معدنی، مانند: کربنات کلسیم، تالک، سولفات باریم، و غیره هستند و برای کاهش قیمت، افزایش وزن و حجیم کردن و تنظیم خواص فیزیکی و مکانیکی به ماده پلیمری اضافه می‌شوند.
 ۴. مواد افزودنی: این مواد معمولاً جهت بهبود خواص قطعات و یا افزایش مقاومت در برابر عوامل تخریب‌کننده به ماده پلیمری افزوده می‌شوند. مواد افزودنی مقاوم در برابر اشعه ماورای بنفش (Anti-UV) از این جمله می‌باشند.
- ۲- پایه: پایه در استوانه‌های ارتجاعی راهنما معمولاً در صورت نیاز جهت ایجاد تعادل و به عنوان عامل ثابت نگهدارنده بدنه اصلی در جای خود استفاده می‌شود. این جزء در استوانه‌های ارتجاعی ثابت معمولاً به طور پیوسته با بدنه و از همان جنس ساخته شده است، در حالی که در استوانه‌های ارتجاعی موقت و جدولی به صورت مجزا و با جنسی متفاوت ساخته می‌شود.

۲-۱-۲-۳- مشخصات فنی استوانه‌های ارتجاعی راهنما

استوانه‌های ارتجاعی راهنما متناسب با نوع، باید خصوصیات ذکر شده در جدول ۳-۵ و جدول ۳-۶ (تکمیلی) را دارا باشند. لازم به توضیح است که بررسی مشخصات فنی ضروری در کنترل کیفی تمامی نمونه‌ها لازم الاجرا بوده، در حالی که مشخصات تکمیلی تنها جهت تطابق نمونه پیمانکار با اسناد مناقصه برای اولین بار و سپس حسب نیاز کارفرما لازم الاجرا می‌باشد.

جدول ۳-۵: مشخصات فنی ضروری استوانه‌های ارتجاعی راهنما

ردیف	خصوصیات	استاندارد	نتیجه قابل قبول
۱	وزن	دستورالعمل آزمایشگاهی	مطابق اسناد مناقصه
۲	ابعاد	دستورالعمل آزمایشگاهی	مطابق اسناد مناقصه
۳	خواص مکانیکی	جدول ۳-۷	مطابق اسناد مناقصه



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۳-۶: مشخصات فنی تکمیلی استوانه‌های ارتجاعی راهنما

نتیجه قابل قبول													استاندارد	خصوصیات	ردیف																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 5%;">فام</td> <td colspan="2">۱</td> <td colspan="2">۲</td> <td colspan="2">۳</td> <td colspan="2">۴</td> <td colspan="4">فاکتور روشنایی</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td> </tr> <tr> <td>قرمز</td> <td>۰/۳۱</td><td>۰/۶۹</td><td>۰/۳۲</td><td>۰/۵۷</td><td>۰/۳۷</td><td>۰/۵۲</td><td>۰/۳۹</td><td>۰/۶۱</td><td colspan="4">> ۰/۱۱</td> </tr> <tr> <td>زرد</td> <td>۰/۴۸</td><td>۰/۵۲</td><td>۰/۴۴</td><td>۰/۴۷</td><td>۰/۴۸</td><td>۰/۴۳</td><td>۰/۵۳</td><td>۰/۴۶</td><td colspan="4">> ۰/۴۵</td> </tr> </table>													فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی				x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	قرمز	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۳۲	۰/۵۷	۰/۳۷	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۶۱	> ۰/۱۱				زرد	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۴۶	> ۰/۴۵				BS EN 13422	مولفه‌های رنگی بدنه اصلی	۱																										
فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی																																																																																			
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y																																																																																
قرمز	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۳۲	۰/۵۷	۰/۳۷	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۶۱	> ۰/۱۱																																																																																			
زرد	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۴۶	> ۰/۴۵																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 5%;">فام</td> <td colspan="2">۱</td> <td colspan="2">۲</td> <td colspan="2">۳</td> <td colspan="2">۴</td> <td colspan="4">فاکتور روشنایی (حداقل)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>LD</td><td>LC</td><td>LB</td><td>LA</td> </tr> <tr> <td>سفید</td> <td>۰/۳۵</td><td>۰/۳۵</td><td>۰/۳</td><td>۰/۳</td><td>۰/۳۲</td><td>۰/۲۸</td><td>۰/۳۷</td><td>۰/۳۳</td><td>۰/۳۵</td><td>۰/۲۰</td><td>۰/۲۷</td><td>۰/۳۵</td> </tr> <tr> <td>قرمز</td> <td>۰/۲۶</td><td>۰/۷۳</td><td>۰/۲۴</td><td>۰/۶۷</td><td>۰/۳۴</td><td>۰/۵۷</td><td>۰/۳۴</td><td>۰/۶۵</td><td>۰/۰۳</td><td>۰/۰۳</td><td>۰/۰۳</td><td>۰/۰۳</td> </tr> <tr> <td>زرد</td> <td>۰/۴۵</td><td>۰/۵۴</td><td>۰/۴۲</td><td>۰/۴۹</td><td>۰/۴۸</td><td>۰/۴۳</td><td>۰/۵۳</td><td>۰/۴۶</td><td>۰/۱۶</td><td>۰/۱۶</td><td>۰/۱۶</td><td>۰/۱۶</td> </tr> <tr> <td>آبی</td> <td>۰/۱۷</td><td>۰/۰۸</td><td>۰/۲۲</td><td>۰/۱۵</td><td>۰/۱۶</td><td>۰/۲۱</td><td>۰/۰۴</td><td>۰/۱۴</td><td>۰/۰۱</td><td>۰/۰۱</td><td>۰/۰۱</td><td>۰/۰۱</td> </tr> </table>													فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی (حداقل)				x	y	x	y	x	y	x	y	LD	LC	LB	LA	سفید	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۳۵	قرمز	۰/۲۶	۰/۷۳	۰/۲۴	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۵۷	۰/۳۴	۰/۶۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	زرد	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۴۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	آبی	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	BS EN 13422	مولفه‌های رنگی نوارهای شبرنگ	۲
فام	۱		۲		۳		۴		فاکتور روشنایی (حداقل)																																																																																			
	x	y	x	y	x	y	x	y	LD	LC	LB	LA																																																																																
سفید	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۳۵																																																																																
قرمز	۰/۲۶	۰/۷۳	۰/۲۴	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۵۷	۰/۳۴	۰/۶۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳																																																																																
زرد	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۴۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶																																																																																
آبی	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5">R4</td> <td colspan="4">R3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>آبی</td><td>قرمز</td><td>زرد</td><td>سفید</td><td>آبی</td><td>قرمز</td><td>زرد</td><td>سفید</td><td>α</td><td></td> </tr> <tr> <td>۲۴</td><td>۴۰</td><td>۱۸۵</td><td>۲۲۰</td><td>۱۰</td><td>۱۵</td><td>۵۵</td><td>۶۰</td><td>۱۳'</td><td></td> </tr> <tr> <td>۱۵</td><td>۲۵</td><td>۱۲۰</td><td>۱۳۰</td><td>۶</td><td>۱۲</td><td>۴۵</td><td>۴۵</td><td>۲۰'</td><td></td> </tr> <tr> <td>۰/۴</td><td>۰/۶</td><td>۲</td><td>۲/۵</td><td>۰/۵</td><td>۰/۶</td><td>۱/۸</td><td>۲/۵</td><td>۵۲</td><td></td> </tr> </table>													R4					R3					آبی	قرمز	زرد	سفید	آبی	قرمز	زرد	سفید	α		۲۴	۴۰	۱۸۵	۲۲۰	۱۰	۱۵	۵۵	۶۰	۱۳'		۱۵	۲۵	۱۲۰	۱۳۰	۶	۱۲	۴۵	۴۵	۲۰'		۰/۴	۰/۶	۲	۲/۵	۰/۵	۰/۶	۱/۸	۲/۵	۵۲		BS EN 13422	حداقل ضریب انعکاس نوار شبرنگ ($cd.lx^{-1}.m^2$)	۳																											
R4					R3																																																																																							
آبی	قرمز	زرد	سفید	آبی	قرمز	زرد	سفید	α																																																																																				
۲۴	۴۰	۱۸۵	۲۲۰	۱۰	۱۵	۵۵	۶۰	۱۳'																																																																																				
۱۵	۲۵	۱۲۰	۱۳۰	۶	۱۲	۴۵	۴۵	۲۰'																																																																																				
۰/۴	۰/۶	۲	۲/۵	۰/۵	۰/۶	۱/۸	۲/۵	۵۲																																																																																				
بدون هیچ گونه پارگی، ترک و شکستگی در بدنه اصلی و نوار شبرنگ													BS EN 13422 آزمون بر طبق پیوست ه -	مقاومت ضربه در دمای پایین	۴																																																																													
۱. بدون هیچ گونه پارگی، جدا شدگی، ترک و شکستگی در بدنه اصلی و نوار شبرنگ ۲. بازگشت به حالت اولیه پس از حداکثر ۱ دقیقه													BS EN 13422 آزمون بر طبق پیوست ه -	مقاومت در برابر خم شدگی	۵																																																																													
۱. بدون هیچ گونه پارگی، جدا شدگی، ترک و شکستگی در بدنه اصلی و نوار شبرنگ ۲. بازگشت به حالت اولیه پس از حداکثر ۱ دقیقه (بیشترین حد انحراف از محور عمودی ۷٪ می‌باشد)													BS EN 13422 آزمون بر طبق پیوست ه -	مقاومت در برابر خستگی	۶																																																																													
قادر به حفظ حداقل ۸۵٪ تمامی خواص پس از قرارگیری در معرض UV-A به مدت ۱۰۰۰ ساعت													NTPEP Report	ثبات نوری	۷																																																																													
حداکثر فاصله جداشدگی پس ایجاد برش طولی از بالا تا انتها با چاقو بر روی نوار شبرنگ ۲۵ میلی‌متر و $Peel test > 15 N/50mm$													BS EN 13422 و ASTM D187	چسبندگی نوار شبرنگ	۸																																																																													
۱- بدون هرگونه جدا شدگی، ترک، شکست و پارگی ۲- قابلیت استفاده پس از حداقل ۵۰۰ ضربه													آزمایشگاهی آزمون بر طبق پیوست ه -	عملکرد میدانی	۹																																																																													

تبصره ۱: حداقل ضریب انعکاس نوار شبرنگ در شرایط خیس باید بیشتر از ۷۰٪ شرایط عادی باشد.

تبصره ۲: تغییر در خواص تجهیزات مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد.



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۳-۱-۲-۳ - مشخصات فنی مواد اولیه بکار رفته در ساخت استوانه‌های ارتجاعی راهنما

مشخصات فنی مواد اولیه در ساخت استوانه‌های ارتجاعی با توجه به نوع آن، می‌بایست مطابق جدول ۳-۷ و جدول ۳-۸ باشد.

جدول ۳-۷: نوع مواد اولیه مجاز در ساخت استوانه‌های ارتجاعی راهنما

ردیف	نام محصول	خصوصیات		
		بخش	جنس	وزن (Kg)
۱	استوانه ارتجاعی موقت	بدنه اصلی	پلی‌اتیلن سنگین	۱ - ۲
			پلی‌اتیلن سبک	۱ - ۲
		پایه	لاستیک	۵/۵ - ۸/۵
۲	استوانه‌های ارتجاعی ثابت	بدنه اصلی	TPU	۱ - ۲
			EVA	۱ - ۲
			پلی‌پروپیلن	۱ - ۲
۳	مجموعه استوانه‌های ارتجاعی جدولی	بدنه اصلی	TPU	۱ - ۲
			EVA	۱ - ۲
			پلی‌پروپیلن	۱ - ۲
		جدول	پلی‌پروپیلن	-
			کامپوزیت	-

جدول ۳-۸: مشخصات مواد اولیه به کار رفته در ساخت استوانه‌های ارتجاعی راهنما

ردیف	نوع	خصوصیات	استاندارد	بازه مورد قبول
۱	پلی‌اتیلن سنگین	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۲۰
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۲۰۰
		مدول خمشی (MPa)	ASTM D 790	> ۶۰۰
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	> ۱۰
		سختی (Shore D)	ASTM D 2240	۶۰
۲	پلی‌اتیلن سبک	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۱۰
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۱۰۰
		سختی (Shore D)	ASTM D 2240	۴۰
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	> ۴۰
۳	TPU	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۳۰
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۱۰۰۰
		سختی (Shore D)	ASTM D 2240	> ۵۵
		استحکام پارگی (N/mm)	ASTM D 624	> ۱۰۰
۴	پلی‌پروپیلن (بدون مواد افزودنی)	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۲۰
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۵
		سختی (Shore D)	ASTM D 2240	> ۶۰
		چقرمگی (Kj/m ²)	ASTM D 256	No break
۵	EVA	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> ۹
		میزان افزایش طول (%) در ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	> ۲۰۰
		استحکام پارگی (N/mm)	ASTM D 624	> ۷۰



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۲۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

تبصره ۱: بازه مورد قبول با استناد به برگه مشخصات فنی مواد اولیه و انجام آزمون بر روی نمونه های مشابه تعیین گردیده است.

۳-۲-۱-۴- نوارها و ورق های شبرنگ

شبرنگ ها با هدف بازتاب نور تابیده شده به سطح، در جهت کاملا مخالف و در راستای موازی با نور مبدا ساخته می شوند. وجود شبرنگ روی استوانه های ارتجاعی راهنما نقش اساسی در رویت به موقع آن ها توسط رانندگان به خصوص در زمان تاریکی هوا را دارد. شبرنگ مورد استفاده دارای قابلیت انعطاف، اصل کره ای، در سه ردیف به عرض سانتی متر ۷ روی استوانه چسبانده شده و حداقل ۸ سانتی متر هم پوشانی داشته باشد. شبرنگ باید با چسب مناسب بر روی بدنه چسبانده شود به گونه ای که در فصل های گرم و سرد از بدنه جدا نشود. شبرنگ باید در مقابل اشعه UV و تغییرات دمایی مقاوم بوده و تغییر رنگ و کیفیت نداشته باشد.

۳-۲-۱-۵- تجهیزات اتصال

این تجهیزات وظیفه ایجاد یک پیوند دائمی بین سطح و قطعه در جهت ثابت نگه داشتن قطعه در جای خود را بر عهده دارند که می توانند شامل پیچ، مهره، رول پلاک و یا انواع چسبها باشند. این تجهیزات معمولا در خصوص استوانه های ارتجاعی موقت کاربرد ندارند. پیچ و واشر استوانه باید از هم مجزا بوده و پیچ خودکار M 12 به ارتفاع ۱۲ سانتی متر با روکش گالوانیزه و رول پلاک از جنس پلی اتیلن نو درجه یک به رنگ سفید و به طول ۱۱ سانتی متر باشد

۳-۲-۱-۶- وزنه های کمکی

وزنه های کمکی معمولا به عنوان عامل ایجاد وزن در پایه جهت افزایش پایداری تجهیزات در شرایط محیطی خاص مانند وزش باد برای استوانه های ارتجاعی موقت مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱: وزنه های کمکی به عنوان عامل سنگین کننده در استوانه های ارتجاعی موقت

۳-۲-۱-۷- طراحی و کاربرد استوانه های ارتجاعی راهنما

استوانه های ارتجاعی راهنما می بایست به گونه ای طراحی شوند که عواملی همچون اندازه، شکل، رنگ، ترکیب، روشنایی و انعکاس با یکدیگر جمع شده و نظر مخاطب را به خود جلب نمایند. این ترکیب باید به صورتی باشد که حاوی منظور و پیام مشخص و واضحی بوده و با قرارگیری و نصب مناسب آن، فرصت کافی جهت عکس العمل را در اختیار مخاطب قرار دهد. لازم است استوانه های ارتجاعی در برابر اشعه خورشید و تغییرات دما مقاوم بوده و دچار تغییر رنگ نشوند. همچنین این تجهیزات باید در مقابل ضربه و خم شدگی مقاوم بوده و از قابلیت انعطاف مکرر تا ۹۰ درجه و بازگشت به حالت اولیه برخوردار باشند.



<p>فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۰</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
--	--	--

۳-۲-۱-۸ - استانداردهای اندازه‌گیری خواص مواد اولیه

خواص مواد اولیه مورد استفاده در استوانه‌های ارتجاعی راهنما می‌بایست مطابق با استانداردهای ذیل اندازه‌گیری شوند:

- ۱- خواص مکانیکی: مطابق با استانداردهای ASTM D 638، ASTM D 256 و ASTM D 624
- ۲- خواص نوری: مطابق با استانداردهای ASTM D 2244، ASTM E 313 و ASTM G 154
- ۳- مقاومت در برابر خوردگی: مطابق با استاندارد ISO 9227
- ۴- مقاومت در برابر تابش نور خورشید: مطابق با استانداردهای ISO 877 و ASTM G 154

۳-۲-۱-۹ - ابعاد استوانه‌های ارتجاعی راهنما

ارتفاع استوانه ایمنی (که به رنگ نارنجی می‌باشند)، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر نبوده و حداقل پهنا ۵۶۹ میلی‌متر می‌باشد. برای دید در شب از دو نوار بازتابنده سفیدرنگ به پهنای ۷۵ میلی‌متر بر روی آن استفاده می‌شود. حداکثر فاصله این نوارها از بالا ۵۰ میلی‌متر و حداکثر فاصله بین این دو نوار ۱۵۰ میلی‌متر می‌باشد. ارتفاع استوانه به صورت تیپ به صورت ۴۵، ۷۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۵، ۱۱۵، ۱۲۰ سانتی‌متر است.

۳-۲-۱-۱۰ - الزامات ساخت

- ۱- جنس استوانه از مواد ۱۰۰٪ پلی یورتان (PU) باشد.
- ۲- استوانه‌ها مقاوم در برابر اشعه خورشید (UV) بوده و دچار تغییر رنگ در برابر نور خورشید نگردد.
- ۳- استوانه‌ها متناسب با شرایط آب و هوایی ایران بوده و در برابر تغییرات حداکثری و حداقلی دما مقاوم باشند.
- ۴- استوانه‌ها باید در مقابل ضربه و عبور خودروها از روی آن مقاوم بوده و قابلیت انعطاف مکرر (۱۰۰۰۰ مرتبه) تا ۹۰ را دارا باشد و به حالت اولیه بازگردد.
- ۵- قطر پایه استوانه (۲۵ و ۲۰) سانتی‌متر مورد قبول است.
- ۶- استوانه‌ها ۹۰ سانتی‌متر یا یک متر در نظر گرفته شوند.

۳-۲-۲ - راه بندها (بولاردها)

با توجه به عملکرد و کاربرد راه بندها (بولاردها) می‌توان آن‌ها را از مواد مختلفی ساخت اما رایج‌ترین بولاردها از فلز، سنگ، سیمان یا پلاستیک ساخته می‌شوند. برخی از مواد دارای مزایای منحصر به فردی هستند که آن‌ها را به بهترین انتخاب برای یک کاربرد خاص تبدیل می‌کند.

- ۱- فولادی: راه بند های (بولاردهای) فولادی مقرون به صرفه هستند زیرا در دوره‌های طولانی استفاده به خوبی مقاومت می‌کنند. بولاردهای فولادی یک انتخاب عالی برای برنامه‌های امنیتی و حفاظتی هستند. آن‌ها ممکن است برای استحکام بیشتر گالوانیزه شوند و برای محافظت بیشتر و جذابیت زیبایی، با پوشش پودری پوشانده شوند. بولاردهای فولادی ضد زنگ معمولاً بهترین گزینه در محیط‌های آب و هوای سخت هستند.
- ۲- چدنی: راه بند های (بولاردهای) سخت‌تر هستند و برای مناطق پرتردد مناسب‌تر هستند، در حالی که از وزن سبک‌تر نیز بهره می‌برند.
- ۳- استیل ضدزنگ: ستون‌های استیل ضد زنگ دوام و مقاومت بالایی در برابر خوردگی دارند و گزینه‌ای عالی برای محیط‌های آب و هوایی سخت هستند.



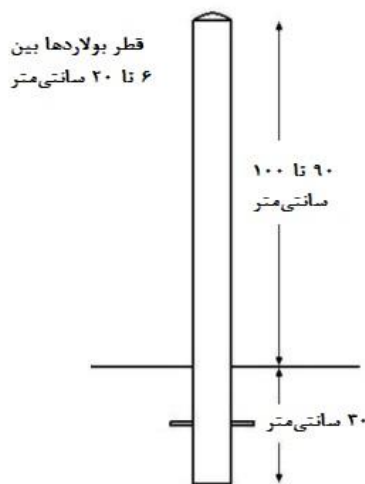
فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۴- راه بند های (بولاردهای) آلومینیومی: راه بند های (بولاردهای) آلومینیومی سبک و مستحکم هستند و ترکیبی ایده آل از استحکام برتر و ساختار وزن سبک وزن را ارائه می دهند. همچنین آلومینیوم نسبت به فولاد سنتی کمتر خورنده است. همه بولاردها به یک شکل ساخته نمی شوند. هر نوع بولارد با هدف خاصی ساخته می شود. بولاردهای قابل جابجایی نیاز به انعطاف و قابلیت حمل دارند در نتیجه جنس و وزن از اهمیت بالایی در ساخت آن ها برخوردار است. انعطاف پذیری در ساخت سیستم بولارد با اشکال و اندازه های مختلف نیز به کاهش هزینه های نصب و نگهداری کمک می کند.

جدول ۳-۹: مواد مورد استفاده در ساخت راه بند ها (بولاردها) بر اساس نوع

نوع راه بند (بولارد)	مواد مورد استفاده
ثابت	بتن، فولاد یا گاهی اوقات چوب
متحرک	فولاد، فولاد ضدزنگ، آلومینیوم
جمع شونده اتوماتیک	فولاد کربنی یا فولاد ضد زنگ
جمع شونده دستی	استنلس استیل یا فولاد کربنی
تزیینی	آهن یا آلومینیوم و ...

راه بند ها (بولاردها) با توجه به نوع کاربرد، ابعاد و اندازه متفاوتی دارند و در حالت کلی، یک بولارد استاندارد ترافیکی دارای ابعادی مانند شکل ۳-۲ می باشد.



شکل ۳-۲: ابعاد یک بولارد استاندارد ترافیکی

فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۳-۳-۳- مشخصات فنی ساخت علائم برجسته بازتابنده

علائم برجسته می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که عواملی همچون اندازه، شکل، رنگ، ترکیب، روشنایی و انعکاس با یکدیگر جمع شده و نظر مخاطب را به خود جلب نماید، به صورتی که این ترکیب حاوی منظور و پیام مشخص و شفافی بوده و با قرارگیری و نصب مناسب آن، فرصت کافی را جهت عکس‌العمل در اختیار مخاطب قرار دهد.

۳-۳-۳-۱- اجزای علائم برجسته بازتابنده

انواع علائم برجسته بطور معمول حاوی اجزای زیر می‌باشند:

- ۱- بدنه اصلی: بدنه ساختار اصلی علائم برجسته چشم‌گرفته‌ای را تشکیل می‌دهد و معمولاً از فلز، پلاستیک و یا کامپوزیت ساخته می‌شود.
- ۲- بازتابنده: قسمتی از علائم برجسته است که شعاع نور تابیده شده را در خلاف جهت تابیده شده و به موازات آن برمی‌گرداند. بازتابنده از شیشه، پلاستیک یا پلاستیک با سطح ضدسایشی ساخته می‌شود. همچنین ممکن است پوشش بازتابنده‌ای در پشت آن وجود داشته باشد.
- ۳- تجهیزات اتصال: این تجهیزات وظیفه ایجاد یک پیوند بین سطح و قطعه در جهت ثابت نگه داشتن قطعه در جای خود را بر عهده دارند که می‌توانند شامل پیچ، مهره، رولپلاک و یا انواع چسبها باشند.
- ۴- ماده افزودنی چسب: یک پوشش اضافی که بر روی سطح راه یا زیر علائم برجسته ریخته می‌شود تا خواص و کارایی چسبندگی چسبها را بهبود دهد.

۳-۳-۳-۲- الزامات ساخت علائم برجسته بازتابنده

- ۱- این علائم باید از موادی تشکیل شوند که دارای مقاومت کافی در مقابل اشعه UV، آب و مواد شیمیایی باشند.
- ۲- ارتفاع علائم برجسته نباید بیشتر از ۲۰/۰۳ میلیمتر باشد.
- ۳- عرض علائم برجسته نباید بیشتر از ۱۳۰ میلیمتر باشد.
- ۴- زاویه بین سطح علائم بازتابنده و پایه آنها نباید بیشتر از ۴۵ درجه باشد.
- ۵- در صورتی که زاویه بین سطح علائم برجسته بازتابنده و پایه بیش از ۴۵ درجه باشد، باید به مدت شش ماه از سال که بحرانی‌ترین شرایط آب و هوایی و ترافیک از نظر قابلیت تمیز شدن است، مورد آزمون جاده قرار گیرد. قابلیت تمیز شدن، با اندازه‌گیری ضریب شدت روشنایی قبل و بعد از شستن لنز علامت بازتابنده تعیین می‌گردد.
- ۶- کف علامت بازتابنده باید عاری از شیشه و یا موادی باشد که قابلیت چسبندگی آن را کاهش می‌دهد.
- ۷- کف علائم بازتابنده باید تا حد ۱/۳ mm تخت باشد. اگر کف علائم به صورت طرح‌دار برجسته باشد، دورترین نقطه‌ی سطوح طرح‌دار برجسته نباید بیش از ۱/۳ mm از سطح صاف انحراف داشته باشد.

۳-۳-۳-۳- رنگ علائم برجسته بازتابنده

علائم برجسته در چهار رنگ سفید، زرد، قرمز و آبی مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- ۱- علائم برجسته سفید به منظور تکمیل خطوط عبوری مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۲- علائم برجسته زرد به عنوان مکمل خطوط جداکننده (خطوط میانی)، حاشیه سمت راست معابر یک طرفه و همچنین محدوده بیرونی جزایر ترافیک مورد استفاده قرار می‌گیرند.



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

- ۳- علایم برجسته قرمز به عنوان مکمل خطوط حاشیه سمت چپ مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۴- علایم برجسته آبی نه به عنوان یک مسیر نما بلکه به عنوان مشخص نمودن محل شیرهای آتش‌نشانی و شیرهای آب به کار می‌روند. این علایم باید در فاصله ۱۰۰ میلیمتری خطوط میانی و در سمتی از معبر که شیرها واقع شده‌اند، قرار گیرند.

در جدول ۱۰-۳ خلاصه‌ای از علایم برجسته بازتابنده با رنگ‌های مختلف و کاربرد هر یک از آنها ارائه شده است.

