



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری
(ویرایش چهارم)

شماره سند: ۴-۳۱۲-۸-۶

شورای فنی شهرداری تهران



تابستان ۱۴۰۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری

ویرایش چهارم

شماره سند: ۴-۳۱۲-۸-۶

■ شورای فنی شهرداری تهران



مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری (ویرایش چهارم)

شورای فنی شهرداری تهران

تابستان ۱۴۰۴



شورای فنی شهرداری تهران

- عباس شعبانی..... عضو شورای فنی شهرداری تهران
- سید محمد آقامیری..... عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مجید پرچی جلال..... عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی..... عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمد علی پنجه فولادگران..... عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پیمان اللهوردیزاده..... دبیر شورای فنی شهرداری تهران

کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پیمان اللهوردیزاده..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- زینب عبادی..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد جواد خسروی پور..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- صادق فلاحی گیلان..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- عباس شیخی..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- امیر امیری دیبا..... عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

- گودرز بختیاری..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- حامد میرزا بیکی..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- فاطمه السادات حمیدیان..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- روزین شاهین طبع..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- محمد خالقیان..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- محمود کرم رودی..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- امین عزیزی فر..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- مهران باباخانی..... عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

تهیه کنندگان سند

- فرداد سرکشیکی..... مهندسین مشاور طرح ماندگار آریا
- مجتبی لطفی..... مهندسین مشاور طرح ماندگار آریا
- سینا رضایی نیا..... مهندسین مشاور طرح ماندگار آریا
- سید سجاد حسینی..... مهندسین مشاور طرح ماندگار آریا
- جواد رزمی..... مهندسین مشاور طرح ماندگار آریا
- محمد علی محرمی..... مهندسین مشاور طرح ماندگار آریا



کلانشهر تهران به عنوان پایتخت کشور باید در عالی ترین 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 و در اجرای سند راهبردی نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران تدوین ضوابط مربوط در حوزه حمل و نقل و ترافیک مورد تأکید و در دستور کار 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، باعث می شود تا از طریق 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 ارایه شده بردارد، بلکه ابزارهای اجرایی به منظور مدیریت هزینه و زمان و همچنین شفاف سازی روال و دستورالعمل ها در اختیار مدیران قرار دهد.

با توجه به اهمیت حفاظاها و ضربه گیرها به عنوان تجهیزات ترافیکی که مستقیماً با ایمنی عبور وسایل نقلیه و عابران پیاده در ارتباط هستند، باید دقت ویژه ای در نحوه بکارگیری هریک از انواع این حفاظاها و ضربه گیرها و ایمن سازی و آشکارسازی آنها بکارگرفته شود تا در هر مورد، استفاده کننده بتواند به راحتی نوع حفاظ و ضربه گیر بهینه را در هر مورد خاص تشخیص دهد. دقت در بکارگیری روش ها به گونه ای که کلیه جزییات بر اساس استاندارد ارایه شده اجرا گردد مورد تأکید در تدوین این سند از نظام فنی و اجرایی بوده است.

با توجه به تعدد منابع و مأخذ مربوط به حفاظاها و ضربه گیرها و به منظور جلوگیری از سردرگمی استفاده کنندگان واحدهای مختلف شهرداری تهران برای این موضوع و همچنین ایجاد وحدت رویه در این خصوص، سند حاضر با بهره گیری، گرده آوری و یکپارچه سازی موضوعات، از طریق ضوابط و استانداردهای رایج ملی و بین المللی تهیه شده است. همچنین با بکارگیری از دانش و تجربیات اجرایی بخش های مختلف، به ویژه همکاران حوزه معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک در ستاد و مناطق و در قالب جلسات مستمر فنی تلاش شده است تا کلیه مسائل مورد نیاز در تهیه و بهره برداری از حفاظاها و ضربه گیرها به بهترین شکل ممکن در اسناد گنجانده شده و با اتخاذ تدابیر مناسب، حسن انجام تعهدات، حتی المقدور تضمین گردد. در عین حال ممکن است نواقصی نیز در برخی بخش ها باقی مانده باشد.

امید است با دریافت باز خورد و کاربست اسناد در آینده نزدیک و منظور کردن آنها در ویرایش های بعدی، به تدریج شاهد ارتقای کیفی و کمی ایمنی در تردد باشیم.

عباس شعبانی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

تابستان ۱۴۰۴

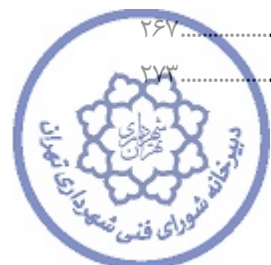


فهرست مطالب

۱ - فصل اول: کلیات مشخصات فنی عمومی حفاظها و ضربه گیرها.....	۱
۱-۱ - هدف و دامنه کاربرد.....	۱-۱
۲-۱ - تعاریف.....	۲-۱
۳-۱ - آیین نامه ها و استانداردها و ضوابط ملاک عمل.....	۳-۱
۴-۱ - لزوم ایمن سازی حاشیه معبر.....	۴-۱
۵-۱ - الزامات ایمنی در هنگام نصب.....	۵-۱
۶-۱ - نحوه ی گردش کار و مسئولیت ها در عملیات اجرایی.....	۶-۱
۷-۱ - تعمیر و نگهداری.....	۷-۱
۱۲ - فصل دوم: ایمن سازی موانع.....	۱۲
۱-۲ - اقدامات معمول برای ایمن سازی موانع.....	۱-۲
۲۷ - فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن.....	۲۷
۱-۳ - گروه بندی حفاظها.....	۱-۳
۲-۳ - معیارهای انتخاب نوع حفاظ.....	۲-۳
۳۵ - فصل چهارم: حفاظهای ایمنی طولی فلزی (گارد ریل).....	۳۵
۱-۴ - تعاریف.....	۱-۴
۲-۴ - هدف از به کارگیری حفاظهای فلزی.....	۲-۴
۳-۴ - اجزای حفاظهای فلزی.....	۳-۴
۴-۴ - انواع حفاظهای فلزی.....	۴-۴
۵-۴ - الزامات طراحی حفاظهای فلزی.....	۵-۴
۶-۴ - مشخصات فنی ساخت حفاظهای فلزی.....	۶-۴
۷-۴ - الزامات و جزئیات انتخاب حفاظهای فلزی.....	۷-۴
۸-۴ - الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب حفاظهای فلزی.....	۸-۴
۹-۴ - ایمن سازی ابتدا و انتهای حفاظهای فلزی.....	۹-۴
۱۰-۴ - آشکارسازی حفاظهای فلزی.....	۱۰-۴
۷۴ - فصل پنجم: حفاظهای ایمنی طولی بتنی.....	۷۴
۱-۵ - تعاریف.....	۱-۵
۲-۵ - نقشه های اجرایی انواع حفاظهای بتنی.....	۲-۵
۳-۵ - هدف از به کارگیری حفاظهای بتنی.....	۳-۵
۴-۵ - اجزای حفاظهای بتنی.....	۴-۵
۵-۵ - انواع حفاظهای بتنی.....	۵-۵
۶-۵ - الزامات طراحی حفاظهای بتنی.....	۶-۵
۷-۵ - مشخصات فنی ساخت حفاظهای بتنی.....	۷-۵
۸-۵ - الزامات و جزئیات انتخاب حفاظهای بتنی.....	۸-۵
۹-۵ - الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب حفاظهای بتنی.....	۹-۵
۱۰-۵ - ایمن سازی ابتدا و انتهای حفاظ بتنی.....	۱۰-۵
۱۱-۵ - آشکارسازی حفاظهای بتنی.....	۱۱-۵
۱۲-۵ - الزامات و جزئیات نصب حفاظ با ارتفاع کوتاه (مینی نیوجرسی).....	۱۲-۵



۱۱۷	۶ - فصل ششم: حفاظ‌های ایمنی طولی پلاستیکی
۱۱۹	۷ - فصل هفتم: حفاظ‌های ایمنی طولی کابلی
۱۲۴	۸ - فصل هشتم: حفاظ‌های ایمنی طولی غلتکی
۱۲۹	۹ - فصل نهم: حفاظ پل‌ها (هندریل)
۱۲۹	۹-۱ - مشخصات فنی حفاظ پل‌ها
۱۳۱	۹-۲ - مشخصات انواع هندریل
۱۴۱	۱۰ - فصل دهم: انواع نرده‌های ایمنی مخصوص عابران پیاده و مشخصات آن
۱۴۱	۱۰-۱ - تعریف و محل کاربرد نرده‌ها
۱۴۱	۱۰-۲ - انواع نرده‌ها بر مبنای محل نصب
۱۴۷	۱۰-۳ - نرده‌های استیل
۱۴۸	۱۰-۴ - نرده‌های بتنی
۱۵۴	۱۰-۵ - روش‌های نصب نرده‌ها
۱۵۷	۱۰-۶ - نقشه‌های جزییات ابعاد هندسی نرده‌ها
۱۶۲	۱۱ - فصل یازدهم: نواحی انتقالی حفاظ‌ها و مشخصات آن
۱۶۲	۱۱-۱ - نواحی انتقالی حفاظ فلزی دو موج به سه موج و بالعکس
۱۶۵	۱۱-۲ - نواحی انتقالی حفاظ فلزی به حفاظ بتنی و بالعکس
۱۶۷	۱۱-۳ - نواحی انتقالی حفاظ فلزی به نرده پل و بالعکس
۱۷۱	۱۱-۴ - نواحی انتقالی حفاظ بتنی به نرده پل و بالعکس
۱۷۳	۱۱-۵ - نواحی انتقالی حفاظ بتنی در محل پایه‌های روشنایی
۱۷۹	۱۲ - فصل دوازدهم: ایمن‌سازی و آشکارسازی
۱۷۹	۱۲-۱ - ایمن‌سازی حفاظ‌ها
۱۹۳	۱۲-۲ - آشکارسازی حفاظ‌ها
۲۳۶	۱۲-۳ - ایمن‌سازی پایه‌های پل (ستون) تقاطعات غیر همسطح و یا وجود مانع در میانه مسیر
۲۳۹	۱۲-۴ - ایمن‌سازی و آشکارسازی محدوده جناغی‌ها در معابر بزرگراهی
۲۴۷	۱۲-۵ - ایمن‌سازی و آشکارسازی ورودی مسیرهای سامانه اتوبوس تندرو در معابر بزرگراهی
۲۴۹	۱۲-۶ - الزامات ایمنی در هنگام عملیات ایمن‌سازی و آشکارسازی
۲۵۰	۱۳ - فصل سیزدهم: ضربه‌گیرها و مشخصات آن
۲۵۰	۱۳-۱ - تعریف و موارد کاربرد
۲۵۱	۱۳-۲ - انواع ضربه‌گیرها
۲۵۳	۱۳-۳ - ضربه‌گیر پوزه گاوی
۲۵۹	۱۳-۴ - بشکه‌های پرشده با ماسه
۲۶۵	۱۳-۵ - تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب بشکه‌های پرشده با ماسه
۲۶۶	۱۳-۶ - ضربه‌گیر برک ماستر ۳۵۰
۲۶۶	۱۳-۷ - ضربه‌گیر انتهایی مستهلک‌کننده (کت)
۲۶۷	۱۳-۸ - کاشن تانک
۲۶۷	۱۳-۹ - ضربه‌گیر کاهش‌دهنده ترینیتی (تراک)



۲۷۴.....	۱۰-۱۳ - ضربه گیر کوادگارد ۳۵۰.....
۲۷۵.....	۱۱-۱۳ - ضربه گیر جذبی ۳۵۰.....
۲۷۵.....	۱۲-۱۳ - ضربه گیر جذبی باز کاربرد (ری اکت).....
۲۷۶.....	۱۳-۱۳ - ضربه گیر مستهلک کننده باریک کانتیکت (انسیاس).....
۲۷۶.....	۱۴-۱۳ - ضربه گیر تک نقطه‌ای.....
۲۸۰.....	۱۵-۱۳ - خروج اضطراری.....
۲۸۴.....	۱۶-۱۳ - آزمون ضربه برای ضربه گیرها.....

پیوست ۱: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی..... ۲۹۰

۲۹۰.....	پ ۱-۱- فرآیند نگهداشت حفاظ‌های طولی براساس روش عملکرد محور.....
۲۹۰.....	پ ۲-۱- روند انجام عملیات اجرایی فرآیند نگهداشت حفاظ‌های طولی براساس روش عملکرد محور.....
۲۹۱.....	پ ۳-۱- ملاحظات و الزامات اجرایی انجام عملیات تبصره‌های فوق.....
۲۹۲.....	پ ۴-۱- الزامات ایمنی در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی.....
۲۹۳.....	پ ۵-۱- اکیپ فنی مورد نیاز پیمانکار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی.....
۲۹۳.....	پ ۶-۱- فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های بتنی.....
۲۹۵.....	پ ۷-۱- فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های فلزی.....
۲۹۸.....	پ ۸-۱- گزارش پیشرفت کار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی.....
۲۹۹.....	پ ۹-۱- نظارت بر اجرای کار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی.....
۲۹۹.....	پ ۱۰-۱- تحویل قطعی پروژه در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی.....

پیوست ۲: کاربرگ‌های نظارت بر ساخت، نصب و تعمیر و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه گیرها..... ۳۰۱

پیوست ۳: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب حفاظ‌های فلزی..... ۳۲۱

۳۲۱.....	پ ۱-۳- حداقل تجهیزات لازم برای نصب حفاظ‌های فلزی.....
۳۲۱.....	پ ۲-۳- حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای نصب حفاظ‌های فلزی.....
۳۲۱.....	پ ۳-۳- الزامات نصب حفاظ‌های فلزی.....
۳۲۱.....	پ ۴-۳- الزامات ایمنی در هنگام نصب حفاظ‌های فلزی.....

پیوست ۴: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب حفاظ‌های بتنی..... ۳۲۲

۳۲۲.....	پ ۱-۴- حداقل تجهیزات لازم برای نصب حفاظ بتنی.....
۳۲۲.....	پ ۲-۴- حداقل نیروی انسانی لازم برای نصب حفاظ بتنی.....
۳۲۲.....	پ ۳-۴- الزامات ایمنی در هنگام نصب حفاظ بتنی.....

پیوست ۵: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب بشکه‌های پرشده با ماسه..... ۳۲۳

۳۲۳.....	پ ۱-۵- حداقل تجهیزات لازم برای نصب بشکه‌های پرشده با ماسه.....
۳۲۳.....	پ ۲-۵- حداقل نیروی انسانی لازم برای نصب بشکه‌های پرشده با ماسه.....
۳۲۳.....	پ ۳-۵- الزامات ایمنی در هنگام نصب بشکه‌های پرشده با ماسه.....

