

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

استانداردهای فنی:

مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری

شماره سند: ۳-۳۱۱-۸-۶

ویرایش سوم

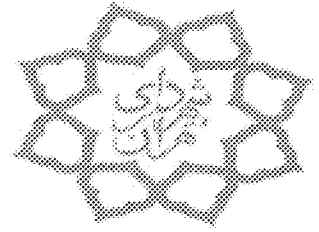
- شورای عالی فنی شهرداری تهران
- معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران

shaghoor.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



shaghool.ir



معاونت برنامه ریزی، توسعه شهری و امور شهروندان

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۳

شماره: ۱۰۳۶۰۷۳/۲۰

پیوست: ۱

بسم الله الرحمن الرحيم

به: معاونان محترم شهردار تهران

به: مشاوران محترم شهردار تهران

به: شهرداران محترم مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران

به: مدیران محترم کل ستادی

به: رؤسا و مدیران محترم سازمان ها و شرکت های تابعه شهرداری تهران

به: رئیس محترم سازمان بازرسی

موضوع: ابلاغ دستورالعمل مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط کشی های معابر شهری

با سلام

احتراماً، به استناد ماده واحده مصوبه شماره ۱۵۸۳۷-۵۸۰-۱۶۰ مورخ ۱۳۸۳/۰۸/۱۷ شورای اسلامی شهر تهران و در چارچوب نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران (مصوبه شماره ۱۲۲۹۲-۱۷۸۵-۱۶۰ مورخ ۱۳۹۲/۰۶/۲۵ شورای اسلامی شهر تهران) به پیوست سند شماره ۳-۳۱۱-۸-۶ نظام فنی و اجرایی تحت عنوان «مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط کشی های معابر شهری» که در پنجاه و هشتمین جلسه شورای عالی فنی شهرداری تهران به تاریخ ۱۳۹۶/۰۵/۲۱ به تصویب رسیده است را جهت بهره برداری مقتضی ابلاغ می نماید.

از تاریخ ابلاغ، اجرای مفاد دستورالعمل فوق الذکر در کلیه پروژه های مربوط به مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط کشی های معابر شهری الزامی می باشد. بدیهی است مسئولیت حسن اجرای مفاد این ابلاغیه بر عهده بالاترین مقام دستگاه اجرایی می باشد.

حجت‌الاسلام شهرزایی
معاون برنامه ریزی، توسعه شهری و امور شهروندان

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

معیارها و استانداردهای فنی:

مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری

ویرایش سوم

شماره سند: ۶-۸-۳۱۱



shaghool.ir

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

استانداردهای فنی:

مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری

بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران

تهران، فروردین ۱۳۹۶

تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران

- اکبر ترکان عضو شورای عالی فنی شهرداری تهران
- مازیار حسینی عضو شورای عالی فنی شهرداری تهران
- عطا... هاشمی عضو شورای عالی فنی شهرداری تهران
- منصور نویریان دبیر شورای عالی فنی شهرداری تهران

تأیید: کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک

- علی فغانی رئیس کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک
- شهریار افندی زاده عضو کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک
- مسعود رنجبریان عضو کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک
- حسن ذوقی عضو کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک
- امیر گل رو عضو کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک
- ایلوش وزیری عضو کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک
- فرهنگ بصارتی دبیر کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک

بررسی: کارگروه تدوین ضوابط حمل و نقل و ترافیک

- صفی اله عبدی رئیس کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- محمد سید کاظمی دبیر کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- رضا بزرگمهرنیا عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- مهدی فقیری عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- محمد امیرآبادی عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- محمدباقر اسدی عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- غلامحسین سلمانی عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- حمیدرضا رنجبر عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- امید رفیعی عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- سعید ارونقی عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک
- فرزین فریبز عضو کارگروه تدوین حمل و نقل و ترافیک

تهیه کنندگان سند

- ۱- سید مجتبی میرعابدینی، شهلا پاژکی فرد، خسرو خدابخشی، مرتضی بهزادنسب پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
- ۲- کامبیز کاویانی فر، علیرضا رضانی فرد، محمدعلی عابدیان مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران

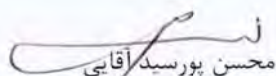
پیشگفتار

کلانشهر تهران به عنوان پایتخت کشور باید در عالی‌ترین سطح ممکن پاسخگوی امور حمل و نقل و ترافیک شهروندان باشد. برای تحقق این امر و ایجاد یک نظام هماهنگ در امور اجرایی حمل و نقل و ترافیک شهری، بر اساس سند راهبردی نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران و تدوین ضوابط آن در حوزه حمل و نقل و ترافیک مورد تاکید و در دستورکار معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران قرار گرفته است. در این راستا تنظیم اسناد نظام فنی در بخش حمل و نقل و ترافیک، موجب ایجاد وحدت رویه در کلیه امور مربوط به شناخت، مطالعات توجیهی، 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 می‌گردد، بلکه ابزارهای اجرایی به منظور مدیریت هزینه و زمان و همچنین شفاف‌سازی روال و دستورالعمل‌ها در اختیار مدیران قرار دهد.

دفترچه حاضر یکی از اسناد نظام فنی و اجرایی تدوین شده در بخش حمل و نقل و ترافیک شامل مشخصات فنی ناظر بر خط‌کشی‌های معابر شهری است. در مشخصات فنی ارایه شده سعی شده پوشش کاملی از موارد مورد نیاز در خط‌کشی معابر که در شهر تهران مورد استفاده قرار می‌گیرد مطابق با استانداردهای جهانی و ضوابط بین‌المللی ارایه گردد.

در تهیه این اسناد با بکارگیری از دانش و تجربیات اجرایی بخش‌های مختلف، به ویژه همکاران حوزه معاونت حمل و نقل و ترافیک 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 کاربست اسناد در آینده نزدیک و منظور کردن آن‌ها در ویرایش‌های بعدی، به تدریج شاهد ارتقای کیفی و کمی در ارائه خدمات مربوط به بکارگیری تسهیلات حمل و نقل و ترافیک باشیم.


محسن پورسیدآقایی

معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

مهر ۱۳۹۶

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	۶-۸-۳۱۱/۱: مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری
۸	۶-۸-۳۱۱/۲: دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری
۲۰	۶-۸-۳۱۱/۳: مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ سرد
۲۳	۶-۸-۳۱۱/۴: مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ گرم
۲۷	۶-۸-۳۱۱/۵: مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی پیوست‌ها:
۳۲	۱- علامت‌گذاری معبر برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی
۳۴	۲- آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ سرد
۳۶	۳- آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ گرم
۳۸	۴- آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ دوجزئی
۴۱	۵- تعداد و مقدار نمونه‌برداری در زمان اجرای خط‌کشی‌های ترافیکی
۴۲	۶- روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی
۴۷	۷- سیستم ارزیابی بصری میزان فرسایش یا ماندگاری خط‌کشی
۴۸	۸- نحوه ارزیابی بازتاب نوربرگشتی در شب و تعیین اولویت تجدید خط‌کشی‌های طولی
۴۹	۹- ماتریس مسئولیت‌های اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری
۵۰	۱۰- الگوهای خط‌کشی
۶۸	۱۱- مبانی حقوقی - آیین نامه راهنمایی رانندگی
۶۹	۱۲- فهرست استانداردها، مراجع رنگ‌ها و خط‌کشی‌های بکار رفته در تهیه مشخصات فنی و اجرایی رنگ‌های ترافیکی

۶-۸-۳۱۱/۱: مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری

- ۱- کاربرد: این دستورالعمل برای تعیین حداقل مشخصات فنی عمومی اجرا، مصالح مصرفی و نگهداری خط‌کشی‌ها در معابر شهری به کار می‌رود. این دستورالعمل شامل انتخاب فام و الگوی خط‌کشی‌ها نیست.
- ۲- تعاریف: اصطلاحاتی که در این دستورالعمل به کار رفته به شرح زیر است:
- ۱-۲- رنگ (Color): رنگ پدیده‌ای فیزیکی - روانی است که احساس فام‌های مختلف را برای بیننده ایجاد می‌کند.
- ۲-۲- فام (Hue): منظور از فام در خط‌کشی‌های طولی، عرضی، پیکان‌ها، نمادها و خط‌نوشته‌ها؛ انواع رنگ‌های سفید، زرد، سبز، آبی و قرمز می‌باشد که برای زمینه اجرای خط‌کشی‌ها با زمینه‌های مختلف به نظر کارفرما و یا مهندس مشاور مورد استفاده قرار می‌گیرد. بطور مثال از رنگ آبی به عنوان زمینه در محل‌های پارک ویژه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و لذا فام یا زمینه منوط بر اینکه مورد استفاده پارک (مثل پارک ویژه معلولین، یا گروه‌های خاص، یا پارک با مدت محدود و...) در رنگ زمینه مشخص می‌گردد.
- ۲-۳- پوشش رنگ (Paint): پوشش‌های آلی حاوی رنگ‌دانه‌های مختلف با قابلیت تشکیل یک لایه نازک هستند و عموماً با فام‌های مختلف برای کاربرد های تزئینی بر روی سطوح استفاده می‌شوند. استفاده از واژه رنگ در کاربردهای متداول روزمره به جای واژه پوشش حاوی رنگ‌دانه (Paint) و یا به جای واژه فام به لحاظ فنی صحیح نمی‌باشد و هر یک از این واژه‌ها معرف کاربرد خاص آن است.
- ۲-۴- رنگ‌های ترافیکی: انواع رنگ‌های ترافیکی عبارتند از: رنگ سرد، رنگ گرم و رنگ دوجزئی
- ۲-۴-۱- رنگ سرد ترافیکی (Traffic Paint): مخلوطی متشکل از رزین، رنگ‌دانه، حلال و مواد افزودنی است که در دمای محیط، به صورت مایع اجرا شده و در اثر تبخیر حلال، جامد می‌شود.
- ۲-۴-۲- رنگ گرم ترافیکی (Thermoplastic Road Marking): رنگ‌های جامد پودری، گرانولی و یا بلوکی شکل متشکل از رزین، رنگ‌دانه، دانه‌های شیشه‌ای پیش مخلوط و مصالح دانه‌ای هستند که در حین اجرا ذوب شده و پس از سرد شدن، جامد می‌شوند.
- ۲-۴-۳- رنگ دوجزئی ترافیکی (Two Component Traffic Paint): رنگ‌های مایعی هستند که با نام پلاستیک سرد نیز شناخته می‌شوند و در اثر واکنش دو جزء مختلف با یکدیگر (جزء اول مخلوطی از رزین، رنگ‌دانه و مواد افزودنی و جزء دوم شامل عامل سخت‌کننده که معمولاً پودر پرکساید است) به پوشش جامد تبدیل می‌شوند.
- ۲-۵- رزین (Resin): رزین یا پیونده، جزء اصلی تشکیل‌دهنده رنگ‌های ترافیکی است که وظیفه ایجاد پیوستگی و چسبندگی اجزا به یکدیگر و همچنین به سطح معبر را بر عهده دارد.
- ۲-۶- رنگ‌دانه (Pigment): ماده‌ای آلی یا معدنی پودری شکل است و وظیفه ایجاد فام و پوشش سطح را در انواع رنگ‌های ترافیکی بر عهده دارد.
- ۲-۷- حلال (Solvent): ماده‌ای است که وظیفه رقیق کردن پوشش، تنظیم سرعت تبخیر و تثبیت لایه نازک خشک شده رنگ را بر عهده دارد. رنگ‌های گرم و دوجزئی (بر پایه پلی متیل متاکریلات) فاقد هرگونه حلال هستند.
- ۲-۸- لایه رویه (Top Coat): ترکیب رزینی فاقد رنگ‌دانه و به منظور کاهش جرم‌پذیری بر روی خط‌کشی (رنگ‌های دوجزئی یا سرد) اجرا می‌شود. ساختار لایه می‌بایست با پایه رزینی رنگ یکسان بوده و یا سازگاری شیمیایی داشته باشد و همچنین چسبندگی مناسبی به خط‌کشی داشته باشد. لایه رویه می‌بایست قبل از خشک شدن ترافیکی رنگ به روش دستی و یا اسپری بر روی سطح خط‌کشی اجرا شود.
- ۲-۹- دانه‌های شیشه‌ای (Glass Beads): ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که برای ایجاد خاصیت بازتاب نور، به ویژه در شب به کار می‌روند. دانه‌های شیشه‌ای شناور انواعی از دانه‌هایی شیشه‌ای با پوشش سیلیکونی هستند که پس از پاشش بر روی سطح، به صورت شناور در سطح رنگ باقی می‌ماند.
- ۲-۱۰- مصالح دانه‌ای (Aggregates): موادی معدنی و معمولاً از جنس اکسید سیلیسیوم، با شکل هندسی نامنظم و گوشه‌دار هستند که مقاومت در برابر سُر خوردگی را بهبود می‌دهند.
- ۲-۱۱- پرکننده (Filler): ترکیباتی عموماً معدنی و معمولاً از جنس کربنات کلسیم هستند که برای کاهش قیمت، تسریع در فرآیند خشک شدن، حجیم کردن رنگ و سایر خواص فیزیکی، در فرآیند ساخت رنگ ترافیکی به آن افزوده می‌شوند.
- ۳- استانداردهای مواد و مصالح: مواد مصرفی باید طبق الزامات استانداردهای زیر تأمین شود:
- ۳-۱- رنگ سرد، مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره‌های ۳۷۵۸ و ۳۳۹ و استانداردهای BS EN-۱۸۷۱ و BS-۶۰۴۴
- ۳-۲- رنگ گرم، مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۵۷، استانداردهای BS EN-۱۸۷۱، BS EN-M۲۴۹-۱۲ و AASHTO-M۲۴۹-۱۲ (۲۰۰۹) و AASHTO T۲۵۰-۰۵ (۲۰۰۹)
- ۳-۳- رنگ‌های دوجزئی، مطابق با استاندارد BS EN-۱۸۷۱
- ۳-۴- دانه‌های شیشه‌ای، مطابق با استانداردهای AASHTO-M۲۴۷ و استانداردهای BS EN-۱۴۲۳ (۲۰۱۲) و BS EN-۱۴۲۴
- راهنمایی: فهرست کامل استانداردهای بکار رفته در دستورالعمل حاضر در جدول (۳۵) آورده شده است.

۶-۸-۳۱۱/۱	سند:		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۱ از ۷
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

۴- گروه‌بندی خط‌کشی‌ها: خط‌کشی‌های معابر (← تصویرهای شماره ۱ و نمودار ۱) به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- خط‌کشی طولی (Longitudinal Marking)
- خط‌کشی عرضی (Transverse Marking)
- پیکان و خط نوشته (Word and Arrow Marking)
- خط‌کشی هاشور و جناغی (Cross Hatch)
- سایر خط‌کشی‌ها

۴-۱- خط‌کشی طولی: خط‌کشی‌های طولی برای مشخص کردن مرز خطوط عبوری هم‌جهت و غیر هم‌جهت به کار می‌روند. خطوط طولی بنا بر مورد می‌تواند به صورت خطوط ممتد، منقطع و خط‌چین اجرا شود (← جدول ۱). خط‌کشی‌های طولی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- خط‌کشی محور راه (Center Line)
- خط‌کشی خطوط حرکت (Lane Line)
- خط‌کشی حاشیه راه (Edge Line) (ساده یا ارتعاشی)

جدول (۱): روش اجرای خط‌کشی‌های طولی

نوع خط‌کشی	روش اجرا		
	ممتد	منقطع	دو برابر (ممتد و منقطع)
محور راه	✓	✓	✓
خطوط حرکت	✓	✓	✓
حاشیه راه	✓	✓	✓

۴-۲- خط‌کشی عرضی: خط‌کشی‌های عرضی خطوطی هستند که در جهت عمود بر مسیر حرکت وسایل نقلیه در سطح سواره‌رو اجرا می‌شوند. خطوط ایست، رعایت حق تقدم، سرعت‌گیر نمونه‌هایی از این خط‌کشی‌ها هستند.

تبصره ۱: در صورت استفاده از رنگ‌های دوجزئی برای اجرای خط‌کشی‌های عرضی - بویژه گذرگاه‌های عابر پیاده- این کار فقط با رنگ‌های دوجزئی ضدسُر‌خوردگی مجاز می‌باشد.

تبصره ۲: خط‌کشی‌های پارکینگ، جزو خط‌کشی‌های عرضی محسوب می‌شوند.

۴-۳- پیکان‌ها، خط‌نوشته‌ها و نمادها: این نوع خط‌کشی‌ها برای آگاه نمودن رانندگان از جهت مجاز حرکت، هدایت و کنترل سرعت وسایل نقلیه به کار می‌رود.

۴-۴- خط‌کشی هاشور و جناغی: این نوع خط‌کشی‌ها به صورت مورب و برای تعیین امتداد مسیر، اجرا می‌شوند. در این نوع خط‌کشی‌ها، شیب هاشور در جهت حرکت وسایل نقلیه است. از این نوع خط‌کشی برای مشخص کردن محوطه میانگامی مسطح راه‌های دوطرفه، سطوح پارک ممنوع، محدوده سطح تأمین دماغه ورودی‌ها و خروجی‌ها و برای مشخص کردن محدوده منطقه ایمن‌سازی شده در رویکردهای منتهی به موانع استفاده می‌شود.

۴-۵- سایر خط‌کشی‌ها: خط‌کشی‌هایی نظیر شطرنجی در داخل تقاطع‌ها، خطوط زیگزاگ، خط‌کشی محدودیت توقف، خط‌کشی محدوده تقاطع‌ها، خط‌کشی بستر سطوح و ... برای کاربردهای خاص به کار می‌روند.

۵- فام و الگوی خط‌کشی: فام و الگوی خط‌کشی‌ها باید طبق راهنمای طراحی علائم افقی در معابر، دستورالعمل خط‌کشی گذرگاه عابر پیاده در معابر شهر تهران (نشریه سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران)، یا طرح مصوب مهندس مشاور یا کارفرما باشد. از راهنمای بکارگیری علائم افقی راهنمایی و رانندگی (تهیه شده توسط معاونت عمرانی دفتر حمل و نقل و دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور) و کنوانسیون ژنو نیز می‌توان برای مواردی که در دستورالعمل‌های مذکور ذکر نشده استفاده نمود. در طراحی معابر شهری و بخصوص معابر بزرگراهی و طرح‌های هندسی مشاور طراح باید بر اساس دستورالعمل خط‌کشی گذرگاه عابر پیاده در معابر شهر تهران و پیوست ۱۰ نسبت به طراحی مقاطع عرضی اقدام نماید.

۶- رواداری اندازه خط‌کشی: حد رواداری و انحراف قابل قبول در ابعاد خط‌کشی‌ها مطابق جدول (۲) است.

جدول (۲): حد رواداری ابعاد خط‌کشی

حد اکثر میزان انحراف مجاز	بعد خط‌کشی
۱۰٪ تا ۵٪ -	کمتر از ۳۰ سانتیمتر
± ۵٪	۳۰ سانتیمتر تا ۳ متر
± ۳٪	۳ متر یا بیشتر
۵٪ تا ۳٪ -	عرض (پهنای)

سند:	۳۱۱/۱-۸-۶	 <p>مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری</p> <p>صفحه ۲ از ۷</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران	
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	
<p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>		



(ب) خط‌کشی هاشور (جناغی)



(ب) خط‌کشی عرضی

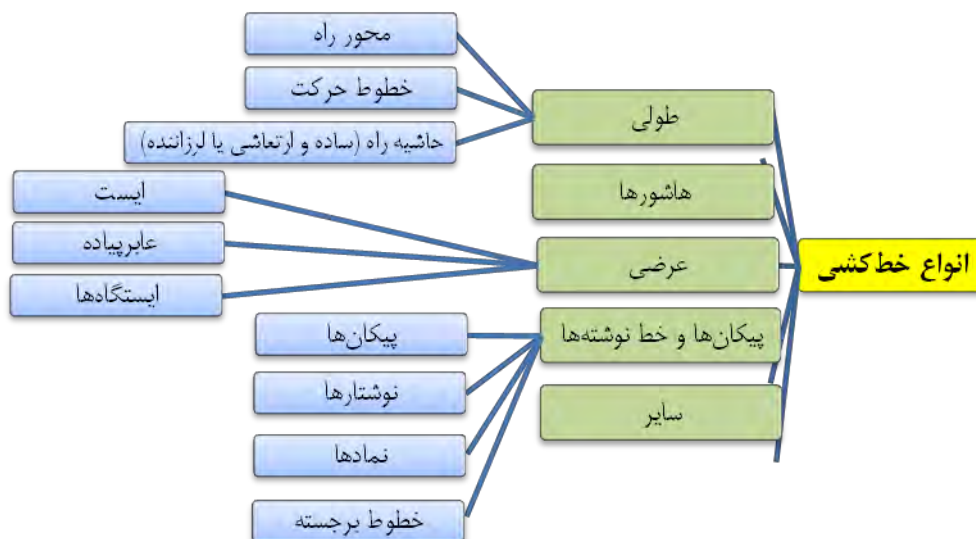


(الف) خط‌کشی طولی



(ت) نمادها یا خط‌نوشته‌ها (ث) سایر خط‌کشی‌ها (خطوط شطرنجی)

تصویر (۱): نمونه‌های انواع خط‌کشی معابر



نمودار (۱): گروه‌بندی خط‌کشی‌های معابر

۷- طول و عرض انواع خط‌کشی‌ها: عرض هر نوار خالی و پُر در خط‌کشی‌های عابر پیاده و ایست، ۵۰ سانتی‌متر، عرض نوار ایستگاه‌های اتوبوس و سایر ایستگاه‌ها ۱۰ سانتی‌متر است. طول خطوط عابر پیاده متناسب با عرض معبر می‌باشد. طول و عرض خط‌کشی‌های طولی طبق جدول (۳) تعیین می‌شود. در حاشیه سمت چپ و راست خط‌کشی بصورت ممتد انجام می‌شود. تبصره: تغییر عرض نوارها، مستلزم دستور مهندس مشاور یا کارفرما است.

سند:	۶-۸-۳۱۱/۱	 معاونت حمل‌ونقل و ترافیک	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		خط‌کشی‌ها در معابر شهری
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		صفحه ۳ از ۷

جدول (۳): طول و عرض خط‌کشی طولی برحسب نوع معبر

نوع معبر	طول خط‌کشی منقطع (خالی × پر) (متر)	عرض خط‌کشی (سانتی‌متر)		
		محور راه و حاشیه سمت راست	خطوط حرکت	حاشیه سمت چپ
بزرگراه	۳ × ۶	۱۵	۱۵	۲۰
شریانی	۲ × ۴	۱۵	۱۵	۲۰
جمع‌کننده	۱ × ۳	۱۵	۱۵	۲۰
محلی	۱ × ۱	۱۵	۱۵	۲۰

۸- ضخامت و دوام خط‌کشی‌ها: ضخامت و عمر مفید انواع خط‌کشی‌ها باید طبق جدول (۴) باشد. عمر مفید خط‌کشی متناظر با ۵۰ درصد پوشش اولیه رنگ خط‌کشی است، مشروط به اینکه سایر مشخصات خط‌کشی مطابق با جدول‌های (۱۵، ۲۰ و ۲۴) در حدود قابل قبول باشند.

جدول (۴): ضخامت و عمر مفید انواع خط‌کشی‌ها

عمر مفید (ماه)	ضخامت فیلم خشک (میکرون)		روش اجرا	مواد خط‌کشی
	حداکثر	حداقل		
۹	۶۵۰	۳۸۰	اسپری	رنگ سرد
۱۸	۲۵۰۰	۱۵۰۰	اسپری	رنگ گرم
۳۶	۵۰۰۰	۲۰۰۰	اسکرید	
۳۶	۶۰۰۰	۳۰۰۰	اکستروژن	
۳۶	۶۰۰۰	۳۰۰۰	اکستروژن (ارتعاشی)	رنگ دوجزئی
۱۸	۲۰۰۰	۱۰۰۰	اسپری	
۲۴	۲۰۰۰	۱۲۰۰	اسکرید (دستی، رول یا کاردک)	
۲۴	۲۵۰۰	۱۵۰۰	اسکرید (دستی، رول یا کاردک)	رنگ دوجزئی ضدسُر‌خوردگی

تبصره ۱: برای رنگ سرد، ضخامت رنگ پس از خشک شدن مورد نظر می‌باشد. در بسترهای آسفالت با عمق بافت زیاد، رنگ سرد باید در دو مرحله اجرا شود. لایه دوم، باید پس از خشک شدن کامل لایه اول اجرا شود. در این صورت، در هر بار اجرا نباید میزان مصرف رنگ از ۱۱۰۰ گرم در متر مربع بیشتر شود. تبصره ۲: با توجه به متفاوت بودن عمق بافت سطحی در آسفالت‌های مختلف (به ویژه آسفالت‌های نو و کهنه)، عمق بافت سطحی (Texture Depth) معبر می‌بایست مطابق با روش پیچ شنی شرح داده شده در پیوست شماره ۶ به ضخامت‌های مربوط به اجرای رنگ‌های گرم و دوجزئی، اضافه گردد.

تبصره ۳: حداقل ضخامت‌های درج شده در جدول (۴)، برای خط‌کشی بر روی آسفالت گرم است.

۹- مشخصات عمومی رنگ‌ها: رنگ ترافیکی باید دارای مشخصات زیر باشد:

۹-۱- مشخصات عمومی رنگ سرد:

۹-۱-۱- رنگ باید عاری از مواد خارجی باشد. حداکثر مقدار ذرات درشت و خارجی در ترکیب رنگ نباید بیش از ۱٪ وزن کل رنگ باشد.

۹-۱-۲- در فرآیند ساخت، مواد تشکیل دهنده رنگ به صورت یکنواخت در رنگ پخش شده و در زمان اجرا نیز به صورت همگن باشد.

۹-۱-۳- رنگ نباید حاوی پوسته، رسوب و رنگ دانه و فیلر ته‌نشین شده‌ای باشد که با هم‌زدن عادی برطرف نشود.

۹-۱-۴- در زمان مصرف، نباید لخته یا منجمد باشد.

۹-۱-۵- پس از خشک شدن، نباید آثار ترک‌خوردگی و پوسته‌شدن در رنگ ظاهر شود.

۹-۱-۶- پس از اجرا، نباید فام آن تغییر کند.

۹-۱-۷- پس از اجرا، نباید آثار قیرزدگی یا ترکیب با قیر در آن ظاهر شود.

سند:	۳۱۱/۱-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری</p> <p>صفحه ۴ از ۷</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

۹-۱-۸- در اثر تابش نور خورشید، نباید آثاری از تیرگی در رنگ مشاهده شود.

۹-۱-۹- چسبندگی رنگ باید به حدی باشد که پس از اجرا، در مقابل آب، آثار پوسته شدن در آن مشاهده نشود.

۲-۹- مشخصات عمومی رنگ گرم

۹-۲-۱- محصول نهایی باید به صورت پودر، گرانول و یا بلوکی باشد تا به راحتی قابل انتقال به مخزن پیش گرم کن باشد.

۹-۲-۲- در صورت نگهداری تا شش ماه در انبار، قابلیت جریان پذیری مناسب در زمان اجرا را داشته باشد.

۹-۲-۳- دمای اجرای خط‌کشی و حداکثر دمای مجاز حرارت‌دهی (برای قرارگیری فام رنگی، روشنایی و اندیس زردی رنگ اجرا شده در محدوده مجاز مشخصات فنی)، باید روی بسته‌بندی درج شده باشد.

۳-۹- مشخصات عمومی رنگ دوجزئی

۹-۳-۱- نسبت اختلاط اجزاء مشخص باشد.

۹-۳-۲- رنگ، قابلیت اجرا در دمای پایین (۱۰ درجه سانتی‌گراد) را داشته باشد.

۹-۳-۳- زمان گیرش رنگ (Pot life) با توجه به دمای محیط در زمان اجرا، از سوی فروشنده رنگ اعلام شده باشد.

۹-۳-۴- جزء رزینی رنگ دوجزئی باید ویژگی‌های عمومی رنگ مایع مطابق با بند ۹-۱ (رنگ سرد) را دارا باشد.

۹-۳-۵- بر قیر و آسفالت تأثیر منفی نداشته باشد (باعث تجزیه قیر و تخریب آسفالت نگردد).

۹-۳-۶- دارای خاصیت ضدسُر خوردگی (خط‌کشی طولی حداقل ضریب ضدسُر خوردگی SRT ۴۵ و خط‌کشی عرضی حداقل SRT ۵۵) با حداقل میزان

جذب آلودگی و اخذ تأییدیه فنی از پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران یا سایر مراکز علمی مورد تأیید معاونت حمل و نقل و ترافیک شهر تهران باشد.

۱۰- مشخصات عمومی دانه‌های شیشه‌ای (گلاسیبید): دانه‌های شیشه‌ای که برای قابلیت دید در شب با رنگ‌ها (معمولاً گرم و دوجزئی) مخلوط و یا روی

آن‌ها پاشش می‌شوند، باید دارای مشخصات زیر باشند:

۱۰-۱- باید کرووی شکل، شفاف، بدون رنگ و تمیز باشند.

۱۰-۲- نباید ترک خورده، لکه‌دار یا حباب‌دار باشند.

۱۰-۳- درصد خرابی و شکستگی آن‌ها نباید از ۳۰ درصد تجاوز کند.

۱۰-۴- دانه‌بندی آن‌ها باید مطابق با جدول (۵) باشد.

۱۰-۵- باید از حداقل ضریب شکست ۱/۵ برخوردار باشد.

۱۰-۶- حداقل مقدار مصرف دانه‌های شیشه‌ای روپاش (Drop-on) باید بگونه‌ای باشد که حداقل ضرایب بازتاب نور برگشتی در شب تحت چراغ

خودرو (Ri) و تحت نور پراکنده روز (Qd) مطابق با جدول (۱۰) ایجاد گردد. مصرف بیش از ۶۰۰ گرم بر متر مربع دانه‌های شیشه‌ای نیز به دلیل ایجاد سیاه‌شدگی زود هنگام در خط‌کشی، مجاز نمی‌باشد.

۱۰-۷- مقدار مصرف دانه‌های شیشه‌ای پیش‌مخلوط (Premix)، نباید کمتر از ۲۰ درصد وزنی رنگ باشد.

راهنمایی ۱: دانه‌های شیشه‌ای پیش‌مخلوط و روپاشی شونده به‌ترتیب توسط تولیدکننده رنگ و مجریان خط‌کشی، در زمان اجرا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

راهنمایی ۲: توزیع دانه‌بندی دانه‌های شیشه‌ای، مطابق با استاندارد ۲۰۱۲-۲۴۷-MASHOTO، جدول شماره (۵) است.

در تصویر (۲)، نحوه عملکرد دانه‌های شیشه‌ای در خط‌کشی‌های ترافیکی نشان داده شده است.

توصیه می‌گردد در صورتیکه راه فاقد وسایل روشنایی یا دارای روشنایی ضعیف بوده و تراکم ترافیک ایجاب نماید، خط‌کشی راه از نوع منعکس‌کننده نور باشد.



تصویر (۲): نحوه عملکرد دانه‌های شیشه‌ای در خط‌کشی‌های ترافیکی

سند:	۳۱۱/۱-۸-۶	 <p>معاونت حمل و نقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری</p> <p>صفحه ۵ از ۷</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

جدول (۵) : دانه‌بندی دانه‌های شیشه‌ای پیش مخلوط و روپاش بر اساس استاندارد ۲۰۱۲-۲۴۷-۲۰۱۲ AASHTO-M

درصد وزنی دانه‌های شیشه‌ای رد شده از الک	روزنه الک		نمره الک استاندارد U.S.MESH
	پیش مخلوط	(میکرومتر)	
۱۰۰	-	۱۷۰۰	۱۲
۹۵-۱۰۰	-	۱۴۰۰	۱۴
۸۰-۹۵	۹۹-۱۰۰	۱۱۸۰	۱۶
۱۰-۴۰	-	۱۰۰۰	۱۸
۰-۵	۷۵-۱۰۰	۸۵۰	۲۰
۰-۲	-	۷۱۰	۲۵
-	۵۵-۹۵	۶۰۰	۳۰
-	۱۰-۳۵	۳۰۰	۵۰
-	۰-۵	۱۵۰	۱۰۰

تبصره: دانه‌بندی دانه‌های شیشه‌ای درون مخلوط و روپاش بر اساس استانداردهای EN ۱۴۲۴ و EN ۱۴۲۳ نیز تعیین می‌شود.

۱۱- پیش‌نیازها و توافقات پیش از اجرای خط‌کشی:

- ۱۱-۱- اخذ تاییدیه فنی بر روی محصول (رنگ و دانه‌های شیشه‌ای) از سوی سازمان‌ها و مراکز علمی مورد تأیید کارفرما توسط پیمانکار
- ۱۱-۲- پیمایش و تهیه دستور کار شامل مشخصات معبر و محدوده خط‌کشی، فام، طرح و نوع خط‌کشی توسط کارفرما یا مهندس مشاور مربوطه
- ۱۱-۳- تعیین مقادیر و هزینه اجرای کار (ترجیحاً بر اساس فهرست بهاء تهیه و اجرای رنگ‌های ترافیکی)
- ۱۱-۴- ارائه برنامه اجرایی خط‌کشی با توجه به شرایط آب و هوایی و محدودیت‌های ترافیکی توسط پیمانکار به دستگاه نظارت با هماهنگی قبلی با کارفرما
- ۱۱-۵- صدور دستور کار توسط مهندس مشاور یا دستگاه نظارت
- ۱۱-۶- پرداخت هزینه پس از تأیید توسط کارفرما

۱۲- فرآیند خط‌کشی: فرآیند اجرایی خط‌کشی شامل مراحل زیر می‌باشد:

۱۲-۱- پاک‌سازی مسیر: قبل از اجرای خط‌کشی باید سطح روسازی پاک‌سازی شده و گرد و خاک 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 واترجت روز قبل از اجرای خط‌کشی، سطح تمیز شود. سطح روسازی باید عاری از هر گونه مواد خط‌کشی قدیمی با استحکام چسبندگی ضعیف، دانه‌های شیشه‌ای آزاد و ترکیبات پخت شده باشد. سطح روسازی باید عاری از رطوبت بوده و خشک باشد.

۱۲-۲- محوریابی (پیش‌علامت‌گذاری Pre-marking): در معابری که دارای روکش جدید آسفالت هستند لازم است قبل از اجرای خط‌کشی موقعیت خطوط محور و خطوط حرکت و خط لبه راه به دقت تعیین شود. در معابری که قبلاً خط‌کشی شده‌اند و آثار خط‌کشی قبلی وجود دارد، باید با رعایت فواصل پر و خالی موجود، خط‌کشی جدید را به نحوی اجرا کرد که خط‌کشی جدید دقیقاً بر روی خط‌کشی قبلی اجرا شود. عملیات محوریابی در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها باید توسط دوربین نقشه‌برداری و با مینا قرار دادن لبه آسفالت از سمت جزیره میانی و یا پایه جداکننده، و در سایر معابر شهری در صورت منظم بودن لبه آسفالت، با استفاده از طناب و ریسمان عملیات محوریابی انجام می‌شود. عملیات محوریابی باید با دستورالعمل خط‌کشی گذرگاه عابر پیاده در معابر شهر تهران و یا طرح مهندس مشاور مطابقت داشته باشد.

۱۲-۳- اجرای آستر (Primer) حسب مورد: پیش از اجرای رنگ گرم، به‌منظور چسبندگی بیشتر رنگ به سطح رویه آسفالتی، گاهی می‌توان یک لایه آستر مناسب (مانند آستر اپوکسی) را اجرا کرد. انتخاب اجرا یا عدم اجرای آستر بستگی به شرایط سطح قبل از اجرای رنگ جدید دارد که در اسناد ۳۱۱/۴-۸-۶ مربوط به اجرای رنگ گرم توضیح داده شده است.

۱۲-۴- اجرای خط‌کشی و آماده‌سازی برای بهره‌برداری: مراحل و مقررات اجرای خط‌کشی به شرح زیر است:

۱۲-۴-۱- صدور دستور کار از سوی مهندس مشاور یا کارفرما به پیمانکار، پس از انجام هماهنگی‌های ترافیکی لازم

۱۲-۴-۲- اجرای خط‌کشی با توجه به نوع آن طبق مشخصات فنی خط‌کشی (اسناد ۳۱۱/۳-۸-۶، ۳۱۱/۴-۸-۶ و ۳۱۱/۵-۸-۶)

۱۲-۴-۳- کنترل تردد برای خشک شدن ترافیکی رنگ (No Pick up Time): بازگشایی مسیر تا خاتمه زمان خشک شدن ترافیکی رنگ ممنوع است.

سند:	۳۱۱/۱-۸-۶	 <p>مشاورت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری</p> <p>صفحه ۶ از ۷</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

۱۲-۴-۴- بازگشایی مسیر: رنگ‌های سریع خشک شونده - دوجزئی یا گرم - نیازی به محافظت در مقابل تردد ندارند، اما سیستم‌های خط‌کشی با رنگ سرد که آهسته خشک می‌شوند، به محافظت نیاز دارند. رایج‌ترین نوع محافظت از خط‌کشی‌های تازه اجرا شده، مخروط‌گذاری دستی است. تبصره ۱: در معابری که سطح رویه آسفالتی خراب باشد، اجرای خط‌کشی باید پس از درزگیری، لکه‌گیری مناسب و یا اجرای روکش آسفالت نو انجام شود. تبصره ۲: در معابری که روسازی آنها به‌تازگی اجرا و یا تراش و روکش شده باشند، خط‌کشی نباید کمتر از دو هفته پس از اتمام عملیات روسازی انجام شود.