جدول ۱۰-۳: علایم برجسته بازتابنده بر اساس کاربرد و رنگ

رنگ	نوع معبر	کاربرد
سفید	معابر یک‌طرفه	در تمامی خطوط عبوری (خطوط منقطع و غیرمنقطع)
زرد	معابر دوطرفه	خطوط جداکننده
زرد	معابر دوطرفه	خطوط جداکننده (خط دوپبل شامل دو خط ممتد)
زرد	معابر یک‌طرفه و دوطرفه	خطوط جداکننده (خط دوپبل شامل یک خط ممتد و یک خط منقطع)
زرد	معابر یک‌طرفه	خطوط جداکننده منقطع مجهز به وسایل جداکننده
زرد	معابر یک‌طرفه	خطوط حاشیه- حاشیه سمت راست در معابر یک‌طرفه
قرمز	معابر یک‌طرفه	خطوط حاشیه- حاشیه سمت چپ
زرد در سمت راست جزیره ترافیکی و قرمز در سمت چپ جزیره ترافیکی	معابر یک‌طرفه	خطوط حاشیه- محدوده بیرونی جزایر ترافیکی
زرد	معابر دوطرفه	خطوط حاشیه- محدوده بیرونی جزایر ترافیکی از نوع خط کشی شده
سفید	معابر یک‌طرفه	خطوط پیوسته
آبی*	معابر دوطرفه	در محل شیرهای آتش‌نشانی

نکته: علایم برجسته آبی صرفاً به منظور نشان دادن محل شیرهای آتش‌نشانی به کار می‌روند و به منظور ایجاد روشنایی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

۳-۳-۳- ویژگی چسب‌های قیری و آسفالتی مورد استفاده در نصب علایم برجسته بازتابنده

چسب‌های مجاز جهت نصب علایم برجسته بازتابنده، شامل چسب قیری و آسفالتی است که هر یک دارای مشخصات مخصوص به خود می‌باشد. مواد چسبناک باید بتواند این علایم را بر روی سطح راه بتنی، بتن آسفالتی و قیری بچسباند و وقتی دمای سطح راه و بازتابنده بین 4°C تا 71°C است، قابل استفاده باشند. ویژگی ماده‌ی چسبناک با اعمال دمای توصیه شده توسط سازنده دچار تزلزل نمی‌شود. طبقه‌بندی این مواد به صورت زیر می‌باشد.

- ۱- نوع I: مواد چسبناک مذاب بدون اصلاح‌کننده‌ی پلیمری، الیافی و پودر لاستیک.
- ۲- نوع II: مواد چسبناک مذاب انعطاف‌پذیر اصلاح شده با پلیمر و بدون پودر لاستیک.
- ۳- نوع III: مواد چسبناک مذاب انعطاف‌پذیر دارای پودر لاستیک

* Ground tire rubber



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۳۱۵-۸-۶
---	--	---

ویژگی‌های ماده‌ی چسبناک قیری و آسفالتی به شرح جدول ۱۱-۳ می‌باشد.

جدول ۱۱-۳: ویژگی‌های ماده چسبناک قیری و آسفالتی

ویژگی	نوع I	نوع II	نوع III
نقطه‌ی نرمی (°C)	۹۳-۱۲۹	۹۳ (حداقل)	۹۳ (حداقل)
نفوذ در دمای ۲۵°C، ۱۰۰ g، ۵ mms	۱-۱/۸	۳ (حداکثر)	۳ (حداکثر)
نفوذ در ۶۰°C، ۱۰۰ g، ۵ mms	۴/۵-۶/۵	N/A	N/A
ویسکوزیته در دمای ۲۰°C، دوک نمره ۲۷، ۲۰ rpm	۳-۷/۵	N/A	N/A
ویسکوزیته در دمای ۱۹۱°C، دوک نمره ۲۷، ۲۰ rpm	N/A	۲-۶	۲-۶
جریان در ۷۰°C، ۵ mm	۵/۱	۵/۱ (حداکثر)	۵/۱ (حداکثر)
پایداری جریان حرارت	۵/۱ (حداکثر)	N/A	N/A
شکل‌پذیری در ۲۵°C، ۵m/mcm، ۵ cm	N/A	۱۵ (حداقل)	۸ (حداقل)
شکل‌پذیری در ۴°C، ۱cm/mm، ۵ cm	N/A	۵ (حداقل)	۲ (حداقل)
قابلیت خمش در ۷°C-	N/A	بدون شکست و بدون ترک	بدون شکست و بدون ترک
نقطه‌ی اشتعال، °C	۲۸۸ (حداقل)	۲۸۸ (حداقل)	۲۸۸ (حداقل)
جرم مخصوص در ۲۵°C	۱/۶-۱/۸۵	۱/۱-۱/۳۵	۱/۲۵-۱/۵۰

۳-۳-۴- مشخصات ابعادی و طبقه‌بندی علائم برجسته بازتابنده

۳-۳-۴-۱- طبقه‌بندی از نظر ارتفاع

علائم برجسته از نظر ارتفاع بخشی از آن که خارج از سطح راه است، بصورت زیر طبقه بندی می‌گردند:

۱- کلاس H₀: هیچ مقدار اجرایی خارج از سطح راه نیست؛

۲- کلاس H₁: حداکثر ۱۸ میلیمتر

۳- کلاس H₂: ۱۸ الی ۲۰ میلیمتر

۴- کلاس H₃: ۲۰ الی ۲۵ میلیمتر

۳-۳-۴-۲- طبقه‌بندی از نظر حداکثر ابعاد افقی

حداکثر ابعاد افقی بخشی از علائم برجسته که بعد از نصب در معرض ترافیک قرار می‌گیرند، مطابق زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- کلاس HD₀: هیچ مقدار اجرایی آن در معرض ترافیک نیست

۲- کلاس HD₁: در جهت حرکت جریان ترافیک: طول ۲۵۰ میلیمتر، عرض ۱۹۰ میلیمتر

۳- کلاس HD₂: در جهت حرکت جریان ترافیک: طول ۳۲۰ میلیمتر، عرض ۲۳۰ میلیمتر

۳-۳-۴-۳- طبقه‌بندی از نظر حداقل ابعاد افقی

حداقل ابعاد افقی علائم برجسته موقت که بعد از نصب در معرض ترافیک قرار می‌گیرند، مطابق زیر طبقه‌بندی می‌شود:

۱- کلاس HDT₀: هیچ اندازه‌ای برای آن تعیین نشده است؛



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۲-کلاس HDT₁: در جهت حرکت جریان ترافیک: طول ۳۵ میلیمتر، عرض ۸۴ میلیمتر
 ۳-کلاس HDT₂: در جهت حرکت جریان ترافیک: طول ۷۵ میلیمتر، عرض ۹۰ میلیمتر

۳-۳-۴- طبقه‌بندی چشم‌گره‌ای‌ها از نظر تعداد و رنگ علایم بازتابنده

۱- Type A: علایم بازتابنده دوطرفه که هر دو طرف دارای رنگ یکسان است

۲- Type B: علایم بازتابنده یکطرفه با یک رنگ

۳- Type E: علایم بازتابنده دوطرفه که هر طرف دارای رنگ متفاوت است

۳-۳-۵- الزامات عملکردی علایم برجسته بازتابنده

استانداردهای مورد استفاده در این بخش شامل ASTM-4383، ASTM-4280، EN-1463 می‌باشد.

۳-۳-۵-۱- قابلیت بازتابندگی

برای علایم بازتابنده جدید، ضریب شدت روشنایی (R_1) نباید از مقادیر جدول ۳-۱۲ کمتر باشد. در علایم بازتابنده مقاوم در برابر سایش، بعد از سایش بازتابنده ضریب شدت نور اندازه‌گیری شده در زاویه‌ی ورودی صفر درجه، نباید کمتر از نصف مقادیر موجود در جدول ۳-۱۲ باشد.

جدول ۳-۱۲: ضریب شدت روشنایی

حداقل مقدار R_1 بر حسب mcd/lx						
آبی	سبز	قرمز	زرد	سفید	زاویه دیدی α	زاویه ورودی β
۲۶	۹۳	۷۰	۱۶۷	۲۷۹	$0/12^\circ$	0°
۱۰	۳۷	۲۸	۶۷	۱۱۲	$0/12^\circ$	20° و $+20^\circ$
حداقل مقدار R_1 بر حسب mcd/lx						
آبی	سبز	قرمز	زرد	سفید	زاویه دیدی α	زاویه ورودی β
۰/۲۸	۱/۰	۰/۷۵	۱/۸	۳/۰	$0/12^\circ$	0°
۰/۱۱	۰/۴	۰/۳۰	۰/۷۲	۱/۲	$0/12^\circ$	20° و $+20^\circ$

* مؤلفه زاویه‌ی ورودی β و زاویه چرخش، 0° می‌باشد.
 * مقادیر بیان شده جهت ضریب شدت نور بر حسب واحد SI می‌باشد.

۳-۳-۵-۲- قابلیت دید در شب علایم برجسته دائمی

هنگامی که علایم برجسته تحت آزمایش قرار می‌گیرند، هر صفحه بازتابنده آن باید ضریب شدت شب‌نمایی مطابق طبقه‌بندی جدول ۳-۱۳ ضریب رنگ مطابق جدول ۳-۱۴ داشته باشد.

جدول ۳-۱۳: حداقل مقدار R برای انواع ۳، ۲، ۱ جدید

حداقل R			زاویه دیدی α	زاویه ورودی β
نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱		
۱/۵	۲/۵	۲	۲	± 15
۱۰	۲۵	۱۰	۱	± 10
۱۵۰	۲۲۰	۲۰	۰/۳	± 5



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۳-۱۴: فاکتور رنگ برای علائم برجسته بازتابنده

فاکتور رنگ	رنگ
۱	سفید
۰/۶	زرد
۰/۵	کهربایی
۰/۲	قرمز
۰/۲	سبز

۳-۳-۵-۳ - قابلیت دید در شب علائم برجسته موقتی

وقتی که علائم برجسته بازتابنده موقتی مورد آزمایش قرار می‌گیرند، هر صفحه بازتابنده آن باید ضریب شدت شب‌نمایی (R) مطابق طبقه‌بندی مقادیر جدول ۳-۱۵ تا جدول ۳-۱۷ ضریب رنگ مطابق جدول ۳-۱۴ را داشته باشد. ضریب شدت شب‌نمایی این علائم در گروه‌های مختلف زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- ۱- کلاس PRT0- هیچ مقداری برای آن تعیین نشده است.
- ۲- کلاس PRT1- نباید کمتر از مقادیر جدول ۳-۱۵ باشد.
- ۳- کلاس PRT2- نباید کمتر از مقادیر جدول ۳-۱۶ باشد.
- ۴- کلاس PRT3- نباید کمتر از مقادیر جدول ۳-۱۷ باشد.

حداقل مقادیر R برای انواع ۱، ۲ و ۳ علائم برجسته در جدول ۳-۱۵ تا جدول ۳-۱۷ ارائه شده است.

جدول ۳-۱۵: کلاس PRT1 - حداقل مقدار R برای انواع ۱، ۲، ۳ جدید

حداقل R mcd.1			زاویه دید α	زاویه ورودی βH
نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱		
۱,۵	۲,۵	۲	۲	± 15
۱۰	۲۵	۱۰	۱	± 10
۱۵۰	۲۲۰	۲۰	۰,۳	± 5

جدول ۳-۱۶: کلاس PRT2 - حداقل مقدار R برای انواع ۱، ۲، ۳ جدید

حداقل R mcd.1			زاویه دید α	زاویه ورودی βH
نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱		
۷	۱۰	۷	۱	± 10
۴۰	۶۰	۱۳	۰,۳	± 5

جدول ۳-۱۷: کلاس PRT3 - حداقل مقدار R برای انواع ۱، ۲، ۳ جدید

حداقل R mcd.1			زاویه دید α	زاویه ورودی βH
نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱		
۱,۴	۲	۱,۴	۲	± 15
۷	۱۰	۷	۱	± 10
۴۰	۶۰	۱۳	۰,۳	± 5



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

اگر مقدار R اندازه گیری شده کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۳-۱۵ تا جدول ۳-۱۷ ضریب ضریب رنگ بدست آمده از جدول ۳-۱۴ باشد، در موارد زیر نباید علایم برجسته را مردود اعلام کرد:

- ۱- مقادیر R نباید از ۸۰ درصد حداقل مشخص شده کمتر شود.
- ۲- میانگین مقادیر اندازه گیری شده مثبت و منفی برای یک زاویه بخصوص، بزرگتر از حداقل مشخص شده باشد.

۳-۳-۴-۵-۴ خصوصیات فیزیکی

خصوصیات فیزیکی علایم برجسته بازتابنده شامل مقاومت خمشی، مقاومت فشاری، محدوده رنگ، مقاومت شکست لنز (مقاومت ضربه‌ای لنز) و چرخه دمایی می‌گردد.

- ۱- مقاومت خمشی: علایم برجسته باید در برابر بار ۹۰۹ کیلوگرم، مقاومت کنند و نباید در حین تحمل این نیرو دچار اعوجاج یا شکستگی شوند. حداکثر تغییر شکل مجاز برابر ۳/۳ میلی‌متر است.
- ۲- مقاومت فشاری: علایم برجسته باید در برابر بار ۲۷۲۷ کیلوگرم، مقاومت کنند و نباید در حین تحمل این بار دچار اعوجاج یا شکستگی شوند. حداکثر تغییر شکل مجاز برابر ۳/۳ میلی‌متر است.
- ۳- محدوده رنگ: هنگامی که به بازتابنده توسط منبع تابش، نور تابیده می‌شود، نور بازتابش شده باید در طیف رنگ جدول ۳-۱۸ تا جدول ۳-۲۲ و شکل ارائه شده در پیوست ی-قرار گیرد.
- ۴- مقاومت شکست لنز (مقاومت ضربه‌ای لنز): هنگامی که مطابق روش‌های استاندارد به لنز ضربه وارد می‌شود، نباید بیشتر از ۲ ترک شعاعی بزرگتر از ۶/۴ میلی‌متر در آن ایجاد شود و نباید هیچ ترکی شعاعی به سمت لبه منطقه مقاوم سایش امتداد یابد و همچنین هیچ لایه‌شدگی در لنزها ایجاد شود.
- ۵- چرخه دمایی: زمانی که علایم برجسته بازتابنده در معرض دما قرار می‌گیرند، نباید هیچ ترک و یا لایه‌لایه‌شدگی ایجاد گردد.

جدول ۳-۱۸: نقاط طیف رنگ بازتابنده سفید

شماره نقطه	X	Y
۱	۰/۳۱	۰/۳۴۸
۲	۰/۴۵۳	۰/۴۴
۳	۰/۵	۰/۴۴
۴	۰/۵	۰/۳۸
۵	۰/۴۴	۰/۳۸
۶	۰/۳۱	۰/۲۸۳

جدول ۳-۱۹: نقاط طیف رنگ بازتابنده زرد

شماره نقطه	X	Y
۱	۰/۵۴۵	۰/۴۲۴
۲	۰/۵۵۶	۰/۴۳۹
۳	۰/۶۰۹	۰/۳۹
۴	۰/۵۹۷	۰/۳۹



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۳-۲۰: نقاط طیف رنگ بازتابنده قرمز

شماره نقطه	X	Y
۱	۰/۶۵	۰/۳۳
۲	۰/۶۶۸	۰/۳۳
۳	۰/۷۳۴	۰/۲۶۵
۴	۰/۷۲۱	۰/۲۵۹

جدول ۳-۲۱: نقاط طیف رنگ بازتابنده آبی

شماره نقطه	X	Y
۱	۰/۰۳۹	۰/۳۲
۲	۰/۱۶	۰/۳۲
۳	۰/۱۶	۰/۲۴
۴	۰/۱۸۳	۰/۲۱۸
۵	۰/۱۸۸	۰/۱۴۲

جدول ۳-۲۲: نقاط طیف رنگ بازتابنده سبز

شماره نقطه	X	Y
۱	۰/۰۹	۰/۷۳۳
۲	۰/۲۸۸	۰/۰۵۲
۳	۰/۲۰۹	۰/۳۹۵
۴	۰/۰۱۲	۰/۴۹۴

۳-۳-۶- استانداردهای اندازه گیری خواص مواد اولیه چشم‌گره‌ای‌ها

خواص مواد اولیه مورد استفاده در علایم برجسته چشم‌گره‌ای مطابق با استانداردهای ذیل اندازه‌گیری می‌شوند:

- ۱- خواص مکانیکی: مطابق با استانداردهای ASTM D 790، ASTM D 695 و ASTM D 256
- ۲- خواص نوری: مطابق با استاندارد ASTM E 1696 (دستگاه بازتاب‌سنج قابل حمل مطابق شکل ۳-۳)
- ۳- نوع مواد بازتابنده‌ها: مطابق با استانداردهای ASTM D 788، ASTM D 3935 و ASTM D 256
- ۴- مقاومت سایشی: مطابق با استاندارد ASTM D 1044



شکل ۳-۳: نمونه دستگاه بازتاب‌سنج (۱۲۰۰F و ۱۲۰۰CL)



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۳۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۳-۳-۷- الزامات ساخت چشم‌گرم‌های

چشم‌گرم‌های شامل دو جزء پوسته و جزء بازتابنده می‌باشد.

۱- الزامات ساخت پوسته

۱. جنس پوسته چشم‌گرم‌های مورد استفاده در معابر شهری باید از پلاستیک ترجیحاً ABS سفید باشد.
 ۲. درون پوسته چشم‌گرم‌های از پرکننده از جنس رزین ترموست استفاده شود.
 ۳. طراحی چشم‌گرم‌های باید به گونه‌ای باشد که قسمت خارجی آن هیچ‌گونه تیزی نداشته باشد.
 ۴. کف پوسته چشم‌گرم‌های باید تخت یا لانه‌زنبوری باشد.
 ۵. کف چشم‌گرم‌های باید فاقد هرگونه ذرات یا پوششی باشد که قابلیت چسبندگی آن را به روسازی کاهش می‌دهد.
- ۲- الزامات جزء بازتابنده: جزء بازتابنده مجموعه‌ای از لنزها است که به صورت متمرکز در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و باید قابل تعویض باشند. الزامات ساخت جزء بازتابنده شامل موارد زیر می‌گردد:

۱. لنز منشوری باید از مواد متیل متاکریلات، متیل متاکریلات اصلاح شده فشرده یا پلی‌کربنات، ساخته شود.
۲. لنز کرووی باید از دانه‌های شیشه‌ای ساخته شود.
۳. حداقل مساحت هر وجه بازتابنده باید ۱۶۰۰ میلیمتر مربع باشد.
۴. حداقل تعداد لنز منشوری در هر وجه بازتابنده باید ۳۶۰ عدد باشد.

۳-۳-۸- مشخصات فنی علایم برجسته چشم‌گرم‌های

مشخصات مربوط به علایم برجسته چشم‌گرم‌های باید مطابق جدول ۳-۲۳ باشد.

جدول ۳-۲۳: مشخصات فنی علایم برجسته چشم‌گرم‌های

نتیجه قابل قبول												استاندارد	خصوصیات	ردیف				
۶		۵		۴		۳		۲		۱		فام	ASTM D 4280 ASTM D 4383	مولفه‌های رنگی شبرنگ	۱			
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y							
۳۱۰	۲۸۳	۴۴۰	۳۸۰	۵۰۰	۳۸۰	۵۰۰	۴۴۰	۴۵۳	۴۴۰	۳۱۰	۳۴۸	سفید						
				۵۹۷	۳۹۰	۶۰۹	۳۹۰	۵۵۹	۴۳۹	۵۴۵	۴۲۴	زرد						
				۷۲۱	۲۵۹	۷۳۴	۲۶۵	۶۶۸	۳۳۰	۶۵۰	۳۳۰	قرمز						
		۸۸	۱۴۲	۱۸۳	۲۱۸	۱۶۰	۲۴۰	۱۶۰	۳۲۰	۳۹	۳۲۰	آبی						
				۱۲	۴۹۴	۲۰۹	۳۹۵	۲۸۸	۵۲۰	۹	۷۳۳	سبز						
R_i, mcd/lx												ASTM D 4280 ASTM D 4383	حداقل ضریب انعکاس نور شبرنگ (cd.lx ⁻¹ .m ⁻²)	۲				
		آبی		قرمز		زرد		سفید		α					β 2			
		۹۳		۲۶		۷۰		۱۶۷		۲۷۹					۰/۲°		۰°	
		۳۷		۱۰		۲۸		۶۷		۱۱۲					۰/۲°		+۲۰°/-۲۰°	
		۱/۰		۰/۲۸		۰/۷۵		۱/۸		۳/۰					۰/۲°		۰°	
		۰/۴		۰/۱۱		۰/۳۰		۰/۷۲		۱/۲		۰/۲°		+۲۰°/-۲۰°				
۱. حداکثر دو ترک قطری با طول کمتر از ۶/۴ میلی‌متر بدون هیچ‌گونه جداسازی ۲. پس از آزمون سیکل حرارتی نباید هیچ‌گونه ترکی دیده شود												ASTM D 4280 ASTM D 4383	مقاومت لنز در برابر ترک خوردگی	۳				



فصل سوم: مشخصات فنی ساخت تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

نتیجه قابل قبول	استاندارد	خصوصیات	ردیف
در برابر نیروی ۹۰۹ کیلوگرم بدون هیچ گونه شکستگی و اعوجاج و حداکثر تغییر شکل ۳/۳ میلی‌متر	ASTM D 4280 ASTM D 4383	مقاومت خمشی	۴
حداقل ۳/۴ مگاپاسکال	ASTM D 4280 ASTM D 4383	چسبندگی	۵
در برابر نیروی ۲۷۲۷ کیلوگرم بدون هیچ گونه شکستگی و اعوجاج و حداکثر تغییر شکل ۳/۳ میلی‌متر	ASTM D 4280 ASTM D 4383	مقاومت فشاری	۶
از متیل متاکریلات (گرید ۸ از طبقه‌بندی D788) یا متیل متاکریلیت اصلاح شده فشرده یا پلی‌کربونات (گرید PC 110 B 34750 طبقه بندی D3935) ساخته شده باشد.	ASTM D 4280 ASTM D 4383	جنس شیرنگ	۷

تبصره ۱: تغییر در خواص تجهیزات مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما می‌باشد.



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۱</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

فصل ۴ - مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی

۴-۱- مشخصات فنی نصب تجهیزات پلیمری

قرارگیری این تجهیزات می‌بایست به گونه‌ای باشد که در حیطه دید رانندگان باشد. همچنین فرصت کافی جهت عکس‌العمل در شرایط مختلف محیطی و در زمان شب و روز در اختیار رانندگان قرار گیرد. تمامی تجهیزات می‌بایست به صورت یکنواخت و براساس یک استاندارد ثابت انتخاب و نصب شوند.

۴-۱-۱- پیش‌نیازها و توافقات قبل از خرید و نصب تجهیزات پلیمری کنترل ترافیکی

قبل از عقد قرارداد خرید (و در صورت نیاز نصب) تجهیزات ترافیکی باید امکانات تولیدی و فنی، مواد اولیه و تعداد پرسنل مجرب اجرایی پیمانکار مورد بررسی قرار گیرد. هنگام عقد قرارداد خرید (و یا پیمان کاری)، باید موارد زیر مورد موافقت کارفرما و پیمانکار قرار گرفته و اسناد مرتبط از طرف پیمانکار یا مجری در اختیار ناظر قرار گیرد:

۱- تعیین مشخصات معبر، محدوده، حجم عملیات و هزینه ساخت و نصب قطعات

۲- تهیه دستور کار و روند اجرا

۳- تاریخ تخمینی شروع و خاتمه کار

۴- شرکت سازنده قطعات

۵- ارائه تاییدیه مشخصات فنی محصول از سوی یک سازمان یا موسسه معتبر

۶- مشخصات قطعات مورد استفاده شامل؛ ابعاد، وزن، نوع مواد مصرفی، نوع شبرنگ، نحوه (فرآیند) تولید، تجهیزات اتصال

۷- بازتاب نور برگشتی شبرنگ

۸- میزان دوام یا ماندگاری مورد انتظار در یک فاصله زمانی معین

۹- نحوه کنترل ترافیک در حین اجرا

۱۰- صدور دستور کار توسط مهندس مشاور یا دستگاه نظارت

۴-۱-۲- مکان‌یابی نصب

۴-۱-۲-۱- تجهیزات مسیرنما

مکان‌یابی نصب تجهیزات مسیرنما متناسب با نوع مسیر و سرعت مجاز حرکت وسایل نقلیه، مطابق پیوست ا- انجام می‌شود.

۴-۱-۲-۲- تجهیزات جهت‌نما

مکان‌یابی نصب تجهیزات جهت‌نما متناسب با نوع مسیر و سرعت مجاز حرکت وسایل نقلیه، مطابق پیوست ب- انجام می‌شود.

۴-۱-۳- کنترل روش کار و کیفیت نصب (در خصوص تجهیزات جهت‌نما)

موارد زیر باید توسط مهندس مشاور (دستگاه نظارت) در حین نصب کنترل شود:

۱- کنترل مکان‌یابی و در صورت تعویض تجهیزات، نصب قطعات جدید بر روی نقاط قبلی



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۲</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

- ۲- نصب صحیح تجهیزات اتصال و اطمینان از استحکام اتصالات
- ۳- کنترل وجود شبرنگ مناسب (با ابعاد و نوع تایید شده) برای ایجاد حداکثر بازتاب نور برگشتی
- ۴- کنترل وجود علامت و نام کارفرما بر روی تجهیزات به صورت حک شده

۴-۱-۴- الزامات ایمنی

رعایت مقررات زیر در نصب تجهیزات ترافیکی پلیمری الزامی است:

۱- تمهیدات لازم برای ایمنی نیروی انسانی پروژه و عابرین باید طبق مقررات "آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری" (مصوب ۱۳۸۸/۱۲/۳ شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار)، آیین نامه ایمنی راه‌ها نشریه ۷-۲۶۷ (ایمنی در عملیات اجرایی) و دستورالعمل ابلاغی از سوی شورای عالی ترافیک شهرهای کشور در خصوص کنترل ترافیک در عملیات اجرایی، اتخاذ شود.

۲- پیش از عملیات نصب باید نامه درخواست حضور ماموران پلیس به واحد انتظامی مربوط تسلیم شود.

تبصره: دستگاه نظارت چنانچه عدم رعایت مقررات ایمنی را در حین نصب تجهیزات مشاهده نماید، باید دستور اصلاح و حسب مورد توقف کار را صادر نماید. در هر صورت پیمانکار نسبت به اجرای مقررات ایمنی، مسئولیت مستقیم دارد.

تبصره: پیمانکار موظف است از کلیه تجهیزات ترافیکی بر اساس دستورالعمل‌های مصوب معاونت ترافیک شهرداری تهران به تعداد کافی نمونه‌هایی را جهت مراجع ذیصلاحی که کارفرما به وی معرفی می نماید ارسال و تاییدیه کیفیت آن‌ها را اخذ نماید.