پیوست ۶: شرایط خصوصی (پیشنهادی) مناقصه خرید نرده و حفاظ مشبک پیش ساخته از میلگرد فلزی..... ۳۲۴

پیوست ۷: ماتریس مسئولیت‌های نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه گیرها در معابر..... ۳۲۵

پیوست ۸: اختصارات..... ۳۲۶



فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۱: مقادیر توصیه شده ناحیه عاری از مانع (متر).....	۴
جدول ۲-۱: ضریب تصحیح ناحیه عاری از مانع در صورت وجود قوس افقی.....	۵
جدول ۱-۲: شرایط آزمون برای سنجش TL انواع حفاظ.....	۱۹
جدول ۲-۲: سطوح بازدارندگی حفاظها بر اساس استاندارد EN 1317-۲۰۱۰.....	۲۰
جدول ۳-۲: سطوح بازدارندگی قابل قبول حفاظها برای انواع راهها.....	۲۲
جدول ۴-۲: طبقه بندی عرض کاری.....	۲۳
جدول ۵-۲: ضوابط نصب حفاظ برای حاشیه غیرقابل عبور و موانع کناری راه.....	۲۴
جدول ۶-۲: ادامه جدول ضوابط نصب حفاظ برای حاشیه غیرقابل عبور و موانع کناری راه.....	۲۵
جدول ۱-۳: الزامات نصب جدول در کنار گاردریل.....	۳۰
جدول ۲-۳: حداقل فاصله آرامش برای حفاظ با طول کوتاه با توجه به سرعت عملکردی معبر.....	۳۳
جدول ۱-۴: اندازه ها و مشخصات پایه های گاردریل قوی (برحسب میلی متر).....	۴۴
جدول ۲-۴: اندازه ها و مشخصات پایه های گاردریل در حاشیه شیروانی خاکیزی ها.....	۴۵
جدول ۳-۴: اندازه های پیچ های سرگرد (برحسب میلی متر).....	۴۷
جدول ۴-۴: اندازه های پیچ های شش گوش (برحسب میلی متر).....	۴۸
جدول ۵-۴: انواع گاردریل مجاز، جهت استفاده در معابر.....	۵۱
جدول ۶-۴: سطوح عملکرد و ضوابط نصب سوپرریل.....	۵۲
جدول ۷-۴: انواع سوپرریل مجاز، جهت استفاده در معابر.....	۵۳
جدول ۸-۴: اجزای گاردریل های تیپ معابر.....	۷۰
جدول ۹-۴: ادامه جدول اجزای گاردریل های تیپ معابر.....	۷۱
جدول ۱۰-۴: اجزای مختلف گاردریل های مجاز جهت استفاده در معابر.....	۷۲
جدول ۱-۵: انواع حفاظ بتنی.....	۷۶
جدول ۲-۵: مشخصات انواع حفاظ بتنی.....	۷۷
جدول ۳-۵: انتخاب روش اجرا و مهار حفاظ بتنی.....	۱۰۳
جدول ۴-۵: مشخصات و علامت اختصاری میلگردها.....	۱۰۴
جدول ۵-۵: انتخاب طول میل مهار.....	۱۰۶
جدول ۶-۵: مشخصات مینی نیوجرسی.....	۱۱۶
جدول ۱-۸: مشخصات فنی حفاظ طولی غلتکی.....	۱۲۸
جدول ۱-۹: مشخصات حفاظ پل ها.....	۱۳۰
جدول ۱-۱۲: حداکثر شدت بالی (b:a) شکل کردن حفاظ های کنار راه.....	۱۸۱
جدول ۲-۱۲: فاصله حفاظ کناری از لبه سواره رو.....	۱۸۱
جدول ۳-۱۲: انواع سر سپری و مهار انتهایی حفاظ کناری با عملکرد تلسکوپی.....	۱۸۶
جدول ۴-۱۲: مقادیر پارامتر طول توقف وسایل نقلیه (LR) برحسب متر.....	۱۹۰
جدول ۵-۱۲: حداکثر نسبت بالی شکل شدن حفاظ های کناری بر اساس سرعت طرح و نوع حفاظ.....	۱۹۰
جدول ۶-۱۲: تکرار فاصله تابلوهای جهت نمای تکی به چپ و به راست و گروهی به سمت چپ و راست.....	۱۹۷



جدول ۷-۱۲: انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما.....	۲۳۹
جدول ۸-۱۲: ابعاد انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما به تفکیک نوع و کاربرد	۲۴۱
جدول ۹-۱۲: ابعاد انواع تجهیزات ایمنی راه به تفکیک نوع و کاربرد آن	۲۴۷
جدول ۱-۱۳: انواع ضربه‌گیرهای مناسب استفاده در مهار انتهایی دماغه‌ها و حفاظ میانی.....	۲۵۲
جدول ۲-۱۳: انتخاب ظرفیت بشکه برای وزن موردنظر.....	۲۶۱
جدول ۳-۱۳: دانه‌بندی ماسه برای پر کردن بشکه‌های پر شده با ماسه	۲۶۲
جدول ۴-۱۳: نحوه چیدمان بشکه‌های پر شده با ماسه‌ای با توجه به حداکثر سرعت مجاز	۲۶۴
جدول ۵-۱۳: موارد کاربرد هر یک از نوع‌های کاشن تانک.....	۲۶۸
جدول ۶-۱۳: ابعاد هر یک از نوع‌های کاشن تانک	۲۶۹
جدول ۷-۱۳: خواص مواد به کار رفته در کاشن تانک.....	۲۷۰
جدول ۸-۱۳: چیدمان کاشن تانک با توجه به حداکثر سرعت مجاز	۲۷۰
جدول ۹-۱۳: فرآیند نصب کاشن تانک با توجه به نوع.....	۲۷۱
جدول ۱۰-۱۳: نتایج آزمون‌های ضروری بشکه (کاشن تانک).....	۲۷۳
جدول ۱۱-۱۳: شرایط تست ضربه برای ضربه‌گیرها طبق EN-1317.....	۲۸۴
جدول ۱۲-۱۳: سطوح عملکرد برای ضربه‌گیرها طبق EN-1317-3.....	۲۸۵
جدول ۱۳-۱۳: شرایط تست ضربه برای انواع ضربه‌گیرها بر اساس NCHRP 350.....	۲۸۶
جدول پ ۱: انواع خرابی‌های حفاظ‌های بتنی و رده‌بندی آن‌ها.....	۲۹۳
جدول پ ۲: انواع خرابی‌های حفاظ‌های فلزی و رده‌بندی آن‌ها.....	۲۹۶
جدول پ ۳: حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای نصب حفاظ فلزی (نفر).....	۳۲۱
جدول پ ۴: حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای نصب حفاظ بتنی	۳۲۲
جدول پ ۵: حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای نصب بشکه‌های پر شده با ماسه (نفر).....	۳۲۳



فهرست تصویرها

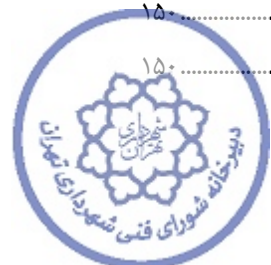
تصویر ۱-۱: تعیین عرض ناحیه عاری از مانع.....	۶
تصویر ۲-۱: نمایی از ناحیه عاری از مانع برای شیب خاکریز (مطابق جدول ۱-۱).....	۷
تصویر ۳-۱: مثالی از ناحیه عاری از مانع برای شیب خاکریز (مطابق جدول ۱-۱ ردیف ۱۵).....	۷
تصویر ۴-۱: مقاطع عرضی مناسب در کانال‌ها.....	۹
تصویر ۱-۲: نمونه‌ای از اتصالات شکست‌پذیر.....	۱۲
تصویر ۲-۲: استفاده از حفاظ طولی به دلیل عدم تأمین چهار اولویت نخست اقدامات ایمن‌سازی موانع.....	۱۳
تصویر ۳-۲: استفاده از محافظ تک نقطه‌ای به منظور ایمن‌سازی مانع (مشخصات فنی این نوع ضربه‌گیر در بند ۱۳-۱۴ ارایه شده است).....	۱۳
تصویر ۴-۲: روند نما (فلوچارت) تعیین لزوم نصب حفاظ ترافیکی کناری (حاشیه مسیر) برای موانع صلب ثابت.....	۱۵
تصویر ۵-۲: روند نما (فلوچارت) تعیین لزوم نصب حفاظ میانی برای موانع صلب ثابت.....	۱۶
تصویر ۶-۲: ضرورت کاربرد نصب حفاظ میانی برای راه‌های تفکیک‌شده.....	۱۷
تصویر ۷-۲: تغییر شکل دینامیکی، عرض کاری و میزان نفوذ وسیله نقلیه.....	۲۱
تصویر ۸-۲: نمونه کانال‌های طولی در مجاورت معابر در شهر تهران.....	۲۶
تصویر ۹-۲: نمونه عبور کانال آب از عرض معبر در شهر تهران.....	۲۶
تصویر ۱-۳: دسته‌بندی انواع حفاظ‌های طولی بر اساس مشخصات کلی آن.....	۲۸
تصویر ۲-۳: شیب‌های برابر یا هموارتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی.....	۳۱
تصویر ۳-۳: شیب‌های تندتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی تا ۱ عمودی به ۶ افقی (نوع اول).....	۳۱
تصویر ۴-۳: شیب‌های تندتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی تا ۱ عمودی به ۶ افقی (نوع دوم).....	۳۲
تصویر ۵-۳: شیب‌های تندتر از ۱ عمودی به ۶ افقی.....	۳۲
تصویر ۱-۴: نمونه همپوشانی بین دو قطعه متوالی سپر.....	۳۶
تصویر ۲-۴: مشخصات فنی سپر دو موج (RWM02) در نمای عرضی.....	۳۷
تصویر ۳-۴: مشخصات فنی سپر سه موج (RTM01) در نمای عرضی.....	۳۷
تصویر ۴-۴: مشخصات سوراخ‌های نصب، در سپر دو موج، در ناحیه همپوشانی در نمای روبروی (کاربرد در نوع‌های ۱ تا ۴).....	۳۸
تصویر ۵-۴: مشخصات سوراخ‌های نصب، در سپر سه موج، در ناحیه همپوشانی در نمای روبرو (کاربرد در نوع‌های ۵ و ۶).....	۳۹
تصویر ۶-۴: مشخصات سوراخ‌های نصب، در سپر دو موج، در ناحیه همپوشانی در نمای روبروی (کاربرد در نوع ۷ بند ۴-۶-۷).....	۳۹
تصویر ۷-۴: مشخصات فنی لقمه فولادی ساده برای سپر دو موج (PWB01) (کاربرد در نوع‌های ۳ و ۴).....	۴۰
تصویر ۸-۴: مشخصات فنی لقمه فلزی اصلاح‌شده برای سپر سه موج (PWB۰۳) (کاربرد در نوع‌های ۵ و ۶).....	۴۱
تصویر ۹-۴: مشخصات فنی لقمه چوبی (PDB01a-b) در گاردریل میانی دو موج نیمه‌صلب (کاربرد در نوع‌های ۳ و ۴).....	۴۱
تصویر ۱۰-۴: جزئیات یک نمونه لقمه ضربه‌گیر گاردریل سه موج اصلاح‌شده.....	۴۲
تصویر ۱۱-۴: مشخصات فنی پایه ضعیف (PSE03).....	۴۳
تصویر ۱۲-۴: مشخصات فنی پایه قوی (PWE01-04).....	۴۴
تصویر ۱۳-۴: طول قسمت مدفون در حاشیه شیروانی خاکریزی‌ها.....	۴۵
تصویر ۱۴-۴: مشخصات فنی پیچ و مهره سرگرد اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر و اتصال لقمه به سپر، FBB01-05.....	۴۶
تصویر ۱۵-۴: مشخصات فنی پیچ و مهره سرگرد اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر و اتصال لقمه به سپر، FBB01-05.....	۴۷
تصویر ۱۶-۴: مشخصات فنی پیچ و مهره شش‌گوش.....	۴۸



- تصویر ۴-۱۷: واشرهای مورد استفاده در گاردریل ها (FWR01)..... ۴۸
- تصویر ۴-۱۸: مشخصات فنی صفحه مقاوم ساز مدفون در خاک (PSE03) ۴۹
- تصویر ۴-۱۹: نمونه هایی از سوپرریل ۵۲
- تصویر ۴-۲۰: مشخصات فنی گاردریل نوع یک، گاردریل دو موج پایه ضعیف کناری (SGR02a)..... ۵۵
- تصویر ۴-۲۱: گاردریل نوع ۲، گاردریل دو موج پایه ضعیف میانی (SGM02a)..... ۵۷
- تصویر ۴-۲۲: مشخصات فنی گاردریل نوع ۳، گاردریل کناری دو موج پایه قوی (SGR04a)..... ۵۸
- تصویر ۴-۲۳: مشخصات فنی گاردریل نوع ۴، گاردریل میانی دو موج قوی (SGM04a)..... ۵۹
- تصویر ۴-۲۴: مشخصات فنی گاردریل نوع ۵، گاردریل کناری پایه قوی سه موج اصلاح شده (SGR09b)..... ۶۰
- تصویر ۴-۲۵: مشخصات فنی گاردریل نوع ۶، گاردریل میانی سه موج اصلاح شده (SGM09b)..... ۶۱
- تصویر ۴-۲۶: جزئیات نصب حفاظ سه موج میانی (پایه قوی)..... ۶۲
- تصویر ۴-۲۷: مشخصات فنی سپر دو موج (به ضخامت ۳ میلی متر)..... ۶۳
- تصویر ۴-۲۸: نحوه خم کاری سپری گاردریل دو موج ۶۴
- تصویر ۴-۲۹: مشخصات فنی پایه ۱/۵ متری گاردریل نوع ۷ از جنس ورق سیاه به ضخامت ۶ میلی متر (بدون لقمه) ۶۵
- تصویر ۴-۳۰: مشخصات فنی پایه ۲ متری گاردریل نوع ۷ از جنس ورق سیاه به ضخامت ۶ میلی متر (بدون لقمه) ۶۵
- تصویر ۴-۳۱: مشخصات فنی پایه گاردریل نوع ۷ از جنس ورق سیاه به ضخامت ۶ میلی متر (با لقمه) ۶۶
- تصویر ۴-۳۲: مشخصات فنی اسپیسر گاردریل نوع ۷ (طرح ایتالیایی) ۶۶
- تصویر ۴-۳۳: مشخصات فنی اسپیسر گاردریل نوع ۷ ۶۷
- تصویر ۴-۳۴: مشخصات فنی پیچ، مهره و واشر گرد در گاردریل نوع ۷ ۶۸
- تصویر ۴-۳۵: مشخصات فنی گاردریل نوع ۷ ۶۹
- تصویر ۵-۱: مقطع حفاظ بتنی F شکل ۷۴
- تصویر ۵-۲: مقطع حفاظ بتنی نیوجرسی ۷۵
- تصویر ۵-۳: مقطع حفاظ بتنی نیوجرسی با ارتفاع ۱۰۰۰ میلی متر ۷۵
- تصویر ۵-۴: جزئیات مهار پاشنه حفاظ با ارتفاع ۱۰۰۰ میلی متر در بسترهای مختلف ۱۰۶
- تصویر ۵-۵: نمایی از روش مهار قطعه پیش ساخته (تنها در موارد خاص بر اساس توضیحات قبل) ۱۰۷
- تصویر ۵-۶: نمایی از روش اتصال با استفاده از حلقه و پین ۱۰۷
- تصویر ۵-۷: نمایی از روش اتصال قلاب و کام و زبانه قطعه ۱۰۸
- تصویر ۵-۸: نمایی از روش اتصال با مفصل H شکل ۱۰۸
- تصویر ۵-۹: جزئیات مفصل اتصال ۱۰۹
- تصویر ۵-۱۰: نحوه اتصال میلگرد به قطعه اتصال در اتصال مفصلی ۱۰۹
- تصویر ۵-۱۱: جزئیات ابعادی اتصال مفصلی حفاظ بتنی - پلان ۱۰۹
- تصویر ۵-۱۲: جزئیات ابعادی اتصال مفصلی حفاظ بتنی - سه بعدی ۱۱۰
- تصویر ۵-۱۳: جزئیات اتصال تسمه جهت کارگذاری پروفیل در قطعه بتنی ۱۱۰
- تصویر ۵-۱۴: جزئیات مینی نیوجرسی ۱۱۶
- تصویر ۶-۱: نمایی از حفاظ پلاستیکی ۱۱۷
- تصویر ۶-۲: مشخصات فنی حفاظ طولی پلاستیکی (SWW17) ۱۱۸
- تصویر ۷-۱: نمایی از حفاظ سه کابلی ۱۱۹