پاک‌سازی دستی



پاک‌سازی مکانیزه

تصویر (۳): پاک‌سازی محل خط‌کشی

۱۳- الزامات ایمنی: رعایت مقررات زیر در اجرای خط‌کشی الزامی است:

- ۱-۱۳- 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 ایمنی ترافیک محیط کار برای پروژه‌های معابر شهری" سند شماره ۶۵-۸-۶-۸ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران اتخاذ شود.
 - ۲-۱۳- کلیه افراد گروه خط‌کشی باید دارای لباس فرم، جلیقه شب‌نما و کلاه ایمنی باشند.
 - ۳-۱۳- استفاده از تجهیزات ایمنی، نظیر بشکه ترافیکی و مخروط ترافیکی سالم، با دید مناسب و به تعداد کافی ضروری است.
 - ۴-۱۳- ماشین خط‌کشی باید از روشنایی مناسبی برخوردار باشد (نصب چراغ‌های چشمک‌زن بر روی ماشین‌آلات و...).
 - ۵-۱۳- استفاده از تابلوها و علائم هشدار دهنده موقت که بیانگر عملیات اجرایی هستند الزامی است.
 - ۶-۱۳- علائم هشدار دهنده باید در ارتفاع مناسب (۳۰ سانتیمتر از زمین) نصب شده باشند.
 - ۷-۱۳- پیش از اجرای عملیات خط‌کشی باید نامه درخواست حضور مأموران پلیس به واحد انتظامی مربوط تسلیم شود.
- تبصره: دستگاه نظارت، چنانچه عدم رعایت مقررات ایمنی را در حین اجرای خط‌کشی مشاهده نماید، باید دستور اصلاح و حسب مورد، توقف کار را صادر نماید. در صورت پیمانکار نسبت به اجرای مقررات ایمنی، مسئولیت مستقیم دارد.
- راهنمایی: در پیوست شماره (۱) نمونه‌ای از تابلوگذاری معبر برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی و در پیوست شماره (۲)، نمونه ای از نحوه علامت‌گذاری معبر برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی در حین اجرا نشان داده شده است.
- ۱۴- انواع آزمون‌ها: برای کنترل کیفیت محصول و کارایی اجرای خط‌کشی معابر، کنترل مشخصات فنی و اجرایی محصول طبق اسناد ۳-۳۱۱/۳-۸-۶، ۴-۳۱۱/۴-۸-۶ و ۵-۳۱۱/۵-۸-۶ و اخذ تاییدیه فنی از مراکز تحقیقاتی مورد تأیید کارفرما ضروری است.
- ۱۵- محدوده پذیرش: محدوده پذیرش رنگ‌های ترافیکی و شماره استاندارد مربوط در اسناد ۳-۳۱۱/۳-۸-۶، ۴-۳۱۱/۴-۸-۶ و ۵-۳۱۱/۵-۸-۶ ارائه شده است. نحوه گردش کار و مسئولیت‌ها در عملیات اجرایی: ماتریس گردش کار و مسئولیت‌های اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری در پیوست (۹) ارائه شده است. تبصره: کلیه مطالب ذکر شده در این دستورالعمل، بیانگر حداقل الزامات و مشخصات فنی اجرا و نگهداری مورد نیاز است و نافی مسئولیت مهندس مشاور و دستگاه نظارت نیست.

سند:	۶-۸-۳۱۱/۱	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>مشخصات فنی عمومی اجرا و نگهداری انواع خط‌کشی‌ها در معابر شهری</p> <p>صفحه ۷ از ۷</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		

۶-۸-۳۱۱/۲: دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری

- ۱- کاربرد: این دستورالعمل برای تعیین نحوه نظارت بر اجرا و همچنین بازرسی‌های اولیه و دوره‌ای خط‌کشی‌ها به کار می‌رود.
- تبصره: اجرای مفاد ابلاغیه سازمان، مبنی بر نظارت بر هر ۱۰۰ مترمربع خط‌کشی، ۵ کیلومتر طول و ۵۰ کیلوگرم مواد مصرفی در ترسیم خط نوشته‌ها، موجب افزایش بسیار زیاد هزینه‌های اجرای خط‌کشی‌ها بر سازمان می‌شود. لذا به منظور بهینه‌سازی فرآیند نظارت و اثربخشی بهتر آن بر وضعیت خط‌کشی‌های ترافیکی توصیه می‌شود، تعداد نظارت‌ها در هر منطقه (مناطق ۲۲ گانه و بزرگراهها) براساس حجم ریالی قرارداد هر پیمانکار، نوع و مترائز خط‌کشی تعیین شود. در این صورت ضمن ارزیابی مناسب عملکرد هر پیمانکار، امکان ایجاد بانک اطلاعاتی و تعیین شناسنامه بر خط‌کشی‌ها فراهم می‌گردد. در غیر اینصورت نظارت‌ها براساس ۵۰۰ مترمربع خط‌کشی، ۱۵ کیلومتر طول و ۲۰۰ کیلوگرم مواد مصرفی در ترسیم خط‌نوشته‌ها، انجام گیرد.
- ۲- کنترل‌های ضروری قبل و در زمان اجرای خط‌کشی: از جمله کنترل‌های ضروری می‌توان به کنترل کیفیت رنگ و مصالح مصرفی، کنترل مشخصات رنگ، کنترل شرایط محیطی، کنترل تجهیزات و ماشین‌آلات، کنترل نیروی انسانی مورد نیاز، کنترل ایمنی و هدایت ترافیک، کنترل روش و کیفیت اجرای محوریابی، بازرسی حین اجرای خط‌کشی و کنترل روش اجرا اشاره نمود. در جدول (۶) چک‌لیست نظارت و بازرسی قبل و در زمان اجرا آورده شده است.
- تبصره ۱: عدم رعایت برخی از نکات فنی ذکر شده در ضوابط و مشخصات فنی از سوی ناظران مناطق و یا پیمانکاران خط‌کشی، می‌تواند منجر به بروز مشکلاتی در کیفیت و دوام خط‌کشی‌ها شود. به‌عنوان مثال، عدم توجه به حداقل فاصله زمانی بین اجرای روکش آسفالت و خط‌کشی، منجر به سیاه‌شدگی، فیرزدگی و کاهش دوام خط‌کشی می‌شود.
- تبصره ۲: در مواردی خاص که پیمانکار طبق نظر ناظر منطقه موظف به اجرای خط‌کشی در شرایطی مخالف با شرایط نظام فنی می‌شود، تکمیل و ارائه فرم شرایط خاص به منظور مستند سازی اینگونه موارد الزامی است.
- ۱-۲- تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی: مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است بخش‌های کنترلی (حس‌گرهای دمایی و نشان‌گرهای سرعت حرکت ماشین خازن)، نازل‌های پاشنده دستگاه خط‌کشی، چراغ‌های ایمنی و هشدار دهنده تجهیزات و ماشین‌آلات اجرای خط‌کشی را کنترل نماید.
- ۲-۲- کنترل ایمنی و هدایت ترافیک: مهندس مشاور (دستگاه نظارت) موظف است شرایط ایمنی و هدایت ترافیک را طبق بند ۱۳، ۶-۸-۳۱۱/۱ کنترل نماید. در هر صورت پیمانکار مسئول ایمنی و هدایت ترافیک است و تأیید دستگاه نظارت رافع مسئولیت پیمانکار نخواهد بود.
- ۳-۲- کنترل روش کار و کیفیت اجرا: موارد زیر باید توسط مهندس مشاور (دستگاه نظارت) در حین اجرا کنترل شود:
- ۱-۳-۲- کنترل محوریابی (آکس‌بندی) و در صورت تجدید خط‌کشی، اجرای خط‌کشی جدید بر روی خطوط قبلی
- ۲-۳-۲- کنترل وزن و سرعت پاشش دانه‌های شیشه‌ای جهت ایجاد توزیع یکنواخت در سطح خط‌کشی و همچنین عمق فرورفتگی مناسب (عموماً برای ایجاد حداکثر بازتاب نور برگشتی باید حدود ۶۰ درصد قطر دانه‌ها در ماده خط‌کشی فرورفته باشد)
- ۳-۳-۲- کنترل ضخامت خط‌کشی در حین اجرای رنگ (فیلم‌تر) به روش پلیت‌گذاری.
- تبصره ۳: برای کنترل ضخامت خطوط، پلیت‌گذاری می‌بایست بصورت نامحسوس و بدون اطلاع راننده ماشین خازن انجام شود.
- ۴-۳-۲- کنترل طول و عرض و حدود رواداری خط‌کشی طبق دستور کار صادره و جدول‌های (۲) و (۳) (سند ۶-۸-۳۱۱/۱)
- ۵-۳-۲- حفاظت از خط‌کشی تا زمان خشک‌شدن ترافیکی رنگ کنترل شود.
- ۶-۳-۲- کنترل مشخصات رنگ: حداقل مشخصات رنگ خط‌کشی که باید توسط پیمانکار در اختیار ناظر قبل از اجرا قرار گیرد، عبارت است از: نوع رنگ، نام شرکت تولیدکننده رنگ ترافیکی، کد و فام محصول، و تاریخ تولید و تاریخ انقضاء. (مستندات مربوطه در هنگام اجرا همراه سراسرکپ اجرا باشد)
- ۳- بازرسی‌های دوره‌ای خط‌کشی‌ها در زمان سرویس‌دهی: بازرسی‌های دوره‌ای به منظور تعیین عمر مفید سرویس‌دهی خطوط تعریف می‌شود. ناظر باید ویژگی‌های زیر را در زمان بازرسی بررسی نماید:
- ۱-۳- بازه زمانی بازرسی‌های دوره‌ای: بررسی عملکرد خط‌کشی‌های ترافیکی به تفکیک نوع رنگ می‌بایست براساس بازه‌های زمانی تعریف شده در جدول (۷) انجام، فواصل مکانی آنها بازرسی و تعداد اندازه‌گیری‌ها بر روی خط‌کشی‌های ممتد و منقطع بر اساس جدول (۸) و در هر بازرسی با تکمیل چک لیست مندرج در جدول (۹) ارزیابی صورت پذیرد.
- ۲-۳- تعیین مکان بازرسی: تمام اندازه‌گیری‌ها باید در جهت جریان ترافیک (جهت اجرای خط‌کشی) و بر روی خطوط ممتد و منقطع صورت پذیرد.

۶-۸-۳۱۱/۲	سند:		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

جدول (۶): الف- چک لیست کنترل‌ها، اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های ضروری قبل و در زمان اجرای رنگ‌های ترافیکی

مشخصات عمومی

تاریخ اجرا:	نام و کد محصول:
نام پیمانکار اجرا:	شماره اکیپ اجرا:
نام سر اکیپ:	نام اپراتور ماشین خط‌کشی:
مقدار خط‌کشی (کیلومتر):	سایر مشخصات:
روش اجرای خط‌کشی	<input type="checkbox"/> دستی <input type="checkbox"/> غلطک <input type="checkbox"/> اسپری <input type="checkbox"/> اسکرید <input type="checkbox"/> اکستروژن <input type="checkbox"/> سایر

مشخصات ماشین خط‌کشی

نوع ماشین:	شرکت سازنده ماشین:
وضعیت عمومی و کارکرد ماشین:	وضعیت چراغ‌های ایمنی و هشدار دهنده: مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/>

مشخصات عمومی معبر

نام معبر:	میزان تردد روزانه (در صورت وجود اطلاعات):
تاریخ اجرا و یا ترمیم آسفالت:	نوع آسفالت اجرا شده:
وضعیت سطحی آسفالت: تازه <input type="checkbox"/> کهنه <input type="checkbox"/>	بیرون زدگی سنگ‌دانه <input type="checkbox"/> صاف و مناسب <input type="checkbox"/>
عمق بافت سطحی معبر (تعیین شده به روش پیچ شنی برحسب میلی‌متر):	

خصوصیات و مشخصات فنی رنگ مصرفی

مشخصات رنگ	نوع رنگ:
حالت فیزیکی رنگ قبل از اجرا:	<input type="checkbox"/> گرم <input type="checkbox"/> سرد <input type="checkbox"/> دوجزئی
	دمای رنگ در زمان اجرا (°C):
	ویسکوزیته: اندازه‌گیری به روش کاپ (ثانیه):
	زمان گیرش رنگ (دقیقه):
	نسبت اختلاط:

اجرای آستر قبل از خط‌کشی: بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
مشخصات آستر:

زمان خشک شدن ترافیکی (دقیقه):	اندازه‌گیری در زمان اجرا
زمان خاتمه اجرا و باز شدن ترافیک (دقیقه):	توصیه‌های سازنده مواد

داده‌های جوئی	دمای هوا (°C)
	دمای سطح معبر (°C)
	درصد رطوبت نسبی (RH)
	سرعت باد (بر حسب m.s ⁻¹)
سرعت اجرا (گرم بر متر مربع)	رنگ
	دانه‌های شیشه‌ای روپاش

ضخامت خطوط (میکرون) به روش پلیت گذاری
تیپ خط‌کشی
طول و عرض خط‌کشی (میکرون)

دانه‌های شیشه‌ای روپاشی شونده:	پراکندگی و عمق فرورفتگی دانه‌های شیشه‌ای (توسط میکروسکوپ جیبی و تصویربرداری):
دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	میزان مصرف دانه‌های شیشه‌ای به روش کیسه‌گذاری (گرم بر مترمربع):

نمونه‌برداری از رنگ در زمان اجرا: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	میزان نمونه‌برداری (کیلوگرم):
نام و آدرس آزمایشگاه انجام دهنده آزمون‌ها:	

نتایج کنترل‌های پس از اجرا

پارامتر مورد ارزیابی	بازتاب نور برگشتی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		انعکاس (β)	فام	سُر خوردگی SRT		استحکام چسبندگی (MPa)
	R _L (mcd.m ⁻² .lx ⁻¹)				تر	خشک	
	قابل قبول	قابل قبول مشروط	غیر قابل قبول	x	y		

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:



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی
معابر شهری

صفحه ۲ از ۱۲

معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

بروزرسانی:

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
مهندسين مشاور تهران ترافیک تهران

سند:

۳۱۱/۲-۸-۶

تصویب:

شورای عالی فنی شهرداری تهران

تأیید:

کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران

جدول (۶): ب- چک لیست کنترل‌ها، اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های ضروری قبل و در زمان اجرای رنگ‌های ترافیکی دوجزبی ضدسُر‌خوردگی

مشخصات عمومی			
تاریخ اجرا:		نام و کد محصول (چسب، رنگ و لایه رویه):	
نام سر اکیپ و پیمانکار اجرا:		شماره اکیپ اجرا:	
مقدار خطکشی (متر مربع):		سایر مشخصات:	
نوع خطکشی	عرضی طرح کانال <input type="checkbox"/>	عرضی طرح نردبانی <input type="checkbox"/>	خط نوشته <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>
روش اجرای خطکشی	دستی <input type="checkbox"/>	غلطک <input type="checkbox"/>	اسکرید <input type="checkbox"/> پیش ساخته <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>
مشخصات تجهیزات اجرای خطکشی			
نوع تجهیزات:		شرکت سازنده، مدل و سال ساخت:	
وضعیت عمومی و کارکرد:		وضعیت چراغ‌های ایمنی و هشدار دهنده: مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/>	
مشخصات عمومی معبر			
نام معبر:		نوع آسفالت اجرا شده:	
تاریخ اجرا و یا ترمیم آسفالت:		سایر مشخصات از قبیل نوع معبر:	
وضعیت سطحی آسفالت: تازه <input type="checkbox"/> کهنه <input type="checkbox"/>		بیرون زدگی سنگ‌دانه <input type="checkbox"/> صاف و مناسب <input type="checkbox"/>	
عمق بافت سطحی معبر (تعیین شده به روش پیچ شنی برحسب میلی‌متر):			
خصوصیات و مشخصات فنی رنگ مصرفی		توصیه‌های سازنده مواد	
زمان گیرش رنگ (دقیقه):		اندازه‌گیری در زمان اجرا	
نسبت اختلاط:			
زمان خشک شدن ترافیکی (دقیقه):			
زمان اجرای لایه رویه (دقیقه):			
زمان خاتمه اجرا و باز شدن ترافیک (دقیقه):			
داده‌های جوّی		دمای هوا (°C)	
		دمای سطح معبر (°C)	
		درصد رطوبت نسبی (RH)	
		سرعت باد (بر حسب m.s ⁻¹)	
ضخامت خطوط (میکرون):			
تیپ خطکشی (کانال، بلوکی و)			
طول و عرض خطکشی (میکرون)			
نمونه‌برداری از رنگ و لایه رویه در زمان اجرا: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		میزان نمونه‌برداری از رنگ (کیلوگرم):	
		میزان نمونه‌برداری از لایه رویه (کیلوگرم):	
نام و آدرس آزمایشگاه انجام دهنده آزمون‌ها:			
میزان مصرف رنگ در واحد سطح (کیلوگرم بر مترمربع):			
میزان مصرف لایه رویه در واحد سطح (کیلوگرم بر مترمربع):			
نتایج کنترل‌های پس از اجرا			
پارامتر مورد ارزیابی	ضخامت (میکرون)/میزان مصرف		ضریب سرخوردگی (SRT)
	کیلوگرم بازای هر متر مربع خطکشی	رنگ	
	لاک		خیس
نتیجه نهایی بازرسی:	قابل قبول <input type="checkbox"/>	غیر قابل قبول <input type="checkbox"/>	قابل قبول مشروط <input type="checkbox"/>
امضای ناظر:			

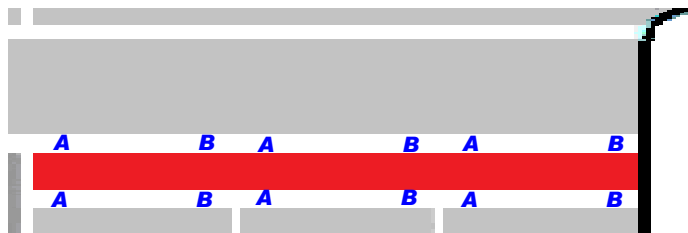
۱-۲-۳- تعیین مکان بازرسی برای خطکشی‌های طولی: در هر محل، باید سه اندازه‌گیری مجزا برای خطوط منقطع (سه خط منقطع پیاپی) و سه اندازه‌گیری برای خطوط ممتد به فواصل ۵ متر از یکدیگر انجام شود. اولین نقطه اندازه‌گیری برای هر دو خط ممتد و منقطع باید از محل شروع خطکشی حداقل ۲۰ متر فاصله داشته باشد. تعداد اندازه‌گیری‌ها و فواصل مکانی آنها از یکدیگر، می‌بایست مطابق با موارد درج شده در جدول (۸) تعیین شود.

سند:	۳۱۱/۲-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خطکشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۳ از ۱۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

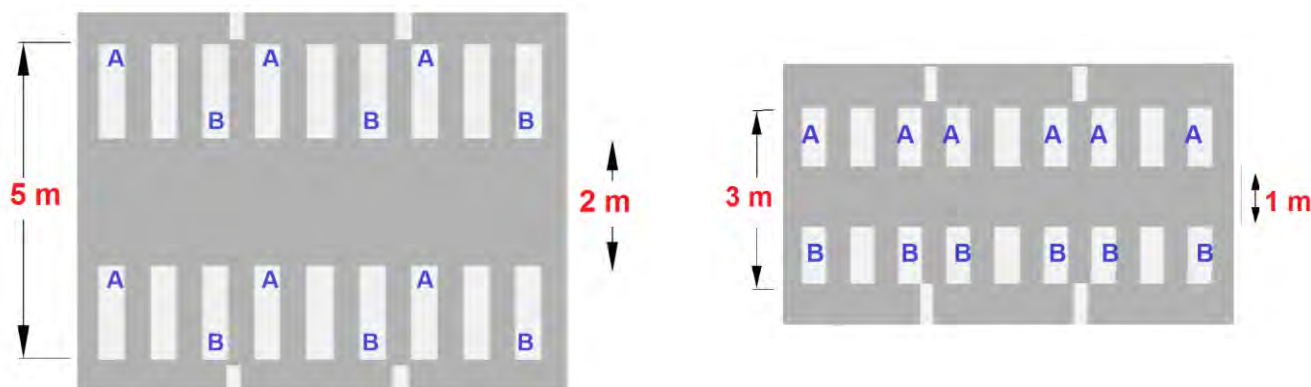
۲-۲-۳- تعیین مکان بازرسی برای خط‌کشی‌های عرضی: برای هر سری خطوط عرضی، در سه نقطه در هر بلوک، با سه اندازه‌گیری مجزا - به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر - صورت می‌پذیرد. اندازه‌گیری‌ها در ابتدا، میانه و انتهای خطوط انجام می‌شود. نقاط اندازه‌گیری باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای خطوط و ۱۰ سانتی‌متر از کناره‌ها فاصله داشته باشند. در شکل (۴) محل‌های اندازه‌گیری برای دو نوع تیپ خط‌کشی عابر پیاده نشان داده شده است.

تبصره ۱: تعیین ضریب سُر خوردگی برای خط‌کشی‌های عرضی الزامی می‌باشد. حداقل مقدار ضریب سُر خوردگی برای خط‌کشی‌های عرضی ضد سُر خوردگی SRT ۶۰ در حالت خشک و SRT ۵۰ در حالت خیس می‌باشد.

تبصره ۲: زمانی بازرسی بطور مشروط پذیرفته می‌شود که ضریب سُر خوردگی (لغزش)، حداقل ۹۰٪ مقادیر مورد قبول را داشته باشند. در این صورت صحت خط‌کشی تا دوره بعدی بازرسی تأیید می‌شود.



الف) خط‌کشی عرضی کانال



ب) خط‌کشی عرضی نردبانی با طول ۳ و ۵ متر

شکل (۴): محل‌های اندازه‌گیری برای ارزیابی خط‌کشی‌های عرضی (عابر پیاده)

۳-۲-۳- تعیین مکان بازرسی برای خط‌نوشته‌ها، نمادها و پیکان‌ها: برای خط‌نوشته‌ها، نمادها و پیکان‌ها، با سطحی کمتر از ۱۰ متر مربع حداقل ۲ محل (در ابتدا و انتها و با سه اندازه‌گیری مجزا) و به ازای هر ۱۰ متر مربع یک اندازه‌گیری - در قسمت میانی - اضافه می‌شود.

تبصره ۱: در زمانی که دمای هوا بین ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد و دمای سطح معبر بین ۱۰ تا ۴۵ درجه سانتیگراد است، خط‌کشی باید اجرا شود.

تبصره ۲: در زمان اجرای خط‌کشی حداکثر سرعت باد باید کمتر از ۱۰ متر بر ثانیه (۳۶ km/h) باشد. اجرای خط‌کشی در سرعت‌های باد بیشتر ممنوع می‌باشد.

تبصره ۳: در زمان اجرای خط‌کشی با رنگ‌های سرد پایه حلالی، گرم و دوجزئی، رطوبت نسبی هوا کمتر از ۷۰ درصد و زمان اجرای خط‌کشی با رنگ‌های سرد پایه آبی رطوبت نسبی هوا کمتر از ۸۵ درصد باشد. زمانی که رطوبت نسبی بیشتر از ۸۵ درصد باشد، به هیچ وجه خط‌کشی نباید اجرا شود.

تبصره ۴: در زمان خط‌کشی نباید سطح روسازی معبر خیس بوده و هوا بارانی یا در آستانه بارش باشد.

سند:	۶-۸-۳۱۱/۲	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۴ از ۱۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

تبصره ۵: سطح روسازی، تمیز (جاروشده و بدون خاک) باشد.

تبصره ۶: کلیه رنگ‌ها و مصالح مورد استفاده در خط‌کشی باید دارای مشخصات استاندارد و مورد تأیید کارفرما باشد. کلیه ظروف و بسته‌بندی‌ها باید دارای برچسب مشخصات فنی باشد.

تبصره ۷: در زمان اجرا باید بطور تصادفی نمونه‌برداری از کارتن‌ها و ظروف بسته‌بندی رنگ‌ها و مصالح مصرفی انجام گرفته و به آزمایشگاه ارسال شود. تعداد نمونه‌برداری از محموله‌هایی با شماره تولید یکسان، حداقل ۲ نمونه و حداکثر ۵ نمونه می‌باشد. زمانی که رنگ و مصالح دارای شماره تولیدهای متفاوتی داشته باشند، نمونه‌برداری می‌بایست طبق رابطه $n = \sqrt{N/2}$ انجام گرفته. در این رابطه، (n) تعداد نمونه‌برداری و (N) تعداد بسته‌بندی‌ها در یک محموله می‌باشد. در پیوست شماره (۵) تعداد نمونه‌برداری برحسب تعداد بسته‌بندی‌ها در جدول (۲۸) و همچنین حداقل مقادیر مورد نیاز برای نمونه‌برداری برحسب نوع محصول در جدول (۲۹)، مطابق با استاندارد EN 13459-1 آورده شده است.

تبصره ۸: تعیین بازتاب نوربرگشتی برای خط‌کشی‌های اجرا شده در بزرگراهها الزامی بوده و برای خطوط اجرا شده در سایر معابر بنابر درخواست و با هماهنگی کارفرما انجام می‌شود.

تبصره ۹: تعیین ضریب سُر خوردگی برای خط‌کشی‌های عرضی الزامی بوده و برای سایر خطوط بنابر درخواست و با هماهنگی کارفرما انجام می‌شود.

تبصره ۱۰: زمانی بازرسی بطور مشروط پذیرفته می‌شود که در مورد الف- خط‌کشی‌های حاوی دانه‌های شیشه‌ای، میزان بازتاب نور برگشتی، ب- خط‌کشی‌های بدون دانه‌های شیشه‌ای، ضخامت و انعکاس و ج- خطوط عرضی، ضریب سُر خوردگی (لغزش)، حداقل ۹۰٪ مقادیر مورد قبول را داشته باشند. در این صورت صحت خط‌کشی تا دوره بعدی بازرسی تأیید می‌شود.

تبصره: فواصل زمانی بازرسی‌های دوره‌ای (جدول ۷) برای انواع خط‌کشی‌ها در آزادراهها و بزرگراهها و معابر اصلی می‌باشد، چنانچه هر کدام از انواع رنگ‌های ترافیکی برای خط‌کشی راه‌های جمع‌کننده و محلی بکار روند، زمان‌های بازرسی مندرج در جدول به دو برابر زمان‌های مندرج در جدول ۷ افزایش می‌یابد.

جدول (۷): فواصل زمانی اندازه‌گیری‌های ضروری دوره‌ای پس از اجرای خط‌کشی با رنگ‌های مختلف

نوع رنگ	عمر مفید پیش‌بینی شده بر حسب ماه	فواصل زمانی بازرسی‌ها
سرد	۱۲	۲ ماه یکبار
	۹	۱/۵ ماه یکبار
دوجزئی	۳۶	۳ ماه یکبار در یکسال و نیم اول و ۲ ماه یکبار در سال‌های بعد
	۲۴	۳ ماه یکبار در سال اول و ۲ ماه یکبار در سال بعد
گرم	۲۴	۳ ماه یکبار در سال اول و ۲ ماه یکبار در سال بعد
	۱۸	۲ ماه یکبار

جدول (۸): روش تعیین تعداد اندازه‌گیری‌ها و فواصل مکانی اندازه‌گیری‌ها از یکدیگر برای خطوط طولی

ردیف	طول محل مورد ارزیابی	تعداد محل‌های اندازه‌گیری	محل‌های اندازه‌گیری	تعداد اندازه‌گیری‌ها
۱	کمتر از ۱ کیلومتر	۲	ابتدا و انتها	۶
۲	بین ۱ تا ۳ کیلومتر	۳	ابتدا، وسط و انتها	۹
۳	بیشتر از ۳ کیلومتر	A	B	۶+۳ (X)

X

: یک واحد به ازای هر یک کیلومتر

A: به ازای اضافه شدن هر یک کیلومتر، یک اندازه‌گیری به دو اندازه‌گیری ابتدایی و انتهایی اضافه شود.

B: ابتدا و انتها، اضافه شدن یک اندازه‌گیری به ازای هر یک کیلومتر فواصل مکانی

سند:	۳۱۱/۲-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۵ از ۱۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

جدول (۹) چک لیست بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای پس از اجرا

مشخصات عمومی			
نام و مشخصات ناظر:		آدرس معبر:	
تاریخ اجرای خط‌کشی:		شماره دوره بازرسی (۱، ۲، ۳ و یا...):	
تاریخ انجام بازرسی:		میزان بارش دوره‌ای از زمان اجرای خط‌کشی (میلی‌متر):	
نحوه شستشو و آماده‌سازی خط‌کشی: آب پرفشار <input type="checkbox"/> قلم مو <input type="checkbox"/>		حداقل و حداکثر دما از زمان اجرا (°C):	
میزان تردد روزانه (ADT): در فاصله زمانی نسبت به بازرسی قبلی:		نوع وسایل نقلیه عبوری:	
میزان تردد وسایل نقلیه از زمان اجرای خط‌کشی:		سایر موارد:	
اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد خط‌کشی‌ها در ارزیابی‌های دوره‌ای			
پارامتر مورد بررسی	استاندارد	مقادیر و توضیحات	
۱ وضعیت ظاهری خط‌کشی	راهنمای طراحی و اجرای خط‌کشی‌های ترافیکی	کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> ، غیرقابل رفع با شستشو <input type="checkbox"/> یا قابل رفع با شستشو <input type="checkbox"/>	
۲ تغییر شکل و ابعاد خط‌کشی			
۳ میزان و نوع سیاه‌شدگی خط‌کشی			
۴ ضخامت خط‌کشی (گرم و دوجزیی)	BS ۳۲۶۲		
۵ بازتاب نور برگشتی در هندسه ۳۰ متری در زاویه ۲/۲۹°	EN ۱۴۳۶	خشک	تر
		در حین بارندگی	
۶ قابلیت نگهداری دانه‌های شیشه‌ای	راهنمای طراحی و اجرای خط‌کشی‌های ترافیکی		
۷ فام (مختصات رنگی)	ضمیمه C، EN ۱۴۳۶		
۸ انعکاس β در زاویه ۴۵/۰°	ضمیمه C، EN ۱۴۳۶		
۹ مقاومت در برابر سُر خوردگی (SRT)	ضمیمه D، EN ۱۴۳۶	خشک	خیس
نتیجه نهایی بازرسی:		قابل قبول <input type="checkbox"/>	غیرقابل قبول <input type="checkbox"/>
		تاریخ تهیه گزارش: امضای ناظر:	

۳-۳-۳- شناسایی و ارزیابی خط‌کشی‌های خراب و قدیمی در بازرسی‌های دوره‌ای باید بر اساس معیارهای زیر انجام شود:

۳-۳-۳-۱- میزان بازتاب نور برگشتی: در صورت به کارگیری دانه‌های شیشه‌ای در خط‌کشی، اگر بازتاب نور برگشتی خط‌کشی‌های ترافیکی، از مقادیر درج شده در جدول (۱۰) کمتر باشد، خط‌کشی باید تجدید شود. در معابر دوطرفه، در تقاطع‌ها و خرابی‌هایی با طول بیشتر از ۱۸۰۰ متر، بلافاصله خط‌کشی باید تجدید شود. در سایر موارد، در حداقل زمان ممکن تجدید گردد. در هر صورت تا زمان اجرای خط‌کشی، باید محل مورد نظر از طریق نصب تابلوها و علائم عمودی ایمن‌سازی شود (پیوست ۸).

۳-۳-۳-۲- میزان ضریب سُر خوردگی: اگر ضریب سُر خوردگی خط‌کشی‌های عرضی ضدسُر خوردگی از مقادیر درج شده در جدول (۲۲) کمتر باشد، خط‌کشی باید در حداقل زمان ممکن تجدید گردد. در هر صورت تا زمان اجرای خط‌کشی، باید محل مورد نظر از طریق نصب علائم عمودی ایمن‌سازی شود. تبصره ۱: در صورتی که ضریب سُر خوردگی خط‌کشی عرضی به کمتر از ۵۵ SRT در حالت خشک و کمتر از ۴۵ SRT در حالت خیس کاهش یابد خط‌کشی با هر ضخامت می‌بایست تجدید شود.

۳-۳-۳-۳- فاکتور روشنایی: مقدار فاکتور روشنایی β (پیوست ۶) در نور روز ارزیابی شود. در صورتی که فاکتور روشنایی کمتر از ۸۰ (برای فام سفید) و ۵۰ (برای فام زرد) باشد، خط‌کشی باید تجدید شود. (اندازه‌گیری فاکتور روشنایی بایستی پس از تمیز کردن و شستشوی سطح مورد آزمون با آب معمولی انجام شود)

سند:	۳۱۱/۲-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۶ از ۱۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

جدول (۱۰) : حداقل ضرایب بازتاب نور برگشتی ($med.m^{-2}.lx^{-1}$) قابل قبول برای خط‌کشی‌های ترافیکی مطابق با استاندارد بین‌المللی BS EN-۱۴۳۶

نوع رنگ	فام	ضریب روشنایی نوربرگشتی در شب (R_L)		ضریب روشنایی تابش پراکنده در روز (Q_d)	
		بارانی و مرطوب	خشک	بارانی و مرطوب	خشک
سرد	سفید	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۲۵
	زرد	۸۰	۲۵	۸۰	۲۵
گرم	سفید	۳۰۰	۱۰۰	۱۳۰	۵۰
	زرد	۲۰۰	۵۰	۱۰۰	۵۰
دوجزئی	سفید	۳۰۰	۱۰۰	۱۳۰	۵۰
	زرد	۲۰۰	۵۰	۱۰۰	۵۰

راهنمایی: بازتاب نوربرگشتی، میزان انعکاس نور چراغ خودرو توسط دانه‌های شیشه‌ای در سطح خط‌کشی معبر از فاصله ۳۰ متری و تحت زاویه ۲/۲۹ درجه است و معمولاً با دو کمیت "ضریب روشنایی نوربرگشتی، R_L "، قابلیت دیده شدن خط‌کشی در شب تحت نور چراغ جلوی خودرو و "ضریب روشنایی تابش پراکنده، Q_d "، قابلیت دیده شدن خط‌کشی تحت نور پراکنده روز، نشان داده می‌شود. اندازه‌گیری میزان بازتاب نوربرگشتی در شرایط خشک، باید پس از شستشو و تمیز کردن خط‌کشی‌ها انجام شود.

تبصره ۱: در مواقعی از سال که میزان بارندگی کم است، قبل از اندازه‌گیری میزان بازتاب نوربرگشتی، می‌بایست پس از شستشو و تمیز کردن خط‌کشی‌ها انجام شود، زیرا با حضور آلودگی‌ها، گرد و غبار، گل و غیره، امکان اندازه‌گیری صحیح بازتاب نوربرگشتی وجود ندارد.

تبصره ۲: بازتاب نوربرگشتی در شرایط بارانی و مرطوب باید مطابق با روش شرح داده شده در پیوست (۶) اندازه‌گیری شود.

تبصره ۳: تعیین بازتاب نوربرگشتی برای خط‌کشی‌ها در بزرگراهها الزامی بوده و برای سایر موارد بنابر درخواست و با هماهنگی کارفرما انجام می‌شود.



تصویر (۶) : نمونه دستگاه‌سنجش فاکتور روشنایی



تصویر (۵) : نمونه‌های دستگاه‌سنجش بازتاب نور برگشتی



تبصره ۴: اسپری رنگ گرم به منظور رفع مشکل سیاه شدگی خط‌کشی‌های قبلی، منوط به فرسایش و یا افت دید در شب در خطوط قبلی بوده و فقط زمانی مجاز است که خط‌کشی قبلی توسط شستشو با آب (یا آب و مواد شوینده) قابل تمیز شدن نبوده باشد.

۳-۳-۳- میزان کاهش عرض و ضخامت: عرض خط‌کشی در زمان بازرسی نباید با مقدار مجاز متفاوت باشد. کاهش ضخامت خط‌کشی نیز نباید بیش از مقادیر درج شده در جدول (۱۱) باشد. زمانی که ضخامت به بیش از ۵۰ درصد مقدار اولیه کاهش یافت، خط‌کشی باید تجدید شود.