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۳</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

۲-۴- مشخصات فنی نصب جداکننده‌های ترافیکی

۱-۲-۴- استوانه‌های ارتجاعی راهنما

۱-۱-۲-۴- پیش‌نیازها و توافقات قبل از خرید و نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما

قبل از عقد قرارداد خرید استوانه‌های ارتجاعی راهنما، باید امکانات تولیدی و فنی، مشخصات مواد اولیه، مشخصات فنی محصول و در صورت نیاز (و در صورت نیاز نصب) تعداد پرسنل مجرب اجرایی پیمانکار مورد بررسی قرار گیرد. هنگام عقد قرارداد خرید (و یا پیمان کاری)، باید موارد زیر مورد موافقت کارفرما و پیمانکار قرار گرفته و اسناد مرتبط از طرف پیمانکار یا مجری در اختیار ناظر قرار گیرد:

- ۱- تعیین مشخصات معبر، محدوده، حجم عملیات و هزینه ساخت و نصب قطعات
- ۲- تهیه دستور کار و روند اجرا
- ۳- تاریخ تخمینی شروع و خاتمه کار
- ۴- شرکت سازنده قطعات
- ۵- ارائه تاییدیه مشخصات فنی محصول از سوی یک سازمان یا موسسه معتبر
- ۶- مشخصات قطعات مورد استفاده شامل؛ ابعاد، وزن، نوع مواد مصرفی، نوع شبرنگ، نحوه (فرآیند) تولید، و نوع تجهیزات اتصال
- ۷- بازتاب نور برگشتی شبرنگ
- ۸- میزان دوام یا ماندگاری مورد انتظار در یک فاصله زمانی معین
- ۹- نحوه کنترل ترافیک در حین اجرا
- ۱۰- صدور دستور کار توسط مهندس مشاور یا دستگاه نظارت

۲-۱-۲-۴- فرآیند نصب

- ۱- کنترل تردد در زمان نصب: تا قبل از خاتمه کار، بازگشایی کامل مسیر ممنوع می‌باشد.
- ۲- پاکسازی مسیر: قبل از نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما باید سطح کار پاکسازی شده و گرد و خاک و اشیاء اضافی از روی سطح به صورت دستی یا مکانیزه جاروب شود. چنانچه گرد و خاک بیش از اندازه باشد، باید به وسیله فشار هوا، و یا دستگاه شستشوی واترجت سطح تمیز شود.
- ۳- مکان‌یابی نصب: در معابری که به تازگی در خصوص نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما در آن‌ها اقدام می‌شود، لازم است قبل از اجرا موقعیت تجهیزات به دقت تعیین شود. در معابری که قبلاً در خصوص نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما در آن‌ها اقدام گردیده است، با رعایت فواصل پر و خالی موجود، تجهیزات جدید را باید به نحوی نصب کرد که دقیقاً در موقعیت تجهیزات قبلی قرار گیرد. مکان‌یابی نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما متناسب با نوع مسیر و سرعت مجاز حرکت وسایل نقلیه در آن انجام می‌شود.



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۴</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

۴-۲-۱-۳- ایجاد اتصالات

- ۱- قبل از نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما، نقاط اتصال باید مشخص و نسبت به ایجاد حفرات جهت داخل نمودن رول پلاک اقدام شود.
- ۲- پایه و یا کف استوانه‌های ارتجاعی راهنما متصل شده نباید هیچ فاصله‌ای با زمین در اثر فرو نرفتن کامل رول پلاک و یا پیچ در زمین داشته باشد و نقاط اتصال می‌بایست کاملاً محکم باشند.
- ۳- در صورت استفاده از چسب مخصوص جهت اتصال استوانه‌های ارتجاعی راهنما به زمین، چسب نباید بیش از حد خشک باشد. استفاده از چسب مناسب، نسبت و زمان اختلاط در خصوص چسب‌های دو جزئی باید مطابق دستورالعمل سازنده باشد.
- ۴- جدول پلاستیکی در خصوص مجموعه استوانه‌های ارتجاعی جدولی باید با اتصال محکم با استفاده از پیچ، واشر و رول پلاک با طول مناسب نصب شود.

۴-۲-۱-۴- آماده‌سازی برای بهره‌برداری

استوانه‌های ارتجاعی راهنما پس از نصب معمولاً نیازی به محافظت در مقابل تردد ندارند.

۴-۲-۱-۵- الزامات ایمنی

رعایت مقررات زیر در نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما الزامی است:

- ۱- تمهیدات لازم برای ایمنی نیروی انسانی پروژه و عابرین باید طبق مقررات "آیین‌نامه ایمنی امور پیمانکاری" (مصوب ۱۳۸۸/۱۲/۳ شورای عالی حفاظت فنی - وزارت کار)، آیین‌نامه ایمنی راه‌ها نشریه ۷-۲۶۷ (ایمنی در عملیات اجرایی) و دستورالعمل ابلاغی از سوی شورای عالی ترافیک شهرهای کشور در خصوص کنترل ترافیک در عملیات اجرایی، اتخاذ شود.
 - ۲- کلیه افراد اکیپ نصب باید دارای لباس فرم، جلیقه شب‌نما و کلاه ایمنی باشند.
 - ۳- استفاده از تجهیزات ایمنی نظیر بشکه ترافیکی، استوانه‌های ارتجاعی موقت و یا مخروط ترافیکی سالم با دید مناسب و به تعداد کافی جهت مرزبندی محیط کار ضروری است.
 - ۴- ماشین همراه باید از روشنایی مناسبی برخوردار باشد (نصب چراغ‌های چشمک‌زن بر روی ماشین الزامی است).
 - ۵- استفاده از تابلوها و علائم هشداردهنده موقت که بیانگر عملیات اجرایی هستند الزامی است.
 - ۶- علائم هشداردهنده باید در ارتفاع مناسب (۷۰ سانتیمتر از زمین) نصب شده باشند.
 - ۷- پیش از عملیات نصب باید نامه درخواست حضور ماموران پلیس به واحد انتظامی مربوطه ارائه شود.
- تبصره: دستگاه نظارت چنانچه عدم رعایت مقررات ایمنی را در حین نصب تجهیزات مشاهده نماید، باید دستور اصلاح و حسب مورد توقف کار را صادر نماید. در هر صورت پیمانکار نسبت به اجرای مقررات ایمنی، مسئولیت مستقیم دارد.

۴-۲-۲- راه‌بندها (بولاردها)

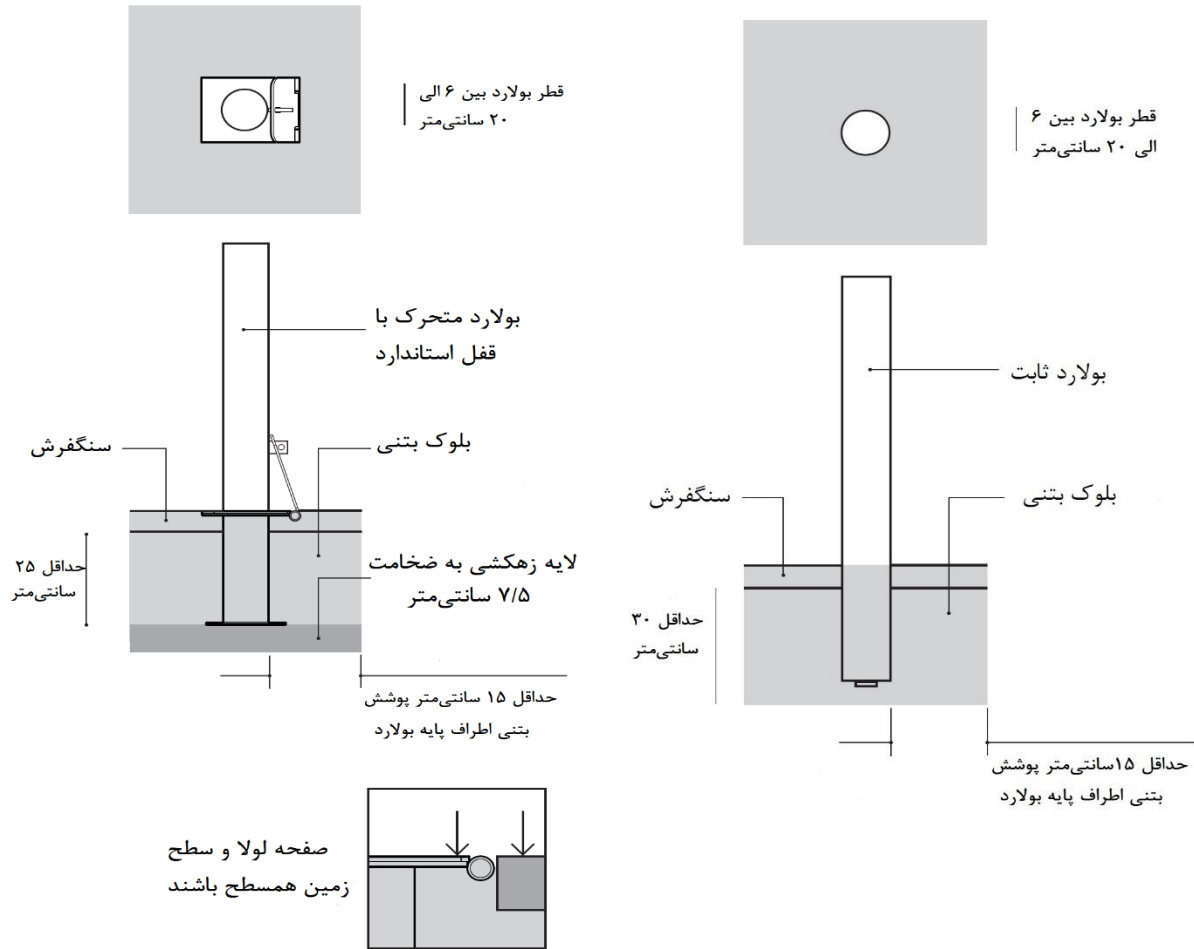
نصب بولارد به نوع فونداسیون مورد استفاده بستگی دارد. برخی از بولاردها بر روی یک سطح سخت ساخته می‌شوند در حالی که برخی دیگر زیر سطح زمین در فونداسیون نصب می‌شوند. هرچه پایه‌های بولاردها در عمق بیشتری نصب شده باشند، استحکام آن‌ها بیشتر می‌گردد. این نوع بولاردها به علت تقویت استحکام خود برای محافظت و ایمنی در هنگام تصادف برتری دارند. هنگامی که بولاردها در عمق بیشتر زمین فرو شوند، زمین به عنوان تکیه‌گاه این ستون عمل می‌کند و حین ضربه به آن، بولارد به سمت بتن و زمین فشار می‌آورد و ثابت می‌ماند.



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۵</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

قبل از شروع نصب بولاردها باید موقعیت مکانی سایت بررسی گردد و اطلاعاتی در مورد مسیر لوله‌ها، سیم‌ها و خطوط گاز برداشت گردد.

برای نمونه در شکل ۴-۱ حداقل الزامات توصیه شده برای نصب بولارد فولادی ثابت و متحرک در فونداسیون بتنی در شرایط عادی زمین نشان داده شده است.



شکل ۴-۱: نصب بولارد فولادی ثابت و متحرک در فونداسیون بتنی

<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۶</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

۳-۴- مشخصات فنی نصب علائم برجسته بازتابنده

۱-۳-۴- پیش‌نیازها و توافقات قبل از خرید و نصب علائم برجسته

قبل از عقد قرارداد خرید (و در صورت نیاز نصب) علائم برجسته چشم‌گیره‌ای باید امکانات تولیدی و فنی، مواد اولیه و تعداد پرسنل مجرب اجرایی پیمانکار مورد بررسی قرار گیرد. هنگام عقد قرارداد خرید (و یا پیمان‌کاری)، باید موارد زیر مورد موافقت کارفرما و پیمانکار قرار گرفته و اسناد مرتبط از طرف پیمانکار یا مجری در اختیار ناظر قرار گیرد:

- ۱- تعیین مشخصات معبر، محدوده، حجم عملیات و هزینه ساخت و نصب قطعات
- ۲- تهیه دستور کار و روند اجرا
- ۳- تاریخ تخمینی شروع و خاتمه کار
- ۴- شرکت سازنده قطعات
- ۵- ارائه تأییدیه مشخصات فنی محصول از سوی یک سازمان یا موسسه معتبر
- ۶- مشخصات قطعات مورد استفاده شامل؛ ابعاد، وزن، نوع مواد مصرفی، نوع شبرنگ، نحوه (فرآیند) تولید، تجهیزات اتصال
- ۷- بازتاب نور برگشتی شبرنگ
- ۸- میزان دوام یا ماندگاری مورد انتظار در یک فاصله زمانی معین
- ۹- نحوه کنترل ترافیک در حین اجرا
- ۱۰- صدور دستور کار توسط مهندس مشاور یا دستگاه نظارت.

۲-۳-۴- فرآیند نصب

۱-۲-۳-۴- کنترل تردد در زمان نصب

بازگشایی کامل مسیر، تا قبل از خاتمه کار ممنوع می‌باشد.

۲-۲-۳-۴- پاکسازی مسیر

قبل از نصب تجهیزات باید سطح کار پاکسازی شده و گرد و خاک و اشیاء اضافی از روی سطح به صورت دستی یا مکانیزه جاروب شود. چنانچه گرد و خاک بیش از اندازه باشد، باید به وسیله فشار هوای خشک، و یا دستگاه شستشوی واتر جت سطح تمیز شود.

۳-۲-۳-۴- مکان‌یابی

در معابری که به تازگی در خصوص نصب علائم برجسته در آنها اقدام می‌شود، لازم است قبل از اجرا موقعیت تجهیزات به دقت تعیین شود. در معابری که قبلاً در خصوص نصب علائم برجسته در آنها اقدام گردیده است، باید با رعایت فواصل پر و خالی موجود، تجهیزات جدید را به نحوی نصب کرد که دقیقاً بر روی جای تجهیزات قبلی قرار گیرد.

۴-۲-۳-۴- ایجاد اتصالات

۱- قبل از نصب، نقاط اتصال باید مشخص و در صورت نیاز نسبت به ایجاد حفرات جهت داخل نمودن علائم برجسته اقدام شود.



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۷</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

۲- پایه و یا کف علایم برجسته چشم‌گربه‌ای متصل شده نباید هیچ فاصله‌ای با زمین داشته باشد و نقاط اتصال می‌بایست کاملاً محکم باشند.

۳- در صورت استفاده از چسب مخصوص جهت اتصال علایم برجسته چشم‌گربه‌ای به زمین، چسب نباید بیش از حد خشک باشد. استفاده از چسب مناسب، نسبت و زمان اختلاط در خصوص چسب‌های دو جزئی باید مطابق دستورالعمل سازنده باشد.

۴- به منظور جایگذاری چشم‌ببری در سطح جاده، ابتدا باید فرورفتگی مورد نظر توسط مته ایجاد گردد. سپس چسب در داخل این فرورفتگی ریخته شده و چشم‌ببری بر روی آن قرار گیرد.

راهنمایی: توصیه می‌شود علایم بازتابنده با استفاده از مواد چسبناک زودگیر نوع I یا مواد چسبناک با قابلیت گیرش، نوع II یا با مواد چسبناک قیری، به سطح راه چسبانده شود. در هنگام استفاده از ماده‌ی چسبناک زودگیر، گیرش کامل و تحمل ترافیک باید بنا بر تشخیص دستگاه نظارت باشد.

۴-۳-۲-۵- نصب تجهیزات

دستور کار از سوی مهندس مشاور یا کارفرما به پیمانکار، پس از هماهنگی‌های ترافیکی، صادر شود.

۴-۳-۲-۶- آماده‌سازی برای بهره‌برداری

علایم برجسته پس از نصب معمولاً نیازی به محافظت در مقابل تردد ندارند.

۴-۳-۳- نکات اجرایی قبل و بعد از عملیات نصب

۱- به منظور پاک‌سازی محل نصب، نقاط نصب باید خشک باشد و عاری از هر گونه گرد و خاک، ترکیبات عمل‌آوری، گریس، روغن، دانه‌های جدا شده، رنگ، رطوبت یا هر ماده‌ای که چسبندگی ماده‌ی چسبناک را تحت تاثیر قرار می‌دهد، باشد.

۲- در صورت نیاز از یک برس سیمی باید جهت برداشتن و تمیز کردن گرد و خاک استفاده شود و سطح توسط برس یا باد تمیز شود. همچنین سطوح بتنی تازه باید با فشار هوا تمیز شود. ماده‌ی چسبناک باید به‌طور یکنواخت بر روی سطح راه کشیده شده یا بر روی کف بازتابنده به‌اندازه‌ی کافی طوری کشیده شود که به‌هنگام چسباندن آن بر روی سطح راه حفره وجود نداشته باشد و کل سطح تماس را پوشش داده و کمی هم اضافه‌تر باشد. به‌طور ایده‌آل ضخامت ماده‌ی چسبناک بین بازتابنده و سطح $1/5$ mm است.

۳- دمای هوا هنگام نصب نباید کمتر از مقادیر قید شده در جدول ۴-۱ باشد.

۴- رطوبت هوا هنگام نصب نباید بیشتر از ۸۰ درصد باشد.

۵- ارتفاع مجاز بخشی از علایم برجسته که خارج از سطح راه است، حداکثر $20/3$ میلیمتر است.

۶- حداکثر ابعاد افقی بخشی از علایم برجسته که بعد از نصب در معرض ترافیک قرار می‌گیرند، ۱۳۰ میلیمتر است.

۷- تمام فضاهای خالی زیر علایم برجسته بازتابنده باید به وسیله چسب، قبل از قرارگیری بر روی سطح روسازی پر شود.

۸- بعد از قرارگیری علایم برجسته بر روی سطح معبر، باید فشار داده شود تا با سطح معبر تماس پیدا کند.

۹- هنگام استفاده از ماده‌ی چسبناک اپوکسی، توصیه می‌شود چسب اضافی موجود در لبه‌های بازتابنده، سطح راه و سطح تماس بازتابنده، بلافاصله تمیز شود. در صورت نیاز به پاک کردن سطوح تماس علایم بازتابنده‌ی راه از مواد چسبناک، می‌توان از پارچه‌ی نرم آغشته به الکل معدنی یا نفت سفید استفاده کرد. استفاده از حلال دیگری توصیه نمی‌شود.

۱۰- پس از پایان عملیات روکش آسفالت معبر، تا دو هفته نصب علایم برجسته بازتابنده مجاز نیست.



فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

- ۱۱- در معابری که سطح رویه آسفالتی خراب باشد، اجرای علایم بازتابنده باید پس از درزگیری و لکه‌گیری انجام شود.
- ۱۲- هنگام استفاده از اپوکسی، توصیه می‌شود تا سخت شدن ماده‌ی چسبناک به اندازه‌ای که دستگاه نظارت طراحی نموده است، بازتابنده را در برابر وارد شدن ضربه حفاظت کرد.
- ۱۳- کنترل تردد برای خشک شدن بر اساس جدول ۴-۱ صورت می‌گیرد. تا خاتمه زمان خشک شدن چسب بازگشایی مسیر ممنوع است.
- ۱۴- توصیه می‌شود ماده‌ی چسبناک قیری توسط یک دستگاه ذوب قیر مجهز به ترموستات در دمای بین ۱۹۱ تا ۲۱۸ درجه سانتی‌گراد پخش شود. ماده‌ی چسبناک باید به‌طور مرتب هم‌زده شود تا گرمایش یکنواخت به‌دست آید. ماده‌ی چسبناک در یک چاله‌ی بزرگ‌تر از کف بازتابنده پخش شده و بازتابنده هرچه سریع‌تر، یعنی ترجیحاً ۵ ثانیه بعد از جای‌گذاری ماده‌ی چسبناک، در چاله قرار داده می‌شود. توصیه می‌شود بازتابنده به‌آرامی در ماده‌ی چسبناک فشار داده شود. ماده‌ی چسبناک تقریباً در مدت دو دقیقه سفت شده و معمولاً نیازی به حفاظت در برابر ترافیک ندارد.

جدول ۴-۱: حداقل دمای اجرای علایم برجسته و زمان خشک شدن با توجه به نوع چسب

نوع چسب	حداقل دمای هوا (درجه سانتیگراد)	زمان خشک شدن (دقیقه)
چسب زودگیر اپوکسی	۰	۱۰-۱۵
چسب معمولی اپوکسی	۱۰	۴۵
چسب قیری	۴	۲

۴-۳-۴- جاگذاری و مکان‌یابی نصب علایم برجسته

- ۱- سطح بازتابنده علایم برجسته بازتابنده باید به گونه‌ای قرار گیرد که بیشترین میزان بازتابندگی توسط وسایل نقلیه در آن مسیر تشخیص داده شود. علایم برجسته بازتابنده‌ای که بعنوان مکمل خطوط حاشیه، خطوط عبوری و جزایر ترافیکی به کار می‌روند، باید به گونه‌ای جایگذاری شوند که سطح بازتابنده آن‌ها در مسیر وسایل نقلیه عبوری قرار گیرد.
- ۲- در هنگام استفاده از علایم برجسته بازتابنده به همراه خطوط منقطع، این علایم باید در بین خطوط و در مرکز آن‌ها قرار گیرد.
- ۳- در هنگام استفاده از علایم برجسته به همراه خطوط غیرمنقطع، این علایم باید به موازات خطوط و در فاصله ۰/۰۲۵ تا ۰/۵ متری از آن قرار گیرد.
- ۴- الگوی استفاده از علایم برجسته بازتابنده در مجاورت خطوط عبوری، خطوط حاشیه و خطوط جداکننده بر اساس الگوهای ارائه شده در جدول ۴-۲ تعیین می‌گردد.
- طرح کلی مکان‌یابی علایم برجسته بازتابنده نیز در پیوست ط- ارائه شده است.



فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۴۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	---

جدول ۲-۴: فواصل علایم برجسته

ملاحظات	فاصله			نوع خط
	۸ متر	۱۲ متر	۲۴ متر	
-	-	- قوس‌های استاندارد و یا قوس‌های با شعاع قوس ۴۰۰ متر و یا کمتر - خطوط جداکننده در رویکردهای منتهی به میانه‌ها - معابر با روشنایی خیابان (به جز مواردی که فواصل ۲۴ متری برای آنها کفایت می‌کند). - طول کوتاه خطوط غیرشکسته - خطوط جداکننده در تمام معابر چندخطی جداشده - محدوده بیرونی جزایر خط‌کشی شده	فواصل نرمال در معابر فاقد روشنایی، به جز مواردی که علایم برجسته باید در فواصل ۱۲ متری برای موقعیت‌های ارائه شده در ستون بعدی جایگذاری شوند.	- خطوط عبوری - خطوط جداکننده - خطوط حاشیه
-	تمام موقعیت‌ها	-	-	خطوط پیوسته
-	-	-	-	خطوط گردش
-	-	-	-	خطوط توقف ممنوع

۴-۳-۵- نصب چشم‌گربه‌ای‌ها

نحوه نصب علایم برجسته چشم‌گربه‌ای بازتابنده می‌بایستی توسط سازمان مربوطه مسئول در هر ناحیه تعیین و تایید شود. استفاده از چشم‌گربه‌ای‌ها در نواحی شهری و در خیابان‌هایی که دارای روشنایی هستند و سرعت مجاز در آن‌ها به ۵۰ کیلومتر بر ساعت محدود شده است، توصیه نمی‌شود. جهت محافظت از چشم‌گربه‌ای‌ها می‌توان آن‌ها را در شیارهای که درون آسفالت ایجاد شده، نصب نمود. این شیارها می‌بایستی ۱/۳ متر طول داشته باشد و پهنا و عمق آن‌ها نیز متناسب با قطعه انتخاب شده متفاوت است (پهنای آن‌ها در محدوده ۱۰۸ الی ۱۵۴ میلی‌متر است). عمق معمول نیز در حدود ۲۰ میلی‌متر در مرکز بوده که به صفر میلی‌متر در هر دو حاشیه شکاف می‌رسد. چشم‌گربه‌ای‌ها می‌بایستی توسط سازمان مربوطه مورد تایید باشند و نواحی و معاونت‌های ترافیکی استفاده‌کننده می‌بایستی یک لیست از تجهیزات استفاده شده در هر محور را نگهداری کنند. موارد زیر بایستی در نصب چشم‌گربه‌ای‌ها به همراه خط‌کشی مورد توجه قرار گیرد:

۴-۳-۵-۱- افراد و وسایل مورد نیاز جهت نصب علایم برجسته

- ۱- یک نفر سرپرست گروه
- ۲- یک نفر راننده
- ۳- پنج نفر کارگر
- ۴- یک دستگاه وسیله نقلیه مناسب (ترجیحاً وانت)
- ۵- ظرف محتوی چسب مخصوص (حدود یک‌کصد گرم به ازای هر علامت)
- ۶- چوب یا فلز برای هم زدن چسب
- ۷- دستکش کار به تعداد کارگران
- ۸- طناب جهت اندازه‌گیری فواصل



<p>فصل چهارم: مشخصات فنی نصب تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۰</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	--

- ۹- حلال (تینر) جهت پاک کردن چسب از لوازم کار
- ۱۰- گچ یا رنگ برای علامت گذاری
- ۱۱- جلیقه و حمایل ایمنی برای کارگران به تعداد مورد نیاز
- ۱۲- مخروط ایمنی به تعداد مورد نیاز
- ۱۳- علائم هشداردهنده با پایه متحرک به تعداد مورد نیاز
- ۱۴- دو عدد پرچم قرمز رنگ.

۴-۳-۶ الزامات ایمنی

رعایت موارد زیر در نصب علائم برجسته الزامی است:

- ۱- تمهیدات لازم برای ایمنی نیروی انسانی پروژه و عابرین باید طبق مقررات "آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری" (مصوب ۱۳۸۸/۱۲/۳ شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار)، آیین نامه ایمنی راه‌ها نشریه ۷-۲۶۷ (ایمنی در عملیات اجرایی) و دستورالعمل ابلاغی از سوی شورای عالی ترافیک شهرهای کشور در خصوص کنترل ترافیک در عملیات اجرایی اتخاذ شود.
 - ۲- کلیه افراد اکیپ نصب باید دارای لباس فرم، جلیقه شب‌نما و کلاه ایمنی باشند.
 - ۳- استفاده از تجهیزات ایمنی نظیر بشکه ترافیکی و مخروط ترافیکی سالم با دید مناسب و به تعداد کافی جهت مرزبندی محیط کار ضروری است.
 - ۴- ماشین همراه باید از روشنایی مناسبی برخوردار باشد (نصب چراغ‌های چشمک‌زن بر روی ماشین الزامی است).
 - ۵- استفاده از تابلوها و علائم هشدار دهنده موقت که بیانگر عملیات اجرایی هستند الزامی است.
 - ۶- علائم هشدار دهنده باید در ارتفاع مناسب (۷۰ سانتیمتر از زمین) نصب شده باشند.
 - ۷- پیش از عملیات نصب باید نامه درخواست حضور مأموران پلیس به واحد انتظامی مربوط تسلیم شود.
- تبصره: دستگاه نظارت چنانچه عدم رعایت مقررات ایمنی را در حین نصب تجهیزات مشاهده نماید، باید دستور اصلاح و حسب مورد توقف کار را صادر نماید. در هر صورت پیمانکار نسبت به اجرای مقررات ایمنی، مسئولیت مستقیم دارد.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	--

فصل ۵ - ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی

۵-۱- ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی پلیمری

نگهداری و بازرسی از تجهیزات ضروری بوده و تجهیزات تغییر شکل داده و یا تجهیزاتی که عملکرد مناسب خود را از دست داده اند، می‌بایست با تجهیزات جدید جایگزین شوند. تنها سازمان و یا نهاد مسئول، اجازه نصب تجهیزات را در مناطق تحت کنترل در مسیرهای عمومی دارد. این مسئولیت می‌تواند توسط نهاد مربوطه به پیمانکاران منتقل شود. پیمانکار نیز موظف است براساس استانداردهای موجود و اسناد مناقصه مورد قبول نهاد مربوطه، نسبت به نصب تجهیزات اقدام نماید.