تصویر ۷-۲: مشخصات فنی حفاظ طولی کابلی (SGR0a و SGR01b).....	۱۲۰
تصویر ۷-۳: مشخصات فنی کابل (RCM01).....	۱۲۱
تصویر ۷-۴: مشخصات فنی صفحه مقاوم ساز (PLS02).....	۱۲۱
تصویر ۷-۵: مشخصات فنی پیچ و مهره (FBH01-03).....	۱۲۲
تصویر ۷-۶: مشخصات فنی پیچ و مهره (FBH04).....	۱۲۲
تصویر ۷-۷: مشخصات فنی پایه (PFE01).....	۱۲۳
تصویر ۸-۱: نمایی از حفاظ غلتکی.....	۱۲۴
تصویر ۸-۲: جزئیات اتصالات حفاظ غلتکی.....	۱۲۵
تصویر ۸-۳: مشخصات فنی حفاظ طولی غلتکی.....	۱۲۶
تصویر ۸-۴: مشخصات فنی اتصالات حفاظ غلتکی.....	۱۲۶
تصویر ۸-۵: مشخصات فنی جزئیات اتصال لوله حفاظ طولی غلطکی.....	۱۲۷
تصویر ۹-۱: مشخصات هندریل نوع ۱ لوله‌ای و نحوه اتصال آن.....	۱۳۱
تصویر ۹-۲: مشخصات هندریل نوع ۱ و نحوه اتصال آن در قرنیز طره‌ای پل‌ها.....	۱۳۲
تصویر ۹-۳: جزئیات اتصال لوله‌ها به پایه و به هم در هندریل نوع ۱.....	۱۳۳
تصویر ۹-۴: نمای جانبی نرده پل (هندریل) لوله‌ای پل نوع ۲ اصلاح شده.....	۱۳۴
تصویر ۹-۵: جزئیات ابعاد و نوع ورق نرده پل (هندریل) لوله‌ای پل نوع ۲ اصلاح شده.....	۱۳۵
تصویر ۹-۶: نرده پل (هندریل) لوله‌ای پل نوع ۲ اصلاح شده در پل‌های با پیاده‌رو بتنی.....	۱۳۶
تصویر ۹-۷: مشخصات ورق نرده پل (هندریل) لوله‌ای پل نوع ۲ اصلاح شده.....	۱۳۷
تصویر ۹-۸: انواع مقاطع نرده مورد قبول هندریل.....	۱۳۸
تصویر ۹-۹: حفاظ پل فلزی سه موج با رده عملکردی TL-2 (ارتفاع بدون احتساب قرنیز می‌باشد).....	۱۳۹
تصویر ۹-۱۰: مشخصات فنی پایه برای نصب روی دال بتنی (PWF01).....	۱۴۰
تصویر ۱۰-۱: نمونه‌ای از نرده‌های فلزی.....	۱۴۲
تصویر ۱۰-۲: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (الف).....	۱۴۳
تصویر ۱۰-۳: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (ب).....	۱۴۳
تصویر ۱۰-۴: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (ج).....	۱۴۴
تصویر ۱۰-۵: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (د).....	۱۴۴
تصویر ۱۰-۶: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (و).....	۱۴۵
تصویر ۱۰-۷: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (ه).....	۱۴۵
تصویر ۱۰-۸: نرده های خطوط ویژه و BRT.....	۱۴۶
تصویر ۱۰-۹: نرده جهت محصورسازی پارکینگ‌ها.....	۱۴۷
تصویر ۱۰-۱۰: نمونه‌ای از نرده‌های استیل.....	۱۴۸
تصویر ۱۰-۱۱: اجزای اصلی نرده بتنی پیش ساخته.....	۱۴۸
تصویر ۱۰-۱۲: ابعاد کلی نرده بتنی تیپ ۱ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر با پل.....	۱۴۹
تصویر ۱۰-۱۳: جزئیات نرده بتنی تیپ ۱ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر.....	۱۴۹
تصویر ۱۰-۱۴: ابعاد کلی نرده بتنی تیپ ۲ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر بدون پل.....	۱۵۰
تصویر ۱۰-۱۵: جزئیات نرده بتنی تیپ ۲ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر.....	۱۵۰



- تصویر ۱۰-۱۶: نحوه نصب و اتصال نرده‌ها (نصب فونداسیون بر روی سطح و زیر سطح زمین)..... ۱۵۲
- تصویر ۱۰-۱۷: نحوه حمل و جابه‌جایی اجزای نرده بتنی..... ۱۵۳
- تصویر ۱۰-۱۸: نصب نرده پیش‌ساخته به صورت بالا به پایین کشویی درون ستون..... ۱۵۳
- تصویر ۱۰-۱۹: نصب سیستم نرده به کف..... ۱۵۵
- تصویر ۱۰-۲۰: اتصال پلیت انتظار در پی نواری و جدول دابل..... ۱۵۶
- تصویر ۱۰-۲۱: فرورژه نوک میلگردهای عمودی نرده‌های توری..... ۱۵۷
- تصویر ۱۰-۲۲: جزئیات انواع نرده‌های توری..... ۱۵۸
- تصویر ۱۰-۲۳: جزئیات انواع نرده‌های توری..... ۱۵۸
- تصویر ۱۰-۲۴: جزئیات انواع نرده‌های توری..... ۱۵۹
- تصویر ۱۰-۲۵: جزئیات انواع نرده‌های توری..... ۱۵۹
- تصویر ۱۰-۲۶: جزئیات انواع نرده‌های توری..... ۱۶۰
- تصویر ۱۰-۲۷: طرح جداکننده رفیوژ میانی..... ۱۶۱
- تصویر ۱۱-۱: مشخصات و جزئیات اتصال حفاظ فلزی دو موج به سه موج و بالعکس..... ۱۶۳
- تصویر ۱۱-۲: نمایی از اتصال حفاظ طولی فلزی دو موجی به سه موجی..... ۱۶۳
- تصویر ۱۱-۳: نمایی از قطعه اتصالی حفاظ طولی فلزی دو موجی به سه موجی..... ۱۶۴
- تصویر ۱۱-۴: نقشه ناحیه انتقالی نوع T1- حفاظ فلزی سه موج به دو موج..... ۱۶۴
- تصویر ۱۱-۵: نقشه ناحیه انتقالی نوع T2- حفاظ فلزی دو موج به سه موج و حفاظ فلزی سه موج به حفاظ بتنی..... ۱۶۵
- تصویر ۱۱-۶: نقشه ناحیه انتقالی نوع T5- حفاظ فلزی دو موج به حفاظ بتنی..... ۱۶۶
- تصویر ۱۱-۷: نقشه ناحیه انتقالی نوع T6- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ بتنی..... ۱۶۶
- تصویر ۱۱-۸: جزئیات یک نمونه قطعه انتقالی گاردریل سه موج به حفاظ بتنی یا نرده پل..... ۱۶۷
- تصویر ۱۱-۹: نقشه ناحیه انتقالی نوع T3- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل (نوع اول)..... ۱۶۸
- تصویر ۱۱-۱۰: نقشه ناحیه انتقالی نوع T3- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل (نوع دوم)..... ۱۶۸
- تصویر ۱۱-۱۱: نقشه ناحیه انتقالی نوع T4- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل (نوع اول)..... ۱۶۹
- تصویر ۱۱-۱۲: نقشه ناحیه انتقالی نوع T4- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل (نوع دوم)..... ۱۶۹
- تصویر ۱۱-۱۳: نقشه ناحیه انتقالی نوع T7- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل..... ۱۷۰
- تصویر ۱۱-۱۴: نقشه ناحیه انتقالی نوع T9- حفاظ فلزی دو موج به حفاظ پل از نوع سوپرریل..... ۱۷۰
- تصویر ۱۱-۱۵: نقشه ناحیه انتقالی نوع T11- حفاظ پل به حفاظ فلزی..... ۱۷۱
- تصویر ۱۱-۱۶: نقشه ناحیه انتقالی نوع T8- حفاظ پل به حفاظ بتنی..... ۱۷۲
- تصویر ۱۱-۱۷: نقشه ناحیه انتقالی نوع T10- حفاظ پل از نوع سوپرریل به حفاظ بتنی..... ۱۷۲
- تصویر ۱۱-۱۸: جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی..... ۱۷۳
- تصویر ۱۱-۱۹: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی..... ۱۷۴
- تصویر ۱۱-۲۰: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی..... ۱۷۵
- تصویر ۱۱-۲۱: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی..... ۱۷۶
- تصویر ۱۱-۲۲: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی..... ۱۷۷
- تصویر ۱۱-۲۳: پوشش حفاظ در نواحی مجاور در پایه روشنایی (نما از بالای صفحه پوشش)..... ۱۷۸
- تصویر ۱۱-۲۴: پوشش حفاظ در نواحی مجاور در پایه روشنایی (صفحه پوشش)..... ۱۷۸



تصویر ۱۲-۱: نمونه‌ای از بالای شکل کردن و فروبردن ابتدای حفاظ در زمین.....	۱۸۰
تصویر ۱۲-۲: جزئیات نحوه بالای کردن مهار ابتدایی.....	۱۸۰
تصویر ۱۲-۳: شیبدار کردن انتهای حفاظ بتنی.....	۱۸۱
تصویر ۱۲-۴: نمونه‌ای از مهار ابتدای حفاظ فلزی در شیروانی.....	۱۸۲
تصویر ۱۲-۵: نمونه‌ای از مهار ابتدای حفاظ بتنی در شیروانی.....	۱۸۳
تصویر ۱۲-۶: مهار ابتدایی گاردریل با سرسپری جاذب انرژی توصیه‌شده.....	۱۸۳
تصویر ۱۲-۷: جزئیات نصب سرسپری و مهار ابتدایی گاردریل.....	۱۸۴
تصویر ۱۲-۸: مشخصات پایه اول و بخش ضربه‌پذیر سرسپری.....	۱۸۴
تصویر ۱۲-۹: مشخصات پایه دوم پس از سرسپری.....	۱۸۵
تصویر ۱۲-۱۰: جزئیات مربوط به اتصال سرسپری با پایه اول.....	۱۸۵
تصویر ۱۲-۱۱: مهار ابتدایی حفاظ‌های سه کابلی.....	۱۸۷
تصویر ۱۲-۱۲: شیب بندی برای مهار انتهای گاردریل بالای شکل شده.....	۱۸۸
تصویر ۱۲-۱۳: شیب بندی برای مهار انتهای گاردریل مستقیم.....	۱۸۸
تصویر ۱۲-۱۴: متغیرهای لازم برای تعیین حداقل طول حفاظ.....	۱۸۹
تصویر ۱۲-۱۵: روش تعیین مقدار پارامتر LR در صورت قرار گرفتن محدوده خطر در لبه خارجی قوس افقی.....	۱۹۱
تصویر ۱۲-۱۶: روش تعیین مقدار پارامتر LR در صورت قرار گرفتن محدوده خطر در لبه داخلی قوس افقی.....	۱۹۲
تصویر ۱۲-۱۷: ضربه‌گیر مکمل انتهای حفاظ بتنی.....	۱۹۳
تصویر ۱۲-۱۸: تصویر شماتیک الگوی آشکارسازی حفاظ‌های بتنی در مسیر مستقیم (هم‌جهت حرکت ترافیک).....	۲۱۶
تصویر ۱۲-۱۹: گل گاردریل (شبرنگ).....	۲۳۳
تصویر ۱۲-۲۰: نمایی از شبرنگ گاردریل.....	۲۳۴
تصویر ۱۲-۲۱: جزئیات آشکارسازی حفاظ پل‌ها.....	۲۳۵
تصویر ۱۲-۲۲: نقشه اجرایی حفاظ در راه‌های جدا شده با محدوده خطر در میانه.....	۲۳۶
تصویر ۱۲-۲۳: نقشه اجرایی حفاظ در راه‌های مجاور (یا دماغه) با یک محدوده خطر در ناحیه جداکننده.....	۲۳۶
تصویر ۱۲-۲۴: نقشه اجرایی حفاظ در راه‌های جدا شده با یک محدوده خطر در میانه.....	۲۳۷
تصویر ۱۲-۲۵: اتصال حفاظ بتنی تک ردیفه در محل بازشدگی رفیوژ میانی به واسطه تقاطعات غیر همسطح و یا وجود مانع.....	۲۳۷
تصویر ۱۲-۲۶: طراحی حفاظ میانی در شرایط وجود مانع ثابت در میانه (در هر ضلع).....	۲۳۸
تصویر ۱۲-۲۷: موقعیت جانمایی تجهیزات ایمنی و آشکارسازی ورودی مسیرهای سامانه اتوبوس تندرو در معابر بزرگراهی.....	۲۴۸
تصویر ۱۲-۲۸: مشخصات فنی و ابعادی تجهیزات ایمنی ورودی مسیرهای اتوبوس تندرو در معابر بزرگراهی.....	۲۴۸
تصویر ۱۳-۱: ضربه‌گیر انتهایی پوزه گاوی.....	۲۵۳
تصویر ۱۳-۲: مشخصات فنی ضربه‌گیر پوزه گاوی (Bullnose).....	۲۵۴
تصویر ۱۳-۳: مشخصات فنی گاردریل‌های مورد استفاده در ضربه‌گیر پوزه گاوی.....	۲۵۵
تصویر ۱۳-۴: مشخصات فنی جزئیات اجرایی ضربه‌گیر پوزه گاوی.....	۲۵۶
تصویر ۱۳-۵: مشخصات فنی کابل مهار (FCA01).....	۲۵۷
تصویر ۱۳-۶: مشخصات فنی پیچ U شکل و مهره آن (FBU01).....	۲۵۷
تصویر ۱۳-۷: مشخصات فنی صفحه مهار (FPA04).....	۲۵۷
تصویر ۱۳-۸: مشخصات فنی بست مهار گاردریل (FPA01).....	۲۵۸