تصویر (۷) : نمونه‌های دستگاه‌های سنجش ضخامت فیلم خشک خط‌کشی

سند:	۳۱۱/۲-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۷ از ۱۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

جدول (۱۱): ضمانت حداقل مقدار باقیمانده مواد خطکشی در زمان بازرسی

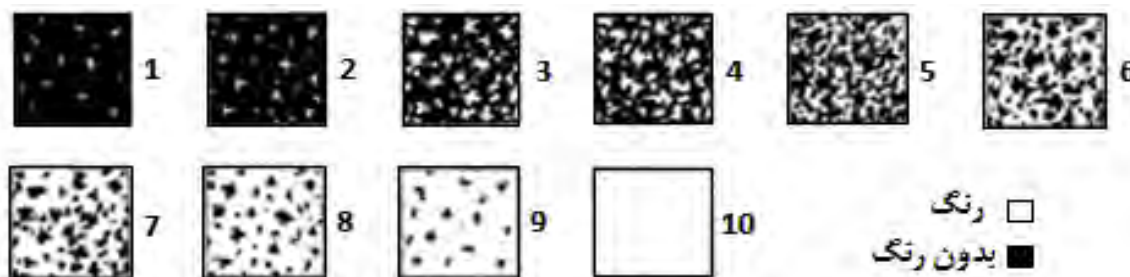
نوع رنگ	عمر مفید پیش‌بینی شده (ماه)	زمان بازرسی پس از اجرا (ماه)	حداقل درصد ضخامت باقیمانده	
			خطکشی‌های طولی	خطکشی تقاطع‌ها
سرد	۹-۱۲	۱/۵-۳	۹۰	۸۰
		۴-۶	۸۰	۷۰
		۷-۱۲	۶۰	۵۰
گرم	۱۸-۲۴	۶-۹	۹۰	۸۰
		۱۰-۱۸	۸۰	۷۵
		۱۹-۲۴	۶۰	۵۰
دوجزئی	۲۴-۳۶	۶-۹	۹۰	۸۰
		۱۲-۱۸	۸۰	۷۵
		۲۴-۳۶	۶۰	۵۰

تبصره: بدلیل ضخامت کم خطکشی‌های انجام شده با رنگ سرد، تعیین میزان ضخامت باقیمانده از رنگ به روش دستگاهی انجام پذیر نیست و در این گونه موارد درصد ماندگاری خطکشی قابل ارزیابی مطابق با بند ۳-۳-۴ می‌باشد.

۳-۳-۴- از بین رفتگی خطوط و یا درصد ماندگاری خطکشی: میزان فرسایش خطکشی‌ها به‌صورت چشمی (بصری)، بر اساس تصویر (۸) تعیین می‌شود: ۳-۳-۴-۱- اگر وضعیت خطکشی مانند حالات ۱ تا ۶ باشد، خطکشی باید تجدید شود.

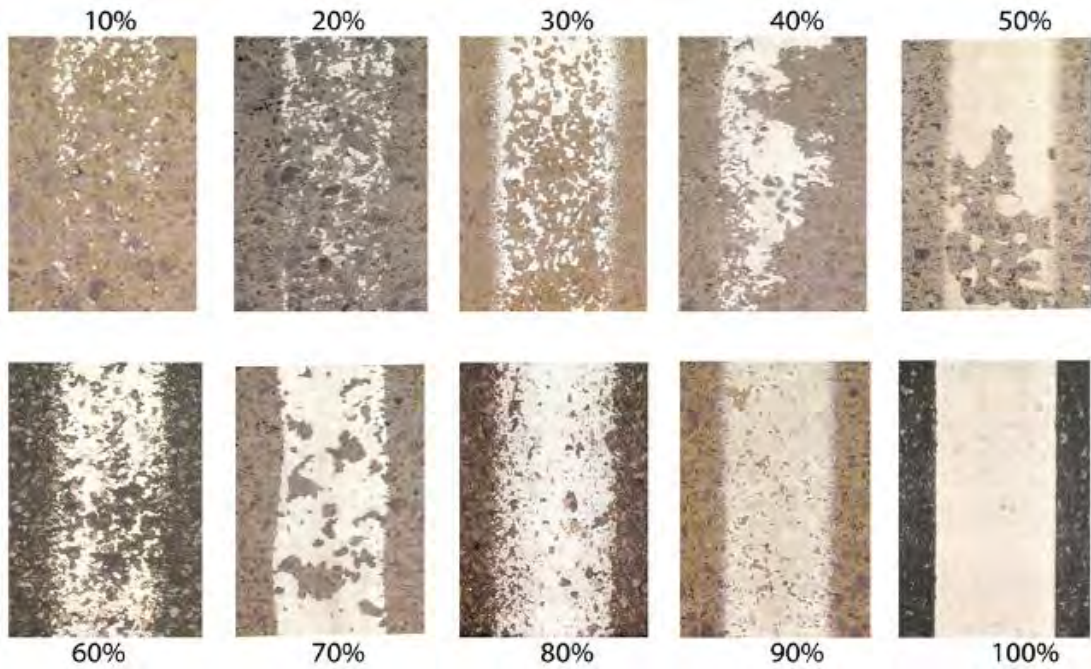
۳-۳-۴-۲- اگر وضعیت خطکشی مانند حالت ۷ تا ۱۰ (تصویر الف) و یا باقیمانده مواد خطکشی بیش از ۷۰٪ (تصویر ب) باشد، وضعیت خطکشی مناسب بوده، نیاز به تجدید خطکشی نیست.

۳-۳-۵- ارزیابی میزان فرسایش به روش شابلون‌گذاری: اندیس فرسایش به روش شابلون‌گذاری براساس روش شرح داده شده در استانداردهای EN ۱۸۲۴ و BS ۶۰۴۴، تعیین می‌شود. نحوه تعیین اندیس فرسایش به روش فوق در پیوست شماره (۶) آورده شده است. مطابق با این روش میزان اندیس فرسایش برای رنگ سرد نباید کمتر از ۴ و برای رنگ‌های گرم و دوجزئی نباید کمتر از ۶ باشد. میزان دوام براساس معیار صفر تا ۱۰ درجه بندی می‌شود که عدد ۱۰ نشان دهنده بیشترین دوام و عدد صفر نشان دهنده کمترین دوام می‌باشد.



الف

سند: ۶-۸-۳۱۱/۲	 معاونت حمل‌ونقل و ترافیک	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران		دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خطکشی معابر شهری
تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۸ از ۱۲
بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		



ب

تصویر (۸): راهنمای بررسی میزان فرسایش خطکشی‌ها به صورت بصری: الف) تصویر نمادین، و ب) تصویر واقعی

۴- سازگاری انواع خطکشی‌ها: پس از تصمیم به خطکشی مجدد باید به سازگاری انواع رنگ‌ها دقت نمود. بعضی از خطکشی‌ها با خطکشی قدیمی سازگار نیستند و نباید استفاده شوند. سازگاری رنگ‌های مختلف در جدول (۱۲) آورده شده است.

جدول (۱۲): سازگاری رنگ‌های مختلف در هنگام تجدید خطکشی‌ها

خطکشی مجدد (مواد جدید)				خطکشی‌های موجود (مواد قدیمی)
رنگ دوجزئی	رنگ گرم	رنگ سرد حلالی	رنگ سرد آب پایه	
x	✓	x	✓ (دوام کم)	رنگ گرم
x	✓	x	✓	رنگ سرد آب پایه
x	✓	✓	✓	رنگ سرد حلال پایه
✓	x	x	✓ (دوام کم)	رنگ دوجزئی

✓: سازگار ✗: ناسازگار

تبصره ۱: برای تجدید رنگ سرد موجود با استفاده از رنگ گرم باید کنترل شود که مواد خطکشی دچار آسیب‌هایی از قبیل تخریب و نقص در چسبندگی نشده باشند، ضخامت رنگ موجود از ۱۵۰ میکرون کمتر باشد و طبق بند ۳-۳-۴-۱ اگر وضعیت خطکشی مانند حالات ۱ تا ۶ باشد، خطکشی باید تجدید شود.

تبصره ۲: برای تجدید رنگ گرم موجود با استفاده از رنگ سرد باید کنترل شود که ضخامت رنگ موجود، از ۷۵۰ میکرون کمتر باشد. در غیر این صورت باید ابتدا توسط سایش مکانیکی، ضخامت را تقلیل داد و یا خطکشی قبلی را به‌طور کامل زدود و سپس اقدام به خطکشی مجدد کرد.

تبصره ۳: اجرای رنگ سرد بر روی خطکشی‌های اجراشده با رنگ دوجزئی مجاز نمی‌باشد.

تبصره ۴: چنانچه خطکشی گرم اجرا شده به روش اسکرید یا اکستروژن و با ضخامت حدود ۳۰۰۰ میکرون باشد و به دلیل کاهش درصد انعکاس، نیاز به تجدید خطکشی باشد، ترمیم خطکشی به روش اسکرید یا اکستروژن توصیه نمی‌شود، بهتر است لایه نازکی از رنگ گرم به ضخامت ۱۰۰۰ تا

سند:	۳۱۱/۲-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خطکشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۹ از ۱۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

۱۵۰۰ میکرون به روش اسپری روی خطکشی‌های موجود اجرا شود. در هر حالت ضخامت نهایی خطکشی، نباید از حداکثر ضخامت قابل قبول (۵۰۰۰ میکرون) بیشتر گردد و با کنترل فشار پاشش در زمان اجرا و کیفیت رنگ مصرفی ناهمواری در سطح خطکشی به حداقل برسد.

تبصره ۵: در صورتی که خطکشی‌های عرضی اجرا شده با رنگ دوجزئی دچار تخریب و آسیب نشده باشد، خطکشی می‌بایست با آب و مواد شوینده مناسب شستشو شود. به عبارت دیگر چنانچه خطکشی موجود سالم و بدون آسیب دیدگی می‌باشد، تجدید خطکشی با هدف رفع سیاه‌شدگی مجاز نمی‌باشد.

تبصره ۶: در صورتی که کمتر از ۳۰٪ از سطح خطکشی بطور موضعی دچار تخریب و آسیب شده باشد، و بیش از دو سال از زمان اجرای خطکشی نگذشته باشد، ابتدا می‌بایست خطکشی شستشو شده، و سپس بخش‌های آسیب دیده با رنگ دوجزئی ترمیم شود. پس از پایان دوره تضمین و در صورتی که خطکشی فوق مجدداً دچار آسیب و تخریب شده باشد، کل خطکشی می‌بایست به روش مناسب جمع‌آوری شود. برای جمع‌آوری خطکشی معیوب روش کوبش مکانیکی توصیه می‌شود.

تبصره ۷: در صورتی که ۳۰٪ آسیب دیدگی در سطح خطکشی پراکنده شده باشد، پس از شستشو و ترمیم بخش‌های آسیب دیده، رنگ دوجزئی به روش اسپری با ضخامت ۶۰۰-۴۰۰ میکرون بر سطح خطکشی اجرا شود. پس از پایان دوره تضمین و در صورتی که خطکشی فوق مجدداً دچار آسیب و تخریب شده باشد، کل خطکشی می‌بایست به روش مناسب و بدون آسیب‌رسانی به سطح روکش معبر، جمع‌آوری شود. برای جمع‌آوری خطکشی معیوب روش کوبش مکانیکی توصیه می‌شود.

تبصره ۸: در صورتی که خطکشی دو سال پس از اجرا، دچار آسیب و تخریب شده باشد، کل خطکشی می‌بایست به روش مناسب جمع‌آوری و امحا شود. برای جمع‌آوری خطکشی‌های معیوب روش کوبش مکانیکی توصیه می‌شود.

۵- **انتخاب خطکشی:** پس از پیمایش و بازرسی، در صورت نیاز به تجدید خطکشی، انتخاب نوع خطکشی با توجه به جدول (۱۳) تعیین می‌شود:

تبصره ۱: استفاده از رنگ سرد در بزرگراه‌ها، آزادراه‌ها و معابر شریانی اصلی توصیه نمی‌شود، مگر اینکه معبر مورد نظر نیاز به روکش جدید طی چند ماه آینده داشته باشد یا قطعاتی از مسیر، تعمیر یا تراش و روکش شده باشد. همچنین با توجه به آلابندگی زیست محیطی حلال کننده‌های رنگ سرد توصیه می‌شود در کلیه معابر بویژه در معابر جمع‌کننده و محلی نیز از رنگ سرد پایه آبی استفاده شود.

تبصره ۲: در معابری که فاقد خطکشی عرضی عابر (کانال یا بلوک) می‌باشند و یا به تازگی روکش آسفالت شده‌اند (۱۴ روز پس از اجرای روکش آسفالت)، خطکشی می‌بایست فقط با رنگ‌های سرد بادوام و یا دوجزئی ضدسُر خوردگی مشروط به دارا بودن خاصیت ضدسُر خوردگی (شرایط خشک حداقل SRT ۶۰ و شرایط خیس حداقل SRT ۵۰) با حداقل میزان جذب آلودگی و اخذ تأییدیه فنی از (و همچنین نظارت مستقیم در زمان اجرا) پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران یا سایر آزمایشگاه‌های مجاز مورد تأیید معاونت حمل و نقل و ترافیک شهر تهران در خطکشی‌های ترافیکی، اجرا شود.

تبصره ۳: اجرای سرعت‌گیرهای مجازی با رنگ‌های دوجزئی ممنوع می‌باشد.

تبصره ۴: اجرای هرگونه خطکشی‌هایی با فام مسی در حاشیه‌های بزرگراه‌ها با رنگ‌های دوجزئی و سایر ممنوع می‌باشد.

جدول (۱۳): نحوه انتخاب نوع خطکشی وضعیت رویه آسفالت و وضعیت ترافیک

وضعیت رویه آسفالت									نوع معبر
آسیب دیده / ضعیف			خوب			جدید			
سایر	حاشیه*	مرکزی / محوری	سایر	حاشیه*	مرکزی / محوری	سایر	حاشیه*	مرکزی / محوری	
سرد	سرد	سرد	دوجزئی	گرم یا دوجزئی	گرم یا دوجزئی	دوجزئی	گرم یا دوجزئی	گرم یا دوجزئی	آزادراه، بزرگراه، شریانی
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	جمع‌کننده، محلی

* غیر از حاشیه‌های بزرگراه‌ها

تبصره ۵: استفاده از رنگ‌های دوجزئی ترافیکی با ضریب سُر خوردگی حداقل SRT ۵۵ در حالت خشک و SRT ۴۵ در حالت خیس، فقط در اجرای ختنوشته‌ها با ضخامت ۱۰۰۰-۱۲۰۰ میکرون (با احتساب بافت سطحی آسفالت) با حداقل میزان جذب آلودگی و اخذ تأییدیه مربوطه از پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران یا سایر آزمایشگاه‌های مجاز مورد تأیید معاونت حمل و نقل و ترافیک شهر تهران مجاز می‌باشد.

سند: ۳۱۱/۲-۸-۶		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران		دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خطکشی معابر شهری
تأیید: کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱۰ از ۱۲
بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		معاونت حمل و نقل و ترافیک

- تبصره ۶: به دلیل وجود ناهمواری‌های ناشی از بافت سطحی معابر، زمانی که رنگ سرد بصورت دستی اجرا می‌شود، ضخامت خط‌کشی در نقاط حفره بیش از حد متعارف استاندارد می‌شود. افزایش ضخامت، موجب حبس تینر در خط‌کشی و خشک نشدن آن در زمان مناسب، کاهش کارایی و سیاه‌شدگی بیش از موعد می‌شود. لذا اجرای رنگ سرد فقط به روش اسپری توصیه می‌شود. پیشنهاد می‌شود، در مواردی که عمق بافت سطحی روکش آسفالت زیاد است، خط‌کشی با رنگ سرد در دو مرحله و پس از خشک شدن لایه اول صورت پذیرد.
- ۶- دستور کار، برآورد هزینه و برنامه اجرایی: پس از انتخاب نوع خط‌کشی باید محدوده خط‌کشی و فام رنگ انتخاب‌شده و هزینه و مقادیر اجرای کار مشخص شود و برنامه اجرایی، متناسب با محدودیت‌های ترافیکی تنظیم شود.
- ۷- لکه‌گیری قبل از خط‌کشی: اگر آسفالت معبر، نیاز به لکه‌گیری و درزگیری داشته باشد، باید حداقل ۱۴ روز قبل از اجرای خط‌کشی انجام شود.
- ۸- زدودن خط‌کشی‌های قدیمی: در هنگام خط‌کشی جدید، خط‌کشی‌های اضافی که در ایمنی معبر تأثیری ندارند و خط‌کشی‌های با ضخامت بیشتر از ۶۰۰۰ میکرون، باید از بین برده شوند. از بین بردن خط‌کشی‌ها باید به نحوی انجام شود که به سطح معبر خسارت وارد نشود. روش‌های از بین بردن خط‌کشی عبارتند از:
- ۸-۱- زدودن خط‌کشی با روش سایش مکانیکی (Grinding): از روش سایش مکانیکی می‌توان برای برداشتن خط‌کشی از هر دو رویه آسفالتی و بتنی، مخصوصاً رنگ‌های گرم استفاده کرد. این روش برای رویه‌های آسفالتی دانه درشت و زبر توصیه نمی‌شود.
- ۸-۲- زدودن خط‌کشی با روش سوزاندن با هوای داغ فشرده (Hot Compressed-Air Burning): در این روش، گازهای محترق باید در دمای بیش از ۱۳۱۵ درجه سانتی‌گراد بر روی سطح خط‌کشی مورد نظر پاشیده شوند. بقایای رنگ و دانه‌های چسبیده به سطح، باید با یک برس سیمی از روی سطح برداشته شود.
- ۸-۳- زدودن خط‌کشی با روش سوزاندن با اکسیژن اضافی (Excess-Oxygen Burning): در این سیستم، دو سر سوزاننده صاف و پهن در پشت یک ارابه ساده دستی نصب می‌شود. اولین سوزاننده، شعله‌ای از پروپان و اکسیژن به سمت سطح روسازی در دمای ۲۷۶۰ تا ۳۸۰۰ درجه سانتی‌گراد را ایجاد می‌کند. دومین سوزاننده، اکسیژن خالص را به سمت سطح مورد نظر هدایت می‌کند تا اکسیداسیون خط‌کشی تسریع شود.
- ۸-۴- زدودن خط‌کشی با روش شن‌پاشی (Sand Blasting): این روش، یکی از متداول‌ترین روش‌های برداشتن خط‌کشی‌هاست. در این روش سرعت کار پایین است و روش اجرا نیاز به آموزش دارد. بقایای مواد به جا مانده از این روش باید قبل از انجام خط‌کشی جدید، پاکسازی شوند.
- ۸-۵- زدودن خط‌کشی با روش آب‌پاشی (Hydro Blasting): در این روش، از پاشش آب پرفشار همراه با پاشش شن استفاده می‌شود. پاشش در فشار ۳۴۲۵۰ تا ۶۸۵۰۰ کیلو پاسکال انجام می‌شود. سرعت مصرف شن ۱۳۶ کیلوگرم در ساعت است.
- ۸-۶- زدودن خط‌کشی با پاشش آب با فشار زیاد (واترجت) (Jet High-Pressure Water): برای برداشتن خط‌کشی از سطح رویه‌های بتنی، آب با فشار ۱۳۷۰۰ تا ۲۰۵۰۰ کیلو پاسکال مفید و مؤثر خواهد بود. با این روش ممکن است آثار طرح خط‌کشی پس از زدودن بر سطح معبر باقی بماند.
- ۸-۷- زدودن خط‌کشی به روش دستی (Hand Removal): در روش دستی، با استفاده از ابزارهایی نظیر برس، سیم و ... نسبت به زدودن خط‌کشی‌ها اقدام می‌شود. از این روش برای خط‌کشی‌های ضخیم می‌توان استفاده کرد.
- ۸-۸- زدودن خط‌کشی با رنگ‌بر شیمیایی (Chemicals): رنگ‌برهای شیمیایی را می‌توان به دو روش دستی یا ماشینی بر روی خط‌کشی‌هایی که باید از سطح معبر زدوده شوند به کار برد. برحسب دمای سطح روسازی، ۱۰ تا ۲۰ دقیقه زمان لازم است تا رنگ‌بر، روی سطح عمل نماید سپس باید بقایای مواد جدا شده از سطح معبر، توسط آب با فشار ۳۴۰۰ تا ۱۷۰۰۰ کیلو پاسکال شستشو شود. به دلیل مشکلات زیست محیطی ناشی از استفاده از مواد شیمیایی، استفاده از این روش برای زدودن خط‌کشی‌های ترافیکی ضخیم -مانند رنگ‌های گرم و دوجزی - توصیه نمی‌شود.
- تبصره: پوشاندن خط‌کشی‌های غیر صحیح یا معیوب با رنگ سیاه یا محلول‌های قیری ممنوع است.
- راهنمایی ۱: بهترین و کاربردی‌ترین روش زدودن خط‌کشی، استفاده از روش شن‌پاشی به وسیله کمپرسورهای هوا است. البته پس از انجام این مرحله شن‌ها باید کاملاً از سطح معبر پاک شوند تا موجب خطر نشود.
- راهنمایی ۲: کاربرد و میزان تأثیر روش‌های مختلف توصیه‌شده برای زدودن انواع خط‌کشی‌ها مطابق جدول (۱۴) است:

<p>سند: ۳۱۱/۲-۸-۶</p>	<p>تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران</p>	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خط‌کشی معابر شهری</p> <p>صفحه ۱۱ از ۱۲</p>
<p>تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران</p>	<p>بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران</p>		

جدول (۱۴): روش‌های مختلف توصیه‌شده برای زدودن انواع خطکشی‌ها

رنگ زدودن خطکشی قبلی	رنگ سرد	رنگ گرم	رنگ دوجزئی
رنگ بر شیمیایی	کند	غیرمؤثر	غیرمؤثر
سایش مکانیکی	خوب	خوب	خوب
سوزاندن با اکسیژن	فقط نازک	غیرمؤثر	غیرمؤثر
شن‌پاشی	خوب	کند	خوب
آب‌پاشی	خوب	کند	خوب
آب پرفشار	خوب	کند	خوب
برداشتن دستی	کاربردی ندارد	بسیار کند	کاربردی ندارد



ب) روش واترجت

الف) روش سوزاندن

تصویر (۹): نمونه‌هایی از روش‌های زدودن خطکشی

سند: ۶-۸-۳۱۱/۲	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران		دستورالعمل نظارت بر اجرا و بازرسی خطکشی
تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		معابر شهری
بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		صفحه ۱۲ از ۱۲

۳/۳۱۱-۸-۶: مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ سرد

- ۱- کاربرد: این دستورالعمل برای تعیین حداقل مشخصات فنی تهیه مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ سرد در معابر شهری به کار می‌رود.
- ۲- تعاریف: اصطلاحات و کلمات کلیدی که در این دستورالعمل به کار رفته به شرح زیر است:
 - ۱-۲- رنگ آلکیدی (اصلاح‌شده و اصلاح نشده): نوعی رنگ سرد تک‌جزئی، پایه حلال و سریع خشک‌شونده است که ماده اصلی تشکیل‌دهنده آن آلکید (Alkyd) بلند روغن می‌باشد که نوعی پلی‌استر اصلاح‌شده به علاوه اسیدهای چرب و دیگر مواد افزودنی است.
 - ۲-۲- رنگ پایه لاستیکی (کلروکائوچو) (Rubber Based Paint): نوعی رنگ سرد تک‌جزئی و پایه حلال و سریع خشک‌شونده است که بر پایه رزین‌های الکید کلروکائوچو است. این رزین به وسیله کلردار نمودن کائوچوی طبیعی در محلول تتراکلرید کربن تهیه می‌شود.
 - ۳-۲- رنگ اکریلیک: نوعی رنگ سرد تک‌جزئی و پایه حلال بر پایه رزین اکریلیک، با استحکام مناسب و سریع خشک‌شونده است که رنگ‌دانه‌های آن از جنس امولسیون پلیمری اکریلیک (Acrylic) است. معمولاً دوام آن از رنگ‌های پایه الکید بیشتر و زمان خشک شدن آن سریع‌تر است.
 - ۴-۲- رنگ اکریلیک آب پایه: نوعی رنگ سرد تک‌جزئی و حاوی لاتکس‌های اکریلیک بوده و حلال اصلی آن آب است که علاوه بر ترکیبات اصلی (فیلر، رزین و رنگ‌دانه) به دلیل نوع حلال آن، نیاز به عامل منعقدکننده (Coalescing Agents)، پایدارکننده، تنظیم‌کننده ویسکوزیته نیز هست. از مزایای این رنگ می‌توان به کم‌خطر بودن در برابر حریق، عدم آثار سوء بر محیط زیست و گروه خط‌کشی، کارایی بهتر در شب و شرایط مرطوب نام برد.
- ۳- موارد کاربرد رنگ سرد: از رنگ سرد در معابر جمع‌کننده محلی استفاده می‌شود. استفاده از رنگ سرد در بزرگراه‌ها، آزادراه‌ها و معابر شریانی اصلی توصیه نمی‌شود، مگر اینکه معبر موردنظر نیاز به روکش جدید طی چند ماه آینده داشته‌باشد یا قطعاتی از مسیر، تعمیر یا تراش و روکش شده باشد.
 - تبصره ۱: اجرای رنگ سرد بر روی خط‌کشی‌های اجراشده با رنگ دوجزئی مجاز نمی‌باشد.
 - تبصره ۲: در معابری که فاقد خط‌کشی می‌باشند و به تازگی روکش آسفالت شده‌اند، خط‌کشی‌های عرضی عابر (کانال با بلوک) می‌بایست با رنگ سرد و یا رنگ گرم اجرا شود. در صورت بکاربری از رنگ گرم برای خط‌کشی عابر، برای کاهش سیاه‌شدگی پیش از موعد خط‌کشی، می‌بایست از روش اسکرید استفاده شود.
 - تبصره ۳: به دلیل وجود ناهمواری‌های ناشی از بافت سطحی معابر، زمانی که رنگ سرد بصورت دستی اجرا می‌شود، ضخامت خط‌کشی در نقاط حفره بیش از حد متعارف استاندارد می‌شود. افزایش ضخامت، موجب حبس تینر در خط‌کشی و خشک نشدن آن در زمان مناسب، کاهش کارایی و سیاه‌شدگی بیش از موعد می‌شود. لذا اجرای رنگ سرد فقط به روش اسپری توصیه می‌شود. پیشنهاد می‌شود، در مواردی که عمق بافت سطحی روکش آسفالت زیاد است، خط‌کشی با رنگ سرد در دو مرحله و پس از خشک شدن لایه اول صورت پذیرد.
- ۴- استانداردها مصالح و اجرای رنگ سرد: مواد مصرفی و روش‌های اجرا باید طبق الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۵۸ و ۳۳۹ و استاندارد EN-۱۸۷۱ و BS-۶۰۴۴ باشد.
- ۵- مقدار رنگ مصرفی در خط‌کشی با رنگ سرد: مقدار رنگ مصرفی در هر مترمربع اجرای خط‌کشی با رنگ سرد، باید بین ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ گرم باشد.
- ۶- حداکثر مقدار تینر مصرفی در زمان اجرا: مقدار تینر مصرفی، بستگی به ویسکوزیته رنگ در زمان اجرا دارد. در صورت استفاده از تینر برای تنظیم ویسکوزیته، میزان درصد جامد وزنی رنگ از حداقل مقدار ذکر شده در جدول (۱۵) کمتر نباشد.
- ۷- تجهیزات خط‌کشی با رنگ سرد: حداقل تجهیزات لازم برای خط‌کشی با رنگ سرد عبارتند از:
 - ۱-۷- خودروی خط‌زن مجهز به چراغ خطر، سرعت‌سنج دقیق و دستگاه سنجش حجم رنگ
 - ۲-۷- وان‌ت برای حمل مواد اولیه
 - ۳-۷- کامیونت برای حمل ماشین خط‌زن
 - ۴-۷- تجهیزات ایمنی و هدایت ترافیک
- ۸- سرعت حرکت خودروی خط‌زن: سرعت مجاز حرکت خودروی خط‌زن معمولاً بین ۵ تا ۱۲ کیلومتر بر ساعت متغیر می‌باشد و باید بگونه‌ای باشد که ضخامت مورد نظر در خط‌کشی فراهم گردد.
- ۹- مشخصات ضروری رنگ سرد ترافیکی مصرفی در خط‌کشی معابر شهری: رنگ‌های سرد مصرفی در خط‌کشی معابر می‌بایست ویژگی‌های فنی و اجرایی درج شده در جدول (۱۵) را دارا باشد. در پیوست (۲)، مشخصات و ویژگی‌های کامل رنگ سرد ترافیکی آورده شده است.
- ۱۰- اجرای دستی و مکانیزه خط‌کشی: خط‌کشی محوری باید به صورت مکانیزه اجرا شود. اجرای رنگ سرد ترجیحاً به روش‌های اسپری و یا رول (غلطک مخصوص) انجام شود. اجرای دستی تنها در فواصل کوتاه و با دستور کار مهندس مشاور یا دستگاه نظارت مجاز است. سایر انواع خط‌کشی‌ها عموماً به روش دستی انجام می‌شود.

۳/۳۱۱-۸-۶	سند:	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ سرد</p> <p>صفحه ۱ از ۳</p>
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		



تصویر (۱۰): نمونه ماشین خطکشی رنگ سرد

۱۱- نیروی انسانی برای اجرای خطکشی با رنگ سرد: حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای اجرای خطکشی سرد طبق جدول (۱۶) است.

۱۲- مشخصات ضروری رنگ سرد: مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ سرد طبق جدول (۱۵) است.

جدول (۱۵): مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ سرد

ردیف	عنوان آزمون	شماره استاندارد	محدوده پذیرش	
			حداقل	حداکثر
۱	درصد وزنی رزین در فیلم خشک رنگ	BS EN-۱۲۸۰۲	۲۴	-
۲	دانه‌های شیشه‌ای روپاش (گرم در هر مترمربع)	آئین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه شماره ۳-۲۶۷)	۴۰۰ و یا حداقل میزانی که حداقل ضرایب Qd و RI حاصل گردد.	-
۳	درصد وزنی فیلر نسبت به وزن رنگ	ASTM-D۴۴۵۱	-	۴۰
۴	درصد وزنی پیگمنت دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ	ASTM D۴۷۶	۱۰	-
۵	درصد جامد وزنی پوشش	ASTM-D۲۳۶۹	۷۰	-
۶	درصد جامد حجمی پوشش در ضخامت معین اجرا	دستورالعمل آزمایشگاهی	۶۰	-
۷	خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی رویه بستن، ته‌نشینی، نایک‌نواختی در رنگ، بو، کپک‌زدگی در انواع آب پایه	دستورالعمل آزمایشگاهی	عدم مشاهده پوسته، رسوب غیرقابل برگشت، تغییر فام و دو فاز شدگی	
۸	وزن مخصوص (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	ASTM-D۱۴۷۵	۱/۴	۱/۶
۹	ویسکوزیته چرخشی (کریس) (در دمای ۲۵±۲ °C)	ASTM-D۲۱۹۶ ASTM-D۵۶۲	۹۰	۱۰۵
			۸۰	۹۵
۱۰	زمان خشک شدن ترافیکی (دقیقه) (No pick up time)	ASTM-D۷۱۱	۱۰	۳۰
۱۱	زمان خشک شدن کامل فیلم پوشش	ASTM-D۱۶۴۰	توافقی بر اساس زمان باز کردن تردد در مسیر	
۱۲	فاکتور روشنایی (انعکاس) ۴۵/۰°	ASTM-E۱۳۴۷ و EN-۱۸۷۱ (E ضمیمه)	۸۰	-
			۵۵	-
۱۳	فام	EN-۱۸۷۱ ASTM D۶۶۲۸	فام خطکشی	
			سفید	
			زرد	
			۱	۲
۱۴	مقاومت در برابر سایش پاشش ذرات ماسه (یا سایش تبر)	ASTM-D۹۶۸ EN-۱۸۷۱ (Appendix K)	۶۵ لیتر ماسه برای سایش ۷۵ میکرون	
			۱۲۰	-
۱۵	مقاومت در برابر سایش (میلی‌گرم) TABER	ASTM-D۴۰۶۰ CS-۱۰۰۰ دور چرخش ساینده	-	۹۵٪
۱۶	قدرت پوشش (نسبت تباین - Contrast Ratio - زمانی که با مقدار ۲۰۰ گرم بر متر مربع بر روی سطح اجرا می‌شود.	EN-۱۸۷۱ ضمیمه B	۹۰٪	-
			۹۰٪	-

سند:	۶-۸-۳۱۱/۳	 <p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>مشخصات فنی مصالح و اجرای خطکشی با رنگ سرد</p> <p>صفحه ۲ از ۳</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران	
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	

راهنمایی: مجموعه کامل ویژگی‌های خط‌کشی با رنگ سرد در جدول (۲۵) آمده است. تبصره: در زمان اجرا، حداکثر میزان تینر اضافه شده به رنگ نباید بیش از ۷ درصد وزنی و در هر صورت ویسکوزیته رنگ نباید از ۸۰ کربس کمتر شود.

جدول (۱۶): حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای اجرای خط‌کشی با رنگ سرد (نفر)

مسئولیت	خط‌کشی محوری	دیگر انواع خط‌کشی
سرگروه خط‌کشی	۱	۱
اپراتور ماشین خطزن	۱	-
کمک اپراتور ماشین خطزن	۱	-
کارگر فنی اجرای خط‌کشی	-	۳
کارگر مرتبط و خط نگهدار	۵	۳
مجموع نیروی انسانی موردنیاز	۸	۷

۱۳- مشخصات دانه‌های شیشه‌ای: دانه‌های شیشه‌ای مورد استفاده در خط‌کشی با رنگ سرد باید الزامات بند ۱۰ سند ۳۱۱/۱-۸-۶ را تأمین نماید.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند:	۳۱۱/۳-۸-۶
<p>مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ سرد</p> <p>صفحه ۳ از ۳</p>		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
		بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران

۳۱۱/۴-۸-۶: مشخصات فنی مصالح و اجرای خطکشی با رنگ گرم

- ۱- کاربرد: این دستورالعمل برای تعیین حداقل مشخصات فنی تهیه مصالح و اجرای خطکشی با رنگ گرم در معابر شهری به کار می‌رود.
- ۲- انواع رنگ گرم: بر اساس نوع رزین مصرفی، رنگ گرم به گروه‌های عمده زیر تقسیم می‌شود:
 - ۱-۲- رنگ گرم بر اساس رزین الکید
 - ۲-۲- رنگ گرم بر اساس رزین هیدروکربنی
 - ۳-۲- رنگ گرم بر اساس رزین اپوکسی ترموپلاست
- ۳- موارد کاربرد رنگ گرم: روش اجرای خطکشی با رنگ گرم در موارد زیر کارایی دارد:
 - ۱-۳- خطکشی محوری در بزرگراه‌ها، آزادراه‌ها و شریانی‌های اصلی

راهنمایی: استفاده از این نوع رنگ برای خطکشی عرضی، هاشور و ... توصیه نمی‌شود، مگر اینکه مهندس مشاور یا دستگاه نظارت، استفاده از این روش را به پیمانکار ابلاغ نماید.
- ۲-۳- در معابری که در نظر است طی چند ماه آینده روکش شوند؛ خطکشی با رنگ گرم نباید اجرا شود. برای این منظور خطکشی با رنگ سرد انجام شود.
- تبصره ۱: برای تجدید رنگ سرد موجود با استفاده از رنگ گرم باید کنترل شود که مواد خطکشی دچار آسیب‌هایی از قبیل تخریب و نقص در چسبندگی نشده باشند، ضخامت رنگ موجود از ۱۵۰ میکرون کمتر باشد و طبق بند ۳-۳-۴-۱ اگر وضعیت خطکشی مانند حالات ۱ تا ۶ باشد، خطکشی باید تجدید شود.
- تبصره ۲: برای تجدید رنگ گرم موجود با استفاده از رنگ سرد باید کنترل شود که ضخامت رنگ موجود، از ۷۵۰ میکرون کمتر باشد. در غیر این صورت باید ابتدا توسط سایش مکانیکی، ضخامت را تقلیل داد و یا خطکشی قبلی را به‌طور کامل زدود و سپس اقدام به خطکشی مجدد کرد.
- تبصره ۳: چنانچه خطکشی گرم اجرا شده به روش اسکرید یا اکستروژن و با ضخامت حدود ۳۰۰۰ میکرون باشد و به دلیل کاهش درصد انعکاس و یا بازتاب نور در شب، نیاز به تجدید خطکشی باشد، ترمیم خطکشی به روش اسکرید یا اکستروژن توصیه نمی‌شود، بهتر است لایه نازکی از رنگ گرم به ضخامت ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میکرون به روش اسپری روی خطکشی‌های موجود اجرا شود. در هر حالت ضخامت نهایی خطکشی، نباید از حداکثر ضخامت قابل قبول (۵۰۰۰ میکرون) بیشتر گردد و با کنترل فشار پاشش در زمان اجرا و کیفیت رنگ مصرفی ناهمواری در سطح خطکشی به حداقل برسد.
- ۴- استاندارد مصالح و اجرای رنگ گرم: مواد مصرفی و روش‌های اجرا باید الزامات استانداردهای رنگ گرم، مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۵۷ و استانداردهای EN-۱۸۷۱ و AASHTO-M۲۴۹ را دارا باشد.
- ۵- دمای اختلاط مذاب رنگ گرم: محدوده دمای مجاز اختلاط مذاب و اجرای رنگ گرم، جهت خطکشی با رنگ گرم باید مطابق با مقادیر درج شده در جدول (۱۷) باشد.

تبصره ۱: دمای مذاب رنگ گرم در هیچ زمانی نباید به بیش از ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد برسد.
- ۶- الزامات پخت رنگ گرم: الزامات پخت رنگ گرم جهت خطکشی عبارتند از:
 - ۱-۶- رنگ گرم نباید بیش از ۶ ساعت حرارت داده شود.
 - ۲-۶- رنگ گرم نباید بیش از سه بار گرم و سرد شود.
 - ۳-۶- فام رنگ گرم نباید پس از حرارت‌دهی تغییر کند.