۵-۱-۱- بازرسی قبل از نصب

نظارت و بازرسی باید قبل از خرید و یا تحویل گرفتن تجهیزات طبق پیوست ج - شامل: اعلام مشخصات سازنده، مواد مصرفی، تعیین ابعاد تجهیزات، نوع تجهیزات به کار رفته، نوع استحکام اتصالات، نوع و تعداد نوار شبرنگ انجام شود.

۵-۱-۲- بازرسی حین نصب

در خصوص تجهیزات جهت‌نما موارد زیر باید توسط مهندس مشاور (دستگاه نظارت) در حین نصب کنترل شود:

- ۱- کنترل مکان‌یابی و در صورت تعویض تجهیزات، نصب قطعات جدید بر روی نقاط قبلی
- ۲- نصب صحیح تجهیزات اتصال و اطمینان از استحکام اتصالات
- ۳- کنترل وجود شبرنگ مناسب (با ابعاد و نوع تایید شده) برای ایجاد حداکثر بازتاب نور برگشتی
- ۴- کنترل وجود علامت و نام کارفرما بر روی تجهیزات به صورت حک شده

۵-۱-۳- بازرسی پس از نصب

۵-۱-۳-۱- اقدامات نگهداری

نظر به اینکه در هر لحظه زمانی امکان برخورد وسیله نقلیه با تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک و احتمال انهدام یا آسیب دیدگی آن‌ها وجود دارد، لذا باید به صورت دوره‌ای اقدام به بازدید آن‌ها شود. به طور کلی کارهای نگهداری از تجهیزات ترافیکی براساس نتایج بازرسی‌هایی است که به منظور شناسایی شرایط و وضعیت تجهیزات و مشخص شدن موارد نقص کالبدی و عملکردی آن‌ها انجام می‌شود. چک لیست بازرسی‌های دوره‌ای مرتبط با تجهیزات پلیمری ترافیکی در جدول ۵-۱ نشان داده شده است.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۵-۱: چک لیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای

مشخصات عمومی			
نام و مشخصات ناظر:		تاریخ خرید تجهیزات:	
تاریخ بازرسی فعلی:		میزان تردد روزانه (ADT):	
تاریخ بازرسی قبلی:		میزان تردد وسایل نقلیه از زمان نصب:	
نوع قطعه:		حداقل و حداکثر سرعت مجاز (km/h):	
نوع وسایل نقلیه عبوری:		سایر موارد:	
اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد تجهیزات در ارزیابی‌های دوره‌ای			
پارمتر مورد بررسی		توضیحات	
۱	وضعیت ظاهری تجهیزات		
۲	تغییر شکل و ابعاد تجهیزات		
۳	وضعیت نوار شبرنگ		
نتیجه نهایی بازرسی:		قابل قبول <input type="checkbox"/>	غیرقابل قبول <input type="checkbox"/>
		قابل قبول مشروط <input type="checkbox"/>	تاریخ تهیه گزارش:
			امضای ناظر:

تبصره ۱: زمانی بازرسی به‌طور مشروط پذیرفته می‌شود که تجهیزات ترافیکی و نوار شبرنگ متصل بر آن حداقل ۵۰٪ خواص اولیه خود را داشته باشند، در این صورت قطعات تا دوره بعدی بازرسی تایید می‌شود.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	--

۲-۵- ضوابط بازرسی و نگهداری جداکننده‌های ترافیکی

۱-۲-۵- استوانه‌های ترافیکی

۱-۱-۲-۵- بازرسی قبل از نصب

نظارت و بازرسی قبل از نصب طبق پیوست ح- شامل؛ اعلام مشخصات پیمانکار و اکیپ نصب، مشخصات معبر و مواد مصرفی و مشخصات تجهیزات نصب است. همچنین کنترل موارد زیر قبل از نصب ضروری می‌باشد:

- ۱- برگه تاییدیه کنترل کیفی کالا: ارائه برگه تاییدیه کنترل کیفی مشخصات فنی کلیه استوانه‌های ارتجاعی راهنما صادر شده از سوی یک سازمان یا موسسه معتبر قبل از نصب ضروری می‌باشد.
- ۲- تجهیزات و ماشین‌آلات: مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است حسب نیاز تجهیزات ضروری نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما را قبل از انجام عملیات نصب بررسی نماید.
- ۳- نیروی انسانی مورد نیاز جهت نصب استوانه‌های ارتجاعی راهنما: مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است کفایت اکیپ اجرا را طبق جدول ۲-۵ کنترل نماید.

جدول ۲-۵: حداقل نیروی انسانی و خوددوری مورد نیاز برای نصب قطعات

نوع	استوانه ارتجاعی راهنما
سراکیپ اجرا	۱
راننده خوددوری حمل تجهیزات	۱
خوددوری حمل تجهیزات	۱
خوددوری همراه (به دلخواه)	۱
ضربه گیر متصل به خودرو (به دلخواه)	۱
تجهیزات ایمنی	متناسب با نوع محور و سرعت مجاز
کارگر ساده و خط‌نگهدار	۲
مجموع نیروی انسانی مورد نیاز	۴

۲-۱-۲-۵- نظارت در زمان اجرا

نظارت و بازرسی در زمان نصب استوانه‌های ارتجاعی ثابت شامل؛ اندازه‌گیری خصوصیات اولیه، ابعاد تجهیزات و نوع شبرنگ نصب شده است. علاوه بر موارد فوق، تجهیزات، نیروی انسانی و نحوه ایمنی و هدایت ترافیک توسط ناظر می‌بایست کنترل شود.

تبصره ۱: کلیه مواد اولیه مورد استفاده در ساخت تجهیزات باید دارای مشخصات استاندارد و مورد تایید کارفرما باشد.

تبصره ۲: در زمان نصب باید به طور تصادفی نمونه‌برداری از تجهیزات مصرفی انجام گرفته و به آزمایشگاه ارسال شود. تعداد نمونه برداری از محموله‌هایی با شماره تولید یکسان، حداقل ۱ نمونه و حداکثر ۳ نمونه می‌باشد.

تبصره ۳: عنوان "ناظر" به فرد و یا سازمان مورد اعتماد پیمانکار تعلق می‌گیرد که با دستور پیمانکار وظیفه نظارت بر مشخصات فنی تجهیزات و نصب صحیح آن‌ها را برعهده دارد.

موارد زیر باید توسط مهندس مشاور (دستگاه نظارت) جهت کنترل روش کار و کیفیت کار در حین اجرا کنترل شود:

- ۱- کنترل مکان‌یابی و در صورت تعویض تجهیزات، نصب قطعات جدید بر روی نقاط قبلی



<p>فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>صفحه: ۵۴</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	---

- ۲- نصب صحیح تجهیزات اتصال و اطمینان از استحکام اتصالات
- ۳- کنترل وجود شبرنگ مناسب (با ابعاد و نوع تایید شده) برای ایجاد حداکثر بازتاب نوربرگشتی
- ۴- کنترل وجود علامت و نام کارفرما بر روی تجهیزات به صورت حک شده
- ۵- کنترل فواصل بین تجهیزات راهنمای نصب شده متناسب با نوع محور و سرعت مجاز طبق دستور کار صادره و آیین نامه ایمنی راه شماره ۴-۲۶۷ (تجهیزات ایمنی راه) و پیوست و- و پیوست ز-.

۵-۲-۱-۳- بازرسی پس از نصب استوانه‌های ارتجاعی

نظارت پس از پایان نصب تجهیزات به منظور تحویل گرفتن کار، مطابق با پیوست ح-، شامل تعیین ابعاد تجهیزات، نوع تجهیزات به کار رفته، استحکام اتصالات، نوع و تعداد نوار شبرنگ می‌باشد.

۱- بازرسی‌های دوره‌ای در زمان سرویس‌دهی و نگهداری: بازرسی‌های دوره‌ای به منظور تعیین عمر مفید سرویس‌دهی تجهیزات و در مواقع ضروری جهت تعویض قطعات آسیب‌دیده تعریف می‌شود. ناظر باید ویژگی‌های زیر را در زمان بازرسی مد نظر قرار دهد.

۱. فعالیت‌های نگهداری استوانه‌های ارتجاعی راهنما: نگهداری مناسب از استوانه‌های ارتجاعی راهنما مستلزم شناسایی نقایص و رسیدگی به آن‌هاست. در بازرسی‌های منظم و دوره‌ای، وضعیت و موارد نگهداری لازم برای هر یک از تجهیزات تعیین می‌شود تا بر اساس آن، فعالیت‌های نگهداری لازم مشخص گردد. در نگهداری مناسب از تجهیزات، این عوامل موثرند:

- ا. بودجه نگهداری
- ب. نیروی انسانی موجود برای عملیات نگهداری
- ت. امکانات فنی موجود (مصالح و تجهیزات)
- ث. مدیریت نگهداری که خود شامل برنامه‌ریزی، مدیریت بازرسی، مدیریت زمان پاسخگویی و وجود سیستم سیاهه یا پایگاه داده‌هاست.

فعالیت‌های نگهداری تجهیزات، عمدتاً شامل موارد زیر است:

- ا. نصب: نصب هر یک از تجهیزات باید به وسیله افراد مجرب و با استفاده از ابزارها و وسایل لازم صورت گیرد.
- ب. تعویض: این فعالیت شامل برداشتن قطعات و جایگزینی آن‌ها با قطعات نو است. عملیات تعویض قطعات باید مطابق نقشه‌های اجرایی و موارد بیان شده در دستورالعمل‌ها و استانداردها باشد.
- ت. تعمیر: گسترده‌ترین قسمت فعالیت‌های نگهداری، تعمیر است. این فعالیت شامل تعمیر و ترمیم قطعات آسیب‌دیده، جابجایی و تنظیم قسمت‌های مختلف تجهیزات و تاسیسات، سفت کردن اتصالات و موارد دیگر است.
- ث. نظافت: گرد و خاک و دوده موجود در هوا موجب کثیفی قسمت‌های مختلف تجهیزات موجود در راه‌ها می‌شود و بر عملکرد موثر و مناسب آن‌ها تاثیر می‌گذارد. مثلاً کثیفی بازتابنده‌ها باعث کاهش کیفیت نور منعکس شده از آن‌ها می‌شود؛ و یا وجود برف و آشفال در اطراف تجهیزات در عملکرد مناسب آن‌ها تاثیر می‌گذارد.
- ج. کنترل گیاهان: این فعالیت شامل از بین بردن گیاهان زائد و هرس کردن شاخه‌های درختان و درختچه‌های تاثیرگذار در عملکرد مطلوب هر یک از تجهیزات و تاسیسات است. وجود گیاهان و درختان، گاه باعث پوشیده شدن تجهیزات یا کاهش قابلیت دید مناسب آن‌ها برای رانندگان می‌شود.

۲. اقدامات نگهداری: در جدول ۳-۵ اقدامات نگهداری شامل، بازرسی، کارهای نگهداری و زمان اقدام مربوط به استوانه‌های ارتجاعی راهنما ارائه شده است.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	--

جدول ۳-۵: اقدامات نگهداری شامل کارهای نگهداری و زمان اقدام مربوط به استوانه‌های ارتجاعی راهنما

شرح فعالیت‌ها	نوع کار																		
تعمیر یا جایگزینی قطعات و قسمت‌های آسیب‌دیده مطابق توصیه‌های تولیدکنندگان آن‌ها تعمیر یا جایگزینی وسایل و قطعات بازتابنده موجود سفت کردن پیچ‌ها، مهره‌ها و بولت‌های محل اتصالات جایگزینی قطعات و قسمت‌های مفقود شده نصب تجهیزات جدید مطابق استانداردهای طراحی و نصب	نگهداری																		
شرایط و وضعیت کلی قطعه از نظر عملکرد کنترل یکپارچگی و انسجام بین قسمت‌های مختلف قطعه کنترل قطعه از نظر وجود آشغال، گیاه و یا شاخه درخت بازرسی از وسایل و قطعات بازتابنده موجود کنترل قسمت‌های متصل به زمین مشخص کردن قطعات و قسمت‌های مفقود شده	بازرسی																		
موارد نگهداری اضطراری باید در مدت ۱۲ ساعت پس از دریافت گزارش انجام شود. زمان پاسخگویی به موارد نگهداری دوره‌ای و پیشگیرانه به شرح زیر است: <table border="1" data-bbox="323 943 1198 1191"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="323 943 1198 981">تعویض قطعات آسیب‌دیده در اثر تصادف، مستعمل و مفقود شده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="323 981 627 1019">آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها</td> <td data-bbox="627 981 914 1019">شیرانی‌های اصلی و فرعی</td> <td data-bbox="914 981 1198 1019">جمع و پخش‌کننده و محلی</td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1019 627 1057">یک هفته</td> <td data-bbox="627 1019 914 1057">دو هفته</td> <td data-bbox="914 1019 1198 1057">یک ماه</td> </tr> <tr> <th colspan="3" data-bbox="323 1057 1198 1095">تعمیر قطعات آسیب‌دیده و اتصالات، تنظیم محل قرارگیری قطعات و سفت کردن تجهیزات</th> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1095 627 1133">آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها</td> <td data-bbox="627 1095 914 1133">شیرانی‌های اصلی و فرعی</td> <td data-bbox="914 1095 1198 1133">جمع و پخش‌کننده و محلی</td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1133 627 1171">یک هفته</td> <td data-bbox="627 1133 914 1171">دو هفته</td> <td data-bbox="914 1133 1198 1171">یک ماه</td> </tr> </tbody> </table>	تعویض قطعات آسیب‌دیده در اثر تصادف، مستعمل و مفقود شده			آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها	شیرانی‌های اصلی و فرعی	جمع و پخش‌کننده و محلی	یک هفته	دو هفته	یک ماه	تعمیر قطعات آسیب‌دیده و اتصالات، تنظیم محل قرارگیری قطعات و سفت کردن تجهیزات			آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها	شیرانی‌های اصلی و فرعی	جمع و پخش‌کننده و محلی	یک هفته	دو هفته	یک ماه	زمان اقدام
تعویض قطعات آسیب‌دیده در اثر تصادف، مستعمل و مفقود شده																			
آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها	شیرانی‌های اصلی و فرعی	جمع و پخش‌کننده و محلی																	
یک هفته	دو هفته	یک ماه																	
تعمیر قطعات آسیب‌دیده و اتصالات، تنظیم محل قرارگیری قطعات و سفت کردن تجهیزات																			
آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها	شیرانی‌های اصلی و فرعی	جمع و پخش‌کننده و محلی																	
یک هفته	دو هفته	یک ماه																	

تبصره ۱: نظافت اطراف استوانه‌های ارتجاعی از وجود آشغال سالی ۶ بار باید انجام شود. از بین بردن علف‌های زائد و هرس درختان و درختچه‌های اطراف حفاظ‌ها بهتر است برای همه معابر در اوایل فصل بهار و پاییز (دو بار در سال) انجام گیرد.

تبصره ۲: سفت کردن اتصالات باید سالیانه برای همه راه‌ها و معابر انجام شود.

چک‌لیست بازرسی‌های دوره‌ای مرتبط با استوانه‌های ارتجاعی راهنما در جدول ۴-۵ نشان داده شده است.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

جدول ۴-۵: چکلیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای پس از اجرا

مشخصات عمومی	
نام و مشخصات ناظر:	نام معبر:
تاریخ نصب تجهیزات:	میزان تردد روزانه (ADT):
تاریخ بازرسی فعلی:	میزان تردد وسایل نقلیه از زمان نصب:
تاریخ بازرسی قبلی:	حداقل و حداکثر سرعت مجاز (Km/h):
پیمان کار نصب:	نوع وسایل نقلیه عبوری:
نوع قطعه:	سایر موارد:
اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد تجهیزات در ارزیابی‌های دوره‌ای	
پارامتر مورد بررسی	توضیحات
۱ وضعیت ظاهری تجهیزات	
۲ تغییر شکل و ابعاد تجهیزات	
۳ وضعیت نوار شبرنگ	
۴ تعداد قطعات و یا تجهیزات صدمه‌دیده	
۵ تعداد و نوع تجهیزات مفقودشده	
۶ تعداد قطعات و یا تجهیزات نیازمند تعویض	
نتیجه نهایی بازرسی:	<input type="checkbox"/> قابل قبول <input type="checkbox"/> قابل قبول مشروط <input type="checkbox"/> غیرقابل قبول
	تاریخ تهیه گزارش: امضای ناظر:

تبصره ۱: تعیین بازتاب نوربرگشتی شبرنگ در بزرگراه‌ها الزامی بوده و برای سایر موارد بنابر درخواست و با هماهنگی کارفرما انجام می‌شود.

تبصره ۲: زمانی بازرسی به طور مشروط پذیرفته می‌شود که استوانه‌های ارتجاعی راهنما و نوار شبرنگ متصل بر آن حداقل ۵۰٪ خواص اولیه خود را داشته باشند. در این صورت قطعات تا دوره بعدی بازرسی تایید می‌شود.

۲- تجهیزات میدانی و مصالح نگهداری: برای نگهداری مناسب استوانه‌های ارتجاعی راهنما به ابزار، وسایل و مصالح خاصی نیاز است که باید در اختیار اکیپ‌های نگهداری قرار گیرد. در جدول ۵-۵ این موارد مهم برای استوانه‌های ارتجاعی راهنما بیان شده است.

۳- فرسایش و از بین رفتگی تجهیزات: بررسی میزان فرسایش و از بین رفتگی تجهیزات ترافیکی پلیمری در اثر شرایط محیطی و یا برخورد وسایل نقلیه با آن‌ها به صورت بصری (چشمی) تعیین می‌شود.

جدول ۵-۵: ابزار، وسایل و مصالح نگهداری مناسب استوانه‌های ارتجاعی راهنما

شرح	نوع کار
<ul style="list-style-type: none"> - کامیون کوچک برای حمل تجهیزات، مصالح کار و قطعات سالم و آسیب‌دیده - مته مخصوص جهت ایجاد حفرات - ابزارآلاتی همچون آچار فرانسه، انبر قفلی، سیم‌چین، چکش، پتک، کلنگ، آچارهای تنظیم‌شدنی در ابعاد مختلف، ریسمان، خطکش چوبی، متر، تراز، سیم برق، قیچی‌های مخصوص، ترازو، چاقو و نظایر این‌ها - ترازوی برای اندازه‌گیری وزن تجهیزات 	تجهیزات میدانی
<ul style="list-style-type: none"> - قطعات سالم در ابعاد و شکل لازم - پیچ، مهره، بولت و واشر به تعداد لازم در ابعاد و اندازه‌های مورد نیاز - سایر مواد و مصالح، با توجه به نوع قطعات 	مصالح لازم



<p>فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>صفحه: ۵۷</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
---	--	---

۵-۲-۲- راه بندها (بولاردها)

نکات مراقبت و نگهداری بولارد را می‌توان به شرح زیر اشاره کرد:

۱- بازرسی و تمیز کردن منظم و دوره‌ای بولاردها به شرایط محیطی وابسته است. به عنوان مثال مناطق ساحلی که مستعد پاشش آب شور هستند، دوره بازرسی و نگهداری کوتاه‌تری دارند، زیرا نمک و رطوبت موجود در هوای چنین مناطقی می‌تواند باعث تجمع مخرب نمک بر روی بولاردها شود.

۲- بسته به جنس و درجه قرار گرفتن بولاردها در معرض عناصری مانند اثرات خورشید، باران و باد، بولاردها ممکن است نیاز به تمیز کردن یا رنگ‌آمیزی دوره‌ای داشته باشند.

۳- برخورد وسایل نقلیه با بولاردها باعث خراشیدگی، ترک خوردن و محو شدن رنگ روی ستون‌ها در طول زمان می‌شود. نصب روکش‌های محافظ روی بولاردها می‌تواند الزامات نگهداری را به میزان قابل توجهی کاهش دهد و طول عمر بولاردها را افزایش دهد.

۴- برای تمیز کردن سبک، می‌توان بولاردها را با آب شست و یا با هوا و با یک پارچه نرم، خشک کرد.

۵- اگر آلودگی محیطی بیشتری روی این بولاردها جمع شده باشد، شستشو را با کمک یک اسفنج و با آب و صابون ملایم انجام دهید.

۶- تمیز کردن سطوح بولارد در زیر نور مستقیم خورشید یا زمانی که دما خیلی گرم یا خیلی سرد است توصیه نمی‌شود. از پاک‌کننده‌های ساینده و برس‌ها سخت استفاده نکنید زیرا ممکن است بولاردها را خراش دهند.

۷- بولاردهای قطع شده، خم شده و خراب شده از نظر بصری غیرجذاب هستند و باید تعویض گردند.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	--

۳-۵- ضوابط بازرسی و نگهداری علائم برجسته

بازرسان باید بطور شبانه در بخشی از راه حرکت کرده و با کنترل چشمی تعداد علائم گم‌شده یا علائم باخواص بازتابندگی نامناسب را مشخص کنند. همچنین آن‌ها می‌توانند از فیلم ویدیویی یا عکسبرداری برای ثبت بازرسی علائم برجسته استفاده کنند. معمولاً بازرسی علائم برجسته حداکثر هر شش ماه یکبار صورت می‌گیرد. طول عمر علائم برجسته راه از شرایط ترافیکی و وضعیت منطقه تاثیر می‌پذیرد، اما به طور کلی برای بزرگراه‌ها حدود ۸ سال و برای سایر راه‌ها حدود ۱۰ سال است.

۳-۵-۱- روش‌های نگهداری

دو نوع نگهداری شامل نگهداری دوره‌ای یا پیشگیرانه (روزمره) و نگهداری اضطراری (در هنگام لزوم) وجود دارد.

۳-۵-۱-۱- نگهداری دوره‌ای (روزمره)

نگهداری دوره‌ای برای حفظ سیستم در سطح عملکردی ایمن انجام می‌شود که استانداردها آن را مشخص می‌نماید. نگهداری روزمره علائم برجسته تقریباً همیشه توسط اداره‌های محلی انجام می‌شود. برای تعویض علائم برجسته معمولی نیازی به تجهیزات پیچیده یا پرسنل ویژه وجود ندارد. تنها فعالیت حساس، تعیین نسبت اختلاط اپکسی‌های دوجزئی است.

نگهداری روزمره به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. اگر از عمر خدمت علائم برای زمان‌بندی تعویض آن‌ها استفاده شود، سابقه کارآیی علائم و خصوصیات ترافیکی قسمت‌های مختلف راه باید جداگانه شناسایی و ثبت شود. بطور مثال اگر نوعی از علائم برجسته تا ۶ سال در قسمت طولانی از راه چند خطه پر سرعت و ۳ سال در قسمتی از راهی که حرکت‌های گردشی سنگین دارد، کارآیی داشته باشد، آنگاه مطابق شرایط مذکور می‌توان نسبت به زمان‌بندی تعویض آن‌ها اقدام کرد.

تا هنگامی که نیازی به بازرسی شبانه نیست، تعویض علائم برجسته همیشه مقرون به صرفه نمی‌باشد. ملاک جایگزینی علائم برجسته، تعداد علائم برجسته مفقود شده‌ای است که در شرایط آب‌وهوایی بد، دید رانندگان را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد.

تعیین سطح پذیرش علائم آسیب‌دیده یا مفقودشده بر اساس فواصل، الگو، وجود یا عدم وجود خط‌کشی و وضعیت فعلی راه است. بازرسی‌ها همیشه در شب انجام می‌شود تا چنانچه تعداد علائم مفقودشده بیش از سطح مورد نظر باشد، مشخص شود.

۳-۵-۱-۲- نگهداری اضطراری

برخی اوقات علائم برجسته آسیب‌دیده راه باید در اسرع وقت تعویض شوند. نگهداری اضطراری از منظر مسئولیت‌های قانونی ادارات راهداری نیز بسیار مهم است.

تصادفات شدید، حوادث و بلایای طبیعی می‌تواند به علائم برجسته خسارت وارد کرده یا تعداد زیادی از آن‌ها را در مدت زمان کمی از جا بکند. برای مثال ممکن است چنین شرایطی در مناطق کارگاهی یا هنگام وقوع طوفان‌های شدید برف و یخ رخ دهد. در مناطقی که بارش برف به‌صورت منظم و فصلی است، بازرسی و نگهداری علائم برجسته بعد از فصل بارش باید در نگهداری روزمره منظور شده باشد. در مجموع با انجام بازرسی‌های روزمره، مناطقی که نگهداری اضطراری در آن‌ها لازم است، مشخص می‌شود. همچنین موقعیت‌های خطرناک و محل‌های تصادف‌ساز و حادثه‌خیز از قبل شناسایی می‌شود تا در مواقع اضطراری اقدام لازم انجام شود.

اگر علائم برجسته چسب‌دار در علامت‌گذاری‌های موقتی در معابر یا نزدیک مناطق کارگاهی استفاده شود، بازرسی و نگهداری از آن‌ها جزو الزامات مهم ایمنی است. به ویژه در مناطقی که ترافیک سنگینی دارد، باید دقیقاً نظارت انجام شود و علائم برجسته مفقود شده جایگزین شوند.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۵۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
---	--	---

۵-۳-۲- کنترل‌های ضروری قبل و در حین نصب علائم برجسته چشم‌گربه‌ای

۵-۳-۲-۱- برگه تاییدیه کنترل کیفی کالا

ارائه برگه تاییدیه کنترل کیفی مشخصات فنی کلیه علائم برجسته چشم‌گربه‌ای صادر شده از سوی یک سازمان یا موسسه معتبر قبل از نصب ضروری می‌باشد.

۵-۳-۲-۲- تجهیزات و ماشین‌آلات

مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است حسب نیاز، تجهیزات ضروری نصب تجهیزات را قبل از انجام عملیات نصب بررسی نماید.

۵-۳-۲-۳- تجهیزات و نیروی انسانی مورد نیاز جهت نصب

مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است کفایت اکیپ اجرا را کنترل نماید.

۵-۳-۲-۴- نظارت در زمان نصب

نظارت و بازرسی در زمان نصب مطابق با پیوست ک - شامل، اندازه‌گیری خصوصیات اولیه، ابعاد تجهیزات و نوع شبرنگ نصب شده است. علاوه بر موارد فوق، تجهیزات، نیروی انسانی و نحوه ایمنی و هدایت ترافیک توسط ناظر می‌بایست کنترل شود.

تبصره ۱: کلیه مواد اولیه مورد استفاده در ساخت تجهیزات باید دارای مشخصات استاندارد و مورد تایید کارفرما باشد.

تبصره ۲: در زمان نصب باید بطور تصادفی نمونه‌برداری از تجهیزات مصرفی انجام گرفته و به آزمایشگاه ارسال شود. برای بازتابنده‌هایی که در مقابل سایش مقاوم نیستند، از هر ۱۰۰۰۰ علامت یا کمتر، ۲۰ عدد و برای هر بسته بیش از ۱۰۰۰۰ علامت، ۴۰ عدد برای آزمایش نمونه‌برداری می‌شود. برای علائم دارای سطح مقاوم در برابر سایش ده عدد نمونه بیشتر برای آزمایش نیاز است. تعداد علائم نباید بیشتر از ۲۵۰۰۰ عدد در هر بسته باشد.