تصویر ۱۳-۹: ابعاد بشکه‌های پر شده با ماسه	۲۶۰
تصویر ۱۳-۱۰: انواع بشکه‌های پر شده با ماسه	۲۶۱
تصویر ۱۳-۱۱: نحوه چیدمان بشکه‌های ماسه‌ای	۲۶۳
تصویر ۱۳-۱۲: ضربه‌گیر برک ماستر ۳۵۰	۲۶۶
تصویر ۱۳-۱۳: ضربه‌گیر انتهایی مستهلک کننده	۲۶۶
تصویر ۱۳-۱۴: انواع کاشن تانک	۲۶۷
تصویر ۱۳-۱۵: اجزاء کاشن تانک	۲۶۹
تصویر ۱۳-۱۶: فرآیند نصب کاشن تانک	۲۷۱
تصویر ۱۳-۱۷: مشخصات صفحه و بولت‌های سیستم کاشن تانک	۲۷۲
تصویر ۱۳-۱۸: ضربه‌گیر کاهش‌دهنده ترینیتی	۲۷۳
تصویر ۱۳-۱۹: ضربه‌گیر کواد گارد استاندارد	۲۷۴
تصویر ۱۳-۲۰: ضربه‌گیر کواد گارد مدل LMC	۲۷۴
تصویر ۱۳-۲۱: ضربه‌گیر جذبی ۳۵۰	۲۷۵
تصویر ۱۳-۲۲: ضربه‌گیر جذبی بازکاربرد	۲۷۵
تصویر ۱۳-۲۳: ضربه‌گیر مستهلک کننده باریک کانتیکت	۲۷۶
تصویر ۱۳-۲۴: جزئیات طراحی ضربه‌گیر تک نقطه‌ای نوع	۲۷۷
تصویر ۱۳-۲۵: جزئیات طراحی ضربه‌گیر تک نقطه‌ای نوع ۲	۲۷۸
تصویر ۱۳-۲۶: مشخصات فنی بست کوتاه	۲۷۸
تصویر ۱۳-۲۷: مشخصات فنی بست بلند	۲۷۹
تصویر ۱۳-۲۸: مشخصات فنی قطعه اتصال	۲۷۹
تصویر ۱۳-۲۹: مشخصات فنی بدنه	۲۸۰
تصویر ۱۳-۳۰: نمایش کامیون و نیروهای وارده در سرازیری	۲۸۱
تصویر ۱۳-۳۱: نمونه‌های خروجی اضطراری	۲۸۳
تصویر ۱۳-۳۲: شرایط تست ضربه برای ضربه‌گیرها طبق EN-1317-3	۲۸۵
تصویر ۱۳-۳۳: شرایط تست ضربه برای ضربه‌گیرهای هدایت‌کننده بر اساس NCHRP 350	۲۸۷
تصویر ۱۳-۳۴: شرایط تست ضربه برای ضربه‌گیرهای جذبی بر اساس NCHRP 350	۲۸۸
۸ تصویر پ ۱: نمونه‌ای از خوردگی حفاظ بتنی که قابل تعمیر در محل است	۲۹۴
تصویر پ ۲: نمونه‌هایی از آسیب‌دیدگی حفاظ بتنی که باید قطعه تعویض شود	۲۹۴
تصویر پ ۳: نمونه‌هایی از آسیب‌دیدگی حفاظ بتنی که باید قطعه تعویض شود	۲۹۴
تصویر پ ۴: انواع خرابی نوع یک	۲۹۷
تصویر پ ۵: گذاشتن بشکه تا هنگام رفع خرابی نوع یک	۲۹۷
تصویر پ ۶: انواع خرابی نوع ۲	۲۹۷
تصویر پ ۷: خرابی نوع ۳	۲۹۸
۸ تصویر پ ۸: فلوجارت روند انجام عملیات اجرایی فرآیند نگهداشت حفاظ‌های طولی براساس روش عملکرد محور	۳۰۰



فصل اول: کلیات صفحه: ۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

۱ - فصل اول: کلیات مشخصات فنی عمومی حفاظها و ضربه گیرها

۱-۱ - هدف و دامنه کاربرد

این سند برای تعیین حداقل مشخصات فنی عمومی ساخت، نصب، آشکارسازی و نگهداری حفاظها و ضربه گیرها در معابر به کار می رود. به استناد ماده یکم سند راهبردی نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، کلیه واحدهای شهرداری تهران اعم از معاونت ها و مناطق، سازمان ها، شرکت ها و موسسات تابعه شهرداری تهران، موظف به رعایت این سند خواهند بود. همچنین کلیه واحدهای مدیریت طرح و مشاورانی که با شهرداری تهران همکاری دارند، موظف به رعایت مفاد این سند هستند.

۱-۲ - تعاریف

اصطلاحات و کلمات کلیدی که در این سند به کاررفته به شرح زیر است:

- حفاظ طولی (Longitudinal Barrier): تجهیزاتی است که در امتداد معبر نصب می شود تا مانع برخورد وسیله نقلیه منحرف شده با موانع خطرآفرین و انحراف به خارج از معبر شود. حفاظ باید وسیله نقلیه منحرف شده را به گونه ای متوقف نموده و یا به ادامه حرکت در معبر بازگرداند که کمترین خسارت به وسیله نقلیه وارد گردد.
- ضربه گیر (Crash Cushion): به تجهیزاتی گفته می شود که از برخورد وسایل نقلیه منحرف شده از مسیر، با موانع ثابت در درون منطقه قابل بازیابی، جلوگیری کرده و با جذب انرژی جنبشی وسیله نقلیه و استهلاک تدریجی آن، صدمات ناشی از برخورد را کاهش دهد. منظور از ناحیه قابل بازیابی، فاصله ای است که وسیله نقلیه در صورت خروج از مسیر اصلی امکان کنترل و ورود مجدد به مسیر را داشته باشد.
- فاصله عاری از مانع (Clear Zone): ناحیه ای قابل عبور و بدون مانع در کنار لبه سواره رو برای بازیابی وسایل نقلیه منحرف شده است. به عبارتی، ناحیه عاری از مانع محدوده ای از حاشیه یا میانه راه است که اگر در آن مانع خطرآفرین وجود داشته باشد حاشیه یا میانه راه نیاز به حفاظ دارد. شانه معبر، خط دوچرخه رو و خط کمکی نیز به عنوان بخشی از فاصله عاری از مانع محسوب می شوند، به شرط این که به عنوان خط عبور استفاده نشوند.
- موانع خطرآفرین (Obstacle): عوارض طبیعی یا مصنوعی (مانند جداول، آبروها، پایه تابلوهای ترافیکی و چراغ راهنمایی، انواع مبلمان شهری و پایه پل ها، درختان و...) که در صورت خروج وسیله نقلیه از عرض معبر، ایمنی وسایل نقلیه و سرنشینان آن ها را تهدید نماید. اینکه چه مانعی خطرآفرین محسوب می گردد با توجه به سرعت و موقعیتی که مانع در آن قرار گرفته متفاوت می باشد. به عنوان مثال در برخی منابع درختان با قطر بیش از ۱۰ سانتی متر نیز مانع خطرآفرین محسوب گردیده اند، حال آنکه ممکن است در شرایط خاص، در سرعت های بالا و یا در مقاطعی از راه درختان با قطر کمتر نیز خطرآفرین باشند. در کل تشخیص یک مانع خطرآفرین طی فرآیند بررسی کارشناسی و با توجه به شرایط کلی صورت می گیرد.
- انحراف دینامیکی (Dynamic Deflection): حداکثر میزان عقب زدگی حفاظ در تصادفات قبل از گسیختن و تخریب، انحراف دینامیکی نامیده می شود.
- فاصله آرامش (Shy-Line Offset): فاصله آرامش، حداقل فاصله جانبی مانع یا حفاظ با طول کم از لبه سواره رو است به طوری که رانندگان وسیله نقلیه از وجود حفاظ و مانع پشت آن در حاشیه معبر احساس خطر نکرده و بدون عکس العمل هایی مانند کاهش سرعت و تغییر مسیر وسیله در عرض معبر با آسودگی به حرکت خود ادامه دهند.



فصل اول: کلیات صفحه: ۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

- آزمون ضربه (Crash Test): مجموعه‌ای از آزمون‌هایی است که بر اساس نوع، وزن، سرعت و زاویه برخورد وسیله نقلیه به حفاظ یا ضربه‌گیر طبق استاندارد EN-۱۳۱۷ و گزارش NCHRP-۳۵۰ تعریف می‌شود. این آزمون‌ها، سطح عملکرد (Performance Level) حفاظ یا ضربه‌گیر، میزان تغییر شکل حفاظ و رفتار وسیله نقلیه پس از برخورد را نشان می‌دهد. شرایط آزمون ضربه طبق استاندارد EN-۱۳۱۷ و گزارش NCHRP-۳۵۰ در جدول ۱-۲ ارائه شده است.
- شیب قابل بازیابی (Recoverable slope): خاک‌ریزهای با شیب (۱ قائم: ۴ افقی) یا ملایم‌تر که وسیله نقلیه در صورت خروج از مسیر و ورود به ناحیه خاکریز، امکان کنترل و ورود مجدد به مسیر را داشته باشد، خاکریز یا شیب قابل بازیابی نامیده می‌شوند.

۱-۳- آیین‌نامه‌ها و استانداردها و ضوابط ملاک عمل

- آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری، ویرایش ۱۳۹۹.
 - دستورالعمل علایم عمودی ترافیکی معابر شهری - علائم انتظامی و اخباری، پیوست یک، ۱۳۹۷، شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور.
 - آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه شماره ۴۱۵)، ۱۳۹۱.
 - شیوه‌های طراحی و کاربرد حفاظها و ضربه‌گیرهای ایمنی در راه‌ها، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل‌ونقل، ۱۳۸۴.
 - به‌کارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی‌ها در معابر شهری، جلد چهارم ملاک عمل.
 - راهنمای نگهداری از علائم و تجهیزات ایمنی راه، نشریه شماره ۳۷۰، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
 - نشریه ۳-۲۶۷ آیین‌نامه ایمنی راه‌ها.
 - نشریه ۴-۲۶۷ آیین‌نامه ایمنی راه‌ها.
- نکته: در تهیه موضوعات مختلف سند حاضر، ویرایش نهایی اسناد بالادستی فوق ملاک عمل است و در موارد مسکوت در این سند، ضوابط زیر یا ویرایش‌های جدیدتر آن‌ها، ملاک عمل است:

- "آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری"، بخش ۱۲، با عنوان "تجهیزات ایمنی"
- نشریه شماره ۴-۲۶۷ سازمان برنامه‌بودجه، با عنوان "آیین‌نامه ایمنی راه‌ها- تجهیزات ایمنی راه"
- نشریه سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان "ایمنی در عملیات اجرایی" شماره ۷-۲۶۷ تجهیزات ایمنی راه
- ایمن‌سازی حین عملیات عمرانی (مصوب وزارت کشور)
- استاندارد ملی ۱۶۴۰ - سامانه‌های بازدارنده جاده‌ای
- "راهنمای طراحی حاشیه راه" (۲۰۱۱ Roadside Design Guide)
- استاندارد EN-۱۳۱۷ با عنوان "فرآیند پیشنهادی برای ارزیابی ایمنی تجهیزات راه"
- گزارش NCHRP-۳۵۰ با عنوان "روند پیشنهادی برای ارزیابی ایمنی تجهیزات راه"

۱-۴- لزوم ایمن‌سازی حاشیه معبر

مطابق کتاب طراحی حاشیه راه- آشتو ۲۰۱۱، ملاحظات زیر در بررسی لزوم ایمن‌سازی حاشیه معبر باید در نظر گرفته شود. برای جزئیات بیشتر لازم است به کتاب فوق یا سایر مراجع معتبر داخلی یا بین‌المللی مراجعه شود.



فصل اول: کلیات صفحه: ۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

- در صورت قرار گرفتن مانع در فاصله عاری از مانع، لازم است مطابق با فصل دوم سند حاضر ایمن‌سازی حاشیه معبر صورت پذیرد.
- میزان فاصله عاری از مانع موردنیاز در هر معبر، تابعی از سرعت طرح، حجم ترافیک و مشخصات هندسی حاشیه راه است. مقادیر فاصله عاری از مانع، مطابق کتاب راهنمای طراحی حاشیه راه در جدول ۱-۱ ذکر شده است.
- در محل قوس‌های افقی با شعاع کمتر از ۹۰۰ متر، فاصله عاری از مانع موردنیاز در لبه خارجی قوس باید با توجه به شعاع قوس مطابق جدول ۱-۲ و رابطه زیر اصلاح شود.

$$CZ_c = (L_c) * (K_{cz}) \quad (۱) \text{ رابطه}$$

CZ_c - فاصله عاری از مانع در لبه خارجی قوس (برحسب متر)

L_c - فاصله عاری از مانع مطابق جدول ۱-۱

K_{cz} - ضریب تصحیح وجود قوس مطابق



فصل اول: کلیات صفحه: ۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---------------------------	--	---

جدول ۱-۱: مقادیر توصیه‌شده ناحیه عاری از مانع (متر)