سند: ۳۱۱/۴-۸-۶			نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تصویب:		مشخصات فنی مصالح و اجرای خطکشی با رنگ گرم
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۱ از ۴
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

جدول (۱۷) : حداقل و حداکثر دمای اجرای رنگ‌های گرم ترافیکی

دمای اجرا (°C)	نوع رزین پایه
۲۰۵-۲۲۰	رزین‌های الکییدی (رزین استری) و هیدروکربنی (پایه نفتی)
۲۱۵-۲۳۰	بر پایه رزین‌های اپوکسی

۷- تجهیزات خطکشی با رنگ گرم: حداقل تجهیزات لازم برای خطکشی با رنگ گرم عبارتند از:

۱-۷- خودروی خطزن رنگ گرم مجهز به چراغ خطر، سرعت‌سنج دقیق و دستگاه سنجش حجم رنگ

۲-۷- خودروی پرایمرزن مجهز به چراغ خطر، سرعت‌سنج دقیق و دستگاه سنجش حجم آستر

۳-۷- دستگاه پیش گرم‌کن نصب شده بر روی کامیون، مجهز به همزن و دماسنج دقیق

۴-۷- وانت برای حمل مواد اولیه

۵-۷- کامیونت برای حمل ماشین پرایمرزن

۶-۷- تجهیزات ایمنی و هدایت ترافیک

۸- سرعت حرکت خودروی خطزن: سرعت مجاز حرکت خودروی خطزن بر پایه انواع روش‌های اجرا مطابق با جدول (۱۸) می‌باشد.

جدول (۱۸) : سرعت مجاز حرکت خودروی خطزن برای اجرای خطکشی با رنگ گرم

روش اجرا	حداقل (کیلومتر بر ساعت)	حداکثر (کیلومتر بر ساعت)
اسپری	۳	۱۰
اسکرید	۲	۸
اکستروژن	۲	۵

۹- آزمون‌های خطکشی با رنگ گرم: مواد و مصالح مصرفی در خطکشی با رنگ گرم، می‌بایست ویژگی‌های فنی و اجرایی درج شده در جدول (۲۰) را دارا باشد. در پیوست (۳)، مشخصات و ویژگی‌های کامل رنگ گرم ترافیکی آورده شده است.

۱۰- اجرای آستر: اجرای آستر، در آسفالت‌های فرسوده، برای همه روش‌های اجرای رنگ گرم الزامی است. اما در روسازی‌های با آسفالت تازه، برای روش‌های اسکرید و اکستروژن الزامی است و برای روش اسپری ضرورتی ندارد.

۱۱- الزامات اجرای آستر در خطکشی گرم: الزامات حین اجرای آستر در رنگ گرم عبارتند از:

۱-۱۱- عرض آستر باید حداکثر ۵ سانتیمتر بیش از عرض خطکشی (حداکثر ۲/۵ سانتی‌متر از هر طرف) باشد.

۲-۱۱- ضخامت فیلم تر آستر نباید از ۱۳۰ میکرون کمتر باشد.

۳-۱۱- فاصله زمانی بین اجرای آستر و رنگ گرم می‌بایست بگونه‌ای رعایت شود که از بروز هرگونه حباب‌زدگی در رنگ گرم جلوگیری شود.

۴-۱۱- نوع آستر سازگار با رنگ گرم مورد نظر و رویه راه (معمولاً بر پایه رزین اپوکسی)، باید توسط سازنده و تأمین‌کننده رنگ ارائه شود.

۵-۱۱- استفاده از رنگ سرد به‌عنوان آستر برای رنگ گرم توصیه نمی‌شود.

۶-۱۱- از روغن‌ها و یا روغن‌های رقیق‌شده با گازوئیل، به‌عنوان آستر به هیچ‌وجه استفاده نشود.

۱۲- اجرای خطکشی به روش مکانیزه: اجرای دستی رنگ گرم در خطکشی‌های محوری مجاز نیست.

۱۳- تجهیزات خطکشی با رنگ گرم: حداقل تجهیزات لازم برای خطکشی با رنگ گرم عبارتند از:

۱-۱۳- خودروی خطزن رنگ گرم مجهز به چراغ خطر، سرعت‌سنج دقیق و دستگاه سنجش حجم رنگ

۲-۱۳- خودروی آسترزن مجهز به چراغ خطر، سرعت‌سنج دقیق و دستگاه سنجش حجم آستر

۳-۱۳- دستگاه پیش‌گرم‌کن نصب‌شده بر روی کامیون، مجهز به همزن و دماسنج دقیق

۴-۱۳- وانت برای حمل مواد اولیه

۵-۱۳- کامیونت برای حمل ماشین آسترزن

۶-۱۳- تجهیزات ایمنی و هدایت ترافیک

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند: ۳۱۱/۴-۸-۶
مشخصات فنی مصالح و اجرای خطکشی با رنگ گرم		تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران
صفحه ۲ از ۴		تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
		برورسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران



تصویر (۱۱): نمونه‌ای از تجهیزات اجرای خط‌کشی با رنگ گرم

۱۴- نیروی انسانی برای اجرای خط‌کشی با رنگ گرم: حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای اجرای خط‌کشی گرم مطابق با جدول (۱۹) می‌باشد.

جدول (۱۹): حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای اجرای خط‌کشی با رنگ گرم (نفر)

تعداد	مسئولیت
۱	سرگروه خط‌کشی
۱	اپراتور ماشین خط‌زن گرم
۱	کمک اپراتور ماشین خط‌زن
۱	اپراتور ماشین آسترزن
۲	رنگ‌ساز
۵	کارگر مرتبط و خط‌نگهدار

تبصره: سرگروه خط‌کشی، اپراتور ماشین خط‌زن و کمک اپراتور ماشین خط‌زن باید دارای گواهینامه گذراندن دوره‌های عمومی و تخصصی مرتبط با انواع رنگ‌های ترافیکی، روش‌های اجرا و کنترل‌های ضروری قبل، در حین و پس از اجرای خط‌کشی باشند.

۱۵- مشخصات دانه‌های شیشه‌ای: دانه‌های شیشه‌ای مورد استفاده در خط‌کشی با رنگ گرم باید الزامات بند ۱۰ سند ۶-۸-۳۱۱/۱ را تأمین نماید.

۱۶- مشخصات ضروری رنگ گرم: مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ گرم مطابق با جدول (۲۰) می‌باشد.

راهنمایی: مجموعه کامل ویژگی‌های خط‌کشی با رنگ گرم در جدول (۲۶) آورده شده است.

سند:	۶-۸-۳۱۱/۴	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ گرم
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۳ از ۴
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

جدول (۲۰): مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ گرم

محدوده پذیرش		شماره استاندارد	عنوان آزمون																																
حداکثر	حداقل																																		
۲۴	۱۸	BS-۳۲۶۲ (Appendix C۳)	درصد وزنی رزین																																
۲۵	۲۵	آئین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه شماره ۳-۲۶۷)	۱- پیش مخلوط نوع I																																
۶۰۰	۴۰۰ و یا میزانی که حداقل ضرایب R ₁ و Q _d حاصل گردد.		۲- روپاشی شونده (گرم بر مترمربع خط‌کشی)																																
-	۱۰	ASTM-D۴۷۶, BS EN-۱۲۸۰۲	درصد وزنی بیگمنت دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ																																
۱۱۰	۹۵	EN-۱۸۷۱ و ASTM-E۲۸	نقطه نرمی (درجه سانتی‌گراد)																																
<table border="1"> <tr> <td>۴</td> <td>۳</td> <td>۲</td> <td>۱</td> <td>فام خط‌کشی</td> <td rowspan="2">سفید</td> <td rowspan="2">x</td> </tr> <tr> <td>۰/۳۳۵</td> <td>۰/۲۸۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۰/۳۷۵</td> <td>۰/۳۲۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td></td> <td>y</td> <td rowspan="2">زرد</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۲۷</td> <td>۰/۴۶۵</td> <td>۰/۵۴۵</td> <td>۰/۴۹۴</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۸۳</td> <td>۰/۵۳۵</td> <td>۰/۴۵۵</td> <td>۰/۴۲۷</td> <td></td> <td>y</td> <td></td> </tr> </table>		۴	۳	۲	۱	فام خط‌کشی	سفید	x	۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵		۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵		y	زرد	۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴		x	۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷		y		EN-۱۸۷۱ ASTM D۶۶۲۸	فام
۴	۳	۲	۱	فام خط‌کشی	سفید	x																													
۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵																																
۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵		y	زرد																													
۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴		x																														
۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷		y																														
۱۲	-	EN ۱۸۷۱، ضمیمه E	اندیس زردی																																
-	حداقل ۶ نمونه سالم از ۱۰ نمونه	EN-۱۸۷۱	مقاومت در برابر ضربه (صفر درجه و ۱۰ C ^o -)																																
۱۰۰	-	ASTM-D۴۰۶۰ CS-۱۷ دور چرخش ساینده	مقاومت سایشی (کاهش وزن بر حسب میلی‌گرم) TABER																																
۱۵ درصد	-	EN-۱۸۷۱، ضمیمه H BS-۳۲۶۲، ضمیمه H	میانگین جریان پذیری (کاهش ارتفاع مخروط)																																
۱۰	-	EN ۱۸۷۱، ضمیمه G EN ۱۸۷۱، ضمیمه E	پایداری حرارتی (۶ ساعت در ۲۰۰ C ^o) • تغییرات فاکتور روشنایی (درصد) • فام (محورهای رنگی) • تغییرات نقطه نرمی (درجه سانتی‌گراد) • اندیس زردی																																
بدون تغییر		EN ۱۸۷۱ و ASTM E ۲۸																																	
۱۰ C ^o یا ۱۰ درصد مقدار اولیه	-	EN ۱۸۷۱، ضمیمه E																																	
۱۵	-																																		
-	طولی: حداقل ۴۵ عرضی: حداقل ۵۵	BS EN-۱۳۰۳۶-۴ EN-۱۴۳۶ BS-۳۲۶۲، ضمیمه D	ضریب سُر خوردگی (پاندول انگلیسی) (SRT)																																
۲/۱۵	۱/۸۰	اسپری AASHTO-M۲۴۹	وزن مخصوص (گرم بر سانتی‌متر مکعب)																																
۲/۳۵	۱/۹۰	اسکرید ASTM-D۱۵۳																																	
		اکستروژن BS-۳۲۶۲ A روش																																	
مطابق جدول (۱۰)		EN-۱۴۳۶، ضمیمه B	میزان بازتاب نور برگشتی (mcd/m ² /lux)																																
	۱۳۰	فام سفید	در روز و نورپراکنده (Q _d)																																
	۱۰۰	فام زرد																																	
-	۱۰۰ و ۵۰	فام زرد و سفید	شرایط مرطوب																																
	۳۰۰	فام سفید	در شب و تحت نور چراغ خودرو (R _L)																																
	۲۰۰	فام زرد																																	
-	۱۰۰ و ۵۰	فام زرد و سفید																																	

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۴-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>
مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ گرم	تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران	
صفحه ۴ از ۴	تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	

۵/۳۱۱-۸-۶: مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی

- ۱- کاربرد: این دستورالعمل برای تعیین حداقل مشخصات فنی تهیه مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی در معابر شهری به کار می‌رود.
 - ۲- انواع رنگ دوجزئی: انواع رنگ‌های دوجزئی که در خط‌کشی معابر استفاده می‌شوند، عبارتند از:
 - ۱-۲- رنگ دوجزئی بر پایه متیل متاکریلات یا پلاستیک سرد (Methyl Methacrylate)
 - ۲-۲- رنگ دوجزئی بر پایه اپوکسی (Epoxy)
 - ۳-۲- رنگ دوجزئی بر پایه پلی‌استرها (Polyester)
 - ۴-۲- رنگ دوجزئی بر پایه پلی‌اورتان (Polyurethane)
 - ۵-۲- رنگ دوجزئی بر پایه پلی‌اوره (Polyurea)
- راهنمایی: در حال حاضر از بین رنگ‌های دوجزئی مختلف، رنگ دوجزئی بر پایه رزین متیل متاکریلات، به دلیل دوام مناسب و در دسترس بودن مواد اولیه به کار می‌رود.
- ۲-۶- لایه رویه (Top Coat): عموماً به صورت لاک بدون پیگمنت بوده و ترکیب رزینی آن معمولاً بر پایه رزین پلی متیل متاکریلات شبکه‌ای شونده و فاقد حلال و نرم کننده می‌باشد و به منظور کاهش جرم‌پذیری بر روی خط‌کشی اجرا می‌شود.
- تبصره ۱: خشک شدن لایه رویه معمولاً با و یا بدون هاردنر (۰/۵ تا ۱/۵ درصد پودر پراکساید) و با ترکیب شدن با هاردنر باقی مانده در لایه رنگ صورت می‌گیرد.
- تبصره ۲: ساختار لایه می‌بایست با پایه رزینی رنگ یکسان بوده و یا سازگاری شیمیایی داشته باشد و همچنین چسبندگی مناسبی به خط‌کشی داشته باشد.
- تبصره ۳: لایه رویه می‌بایست قبل از خشک شدن ترافیکی رنگ دوجزئی ضدسُر‌خوردگی به روش دستی و یا اسپری بر روی سطح خط‌کشی اجرا شود.
- ۳- موارد کاربرد رنگ دوجزئی: رنگ‌های دوجزئی در خط‌کشی‌های عرضی، خطنوشته‌ها، نمادها و پیکان‌ها، خط‌کشی‌های جناقی و خط‌کشی‌های طولی در بزرگراه‌ها، آزادراه‌ها و معابر شریانی اصلی بکار می‌روند.
- تبصره ۱: در معابری که مدنظر است در طی چند ماه آینده روکش جدید انجام شود؛ خط‌کشی با رنگ دوجزئی نباید اجرا شود. برای این منظور و پس از ۱۴ روز از اجرای روکش آسفالت، خط‌کشی با رنگ سرد انجام و سپس در موعد مقرر (از بین رفتن دوام رنگ سرد)، خط‌کشی با رنگ دوجزئی اجرا می‌شود.
- تبصره ۲: اجرای رنگ سرد بر روی خط‌کشی‌های اجراشده با رنگ دوجزئی مجاز نمی‌باشد.
- تبصره ۳: در صورتی که خط‌کشی‌های عرضی اجراشده با رنگ دوجزئی دچار تخریب و آسیب نشده باشد، خط‌کشی می‌بایست با آب و مواد شوینده مناسب شستشو شود. به عبارت دیگر چنانچه خط‌کشی موجود سالم و بدون آسیب‌دیدگی باشد، تجدید خط‌کشی با هدف رفع سیاه‌شدگی مجاز نمی‌باشد.
- تبصره ۴: در صورتی که کمتر از ۳۰٪ از سطح خط‌کشی بطور موضعی دچار تخریب و آسیب شده باشد، و بیش از دو سال از زمان اجرای خط‌کشی نگذشته باشد، ابتدا می‌بایست خط‌کشی شستشو شده و سپس بخش‌های آسیب دیده با رنگ دوجزئی ترمیم شود. پس از پایان دوره تضمین و در صورتی که خط‌کشی فوق مجدداً دچار آسیب و تخریب شده باشد، کل خط‌کشی می‌بایست به روش مناسب جمع‌آوری شود. برای جمع‌آوری خط‌کشی معیوب روش کوبش مکانیکی توصیه می‌شود.
- تبصره ۵: در صورتی که ۳۰٪ آسیب‌دیدگی در سطح خط‌کشی پراکنده شده باشد، پس از شستشو و ترمیم بخش‌های آسیب دیده، رنگ دوجزئی به روش اسپری با ضخامت ۴۰۰-۶۰۰ میکرون بر سطح خط‌کشی اجرا می‌شود. پس از پایان دوره تضمین و در صورتی که خط‌کشی فوق مجدداً دچار آسیب و تخریب شده باشد، کل خط‌کشی می‌بایست به روش مناسب و بدون آسیب‌رسانی به سطح روکش معبر، جمع‌آوری شود. برای جمع‌آوری خط‌کشی معیوب روش کوبش مکانیکی توصیه می‌شود.
- تبصره ۶: در صورتی که خط‌کشی دو سال پس از اجرا، دچار آسیب و تخریب شده باشد، کل خط‌کشی می‌بایست به روش مناسب جمع‌آوری و امحا شود. برای جمع‌آوری خط‌کشی‌های معیوب روش کوبش مکانیکی توصیه می‌شود.
- تبصره ۷: اجرای سرعت‌گیرهای مجازی با رنگ‌های دوجزئی ممنوع می‌باشد.
- تبصره ۸: اجرای هرگونه خط‌کشی حاشیه‌های بزرگراه‌ها با رنگ‌های دوجزئی و سایر ممنوع می‌باشد.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران		سند:	۳۱۱/۵-۸-۶
مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
صفحه ۱ از ۵		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک	بروزرسانی:

- تبصره ۹: استفاده از رنگ‌های دوجزئی ترافیکی با ضریب سُرخوردگی حداقل SRT ۵۵ فقط در اجرای خنوشته‌ها با ضخامت ۱۲۰۰-۱۰۰۰ میکرون (با احتساب بافت سطحی آسفالت) با حداقل میزان جذب آلودگی و اخذ تأییدیه مربوطه از پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران یا سایر آزمایشگاه‌های مجاز مورد تأیید معاونت حمل نقل و ترافیک شهر تهران مجاز می‌باشد.
- تبصره ۱۰: اجرای خط‌کشی‌های عرضی عابر (کانال یا بلوک) با رنگ دوجزئی ضدسُرخوردگی مشروط به دارا بودن خاصیت ضدسُرخوردگی (شرایط خشک حداقل SRT ۶۰ و شرایط خیس حداقل SRT ۵۰) با حداقل میزان جذب آلودگی و اخذ تأییدیه فنی از (و همچنین نظارت مستقیم در زمان اجرا) پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران یا سایر آزمایشگاه‌های مجاز مورد تأیید معاونت حمل نقل و ترافیک شهر تهران در خط‌کشی‌های ترافیکی، و یا با رنگ سرد بادوام، مجاز می‌باشد.
- ۴- استاندارد رنگ دوجزئی: مواد مصرفی و روش‌های اجرا باید طبق الزامات استاندارد EN-۱۸۷۱ و ASTM-D۱۴۷۵ باشد.
- ۵- پیش‌نیازهای خط‌کشی با رنگ دوجزئی: پیش از اجرای خط‌کشی لازم است که موارد زیر انجام شود:
- ۱-۵- پیمایش و تهیه دستور کار خط‌کشی
- ۲-۵- برآورد مقادیر و هزینه اجرای کار
- ۳-۵- تهیه برنامه اجرایی خط‌کشی باتوجه به شرایط آب و هوایی و محدودیت‌های ترافیکی
- ۴-۵- صدور دستور کار توسط مهندس مشاور یا دستگاه نظارت
- ۶- اجرای دستی و مکانیزه خط‌کشی: خط‌کشی محوری باید به صورت مکانیزه اجرا شود. اجرای دستی تنها در فواصل کوتاه و با دستور کار مهندس مشاور یا دستگاه نظارت مجاز است. سایر انواع خط‌کشی‌ها به روش دستی انجام می‌شود.
- ۷- خط‌کشی پس از لکه‌گیری و درزگیری: در معابری که سطح رویه آسفالتی خراب باشد، اجرای خط‌کشی باید پس از درزگیری و لکه‌گیری انجام شود.
- ۸- ضخامت و مقدار رنگ مصرفی: حداقل ضخامت خط‌کشی با رنگ دوجزئی نباید از مقادیر جدول (۴) کمتر باشد.
- ۹- تجهیزات خط‌کشی با رنگ دوجزئی: حداقل تجهیزات لازم برای خط‌کشی با رنگ دوجزئی عبارتند از:
- ۱-۹- خودروی خظزن دو مخزنه مجهز به چراغ خطر، سرعت‌سنج دقیق، دستگاه سنجش حجم رنگ
- ۲-۹- وانت برای حمل مواد اولیه
- ۳-۹- کامیونت برای حمل ماشین خظزن
- ۴-۹- همزن (در صورت اجرای دستی)
- ۵-۹- تجهیزات ایمنی و هدایت ترافیک
- ۱۰- سرعت حرکت خودروی خظزن: سرعت مجاز حرکت خودروی خظزن برای خط‌کشی محوری ۱۳ تا ۱۶ کیلومتر بر ساعت است.



تصویر (۱۲): نمونه‌ای از خودرو خظزن محوری با رنگ دوجزئی

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۵-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>
مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی	تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران	
صفحه ۲ از ۵	تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	

۱۱- روش اجرای خط‌کشی عرضی با رنگ دوجزبی ضدسُر خوردگی:

۱۱-۱- روش اجرای رنگ‌های دوجزبی ضدسُر خوردگی: رنگ‌های ضدسُر خوردگی معمولاً بوسیله اسکرید، ماله، و کاردک بر روی سطح اجرا می‌شود. پس از خشک شدن ترافیکی رنگ دوجزبی، لایه رویه به روش اسپری، و یا با استفاده از غلطک روی سطح خط‌کشی اجرا می‌شود.
تبصره ۱: در معابری که سطح رویه آسفالتی خراب باشد، اجرای خط‌کشی باید پس از درزگیری و لکه‌گیری انجام شود.
تبصره ۲: برای حصول صافی سطح و یکنواختی سطح خط‌کشی و همچنین افزایش سرعت اجرا، استفاده از روش اسکرید (دستی یا ماشینی) توصیه می‌شود.
تبصره ۳: در صورت استفاده از روش اسپری، امکان اجرای لاک قبل از خشک شدن کامل رنگ دوجزبی وجود دارد.



شکل (۱۳): تصویر نمونه‌هایی از مخازن و خط‌کشی با روش اسکرید و اسپرید نواری

۱۲- ضخامت: حداقل ضخامت خط‌کشی با رنگ دوجزبی نباید از مقادیر درج شده در جدول (۴) کمتر باشد.

۱۳- نیروی انسانی برای اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزبی: حداقل نیروی انسانی موردنیاز طبق جدول (۲۱) است.

جدول (۲۱): حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزبی

تعداد (نفر)		مسئولیت
سایر انواع خط‌کشی	خط‌کشی محوری	
۱	۱	سرگروه خط‌کشی
-	۱	اپراتور ماشین خطزن
-	۱	کمک اپراتور ماشین خطزن
۱	-	اپراتور دوجزبی
۳	-	کارگر فنی خط‌کشی
۳	۶	کارگر مرتبط و خننگهدار

۱۴- مشخصات دانه‌های شیشه‌ای: دانه‌های شیشه‌ای روپاش مورد استفاده در خط‌کشی با رنگ دوجزبی باید الزامات بند ۱۰ سند ۶-۸-۳۱۱/۱ را تأمین نماید.

۱۵- مشخصات ضروری رنگ دوجزبی: مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ دوجزبی و رنگ دوجزبی ضدسُر خوردگی مطابق با جدول‌های (۲۲) و (۲۳) است. مشخصات لایه رویه مصرفی در جدول (۲۴) آورده شده است.
راهنمایی: مجموعه کامل ویژگی‌های خط‌کشی با رنگ‌های دوجزبی در جدول‌های (۲۷) و (۲۸) آورده شده است.

سند:	۶-۸-۳۱۱/۵	 معاونت حمل‌ونقل و ترافیک	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزبی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۳ از ۵
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		

جدول (۲۲): مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ دوجزئی

محدوده پذیرش		شماره استاندارد	عنوان آزمون																														
حداکثر	حداقل																																
۳۵	۲۰	BS EN-۱۲۸۰۲	درصد وزنی رزین و سایر اجزاء آلی در ترکیب رنگ																														
عدم تشکیل رسوب غیرقابل برگشت، نایکنواختی در رنگ، وجود دانه‌های درشت		مواد پلاستیک سرد نباید در هنگام اجرا، گازها و ترکیبات سمی از خود متصاعد کنند که به شخص اپراتور و تجهیزات اجرا آسیب رساند. همچنین پس از پخت و تشکیل فیلم، مواد کاملاً خنثی بوده و تمام مواد موجود در ترکیب به‌طور کامل با یکدیگر واکنش داده باشند.	خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی رویه بستن، ته‌نشینی، نایکنواختی در رنگ، وجود دانه‌های درشت)																														
۱/۹	۱/۷	ASTM-D۱۴۷۵	وزن مخصوص (گرم بر سانتیمتر مکعب)																														
-	۹۹	ASTM-D۲۳۶۹	درصد جامد وزنی (درصد)																														
۲۰	۱۰	ISO-۹۵۱۴	زمان گیرش رنگ (Pot life) در نسبت اختلاط موردنظر (دقیقه)																														
۹۵	۸۰	ASTM-D۵۶۲	ویسکوزیته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (کریس)																														
۱۰۵	۹۰			در فصل گرما در فصل سرما																													
۳۰	۱۵	ASTM-D۷۱۱	زمان خشک شدن ترافیکی (دقیقه) No Pick Up Time																														
۶۰	-	ASTM-D۱۶۴۰	زمان خشک شدن کامل (دقیقه) Dry Through Time																														
-	۸۰	ASTM-E۱۳۴۷ EN-۱۸۷۱ و ضمیمه E	فاکتور روشنایی (انعکاس) ۴۵°																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>۴</th> <th>۳</th> <th>۲</th> <th>۱</th> <th colspan="2">فام خط‌کشی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۰/۳۳۵</td> <td>۰/۲۸۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td>x</td> <td>سفید</td> </tr> <tr> <td>۰/۳۷۵</td> <td>۰/۳۲۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td>y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۰/۴۲۷</td> <td>۰/۴۶۵</td> <td>۰/۵۴۵</td> <td>۰/۴۹۴</td> <td>x</td> <td>زرد</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۸۳</td> <td>۰/۵۳۵</td> <td>۰/۴۵۵</td> <td>۰/۴۲۷</td> <td>y</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		۴	۳	۲	۱	فام خط‌کشی		۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	x	سفید	۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	y		۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴	x	زرد	۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷	y		EN-۱۸۷۱ ASTM D۶۶۲۸	فام
۴	۳	۲	۱	فام خط‌کشی																													
۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	x	سفید																												
۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	y																													
۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴	x	زرد																												
۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷	y																													
۱۰۰	-	ASTM-D۴۰۶۰ CS-۱۷ دور چرخش ساینده	مقاومت سایشی Taber (میلی‌گرم)																														
-	۴۵	طولی	ASTM-E۳۰۳																														
-	۵۵	عرضی																															

تبصره ۱: در صورتی که در زمان اجرا دمای هوا کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد، توصیه می‌شود که قبل از اجرا دمای رنگ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد گرم شده و یا از مواد شتاب‌دهنده مناسب برای تنظیم زمان خشک شدن ترافیکی استفاده نمود. در هر صورت زمان خشک شدن ترافیکی نباید بیش از ۳۰ دقیقه بیشتر شود.

تبصره ۲: میزان مواد نرم‌کننده در ترکیب رنگ حداکثر ۳ درصد وزنی توصیه می‌شود. چنانچه در ترکیب رزین مصرفی از مواد نرم‌کننده استفاده شده باشد، استفاده از مواد نرم‌کننده در ترکیب رنگ مجاز نمی‌باشد. مصرف بیش از حد نرم‌کننده منجر به زرد شونده‌گی و یا سیاه شدگی زود هنگام خط‌کشی می‌شود.

۳۱۱/۵-۸-۶	سند:		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تصویب:		مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

جدول (۲۳): مشخصات فنی و اجرایی الزامی رنگ دوجزئی ضدسرخوردگی

ردیف	شرح آزمایش	استاندارد	محدوده پذیرش
۱	خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی رویه بستن، ته‌نشینی، نایکنواختی در رنگ، وجود دانه‌های درشت	مواد نباید در هنگام اجرا، گازها و ترکیبات سمی از خود متصاعد کنند که به شخص اپراتور و تجهیزات اجرا آسیب رساند. همچنین پس از پخت و تشکیل فیلم، مواد کاملاً خنثی بوده و تمام مواد موجود در ترکیب به‌طور کامل با یکدیگر واکنش داده باشند.	عدم تشکیل رسوب غیرقابل برگشت، نایکنواختی در رنگ، وجود دانه‌های درشت
۲	درصد وزنی رزین در ترکیب رنگ	BS EN-۱۲۸۰۲	۲۵-۲۰
۳	درصد وزنی آگریگیت در ترکیب رنگ		۵۰-۳۰
	درصد وزنی پیگمنت TiO_2		۱۲-۸
۴	وزن مخصوص (گرم بر سانتیمتر مکعب)	ASTM-D۱۴۷۵	۱/۹-۲/۱
۵	درصد جامد وزنی (درصد)	ASTM-D۲۳۶۹	بیش از ۹۹
۶	زمان گیرش رنگ (Pot life) در نسبت اختلاط موردنظر (دقیقه)	ISO-۹۵۱۴	۲۰-۱۰
۷	الف: ویسکوزیته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (کریس) ب: ویسکوزیته Daniel Flow (سانتی متر)	ASTM-D۵۶۲	در فصل گرما: ۱۱۵ تا ۱۳۰ کریس در فصل سرما: ۱۲۵ تا ۱۴۰ کریس
		دستورالعمل آزمایشگاهی	۱۲-۱۵
۸	زمان خشک شدن ترافیکی رنگ (دقیقه)	ASTM-D۷۱۱	۳۰-۱۰
۹	زمان خشک شدن ترافیکی لاک رویه (دقیقه)	ASTM-D۱۶۴۰	۳۰-۱۰
۱۰	زمان خشک شدن کامل (دقیقه)		حداکثر ۹۰
۱۱	مقاومت در برابر سرخوردگی (SRT)	ASTM-E۳۰۲	خشک ۶۰ خیس ۵۰
۱۲	فاکتور روشنایی (انعکاس) 45°	EN-۱۸۷۱-ASTM-E۱۳۴۷	حداقل ۸۰
۱۳	فام	EN-۱۸۷۱	۴ ۳ ۲ ۱ X ۰/۳۳۵ ۰/۲۸۵ ۰/۳۰۵ ۰/۳۵۵ ۰/۳۷۵ ۰/۳۲۵ ۰/۳۰۵ ۰/۳۵۵ Y
۱۴	مقاومت سایشی Taber (کاهش وزن برحسب میلی‌گرم)	ASTM-D۴۰۶۰ (CS۱۷,۱۰۰۰ Cycles, 2×500 g)	حداکثر ۸۰ میلی‌گرم

تبصره ۱: استفاده از هرگونه تینر و یا نرم کننده اضافی بصورت مجزا در ترکیب به هیچ وجه مجاز نیست.

راهنمایی ۱: استفاده از ذرات سیلیس با اندازه $100-200 \mu m$ و به میزان ۳۰-۴۰٪ وزنی در ترکیب رنگ برای ایجاد زبری مناسب توصیه می‌شود.

راهنمایی ۲: میزان هاردنر مصرفی دی بنزویل پراکساید: در فصل گرما: $1-1/2$ و در فصل سرما $1/5-1/2$ ٪ وزنی (در فصل سرما، قبل از اجرا، دمای رنگ مصرفی می‌بایست با دمای $23 \pm 2^\circ C$ هم‌دمای شود.

تبصره ۲۳: پس از پخت کامل خط‌کشی، لایه رویه با استفاده از غلطک با ضخامت تقریبی ۹۰-۵۰ میکرون می‌بایست اجرا شود.

جدول (۲۴): مشخصات لایه رویه مصرفی برای رنگ‌های دوجزئی ضدسرخوردگی

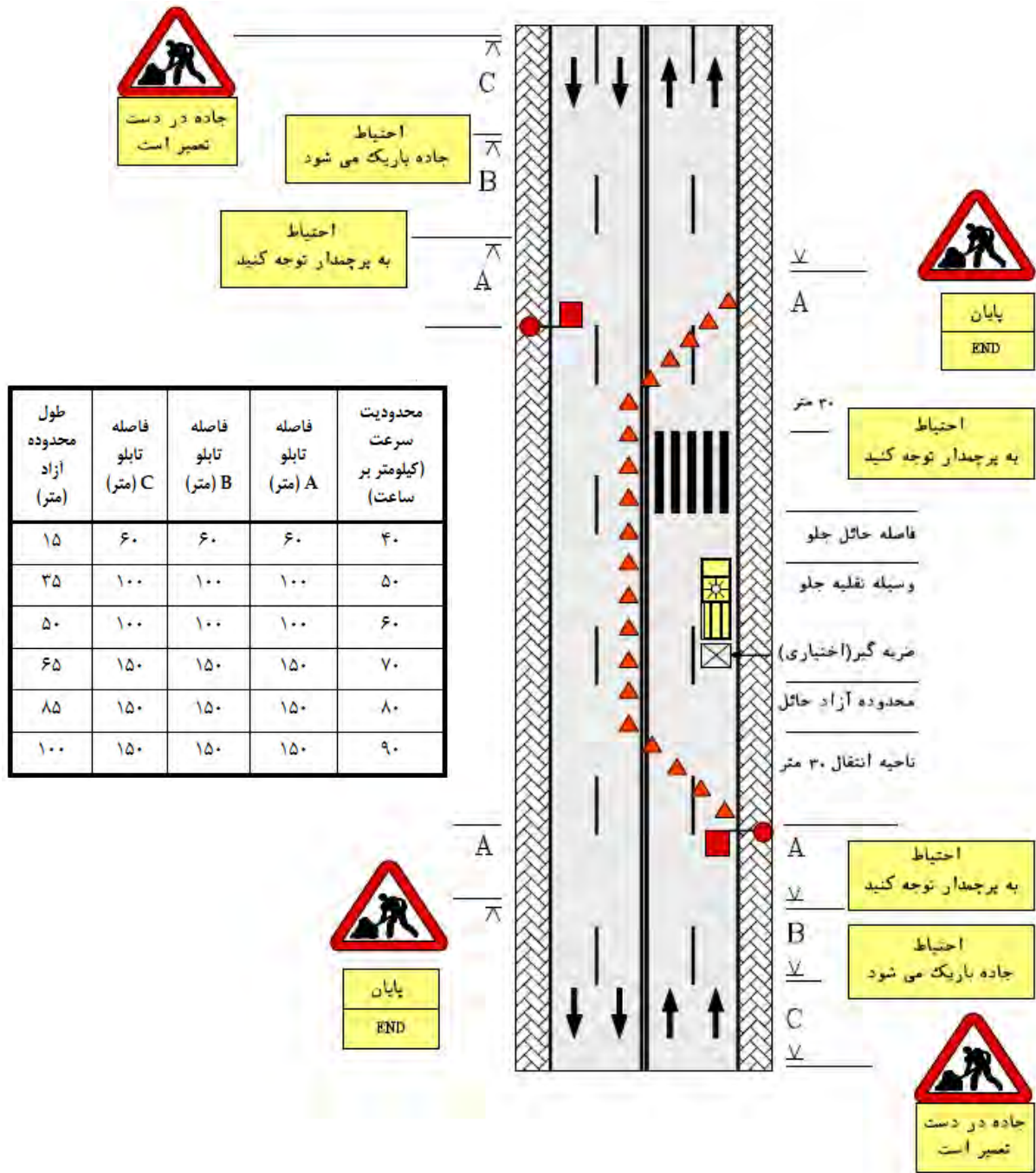
ردیف	شرح آزمایش	استاندارد	محدوده پذیرش	
			حداقل	حداکثر
۱	ساختار شیمیایی	ترجیحاً بر پایه رزین پلی‌متیل متاکریلات، و از نوع شبکه‌ای شونده و فاقد نرم کننده باشد. در صورتی که ساختار رنگ ضدسرخوردگی ترکیب دیگری غیر از رزین پلی‌متیل متاکریلات باشد، رزین لاک مصرفی می‌بایست بر همان پایه باشد.		
۲	درصد جامد وزنی	ASTM-D۲۳۶۹	۹۸	-
۳	ضخامت	روش آزمایشگاهی	۶۰	
۴	زمان خشک شدن ترافیکی (دقیقه)	ASTM-D۷۱۱	۱۰	۳۰
۵	زمان خشک شدن کامل (دقیقه)	ASTM-D۱۶۴۰	۱۰	۳۰
۶	چسبندگی به سطح رنگ	لايه رویه می‌بایست چسبندگی مناسبی به سطح رنگ داشته و مشخصات عمومی رنگ‌های ترافیکی از قبیل ثبات سایشی مناسب، مقاومت در برابر UV و اندیس زردی و سایر را داشته باشد.		