۵-۳-۲-۵- کنترل ایمنی و هدایت ترافیک

مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است شرایط ایمنی و هدایت ترافیک را کنترل نماید. در صورت پیمانکار مسئول ایمنی و هدایت ترافیک است و تایید دستگاه نظارت رفع‌کننده مسئولیت پیمانکار نخواهد بود.

۵-۳-۲-۶- کنترل روش کار و کیفیت اجرا

موارد زیر باید توسط مهندس مشاور (دستگاه نظارت) در حین اجرا کنترل شود:

- ۱- کنترل مکان‌یابی و در صورت تعویض تجهیزات، نصب قطعات جدید بر روی نقاط قبلی
- ۲- نصب صحیح تجهیزات اتصال و اطمینان از استحکام اتصالات
- ۳- کنترل وجود شبرنگ مناسب (با ابعاد و نوع تایید شده) برای ایجاد حداکثر بازتاب نور برگشتی
- ۴- کنترل وجود علامت و نام کارفرما بر روی تجهیزات به صورت حک شده



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۶۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	--

۵-۳-۳- بازرسی‌های مربوط به نصب علائم برجسته چشم‌گربه‌ای

نظارت و بازرسی قبل از نصب شامل اعلام مشخصات پیمانکار و اکیپ نصب، مشخصات معبر و مواد مصرفی، مشخصات تجهیزات نصب، وضعیت سطح معبر، تعیین ابعاد تجهیزات، پیش‌علامتگذاری و نظارت بر مکان‌یابی است. نظارت پس از پایان نصب تجهیزات به منظور تحویل گرفتن کار شامل بررسی استحکام اتصالات، نوع و تعداد شبرنگ می‌باشد.

۵-۳-۴- بازرسی‌های دوره‌ای

بازرسی‌های دوره‌ای به منظور تعیین عمر مفید سرویس‌دهی تجهیزات و در مواقع ضروری جهت تعویض قطعات آسیب‌دیده، تعریف می‌شود. در بازرسی‌های منظم و دوره‌ای، وضعیت و موارد نگهداری لازم برای هر یک از تجهیزات تعیین گشته تا براساس آن، فعالیت‌های نگهداری لازم مشخص گردد. اقدامات نگهداری شامل بازرسی، نگهداری و زمان اقدام برای علائم برجسته چشم‌گربه‌ای در جدول ۵-۶ آمده است. چک‌لیست بازرسی‌های دوره‌ای مرتبط با علائم برجسته چشم‌گربه‌ای در جدول ۵-۷ نشان داده شده است.

جدول ۵-۶: اقدامات نگهداری شامل بازرسی، کارهای نگهداری و زمان اقدام مربوط به علائم برجسته چشم‌گربه‌ای

شرح فعالیت‌ها	نوع کار									
- شرایط و وضعیت کلی قطعه از نظر عملکرد - کنترل قطعه از نظر وجود آشغال، گیاه و یا شاخه درخت - بازرسی از وسایل و قطعات بازتابنده موجود - کنترل قسمت‌های متصل به زمین - مشخص کردن قطعات و قسمت‌های مفقود شده	بازرسی									
- تعمیر یا جایگزینی قطعات و قسمت‌های آسیب‌دیده و یا مفقود شده مطابق توصیه‌های تولیدکنندگان آنها - تعمیر یا جایگزینی وسایل و قطعات بازتابنده موجود - سفت کردن محل اتصالات - نصب تجهیزات جدید مطابق استانداردهای طراحی و نصب	نگهداری									
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="331 1301 1187 1344">تعویض قطعات آسیب‌دیده در برخورد خودروها، مستعمل و مفقود شده</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1344 616 1386">سایر معابر</td> <td data-bbox="616 1344 900 1386">معابر شریانی</td> <td data-bbox="900 1344 1187 1386">بزرگراه‌ها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1386 616 1429">یک ماه</td> <td data-bbox="616 1386 900 1429">دو هفته</td> <td data-bbox="900 1386 1187 1429">یک هفته</td> </tr> </table>	تعویض قطعات آسیب‌دیده در برخورد خودروها، مستعمل و مفقود شده			سایر معابر	معابر شریانی	بزرگراه‌ها	یک ماه	دو هفته	یک هفته	زمان اقدام (حداکثر)
تعویض قطعات آسیب‌دیده در برخورد خودروها، مستعمل و مفقود شده										
سایر معابر	معابر شریانی	بزرگراه‌ها								
یک ماه	دو هفته	یک هفته								

تبره ۱: نظافت اطراف تجهیزات از وجود آشغال حداقل سالی ۶ بار باید انجام شود.



فصل پنجم: ضوابط بازرسی و نگهداری تجهیزات ترافیکی صفحه: ۶۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
--	--	--

جدول ۵-۷: چک لیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای پس از نصب

مشخصات عمومی				
نام و مشخصات ناظر:		نام معبر:		
تاریخ نصب تجهیزات:		میزان تردد روزانه (ADT):		
تاریخ بازرسی فعلی:		میزان تردد وسایل نقلیه از زمان نصب:		
تاریخ بازرسی قبلی:		حداقل و حداکثر سرعت مجاز (Km/h):		
پیمان کار نصب:		نوع وسایل نقلیه عبوری:		
نوع قطعه:		سایر موارد:		
اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد تجهیزات در ارزیابی‌های دوره‌ای				
پارمتر مورد بررسی		توضیحات		
۱	وضعیت ظاهری			
۲	تغییر شکل و ابعاد			
۳	وضعیت شبرنگ			
۴	ضریب بازتابش شبرنگ			
۵	تعداد و نوع تجهیزات صدمه دیده و یا مفقود شده نیازمند تعویض			
نتیجه نهایی بازرسی:	قابل قبول <input type="checkbox"/>	قابل قبول مشروط <input type="checkbox"/>	غیرقابل قبول <input type="checkbox"/>	تاریخ تهیه گزارش: امضای ناظر:

تبره ۱: زمانی بازرسی به طور مشروط پذیرفته می‌شود که تجهیزات ترافیکی و نوار شبرنگ متصل بر آن حداقل ۵۰٪ خواص اولیه خود را داشته باشند. در این صورت قطعات تا دوره بعدی بازرسی تایید می‌شود.



ضمائم صفحه: ۶۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ا - امکان یابی تجهیزات مسیر نما

این تجهیزات جهت کنترل مسیر حرکت ترافیک، راهنمایی رانندگان و حفظ ایمنی کارگران مشغول به کار در نواحی ترافیکی به کار می‌روند که شامل موارد ذیل به ترتیب افزایش میزان خطر می‌باشد:

- ۱- علایم استوانه‌ای
- ۲- مخروط‌ها
- ۳- علایم عمودی و جناغی
- ۴- بشکه های ترافیکی پلاستیکی

فاصله این تجهیزات از هم در نواحی باریک شونده یا افزایش خطوط ترافیکی بر طبق استاندارد ۲۰ متر می باشد و در صورت لزوم استفاده از علایم هشداردهنده دیگر نیز جهت افزایش ضریب ایمنی توصیه می‌شود.

هر ساختار یا فعالیت در محدوده ۱ متری جاده باید با مسیرنماها یا موانع در طول محل کار و مسیرهای ورودی به ناحیه کار علامت‌گذاری شوند. زاویه‌ای که مسیرنماها در طول یک بخش از جاده قرار می‌گیرند، مسیر باریک شونده یا افزایش خط نامیده می‌شود (تیپر) و بر طبق حداکثر سرعت تنظیمی مطابق جدول ا۵-۸ تغییر می‌کند.

جدول ا۵-۸: محدوده سرعت تنظیمی برای مسیرهای باریک‌شونده

محدوده سرعت (km/h)	حداقل طول مسیر تیپر (متر)
۵۰ یا کمتر	۳۰
۶۰-۷۰	۶۰
۸۰	۱۲۰
۹۰ یا بیشتر	۲۴۰

اگر عرض ناحیه کار بیش از حد معمول باشد، هر خط ترافیکی باید به طور جداگانه بسته شود و یک بخش انتقالی (بخش تانژانتی) بین دو مسیر باریک شونده ایجاد شود. حداقل طول بخش تانژانتی باید به صورت جدول ا۵-۹ باشد.

جدول ا۵-۹: محدوده سرعت تنظیمی برای بخش انتقالی مسیرهای باریک شونده

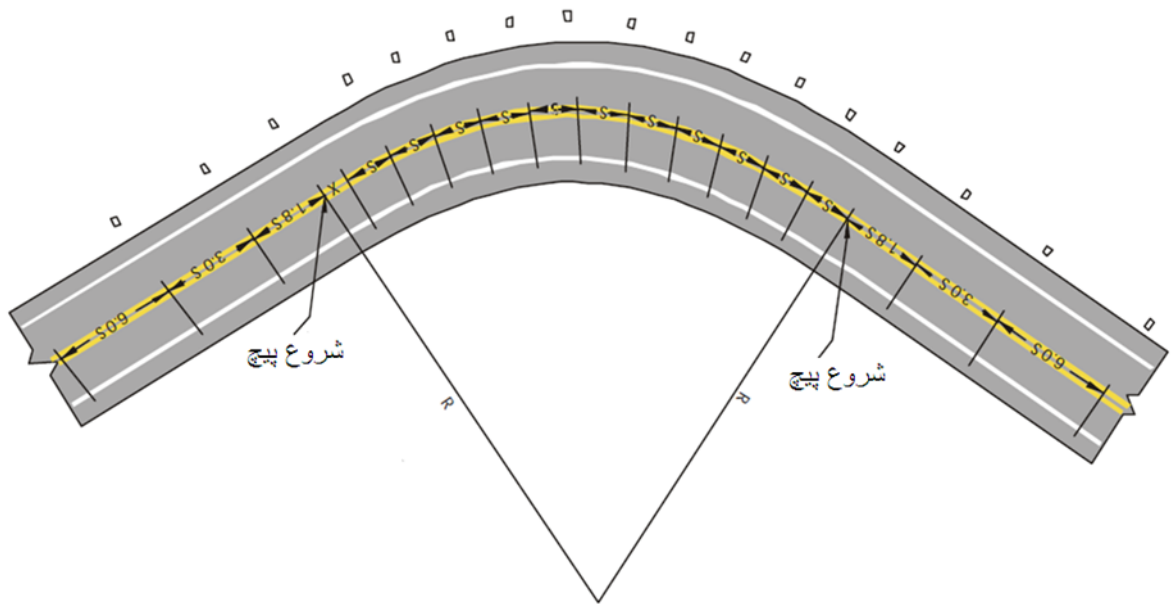
محدوده سرعت (km/h)	حداقل بخش انتقالی (متر)
۵۰ یا کمتر	۵۰
۶۰-۷۰	۱۰۰
۸۰	۱۵۰
۹۰ یا بیشتر	۲۴۰



ضمائم صفحه: ۶۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ب - جهت نما

رنگ انعکاس دهنده همیشه متناسب با رنگ بندی حاشیه می باشد. به طور مثال، انعکاس دهنده شانه چپ و راست مسیر، سفید رنگ و انعکاس دهنده میانی زرد می باشد. در پیچ های درون مسیره های دوطرفه ممکن است نیاز به نصب دو انعکاس دهنده بر روی یک تیرک جهت دید هر یک از مسیره های جاده باشد. فواصل بین لاین بندها (جهت نماها) در جدول ب ۵-۱۰ و جدول ب ۵-۱۱ آورده شده است. استفاده از این تجهیزات در مسیره های مستقیم و بدون انحنای ضروری نبوده و بسته به تصمیم سازمان ترافیکی مربوطه می باشد. در این حالت جهت نماها در فواصل ۶۰ متری از یکدیگر نصب می شوند. لاین بندی بدون توجه به میزان روشنایی محور در تمامی تقاطعات ضروری می باشد.



شکل ب ۵-۱: فواصل جهت نماها در پیچ

فواصل در پیچ ها توسط رابطه $S = 2\sqrt{0.3R}$ محاسبه می شود که در آن R برابر با شعاع انحنای (متر) می باشد. در ابتدا و انتهای پیچ، جهت نماها باید بدین گونه ادامه یابند که اولین جهت نمای قبل یا بعد از پیچ، با فاصله $1/85S$ ، بعدی با فاصله $3S$ و آخرین جهت نما با فاصله $6S$ نصب می گردد. این فواصل نباید از ۶۰ متر تجاوز کند.

جدول ب ۵-۱۰: فواصل جهت نماها در پیچ هایی با انحنای مشخص

شعاع (R)	S (m)	$1/85 S$ (m)	$3 S$ (m)	$6 S$ (m)
> ۹۵۰	۳۴	۶۰	۶۰	۶۰
۹۵۰ - ۷۵۰	۳۰	۵۶	۶۰	۶۰
۷۵۰ - ۶۰۰	۲۷	۵۰	۶۰	۶۰
۵۹۹ - ۴۴۰	۲۳	۴۳	۶۰	۶۰
۴۳۹ - ۳۴۰	۲۰	۳۷	۶۰	۶۰
۳۳۹ - ۲۵۰	۱۷	۳۱	۵۱	۶۰
۲۴۹ - ۱۹۰	۱۵	۲۸	۴۵	۶۰



ضمائم صفحه: ۶۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

شعاع (R)	S (m)	۱/۸۵ S (m)	۳ S(m)	۶ S(m)
۱۳۰ - ۱۸۹	۱۲	۲۲	۳۶	۶۰
۹۰ - ۱۲۹	۱۱	۲۰	۳۳	۶۰
۵۵ - ۸۹	۸	۱۵	۲۱	۴۸
< ۵۵	۵	۹	۱۵	۳۰

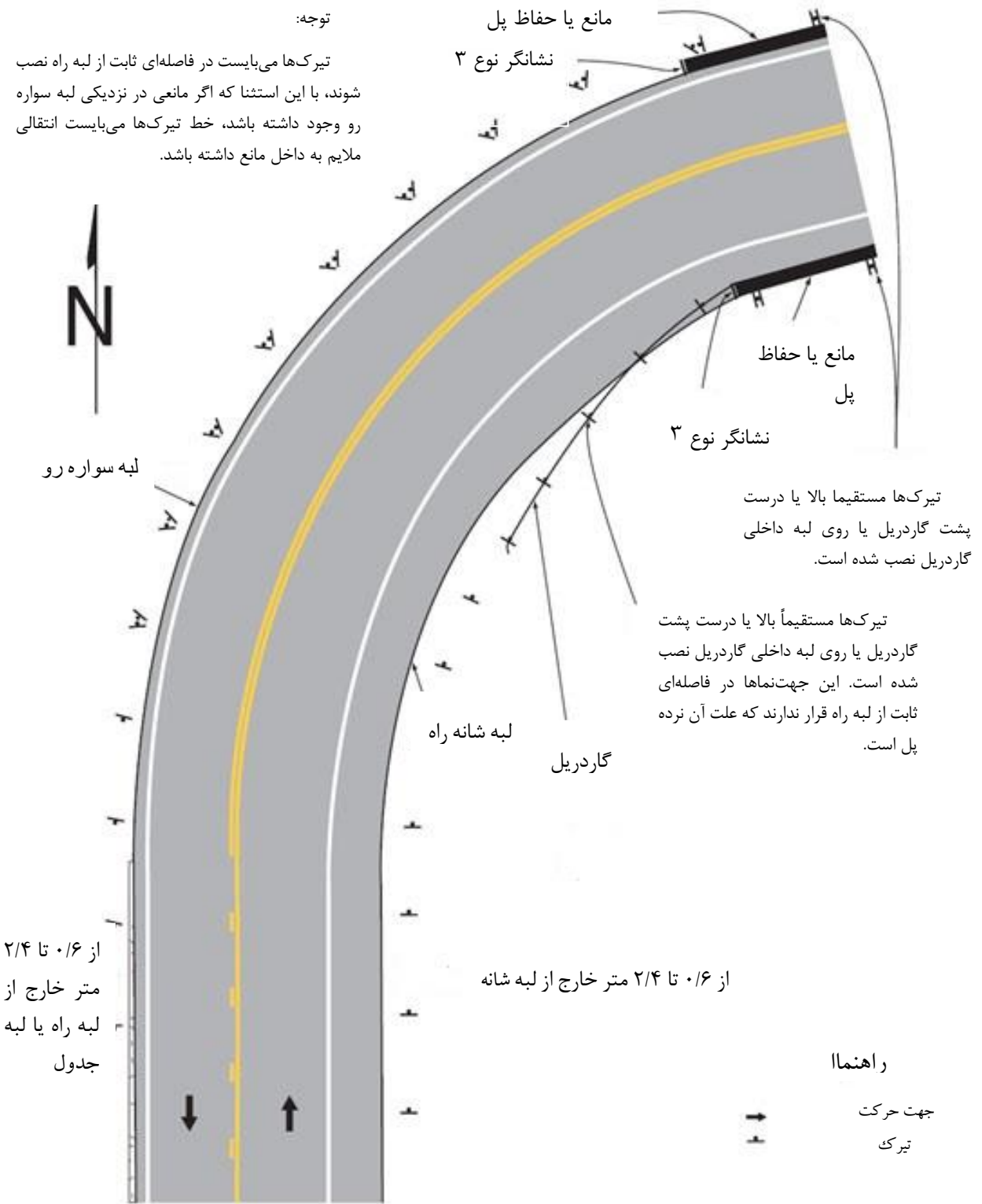
جدول ب ۵-۱۱: فواصل جهت نماها در پیچ‌هایی با انحنای نامشخص

سرعت مجاز (km/h)	فاصله (m)
< ۴۰	۵
۵۰	۷/۵
۶۰	۱۰
۷۰	۱۲/۵
۸۰	۱۵
> ۹۰	۲۵ (انعکاس دهنده) - ۶۰ (تیرک)

تیرک‌های راهنما مطابق شکل ب ۵-۲ و شکل ب ۵-۳ نصب می‌شوند.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۶۵</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---



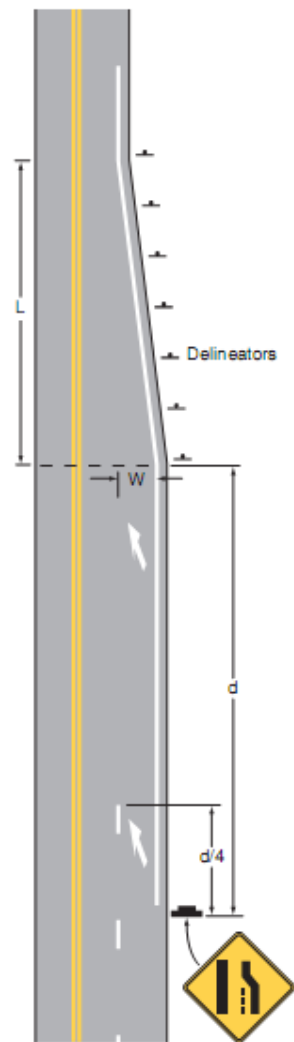
شکل ب ۲-۵: استفاده مرسوم از تیرک‌های راهنما در قوس‌های جاده



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۶۶</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

تیرک‌های راهنما با رنگ مناسب را می‌توان برای نشان دادن کاهش خطوط عبوری و یا باریک شدن جاده استفاده کرد، به طوری که خطوط با هم ترکیب شده باشند. در این حالت، بایستی در مجاور خط یا خطوط باریک شده و در کل طول مسیر انتقال نصب شوند و بایستی در محلی نصب شود که بتواند باریک شدن مسیر را به خوبی نشان دهد.

A - Lane reduction



شکل ب-۳-۵: کاهش خط عبوری

طبق استاندارد MUTCD کاربرد تجهیزات جهت‌نما در موارد ذیل خلاصه می‌شود:

- ۱- در تقاطعات
- ۲- در بخش‌هایی از مسیر که شانه حاشیه استاندارد وجود ندارد
- ۳- سطوح شیب‌دار فرار مربوط به ماشین‌های سنگین
- ۴- در نواحی پرخطر مانند حاشیه پل‌ها



ضمائم صفحه: ۶۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ج - چک لیست کنترل‌ها، اندازه گیری‌ها و آزمون‌های ضروری قبل از خرید تجهیزات پلیمری کنترل ترافیک

مشخصات عمومی											
نام شرکت سازنده:					نام و کد محصول:						
نوع اتصالات:		<input type="checkbox"/> پیچ و رول پلاک		<input type="checkbox"/> چسب		<input type="checkbox"/> ریل		<input type="checkbox"/> جدول		<input type="checkbox"/> سایر	
محل قرارگیری تجهیزات:											
<input type="checkbox"/> در حاشیه خارجی مسیر		<input type="checkbox"/> درون مسیر		<input type="checkbox"/> تقاطع		<input type="checkbox"/> جلوی مانع		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
خصوصیات و مشخصات فنی تجهیزات											
مشخصات تجهیزات:		<input type="checkbox"/>		مخروط ترافیکی		جنس مواد اولیه اظهار شده برای بدنه:		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		تیرک راهنما		جنس مواد اولیه اظهار شده برای وزنه کمکی:		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		بشکه ترافیکی		وزن وزنه کمکی:		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		علایم صفحه‌ای		استفاده از چسب جهت اتصال: بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
مشخصات چسب:											
نوع:		<input type="checkbox"/>		مشخصات اسناد مناقصه		اندازه‌گیری در زمان نصب		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
تعداد:		<input type="checkbox"/>		شبرنگ		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ابعاد:		<input type="checkbox"/>		وزن قطعه:		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
رنگ:		<input type="checkbox"/>		ابعاد تجهیزات:		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
نتایج آزمون‌های کنترل کیفی بر اساس جدول ۳-۱ تا جدول ۳-۴											
نوار شبرنگ:		<input type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد		بدنه اصلی		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
پارامتر مورد ارزیابی		بازتاب نور برگشتی		استحکام چسبندگی		رنگ: فام		خواص مکانیکی		مقاومت نوری	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		X:		تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>		تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Y:		تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>		تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>	
نتیجه نهایی بازرسی:		<input type="checkbox"/> قابل قبول		<input type="checkbox"/> قابل قبول مشروط		<input type="checkbox"/> غیرقابل قبول		تاریخ تهیه گزارش:		امضای ناظر:	

تبصره ۱: زمانی بازرسی به طور مشروط پذیرفته می‌شود که الف: خواص مکانیکی بدنه اصلی و ب: مشخصات اختصاصی نوار شبرنگ، حداقل ۹۰٪ مقادیر مورد قبول را داشته باشند.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۶۸</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

پیوست ۵ - به ارزیابی محصولات ترافیکی ملی آمریکا (گزارش ۱/۶۰۲۴) / عملکرد میدانی و ارزیابی آزمایشگاهی تیرک‌های لاین بند و آشکارساز بشکه‌ای

د-۱- تیرک‌های جهت‌نما

سازنده می‌بایست:

- ۱- ده نمونه از محصولات خود را به همراه نوارهای شبرنگ بدون دریافت هزینه آماده و جهت آزمون در اختیار ناظر قرار دهد.
- ۲- اطلاعات کامل در خصوص مواد به کار رفته در ساخت تیرک‌ها و نوع شبرنگ مورد استفاده را ذکر نماید.
- ۳- جزئیات کاملی در خصوص محصول، نحوه نصب و توصیه‌های اجرایی را به عنوان شناسنامه نمونه در اختیار قرار دهد.
- ۴- تیرک‌ها را مطابق با روش توصیه‌شده نصب نماید.

د-۱-۱- روش آزمون

هشت تیرک جهت آزمون توسط سازنده به زمین متصل می‌شود. تیرک‌ها ده بار مورد آزمون ضربه قرار می‌گیرند (چهار تیرک مورد ضربه سپر و چهار تیرک مورد ضربه چرخ خودرو قرار می‌گیرد). یک خودروی سدان استاندارد با فاصله سپر حدوداً ۴۵۰ میلی‌متر از زمین در حال حرکت با سرعت 3 ± 88 کیلومتر بر ساعت جهت آزمون ضربه استفاده می‌شود. پنج ضربه در شرایط محیطی با دمای 0 ± 3 C و پنج ضربه دیگر در دمای 30 ± 3 C وارد می‌شود. چهار نمونه از تیرک‌ها مورد آزمون ضربه به صورت موازی با جهت حرکت اتومبیل و چهار نمونه دیگر با زاویه ۲۵ درجه تحت آزمون ضربه قرار می‌گیرند. دو تیرک جهت انجام آزمون هوازنگی استفاده می‌شوند. تیرک‌ها حداقل ۸ ساعت قبل از انجام آزمون نصب می‌شوند. ناظر تمامی تیرک‌ها را بعد از هر ضربه بازرسی کرده و نتایج ذیل را گزارش می‌کند:

- ۱- هرگونه جداشدگی، ترک، شکست و پارگی.
- ۲- درصد تغییر حالت ایستاده برای هر تیرک، دو دقیقه بعد از انجام هر آزمون.
- ۳- درصد از بین رفتن نوارهای شبرنگ، به گونه‌ای که کاربری مورد نیاز را نداشته باشند.
- ۴- هر نوع ایراد و نقطه نظری در خصوص جدا شدن تیرک از پایه و یا از روی زمین.
- ۵- ناظر موظف به مکتوب نمودن هرگونه تجهیزات و تمهیدات خاص جهت نصب تیرک‌ها بوده و هر گونه ایراد که ممکن است برای سازمان مربوطه جالب باشد را گزارش دهد.

د-۱-۱-۱- آزمون هوازنگی

دو تیرک ابتدا مطابق استاندارد ASTM D-638 مورد آزمون کشش قرار گرفته و سپس، بعد از ۱۰۰۰ ساعت آزمون هوازنگی مطابق استاندارد مجدداً تحت آزمون قرار می‌گیرند.

- ۱- مشاهدات آزمون هوازنگی: ناظر موظف به یادداشت درصد تغییرات در استحکام کششی و افزایش طول پس از ۱۰۰۰ ساعت هوازنگی می‌باشد.

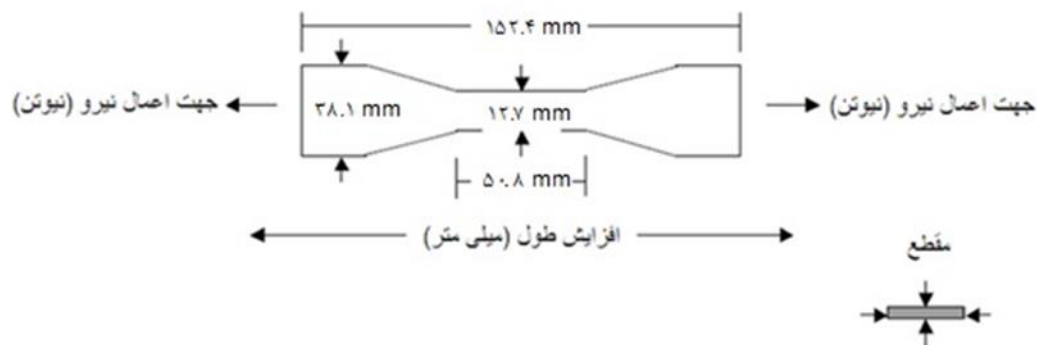
توضیحات: نوارهای شبرنگ در این آزمون مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرند. هرچند میزان چسبندگی آن‌ها به تیرک‌ها گزارش می‌شود.