ردیف	سرعت (Km/h)	میانگین ترافیک روزانه (ADT)	شیب خاک‌ریزی (Foreslopes)		شیب خاک‌برداری (Backslopes)		
			شیب ۱ به ۶ یا ملایم‌تر	شیب ۱ به ۵ تا ۱ به ۴	شیب ۱ به ۳	شیب ۱ به ۵ تا ۱ به ۴	شیب ۱ به ۶ یا ملایم‌تر
۱	کمتر از ۶۰	زیر ۷۵۰	۲-۳	۲-۳	۲-۳	۲-۳	۲-۳
۲		۷۵۰-۱۵۰۰	۳-۳/۵	۳/۵-۴/۵	۳-۳/۵	۳-۳/۵	۳-۳/۵
۳		۱۵۰۰-۶۰۰۰	۳/۵-۴/۵	۴/۵-۵	۳/۵-۴/۵	۳/۵-۴/۵	۳/۵-۴/۵
۴		بالای ۶۰۰۰	۴/۵-۵	۵-۵/۵	۴/۵-۵	۴/۵-۵	۴/۵-۵
۵	۷۰-۸۰	زیر ۷۵۰	۳-۳/۵	۳/۵-۴/۵	۲/۵-۳	۲/۵-۳	۳-۳/۵
۶		۷۵۰-۱۵۰۰	۴/۵-۵	۵-۶	۳-۳/۵	۳/۵-۴/۵	۴/۵-۵
۷		۱۵۰۰-۶۰۰۰	۵-۵/۵	۶-۸	۳/۵-۴/۵	۴/۵-۵	۵-۵/۵
۸		بالای ۶۰۰۰	۶-۶/۵	۷/۵-۸/۵	۴/۵-۵	۵/۵-۶	۶-۶/۵
۹	۹۰	زیر ۷۵۰	۳/۵-۴/۵	۴/۵-۵/۵	۲/۵-۳	۳-۳/۵	۳-۳/۵
۱۰		۷۵۰-۱۵۰۰	۵-۵/۵	۶-۷/۵	۳-۳/۵	۴/۵-۵	۵-۵/۵
۱۱		۱۵۰۰-۶۰۰۰	۶-۶/۵	۷/۵-۹	۴/۵-۵	۵-۵/۵	۶-۶/۵
۱۲		بالای ۶۰۰۰	۶/۵-۷/۵	۸-۱۰	۵-۵/۵	۶-۶/۵	۶/۵-۷/۵
۱۳	۱۰۰	زیر ۷۵۰	۵-۵/۵	۶-۷/۵	۳-۳/۵	۳/۵-۴/۵	۴/۵-۵
۱۴		۷۵۰-۱۵۰۰	۶-۷/۵	۸-۱۰	۳/۵-۴/۵	۵-۵/۵	۶-۶/۵
۱۵		۱۵۰۰-۶۰۰۰	۸-۹	۱۰-۱۲	۴/۵-۵/۵	۵/۵-۶/۵	۷/۵-۸
۱۶		بالای ۶۰۰۰	۹-۱۰	۱۱-۱۳/۵	۶-۶/۵	۷/۵-۸	۸-۸/۵
۱۷	۱۱۰	زیر ۷۵۰	۵/۵-۶	۶-۸	۳-۳/۵	۴/۵-۵	۴/۵-۵
۱۸		۷۵۰-۱۵۰۰	۷/۵-۸	۸/۵-۱۱	۳/۵-۵	۵/۵-۶	۶-۶/۵
۱۹		۱۵۰۰-۶۰۰۰	۸/۵-۱۰	۱۰/۵-۱۳	۵-۶	۶/۵-۷/۵	۸-۸/۵
۲۰		بالای ۶۰۰۰	۹-۱۰/۵	۱۱/۵-۱۴	۶/۵-۷/۵	۸-۹	۸/۵-۹



فصل اول: کلیات صفحه: ۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---------------------------	--	---

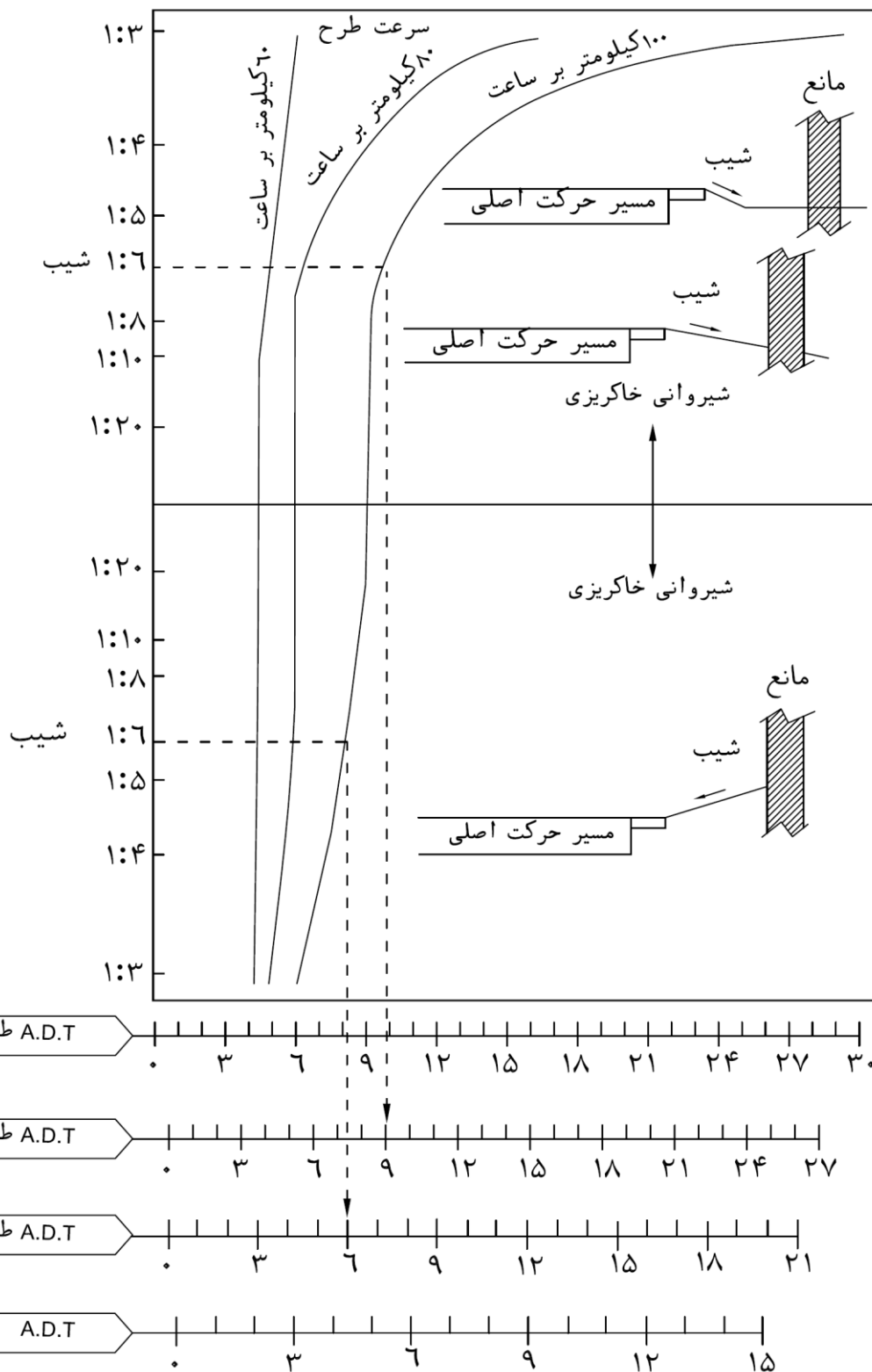
جدول ۱-۲: ضریب تصحیح ناحیه عاری از مانع در صورت وجود قوس افقی

سرعت عملکردی (کیلومتر بر ساعت)						شعاع (متر)	سرعت عملکردی (کیلومتر بر ساعت)						شعاع (متر)
۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰		۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	
-	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۳۵۰	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۹۰۰
-	۱/۵	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۳۰۰	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۱	۱/۱	۷۰۰
-	-	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۲۵۰	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۱	۶۰۰
-	-	-	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۲۰۰	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۱	۵۰۰
-	-	-	-	۱/۵	۱/۴	۱۵۰	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۴۵۰
-	-	-	-	-	۱/۵	۱۰۰	-	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۴۰۰





عرض ناحیه بازیابی را می توان از گراف زیر نیز استخراج نمود.

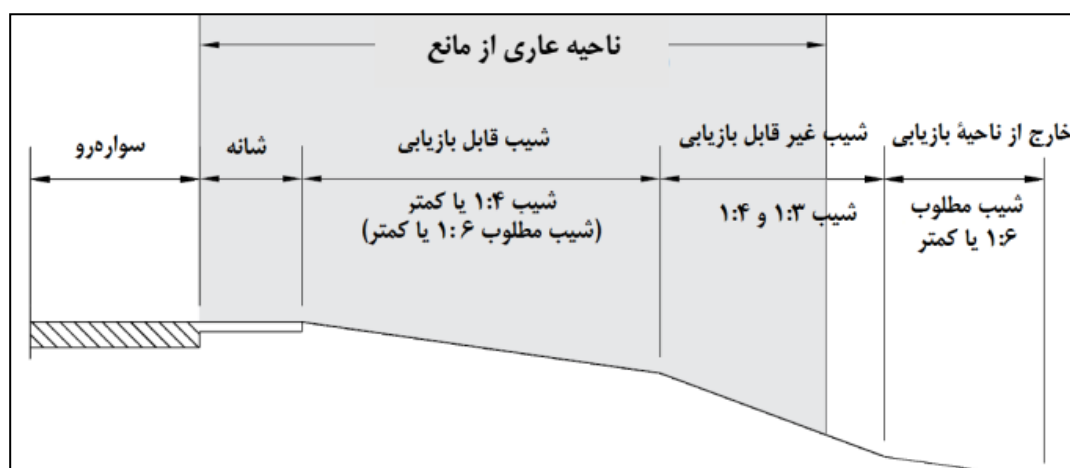


تصویر ۱-۱: تعیین عرض ناحیه عاری از مانع

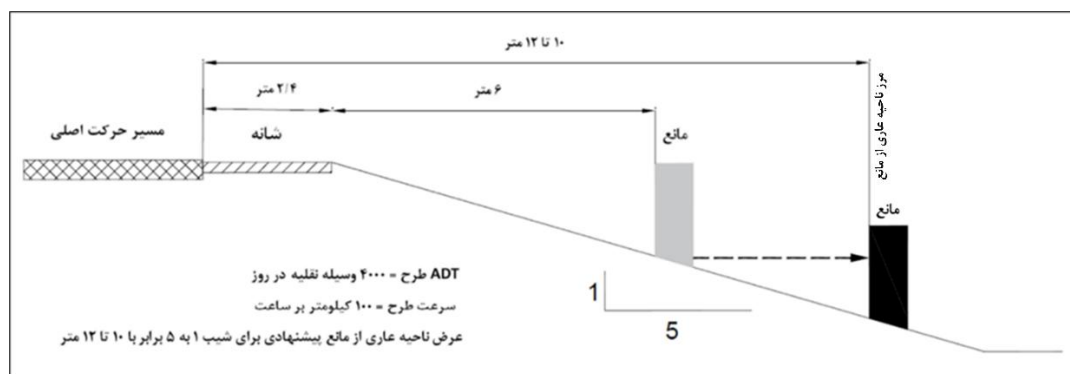


فصل اول: کلیات صفحه: ۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

- در خاک‌ریزهای با شیب (۱ قائم: ۴ افقی) یا ملایم‌تر که خاک‌ریز قابل بازیابی (Recoverable) نامیده می‌شود، اگر عرض ناحیه عاری از مانع مورد نیاز، مطابق با تصویر ۲-۱ تأمین شود، نیازی به استفاده از حفاظ طولی نیست.
- در خاک‌ریزهای با شیب (۱ قائم: ۴ افقی) تا (۱ قائم: ۳ افقی) که خاک‌ریز غیرقابل بازیابی (Non-Recoverable) نامیده می‌شود، نباید عرض ناحیه عاری از مانع در این شیب‌ها خاتمه یابد. در چنین حالتی، اگر بعد از شیب غیرقابل بازیابی، شیب قابل بازیابی با عرض بیشتر از عرض مورد نیاز برای ناحیه عاری از مانع (بر اساس تصویر ۱-۱) وجود داشته باشد، نیازی به ایمن‌سازی در این محدوده نیست (تصویر ۲-۱).
- خاک‌ریز با شیب‌های تندتر از (۱ قائم: ۳ افقی) شیب‌های بحرانی (Critical Slope) نامیده می‌شوند و باید ایمن‌سازی شوند.
- راهنمایی: چنانچه حاشیه راه از چند شیب قابل عبور تشکیل شده باشد، عرض ناحیه عاری از مانع، بر اساس ترکیب شیب‌ها تعیین می‌شود.



تصویر ۲-۱: نمایی از ناحیه عاری از مانع برای شیب خاک‌ریز (مطابق جدول ۱-۱)



تصویر ۳-۱: مثالی از ناحیه عاری از مانع برای شیب خاک‌ریز (مطابق جدول ۱-۱ ردیف ۱۵)

مطابق با تصویر ۳-۱، ناحیه بازیابی موجود برابر با ۸/۴ متر می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه عرض ناحیه عاری از مانع پیشنهادی برای شیب ۱ به ۵ مطابق با جدول ۱-۱ برابر با ۱۰ تا ۱۲ متر می‌باشد لذا مانع موجود در داخل ناحیه عاری از مانع قرار دارد، از این رو می‌بایست اقدامات معمول برای ایمن‌سازی موانع مطابق با فصل دوم سند حاضر، بکار گرفته شود.

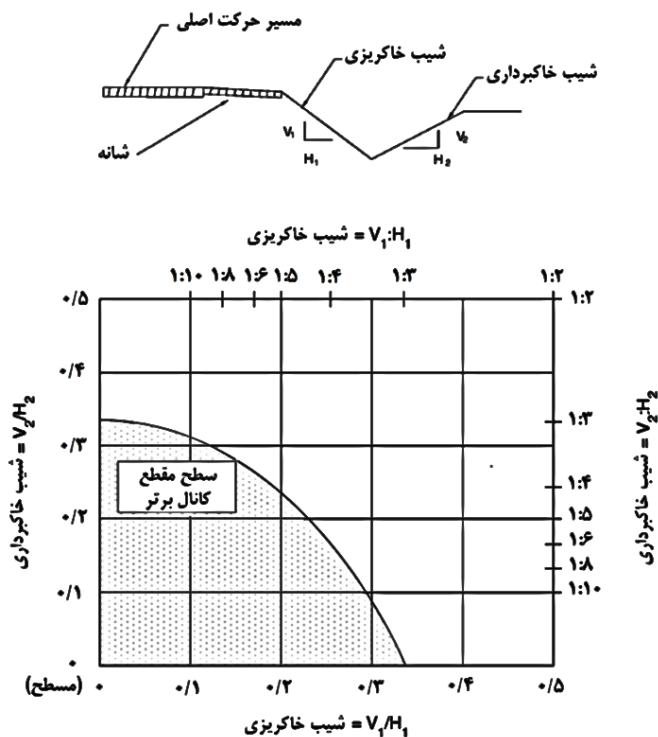


فصل اول: کلیات صفحه: ۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

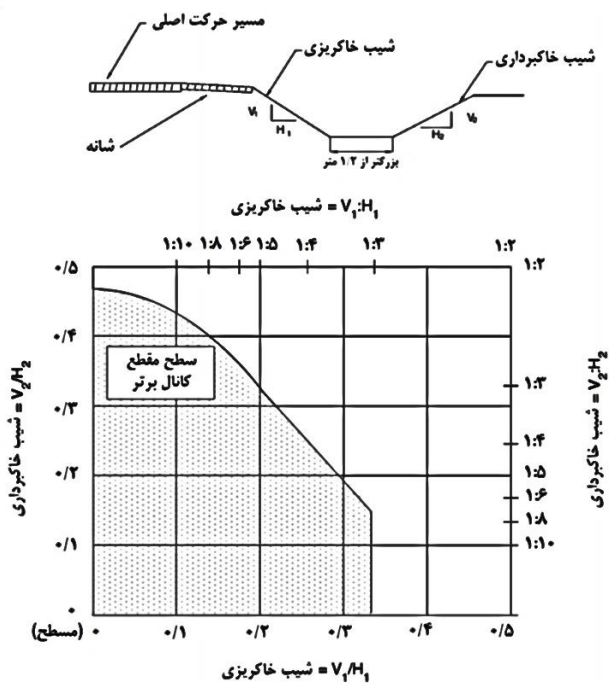
- در شیب‌های خاک‌برداری، اگر عرض ناحیه عاری از مانع تأمین شود، نیاز به ایمن‌سازی نیست.
- در مقاطع خاک‌برداری اگر شیب خاک‌ریز مابین سواره‌رو و شیب خاک‌برداری، قابل عبور (۱ قائم: ۳ افقی یا ملایم‌تر) باشد، سطح شیب خاک‌برداری صاف و هموار باشد و عرض ناحیه عاری از مانع مطابق تصویر ۱-۱ تأمین شود، نیاز به ایمن‌سازی نیست.
- کانال‌های V شکل، گرد شده و دوزنقه‌ای شکل که با توجه به مشخصات هندسی مقطع عرضی، در بخش هاشور زده تصویر ۴-۱ قرار می‌گیرند، مانع محسوب نمی‌شوند و در صورت قرارگیری در ناحیه عاری از مانع، نیازی به ایمن‌سازی ندارند.
- کانال‌هایی که در بخش هاشور زده تصویر ۴-۱ قرار نمی‌گیرد، مانع محسوب می‌شوند و تا حد امکان، باید خارج از ناحیه عاری از مانع قرار گیرند. در صورت قرارگیری در ناحیه عاری از مانع، باید ایمن‌سازی شوند.