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۵-۸-۶		مشخصات فنی مصالح و اجرای خط‌کشی با رنگ دوجزئی
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۵ از ۵
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	برورسانی:		

پیوست‌ها:

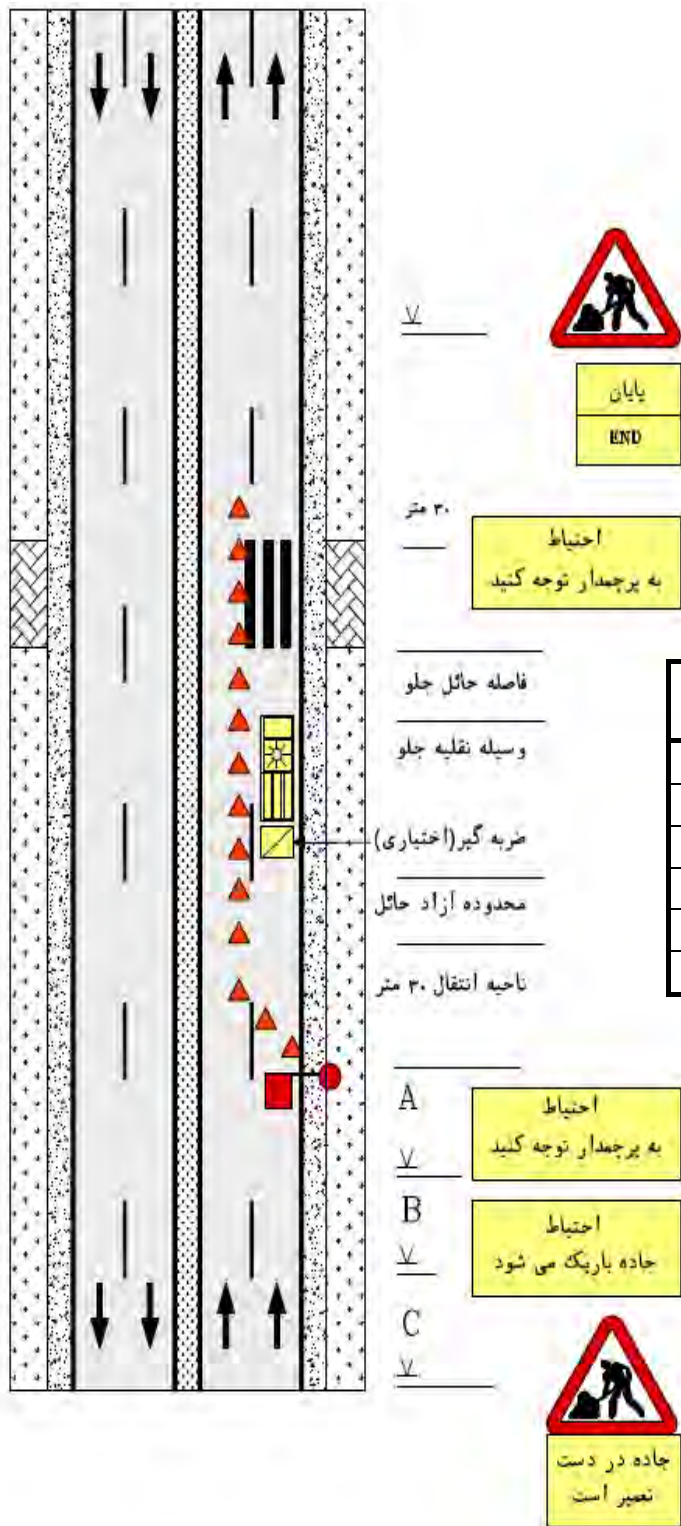
پیوست ۱: نمونه تابلوگذاری معبر برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی

استفاده از "دستورالعمل ایمنی ترافیک محیط کار برای پروژه‌های معابر شهری" سند شماره ۶۵-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، الزامی است.



تصویر (۱۴): نحوه علامت‌گذاری معبر دوطرفه برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی در حین اجرا

سند:	۶-۸-۳۱۱/۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		پیوست ۱: تابلوگذاری معبر برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱ از ۲
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		



محدودیت سرعت (کیلومتر بر ساعت)	فاصله A (متر)	فاصله B (متر)	فاصله C (متر)	طول محدوده آزاد (متر)
۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۳۵
۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰
۷۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۶۵
۸۰	۳۰۰	۵۰۰	۸۰۰	۸۵
۹۰	۳۰۰	۵۰۰	۸۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۳۰۰	۵۰۰	۸۰۰	۱۲۵

تصویر (۱۵): نحوه علامت‌گذاری معابر جداشده یا یک‌طرفه برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی در حین اجرا

* در بزرگراه‌های شهری لازم است علامت‌گذاری علاوه بر سمت راست، در میانه نیز تکرار شود.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۶-۸-۳۱۱/۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>
پیوست ۱: تابلوگذاری معبر برای حفاظت از کارگران، تجهیزات و ماشین‌آلات خط‌کشی	تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران	
صفحه ۲ از ۲	تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	

پیوست ۲: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ سرد

جدول (۲۵) : مشخصات و خصوصیات عمومی و کامل رنگ سرد ترافیکی مصرفی در خط‌کشی معابر شهری و محدوده پذیرش آن‌ها

ردیف	خصوصیات	روش استاندارد آزمون		نتیجه قابل قبول	
		حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
۱	درصد وزنی رزین در فیلم خشک رنگ	BS ۱۲۸۰۲		۲۲	-
۲	ساختار شیمیایی رزین	دستورالعمل آزمایشگاهی با استفاده از روش طیف‌سنجی FTIR		آکرلیک، الکید، الکید-کلرکاتوچو	
۳	درصد وزنی دانه‌های شیشه‌ای روپاش (گرم بر متر مربع خط‌کشی)	آئین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه شماره ۳-۲۶۷)		حداقل میزانی که حداقل ضرایب R_1 و Q_d حاصل گردد.	
۴	درصد وزنی رنگ‌دانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ	ASTM D ۴۷۶		۱۰	-
۵	درصد وزنی پیگمنت کرومات سرب در فام زرد	BS ۳۲۶۲-۱		-	۵
۶	درصد وزنی فیلر نسبت به وزن رنگ	ASTM D ۴۴۵۱		-	۴۰
۷	درصد جامد وزنی پوشش	ASTM D ۲۳۶۹		۷۰	-
۸	دانه بندی رنگ (میکرون)	ASTM D ۱۲۱۰		-	۴۵
۹	درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن رنگ	ASTM D ۱۸۵		۶۰	۱
۱۰	درصد جامد حجمی پوشش در ضخامت معین اجرا	دستورالعمل آزمایشگاهی		عدم مشاهده پوسته، رسوب غیرقابل برگشت، تغییر فام و دو فاز شدگی	
۱۱	خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی رویه بستن، ته نشینی، ناپیکناختی در رنگ، بو، کپک‌زدگی در انواع آب پایه)				
۱۲	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب)	ASTM D ۱۴۷۵		۱/۴	۱/۶
۱۳	قدرت پوشش (نسبت تایین - Contrast Ratio - زمانی که با مقدار ۲۰۰ گرم بر متر مربع بر روی سطح اجرا می‌شود)	فام سفید	EN-۱۸۷۱	٪ ۹۵	-
		ضمیمه B	فام زرد	٪ ۹۰	-
۱۴	ویسکوزیته چرخشی (کریس) (در دمای $2 \pm 25^\circ C$)	در فصل سرما	ASTM-D۲۱۹۶	۹۰	۱۰۵
		در فصل گرما	ASTM-D۵۶۲	۸۰	۹۵
۱۵	زمان خشک شدن با ضخامت فیلم تر 10 ± 38.0 میکرون، و دمای $2 \pm 25^\circ C$)	ASTM D ۷۱۱		۱۰	۳۰
		ASTM D ۱۶۴۰		توافقی بر اساس زمان باز کردن تردد در مسیر	
۱۶	فاکتور روشنایی (انعکاس) $45/0.0$	ASTM E ۱۳۴۷ و E ضمیمه E		۸۰	-
				۵۰	۱۵۰ دقیقه
۱۷	فام	EN ۱۸۷۱ ASTM D۶۶۲۸		فام خط‌کشی	
				سفید	
				زرد	
				۱	۲
۱۸	استحکام چسبندگی به سطح آسفالت به روش جدایش کششی (MPa)(Pull-off)	ASTM D ۴۵۴۱		۲	-
۱۹	انعطاف پذیری (به روش مندرل)(قطر استوانه)	BS ۶۰۴۴		۱۲	-
۲۰	مقاومت در برابر سایش (میلی گرم) TABER	ASTM-D۴۰۶۰ ۱۰۰۰ دور چرخش ساینده ۱۰-CS		-	۱۲۰

سند:	۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>پیوست ۲: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ سرد</p> <p>صفحه ۱ از ۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

ادامه جدول (۲۵): مشخصات و خصوصیات عمومی و کامل رنگ سرد ترافیکی مصرفی در خط‌کشی معابر شهری و محدوده پذیرش آن‌ها

ردیف	خصوصیات	روش استاندارد آزمون	نتیجه قابل قبول	
			حداقل	حداکثر
۲۱	میزان مقاومت در برابر محلول نمک	BS ۶۰۴۴	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد	
۲۲	میزان مقاومت در برابر حلال‌ها و مواد سوختی (نوع A)			
۲۳	مقاومت در برابر آب	ASTM-D۸۷۰ ASTM-D۱۶۴۷	عدم نرم‌شدگی، تاول‌زدگی و تخریب در فیلم رنگ	
۲۴	مقاومت در برابر چرخه گرما-سرما (فقط برای پوشش‌های آب پایه در حالت مایع)	ASTM D ۲۲۴۳ ISO ۱۱۴۷	عدم تغییر ویسکوزیته به بیش از ۱۰ واحد کربس	
۲۵	مقاومت در برابر ضربه	ASTM D ۲۷۹۴	عدم ترک‌خوردگی و شکستگی	
۲۶	قی‌رزدگی	ASTM D۸۶۸ (در شرایط آزمایشگاه) ASTM D۹۶۹ (در شرایط میدانی) BS ۶۰۴۴: Appendix G	۶ تا ۱۰ درصد	
۲۷	بازتاب نور برگشتی در هندسه ۳۰ متری در روز و نور پراکنده (Qd) در شب و تحت نور چراغ خودرو (RL)	خشک	EN ۱۴۳۶	
			فام سفید	۱۰۰
			فام زرد	۸۰
			فام سفید	۱۰۰
			فام زرد	۸۰
۲۸	در روز و نور پراکنده (Qd) و در شب و تحت نور چراغ خودرو (RL)	فام سفید و زرد	مرطوب و بارانی	۲۵
۲۸	کیفیت دانه‌های شیشه‌ای روپاش (شامل عیوب شکل دانه و شیشه)	EN ۱۴۳۳	حداکثر درصد وزنی دانه‌های معیوب برای دانه‌بندی کمتر از یک میلی‌متر 02 درصد حداکثر درصد وزنی دانه‌های معیوب برای دانه‌بندی بیشتر از یک میلی‌متر 02 درصد حداکثر درصد وزنی ذرات خارجی ۳ درصد	
۲۹	وزن مخصوص دانه‌های شیشه‌ای روپاش		۲/۴۰ تا ۲/۵۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب	
۳۰	ضریب شکست دانه‌های شیشه‌ای	AASHTO-M۲۴۷	۱/۵	
۳۱	دانه‌بندی دانه‌های شیشه‌ای روپاش	AASHTO-M۲۴۷	۱۰۰ درصد عبور از الک شماره ۲۰	
۳۲	کروی بودن دانه‌های شیشه‌ای روپاش	AASHTO-M۲۴۷ ASTM-D۱۱۵۵	حداقل ۷۰ درصد	
۳۳	مقاومت در برابر سُر خوردگی (پاندول انگلیسی) (SRT)	EN ۱۴۳۶ ضمیمه D BS ۳۲۶۲	خط‌کشی‌های طولی	۴۵
			خط‌کشی‌های عرضی	۵۵

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند: ۳۱۱/۶-۸-۶
پیوست ۲: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ سرد		تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران
صفحه ۲ از ۲		تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
		برورسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران

پیوست ۳: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ گرم

جدول (۲۶): مشخصات عمومی و کامل رنگ گرم ترافیکی مصرفی در خط‌کشی معابر و محدوده پذیرش آن‌ها

ردیف	خصوصیات		روش استاندارد آزمون	نتیجه قابل قبول																	
	حد اکثر	حداقل		حد اکثر	حداقل																
۱	درصد وزنی بیندر حاوی رزین و نرم کننده		EN ۱۲۸۰۲ و BS ۳۲۶۲-۱، ضمیمه C۳	۱۸	۲۴																
۲	درصد وزنی پیش مخلوط (بر حسب درصد وزنی رنگ)	روپاشی شونده (گرم بر متر مربع خط‌کشی)	آئین نامه ایمنی راه‌ها (نشریه شماره ۳-۲۶۷)	۲۰	-																
	دانه‌های شیشه‌ای			حداقل میزانی که حداقل ضرایب R_L و Q_d حاصل گردد.	-																
۳	درصد وزنی پیگمنت دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ در فام سفید		ASTM D ۴۷۶	۱۰	-																
۴	درصد وزنی پیگمنت کرومات سرب در فام زرد		BS ۳۲۶۲-۱	-	۵																
۵	ترکیبات حاوی سرب، کادیوم و کروم		AASHTO-M۲۴۹ (۲۰۱۲)	۱۰۰ PPM	-																
۶	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب)		BS ۳۲۶۲ روش A (غوطه وری در آب)	۱/۹۰	۲/۳۵																
			اسپری	۱/۹۰	۲/۱۵																
			اسکرید	۲/۱۰	۲/۳۵																
			اکستروژن	۲/۱۰	۲/۲۵																
۷	فام سفید	فاکتور روشنایی	EN ۱۸۷۱، ضمیمه E	۸۰	-																
	فام زرد		۵۰	-																	
۸	اندیس زردی		EN ۱۸۷۱، ضمیمه E	۱۲	-																
۹	فام		EN ۱۸۷۱ ASTM D۶۶۲۸	فام خط‌کشی																	
				سفید																	
				زرد																	
				<table border="1"> <tr> <td>۴</td> <td>۳</td> <td>۲</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>۰/۳۳۵</td> <td>۰/۲۸۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۵۵</td> </tr> <tr> <td>۰/۳۷۵</td> <td>۰/۳۲۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۵۵</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۲۷</td> <td>۰/۴۶۵</td> <td>۰/۵۴۵</td> <td>۰/۴۹۴</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۸۳</td> <td>۰/۵۳۵</td> <td>۰/۴۵۵</td> <td>۰/۴۲۷</td> </tr> </table>		۴	۳	۲	۱	۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴
۴	۳	۲	۱																		
۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵																		
۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵																		
۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴																		
۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷																		
۱۰	نقطه نرم شوندگی (درجه سانتی گراد)		EN ۱۸۷۱ و ASTM E ۲۸	۹۵	۱۱۰																
			مناطق آب و هوایی سرد و معتدل	۹۰	۱۰۵																
			منطقه آب و هوایی گرم	۱۰۰	۱۱۰																
۱۱	بازتاب نور برگشتی در هندسه ۳۰ متری		EN ۱۴۳۶	$(mcd.m^{-2}.lx^{-1})$																	
				خشک	فام سفید	۱۳۰	-														
					فام زرد	۱۰۰	-														
					فام سفید	۳۰۰	-														
					فام زرد	۲۰۰	-														
مرطوب و بارانی	فام سفید و زرد	۵۰ و ۱۰۰	-																		
۱۲	مقاومت در برابر ضربه (صفر و 10 C°)		EN ۱۸۷۱	حداقل ۶ نمونه سالم از ۱۰ نمونه																	
۱۳	مقاومت در برابر حلال‌ها و مواد سوختی (نوع B)		ASTM D۲۷۹۲ BS ۳۹۰۰	<ul style="list-style-type: none"> عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد 																	

سند:	۳۱۱/۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>پیوست ۳: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ گرم</p> <p>صفحه ۱ از ۲</p>
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		

ادامه جدول (۲۶): مشخصات عمومی و کامل رنگ گرم ترافیکی مصرفی در خط‌کشی معابر و محدوده پذیرش آن‌ها

ردیف	خصوصیات	روش استاندارد آزمون		نتیجه قابل قبول	
		حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
۱۴	مقاومت سایشی ۱۰۰۰ دور چرخش ساینده CS-۱۷ (کاهش وزن بر حسب میلی‌گرم)	ASTM D ۴۰۶۰ CS-۱۷ TABER ۱۰۰۰ دور چرخش ساینده		-	۱۲۰
۱۵	مقاومت در برابر UV ۴۸۰ ساعت تحت تابش (UVA-۳۴۰nm) و یا ۱۶۸ ساعت تحت تابش (UVB-۳۱۳nm)	EN ۱۸۷۱: A.۲ و ISO ۴۸۹۲-۳		تغییرات فام ΔE و تغییرات فاکتور روشنایی Δβ در حد قابل قبول	
۱۶	مقاومت در برابر ضربه (صفر درجه و ۱۰ C° -)	EN ۱۸۷۱ (تعداد نمونه‌های سالم از ۱۰ نمونه)		۶	-
۱۷	میانگین جریان پذیری (کاهش ارتفاع مخروط)	EN ۱۸۷۱، ضمیمه H و BS ۳۲۶۲، ضمیمه H		-	۱۵ درصد
۱۸	مقاومت در برابر نفوذ (نفوذ استوانه فلزی در نمونه ترموپلاستیک)	EN-۱۸۷۱، ضمیمه J		زمان نفوذ ۵ تا ۴۵ ثانیه (واقع شدن در دسته IN۱)	
۱۹	<ul style="list-style-type: none"> پایداری حرارتی (۶ ساعت در ۲۰۰ C°) تغییرات فاکتور روشنایی (درصد) فام (محورهای رنگی) تغییرات نقطه نرمی (درجه سانتی‌گراد) اندیس زردی 	EN ۱۸۷۱، ضمیمه G		-	۱۰
		EN ۱۸۷۱، ضمیمه E		بدون تغییر	
		EN ۱۸۷۱ و ASTM E ۲۸		۱۰ C° یا ۱۰ درصد مقدار اولیه	
		EN ۱۸۷۱، ضمیمه E		۱۵	
۲۰	مقاومت در برابر سُر خوردگی (پاندول انگلیسی) (SRT)	EN ۱۴۳۶، ضمیمه D BS ۳۲۶۲		۴۵	-
۲۱	وزن مخصوص دانه‌های شیشه‌ای روپاش	AASHTO-M۲۴۷ (۲۰۱۲)		۲/۴۰ تا ۲/۵۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب	
۲۲	ضریب شکست دانه‌های شیشه‌ای روپاش	AASHTO-M۲۴۷ (۲۰۱۲)		۱/۵ تا ۱/۶	
۲۳	دانه‌بندی دانه‌های شیشه‌ای روپاش	AASHTO-M۲۴۷(۲۰۱۲) ASTM-D۱۲۱۴		۱۰۰ درصد عبور از الک شماره ۲۰	
۲۴	گردی دانه‌های شیشه‌ای روپاش	AASHTO-M۲۴۷(۲۰۱۲)		حداقل ۷۰ درصد	
۲۵	ضریب شکست دانه‌های شیشه‌ای پیش‌مخلوط	AASHTO-M۲۴۷(۲۰۱۲)		حداقل ۱/۵	
۲۶	دانه‌بندی دانه‌های شیشه‌ای پیش‌مخلوط	AASHTO-M۲۴۷(۲۰۱۲) ASTM-D۱۲۱۴		۸۰ تا ۱۰۰ درصد عبور از الک شماره ۱۸	
۲۷	گردی دانه‌های شیشه‌ای پیش‌مخلوط	AASHTO-M۲۴۷(۲۰۱۲) ASTM-D۱۱۵۵		حداقل ۷۰ درصد	

سند: ۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۳: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ گرم
تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۲ از ۲
برورسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		

پیوست ۴: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ دوجزئی

جدول (۲۷) : مشخصات عمومی و کامل رنگ دوجزئی مصرفی و محدوده پذیرش آن‌ها در خط‌کشی معابر شهری

ردیف	خصوصیات		روش استاندارد آزمون	نتیجه قابل قبول																													
	حد اکثر	حداقل		حد اکثر	حداقل																												
۱	درصد وزنی رزین		BS ۱۲۸۰۲	۲۰	۳۵																												
۲	ساختار شیمیایی رزین		اسپکتروسکوپی FTIR	پلی متیل متاکریلات																													
۳	درصد وزنی دانه‌های شیشه‌ای	درصد وزنی درون مخلوط (درصد وزنی) روپاشی شونده (گرم بر متر مربع خط‌کشی)	آئین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه شماره ۳-۲۶۷) و BS EN ۱۲۸۰۲	۲۵	-																												
	حداقل میزانی که حداقل ضرایب R ₁ و Q _d حاصل گردد.																																
۴	درصد وزنی رنگ‌دانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ		ASTM D ۴۷۶	۱۰	-																												
۵	درصد وزنی پیگمنت کرومات سرب در فام زرد		BS ۳۲۶۲-۱	-	۵																												
۶	درصد وزنی فیلر نسبت به وزن رنگ		ASTM D ۴۴۵۱	-	۵۵																												
۷	درصد جامد وزنی پوشش پس از اختلاط		ASTM D ۲۳۶۹	۹۹	-																												
۸	خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی		✓ مواد پلاستیک‌سرد نباید در هنگام اجرا گازها و ترکیبات سمی از خود متصاعد کنند که به شخص اپراتور و تجهیزات اجرا آسیب رساند. همچنین پس از پخت و تشکیل فیلم، مواد کاملاً خنثی بوده و تمام مواد موجود در ترکیب به طور کامل با یکدیگر واکنش داده باشند. ✓ عدم تشکیل رسوب غیرقابل برگشت، نا یکنواختی در رنگ، وجود دانه های درشت.																														
۹	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب) (ترکیب رزین، پیگمنت و مواد افزودنی)		ASTM D ۱۴۷۵	۱/۷	۱/۹																												
۱۰	زمان گیرش (Pot life) (در نسبت اختلاط)		ISO ۹۵۱۴	۱۰	۲۰																												
۱۱	قدرت پوشش تر (متر مربع بر لیتر)		دستورالعمل آزمایشگاهی دستگاه کریتومتر	۶/۱۵	-																												
۱۲	ویسکوزیته چرخشی در دمای ۲۵±۲ °C (کربس) (جزء رزینی)		ASTM D ۲۱۹۶	در فصل سرما	۹۰																												
			ASTM D ۵۶۲	در فصل گرما	۸۰																												
۱۳	زمان خشک شدن		ASTM D ۷۱۱	زمان خشک شدن ترافیکی (No pick up time)																													
	زمان خشک شدن کامل با ضخامت فیلم تر ۲۵±۲ °C و دمای ۳۸±۱۰ میکرون، و دمای ۲۵±۲ °C			توافقی بر اساس زمان باز کردن تردد در مسیر (۶۰ دقیقه)																													
۱۴	فاکتور روشنایی (انعکاس) ۴۵/۰°		ASTM E ۱۳۴۷ و E ضمیمه ۱، EN ۱۸۷۱	۸۰																													
	- فام سفید - فام زرد			۵۵																													
۱۵	فام		EN ۱۸۷۱ ASTM D۶۶۲۸	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">فام خط‌کشی</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">سفید</td> <td>x</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۲۸۵</td> <td>۰/۳۳۵</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۲۵</td> <td>۰/۳۷۵</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">زرد</td> <td>x</td> <td>۰/۴۹۴</td> <td>۰/۵۴۵</td> <td>۰/۴۶۵</td> <td>۰/۴۲۷</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>۰/۴۲۷</td> <td>۰/۴۵۵</td> <td>۰/۵۳۵</td> <td>۰/۴۸۳</td> </tr> </tbody> </table>		فام خط‌کشی		۱	۲	۳	۴	سفید	x	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۲۸۵	۰/۳۳۵	y	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۳۲۵	۰/۳۷۵	زرد	x	۰/۴۹۴	۰/۵۴۵	۰/۴۶۵	۰/۴۲۷	y	۰/۴۲۷	۰/۴۵۵	۰/۵۳۵	۰/۴۸۳
فام خط‌کشی		۱	۲	۳	۴																												
سفید	x	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۲۸۵	۰/۳۳۵																												
	y	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۳۲۵	۰/۳۷۵																												
زرد	x	۰/۴۹۴	۰/۵۴۵	۰/۴۶۵	۰/۴۲۷																												
	y	۰/۴۲۷	۰/۴۵۵	۰/۵۳۵	۰/۴۸۳																												

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	پیوست ۴: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ دوجزئی
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		صفحه ۱ از ۳
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

ادامه جدول (۲۷): مشخصات عمومی و کامل رنگ دوجزئی مصرفی و محدوده پذیرش آن‌ها در خط‌کشی معابر شهری

ردیف	خصوصیات	روش استاندارد آزمون		نتیجه قابل قبول	
		حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
۱۶	میزان مقاومت در برابر محلول نمک	BS ۶۰۴۴		عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور	
۱۷	میزان مقاومت در برابر حلال‌ها و مواد سوختی (نوع B)	ASTM D ۲۷۹۲ BS ۳۹۰۰		روشنایی به بیش از ۳ واحد	
۱۸	مقاومت در برابر UV ۴۸۰ ساعت تحت تابش (UVA-۳۴۰nm) و یا ۱۶۸ ساعت تحت تابش (UVB-۳۱۳nm)	ASTM D ۴۵۸۷		تغییرات فام و اندیس زردی حداقل باشد	
۱۹	مقاومت در برابر سُر خوردگی (SRT) (پاندول انگلیسی)	خطوط طولی	EN ۱۴۳۶ ضمیمه D	۴۵	-
		خطوط عرضی	BS EN ۱۳۰۳۶-۴ BS ۳۲۶۲	۵۵	-
۲۰	بازتاب نور برگشتی در هندسه ۳۰ متری	EN ۱۴۳۶		(mcd.m ^{-۲} .lx ^{-۱})	
	در شب و تحت نور چراغ خودرو (R _L) طی ۳۰ روز اولیه پس از اجرا	خشک	فام سفید	۳۷۵	-
			فام زرد	۲۵۰	-
	در روز و نور پراکنده (Q _d)	خشک	فام سفید	۱۳۰	-
			فام زرد	۱۰۰	-
			فام سفید	۳۰۰	-
	در شب و تحت نور چراغ خودرو (R _L)	خشک	فام زرد	۲۰۰	-
فام سفید و زرد			۵۰ و ۱۰۰	-	
در روز و نور پراکنده (Q _d) و در شب و تحت نور چراغ خودرو (R _L)	مرطوب و بارانی				
۲۱	ازدیاد طول در نقطه شکست	ASTM D ۶۳۸		۵۰	
۲۲	مقاومت سایشی Taber (میلی گرم)	ASTM-D۴۰۶۰ CS-۱۷ دور چرخش ساینده		۱۰۰	

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۶-۸-۳۱۱/۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>
پیوست ۴: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ دوجزئی	تصویب: معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	
صفحه ۲ از ۳		

جدول (۲۸): مشخصات عمومی و کامل رنگ دوجزئی ضدسُر خوردگی و محدوده پذیرش آن‌ها در خط‌کشی معابر شهری

ردیف	خصوصیات	روش استاندارد آزمون		نتیجه قابل قبول																													
		حد اقل	حد اکثر	حد اقل	حد اکثر																												
۱	خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی	✓ مواد پلاستیک سرد نباید در هنگام اجرا گازها و ترکیبات سمی از خود متصاعد کنند که به شخص اپراتور و تجهیزات اجرا آسیب رساند. همچنین پس از پخت و تشکیل فیلم، مواد کاملاً خنثی بوده و تمام مواد موجود در ترکیب به طور کامل با یکدیگر واکنش داده باشند. ✓ عدم تشکیل رسوب غیرقابل برگشت، نایکنواختی در رنگ، وجود دانه‌های درشت.																															
۲	ساختار شیمیایی رزین	اسپکتروسکوپی FTIR																															
۲	درصد وزنی رزین	معمولاً پلی متیل متاکریلات																															
۲	درصد وزنی رزین	BS ۱۲۸۰۲																															
۴	درصد وزنی آگریگیت در ترکیب رنگ	ASTM D ۴۴۵۱																															
۵	درصد وزنی دی اکسید تیتانیوم در رنگ	ASTM D ۴۷۶																															
۶	درصد وزنی پیگمنت کرومات سرب در فام زرد	BS ۳۲۶۲-۱																															
۷	ویسکوزیته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (کریس)	ASTM-D۵۶۲																															
۷	ویسکوزیته Daniel Flow (سانتی متر)	Evonik Industries Test Method																															
۷	ویسکوزیته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (کریس)	در فصل گرما	۱۱۵	در فصل سرما	۱۳۰																												
۷	ویسکوزیته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (کریس)	در فصل گرما	۱۲۵	در فصل سرما	۱۴۰																												
۸	درصد جامد وزنی پوشش پس از اختلاط	ASTM D ۲۳۶۹																															
۹	مقاومت در برابر سر خوردگی (SRT)	ASTM-E۳۰۳																															
۹	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب) (ترکیب رزین، پیگمنت و مواد افزودنی)	ASTM D ۱۴۷۵																															
۱۰	زمان گیرش (Pot life) (در نسبت اختلاط)	ISO ۹۵۱۴																															
۱۱	زمان خشک شدن ترافیکی رنگ دوجزئی ضدسُر خوردگی (دقیقه)	ASTM-D۷۱۱																															
۱۱	زمان خشک شدن ترافیکی لایه رویه (دقیقه)	دستورالعمل آزمایشگاهی																															
۱۱	زمان خشک شدن کامل (دقیقه)	ASTM-D۱۶۴۰																															
۱۲	فاکتور روشنایی (انعکاس) ۴۵/۰۰	ASTM E ۱۳۴۷ و E ضمیمه EN ۱۸۷۱																															
		- فام سفید - فام زرد																															
۱۳	فام	EN ۱۸۷۱ ASTM D ۶۶۲۸																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">فام خط‌کشی</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">سفید</td> <td>x</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۴۸۵</td> <td>۰/۳۳۵</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>۰/۳۵۵</td> <td>۰/۳۰۵</td> <td>۰/۳۲۵</td> <td>۰/۳۷۵</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">زرد</td> <td>x</td> <td>۰/۴۹۴</td> <td>۰/۵۴۵</td> <td>۰/۴۶۵</td> <td>۰/۴۲۷</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>۰/۴۲۷</td> <td>۰/۴۵۵</td> <td>۰/۵۳۵</td> <td>۰/۴۸۳</td> </tr> </tbody> </table>						فام خط‌کشی		۱	۲	۳	۴	سفید	x	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۴۸۵	۰/۳۳۵	y	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۳۲۵	۰/۳۷۵	زرد	x	۰/۴۹۴	۰/۵۴۵	۰/۴۶۵	۰/۴۲۷	y	۰/۴۲۷	۰/۴۵۵	۰/۵۳۵	۰/۴۸۳
فام خط‌کشی		۱	۲	۳	۴																												
سفید	x	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۴۸۵	۰/۳۳۵																												
	y	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۳۲۵	۰/۳۷۵																												
زرد	x	۰/۴۹۴	۰/۵۴۵	۰/۴۶۵	۰/۴۲۷																												
	y	۰/۴۲۷	۰/۴۵۵	۰/۵۳۵	۰/۴۸۳																												
۱۴	استحکام چسبندگی به سطح آسفالت به روش جدایش کششی (MPa)(Pull-off)	ASTM D ۴۵۴۱ جداشدگی ۱۰۰٪ در بافت آسفالت																															
۱۵	میزان مقاومت در برابر محلول نمک	BS ۶۰۴۴																															
۱۶	میزان مقاومت در برابر حلال‌ها و مواد سوختی (نوع B)	ASTM D ۲۷۹۲ BS ۳۹۰۰																															
۱۷	مقاومت در برابر UV ۴۸۰ ساعت تحت تابش (UVA-۳۴۰nm) و یا ۱۶۸ ساعت تحت تابش (UVB-۳۱۳nm)	ASTM D ۴۵۸۷																															
۱۸	مقاومت سایشی (میلی گرم)	Taber, ASTM-D۴۰۶۰																															

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>
پیوست ۴: آزمون‌های خواص کیفی و کمی رنگ دوجزئی	تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران	
صفحه ۳ از ۳	تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	

پیوست ۵: تعداد و مقدار نمونه‌برداری در زمان اجرای خط‌کشی‌های ترافیکی

جدول (۲۹): تعداد ظروف نمونه‌برداری برحسب تعداد ظروف با شماره‌های تولید مختلف

تعداد بسته‌بندی‌ها در یک محموله (N)	تعداد نمونه‌برداری (n)
۲ تا ۸	۲
۹ تا ۱۸	۳
۱۹ تا ۳۲	۴
۳۳ تا ۵۰	۵
۵۱ تا ۷۲	۶
۷۳ تا ۹۸	۷
۹۹ تا ۱۲۸	۸
۱۲۹ تا ۱۶۲	۹
۱۶۳ تا ۲۰۰	۱۰
بیش از ۲۰۰	$n = \sqrt{N/2}$

جدول (۳۰): حداقل مقادیر نمونه‌برداری برای رنگ‌های مختلف

مقدار نمونه	محصول
۵ لیتر	رنگ سرد
۸ کیلوگرم	رنگ گرم
۵ کیلوگرم	رنگ دوجزئی
۱/۵ کیلوگرم	دانه‌های شیشه‌ای (درون مخلوط و روپاشی شونده)
۰/۷۵ مترمربع	مواد خط‌کشی پیش‌ساخته (نوارها) (Preformed Road Markings)
توجه: اگر پیش از اجرای خط‌کشی (به‌ویژه رنگ گرم) نیاز به اجرای آستر باشد، حداقل ۱ کیلوگرم نمونه برداری از آن توصیه می‌شود.	

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

- تاریخ نمونه‌برداری:
- محل نمونه‌برداری:
- مشخصات نمونه‌بردار (شخص، موسسه یا شرکت):
- مشخصات محصول:
- شماره تولید (Batch number):
- اطلاعات مربوط به نحوه نگهداری نمونه:
- شرایط بسته‌بندی:
- اطلاعات مربوط به ایمنی نمونه:
- شرایط محصول (زمانی که از مخزن اولیه نمونه‌برداری می‌شده است):
- نحوه نمونه‌برداری:

تبصره ۲: آزمون‌های شناسایی نمونه‌های رنگ اعم از سرد، گرم و دوجزئی باید مطابق با روش‌های شرح داده شده در استاندارد EN-۱۲۸۰۲ انجام گیرد.

تبصره ۳: آزمون‌های تعیین خواص انواع رنگ‌ها باید مطابق با روش‌های آزمون شرح داده شده در استاندارد EN-۱۸۷۱ و دانه‌های شیشه‌ای پیش مخلوط و روپاشی شونده مطابق با استانداردهای EN-۱۴۲۴ و EN-۱۴۲۳، انجام گیرد.

۶-۸-۳۱۱/۶	سند:	 معاونت حمل‌ونقل و ترافیک	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		پیوست ۵: تعداد و مقدار نمونه‌برداری در زمان اجرای خط‌کشی‌های ترافیکی
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۱ از ۱
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

پیوست ۶: روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی

۶-۱- تنظیم و تعیین میزان مصرف دانه‌های شیشه‌ای روپاشی شونده به روش کیسه گذاری

یک کیسه کفی با وزن مشخص بر دهانه نازل پاشش دانه‌های شیشه‌ای بسته شده و سپس در یک طول مشخص حرکت دستگاه پاشش (۵ متر)، محتویات دانه‌های شیشه‌ای درون کیسه وزن می‌شود. با معلوم بودن عرض خطکشی، سطح برحسب مترمربع تعیین شده و با تقسیم وزن دانه‌های شیشه‌ای بر سطح به دست آمده، میزان مصرف دانه‌های شیشه‌ای روپاشی شونده بر مترمربع خطکشی تعیین می‌شود. اندازه‌گیری حداقل سه بار تکرار و میانگین نتایج ثبت می‌شود.

۶-۲- اندازه‌گیری عمق بافت سطحی روسازی به روش پخش ماسه (Texture Depth by the Sand-patch Method)

برای تعیین متوسط عمق بافت سطحی جاده از روش پخش ماسه مطابق با ضمیمه B از استاندارد EN-۱۸۲۴ استفاده می‌شود. مشخصات شن طبیعی سیلیکاتی شسته شده مورد مصرف در این آزمون در جدول ۳۱، آورده شده است. آزمون به فواصل ۲۰ متر از یکدیگر و با حداقل ۱۰ اندازه‌گیری مجزا در هر سمت محور صورت می‌گیرد. روش انجام آزمون در تصویر (۱۶) نشان داده شده است. عمق بافت سطحی در روسازی، TD، با رابطه (۱) تعیین می‌شود:

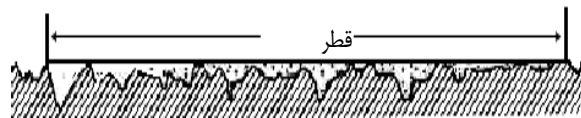
V و R به ترتیب حجم اولیه و شعاع ماسه پخش شده است.

$$TD = \frac{V}{\pi R^2} \quad (1)$$

بر اساس رابطه (۱) می‌توان جدولی از عمق بافت‌های مختلف را برای مقادیر مختلف R از ۵۰ تا ۱۸۰ میلی‌متر با فاصله افزایشی یک میلی‌متر تهیه کرد. این عمل فقط برای عمق‌های بافت بیشتر از ۰/۲۵ میلی‌متر مناسب است، برای اندازه‌گیری عمق بافت سطوح صافتر، یک استوانه کوچک‌تر و ماسه‌های ریزتر توصیه می‌شود.