ضمائم صفحه: ۶۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

د-۱-۱-۲- آزمون مقاومت در برابر اشعه فرابنفش (هوازده‌گی)

مطابق شکل ذیل شش نمونه از تیرک لاین‌بند برای انجام تست هوازده‌گی بریده می‌شود. ۳ نمونه جهت مقایسه و به عنوان نمونه شاهد نگهداری می‌شوند. ۳ نمونه دیگر برای مدت زمان ۱۰۰۰ ساعت در دستگاه QUV (هوازده‌گی) تحت تابش اشعه فرابنفش قرار می‌گیرند. سپس نمونه‌های شاهد و مورد تابش قرار گرفته، تحت آزمون‌های کشش مطابق استاندارد (ASTM D 638) قرار می‌گیرند. نتایج بر اساس میانگین افزایش طول و استحکام گزارش می‌شوند. در نهایت درصد تغییر طول و استحکام کششی گزارش می‌شود. نتایج این آزمون مطابق جدول ۵-۱۲ گزارش می‌شود.



جدول ۵-۱۲: نتایج آزمون

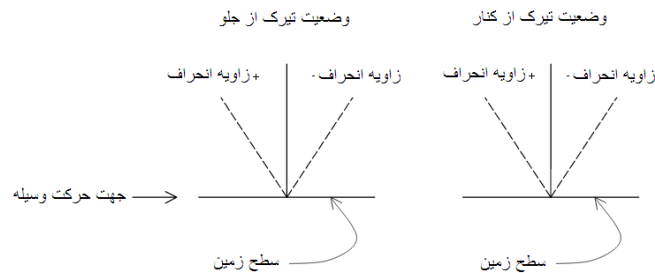
نمونه هوازده			نمونه شاهد		
افزایش طول					
۶	۵	۴	۳	۲	۱
میانگین			میانگین		
استحکام کششی					
میانگین			میانگین		
میزان تغییر در میانگین افزایش طول					
			نمونه شاهد		
			نمونه هوازده		
			تغییرات		
میزان تغییر در میانگین استحکام کششی					
			نمونه شاهد		
			نمونه هوازده		
			تغییرات		




ضمائم صفحه: ۷۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

د-۱-۱-۳- آزمون میدانی ضربه

این آزمون در دو فصل تابستان و زمستان و با عبور وسیله نقلیه از روی تیرک‌های لاین بند متصل به زمین انجام می‌شود. تعیین میزان انحراف بر اساس شکل زیر صورت می‌گیرد. مشخصات قطعه مورد نظر در یک برگه مطابق جدول ۵-۱۳ آماده می‌شود. گزارش این آزمون مطابق جدول ۵-۱۴ تکمیل می‌شود.



جدول ۵-۱۳: مشخصات قطعه مورد نظر در آزمون میدانی ضربه

نام محصول	
شکل محصول	
	
توضیحات	
ترکیب مواد	استوانه
	پایه
درصد مواد بازیافتی	
نحوه اتصال و اجراء	

جدول ۵-۱۴: برگه گزارش آزمون

آزمون ضربه در تابستان							
کد نمونه		تاریخ نصب		محل آزمون		نام محصول	
		تاریخ آزمون					
شماره ضربه		دما		زاویه عمود اولیه		شماره تیرک	
		۱	۲				
ضربه چرخ		% درجه انحراف		% درجه انحراف		% درجه انحراف نهایی	
		کنار	جلو	کنار	جلو	کنار	جلو
ضربه سپر		۱					
		۲					
		۳					
		۴					
ضربه سپر		۵					
		۶					
		۷					
		۸					



ضمائم صفحه: ۷۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

ادامه جدول ۵-۱۴: برگه گزارش آزمون (ضربه ۱)

تیرک ۸	تیرک ۷	تیرک ۶	تیرک ۵	تیرک ۴	تیرک ۳	تیرک ۲	تیرک ۱	ضربه ۱
								جدا شدگی
								ترک
								ساییدگی
								شکست
								% از بین رفتن نوار شبرنگ
								سایر

ادامه جدول ۵-۱۴: برگه گزارش آزمون (ضربه ۲)

تیرک ۸	تیرک ۷	تیرک ۶	تیرک ۵	تیرک ۴	تیرک ۳	تیرک ۲	تیرک ۱	ضربه ۲
								جدا شدگی
								ترک
								ساییدگی
								شکست
								% از بین رفتن نوار شبرنگ
								سایر

د-۲- آشکار سازی بشکه‌ای

- ۱- سازنده باید چهار بشکه ترافیکی را همراه با نوار شبرنگ جهت انجام آزمون در اختیار ناظر قرار دهد. بشکه‌ها به صورت اتفاقی و رندوم جهت نمونه توسط ناظر انتخاب می‌شوند.
- ۲- ترکیب شیمیایی بشکه‌ها (پلی اتیلن سنگین و یا سبک) مشخص شده و خصوصیات فیزیکی و وزن خالص بشکه و پایه گزارش می‌شود.
- ۳- مدل و کد محصول می‌بایستی به صورت دائم بر روی بشکه حک شده باشد و کد محصول باید بیانگر نوع ترکیب مواد استفاده شده باشد.

د-۲-۱- روش آزمون

- چهار بشکه ترافیکی به همراه وزنه توصیه شده توسط یک خودروی سدان استاندارد با ارتفاع سپر حدودا ۴۵۰ میلی‌متر از زمین و سرعت 3 ± 88 کیلومتر بر ساعت مورد آزمون ضربه قرار می‌گیرند. هر بشکه می‌بایستی ده بار تحت ضربه قرار گیرد.
- ۱- بشکه‌ها می‌بایست حداقل ۳۰ دقیقه قبل از آزمون در دمای محیط آزمون قرار گیرند.
 - ۲- پنج ضربه در شرایط محیطی $30 \pm 30^\circ\text{C}$ انجام می‌شود (دو ضربه به صورت مستقیم و سه ضربه توسط برخورد با چرخ).
- بشکه‌ها می‌بایست بعد از هر ضربه به شکل اصلی بازگردانده شوند و در صورت وجود به پایه متصل شوند. جایگزینی پایه اصلی مجاز نیست.



ضمائم صفحه: ۷۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

قبل و بعد از هر آزمون، بشکه‌ها از نظر شکل‌پذیری (بشکه‌ها باید قابل انبارداری مجدد باشند) و قابلیت وزنه‌گذاری توسط ناظر بازرسی می‌شوند. همچنین، بعد از هر آزمون ضربه باید موارد زیر گزارش شود:

- ۱- هرگونه جداشدگی، پارگی، شکست و ترک
- ۲- میزان تقریبی نوار شبرنگ از بین رفته
- ۳- نوع و وزن وزنه توصیه شده توسط سازنده
- ۴- قابل استفاده بودن و یا غیرقابل استفاده بودن بشکه‌ها بعد از ده ضربه
- ۵- هر نوع ایراد و نقطه نظری که توسط ناظر مفید دانسته می‌شود و هرگونه تغییر شکل دائمی و جداشدگی در خصوص بشکه‌های دو تکه.

توضیحات: نتایج در جدول ۵-۱۵ گزارش می‌شوند. نوارهای شبرنگ در این آزمون مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرند. هرچند میزان چسبندگی آن‌ها به تیرک‌ها گزارش می‌شود.

جدول ۵-۱۵: برگه گزارش آزمون

تست ضربه						
زمان تست (فصل):						
کد آزمون		ترکیب شیمیایی محصول				
		نوع وزنه				
نام محصول		تاریخ آزمون				
		دمای هوا				
شماره بشکه	۱	۲	۳	۴		
ترتیب						
وزن وزنه اضافه شونده (کیلوگرم)						
وزن بشکه (کیلوگرم)						
شماره ضربه	ضربه چرخ				ضربه سپر	
	۱	۲	۳	۴	۵	
بشکه ۱	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری	Y/N				
بشکه ۲	% خرابی بدنه					
	% خرابی نوار شبرنگ					
بشکه ۳	شکل‌پذیری					
	% خرابی بدنه					
بشکه ۴	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					
بشکه ۵	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					
بشکه ۶	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					
بشکه ۷	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					
بشکه ۸	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					
بشکه ۹	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					
بشکه ۱۰	% خرابی نوار شبرنگ					
	شکل‌پذیری					



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۷۳</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

پیوست ۵ - آزمون علایم ترافیکی عمودی و ثابت جاده (جهت‌نماها)

آزمون‌ها باید در دمای 20 ± 2 °C و رطوبت نسبی (50 ± 5) %RH انجام شود. آزمون‌های مربوط به جهت‌نماها و بازتابنده‌ها باید به طور جداگانه انجام شود.

۵-۱-۱-۱ آزمون‌های عملکرد چشمی

۵-۱-۱-۱-۱-۱ قابلیت دید جهت‌نماها در طول روز

اندازه‌گیری‌ها باید مطابق روش ذکر شده در CIE 15 با استفاده از استاندارد ایلومینانت D65 و CIE 45/0 بر روی ۳ جهت‌نما انجام شود.

۵-۱-۱-۲-۱ بازتابنده‌ها

اندازه‌گیری‌ها (قابلیت دید در روز) باید بر روی ۳ نوع بازتابنده مطابق روش ذکر شده در CIE 15 تحت منبع نوری استاندارد D65 و CIE 45/0 انجام شود.

اندازه‌گیری‌ها (قابلیت دید در شب) باید بر روی ۵ بازتابنده مطابق روش ذکر شده در CIE 54.2 تحت منبع نوری استاندارد A استاندارد CIE انجام شوند. پارامترهای رنگی و روش‌های محاسباتی باید مطابق ISO/CIE 10526 و ISO/CIE 10527 انجام شود (میدان دید 2°).

هندسه اندازه‌گیری: زاویه دید $\alpha = 20^\circ$ و زاویه ورود $\beta_p = +5^\circ$ و $\beta_1 = 0^\circ$

۵-۱-۳-۱ ضریب بازتابندگی R_A

اندازه‌گیری‌ها باید بر روی ۵ بازتابنده، مطابق روش تعیین شده در CIE 54.2 با استفاده از استاندارد CIE ایلومینانت A و نورسنج سازگار با استاندارد CIE انجام شود.

۵-۲-۱ آزمون‌های عملکرد فیزیکی

۵-۲-۱-۱ جهت‌نماها

۵-۲-۱-۱-۱ آزمون استاتیک (انحراف تحت نیروی باد)

۳ نمونه از جهت‌نماهای تازه تولید شده باید حداقل به مدت ۴ ساعت در دمای 20 ± 2 °C قرار گیرد. آن‌ها باید به صورت افقی در گیره (پایه) ثابت شوند. نیروی آزمون 0.42 kN/m^2 در جهت ترافیک به میانه تیرک وارد می‌شود. بعد از ۱۲۰ ثانیه، انحراف موقت در قسمت فوقانی جهت‌نماها اندازه گرفته می‌شود (درحال اعمال نیرو). ۱۲۰ ثانیه بعد از حذف نیرو، انحراف دائمی قسمت فوقانی جهت‌نماها اندازه گرفته می‌شود. مقادیر اندازه‌گیری شده انحراف دائمی و موقت، به عنوان درصد ارتفاع کلی تیرک بالاتر از خط زمینه گزارش می‌شود.



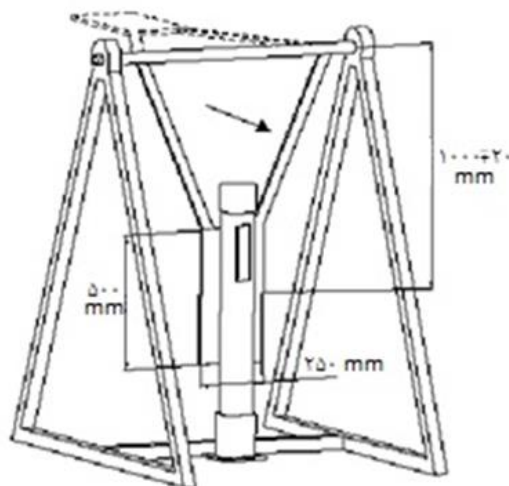
ضمائم صفحه: ۷۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

ه-۲-۱-۲- آزموں مقاومت ضربه دینامیکی (آزموں مواد)

۳ نمونه از جهت‌نماهای تازه تولید شده حداقل به مدت ۴ ساعت در دمای $(2 \pm 20)^\circ\text{C}$ قرار می‌گیرند. بدین منظور از یک دستگاه ضربه پاندولی استفاده می‌شود و جهت‌نماها باید در گیره (پایه) ثابت شوند تا خط زمینه با قسمت بالای گیره هم‌سطح بماند. ضربه‌زن پاندولی باید مسطح و در اندازه $500 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ باشد و باید طوری به تیرک برخورد کند که گوشه بالایی آن 150 mm پایین تر از قسمت فوقانی تیرک باشد. طول پاندول تا مرکز ضربه‌زن باید $(20 \pm 1000) \text{ mm}$ باشد. انرژی ضربه برخوردکننده به تیرک باید در جهت موازی با جاده و 150 Nm باشد (شکل ه ۴-۵).

ه-۳-۱-۲- آزموں مقاومت ضربه دینامیکی (آزموں کاربردی)

۳ نمونه از جهت‌نماهای تازه تولید شده حداقل به مدت ۴ ساعت در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ قرار می‌گیرند. جهت‌نمایی که مستقیماً به زمین وصل می‌شوند باید در گیره ثابت شوند، به نحوی که خط زمینه آن‌ها با قسمت بالای گیره هم‌سطح بماند. سایر جهت‌نماها باید مطابق دستورالعمل تولیدکننده نصب شوند، به طوری که با هدف این آزموں مداخله‌ای نداشته باشند. از همان دستگاه ذکر شده در بخش ه-۲-۱-۲ استفاده می‌شود و ضربه باید به گونه‌ای به تیرک برخورد کند که گوشه پایینی ضربه‌زن 250 mm بالاتر از خط زمینه باشد. انرژی ضربه‌ای که به تیرک برخورد می‌کند، باید ضربه برخوردی به تیرک در جهت حرکت ترافیک را شبیه‌سازی کند و مقدار آن 300 Nm باشد.



شکل ه ۴-۵: تجهیزات آزموں ضربه دینامیکی

ه-۴-۱-۲- آزموں مقاومت ضربه دینامیکی (آزموں ضربه)

این آزموں فقط بر روی جهت‌نماهای با وزن بیش از ۶ کیلوگرم انجام می‌شود. ۳ جهت‌نماها مورد آزموں قرار می‌گیرند و نتایج مطابق EN 12767 برای ساختارهای صدمه ندیده با سرعت 70 km/h گزارش می‌شود.



ضمائم صفحه: ۷۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

۵-۱-۲-۵- آزمون مقاومت خوردگی

بخش‌های فلزی ۳ جهت‌نماها که با پلاستیک پوشش داده شده‌اند، مطابق استاندارد ISO 9227 در $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ به مدت ۲۴۰ ساعت تحت آزمون اسپری نمک قرار می‌گیرند. برای بخش‌های فلزی گالوانیزه داغ شده، ضخامت گالوانیزه باید مطابق استاندارد ISO 1461 مورد آزمون قرار گیرد. سایر بخش‌های فلزی پوشش داده شده و نشده، باید مطابق استاندارد EN ISO 9227 در دمای $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$ (۳۵) به مدت ۲۴۰ ساعت تحت آزمون اسپری نمک قرار گیرند.

۶-۱-۲-۵- آزمون هوازدگی طبیعی

بدین منظور باید ۳ جهت‌نماها به طور مداوم و در دوره زمانی ۲ سال مطابق استاندارد ENISO 877، روش A، با زاویه 45° به صورت افقی خم و رو به خط استوا قرار گیرند. آن‌ها باید به وسیله گیره در یک پایه آزمون تثبیت شوند تا خط زمینه با گیره همسطح شود. پیش از آزمون، قابلیت دید در روز باید مطابق بخش ۵-۱-۱-۱ و مقاومت ضربه مطابق بخش ۵-۱-۲-۱-۲ باید انجام شود.

۲-۲-۵- بازتابنده‌ها

۱-۲-۲-۵- آزمون مقاومت ضربه دینامیکی

۳ بازتابنده باید حداقل به مدت ۴ ساعت در دمای $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ و $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ قرار گیرند. این بازتابنده‌ها بر روی صفحه فلزی با ضخامت ۱۵ mm قرار داده می‌شوند. سطح قسمت مرکزی بازتابنده (به استثنای حفرات و اتصالات) تحت ضربه گلوله فلزی با قطر ۲۰ mm قرار می‌گیرد. ارتفاع سقوط این گلوله فلزی در جدول ۵-۱۶ ذکر شده است.

جدول ۵-۱۶: ارتفاع سقوط گلوله فلزی

طبقه	ارتفاع رها کردن گلوله فلزی (mm)
DH 0	بدون عملکرد مشخص
DH 1	۲۰۰
DH 2	۴۰۰

۲-۲-۲-۵- آزمون مقاومت خوردگی

مطابق استاندارد ISO 9227، ۳ بازتابنده باید در دمای $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ و به مدت ۹۶ ساعت تحت آزمون اسپری نمک قرار گیرند. نمونه‌ها باید قبل از آزمون به دقت تمیز شده باشند.

۳-۲-۲-۵- آزمون مقاومت به آب

آماده‌سازی ۳ بازتابنده با قرار گرفتن حداقل به مدت ۴ ساعت در دمای $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(70 \pm 5)\%$ قبل از آزمون انجام می‌شود. ۲ عدد بشر را باید طوری با آب پر کرد که بازتابنده‌ها به طور کامل در آن غوطه‌ور شوند. دمای اولین بشر تا $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$ (۶۰) افزایش، و دمای آب در بشر دوم به دمای ثابت $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ کاهش داده می‌شود. بازتابنده‌ها ابتدا به طور کامل به مدت ۱ ساعت در بشر اول غوطه‌ور می‌شوند و سپس به بشر دوم منتقل می‌شوند. این چرخه ۵ بار تکرار می‌شود. بعد از اتمام چرخه آزمون، بازتابنده



ضمائم صفحه: ۷۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

ها از آب برداشته شده و با حوله خشک می‌شوند. سپس بر روی صفحه با دمای 30°C و 40°C گذاشته می‌شوند و به مدت ۱۵ دقیقه از لحاظ علایم قابل دید و وجود ناخالصی آزمایش می‌شوند.

ه-۲-۲-۴- آزمون هوازدگی طبیعی

۳ جهت‌نما مطابق استاندارد ENISO 877:1996، روش A، باید با زاویه 45° به صورت افقی خم شوند و رو به خط استوا قرار گیرند. بازتابنده‌ها باید به مدت حداقل ۲ سال تحت این آزمون قرار گیرند. این آزمون باید بر روی نمونه‌های کاملاً تمیز انجام شود.

ه-۳-۳-۳- اطلاعات محصول، علامت گذاری کردن و برچسب زدن

- ۱- نشانه‌ها باید به گونه‌ای نصب شوند که از هرگونه ابهام یا سردرگمی با نشانه‌های راهنما ممانعت شود. تولیدکننده یا فروشنده باید اطلاعات زیر را در دسترس قرار دهد:
 ۱. دستوالعمل مونتاژ و نصب
 ۲. جزئیات در خصوص وجود هرگونه محدودیت در محل نصب و یا کاربرد
 ۳. دستوالعمل برای اجرا، نگهداری و تمیز کردن
- ۲- همچنین تولید کننده باید مشخصات کامل اجزا را در دسترس قرار دهد.
- ۳- هر محصول آزمون باید حداقل با اطلاعات داده شده در جدول ه-۳-۱۷، در پشت سطح خود نشانه‌گذاری شود.

جدول ه-۳-۱۷: برچسب تعیین هویت

سازنده/ فروشنده
تاریخ تولید
نوع نوار شبرنگ
شماره شناسنامه
اسناد فنی مربوطه

- ۴- این محصول آزمون (و/ یا نمونه) باید نماینده‌ای از محصولات دیگر باشد. اسناد فنی باید ویژگی‌های محصول را مطابق جدول ه-۳-۱۸ توضیح دهد.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۷۷</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

جدول ه ۵-۱۸: اسناد فنی محصول

قطعه اصلی	
	نام تجاری
	علامت تجاری فروشنده
	شناسایی نوع
	شناسایی مواد
	ابعاد
	دستورالعمل نصب
	طراحی مهندسی
بازتابنده‌ها	
	نام تجاری
	علامت تجاری فروشنده
	شناسایی نوع
	شناسایی مواد
	ابعاد
	دستورالعمل تثبیت کردن
	طراحی مهندسی



ضمائم صفحه: ۷۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست و - آزمون علایم ترافیکی عمودی انعطاف پذیر (مخروط - استوانه ارتجاعی)

و-۱- اصول طراحی

و-۱-۱- مخروط ترافیکی

زاویه بین بدنه و محور عمودی میانی مخروط می‌بایست $10 \pm 2/5$ درجه و پایه مخروطها حداقل ۴ و حداکثر ۸ وجه داشته باشد. در زمان انبارداری و قراردهی مخروطها بر روی هم، ارتفاع دو مخروط نباید از $1/2$ ارتفاع هر مخروط به تنهایی تجاوز کند. همچنین مخروطها باید به گونه‌ای طراحی شوند که در زمان روی هم قرار گرفتن به یکدیگر نچسبیده و آسیبی به نوار شبرنگ وارد نشود. در بالای هر مخروط می‌بایست حفره‌ای به قطر 40 ± 5 میلی‌متر وجود داشته باشد.

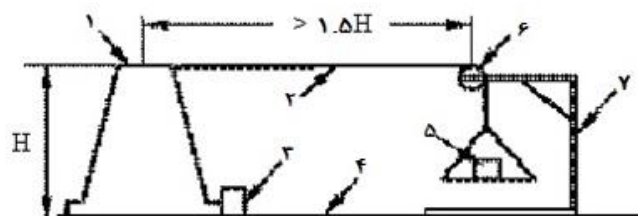
و-۱-۲- استوانه ارتجاعی

استوانه‌ها می‌بایست دارای دیواره‌های موازی باشند. 100 میلی‌متر انتهایی (در قسمت پایین) ممکن است دارای قطر و شکل متفاوتی از قسمت بالایی باشد. ارتفاع استوانه‌ها نباید کمتر از 450 و بیشتر از 1250 میلی‌متر باشد. در بالای هر استوانه می‌بایست حفره‌ای به قطر 30 ± 5 میلی‌متر وجود داشته باشد. میزان انحراف مجاز از ابعاد درخواستی نباید بیش از $\pm 5\%$ باشد.

و-۲- عملکرد فیزیکی

و-۲-۱- پایداری مخروط ترافیکی

تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون پایداری مخروط ترافیکی در شکل ۵-۵ نشان داده شده است. نمونه‌ها به مدت ۲ ساعت در دمای 20 ± 2 درجه سانتی‌گراد قرار گیرند. یک سطح افقی مرجع به همراه یک پایه با ارتفاع 12 ± 2 میلی‌متر نیاز است. نحوه چیدمان اجزاء در شکل ۵-۵ نشان داده شده است. میزان نیروی اعمالی توسط وزنه بر اساس نوع مخروط تعیین می‌شود. نمونه می‌بایست زمانی که تحت بار و نیرو قرار می‌گیرد، پایداری خود را حفظ نموده و از جای خود بلند نشود و در صورت بلند شدن به یک حالت تعادلی باقی بماند و پس از رهایش نیرو به جای خود بازگردد.



- | | |
|------------------|------------------|
| ۵: وزنه | ۱: مخروط ترافیکی |
| ۶: پولی | ۲: طناب |
| ۷: میله گیره دار | ۳: پایه |
| | ۴: سطح مرجع |

شکل ۵-۵: تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون پایداری مخروط ترافیکی



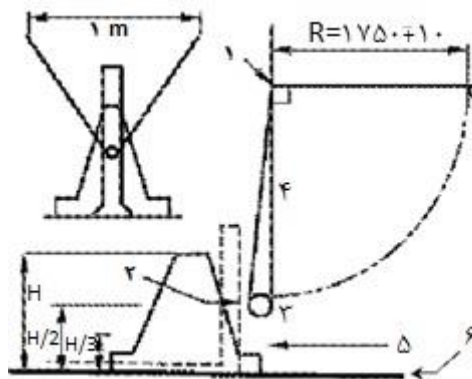
ضمايم صفحه: ۷۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

و-۲-۲- مقاومت مخروط ترافیکی در برخورد با زمین

آزمون می‌بایست بر روی نمونه‌هایی که در زمان کمتر از یک دقیقه به مدت ۲ ساعت در دمای 2 ± 18 و 2 ± 32 درجه سانتی‌گراد قرار گرفته‌اند، انجام شود. در این آزمون، نمونه‌ها از پهلو و از ارتفاع $1/5$ متری از سطح زمین رها می‌شوند. در اثر این برخورد نباید هیچگونه شکستگی و یا خردشدگی در سطح نمونه دیده شود.

و-۲-۳- مقاومت در برابر شکستگی در دمای پایین

تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون تعیین مقاومت در برابر شکستگی در دمای پایین بر اثر ضربه، در شکل و-۵ نشان داده شده است. مخروط‌ها و استوانه‌های ارتجاعی می‌بایست به مدت ۲ ساعت در دمای مورد نیاز (2 ± 18 - درجه سانتی‌گراد) قرار گرفته و پس از آن آزمون در مدت زمان کمتر از یک دقیقه انجام شود. توپ استیل می‌بایست توسط دو سیم با فاصله حداقل ۱ متر از یکدیگر به صورت معلق درآید. سیم‌ها می‌بایست حداکثر ۱ میلی‌متر ضخامت داشته و وزن توپ استیل می‌بایست در حدود 0.045 ± 0.09 کیلوگرم باشد و به صورت نیم دایره‌ای در شعاع 10 ± 1750 میلی‌متر حرکت کند. نقطه برخورد توپ استیل می‌بایست در ارتفاع $H/2$ الی $H/3$ مخروط و یا استوانه ترافیکی از بالای سطح مرجع باشد.



- ۱: نقطه مرکزی پاندول
 ۲: نقطه ضربه
 ۳: توپ استیل
 ۴: سیم
 ۵: نمونه
 ۶: سطح مرجع

شکل و-۵: تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون مقاومت در برابر شکستگی در دمای پایین

در طی این آزمون نباید هیچ گونه شکستگی، ترک خوردگی و پارگی بر روی سطح قطعه و یا نوار شبرنگ مشاهده شود. قطعه ترافیکی پس از ضربه می‌بایست به حالت اولیه خود بازگردد. این تست را می‌توان با اعمال ضربه بر روی نقاط دارای شبرنگ تکرار نمود.