راهنمایی: نمودار الف تصویر ۴-۱ برای کانال‌های با تغییر شیب تند (کانال‌های V شکل، گرد شده با عرض کف کمتر از ۲/۴ متر و کانال دوزنقه‌ای با عرض کف کمتر از ۱/۲ متر) و نمودار ب تصویر ۴-۱ برای کانال‌های با تغییر شیب تدریجی (کانال‌های گرد شده با عرض کف ۲/۴ متر یا بیشتر و کانال‌های دوزنقه‌ای با عرض کف ۱/۲ متر و بیشتر) کاربرد دارد.





الف: کانال‌هایی با تغییر شیب تند



ب- کانال‌هایی با تغییر شیب تدریجی

تصویر ۱-۴: مقاطع عرضی مناسب در کانال‌ها

۱-۴-۱- در صورت وجود جدول در ناحیه عاری از مانع، باید مطابق با بند ۳-۱-۲-۳- الی بند ۳-۱-۲-۹- سند حاضر عمل شود.

فصل اول: کلیات صفحه: ۱۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---------------------------------------	--	---

۵-۱- الزامات ایمنی در هنگام نصب

رعایت نکات ایمنی زیر در هنگام نصب حفاظ و ضربه گیر الزامی است:

۱-۵-۱- پیمانکار موظف است تمهیدات لازم برای ایمنی نیروی انسانی پروژه و عابرین را طبق مقررات "آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری" (مصوب ۱۳۸۸/۱۲/۳ شورای عالی حفاظت فنی-وزارت کار)، نشریه ۷-۲۶۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با عنوان "آیین نامه ایمنی راه ها-ایمنی در عملیات اجرایی"، مقررات نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، تحت عنوان "دستورالعمل ایمنی محیط کار- سند ۶-۸-۶۵" و "دستورالعمل ایمن سازی معابر حین عملیات عمرانی" (مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور- سال ۱۳۹۹) اتخاذ نماید.

۱-۵-۲- دستگاه نظارت موظف است شرایط ایمنی و هدایت ترافیک را حین عملیات نصب حفاظ و ضربه گیر کنترل کند. در هر صورت پیمانکار مسئول ایمنی و هدایت ترافیک است و تأیید دستگاه نظارت رافع مسئولیت پیمانکار نخواهد بود.

۶-۱- نحوه ی گردش کار و مسئولیت ها در عملیات اجرایی

در پیوست ۷ سند حاضر، جدول مربوط به ماتریس گردش کار و مسئولیت های نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرها در معابر ارایه شده است.



فصل اول: کلیات صفحه: ۱۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---------------------------------------	--	---

۷-۱- تعمیر و نگهداری

ابزارها و وسایل کنترل ترافیک باید در هر زمان قادر باشند تا برحسب نوع وظیفه، کارکردی را به‌درستی انجام دهند. این وظایف به‌طور کلی شامل ارائه دستورات اخطارها و کاهش مخاطرات و بازدارندگی است. به همین جهت تجهیزات کنترل ترافیک باید در هر زمان تمیز و قابل‌رؤیت باشند از طرف دیگر علائم و تجهیزات مربوطه باید در مکان صحیح و به‌صورت کاملاً ایمن و بی‌خطر نصب‌شده باشند. در هر حال همواره باید تلاش نمود تا شرایط نصب تجهیزات در هر زمان کاملاً مطابق با شرایط اولیه نصب باقی بماند. به‌منظور اطمینان از شرایط مذکور انجام فعالیت‌های نگهداری نه‌تنها لازم و ضروری بوده بلکه یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های مجموعه‌های عملیاتی خصوصاً در سطح نواحی می‌باشد.

نگهداری علائم و تجهیزات ایمنی راه به‌عنوان یکی از ابزارهای ممیزی ایمنی راه شامل کلیه کارهای لازم برای حفظ وضعیت اولیه و یا بازگرداندن وضعیت فعلی علائم و تجهیزات ایمنی به حد موردقبول و ایمن است. در این راستا نگهداری و تعمیرات مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و عملکردها برای حفظ سلامت یا بازیابی قطعات و تجهیزات ترافیکی تعریف می‌شود. هر کدام از فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات، با توجه به تعاریف خود، مأموریت عملیاتی نگاه داشتن تجهیزات ترافیکی را دارند که باعث می‌گردند قابلیت عملیاتی آن‌ها حفظ شود. امروزه نگهداری و تعمیرات تجهیزات ترافیکی به معنای طرح‌ریزی و انجام فعالیت‌هایی بر روی تجهیزات ترافیکی هست که باعث عملکرد مستمر آن برای ارائه خدمات با کیفیت شود.

اطلاعات تفصیلی و جامع در خصوص فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی در پیوست ۱ سند حاضر ارائه شده است.

نکته: کلیه مطالب ذکرشده در این سند، بیانگر حداقل الزامات و مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری موردنیاز است و نافی مسئولیت پیمانکار؛ مهندس مشاور و دستگاه نظارت نیست.





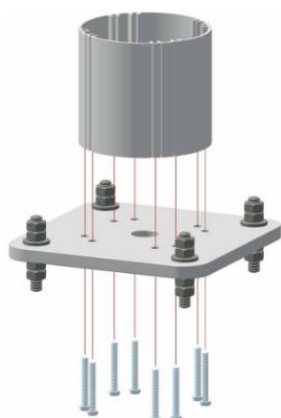
۲ - فصل دوم: ایمن سازی موانع

۱-۲ - اقدامات معمول برای ایمن سازی موانع

اقدامات معمول برای ایمن سازی موانع به ترتیب اولویت عبارتند از:

- (۱) حذف مانع
- (۲) طراحی مجدد مانع به نحوی که قابل عبور باشد.
- (۳) تغییر مکان مانع به مکانی که احتمال برخورد با آن کمتر باشد.
- (۴) کاهش شدت برخورد، با استفاده از شکست پذیری مانع

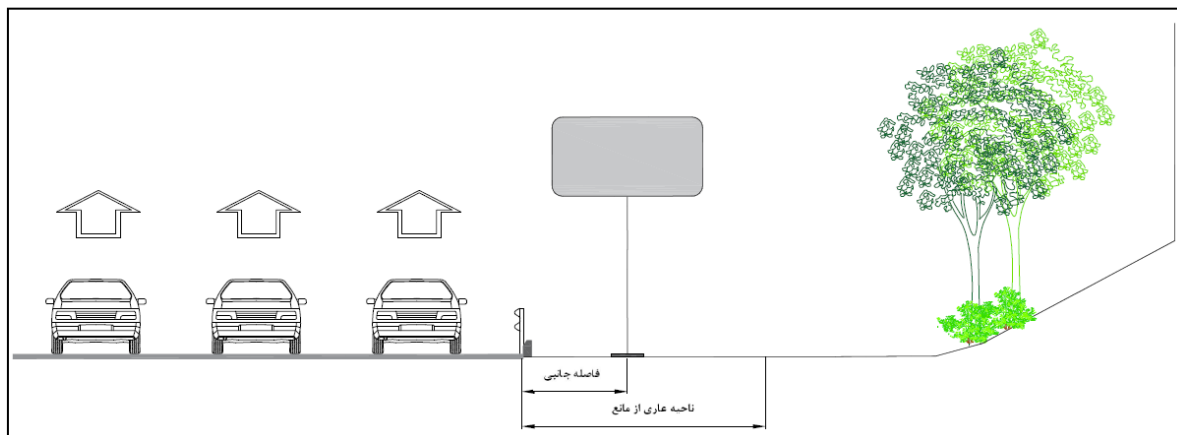
این شکست پذیری از طریق تغییراتی که در پروفیل پایه ها، ستون ها و یا اتصالات آن ها داده می شود، تأمین می گردد. نمونه ای از این نوع پروفیل ها و اتصالات در تصویر ۱-۲ آورده شده است.



تصویر ۱-۲: نمونه ای از اتصالات شکست پذیر

- (۵) استفاده از حفاظ و ضربه گیر

در زمینه بکار گیری حفاظهای طولی بتنی و فلزی و ضربه گیرها در فصل های بعدی این سند به تفصیل موارد لازم آرایه خواهد شد. در تصویر ۲-۲ استفاده از حفاظ طولی به دلیل عدم تأمین چهار اولویت نخست اقدامات ایمن سازی موانع و در تصویر ۳-۲ استفاده از محافظ تک نقطه ای به منظور ایمن سازی مانع به عنوان مثالی از استفاده از حفاظها و ضربه گیرها به نمایش درآمده است.



تصویر ۲-۲: استفاده از حفاظ طولی به دلیل عدم تأمین چهار اولویت نخست اقدامات ایمن سازی موانع



تصویر ۲-۳: استفاده از محافظ تک نقطه‌ای به منظور ایمن سازی موانع (مشخصات فنی این نوع ضربه گیر در بند ۱۳-۱۴ ارایه شده است)

فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۱۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

تبصره ۱: در صورتی که امکان به کارگیری چهار اقدام نخست ایمن سازی موانع وجود نداشته باشد به کارگیری حفاظ و ضربه گیر صرفاً براساس گزارش مهندس مشاور و تایید حوزه تخصصی در معاونت حمل و نقل و ترافیک، امکان پذیر است.

۶) آشکارسازی مانع ثابت

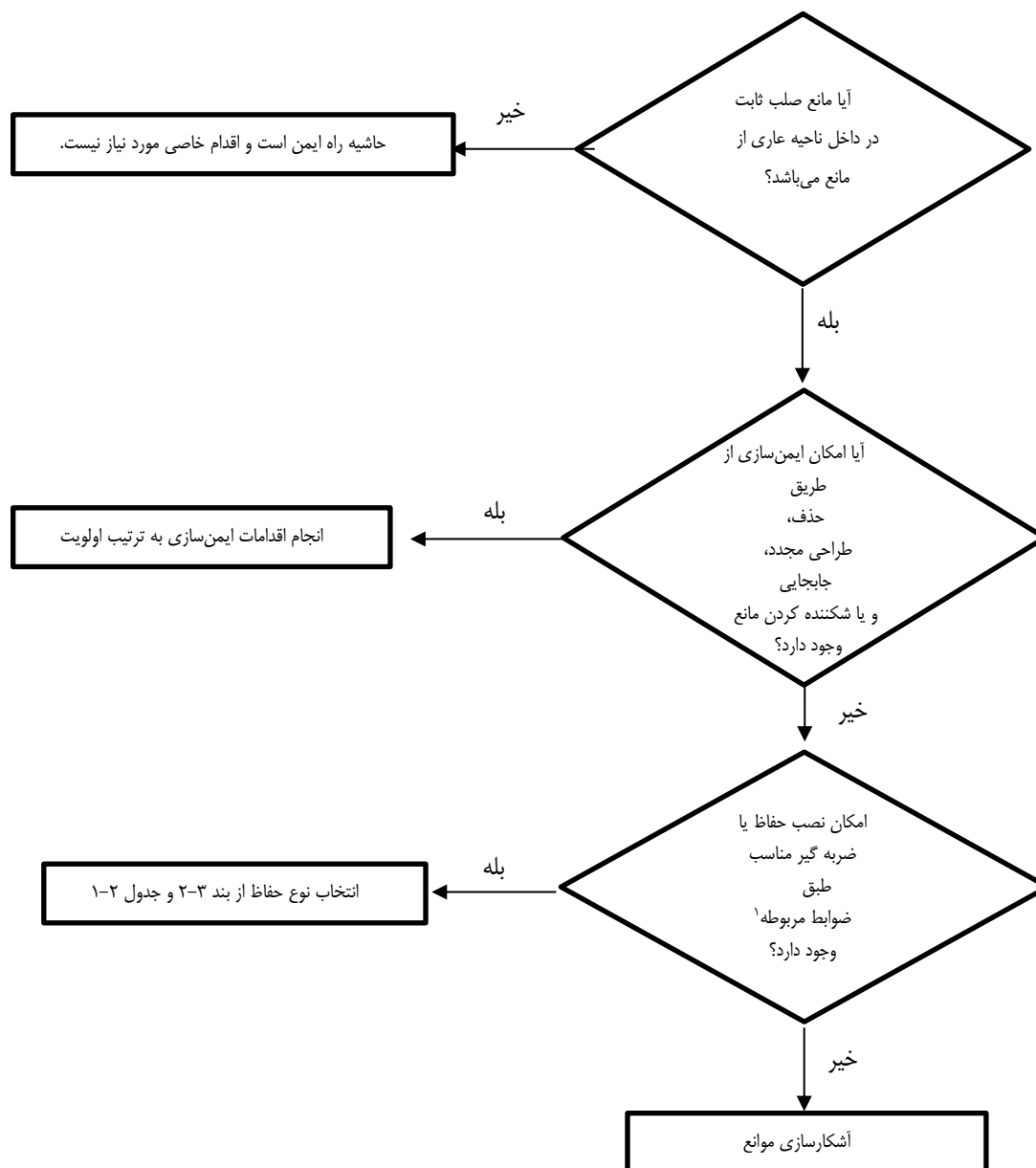
به کارگیری بند ۶ تنها در شرایطی مجاز است که بر اساس گزارش مهندس مشاور و تایید حوزه تخصصی در معاونت حمل و نقل و ترافیک، امکان به کارگیری هیچ کدام از ۵ روش اول ایمن سازی موانع وجود نداشته باشد.



فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۱۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

• ایمن سازی کناره مسیر

در این قسمت به ارایه روند نما (فلوچارت) لزوم نصب حفاظ کناری پرداخته می شود.