جدول (۳۱): مشخصات شن طبیعی سیلیکاتی شسته شده مصرفی در آزمون پخش ماسه

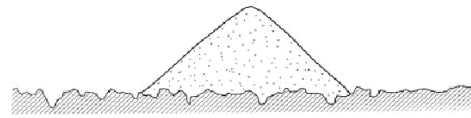
اندازه الک مطابق با روش آزمون ISO ۳۳۱۰-۱ (میکرون)	درصد عبور وزنی
۵۰۰	۱۰۰
۲۵۰	۹۰ تا ۱۰۰
۱۸۰	صفر



ب: ماسه به گونه‌ای بر سطح پخش می‌شود که یک بیج مدور بر سطح تشکیل شده و فرورفتگی سطح تا حداکثر ارتفاع ناهمواری در سطح با ماسه پر شود



ت: اندازه‌گیری قطر بیج با خطکش



الف: حجم معینی از ماسه ریز با اندازه ذره‌ای یکنواخت که بر سطح جاده ریخته می‌شود



پ: پخش ذرات ماسه روی سطح

تصویر (۱۶): مراحل مختلف اندازه‌گیری عمق بافت سطح روسازی به روش پخش ماسه

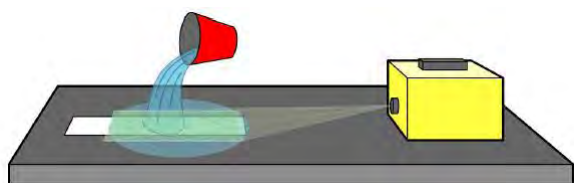
سند:	۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک تهران</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		<p>پیوست ۶: روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی</p> <p>صفحه ۱ از ۵</p>
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		

۳-۶- روش اندازه‌گیری بازتاب نور برگشتی

Q_d و R_L به‌عنوان کمیت‌های بازتاب نور برگشتی خط‌کشی‌های روسازی در شرایط خشک، بارانی و مرطوب (پس از بارندگی) بر اساس استاندارد EN-۱۴۳۶ با استفاده از دستگاه‌های بازتاب‌سنج قابل حمل و دستی باید انجام شود. برای شبیه‌سازی شرایط بارانی و مرطوب به ترتیب از روش‌های "پاشش آب" و "غوطه‌وری در آب" استفاده می‌شود. در تصویر (۱۷)، روش‌های شبیه‌سازی حالات بارانی و مرطوب برای اندازه‌گیری بازتاب نور برگشتی نشان داده شده است.

"روش پاشش آب": مطابق با تصویر (۱۷-الف)، آب از فاصله حدود ۵۵ سانتی‌متری به‌طور مستقیم و با حرکت مدور نازل پاشش روی سطح خط‌کشی با دبی ۰/۸ لیتر بر دقیقه، به نحوی اسپری می‌گردد که دایره‌ی خیس به قطر ۶۰ سانتی‌متر، ایجاد می‌شود. ۱۵ ثانیه پس از خیس شدن کامل سطح، سه اندازه‌گیری تکرارپذیر در زمانی که پاشش هنوز ادامه دارد، صورت می‌گیرد.

"روش غوطه‌ورسازی در آب": مطابق با تصویر (۱۷-ب)، ابتدا سطح خط‌کشی با مقدار زیادی آب اشباع شده و سپس اندازه‌گیری بازتاب نور برگشتی با از گذشت ۴۵ ثانیه از ریختن آب روی سطح (حدود چهار لیتر) انجام می‌شود.



شبیه‌سازی خیس پس از بارندگی (روش غوطه‌ورسازی سطح خط‌کشی)

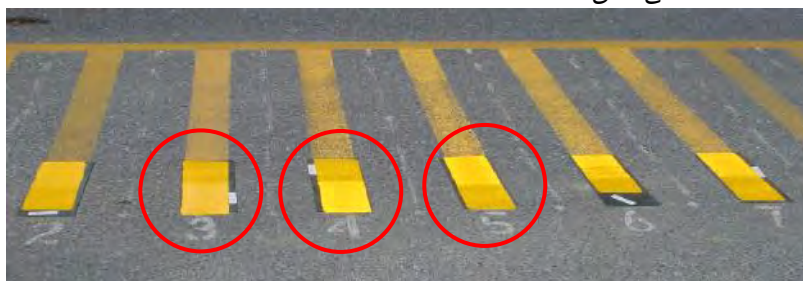


روش پاشش آب بر سطح خط‌کشی به‌منظور شبیه‌سازی شرایط بارانی

تصویر (۱۷): اندازه‌گیری میزان بازتاب نور برگشتی در شرایط بارانی و خیس بر اساس استاندارد EN-۱۴۳۶

۴-۶- تعیین ضخامت خط‌کشی‌ها در محل اجرا به روش پلیت‌گذاری

در حین اجرای عملیات خط‌کشی، ضخامت خط باید اندازه‌گیری شود و اگر اندازه‌گیری‌ها کمتر از ضخامت تعیین شده باشند باید پیمانکار فوراً مطلع شود. در اندازه‌گیری ضخامت، قطر متوسط دانه‌های شیشه‌ای روپاشی، از ضخامت تعیین شده کسر می‌شود. در تصویر (۱۸)، تصویر پلیت‌گذاری در مسیر ماشین خازن برای تعیین ضخامت خط‌کشی نشان داده شده است.



تصویر (۱۸): اجرای خط‌کشی توسط ماشین خط‌کش روی صفحه

راهنمایی: از روش پلیت‌گذاری برای تعیین پهنا یا عرض خط‌کشی نیز استفاده می‌شود.

۵-۶- تعیین فام

اندازه‌گیری فام خط‌کشی و محورهای رنگی x و y باید مطابق با ضمیمه C استاندارد EN-۱۴۳۶ (باید تحت روش‌نمایی استاندارد D-۶۵۵ (معادل نور روز)) انجام گیرد. این ارزیابی باید در قسمت بدون دانه‌های شیشه‌ای از خط انجام شود که حداقل تأثیرپذیری از تجمع آلودگی‌ها، رشد کپک و غیره را دارد. برای این منظور یک متر اول خط‌کشی بدون پاشش دانه‌های شیشه‌ای اجرا می‌شود. فام خط‌کشی با محورهای سه‌گانه رنگی در سیستم CIE با استفاده از اسپکتروفتومترهای دستی تعیین می‌شود. مقدار فام و یا هر یک از محورهای رنگی زمانی مورد پذیرش واقع می‌شود که در داخل چهارضلعی به

۳۱۱/۶-۸-۶	سند:	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		<p>پیوست ۶: روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی</p>
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

رئوس ۱، ۲، ۳ و ۴ برای فام‌های سفید، زرد، قرمز و آبی مطابق با جدول (۳۲) قرار گیرد.

جدول (۳۲): نتایج قابل قبول آزمون اندازه‌گیری فام خطکشی در داخل چهارضلعی به رئوس ۱، ۲، ۳ و ۴ در هندسه اندازه‌گیری ۴۵/۰ (۰/۴۵) درجه، منبع نوری D۶۵ و مشاهده‌گر استاندارد ۲ درجه

فام	۱		۲		۳		۴	
	y	x	y	x	y	x	y	x
سفید	۰/۳۵۵	۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۳۰۵	۰/۲۸۵	۰/۳۲۵	۰/۳۳۵	۰/۳۷۵
زرد	۰/۵۶۰	۰/۴۴۰	۰/۴۹۰	۰/۵۱۰	۰/۴۲۰	۰/۴۴۰	۰/۴۶۰	۰/۴۰۰
قرمز	۰/۴۸۰	۰/۳۰۰	۰/۶۹۰	۰/۳۱۵	۰/۶۲۰	۰/۳۸۰	۰/۴۸۰	۰/۳۶۰
آبی	۰/۱۰۵	۰/۱۰۰	۰/۲۲۰	۰/۱۸۰	۰/۲۰۰	۰/۲۶۰	۰/۱۰۶۰	۰/۲۲۰

۶-۶- اندازه‌گیری فاکتور روشنایی

فاکتور روشنایی β (درصد انعکاس) بر اساس استانداردهای EN-۱۸۷۱ و EN-۱۴۳۶ انجام شود. مطابق استاندارد فوق، فاکتور روشنایی β باید تحت روشنایی استاندارد D-۶۵ (معادل نور روز) تعریف شده در استاندارد ISO/CIE-۱۰۵۲۶ ژئومتری در زاویه صفر 45 ± 5 نسبت به سطح افقی معبر اندازه‌گیری شوند.

۶-۷- روش تعیین اندیس فرسایش (Wear Index)

اندیس فرسایش یا ضریب سایش باید مطابق با ضمیمه G از استاندارد EN-۱۸۲۴ و یا استاندارد BS-۶۰۴۴، با استفاده از سیستم درجه‌بندی عددی و از طریق تهیه تصویر از سطحی از خطکشی خیابان که بر روی آن یک شابلون قرار داده شده است، تعیین شود. برای تعیین میزان دوام، مقدار باقی ماندن فیلم رنگ ترافیکی از نزدیک و با چشم غیرمسلح بازرسی می‌شود. معمولاً میزان دوام بر اساس معیار صفر تا ۱۰ درجه‌بندی می‌شود که عدد ۱۰ نشان دهنده بیشترین دوام و عدد صفر نشان دهنده بدترین دوام است. در تصویر (۱۹) نحوه قرارگیری شابلون آزمون روی خطکشی برای بررسی میزان فرسایش متشکل از ۱۲ خانه مربع شکل نشان داده شده است. ضریب سایش به‌طور مستقل سه بار تعیین می‌شود. در صورتی که یکی از اندیس‌ها بیش از ۰/۶ از دو ضریب دیگر متفاوت باشد، اندیس‌ها باید دوباره ارزیابی شوند. نتایج به‌صورت میانگین سه اندیس فرسایش به‌صورت گرد شده تا اولین رقم دهگانی بیان می‌شود.

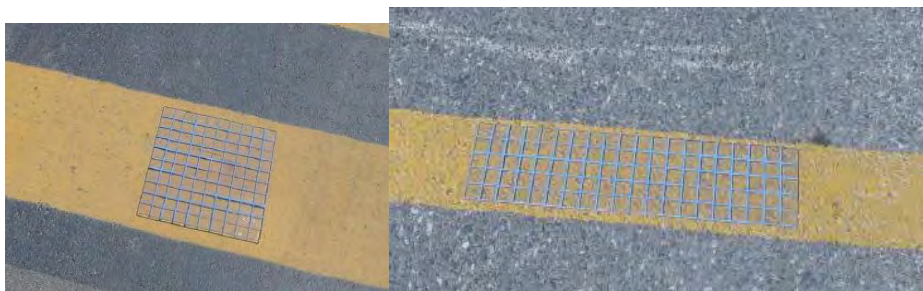
۶-۸- تعیین استحکام چسبندگی در شرایط میدانی (رنگ گرم)

برای آزمون میزان چسبندگی در صورت نرم بودن مصالح خطکشی می‌توان از چاقو، پیچ‌گوشتی و یا یک تیغه تیز استفاده کرد. تیغه تیز در فصل مشترک رنگ و آسفالت فرو و تیغه به سمت بالا حرکت داده می‌شود. جداشدگی باید از داخل لایه آسفالت صورت گیرد.

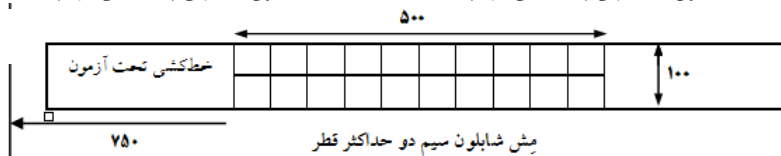
۶-۹- آزمون تعیین مقاومت در برابر ضربه (رنگ گرم)

مقاومت در برابر برخورد گوی‌های فلزی بر روی نمونه رنگ گرم در دمای پایین، بر اساس روش آزمون شرح داده‌شده در استاندارد EN-۱۸۷۱، تعیین می‌شود. برای تهیه نمونه آزمون، مواد ترموپلاستیک مذاب در مخزن به‌طور یکنواخت و پیوسته هم زده و حرارت داده می‌شوند تا به یک جریان پذیری مناسب برسند. سپس در قسمت داخلی قالب فلزی تهیه‌شده یک ورق نازک تفلونی قرار داده شده و قالب فوق روی صفحه فلزی یا شیشه‌ای گذاشته می‌شود که از قبل به روغن جداکننده آغشته شده است. قالب مورد نظر به نحوی با مواد مذاب پر می‌شود که مواد مقدار کمی بالاتر از سطح قالب قرار گیرد و سپس نمونه تا دمای محیط سرد شده با یک تیغه برنده سطح بالای قالب صاف و مواد اضافی از آن جدا می‌شود. نمونه تهیه‌شده از قالب خارج شده و به مدت سه ساعت در ظرفی حاوی مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه و یا در داخل فریزر در دمای 10 ± 3 C قرار داده می‌شود. آزمون فوق در دمای محیط، صفر درجه و ۱۰- درجه سانتی‌گراد انجام می‌شود.

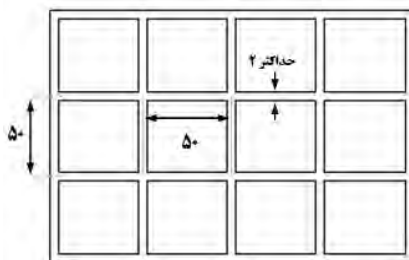
سند:	۳۱۱/۶-۸-۶		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		پیوست ۶: روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک



۱. شابلون ۱۰ اینچی (۳۰ سانتی‌متری) ۲. شابلون ۵ اینچی (۱۵ سانتی‌متری)



الف: ابعاد شابلون آزمون بر روی خط‌کشی طبق استاندارد BS-۶۰۴۴ متشکل از ۲۰ خانه مربعی شکل

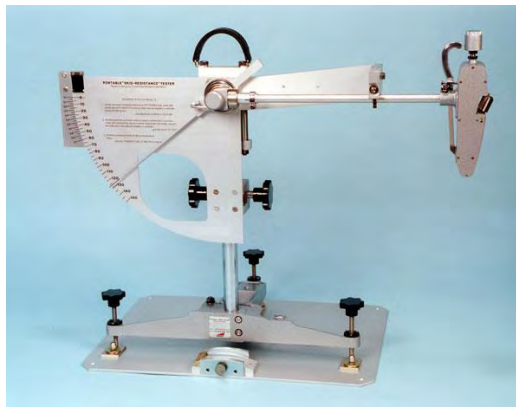


ب: ابعاد شابلون آزمون بر روی خط‌کشی طبق استاندارد EN-۱۸۲۴ متشکل از ۱۲ مربع

تصویر (۱۹): نحوه قرارگیری شابلون آزمون روی خط‌کشی برای بررسی میزان فرسایش متشکل از ۱۲ خانه مربع شکل

۶-۱۰- مقاومت در برابر سُر خوردگی

مقاومت در برابر سُر خوردگی خط‌کشی‌های گرم بر اساس روش شرح داده‌شده در ضمیمه D از استاندارد EN-۱۴۳۶ یا ضمیمه J از استاندارد BS-۳۲۶۲ اندازه‌گیری (تصویر ۲۰) و بر اساس واحد SRT بیان می‌گردد. مطابق با استاندارد مقاومت در برابر سُر خوردگی در بدترین شرایط محیطی نباید کمتر از ۴۵ SRT (دسته S1) شود.



تصویر (۲۰): دستگاه و نحوه اندازه‌گیری مقاومت در برابر سُر خوردگی خط‌کشی‌ها

۶-۸-۳۱۱/۶	سند:	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		پیوست ۶: روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۴ از ۵
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور تهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

۶-۱۱-آزمون تعیین پایداری حرارتی

آزمون تعیین پایداری حرارتی براساس روش شرح داده‌شده در ضمیمه G از استاندارد EN-۱۸۷۱ انجام می‌گیرد. برای این منظور نمونه رنگ گرم به مدت ۶ ساعت در دمای 200 ± 2 درجه سانتی‌گراد نگه داشته شده و سپس به آرامی تا دمای آزمایشگاه سرد می‌گردد. تجهیزات مورد استفاده برای حرارت‌دهی مواد ترموپلاستیک عبارت است از یک حمام حاوی روغن سیلیکون با قابلیت کنترل دما و یک میکسر با دور متغیر. پس از انجام آزمون، خواص نمونه از جمله تغییرات در فام و محورهای رنگی (X و Y)، فاکتور روشنایی، ضریب سایش، مقاومت در برابر UV و نقطه نرم‌شوندگی اندازه‌گیری می‌شود. کلیه خواص باید در حد استاندارد و قابل قبول باشد. پس از انجام آزمون حرارت‌دهی، نقطه نرم‌شوندگی، فاکتور روشنایی و فام تعیین می‌شود.

۶-۱۲- تعیین ثبات سایشی

این آزمون مطابق با استاندارد ASTM-D۴۰۶۰ و با استفاده از دستگاه سایش Taber انجام می‌گیرد. قبل از شروع، قطعه آزمون وزن شده و روی سطح چرخان دستگاه به نحوی مستقر می‌شود که چرخ‌های ساینده به‌طور مماس با سطح آزمون باشند و روی هر بازوی آن وزنی معادل ۵۰۰ گرم وارد شود. دستگاه مکنده‌ای نزدیک به محل سایش با فاصله ۱ تا ۲ میلی‌متر از سطح آزمون نصب می‌شود تا غبار حاصل از سایش توسط دستگاه از محیط آزمون خارج شود. دستگاه مکنده و دستگاه سایش را همزمان روشن کرده عمل سایش شروع می‌شود. پس از انجام تعداد مشخصی که چرخ ساینده رد ممتدی را روی سطح نمونه انداخت، نمونه مجدداً وزن و پس از طی تعداد دور سایش مشخص (۱۰۰۰ دور) دستگاه خاموش شده و قطعه آزمون مجدداً وزن می‌شود. در تصویر (۲۱)، نحوه قرارگیری نمونه در دستگاه، بارگذاری، انجام آزمون و تصویر نمونه‌ها پس از انجام آزمون نشان داده شده است.



قرار دادن نمونه در دستگاه و بارگذاری وزنه یک کیلوگرمی (دو وزنه ۵۰۰ گرمی) روی آن
تصویر (۲۱): مراحل انجام آزمون تعیین مقاومت سایشی با دستگاه TABER

۶-۱۳- مقاومت در برابر جریان پذیری






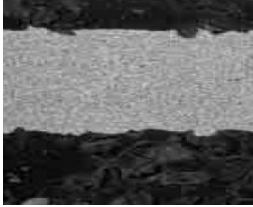
مقاومت در برابر جریان‌پذیری بر اساس روش استاندارد BS ۳۲۶۲ ضمیمه H تعیین می‌شود. برای این منظور ابتدا مواد مذاب ترموپلاستیک قالب مخروطی با ارتفاع 5 ± 100 میلی‌متر، با زاویه ۶۰ درجه ریخته می‌شود. پس از سرد شدن و تثبیت مواد، مخروط تهیه‌شده از قالب خارج و در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت، روی یک سطح افقی به نحوی قرار داده می‌شوند که رأس آن‌ها به‌طرف بالا باشد. میزان کاهش ارتفاع مخروط به‌عنوان معیاری از فاکتور جریان‌پذیری در نظر گرفته می‌شود.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند:	۳۱۱/۶-۸-۶
پیوست ۶: روش‌های تعیین خواص انواع رنگ‌های ترافیکی		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
صفحه ۵ از ۵		برورسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران

پیوست ۷: سیستم ارزیابی بصری میزان فرسایش یا ماندگاری خط‌کشی

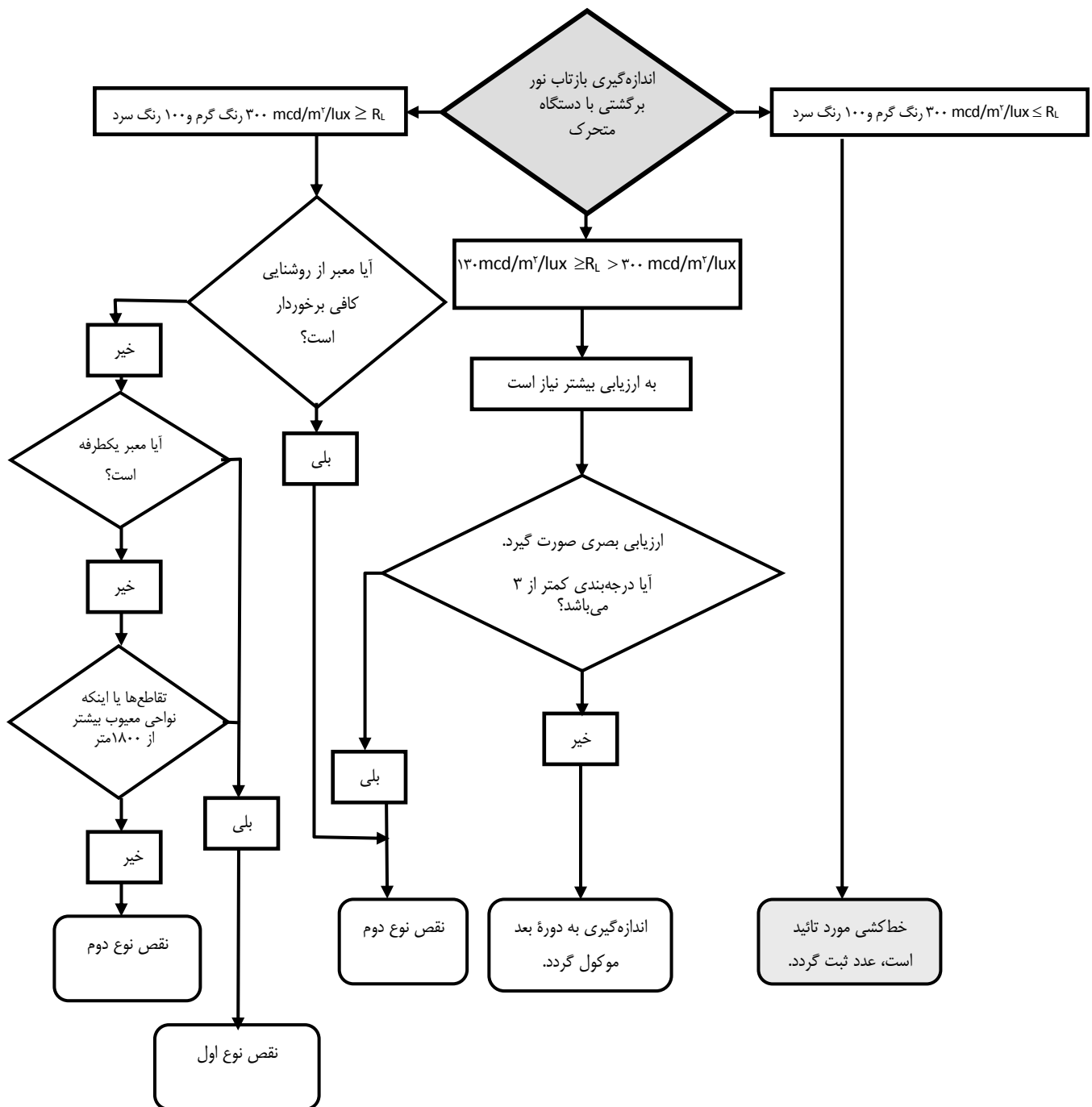
برای ارائه نتایج ارزیابی‌های بصری میزان فرسایش می‌توان از اعداد صفر تا ۵ جدول زیر که به عنوان درجه‌بندی در نظر گرفته می‌شوند، استفاده کرد. مثال‌های تصویری از هر یک از نشانه‌های نامبرده نیز در این جدول (۳۳) آورده شده است.

جدول (۳۳): ارزیابی بصری میزان فرسایش یا ماندگاری خط‌کشی

تصویر	درجه بندی	نتیجه ارزیابی بصری (نکته ۱)
	صفر	خط‌کشی بطور کامل از بین رفته است (فرسایش کامل).
	۱	مواد خط‌کشی فقط در حفره‌های روسازی باقیمانده‌اند.
	۲	خط‌کشی قابل رویت است ولی سطح آن دارای نقاط بدون رنگ بوده و قابلیت رویت آن در شب کم می‌باشد.
	۳	برخی مناطق ساییده شده روی خط‌کشی دیده می‌شود و یا قابلیت رویت در شب نسبتاً ضعیف است.
	۴	ساییدگی‌های بسیار جزئی دیده می‌شود. قابلیت رویت در شب خوب است.
	۵	هیچ‌گونه ساییدگی وجود ندارد و قابلیت رویت در شب خوب است.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>
پیوست ۷: سیستم ارزیابی بصری میزان فرسایش یا ماندگاری خط‌کشی	تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران	
صفحه ۱ از ۱	تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	
	بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	

پیوست ۸: نحوه ارزیابی بازتاب نور برگشتی در شب و تعیین اولویت تجدید خط‌کشی‌های طولی



تبصره ۱: تعداد و فواصل مکانی طولی اندازه‌گیری‌ها باید مطابق با جدول ۸ صورت پذیرد.

تبصره ۲: روش ارزیابی بصری در پیوست ۷ شرح داده شده است.

تبصره ۳: در صورت بروز نقص نوع اول، بلافاصله خط‌کشی می‌بایست انجام یا تشدید گردد و در صورت بروز عیب نوع دوم، خط‌کشی می‌بایست در حداقل زمان ممکن انجام یا تشدید گردد. در هر دو حالت، تا زمان اجرای خط‌کشی، محل مورد نظر می‌بایست از طریق نصب تابلوها و علائم عمودی ایمن‌سازی شود.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند:	۶-۸-۳۱۱/۶
پیوست ۸: نحوه ارزیابی بازتاب نور برگشتی در شب و تعیین اولویت تجدید خط‌کشی‌های طولی		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
		بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران
صفحه ۱ از ۱			

پیوست ۹: ماتریس مسؤلیت‌های اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری

فعالیت	کارفرما	مشاور مادر / مدیر طرح*	ناظر	پیمانکار
۱- پیمایش و برداشت اولیه، تهیه فهرست معابر دارای اولویت، تهیه برنامه کار و اعلام به کارفرما.		اولویت‌بندی و برنامه‌ریزی		
۲- بررسی برنامه پیشنهادی و بازنگری یا تصویب آن و اعلام آن به مشاور مادر / مدیر طرح.		تصویب		
۳- تهیه برنامه اجرایی شامل فهرست مقادیر و اسناد مناقصه.		تهیه برنامه اجرایی		
۴- برگزاری مناقصه و انتخاب پیمانکار پیمانکار و پیمایش تفصیلی و تهیه فهرست مقادیر تفصیلی.	مناقصه و انتخاب پیمانکار			پیمایش و برداشت تفصیلی
۵- کنترل مقادیر کار و صدور دستور کار			کنترل مقادیر و صدور دستور کار	
۶- انجام عملیات توسط پیمانکار، نظارت مستمر کمی و کیفی توسط ناظر و نظارت مدیریتی توسط مشاور مادر / مدیر طرح.		نظارت مدیریتی	کنترل کمی و کیفی	انجام عملیات
۷- تهیه صورت مجالس مقادیر کار توسط پیمانکار، بررسی و تأیید توسط دستگاه نظارت و تصویب و ابلاغ توسط کارفرما	تصویب و ابلاغ		بررسی و تأیید	تهیه صورت مجالس مقادیر کار
۸- رسیدگی فنی کارهای انجام شده، گزارش‌دهی و ارسال صورت‌وضعیت‌های تأیید شده.			رسیدگی و گزارش‌دهی	
۹- کنترل مضاعف و رسیدگی فنی و قراردادی و تأیید صورت‌وضعیت‌ها و ارسال به کارفرما.			تأیید	عدم تأیید
۱۰- کنترل صورت‌وضعیت‌های ارسالی با قرارداد و صدور سند پرداخت.				تصویب
۱۱- تسویه حساب کارهای انجام شده و خاتمه کار پس از تکمیل تعهدات قراردادی.				تسویه حساب / خاتمه

* در صورتی که در اجرا و نگهداری خط‌کشی‌ها، مشاور مادر و مدیر طرح، در نظر گرفته نشده باشد، مسؤلیت‌ها به عهده کارفرماست.

سند:	۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۹: ماتریس مسؤلیت‌های اجرای خط‌کشی‌های معابر شهری
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱ از ۱
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور تهران ترافیک تهران		

پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی



تصویر (۲۲): نحوه تخصیص عرض خط‌کشی در معابر

جدول (۳۴): عرض خطوط عبوری در انواع معابر شهری (متر)

رده عملکردی معبر				متغیر
محل دسترسی	جمع کننده و پخش کننده	شیرانی	بزرگراه	
—	—	۰/۲۵-۰/۵۰	۰/۵۰-۱/۰۰	A
۲/۷۵ متر	۲/۹۰ (±۵٪)*	۳/۱۵ (±۵٪)*	۳/۳۰ (±۵٪)*	B
—	۲/۲۰ (±۵٪)*	۲/۲۰ (±۵٪)*	۲/۲۰ (±۵٪)*	C**

* تغییرات متناسب با شرایط هندسی و فیزیکی معبر.
 ** عرض C در معابر بزرگراهی به صورت محدوده توقف اضطرار و در معابر شیرانی و جمع کننده و پخش کننده به صورت فضای پارک حاشیه‌ای در نظر گرفته می‌شود. تأمین این فضا در معابر محلی دسترسی بسته به موقعیت فیزیکی و کاربری‌ها ممکن است تأمین گردد.

توضیحات:

- در طراحی معابر شهری و بخصوص معابر بزرگراهی و طرح‌های هندسی مشاور طراح باید بر اساس تصویر (۲۲) و جدول (۳۴) نسبت به طراحی مقاطع عرضی اقدام نماید.
- در معابر بزرگراهی و شیرانی (با عملکرد دوطرفه) عرض خطوط سمت چپ مسیر (خط سبقت) ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر از سایر خطوط بیشتر در نظر گرفته شود.
- در هنگام تخصیص عرض خط‌کشی در معابر بزرگراهی، عرض اضافه به حاشیه سمت راست معبر اختصاص یابد.
- ایجاد توقف اضطرار در معابر بزرگراهی در حالتی توصیه می‌گردد که اضافه عرضی کمتر از ۲/۷۵ متر در حاشیه سمت راست تأمین شده باشد. (در صورتی که فضای مازاد بیش از ۲/۷۵ متر باشد، این فضا به یک خط عبوری اختصاص یابد.)
- در معابر شیرانی دارای رفیوژ میانی سطح اضافه فقط به حاشیه سمت راست تخصیص یابد.
- در معابر شیرانی بدون رفیوژ میانی سطح اضافه به فضای میانی راه (رفیوژ مجازی) تخصیص یابد.
- بیشترین عرض جهت تأمین فضای پارک حاشیه‌ای در کلیه معابر شیرانی، جمع کننده و محلی دسترسی، ۲/۳۰ متر می‌باشد.

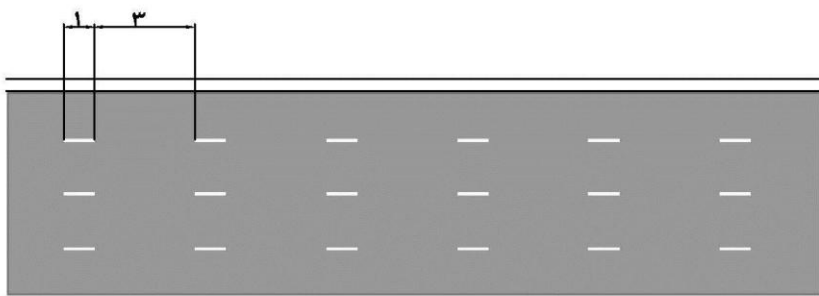
نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	<p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند:	۳۱۱/۶-۸-۶
<p>پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی</p> <p>صفحه ۱ از ۱۸</p>		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
		بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران



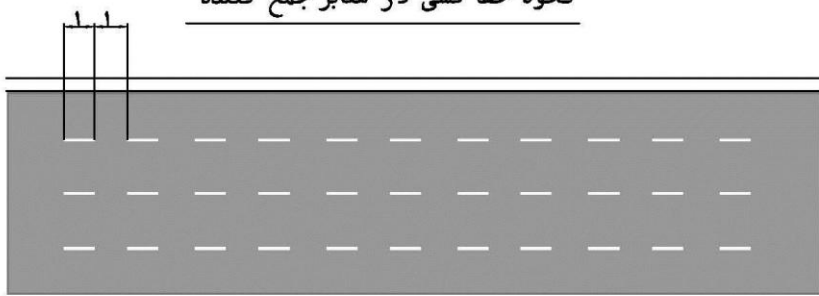
نحوه خط‌کشی در معابر بزرگراهی



نحوه خط‌کشی در معابر شریانی درجه یک و دو



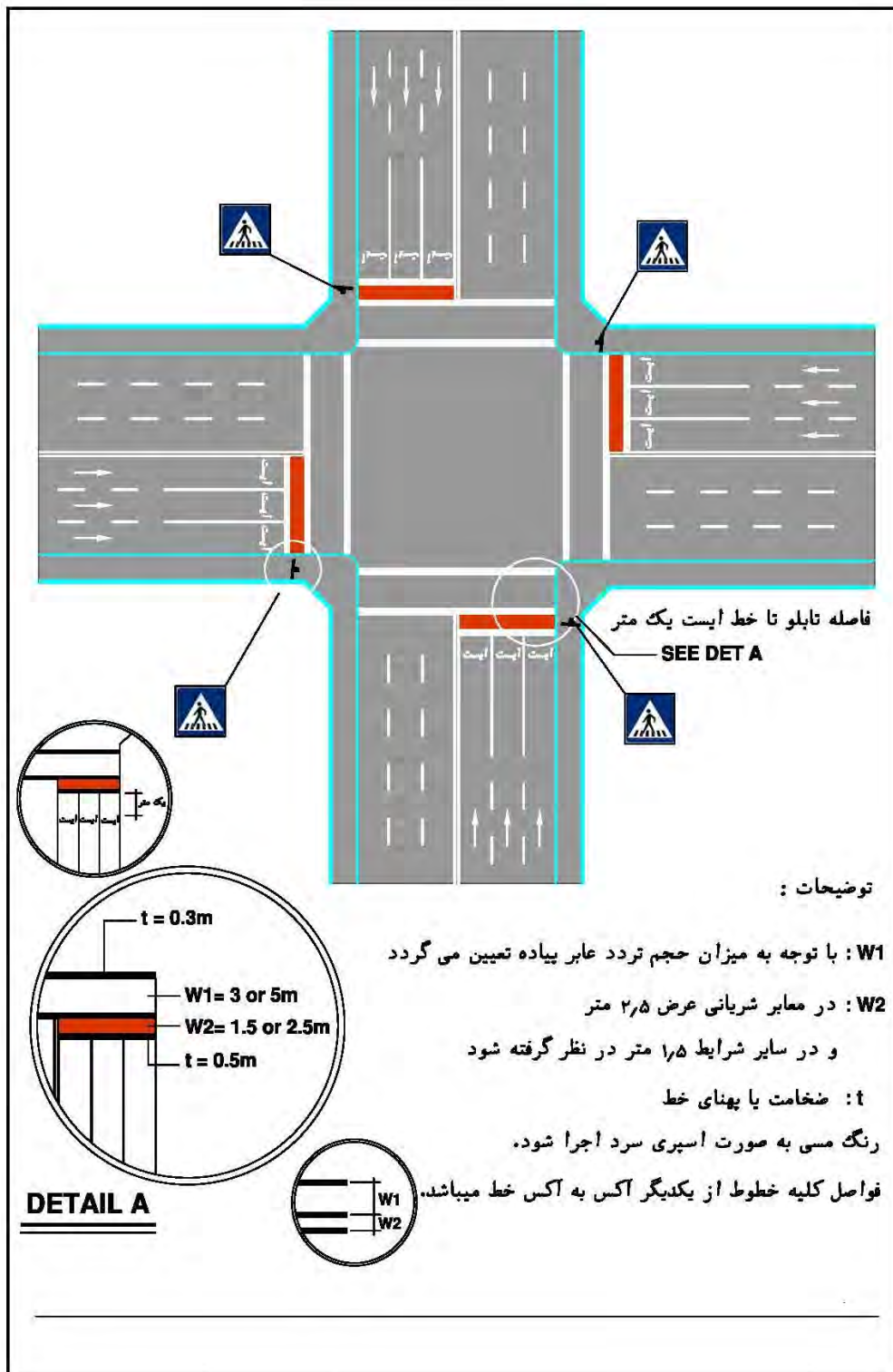
نحوه خط‌کشی در معابر جمع‌کننده



نحوه خط‌کشی در معابر محلی

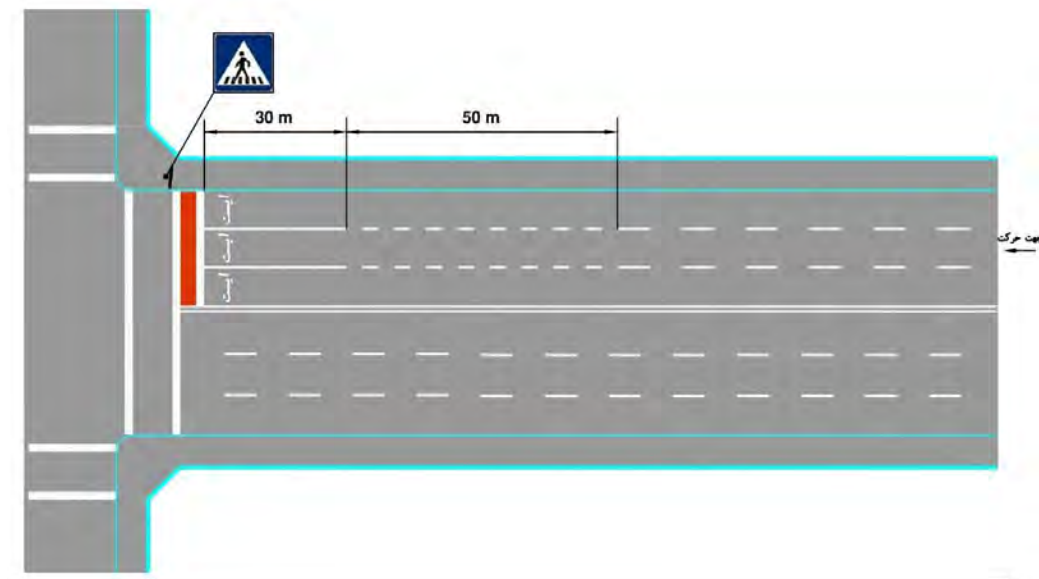
تصویر (۲۳): الگوی خط‌کشی طولی منقطع در انواع معابر شهری