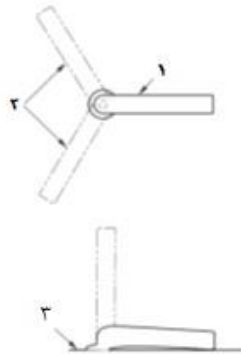
و-۲-۴- مقاومت در برابر خم شدگی استوانه ارتجاعی

در این آزمون از استوانه‌های دارای نوار شبرنگ استفاده می‌شود. استوانه‌های ارتجاعی و تجهیزات اتصال می‌بایست به مدت ۲ ساعت در دمای مورد نیاز (2 ± 18 - درجه سانتی‌گراد) قرار گرفته و به کمک لوازم توصیه شده به سطح مرجع متصل شوند. در زمان کمتر از ۱ دقیقه پس از قرارگیری در سرما، نمونه‌ها می‌بایست خم شده به شکلی که نوک آنها سطح مرجع افقی را لمس نماید و سپس بلافاصله رها شوند. این عمل می‌بایست یکبار در سه جهت (با زاویه 120 درجه از یکدیگر مانند شکل و-۷) اعمال گردد. این آزمون می‌بایست با قراردادی استوانه‌های نمونه در دمای 2 ± 32 درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت تکرار شود.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۸۰</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

۵ دقیقه پس از اتمام آزمون، بیشترین حد انحراف افقی باقی مانده از نوک استوانه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. در طی این آزمون نباید هیچ گونه شکستگی، ترک خوردگی و پارگی بر روی سطح قطعه و یا نوار شبرنگ مشاهده شود. قطعه ترافیکی حداکثر ۱ دقیقه پس از آزمون می‌بایست به حالت ایستای اولیه خود بازگردد.



۳: سطح مرجع

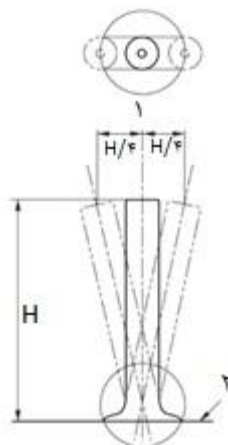
۱: مکان اولین آزمون

۲: مکان سایر آزمون‌ها

شکل و ۷-۵: حرکت استوانه در آزمون خم شدگی استوانه ارتجاعی

و-۲-۵- مقاومت خستگی استوانه ارتجاعی

در این آزمون از استوانه‌های جدید دارای نوار شبرنگ استفاده می‌شود. استوانه‌های ارتجاعی به کمک تجهیزات نصب توصیه شده در دمای محیط، به سطح مرجع متصل می‌شوند. نوک استوانه همان‌گونه که در شکل و ۵-۸ نشان داده شده با فرکانس ۶۰ الی ۹۰ تکرار بر دقیقه در دامنه یک چهارم ارتفاع استوانه به مدت ۱۰ دقیقه به صورت نوسانی بدون هیچ‌گونه حرکت چرخشی به اطراف حرکت داده می‌شود. این آزمون می‌بایست با چرخش ۹۰ درجه‌ای محور نوسان نمونه تکرار شود. ۳۰ الی ۶۰ ثانیه پس از اتمام آزمون، بیشترین حد انحراف افقی باقی مانده از نوک استوانه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. در طی آزمون نباید هیچ گونه شکستگی، ترک خوردگی و پارگی بر روی سطح قطعه و یا نوار شبرنگ مشاهده شود. قطعه ترافیکی حداکثر ۱ دقیقه پس از آزمون می‌بایست به حالت ایستای اولیه خود بازگردد. حداکثر تغییر وضعیت مجاز نوک استوانه نسبت به محور عمودی نباید بیشتر از ۷٪ ارتفاع آن باشد.



۲: سطح مرجع

۱: دامنه نوسان

شکل و ۸-۵: حرکت استوانه در آزمون خستگی



ضمائم صفحه: ۸۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

و-۳- عملکرد میدانی

حداقل ۳ استوانه ارتجاعی پس از نصب به روش توصیه شده تحت ضربات پیاپی به ناحیه $H/2$ الی $H/3$ در ارتفاع، توسط بازوی فلزی چرخان حول یک محور (شکل و-۵-۹) قرار می‌گیرد و تعداد ضربات وارده تا ایجاد شکست و یا پارگی بر روی سطح استوانه اندازه گیری می‌شود.



شکل و-۵-۹: آزمون عملکرد میدانی استوانه ارتجاعی

و-۴- تعداد نمونه مورد نیاز

تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف بر روی استوانه‌های ارتجاعی در جدول و-۵-۱۹ آورده شده است

جدول و-۵-۱۹: نمونه‌های مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف بر روی نمونه‌های استوانه ارتجاعی

استوانه ارتجاعی			مخروط ترافیکی		
تعداد	پارامترها		تعداد	پارامترها	
۱	شکل استوانه و روش نصب	طراحی	۱	شکل مخروط و پایه	طراحی
۱	رنگ و انعکاس نور	عملکرد بصری	۱	رنگ و انعکاس نور	عملکرد بصری
۱	چسبندگی شبرنگ	عملکرد فیزیکی	۱	چسبندگی شبرنگ	عملکرد فیزیکی
۲	سایر		۳	سایر	
۵	مجموع		۶	مجموع	

و-۵- تعیین هویت محصولات

- ۱- هر محصول آزمون باید حداقل با اطلاعات داده شده در جدول و-۵-۲۰ در پشت سطح خود نشانه گذاری شود.
- ۲- محصول آزمون (و/یا نمونه) باید نماینده صحیحی از محصولات دیگر باشد. اسناد فنی باید ویژگی‌های محصول درج شده در جدول و-۵-۲۱ را دارا باشد.

ضمائم صفحه: ۸۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

جدول ۵-۲۰: حداقل اطلاعات مورد نیاز بر روی برچسب استوانه ارتجاعی

سازنده/ فروشنده
تاریخ تولید
نوع نوار شبرنگ
شماره شناسنامه
اسناد فنی مربوطه

جدول ۵-۲۱: ویژگی‌های محصول درج شده اسناد فنی استوانه‌های ارتجاعی

قطعه اصلی	
	نام تجاری
	علامت تجاری فروشنده
	شناسایی نوع
	شناسایی مواد
	ابعاد
	دستورالعمل نصب
	طراحی مهندسی
بازتابنده‌ها	
	نام تجاری
	علامت تجاری فروشنده
	شناسایی نوع
	شناسایی مواد
	ابعاد
	دستورالعمل تثبیت کردن
	طراحی مهندسی



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۸۳</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

پیوست ز - نمونه برداری در زمان اجرا

نمونه برداری از تجهیزات خریداری شده در دو مرحله صورت می پذیرد:

- ۱- در زمان تحویل محموله و انبارداری توسط ناظر و یا مسئول مورد اطمینان کارفرما (تعداد مطابق جدول ز ۵-۲۲)
- ۲- در زمان نصب قطعات توسط ناظر و یا مسئول مورد اطمینان کارفرما

جدول ز ۵-۲۲: تعداد نمونه های مورد نیاز بر حسب تعداد استوانه ها و مخروط های ترافیکی

تعداد تجهیزات در یک محموله (N)	تعداد نمونه برداری (n)
۲ تا ۳۰	۱
۳۱ تا ۱۰۰	۲
۱۰۱ تا ۲۰۰	۳
۲۰۱ تا ۱۰۰۰	۴
بیش از ۱۰۰۰	۶

تبصره ۱: حداقل مشخصات و اطلاعات مورد نیازی که می بایست همراه با نمونه به آزمایشگاه مرجع ارسال شود، به شرح ذیل می باشد:

- ۱- تاریخ نمونه برداری
- ۲- محل نمونه برداری
- ۳- مشخصات نمونه بردار (شخص، موسسه یا شرکت)
- ۴- مشخصات محصول
- ۵- شماره تولید (Batch number)
- ۶- اطلاعات مربوط به نحوه نگهداری نمونه
- ۷- شرایط بسته بندی
- ۸- اطلاعات مربوط به ایمنی نمونه



ضمائم صفحه: ۸۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ح - چک لیست کنترل و اندازه گیری ضروری قبل و در زمان نصب استوانه های ارتجاعی ثابت

مشخصات عمومی			
تاریخ اجرا:	نام پیمانکار اجرا:	نام و کد محصول:	شماره اکیپ اجرا:
نام سر اکیپ:	تعداد تقاطع ها:	سایر مشخصات:	
مشخصات عمومی معبر			
نام معبر:	میزان تردد روزانه (ADT):		
محل قرار گیری تجهیزات:	در حاشیه خارجی مسیر	درون مسیر	تقاطع
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
مشخصات عمومی تجهیزات قبلی تعویض شونده			
نوع تجهیزات قبلی:	تاریخ نصب تجهیزات قبلی:	شرکت سازنده تجهیزات قبلی:	وضعیت کلی تجهیزات قبلی:
وضعیت نوار شبرنگ بر روی تجهیزات قبلی:	مناسب <input type="checkbox"/>	مستهلك قابل استفاده <input type="checkbox"/>	غیر قابل استفاده <input type="checkbox"/>
خصوصیات و مشخصات فنی تجهیزات جدید			
مشخصات تجهیزات:	شرکت سازنده:		
نوع اتصالات:	پیچ و رولپلاک	چسب <input type="checkbox"/>	
	جنس: PE <input type="checkbox"/> PP <input type="checkbox"/> EVA <input type="checkbox"/> TPU <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>	استوانه ارتجاعی <input type="checkbox"/>	
	جنس: PE <input type="checkbox"/> PP <input type="checkbox"/> EVA <input type="checkbox"/> TPU <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>	مجموعه استوانه ارتجاعی جدولی <input type="checkbox"/>	
	جنس: PE <input type="checkbox"/> PP <input type="checkbox"/> EVA <input type="checkbox"/> کامپوزیت <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>	جدول <input type="checkbox"/>	
استفاده از چسب جهت اتصال:	بلی <input type="checkbox"/>	خیر <input type="checkbox"/>	اندازه گیری در زمان نصب
نوع چسب:			
زمان خشک شدن (دقیقه):			
شبرنگ	نوع:		
	تعداد:		
	ابعاد:		
	رنگ:		
وزن قطعه:			
ابعاد تجهیزات:			
مشخصات عمومی نصب			
سرعت اجرا:	تعداد در ساعت:	تعداد در شیفت کاری:	نمونه برداری در زمان نصب: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
استحکام اتصالات:	مناسب <input type="checkbox"/>	نا مناسب <input type="checkbox"/>	مکان یابی نصب: بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
نام ناظر:	نام آزمایشگاه انجام دهنده آزمون ها:		
نتایج آزمون های کنترل کیفی			
پارامتر مورد ارزیابی	نوار شبرنگ: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		بدنه اصلی
	بازتاب نور برگشتی	استحکام چسبندگی (N/50mm)	فام
			خواص مکانیکی
			مقاومت نوری
			تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>
			تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>
نتیجه نهایی بازرسی:	قابل قبول <input type="checkbox"/>	قابل قبول مشروط <input type="checkbox"/>	غیر قابل قبول <input type="checkbox"/>
	تاریخ تهیه گزارش:		
	امضای ناظر:		

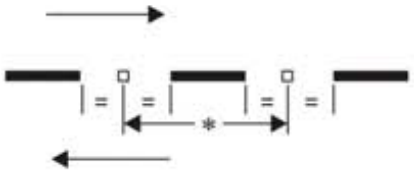
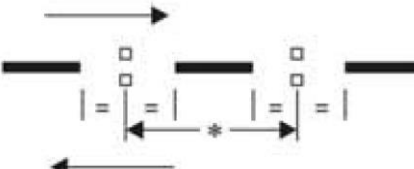
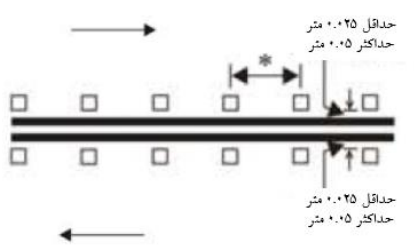
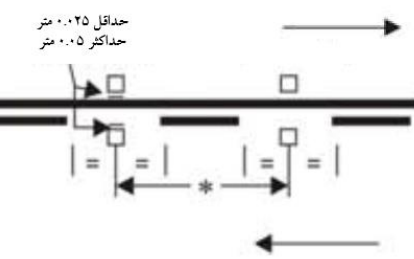
تبصره: تعیین بازتاب نور برگشتی برای نوار شبرنگ در بزرگراهها الزامی بوده و برای تجهیزات نصب شده در سایر معابر بنابر درخواست و با هماهنگی کارفرما انجام می شود. همچنین زمانی بازرسی به طور مشروط پذیرفته می شود که الف: خواص مکانیکی بدنه اصلی و ب: مشخصات اختصاصی نوار شبرنگ، حداقل ۹۰٪ مقادیر مورد قبول باشند.



ضمائم صفحه: ۸۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ط - فواصل نصب علائم برجسته بازتابنده به عنوان مکمل خط‌کشی‌ها و در رمپ‌ها

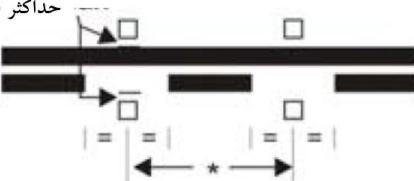
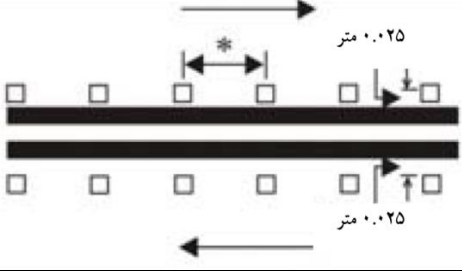
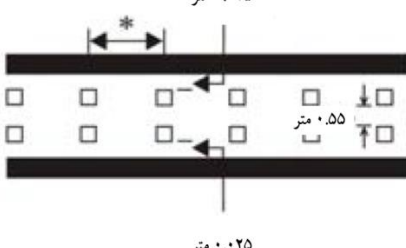
جدول ط ۵-۲۳: الگوی استفاده از علائم برجسته بازتابنده بعنوان مکمل خطوط جداکننده

ردیف	محل مورد استفاده	ابعاد (متر)	رنگ	*فواصل علائم برجسته بازتابنده (متر)	
				فواصل عادی بین علائم برجسته	پیشنهاد جایگزین فواصل بین علائم برجسته
۱	خطوط جداکننده در معابر دوخطه و چند خطه		سفید	۲۴	۱۲
۲	خطوط جداکننده مجهز به تجهیزات جداکننده در بزرگراه‌هایی که نیازمند تفکیک مهمتری در دو جهت مخالف می‌باشند.		سفید	۲۴	۱۲
۳	۱- خطوط جداکننده شامل دو خط ممتد ۲- رویکردهای منتهی به جزایر میانی ۳- رویکردهای منتهی به گذرگاه عرضی عابر پیاده		سفید	۱۲	۱۲
۴	خطوط جداکننده شامل یک خط ممتد و یک خط منقطع		سفید	۱۲	۱۲



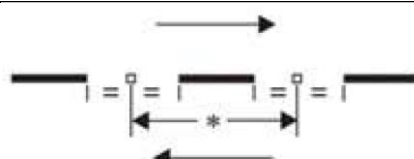
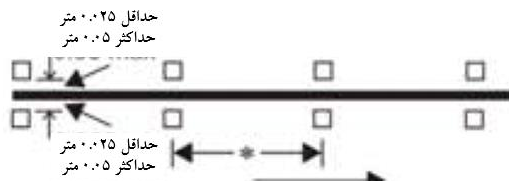
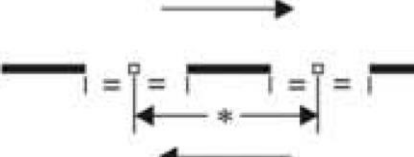
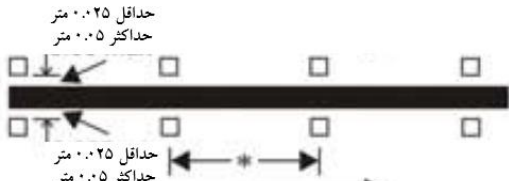
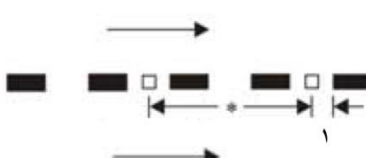
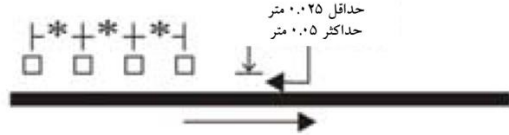
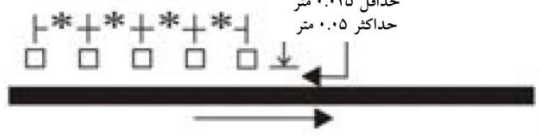
ضمائم صفحه: ۸۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

جدول ط ۵-۲۴: الگوی استفاده از علائم برجسته به عنوان مکمل خطوط جداکننده پیوسته مجهز به تجهیزات جداکننده

ردیف	محل مورد استفاده	ابعاد (متر)	*فواصل علائم برجسته بازتابنده (متر)	
			پیشنهاد جایگزین فواصل بین علائم برجسته	فواصل عادی بین علائم برجسته
۱	خطوط جداکننده مجهز به تجهیزات جداکننده	 <p>حداقل ۰.۲۵ متر حداکثر ۰.۰۵ متر</p>	۱۲	۱۲
۲	خطوط جداکننده پیوسته مجهز به تجهیزات جداکننده	 <p>۰.۲۵ متر</p>	۱۲	۱۲
۳	خطوط جداکننده مجهز به تجهیزات جداکننده	 <p>۰.۲۵ متر ۰.۵۵ متر</p>	۱۲	۱۲

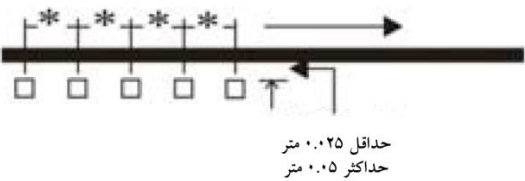
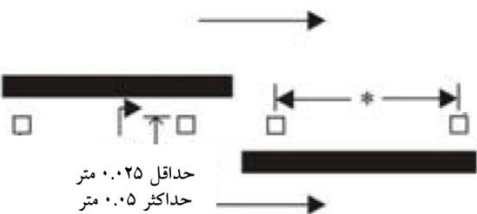
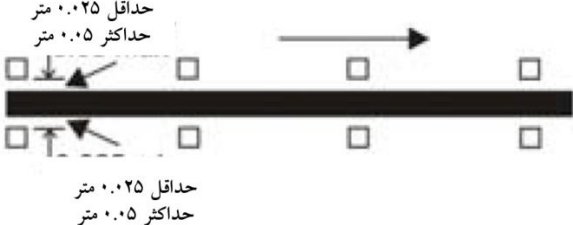


جدول ط ۵-۲۵: الگوی استفاده از علائم برجسته بازتابنده بعنوان مکمل خطوط عبوری و خطوط حاشیه

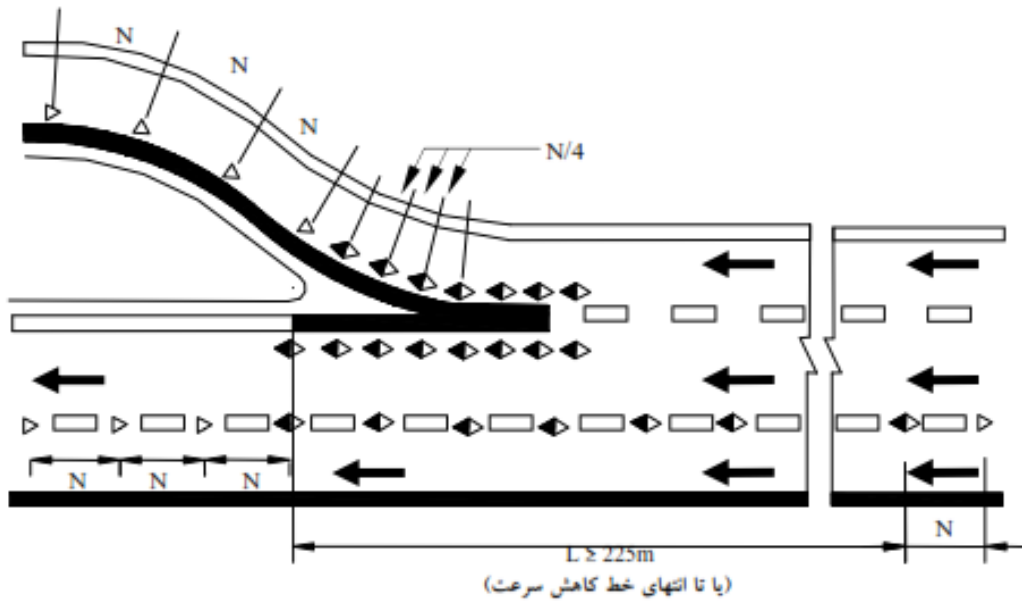
ردیف	کاربرد	ابعاد (متر)	*فواصل علائم برجسته بازتابنده (متر)	
			فواصل عادی بین علائم برجسته	پیشنهاد جایگزین فواصل بین علائم برجسته
۱	خطوط عبوری منقطع در معابر چندخطه		۲۴	۱۲
۲	خطوط عبوری پیوسته در معابر چندخطه		۱۲	۱۲
۳	خطوط خروجی در میادین چندخطه		۱۲	۱۲
۴	خطوط میانی پیوسته مجهز به تجهیزات جداکننده		۱۲	۱۲
۵	خطوط حاشیه سواره‌رو در مجاورت خطوط گردشی، رمپ آزادراه، ایستگاه اتوبوس و شروع و پایان خطوط کمکی		۸	۸
۶	خط حاشیه سمت چپ در معابر عمومی		۲۴	۱۲
۷	خط حاشیه سمت چپ در آزادراه‌ها		۲۴	۱۲



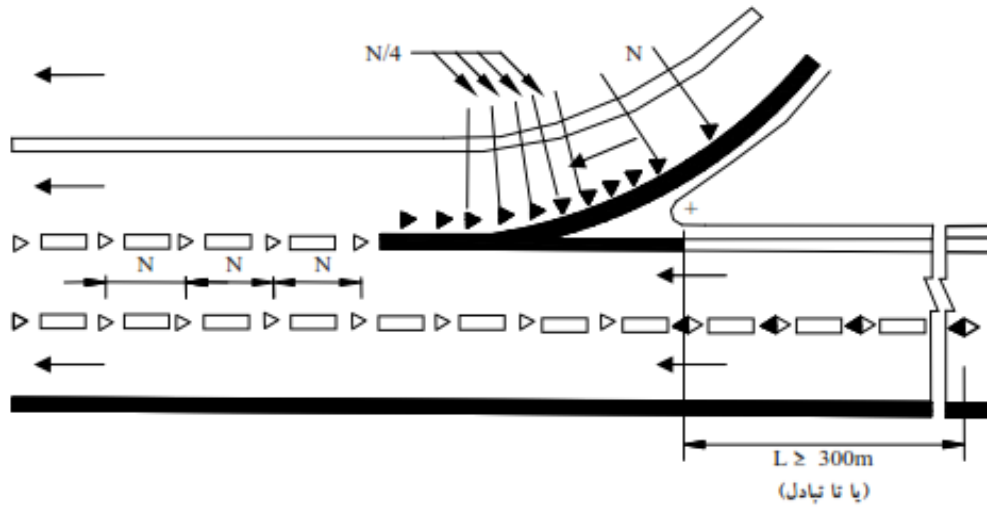
ضمائم صفحه: ۸۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

ردیف	کاربرد	ابعاد (متر)	*فواصل علایم برجسته بازتابنده (متر)	
			پیشنهاد جایگزین فواصل بین علایم برجسته	فواصل عادی بین علایم برجسته
۸	خط حاشیه سمت راست در معابر جدا شده	 <p>حداقل ۰.۲۵ متر حداکثر ۰.۵ متر</p>	۲۴	۱۲
۹	محدوده بیرونی جزایر ترافیکی و یا رمپ آزادراهها	 <p>حداقل ۰.۲۵ متر حداکثر ۰.۵ متر</p>	۱۲	۱۲
۱۰	محدوده جزایر ترافیکی	 <p>حداقل ۰.۲۵ متر حداکثر ۰.۵ متر</p>	۱۲	۱۲





الف) شیب‌راه خروجی



ب) شیب‌راه ورودی

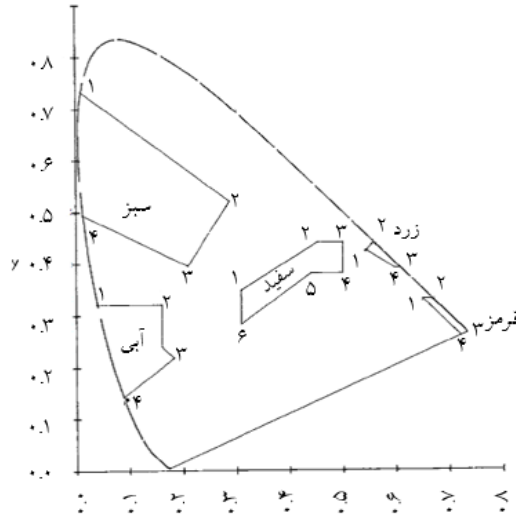
- | | | | |
|---|--------------------------|--|---------------------------|
|  | علامت برجسته قرمز-سفید: |  | علامت اختصاری: |
|  | علامت برجسته یکطرفه زرد: |  | علامت برجسته دو طرفه زرد: |
|  | نوار خط کشی سفید: |  | علامت برجسته یکطرفه سفید: |
| | | | نوار خط کشی سفید: |

شکل ۵-۱۰: نمونه علامت‌گذاری علائم برجسته در شیب‌راه بزرگراهی



ضمائم صفحه: ۹۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ی - آزمایش‌های علایم برجسته بازتابنده



شکل ی ۵-۱۱: طیف رنگ

ی-۱- آزمایشات

برای علایم بازتابنده‌ای که در برابر ساییدگی مقاومت ندارند، تعداد نمونه‌های آزمون‌ی باید برابر ۲۰ علامت از بین ۱۰۰۰۰ علامت و همچنین برابر ۴۰ علامت از بین بیشتر از ۱۰۰۰۰ علامت باشد. برای علایمی که دارای سطحی با مقاومت سایشی می‌باشند، ده نمونه آزمون‌ی اضافی مورد نیاز می‌باشد. تعداد علایم نباید بیشتر از ۲۵۰۰۰ عدد در هر بسته باشد.

ی-۲- تعداد و تجدید آزمایش‌ها

برای ضریب شدت شب نمایی، کل نمونه علایم باید آزمایش شوند. چنانچه بیش از ده درصد بازتابنده‌ها تأیید نشود، کل بسته‌ای که نمونه‌ها از آنها برداشته شده است، مرجوع می‌شود. برای مقاومت سایشی علایم، چهار وجه بازتابنده قرار داده شده در ضوابط فتومتریک باید در معرض سایش قرار گرفته و آزمایش شوند؛ چنانچه بیش از یک نمونه تأیید نشود، باید کل بسته‌ای که نمونه‌ها از آنها برداشته شده است، مرجوع شود.