تصویر ۲-۴: روند نما (فلوچارت) تعیین لزوم نصب حفاظ ترافیکی کناری (حاشیه مسیر) برای موانع صلب ثابت

۱ برای تصمیم گیری دقیق تر در ارتباط به این موضوع به دستورالعمل نحوه شناسایی و اولویت بندی نقاط پر تصادف راهها مصوب نشست ۵۸ مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۸ کمیسیون ایمنی راههای کشور (تصره ۱ بند ۲-۱)

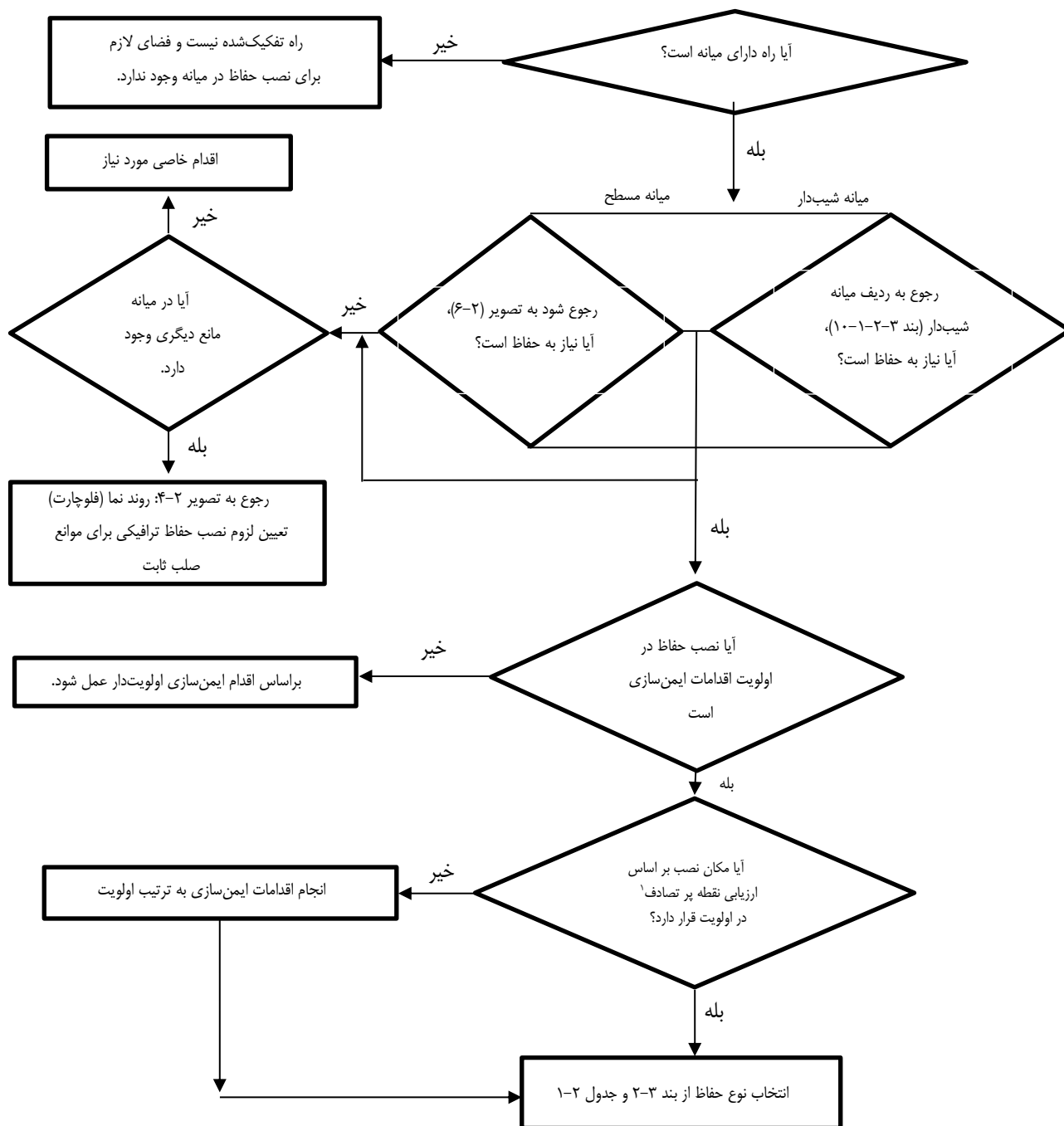
مراجعه شود.





• ایمن سازی میانه مسیر

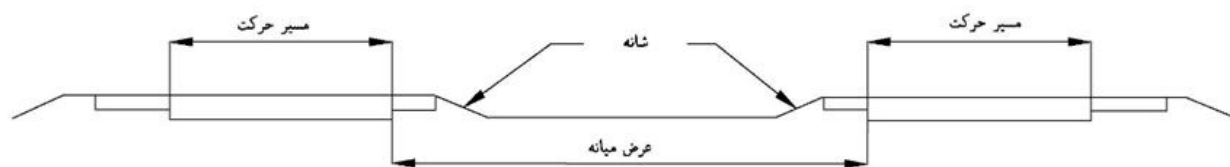
در ادامه به ارایه روند نما (فلوچارت) لزوم نصب حفاظ کناری پرداخته می شود.



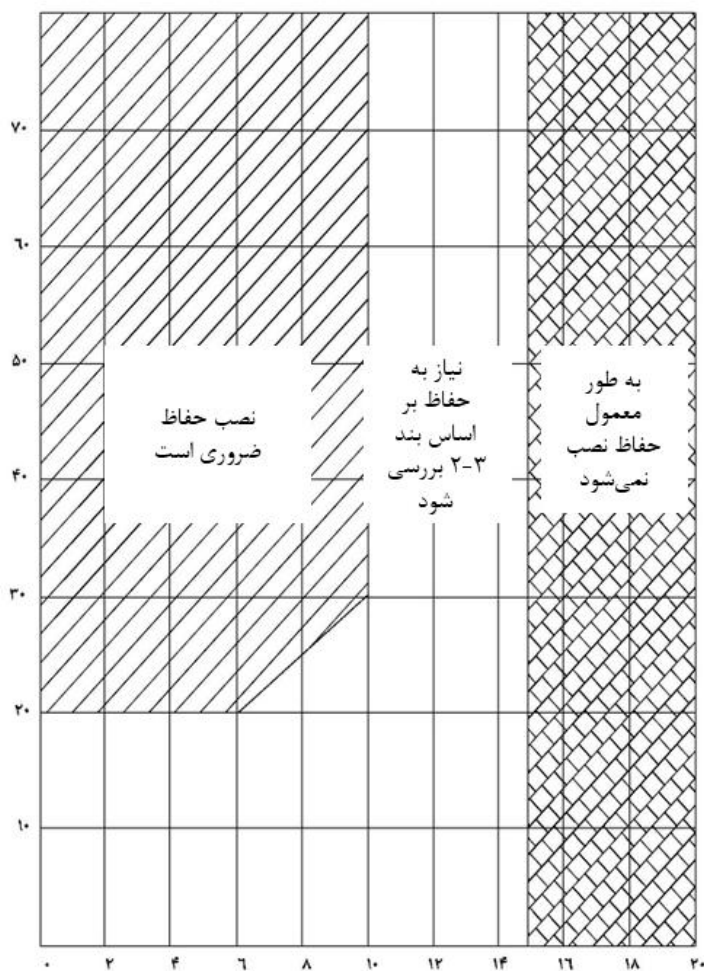
تصویر ۲-۵: روند نما (فلوچارت) تعیین لزوم نصب حفاظ میانی برای موانع صلب ثابت

۱ برای تصمیم گیری دقیق تر در ارتباط به این موضوع به دستورالعمل نحوه شناسایی و اولویت بندی نقاط پر تصادف راهها مصوب نشست ۵۸ مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۸ کمیسیون ایمنی راههای کشور (تصویر ۱ بند ۲-۱)





متوسط ترافیک روزانه بر حسب هزار
ADT



عرض میانه (متر)

بر اساس پیش بینی یک دوره ۵ ساله

تصویر ۲-۶: ضرورت کاربرد نصب حفاظ میانی برای راه های تفکیک شده



فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۱۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

انتخاب اولیه نوع حفاظ: پس از تعیین TL مورد نیاز حفاظ، برای انتخاب اولیه نوع حفاظ باید مطابق زیر بندهای بند ۳-۲ و جدول ۲-۱ عمل شود.

یکی از مهم ترین معیارهای انتخاب نوع حفاظ، تعیین عملکرد حفاظ با توجه به طبقه عملکردی راه، نوع، وزن و سرعت وسایل نقلیه عبوری است. بدین معنی که هر حفاظ با توجه به محل کاربرد آن باید قادر به تحمل یک نیروی مشخص باشد.

بر اساس استاندارد EN 1317-2-2010، عملکرد حفاظ بر اساس سطح بازدارندگی، عرض کاری (W)، تغییر شکل دینامیکی (D) و میزان نفوذ وسیله نقلیه (NI) تعیین می شود.

عرض کاری حداکثر فاصله بین سطح بیرونی حفاظ (سطح رو به ترافیک) قبل از تغییر شکل و دورترین نقطه حفاظ بعد از تغییر شکل است. تغییر شکل دینامیکی، حداکثر فاصله جانبی بین سطح بیرونی حفاظ قبل و بعد از تغییر شکل و میزان نفوذ وسیله نقلیه، حداکثر فاصله جانبی بین سطح بیرونی حفاظ قبل از تغییر شکل و دورترین نقطه وسیله نقلیه سمت حفاظ بعد از برخورد وسیله نقلیه با حفاظ است. در تصویر ۲-۷، این پارامترها نشان داده شده است.



فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۱۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

جدول ۱-۲: شرایط آزمون برای سنجش TL انواع حفاظ

انتخاب اولیه نوع حفاظ	سطح عملکرد	شرایط آزمون			
		زاویه برخورد (درجه)	سرعت عملکردی (کیلومتر در ساعت)	وزن وسیله نقلیه (کیلوگرم)	نوع وسیله نقلیه
-	TL-۱	۲۰	۵۰	۸۲۰	سواری
		۲۰	۵۰	۷۰۰	سواری
		۲۵	۵۰	۲۰۰۰	وانت
گاردریل نوع ۱ و ۲	TL-۲	۲۰	۷۰	۸۲۰	سواری
		۲۰	۷۰	۷۰۰	سواری
		۲۵	۷۰	۲۰۰۰	وانت
گاردریل نوع ۳ و ۴	TL-۳	۲۰	۱۰۰	۸۲۰	سواری
		۲۰	۱۰۰	۷۰۰	سواری
		۲۵	۱۰۰	۲۰۰۰	وانت
گاردریل نوع ۵ و ۶ و حفاظ بتنی به ارتفاع ۸۱۰	TL-۴	۲۰	۱۰۰	۸۲۰	سواری
		۲۰	۱۰۰	۷۰۰	سواری
		۲۵	۱۰۰	۲۰۰۰	وانت
		۱۵	۸۰	۸۰۰۰	کامیون
حفاظ بتنی به ارتفاع ۱۰۷۰	TL-۵	۲۰	۱۰۰	۸۲۰	سواری
		۲۰	۱۰۰	۷۰۰	سواری
		۲۵	۱۰۰	۲۰۰۰	وانت
		۱۵	۸۰	۳۶۰۰۰	تریلی
طراحی حفاظ ویژه	TL-۶	۲۰	۱۰۰	۸۲۰	سواری
		۲۰	۱۰۰	۷۰۰	سواری
		۲۵	۱۰۰	۲۰۰۰	وانت
		۱۵	۸۰	۳۶۰۰۰	تریلی و تانکر تریلی

در استاندارد EN-1317 سطوح بازدارندگی از T_1 تا L_{Hb} تعریف شده که به ترتیب بازدارندگی کم تا خیلی زیاد را مطابق با جدول صفحه بعد شامل می شوند.

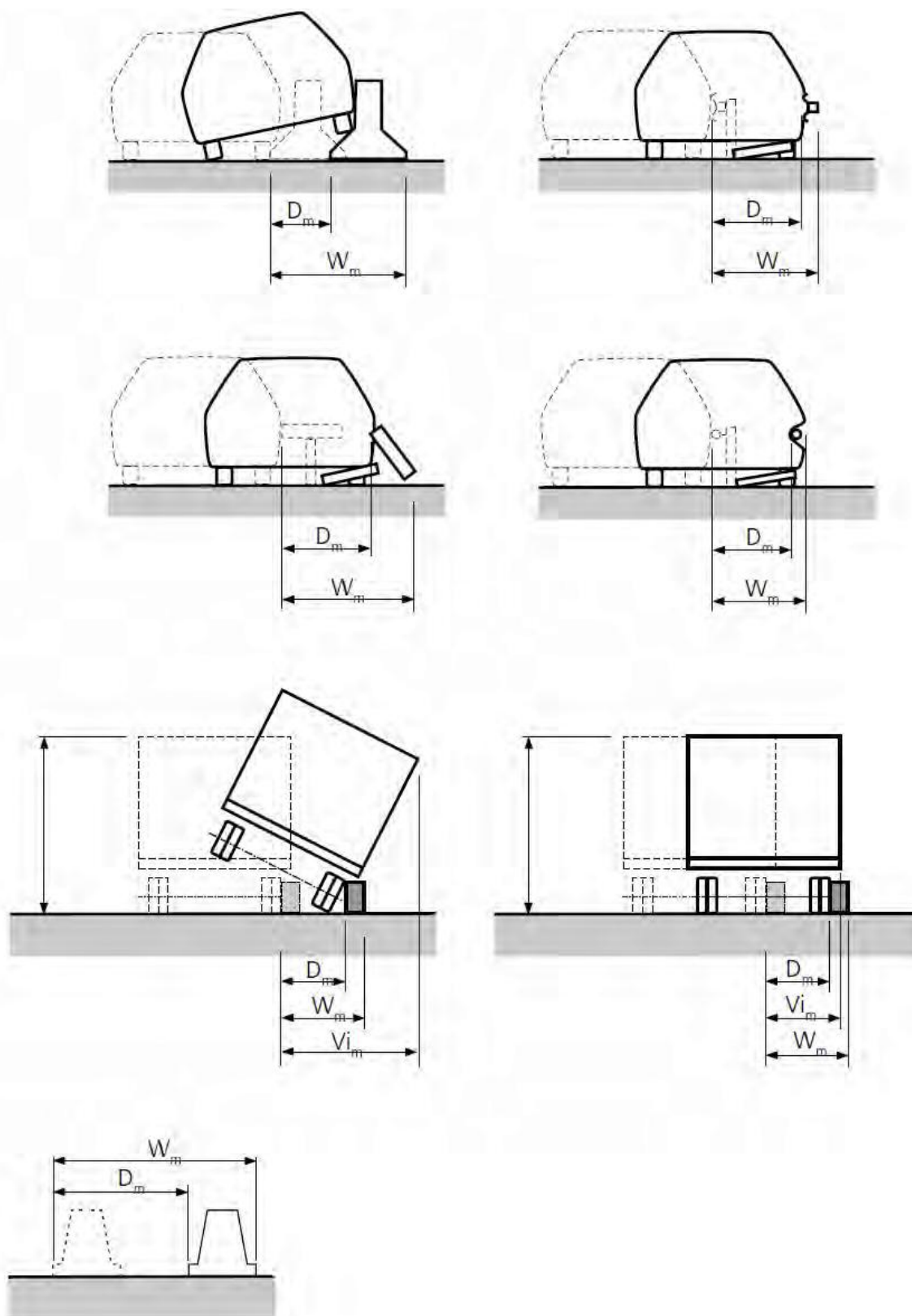


فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۲۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