سند:	۶-۸-۳۱۱/۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۲ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور تهران ترافیک تهران		

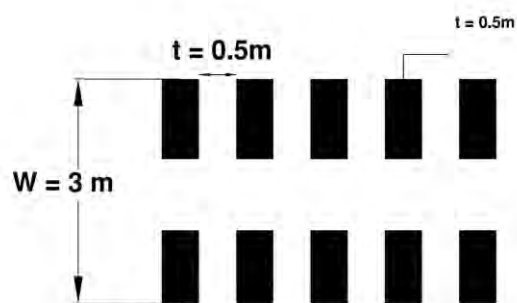
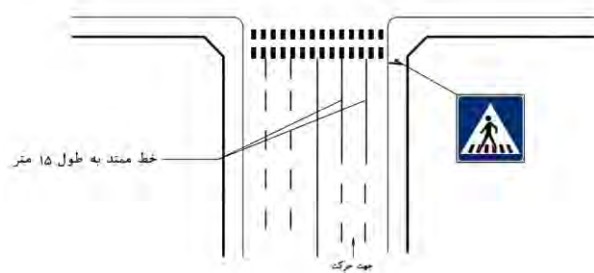


تصویر (۲۴): الگوی خط‌کشی گذر عابر پیاده در تقاطع‌های مجهز به چراغ راهنمایی زمان‌دار

سند:	۳۱۱/۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۳ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		



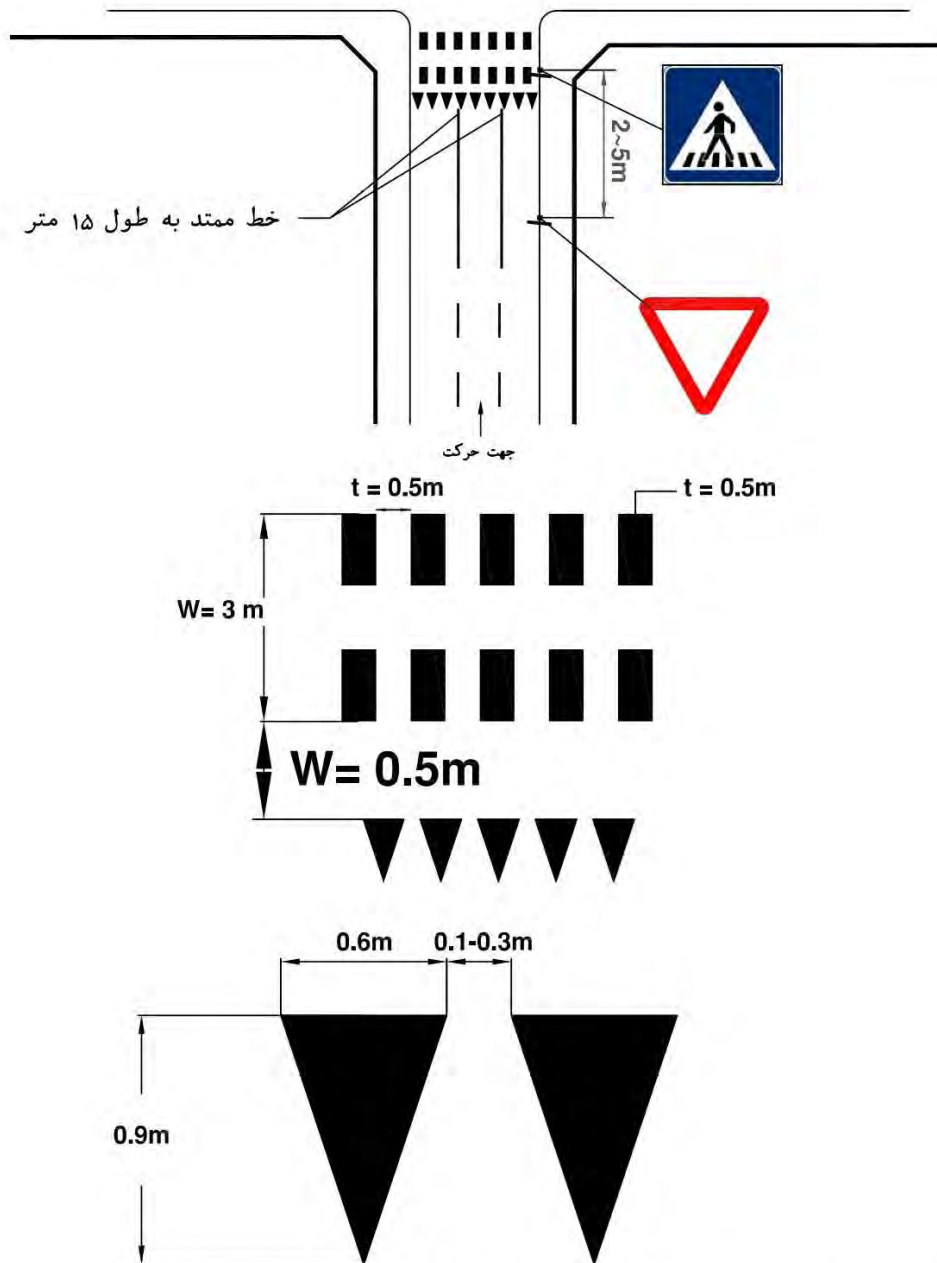
تصویر (۲۵): الگوی خط‌کشی طولی منتهی به تقاطع‌های با چراغ زمان‌دار



بلوک عابر پیاده الزاماً با رنگ سرد و یا رنگ دوجزئی ضدسُر‌خوردگی اجرا گردد.

تصویر (۲۶): الگوی خط‌کشی تقاطع در رویکرد مجهز به چراغ چشمک‌زن

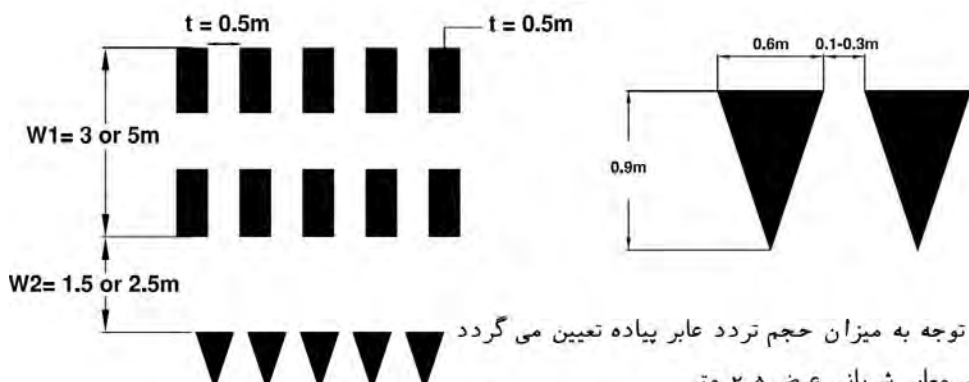
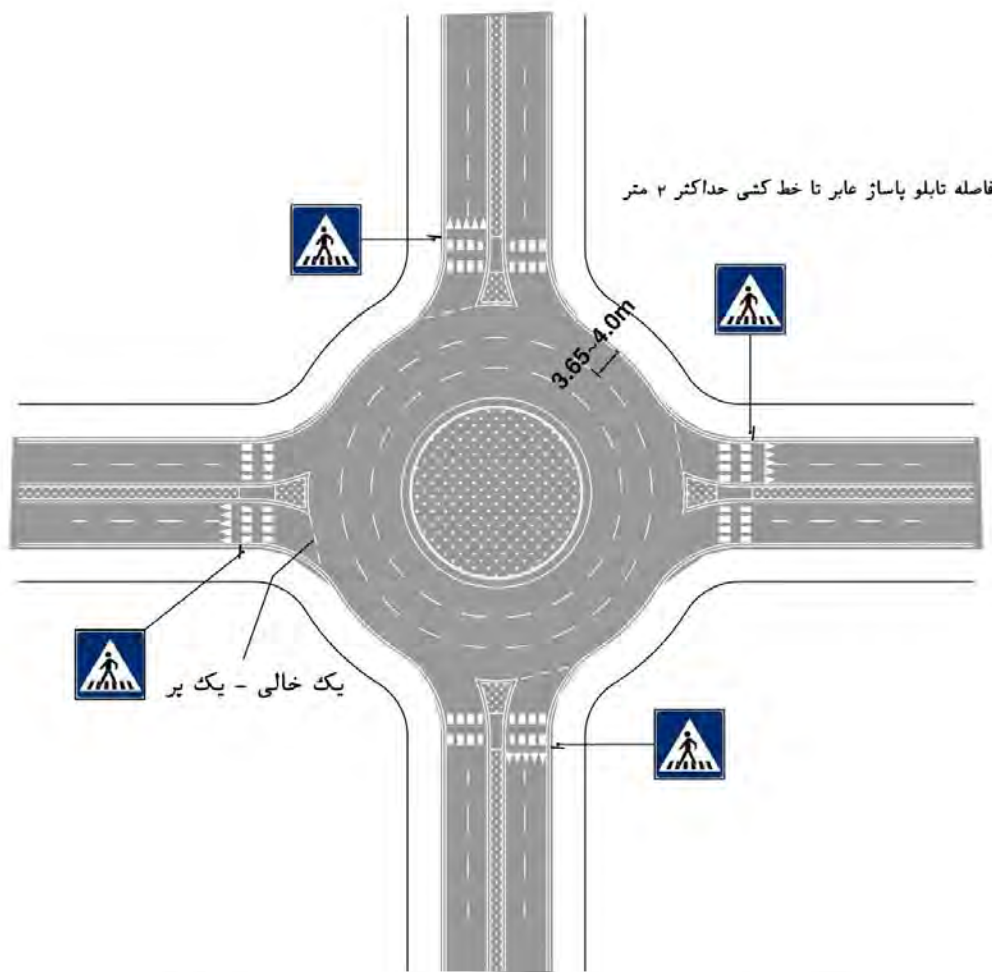
سند:	۶-۸-۳۱۱/۶		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۴ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک



۱ بلوک عابر پیاده و خط‌کشی دندان کوسه‌ای الزاماً با رنگ سرد و یا رنگ دوجزبی ضدسُر‌خوردگی اجرا گردد.

تصویر (۲۷): الگوی خط‌کشی در تقاطع‌های فاقد چراغ که حرکات گردش در آن با احتیاط صورت می‌گیرد

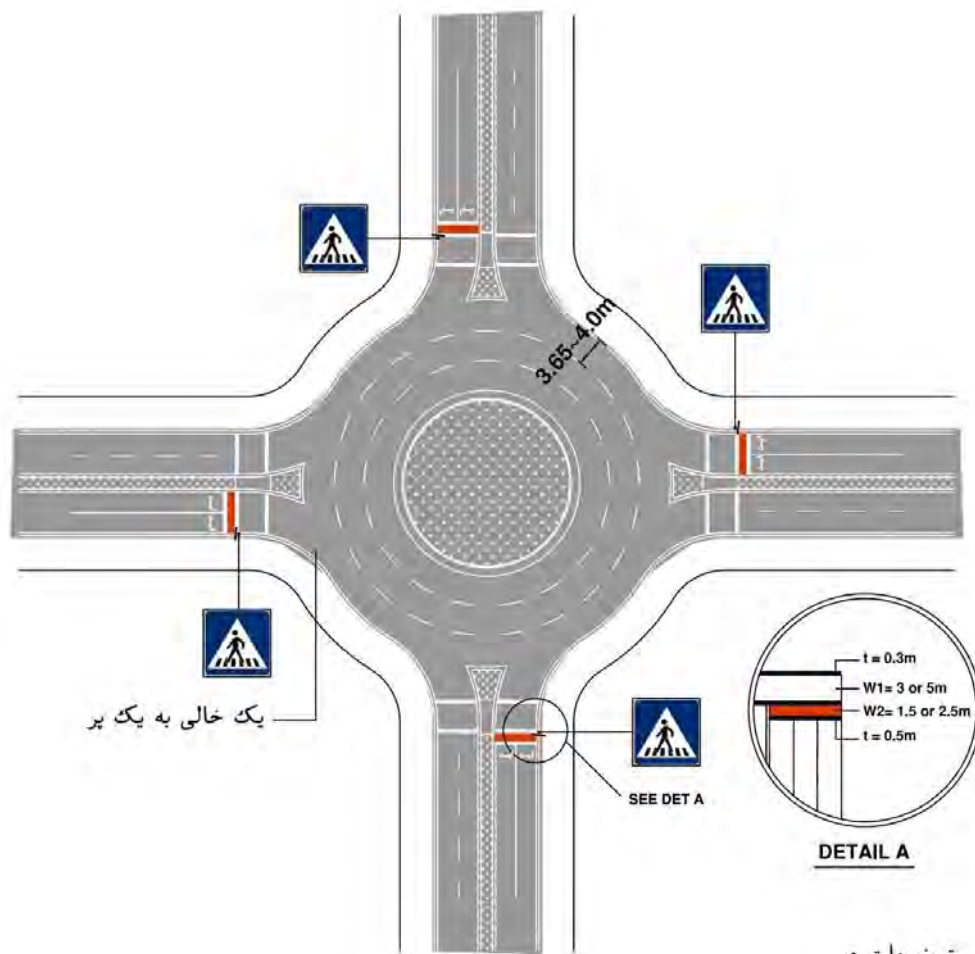
<p>سند: ۶-۸-۳۱۱/۶</p>	<p>تصویب: معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران</p>	 <p>شورای عالی فنی</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p>
<p>تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران</p>	<p>بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران</p>		<p>پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی</p>
			<p>صفحه ۵ از ۱۸</p>



W1 : با توجه به میزان حجم تردد عابر پیاده تعیین می گردد
 W2 : در معابر شریانی عرض ۳٫۵ متر
 بلوک عابر پیاده و خط‌کشی دندان کوسه‌ای الزاماً با رنگ سرد و یا رنگ دوجزبی ضدسُر‌خوردگی اجرا گردد.

تصویر (۲۸): الگوی خط‌کشی در میداين فاقد چراغ راهنمایی زمان‌دار

سند: ۶-۸-۳۱۱/۶		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۶ از ۱۸
بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک



توضیحات :

W1 : با توجه به میزان حجم تردد عابر پیاده تعیین می گردد

W2 : در معابر شریانی عرض ۳٫۵ متر در نظر گرفته شود

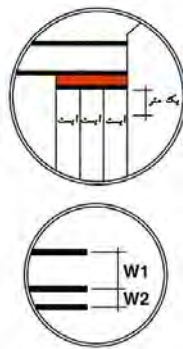
و در سایر شرایط ۱٫۵ متر در نظر گرفته شود

t : ضخامت یا پهنای خط

فاصله کف نویسی از خط ایست ۱٫۰ متر

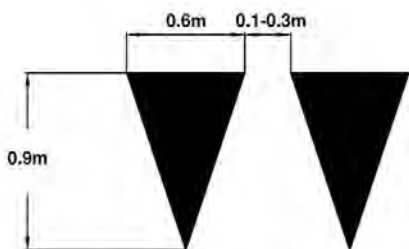
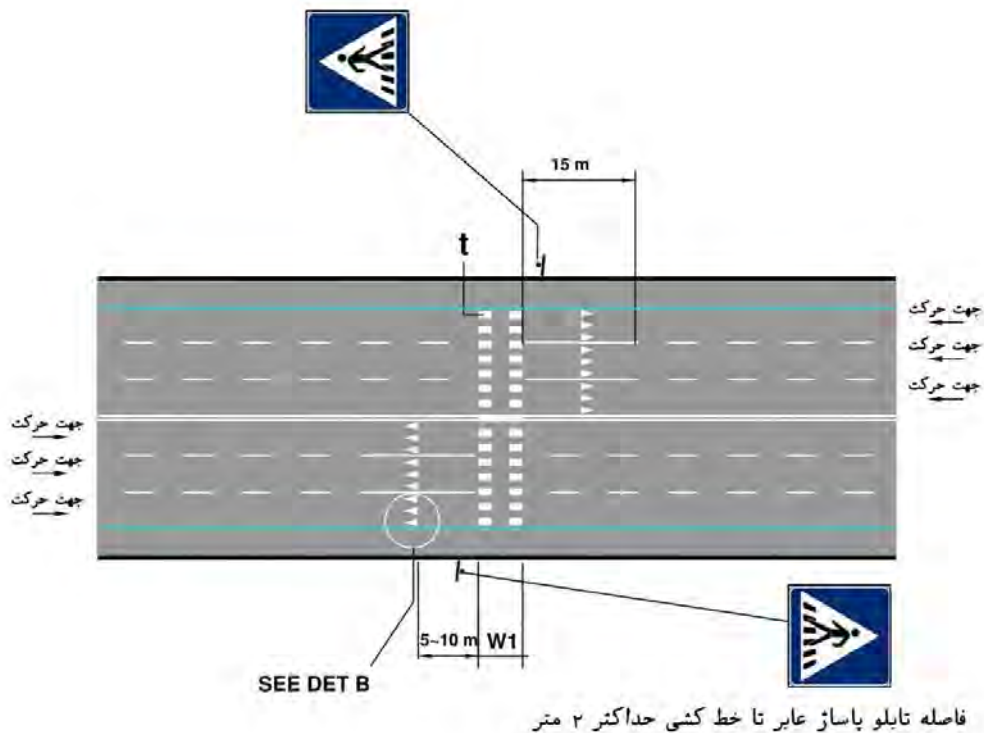
فاصل کلید خطوط از یکدیگر آکس به آکس خط میباشد.

رنگ مسی به صورت اسپری سرد اجرا شود.



تصویر (۲۹) : الگوی خط‌کشی در میداين مجهز به چراغ راهنمایی زمان‌دار

سند:	۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>شورای عالی فنی</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۷ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		



توضیحات :

W1 : به عرض ۳ متر در نظر گرفته شود

t : ضخامت یا بهنای خط معادل ۰٫۵۰ متر

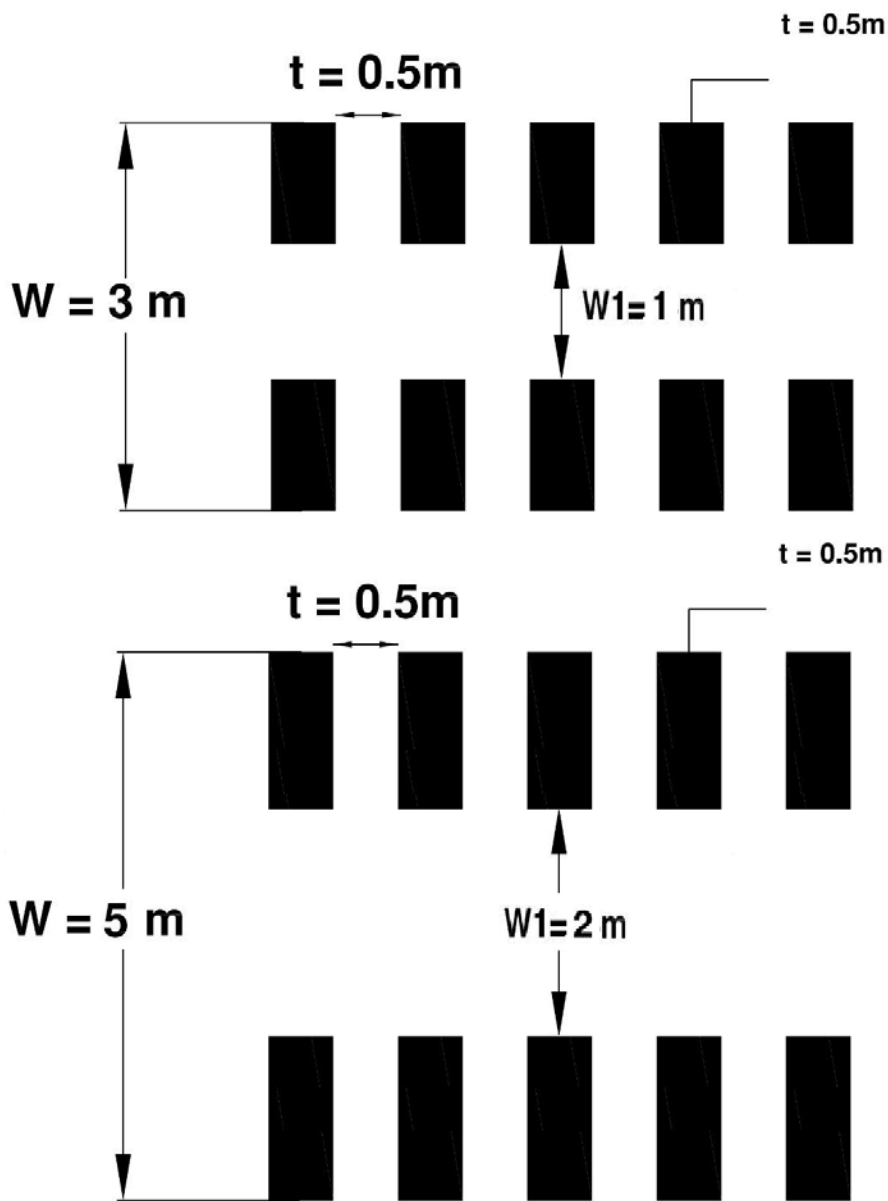
فاصله محل ترسیم رعایت حق تقدم تا گذر عابر ۵ - ۱۰ متر

بلوک عابر پیاده و خط‌کشی دندان کوسه‌ای الزاماً با رنگ سرد و یا رنگ دوجزبی ضدسُرخوردگی اجرا گردد.

DETAIL B

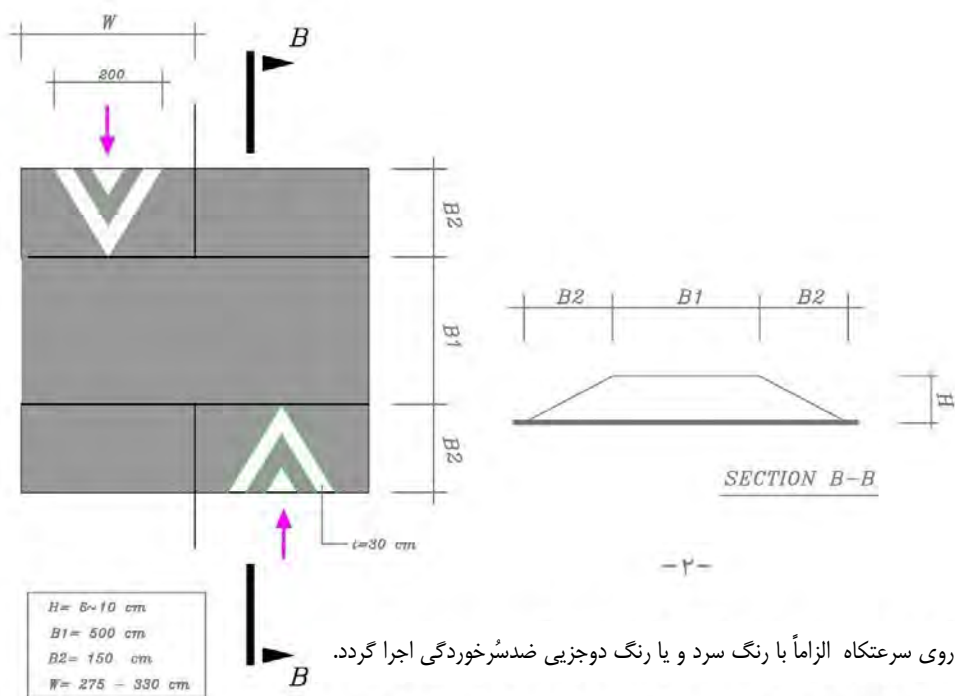
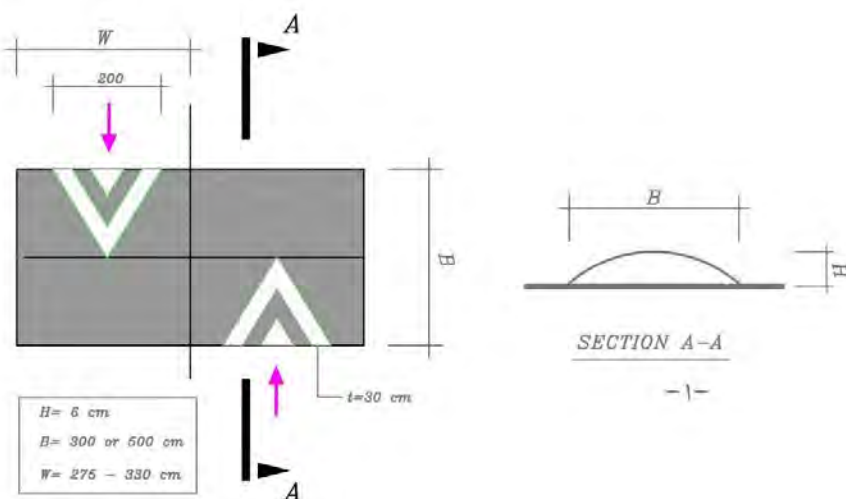
تصویر (۳۰) : الگوی خط‌کشی گذر عابر پیاده بین تقاطعی

سند:	۶-۸-۳۱۱/۶		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۸ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسین مشاور بهران ترافیک تهران		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک



تصویر (۳۱): الگوی خط‌کشی بلوک عابر پیاده برای خط‌کشی‌های ۳ متری و ۵ متری

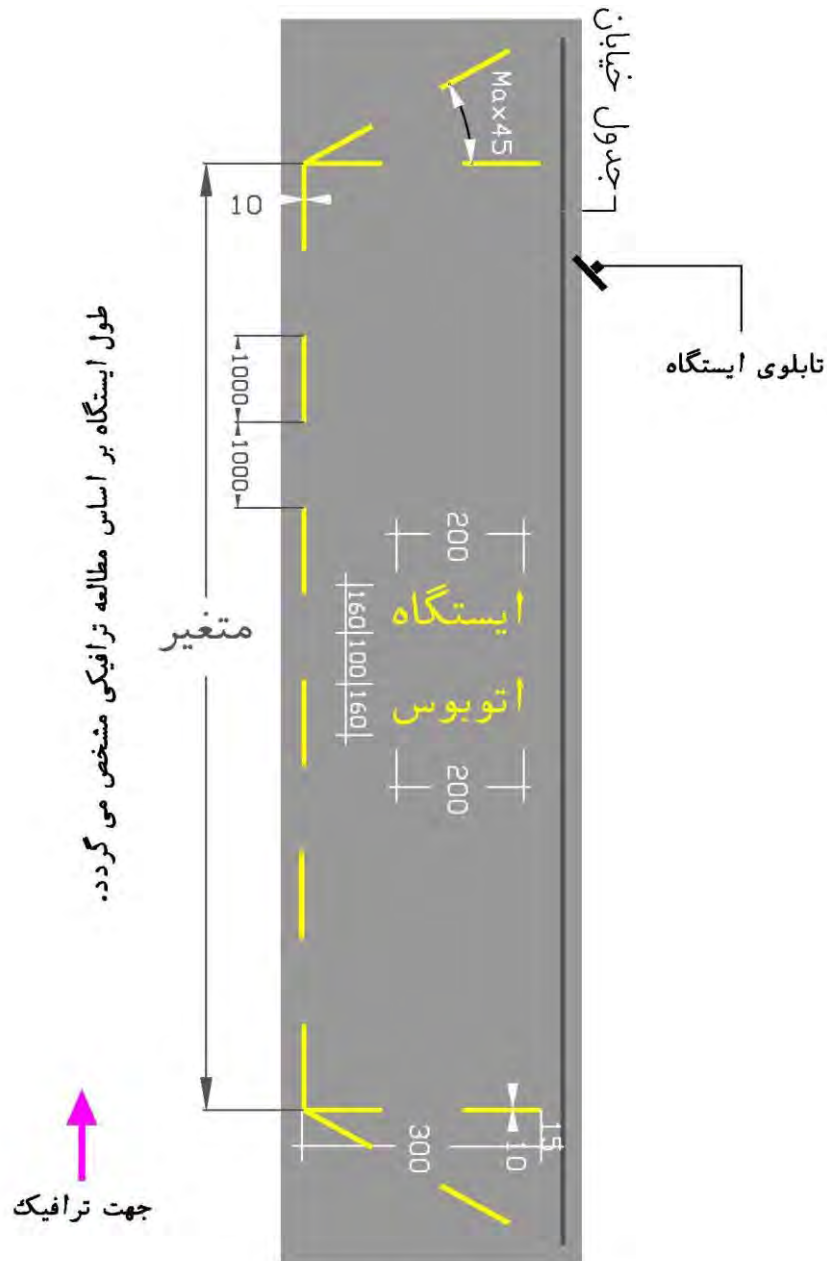
سند: ۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>شورای عالی فنی</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب: معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید: کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۹ از ۱۸
بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		



خط‌کشی روی سرعتگاه الزاماً با رنگ سرد و یا رنگ دوجزئی ضدسُر‌خوردگی اجرا گردد.

تصویر (۳۲): جزئیات اجرایی احداث سرعتگاه آسفالتی و الگوی خط‌کشی بر روی آن

سند:	۶-۸-۳۱۱/۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱۰ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		



محل نصب تابلوی ایستگاه :
 در انتهای سرپناه به گونه‌ای که کاملاً قابل رویت باشد
 تصویر (۳۳) : الگوی خط‌کشی ایستگاه اتوبوس در معابر شریانی

سند:	۶-۸-۳۱۱/۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱۱ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		

موارد مهم اشاره شده در کنوانسیون وین در مورد خطکشی‌ها در ذیل آورده شده است.

۱- خطکشی ممتد محوری راه به معنی آن است که وسایل نقلیه مجاز به عبور یا تخطی از آن خط نیستند و هنگامی که خط مزبور دو جهت مقابل ترافیک را از یکدیگر تفکیک می‌کند، وسایل نقلیه مجاز نیستند در طرف دیگر خطکشی که مخصوص ترافیک جهت مقابل است، حرکت نمایند. خطکشی ممتد محوری دوبله نیز به همین معنی است.

۲- خطکشی منقطع

۱-۲- خطکشی منقطع محوری راه به معنی ممنوعیت عبور از آن نبوده بلکه در موارد زیر بکار برده می‌شود:

۱-۱-۲- به منظور تفکیک گذرگاهها جهت هدایت وسایل نقلیه

۱-۲-۲- به منظور اخطار نزدیک شدن به یک خط ممتد که عبور یا تخطی از آن ممنوع است و یا نزدیک شدن به یک قسمت دیگر راه که دارای خطر خاصی است.

۲-۲- اگر خطوط منقطع برای منظوره‌های مذکور در قسمت ۲-۱-۲ بکار روند، نسبت بین فاصله‌های بین خطوط و طول خطوط بایستی اساساً کمتر از آنچه برای منظوره‌های مندرج در قسمت ۲-۱-۲ بکار می‌رود، باشند.

۳- هنگامیکه یک خطکشی محوری راه شامل یک خط ممتد در مجاورت یک خط منقطع باشد، رانندگان بایستی فقط آن خطی را که در طرف آنها قرار دارد، رعایت نمایند، این امر مانع از آن نخواهد بود که رانندگان پس از سبقت گرفتن مجاز به بازگشت به گذرگاه اولیه خود نباشند.

۴- به منظور نیل به اهداف این ماده، از خطکشی ممتد برای مشخص کردن حاشیه مسیر جهت دیده شدن آن استفاده می‌شود. خطوط ممتد هنگامیکه بطور مورب متصل شوند، بیانگر عدم امکان پارک حاشیه‌ای در مسیر می‌باشند که خطوط ممتد نشان دهنده ممنوعیت یا محدودیت در توقف یا پارک کردن، نبایستی مشابه خطکشی‌های ممتد محوری باشد.

۵- خطکشی خطوط عبور ویژه که برای دسته‌های خاص از وسایل نقلیه اختصاص یافته‌اند، بایستی بصورتی باشد که کاملاً واضح و مشخص از سایر خطوط ممتد یا منقطع محوری در مسیر عبوری بوده و به راحتی قابل تمیز دادن باشند. عرض این خطوط بایستی پهن تر بوده و فواصل میانی خطوط منقطع آن، کمتر باشد.

۶- هنگامیکه از یک خط عبوری خط ویژه تردد وسایل حمل و نقل عمومی استفاده می‌شود، از کلمه اتوبوس (BUS) برای خطکشی در کف مسیر بایستی استفاده گردد.

۷- خطکشی عرضی که شامل یک خط ممتد در میان یک خط یا چند خط عبوری ترافیک می‌باشد، بایستی به گونه‌ای خطکشی شود که رانندگان در پشت آن متوقف شوند. چنین خطکشی ممکن است برای مشخص ساختن حد توقف رانندگان که با چراغ راهنما و یا قبل از تقاطع همسطح که بایستی ایست نمایند، نیز بکار برده شود. کلمه ایست ممکن است قبل از خطکشی مذکور و توأم با علامت مربوطه در سطح سواره رو نیز نوشته شود.

۸- خطکشی عرضی که شامل یک خط منقطع در میان یک یا چند خط عبوری ترافیک می‌باشد، به معنی آن است که وسایل نقلیه هنگام رعایت حق تقدم نباید از آن عبور کنند.

۹- برای خطکشی محل عبور عابرین پیاده بهتر است از خطوط عرضی یا سایر خطکشی‌ها نظیر خطکشی بلوکی محل عبور عابرین پیاده استفاده گردد.

۱۰- برای مشخص ساختن محل عبور دوچرخه سوارها بایستی از خطوط عرضی یا سایر خطکشی‌هایی که با خطکشی بلوکی محل عبور عابرین پیاده اشتباه نشود، استفاده گردد.

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران		سند:	۶-۸-۳۱۱/۶
پیوست ۱۰: الگوهای خطکشی		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
صفحه ۱۲ از ۱۸		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک	بروزرسانی:

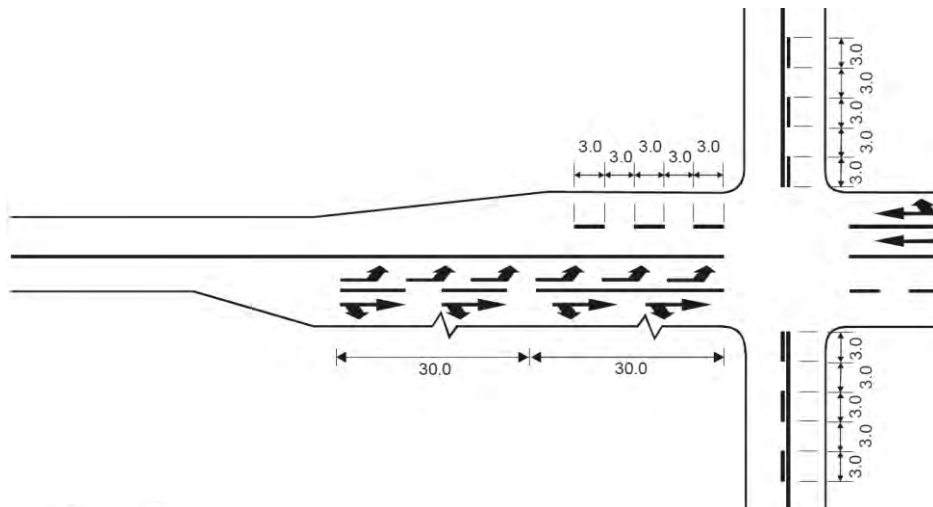
۱۱- خطوط سواره رو بایستی به رنگهای سفید یا زرد باشند. معیذاً محل‌های پارکینگ ممکن است با رنگ آبی خط‌کشی شوند و کشورهای متعهد که از هر دو رنگ زرد و سفید استفاده می‌کنند، بایستی برای خط‌کشی در قلمرو کشور خود از رنگ مربوطه استفاده نمایند.

۱۲- از رنگ آبی در محل‌های پارک ویژه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد منوط بر اینکه مورد استفاده پارک (مثل پارک ویژه معلولین، یا گروه‌های خاص، یا پارک با مدت محدود و ...) در رنگ زمینه مشخص شده باشد.