برای انجام آزمون مقاومت خمشی، مقاومت فشاری و رنگ سه قطعه باید مورد آزمایش قرار گیرد. قطعاتی که قبلاً برای آزمایش فتومتری، رنگ و سایش استفاده شده‌اند را می‌توان برای آزمایش‌های مقاومت چسبندگی و مقاومت خمشی و مقاومت فشاری نیز استفاده کرد. چنانچه بیش از یک قطعه از نمونه‌ها تأیید نشود باید کل بسته‌ای که نمونه‌ها از آن برداشته شده است، مرجوع شود.

برای بازتابنده‌های مقاوم در برابر سایش، برای مقاومت ضربه لنز و مقاومت سیکل دما ده قطعه باید آزمایش شود؛ چنانچه بیش از یک نمونه از آنها تأیید نشود، باید کل بسته‌ای که نمونه‌ها از آنها برداشته شده است، مرجوع شود. با مجوز ناظر می‌توان دو برابر تعداد نمونه‌های فوق را برای آزمایش مجدد انتخاب کرد.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۹۱</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

ی-۳- روش‌های آزمایش علایم برجسته بازتابنده

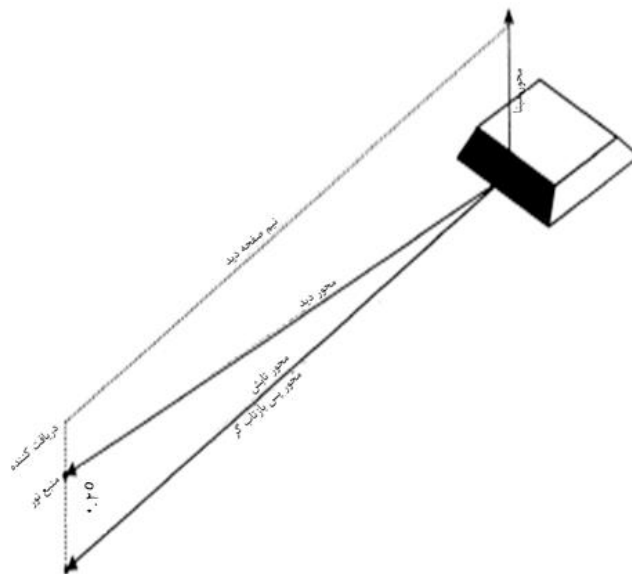
ی-۳-۱- مقاومت چسبندگی

مقاومت چسبندگی چسب علایم با کف تخت باید با استفاده از آزمایش میدانی ۱۲ ماهه انجام گیرد. یک علامت برجسته با چسبندگی مشخص بعنوان نمونه کنترلی انتخاب می‌شود. شدت تست باید به گونه‌ای باشد که در حدود ۳ تا ۲۰ درصد کنترل‌ها در حین تست رد شوند.

ی-۳-۲- ضریب شدت روشنایی

آزمون ضریب شدت روشنایی باید بر اساس شرایط زیر انجام گیرد:

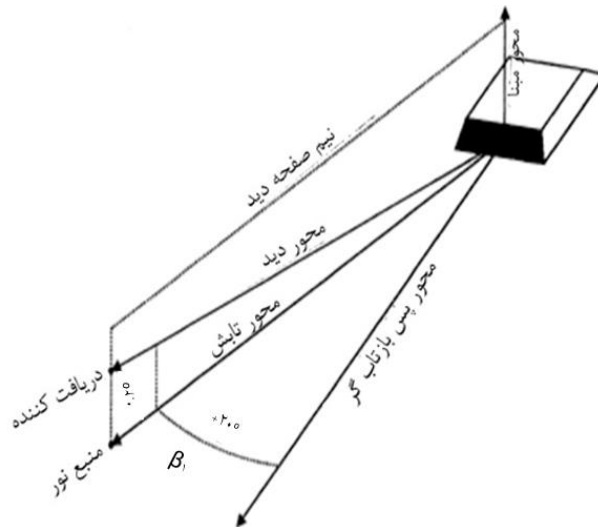
- ۱- دیافراگم زاویه‌دار منبع نور و دیافراگم زاویه‌دار گیرنده هرکدام نباید بیشتر از 0.1° باشد. دیافراگم زاویه‌دار عناصر بازتابنده نور نباید بزرگ‌تر از 0.2° باشد. اگر قطر عناصر بازتابنده‌ی نور از $5/3$ میلیمتر بیشتر نباشد، ابعاد آزمونی پیشنهاد شده عبارتند از فاصله به طول $15/2$ میلیمتر، قطر گیرنده $25/4$ میلیمتر، قطر منبع $25/4$ میلیمتر.
- ۲- فاصله مردمک خروجی منبع نور تا مرکز سطح جزء بازتابنده اندازه‌گیری می‌گردد. شرایط محیطی آزمایشگاه و بازتابنده‌ها باید در دمای $20 \pm 2^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(25\% \pm 5\%)$ باشد.
- ۳- قبل از اندازه‌گیری نور، سطح بازتابنده باید به کمک یک حوله‌ی نرم مرطوب، به آرامی پاک شود و سپس با یک حوله‌ی نرم، خشک شود. در شکل‌های زیر موقعیت بازتابنده در آزمون نورسنجی، در زاویه ورودی 0° و 20° نشان داده شده است.



شکل ی-۵-۱۲: موقعیت بازتابنده در آزمون نورسنجی، در زاویه ورودی 0°



ضمائم صفحه: ۹۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---



شکل ی ۵-۱۳: موقعیت بازتابنده در آزمون نور سنجی، در زاویه ورودی $+20^\circ$

ی-۳-۳- مقاومت خمشی طولی

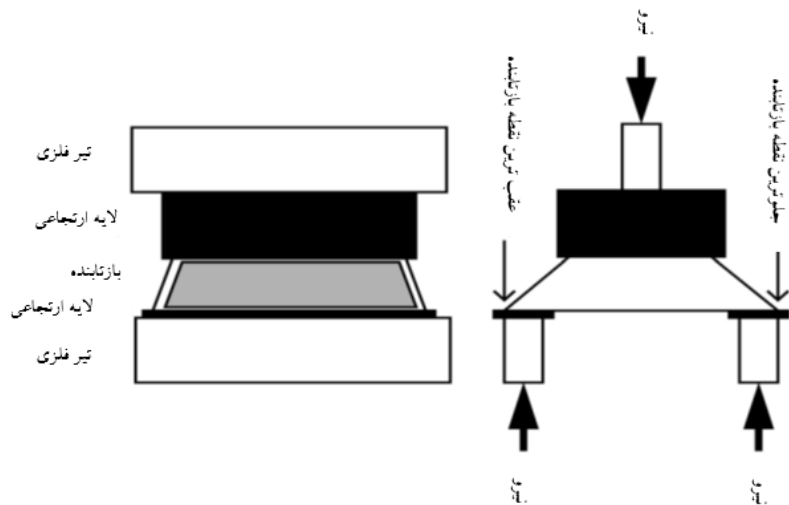
آزمون مقاومت خمشی طولی باید بر اساس شرایط زیر انجام گیرد.

علایم بازتابنده باید ۴ ساعت قبل از آزمایش در شرایط دمایی 23 ± 2 قرار گیرد.

- ۱- دو تیر فلزی به ابعاد $127 \text{ mm} \times 25.4 \text{ mm}$ را که هرکدام بزرگتر از پهنای کف بازتابنده است، از طرف سطح 127 mm بر روی صفحه‌ی فلزی دستگاه مقاومت فشاری قرار می‌گیرد. یک لایه ارتجاعی به ضخامت تقریبی 3 mm و سختی 70 با سختی سنج نوع A بر روی تیر فلزی قرار داده می‌شود.
- ۲- علایم بازتابنده باید از طرف کف بر روی لایه‌های ارتجاعی قرار گیرد. جهت طولی بازتابنده‌ها (وسط خیابان) باید عمود بر دو تیر فلزی باشد. فاصله‌ی تیرهای فلزی بستگی به طول کف بازتابنده دارد.
- ۳- یک لایه ارتجاعی به ضخامت 25 mm که از سطح بازتابنده بزرگتر است و دارای سختی 70 با سختی سنج نوع A می‌باشد، در بالای آن قرار می‌گیرد. سومین تیر فلزی به ابعاد $127 \text{ mm} \times 25.4 \text{ mm}$ از طرف سطح 127 mm بر روی لایه ارتجاعی قرار می‌گیرد. این تیر موازی دو تیر دیگر و در وسط عرض سطح بازتابنده قرار می‌گیرد. نحوه انجام آزمون مقاومت خمشی در شکل ی ۵-۱۴ نشان داده شده است.



ضمائم صفحه: ۹۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---



شکل ی ۵-۱۴: آزمون مقاومت خمشی طولی

ی-۳-۴- مقاومت فشاری

آزمون مقاومت فشاری باید بر اساس شرایط زیر انجام گیرد:

- ۱- علایم به مدت ۴ ساعت قبل از آزمایش در شرایط دمایی 23 ± 2 قرار می‌گیرد.
- ۲- کف بازتابنده در مرکز یک صفحه فلزی به ضخامت ۱۳ mm که بزرگ‌تر از بازتابنده است قرار داده می‌شود.
- ۳- در بالای بازتابنده یک لایه ارتجاعی به ضخامت ۹/۵ mm که بزرگ‌تر از آن می‌باشد و دارای سختی ۶۰ با سختی سنج نوع A می‌باشد، قرار داده می‌شود.
- ۴- در بالای لایه ارتجاعی یک صفحه فلزی صاف به ضخامت ۱۳ mm که بزرگ‌تر از بازتابنده می‌باشد، قرار داده شود.
- ۵- بارگذاری به صورت ۲/۵ mm در دقیقه تا رسیدن به بار مورد نظر ادامه یابد.

ی-۳-۵- رنگ

رنگ علایم بازتابنده باید در زاویه دید ۰/۲ و زاویه ورودی ۰ درجه اندازه‌گیری شود. دیافراگم زاویه‌دار گیرنده و منبع باید هر کدام در ۶ دقیقه کمان باشد.

ی-۳-۶- مقاومت شکست لنزها (فقط برای علایم با سطح سخت)

آزمون مقاومت شکست لنزها باید بر اساس شرایط زیر انجام گیرد:

- ۱- علایم باید به مدت ۱ ساعت در اجاق حرارتی در دمای ۵۵ درجه سانتیگراد نگهداری شود.
- ۲- هنگامی که دما بالا برده می‌شود، ضربه ای عمود بر مرکز بازتابنده علایم بوسیله یک دارت به وزن ۱۹۰ گرم دارای یک سر نیمه کروی به شعاع ۶/۴ میلی‌متر از فاصله ۴۵۷ میلی‌متری وارد می‌شود. در آزمون ضربه سطح بازتابنده باید بر روی یک قطعه‌ی فلزی با قابلیت نگهداری سطح بازتابنده به حالت افقی، قرار گرفته و قطعه‌ی فلزی بر روی یک سطح محکم مانند کف بتن گذاشته شود. در این آزمایش باید ترک خوردگی و لایه لایه شدگی صفحه بازتابنده بررسی گردد.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۹۴</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---

ی-۳-۷- مقاومت در برابر سیکل حرارت

نمونه‌ها باید در معرض سه چرخه‌ی دمایی 60°C به مدت ۴ ساعت قرار داده شده و سپس با سه چرخه‌ی دمایی 7°C به مدت ۴ ساعت ادامه پیدا کند. در این آزمایش باید ترک و جدایش لایه مورد بررسی قرار گیرد.

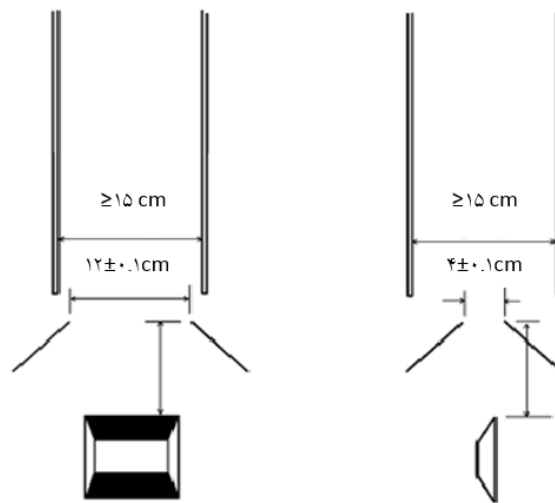
ی-۳-۸- مقاومت سایشی

آزمون مقاومت سایشی باید بر اساس شرایط زیر انجام گیرد.

- ۱- آزمون مقاومت سایشی باید فقط بر روی بازتابنده‌هایی که دارای عدسی با سطح صاف یکنواخت می‌باشند، انجام شود. در این آزمون ماسه از ارتفاع $(3\text{m} \pm 0.3\text{m})$ بر روی سطح بازتابنده که دارای محور بازتاب عمودی است ریخته می‌شود. این فاصله باید تا لبه‌ی جلویی بازتابنده اندازه‌گیری شود. ماسه‌ی مورد نظر باید از نوع سیلیسی طبیعی باشد.
- ۲- این ماسه براساس مقدار منحصر به فرد دی‌اکسیدسیلیکون و گردگوشگی ذرات متمایز می‌شود. توزیع ذرات ماسه باید طوری باشد که پس از ۱۰ دقیقه الک پیوسته، مقدار ماسه‌ی باقی مانده بر روی الک شماره‌ی ۲۰ $(850\mu\text{m})$ از ۱۰ درصد وزنی بیش‌تر نباشد و مقدار ماسه‌ی عبور کرده از الک شماره ۳۰ $(600\mu\text{m})$ از ۱۰٪ وزنی بیش‌تر نباشد.
- ۳- این ماسه نباید مجدداً مورد استفاده قرار گیرد. ماسه باید قبل از رسیدن به دریچه‌ی تنظیم با بازشوی افقی به ابعاد $(4 \pm 0.1 / 12 \pm 0.1 \text{ cm})$ ، که در زیر آن بازتابنده در جهت عرض 12cm متمرکز شده است، در حداقل ارتفاع $2/58\text{m}$ سقوط کند.
- ۴- ماسه باید جمعا $(2/5\text{kg} \pm 0/05\text{kg})$ به میزان ثابت $0/4 \text{ kg} / \text{min}$ تا $1 \text{ kg} / \text{min}$ از دریچه تنظیم، ریزش داشته باشد. آزمون مقاومت سایشی باید در دمای $(5 \pm 25)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 25)\%$ انجام شده و بازتابنده‌ها نیز قبل از آزمون در شرایط آزمایشگاهی فوق نگهداری شود.
- ۵- دستگاه سایش باید شامل یک لوله‌ی عمودی با یک الک در بالای آن، یک دریچه تنظیم با یک دفلکتور در انتهای آن، یک تکیه‌گاه بازتابنده و یک وسیله برای جمع‌آوری ماسه‌ی عبور کرده از دریچه تنظیم باشد.
- ۶- ماسه باید بوسیله‌ی یک لوله‌ی بدون مانع از الک وارد دریچه‌ی تنظیم شود. قطر داخلی لوله باید 15 cm باشد. می‌توان از لوله‌ی پلاستیکی استفاده کرد. لوله باید نسبت به خط عمود زاویه‌ی $0/2^{\circ}$ داشته باشد. الک باید برای یکنواختی ریزش ماسه در نقطه‌ی شروع و محدود نمودن جریان ماسه به کار رود. ماسه نمی‌تواند از ارتفاع بیش از 3 cm بر روی الک ریخته شود. دریچه تنظیم باید از ۴ لبه‌ی افقی تیز که همان لبه‌های فوقانی دفلکتور زاویه‌دار می‌باشند، تشکیل شده باشد. دستگاه تعیین مقاومت سایشی در شکل زیر نشان داده شده است.



<p>ضمائم</p> <p>صفحه: ۹۵</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------	--	---



شکل ۵-۱۵: دستگاه تعیین مقاومت سایشی

- ۷- ماسه‌ای که از دریچه تنظیم ریزش می‌کند نباید انحراف داشته باشد. ماسه‌ای که به‌خارج از دریچه تنظیم می‌ریزد، از دریچه منحرف شده و نمی‌تواند به‌بازتابنده ضربه بزند.
- ۸- بازتابنده باید طوری قرار بگیرد که سطح جلویی آن با سطح دریچه‌ی تنظیم بیش از ۱۲cm فاصله نداشته باشد. همچنین باید طوری نصب شود که، تا فاصله‌ی یک سانتی‌متری آن قطعه‌ی نصب شده وجود نداشته باشد و قطعه‌ی نصب شده باید به گونه‌ای باشد که ماسه بتواند بدون مانع در اطراف بازتابنده جریان داشته باشد. وزن ماسه‌ای که از اطراف دریچه‌ی تنظیم عبور می‌کند، نباید محاسبه شود.
- ۹- سطح پایه بازتابنده باید در 1° عمودی باشد. لبه‌ی جلویی بازتابنده باید در 2° افقی باشد.
- ۱۰- تمام ماسه‌ای که از دریچه تنظیم عبور می‌کند از جمله ماسه‌ای که به‌بازتابنده برخورد می‌کند باید جمع‌آوری و وزن شود. ماسه‌ای که از دریچه‌ی تنظیم عبور نمی‌کند، نباید وزن شود.
- ۱۱- ماسه باید به‌طور مساوی از تمام قسمت‌های دریچه‌ی تنظیم عبور کند. این کار با قرار دادن حداقل ۱۰ ظرف شیشه‌ای با دهانه‌ای به‌قطر یک سانتی‌متر در بالای بازتابنده موجود در زیر دریچه، انجام می‌شود. وقتی به اندازه‌ی کافی ماسه از دستگاه ریزش کرد، طوری که دست کم یکی از ظروف شیشه‌ای حداقل ۵ گرم ماسه دریافت کرده باشد، باید وزن ماسه‌ی موجود در خالی‌ترین ظرف شیشه‌ای حداقل ۷۵٪ وزن ماسه‌ی پرتین ظرف شیشه‌ای باشد. بعد از پایدار نمودن جریان دستگاه، یکنواختی جریان نیز باید تا حد نیاز بررسی شود.
- ۱۲- عرض بازتابنده‌ها می‌تواند تا ۱۳۰mm برسد. برای تهیه‌ی بازتابنده با عرض X mm بزرگ‌تر از ۱۰۰mm، چهار اصلاح به‌قرار زیر باید انجام شود. این عرض از نمای روبروی بازتابنده که شامل عدسی و قاب آن است، اندازه‌گیری می‌شود.
- ۱۳- عرض دریچه تنظیم $(120 \text{ mm} + X \text{ mm})$ است.
- ۱۴- قطر داخلی لوله باید حداقل $(150 \text{ mm} + x \text{ mm})$ باشد.
- ۱۵- وزن ماسه‌ای که از دریچه‌ی تنظیم ریزش می‌کند باید $\pm 2\%$ $(2,5 \text{ kg} \pm 20,8 \text{ kg } x)$ باشد.
- ۱۶- میزان ریزش ماسه از دریچه‌ی تنظیم باید در محدوده‌ی $(1 \text{ kg/min} + \frac{x}{11} \text{ kg/min})$ تا $(0,4 \text{ kg/min} + \frac{x}{3} \text{ kg/min})$ نگه داشته شود.

ضمائم صفحه: ۹۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی سند شماره: ۶-۸-۳۱۵
-------------------	--	---

پیوست ک - چک لیست کنترل، اندازه گیری و آزمون ضروری قبل و در زمان نصب چشم گربه ای

مشخصات عمومی			
تاریخ اجرا:	نام و کد محصول:	نام پیمانکار اجرا:	شماره اکیپ اجرا:
نام سر اکیپ:	سایر مشخصات:	نوع اتصالات:	پیچ و رولپلاک <input type="checkbox"/> چسب <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>
مشخصات عمومی معبر			
نام معبر:		میزان تردد روزانه (ADT):	
محل قرار گیری تجهیزات:			
<input type="checkbox"/> در حاشیه خارجی مسیر <input type="checkbox"/> درون مسیر <input type="checkbox"/> تقاطع <input type="checkbox"/> جلوی مانع <input type="checkbox"/>			
مشخصات عمومی تجهیزات تعویض شونده			
شرکت سازنده تجهیزات جدید:		شرکت سازنده تجهیزات قبلی:	
تاریخ نصب تجهیزات قبلی:		نوع تجهیزات موجود قبلی:	
وضعیت شبرنگ بر روی تجهیزات قبلی: مناسب <input type="checkbox"/> مستهلک قابل استفاده <input type="checkbox"/> غیر قابل استفاده <input type="checkbox"/>			
خصوصیات و مشخصات فنی تجهیزات			
مشخصات تجهیزات:		نوع تجهیزات:	
		دائمی <input type="checkbox"/>	موقت <input type="checkbox"/>
جنس مواد اولیه اظهار شده بدنه: ABS <input type="checkbox"/> فلز <input type="checkbox"/> کامپوزیت <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/> (ذکر شود):		چسبی <input type="checkbox"/>	
		فروبرده شده <input type="checkbox"/>	
استحکام اتصالات: مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/>		فشاری <input type="checkbox"/>	
		غیر فشاری <input type="checkbox"/>	
استفاده از چسب جهت اتصال: بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>			
مشخصات چسب:		مشخصات اسناد مناقصه	
زمان خشک شدن (دقیقه):		اندازه گیری در زمان نصب	
زمان خاتمه اجرا و باز شدن ترافیک (دقیقه):			
شبرنگ		نوع:	
		تعداد:	
		ابعاد:	
		رنگ:	
وزن قطعه:			
ابعاد تجهیزات:			
مشخصات عمومی نصب			
سرعت اجرا:		تعداد در ساعت:	
پیش علامت گذاری: بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>			
نمونه برداری در زمان نصب: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		نام و آدرس آزمایشگاه انجام دهنده آزمون ها:	
نتایج آزمون های کنترل کیفی			
پارامتر مورد ارزیابی	بازتاب نور برگشتی شبرنگ	چسبندگی (MPa)	فام شبرنگ
			X: Y:
			تایید <input type="checkbox"/> رد <input type="checkbox"/>
نتیجه نهایی بازرسی:		قابل قبول <input type="checkbox"/>	غیر قابل قبول <input type="checkbox"/>
		تاریخ تهیه گزارش:	

تبصره ۱: زمانی بازرسی بطور مشروط پذیرفته می شود که الف- خواص مکانیکی بدنه اصلی و ب- مشخصات اختصاصی شبرنگ، حداقل ۹۰٪ مقادیر مورد قبول را داشته باشند.



<p>فهرست مراجع</p> <p>صفحه: ۹۷</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------------	--	---

فهرست مراجع

- 1- The Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD), for streets and highways, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2009 Edition, revised 2012.
- 2- American Society For Testing And Materials (ASTM), "Standard Specification For Plowable, Raised Retroreflective Pavement Markers." ASTM-D4383-01,2001".
- 3- American Society For Testing And Materials (ASTM), "Standard Specification For Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers." ASTM-D4280", 2001.
- 4- Road Marking Material –Retroreflecting Road Studs –Part1: Initial Performance Requirement " DINEN1463-1, October 1997.
- 5- An Innovative Foundation System for Bollards and Barriers, George Adom, Carleton University, 2015.
- 6- Steel & Stainless Steel Bollards, Furnitubes International Ltd, 2015.
- 7- How Bollards can save lives, prevent injuries and relieve traffic congestion in New York city, Transportation Alternatives, 2007.
- 8- State-of-the-Art Review on Anti-ram Bollards, Bo Hu, a, Guoqiang Li, b, Suwen Chen1, c, Wenlong Shi, Shanghai University, 2011.
- 9- BS EN 1317-1:2010, Road restraint systems – part 1: Terminology and general criteria for test methods.
- 10- BS EN 1317-2:2010, Road restraint systems – part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets.
- 11- BS EN 1317-3:2010, Road restraint systems-Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions.
- 12- BS EN 12899-3:2007, Fixed vertical road traffic signs - Part 3: Delineator posts and retroreflectors.
- 13- BS EN 12899-1:2007, Fixed vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs.
- 14- BS EN 12899-5:2007, Fixed vertical road traffic signs - Part 5: Initial type testing.
- 15- National Transportation product evaluation program (NTPEP) Report 6024.1, Field Performance and Laboratory Evaluation of select Flexible Delineators, 2009.
- 16- Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics, ASTM D638
- 17- Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers, ASTM D 624.
- 18- Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics, ASTM D 256.
- 19- Standard Practice for Calculating Yellowness and Whiteness Indices from Instrumentally Measured Color Coordinates, ASTM E 313.
- 20- Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates, ASTM D 2244.
- 21- Standard Test Method for Color and Color-Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry, ASTM E 1347.
- 22- Standard Test Method for Peel Resistance of Adhesives (T-Peel Test), ASTM D 1876.
- 23- National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) Report 350, Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features.
- 24- Methods of exposure to direct weathering, to weathering using glass-filtered daylight, and to intensified weathering by daylight using Fresnel mirrors, ISO 877.



<p>فهرست مراجع</p> <p>صفحه: ۹۸</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی</p> <p>سند شماره: ۶-۸-۳۱۵</p>
------------------------------------	--	---

۲۵- وزارت مسکن و شهرسازی، آیین نامه طراحی راه‌های شهری، بخش ۱۲، تجهیزات ایمنی، سازمان طرح تهیه آیین نامه ۱۳۹۹.

۲۶- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، آیین‌نامه ایمنی راه‌ها، نشریه ۷-۲۶۷ ایمنی در عملیات اجرایی، ۱۳۸۴.

۲۷- سازمان ملی استاندارد ایران، شماره ۱۹۹۳۲، معابر شهری - تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌های بزرگراه‌ها - آیین‌کار، ۱۳۹۴.

۲۸- سازمان ملی استاندارد ایران، شماره ۲۱۷۵۷ با عنوان "علائم ارتجاعی موقت عمودی- وسایل هشداردهنده و هدایت کننده- مخروط‌ها و استوانه‌های ترافیکی"، ۱۳۹۵.

۲۹- معاونت و سازمان حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران، بکارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌ها در معابر شهری، جلد چهارم ملاک عمل، پاییز ۱۳۹۰.

۳۰- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، وزارت راه و ترابری، دستورالعمل جانمایی و نصب علائم جهت‌نما و مسیرنما، ۱۳۸۷.

۳۱- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، مطالعه تطبیقی و تهیه مشخصات فنی ملزومات و تجهیزات ایمنی راه، ۱۳۹۷.

۳۲- وزارت راه و ترابری، راهنمای طراحی و اجرای علائم برجسته راه (انواع گلمیخ و چشم‌گربه‌ای)، ۱۳۸۶.

۳۳- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۷۰، راهنمای نگهداری علائم و تجهیزات ایمنی راه، ۱۳۷۵.

۳۴- شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، دستورالعمل ایمن‌سازی معابر حین عملیات عمرانی در معبر، ۱۳۹۹.



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل کرده و آن را برای استفاده، به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی‌تردید این اثر نیازمند بهبود و ارتقای کیفی است.

از این‌رو، از خوانندگان گرامی انتظار دارد که با ارائه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و دستورالعمل‌های نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌کنیم.

نشانی برای مکاتبه: تهران- خیابان حافظ شمالی - روبروی پارک بهجت‌آباد - پلاک ۵۵۹

ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛ کد پستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir





Technical & Executive Regulations of Tehran Municipality

Technical Specifications of Traffic Equipment

Code No: 6-8-315

Technical Council of Tehran Municipality

shaghool.ir