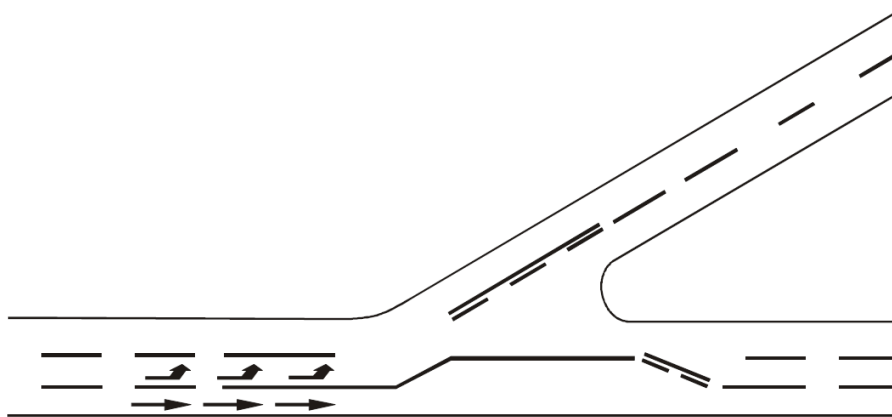
۱۳- بعلاوه کوچکی زاویه دید رانندگان، بایستی در ترسیم خط نوشته‌ها، نشانه‌ها و پیکان‌ها در سطح سواره‌رو، محاسبه طول دید رانندگان به عمل آمده و خط نوشته‌ها، نشانه‌ها و پیکان‌ها در جهت حرکت ترافیک با طول مناسب ترسیم گردند.

۱۴- توصیه می‌گردد در صورتیکه راه فاقد وسایل روشنایی یا دارای روشنایی ضعیف بوده و تراکم ترافیک ایجاب نماید، خط‌کشی راه از نوع منعکس کننده نور باشد.

۱۵- در نزدیک شدن به تقاطع‌های بزرگ (مخصوصاً تقاطع‌های کنترل شده)، محلی که عرض راه برای دو یا چند خط ترافیک کافی باشد، گذرگاهها بایستی مانند آنچه در شکل‌های زیر آمده است، خط‌کشی شوند. در اینگونه موارد ممکن است به خطوطی که گذرگاهها را مشخص می‌سازد، یک علامت فلش نیز اضافه نمود.



تصویر (۳۴): نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی تقاطع‌هایی با خطوط مخصوص گردش



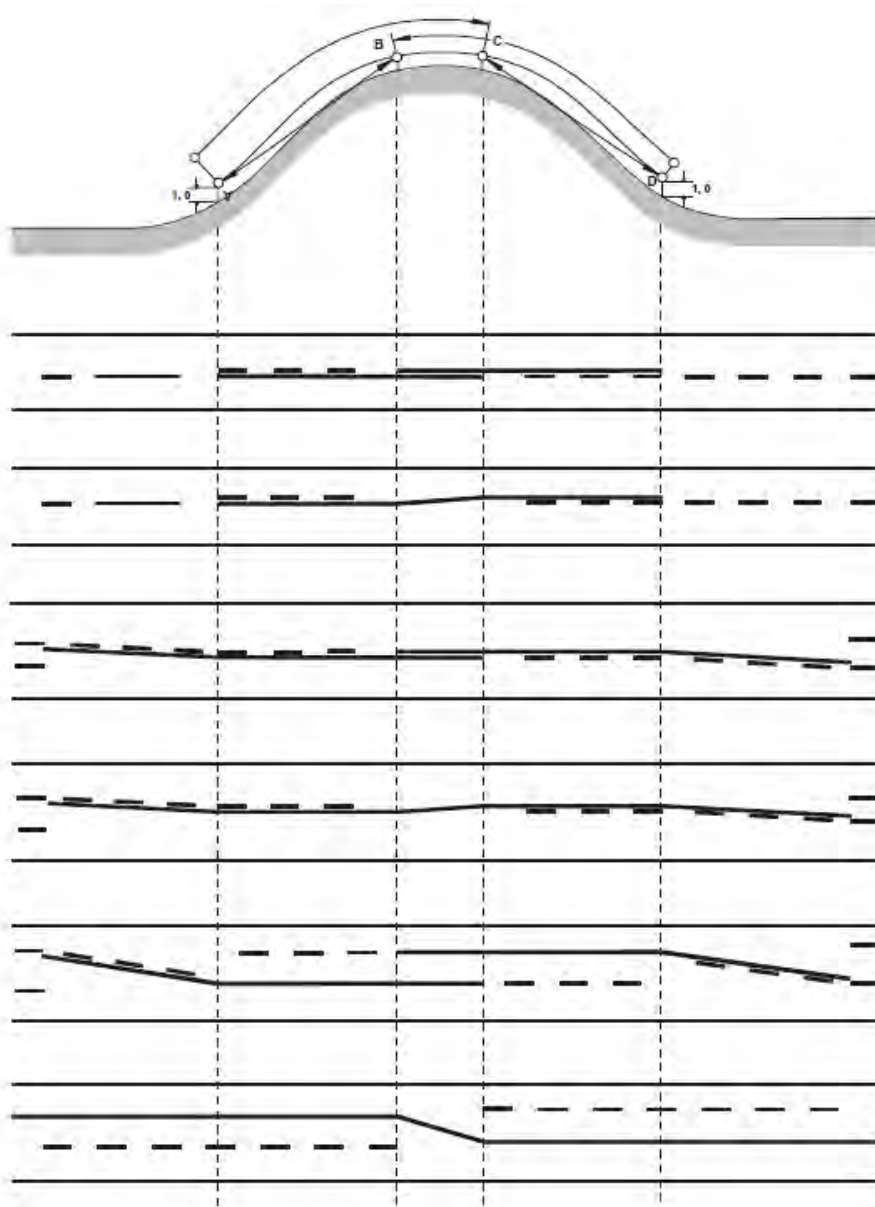
تصویر (۳۵): نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در سه راهی با خطوط مخصوص گردش

سند:	۳۱۱/۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱۳ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران		

۱۶- در راه‌هایی که دارای عرض کافی برای تفکیک گذرگاه جهت وسایل نقلیه نزدیک شونده به تقاطع باشند، می‌توان گذرگاه‌هایی را که بایستی مورد استفاده قرار گیرند، با ترسیم فلش روی سطح راه مشخص نمود. همچنین ممکن است برای نشان دادن جهت ترافیک در راه یکطرفه نیز از فلش استفاده کرد.

۱۷- در تقاطعی که بنا به ضرورت باید قسمتی از راه به ترافیک طرف مقابل اختصاص داده شود و یا در آنجا مسافت دید محدود (مانند پیچ راه) می‌باشد و یا در قسمتهایی که راه باریک بوده و یا وضع خاص دیگری دارد، محدودیت بایستی در قسمتهایی که مسافت دید از یک حداقل کمتر است، بوسیله خط ممتد اعمال گردد.

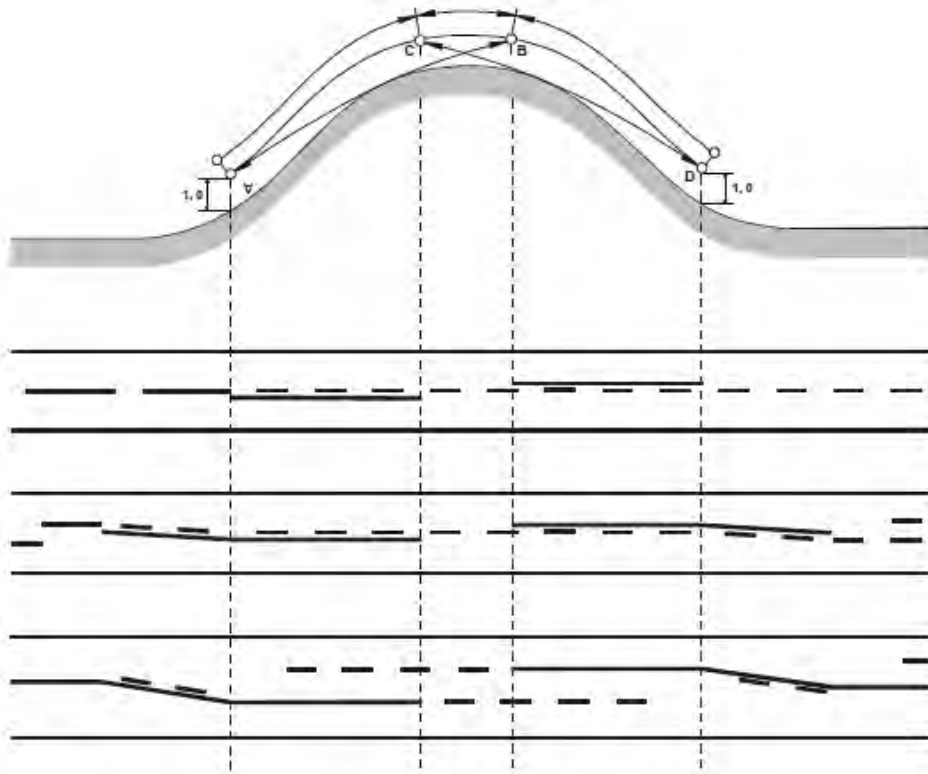
۱۸- شکل زیر نمونه خط‌کشی را به ترتیب برای راه‌های دارای دو یا سه گذرگاه در مکانی که میدان دید محدود می‌باشد، نشان می‌دهد. ضمناً شیب خط اریب نسبت به خط وسط نباید از ۱ به ۲۰ تجاوز کند.



تصویر (۳۶): نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در محل‌هایی که میدان دید محدود است

۳۱۱/۶-۸-۶	سند:		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۱۴ از ۱۸
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

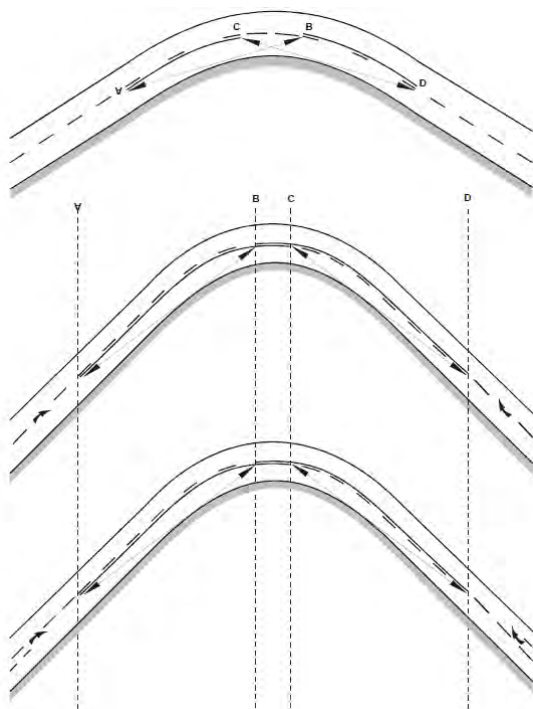
۱۹- در قسمتهایی که خطوط AB و CD در شکل بند قبل روی هم قرار می‌گیرند، خطوط بایستی به همان ترتیب تنظیم گردند. لیکن خطوط ممتد مجاور خط متقاطع نبایستی بر روی هم قرار گیرند. ضمناً شیب خط اریب نسبت به خط وسط نباید از ۱ به ۲۰ تجاوز کند.



تصویر (۳۷): نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در محل‌هایی که میدان دید محدود است

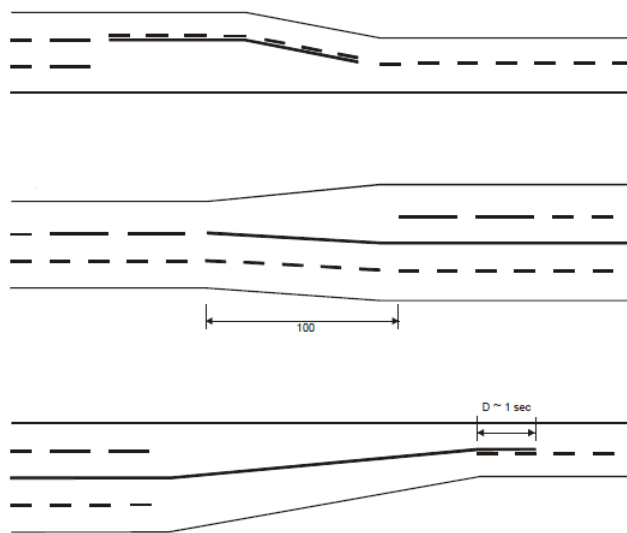
<p>سند: ۶-۸-۳۱۱/۶</p>	<p>تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران</p>	 <p>معاونت حمل و نقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی</p> <p>صفحه ۱۵ از ۱۸</p>
<p>تأیید: کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران</p>	<p>بروزرسانی: پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران</p>		
<p>بروزرسانی:</p>	<p>تأیید:</p>		
<p>سند:</p>	<p>تصویب:</p>		

۲۰- در شکل زیر وضعیت خطوط را برای همان حالت در یک راه که دارای دو گذرگاه روی قوس با مسافت دید محدود می‌باشد، نشان می‌دهد.



تصویر (۳۸) : نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در محل‌هایی که میدان دید محدود است

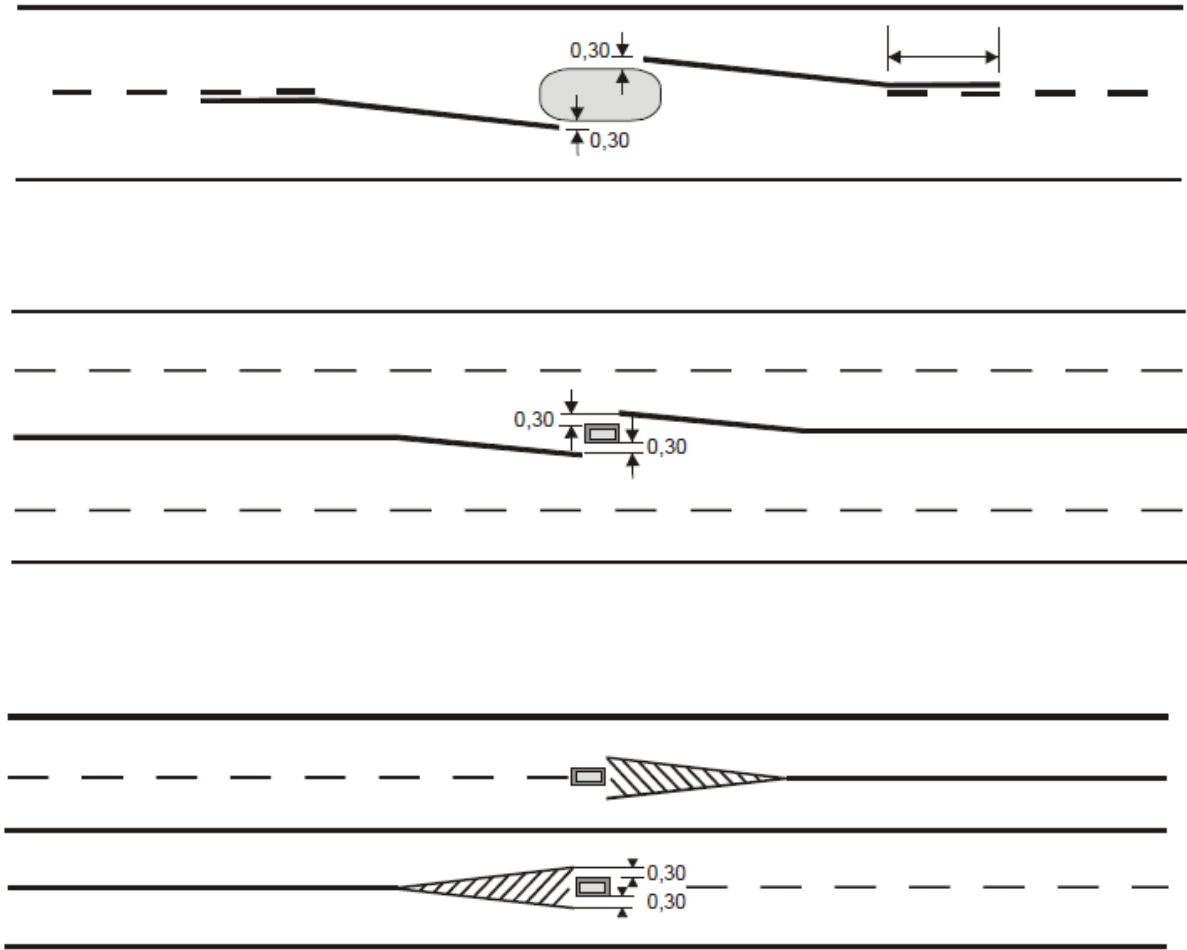
۲۱- شکل زیر خطوطی را که دلالت بر کم عرض شدن سواره رو دارد، نشان می‌دهد. ضمناً شیب خط در راه‌های با سرعت بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت بایستی کمتر از ۱ به ۵۰ بوده و در راه‌هایی که سرعت از ۵۰ کیلومتر در ساعت تجاوز نمی‌نماید، بایستی کمتر از ۱ به ۲۰ باشد. به علاوه قبل از خطوط اریب ممتد بایستی یک خط ممتد موازی با خط وسط راه نیز کشیده شود. طول خط ممتد برابر مسافتی است که در یک ثانیه با سرعت تعیین شده طی می‌شود.



تصویر (۳۹) : نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در محل‌هایی که عرض راه تغییر می‌کند

سند:	۶-۸-۳۱۱/۶		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱۶ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور پهران ترافیک تهران		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

۲۲- نمونه طریقه خط‌کشی نزدیک شدن به جزیره یا هر گونه مانع دیگری در ادامه آمده است. لزوماً شیب خط در راه‌هایی با سرعت بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت بایستی کمتر از ۱ به ۵۰ بوده و در راه‌هایی که سرعت از ۵۰ کیلومتر در ساعت تجاوز نمی‌نماید، بایستی کمتر از ۱ به ۲۰ باشد. به علاوه قبل از خطوط اریب ممتد بایستی یک خط ممتد موازی با خط وسط راه نیز کشیده شود. طول خط ممتد برابر مسافتی است که در یک ثانیه با سرعت تعیین شده طی می‌شود.



تصویر (۴۰): نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در محل‌های دارای مانع در مسیر عبور

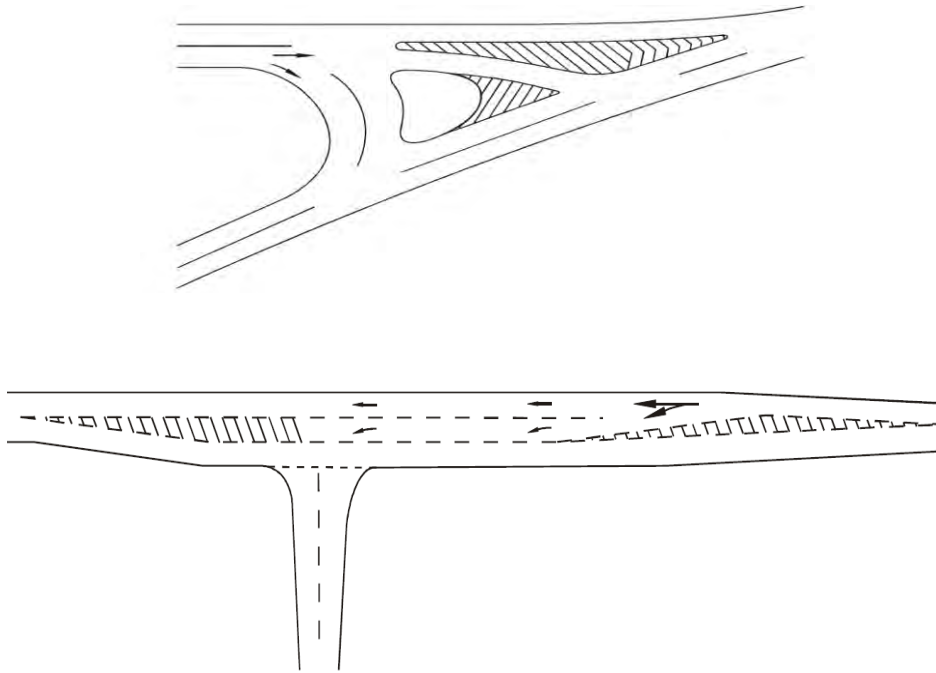
۲۳- هنگامی که لازم نباشد روی یک قسمت معمولی راه گذرگاه‌های عبور با خطوط منقطع مشخص شوند، بایستی قبل از خط ممتد یک خط هشدار که عبارت از خطوط منقطع است برای مسافت ۵۰ متر برحسب سرعت معمولی وسایل نقلیه کشیده شود.

۲۴- در محل‌هایی که گذرگاه‌های عبور روی یک قسمت معمولی راه با خطوط منقطع مشخص می‌شوند، همچنین بایستی قبل از خط ممتد یک خط هشدار برای مسافت ۵۰ متر برحسب سرعت معمولی وسایل نقلیه در آن راه کشیده شود. ممکن است خط‌کشی را با یک چند پیکان که رانندگان را در جهت راهنمایی کند، تکمیل نمود.

۲۵- محل عبور دوچرخه سوارها بایستی با دو خط منقطع نشان داده شود. خط منقطع ترجیحاً بایستی مرکب از مربع‌هایی با ابعاد ۴۰ تا ۶۰ سانتیمتر بوده که فاصله بین آنها نیز بایستی ۴۰ تا ۶۰ سانتیمتر باشد و عرض محل عبور نبایستی کمتر از ۱/۸ متر باشد.

سند:	۳۱۱/۶ - ۸ - ۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران		صفحه ۱۷ از ۱۸
بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور تهران ترافیک تهران		

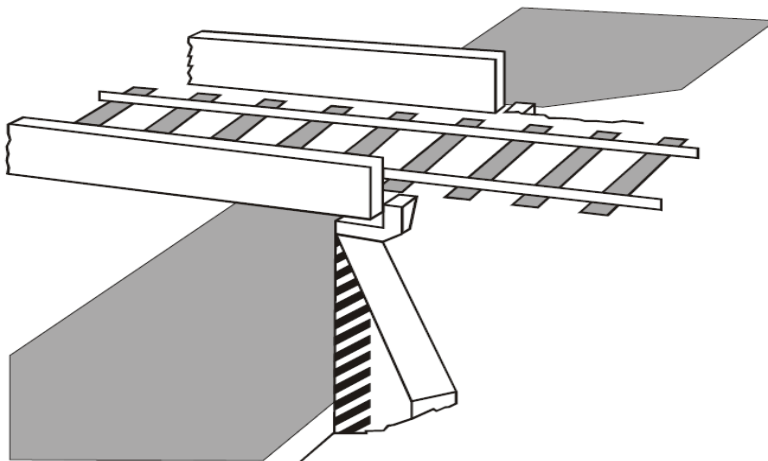
۲۶- نمونه جزایر مجازی ترافیکی (قسمتهایی از راه را که وسایل نقلیه نبایستی به آن قسمت داخل شوند)، در ادامه آمده است.



تصویر (۴۱): نمونه‌ای از نحوه خط‌کشی در جزایر مجازی ترافیکی

۲۷- محدودیتهای توقف و پارکینگ ممکن است با خط‌کشی روی جدول یا حاشیه سواره‌رو مشخص گردد. حدود محل پارکینگ ممکن است با خطوط مناسب روی سطح راه تعیین شوند.

۲۸- نمونه علامت گذاری روی موانع صلب در ادامه آمده است.



تصویر (۴۲): نمونه‌ای از نحوه علامت گذاری روی موانع صلب

۶-۸-۳۱۱/۶	سند:		نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		پیوست ۱۰: الگوهای خط‌کشی
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		صفحه ۱۸ از ۱۸
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور تهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		معاونت حمل‌ونقل و ترافیک

پیوست ۱۱: مبانی حقوقی - آیین نامه راهنمایی رانندگی - فصل هشتم - علایم راهنمایی و رانندگی

ماده ۹۶- علایم راهنمایی و رانندگی مانند انواع چراغ‌ها، تابلوها، خط‌کشی‌ها، نوشته‌ها، ترسیم‌ها و نیز علایم تعیین سمت عبور که باید روی راه‌ها کشیده شود، بر اساس قانون الحاق ایران به کنوانسیون عبور و مرور در جاده‌ها و کنوانسیون مربوط به علایم راهها - مصوب ۱۳۵۴ - تهیه شده‌اند، و همچنین رنگ زمینه و شکل علایم و تابلوها، مطابق نمونه‌های (پیوست شماره ۴ آیین نامه) است.

ماده ۹۷- تشخیص، انتخاب، تهیه، جانمایی، نصب، ترسیم و نگهداری علایم عمودی و افقی راهنمایی و رانندگی در شهرها بر اساس دستورالعملی خواهد بود که به پیشنهاد شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور به تصویب وزیر کشور می‌رسد و در جاده‌ها به عهده وزارت راه و ترابری می‌باشد. در مواقع اضطراری راهنمایی و رانندگی و پلیس راه می‌توانند خود اقدام به انتخاب نوع علایم و محل استفاده و در صورت لزوم تهیه و نصب آنها به طور موقت نموده و مراتب را بر حسب مورد، به شهرداری و یا وزارت راه و ترابری اعلام نمایند.

تبصره- مفاهیم رنگ و شکل علایم و تابلوها و چگونگی رفتار رانندگان پس از دیدن آنها، که در کتاب‌های آموزشی باید ارائه شود، از سوی کار گروهی متشکل از نمایندگان وزارت کشور، وزارت راه و ترابری و راهنمایی و رانندگی تهیه و به همراه این آیین نامه برای اطلاع عمومی در اختیار مراجع صلاحیت‌دار و با همکاری شوراهای اسلامی شهرها در اختیار عموم مردم قرار می‌گیرد.

ماده ۹۹- کنترل و تنظیم عبور و مرور ممکن است به وسیله چراغ‌ها یا خط‌کشی یا تابلوها، نوشته‌ها و ترسیم‌ها، یا ماموران راهنمایی و رانندگی و پلیس راه و یا به هر وسیله دیگری که بر حسب مورد لازم باشد، به عمل آید. در هر حال فرمان پلیس راهنما که ممکن است مغایر با پیام علایم یا مقررات در محل باشد مقدم خواهد بود.

ماده ۱۰۵- در خیابان‌ها و یا تقاطع‌هایی که سطح آنها به شکل شطرنجی و به رنگ زرد و سیاه نقاشی شده، هنگامی که تراکم خودروها زیاد است و امکان تخلیه به هنگام تقاطع وجود ندارد، رانندگان موظفند پیش از محل نقاشی شده متوقف شوند و مسیر حرکت دیگر خودروها را باز نگاه‌دارند.

سند: ۶-۸-۳۱۱/۶		 <p>معاونت حمل و نقل و ترافیک</p>	<p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>پیوست ۱۱: مبانی حقوقی</p> <p>صفحه ۱ از ۱</p>
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		
کمیته کارشناسی حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

پیوست ۱۲: فهرست استانداردها، مراجع رنگ‌ها و خط‌کشی‌های بکار رفته در تهیه مشخصات فنی و اجرایی رنگ‌های ترافیکی

جدول (۳۵) : لیست عنوان استانداردهای خط‌کشی

عنوان استاندارد	شماره استاندارد
Standard Test Method for Pigment Content of Solvent-Reducible Paints	ASTM-D۳۳۷۱
Standard Practice for Determining Volatile Organic Compound (VOC) Content of Paints and Related Coatings	ASTM-D۳۹۶۰
Standard Practice for Separation of Vehicle From Solvent-Reducible Paints	ASTM-D۳۳۷۲
Standard Test Methods for Coarse Particles in Pigments	ASTM-D۱۸۵
Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicle Systems by Hegman-Type Gage	ASTM-D۱۲۱۰
Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer	ASTM-D۵۶۲
Standard Test Method for Settling Properties of Traffic Paints During Storage	ASTM-D۱۳۰۹
Standard Test Method for Evaluating Degree of Settling of Paint	ASTM-D۸۶۹
Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion	ASTM-D۸۷۰
Standard Test Methods for Resistance of Dried Films of Varnishes to Water and Alkali (Withdrawn ۲۰۰۴)	ASTM-D۱۶۴۷
Standard Test Method for Freeze-Thaw Resistance of Water-Borne Coatings	ASTM-D۳۲۴۳
Standard Test Method for Solvent and Fuel Resistance of Traffic Paint	ASTM-D۳۷۹۲
Standard Test Methods for Abrasion Resistance of Organic Coatings by Falling Abrasive	ASTM-D۹۶۸
Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)	ASTM-D۳۷۹۴
Standard Test Method for Color and Color-Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry	ASTM-E۱۳۳۷
Standard Test Method for Retroreflectance of Horizontal Coatings	ASTM-D۴۰۶۱
Standard Test Method for Measurement of Retroreflective Pavement Marking Materials with CEN-Prescribed Geometry Using a Portable Retroreflectometer	ASTM-E۱۷۱۰
Standard Test Method for Measuring the Coefficient of Retroreflected Luminance (RL) of Pavement Markings in a Standard Condition of Wetness	ASTM-E۳۱۷۷
Standard Test Method for Measuring the Coefficient of Retroreflected Luminance of Pavement Markings in a Standard Condition of Continuous Wetting (RL-Rain) (Withdrawn ۲۰۱۳)	ASTM-E۳۱۷۶
Standard Practice for Determination of Degree of Bleeding of Traffic Paint	ASTM-D۸۶۸
Standard Test Method for Laboratory Determination of Degree of Bleeding of Traffic Paint	ASTM-D۹۶۹
Standard Test Method for Hiding Power of Paints by Reflectometry	ASTM-D۲۸۰۵
Standard Test Method for Relative Hiding Power of Paints by the Visual Evaluation of Brushouts	ASTM-D۳۴۴
Standard Test Method for Wet-to-Dry Hiding Change	ASTM-D۵۰۰۷
Standard Test Method for No-Pick-Up Time of Traffic Paint"	ASTM-D۷۱۱
Standard Test Methods for Drying, Curing, or Film Formation of Organic Coatings at Room Temperature	ASTM-D۱۶۴۰
Standard Practice for Evaluating Degree of Traffic Paint Line Wear	ASTM-D۹۱۳
Standard Test Method for Roundness of Glass Spheres	ASTM-D۱۱۵۵

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	سند: ۳۱۱/۶-۸-۶	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	<p>پیوست ۱۲: فهرست استانداردها، مراجع رنگ‌ها و خط‌کشی‌های بکار رفته در تهیه مشخصات فنی و اجرایی رنگ‌های ترافیکی</p> <p>صفحه ۱ از ۲</p>
شورای عالی فنی شهرداری تهران	تصویب:		
کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	تأیید:		
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران	بروزرسانی:		

ادامه جدول (۳۵) لیست عنوان استانداردهای خط‌کشی

عنوان استاندارد	شماره استاندارد
Standard Classification for Dry Pigmentary Titanium Dioxide Products".	ASTM-D۴۷۶
Test Method for Specific Gravity of pigment	ASTM-D۱۵۳
Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System	ASTM-E۳۰۸
Standard Test Method for Solvent and Fuel Resistance of Traffic Paint	ASTM-D۲۷۹۲
Test Method for Bond Strength of Thermoplastic Traffic Marking Materials".	ASTM-D۴۷۹۶-۸۸
Standard Test Method For Density of Liquid Coatings, Inks, and Related Products	ASTM-D۱۴۷۵
Standard Test Method for Volatile Content of Coatings	ASTM-D۲۳۶۹
Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer	ASTM-D۵۶۲
Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser	ASTM-D۴۰۶۰
Test Method for Tensile Properties of Plastics.	ASTM-D۶۳۸
Standard Test Method for Retroreflectance of Horizontal Coatings	ASTM-D۴۰۶۱
Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers	ASTM-D۴۵۴۱
Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester	ASTM-E۳۰۳
Standard Specification for Glass Beads Used in Pavement Markings	ASSTO-M۲۴۷
specifications for thermoplastic pavement marking	AASHTO-M۲۴۹
Road marking materials - Physical properties	BS EN-۱۸۷۱.۲۰۰۸
Road marking materials - Performance for road users	BS EN-۱۴۳۶: ۲۰۰۹-۰۱
Road Marking materials - Road trials	BS EN-۱۸۳۴: ۲۰۱۱
Road Marking materials - Drop on materials - Glass beads, anti-skid aggregates and mixtures of the two	BS EN-۱۴۳۳
Black materials for masking exiting road markings-Specification	BS ۷۹۶۲.۲۰۰۰
Methods of test for paints Index of test methods	BS-۳۹۰۰
Specification for pavement marking paints	BS-۶۰۴۴
Extenders for paints. Specifications and methods of test. Muscovite	BS EN ISO-۳۲۶۲
Road marking materials-Quality control-part ۱: sampling from storage and testing	BS DD ENV-۱۳۴۵۹-۱
Hot-applied thermoplastic road marking materials-part-۱: specification for constituent materials and mixtures	BS EN-۳۲۶۲
Standard Test Methods for Rheological Properties of Non-Newtonian Materials by Rotational (Brookfield type) Viscometer	ASTM-D۲۱۹۶
Standard Test Method for Pigment Content of Paints by Low-Temperature Ashing	ASTM-D۴۴۵۱
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ ترافیک بر پایه رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد	ISIRI-۳۷۵۸
مشخصات رنگ‌های اکریلیک سرد	ISIRI-۳۷۵۷
رنگ‌های ترافیک الکید-کلروکاتوچو	ISIRI-۳۳۹
مصالح علامت‌گذاری و خط‌کشی راه، مصالح روپاش - گوی‌های شیشه‌ای، دانه‌های ضد لغزش و مخلوط هر دو - ویژگی و روش‌های آزمون	ISIRI-۱۰۵۴۷
مصالح علامت‌گذاری و خط‌کشی راه - گوی‌های شیشه‌ای پیش مخلوط - ویژگی و روش‌های آزمون	ISIRI-۱۰۵۴۸
دانه‌های شیشه‌ای مورد استفاده در ترکیبات خط‌کشی جاده‌ها و سایر کاربردهای صنعتی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	ISIRI-۸۰۴۰

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران	 <p>معاونت حمل‌ونقل و ترافیک</p>	سند:	۳۱۱/۶-۸-۶
<p>پیوست ۱۲: فهرست استانداردها، مراجع رنگ‌ها و خط‌کشی‌های بکار رفته در تهیه مشخصات فنی و اجرایی رنگ‌های ترافیکی</p> <p>صفحه ۲ از ۲</p>		تصویب:	شورای عالی فنی شهرداری تهران
		تأیید:	کمیته کارشناسی حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
		بروزرسانی:	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران مهندسين مشاور بهران ترافیک تهران

مراجع کمکی برای مطالعات تکمیلی:

۱-FHWA - Federal Highway Administration – Roadway Delineation Practices Handbook – 4991

۲-Pavement Marking Handbook – Texas Department of Transportation – 4001

۳-NCHRP Synthesis 603 – Long – Term Pavement Marking Practices – 4004

۴-NCHRP Synthesis 104 – Pavement marking Warranty Specifications – 4040

۵-NCHRP – Web-only Document 453 - Optical Sizing and Roundness Determination of Glass Beads Used in Traffic Markings- 4040

۶-Convention on Road Signs and Signals-DONE AT VIENNA ON 4 NOVEMBER 4934-Consolidated version Including the amendments to the Convention which entered into force on 60 November 4995 (marked in the margin with a single line) and the amendments which entered into force on 44 March 4003 (marked in the margin with a double line)-4003

۷- Traffic Signs Manual, Chapter 5, Road Markings, 4006

- ۸- راهنمای طراحی علائم افقی در معابر - سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران
- ۹- راهنمای طراحی و اجرای خطکشی راهها - پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری
- ۱۰- آیین نامه ایمنی راهها - نشریه شماره ۳-۲۶۷ - علائم ایمنی راه
- ۱۱- آیین نامه ایمنی راهها - نشریه شماره ۷-۲۶۷ - ایمنی در عملیات اجرایی
- ۱۲- وسایل کنترل ترافیک - نشریه ۹۹
- ۱۳- اسناد مناقصه شماره ۹۱/۵۲ - خرید و اجرای رنگ سرد ترافیکی - حوزه مدیریت راهداری اداره تأسیسات و ایمنی راهها
- ۱۴- راهنمای نگهداری از علائم و تجهیزات ایمنی راه - نشریه ۳۷۰
- ۱۵- دستورالعمل اجرایی خطکشی راهها - سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
- ۱۶- دستورالعمل خطکشی گذرگاه عابر پیاده در معابر شهر تهران - اداره کل مهندسی و ایمنی ترافیک - زمستان ۱۳۹۳
- ۱۷- راهنمای بکارگیری علائم افقی راهنمایی و رانندگی - معاونت عمرانی دفتر حمل و نقل و دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور
- ۱۸- آیین نامه راهنمایی رانندگی، فصل هشتم - علائم راهنمایی و رانندگی ۱۳۸۴

نظرها و پیشنهادهای

خواننده گرامی

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

از این رو، 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 می‌نماییم.

نشانی برای مکاتبه: تهران ضلع جنوبی پارک شهر، خیابان بهشت، ساختمان مرکزی

شهرداری تهران، طبقه دوم، معاون برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا، دفتر نظام

فنی و اجرایی

تلفن تماس : ۰۵۶۳۸۸۴۲

Email: info@traffic.Tehran.ir



**Engineering & Construction
Regulation of Tehran Municipality**

Criteria and Technical Standards

**Technical Specifications of execution & maintenance of
Urban road Marking**

Code No: 6-8-311-3

Technical Suprence Council of Tehran Municipality
Transportation and Traffic Deputy of Tehran Municipality
shaghoor.ir