جدول ۲-۲: سطوح بازدارندگی حفاظها بر اساس استاندارد EN 1317-۲۰۱۰

نوع بازدارندگی	سطح بازدارندگی	زاویه برخورد (درجه)	سرعت برخورد (km/hr)	وزن (kg)	نوع وسیله
بازدارندگی کم	T1	۸	۸۰	۱۳۰۰	سواری
	T2	۱۵	۸۰	۱۳۰۰	سواری
	T3	۸	۸۰	۱۳۰۰	سواری
		۸	۷۰	۱۰۰۰۰	کامیون
بازدارندگی معمول	N1	۲۰	۸۰	۱۵۰۰	سواری
	N2	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۱۱۰	۱۵۰۰	سواری
	H1	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۱۵	۷۰	۱۰۰۰۰	کامیون
	L1	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۱۵	۷۰	۱۰۰۰۰	کامیون
		۲۰	۱۱۰	۱۵۰۰	سواری
	H2	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۷۰	۱۳۰۰۰	اتوبوس
	L2	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۷۰	۱۳۰۰۰	کامیون
		۲۰	۱۱۰	۱۵۰۰	سواری
	H3	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۸۰	۱۶۰۰۰	کامیون
	L3	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۸۰	۱۰۰۰۰	کامیون
		۲۰	۱۱۰	۱۵۰۰	سواری
بازدارندگی خیلی زیاد	H4a	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۶۵	۳۰۰۰۰	تریلر
	L4a	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۶۵	۳۰۰۰۰	تریلر
		۲۰	۱۱۰	۱۵۰۰	سواری
	H4b	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۶۵	۳۸۰۰۰	تریلر
	L4b	۲۰	۱۰۰	۹۰۰	سواری
		۲۰	۶۵	۳۸۰۰۰	تریلر
		۲۰	۱۱۰	۱۵۰۰	سواری





تصویر ۷-۲: تغییر شکل دینامیکی، عرض کاری و میزان نفوذ وسیله نقلیه



فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۲۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

جدول ۳-۲: سطوح بازدارندگی قابل قبول حفاظها برای انواع راهها

نوع راه	نوع حفاظ	شرایط	سطح بازدارندگی
راه فرعی	حفاظ کناری و میانی	برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین کمتر از ۵۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	N۱
		برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۵۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	N۲
		نرده پل	H۲
راه اصلی دوخطه	حفاظ کناری	برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین کمتر از ۵۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	N۲
		برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین بین ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	H۱
		برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	H۲
		نرده پل	H۳
آزادراه و بزرگراه و راه اصلی جداشده	حفاظ کناری	برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین کمتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	H۲
		برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	H۳
		نرده پل	H۳
	حفاظ میانی	برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین کمتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	H۲
		برای متوسط حجم ترافیک روزانه وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (در جهت موردنیاز به حفاظ)	H۳
		نرده پل	H۳
		نرده پل	H۳



فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۲۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

جدول ۲-۴: طبقه بندی عرض کاری

مقدار عرض کاری (متر)*	طبقه عرض کاری
$W_N \leq 0.6$	W۱
$W_N \leq 0.8$	W۲
$W_N \leq 1$	W۳
$W_N \leq 1.3$	W۴
$W_N \leq 1.7$	W۵
$W_N \leq 2.1$	W۶
$W_N \leq 2.5$	W۷
$W_N \leq 3.5$	W۸
* عرض کاری گرد شده با یک رقم اعشار	

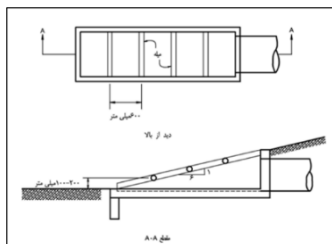


فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۲۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

از آنجاکه در بسیاری موارد نیازسنجی نصب حفاظ به عنوان یک چالش پیش روی تصمیم گیران حوزه ایمنی راه قرار می گیرد؛ برخی از موانع معمول موجود در معابر جهت راهنمایی در تصمیم گیری صحیح در جدول ۲-۵ با رعایت تبصره ۱ بند ۲-۱ آورده شده است.

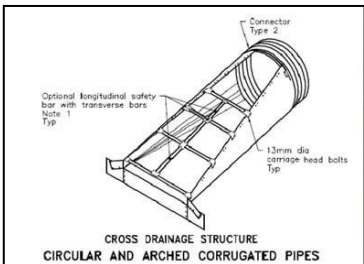
جدول ۲-۵: ضوابط نصب حفاظ برای حاشیه غیر قابل عبور و موانع کناری راه

ضابطه نصب حفاظ	مانع
حفاظ به طور کلی لازم است. نصب حفاظ الزامی است.	پایه پل، کوله ها، انتهای نرده (هندریل)
قضاوت و تصمیم گیری بر اساس ماهیت جسم ثابت و احتمال برخورد انجام شود.	کلوخه ها و سنگ های درشت
قضاوت و تصمیم گیری بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری مانع انجام شود.	دیوارها و جان پناه های پل ها و آبروها
لازم به نصب حفاظ نیست.	شیروانی ترانشه صاف
قضاوت و تصمیم گیری بر اساس احتمال برخورد انجام شود.	شیروانی ترانشه ناصاف
این نوع سازه ها در امتداد جریان ترافیک قرار گرفته و برای عبور آب از زیر دسترسی ها به املاک مجاور، ورودی ها، شیب راه ها، راه های کناری و روگذرهای میانه ای به کار می روند. اگر امکان برخورد وسیله نقلیه منحرف شده از جلو با این سازه ها وجود داشته باشد، محلی با خطر آفرینی زیادی ایجاد شده است. قابل عبور کردن آبروهای طولی و انطباق دهانه های ورودی و خروجی آن ها با شیب خاک ریزهای عرضی یکی از راه کارهای اصلی ایمن سازی این گونه سازه ها محسوب می شود. به عنوان مثال، برای سازه های هدایت طولی آب با قرار دادن دریچه ای بر روی ورودی آن ها متشکل از میله هایی در امتداد عمود بر مسیر حرکت ترافیک و به فاصله ۶۰ سانتی متر از هم می توان از افتادن چرخ های وسیله نقلیه در آن ها جلوگیری کرد. برای دهانه های به قطر ۶۰ سانتی متر یا کمتر نصب چنین دریچه ای ضروری نیست. برای آبروهای لوله ای با قطر بیش از ۶۰ سانتی متر و حجم ترافیک بیش از ۱۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز استفاده از دریچه مشبک توصیه می شود.	کانال طولی



فصل دوم: ایمن سازی موانع صفحه: ۲۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--------------------------------------	--	---

جدول ۲-۶: ادامه جدول ضوابط نصب حفاظ برای حاشیه غیرقابل عبور و موانع کناری راه

ضابطه نصب حفاظ	مانع
این سازه‌ها، جویبارها و آب‌های زهکشی را در عرض راه عبور می‌دهند. بسته به حجم ترافیک و میزان آب عبوری طراحی و ضوابط اجرایی این سازه‌ها متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال، نمونه‌ای از آبروها (کالورت‌ها) با دهانه‌هایی حدود ۴۵ سانتی‌متر (۱۸ اینچ) تا ۶ متر و با مصالحی مانند بتن، فلز یا پلاستیک (در بعضی از راه‌ها) و به شکل‌های لوله‌ای گرد، بیضوی یا قوطی ساخته می‌شوند. حفاظ ترافیکی مناسب برای محافظت از برخورد با یک سازه زهکشی که نمی‌توان آن را قابل عبور کرده یا انتهای آن را تا بیرون ناحیه عاری از مانع ادامه داد، باید نصب شود. این مورد به‌ویژه در آبروهای با ارتفاع بیشتر از ۹۰ سانتیمتر ضروری است. اگرچه حفاظ معمولاً نزدیک‌تر به راه و طولانی‌تر از مانع بوده و احتمال برخورد با آن زیاد است، لیکن اگر حفاظ خوب طراحی، اجرا و نگهداری شود، سطح ایمنی بالاتری را فراهم می‌کند. 	کانال عرضی
قضاوت و تصمیم‌گیری بر اساس ارتفاع و شیب خاکریزی انجام شود.	خاکریز
قضاوت و تصمیم‌گیری بر اساس صاف بودن دیوار و حداکثر زاویه پیش‌بینی شده برای برخورد انجام شود.	دیوارهای حائل
حفاظ برای پایه‌های غیرقابل شکست لازم است.	علائم و پایه‌های روشنایی
اولویت حفاظت، استفاده از ضربه‌گیر است ولی وجود چراغ‌های راهنمای منفرد در ناحیه عاری از مانع در راه‌های با سرعت بالا ممکن است حفاظ را نیز توجیه کند.	پایه چراغ راهنمایی
قضاوت و تصمیم‌گیری باید بر اساس شرایط خاص محیطی انجام شود. (به عنوان مثال در سرعت‌های کمتر از ۷۰ کیلومتر در ساعت، شدت برخورد با موانعی مانند درخت و تیرها با افزایش قطر آن از ۱۰ به ۳۰ سانتی‌متر، ۴ برابر می‌گردد.)	درختان
حفاظ به صورت موردی ممکن است قابل توجیه باشد.	پایه‌های انتقال انرژی
قضاوت و تصمیم‌گیری بر اساس محل قرارگیری، عمق آب و احتمال خطر آفرینی آن انجام شود.	حجم‌های زیاد و دائمی آب

در ادامه نمونه‌هایی از کانال‌های طولی و عرضی در شهر تهران ارائه شده است.





تصویر ۸-۲: نمونه کانال‌های طولی در مجاورت معابر در شهر تهران



تصویر ۹-۲: نمونه عبور کانال آب از عرض معبر در شهر تهران

فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۲۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۳ - فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن

۳-۱ - گروه بندی حفاظها

در این سند، حفاظها از نظر جنس مصالح، انعطاف پذیری و محل نصب به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

۳-۱-۱ - انواع حفاظ از نظر جنس مصالح، به پنج گروه تقسیم می شوند:

- فلزی (گاردریل، هندریل و نرده ایمنی)
- بتنی
- پلاستیکی
- کابلی
- غلتکی

۳-۱-۲ - انواع حفاظها از نظر انعطاف پذیری به سه گروه اصلی تقسیم می شوند:

- انعطاف پذیر
- نیمه صلب
- صلب

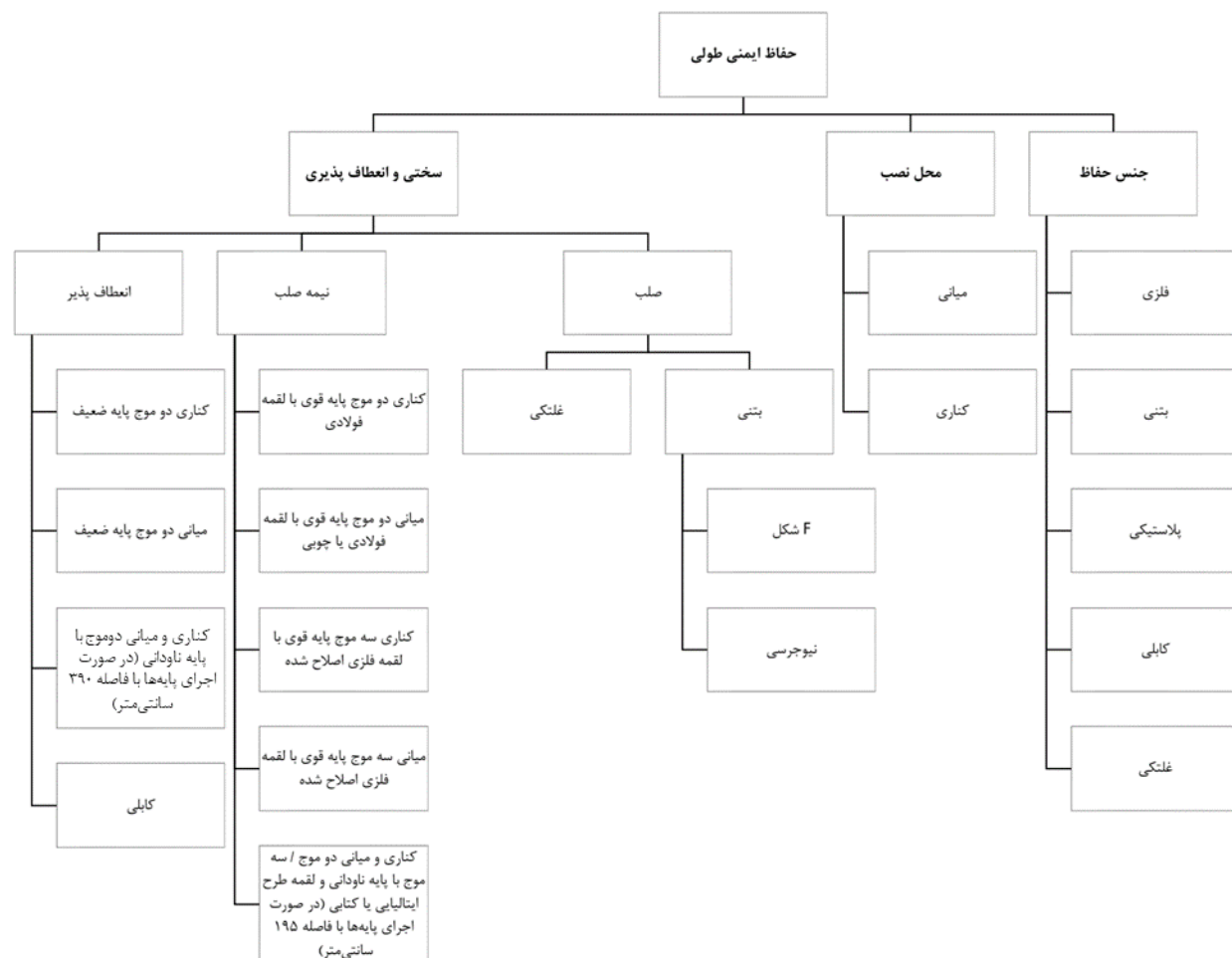
۳-۱-۳ - انواع حفاظ از نظر محل نصب به دو گروه تقسیم می شوند:

- حفاظ جانبی یا کناری (Roadside Barrier): حفاظ طولی است که برای محافظت رانندگان در برابر موانع طبیعی و مصنوعی واقع در کنار سواره رو بکار می رود. این حفاظ همچنین برای محافظت عابران و دوچرخه سواران در برابر وسایل نقلیه موتوری می تواند استفاده شود.
- حفاظ میانی (Median Barrier): حفاظ طولی دوطرفه ای است که در میانه معبر نصب می شود تا ترافیک دو طرف معبر از یکدیگر، ترافیک مسیرهای اصلی از مسیرهای کندرو و مسیر خطوط HOV از ترافیک عمومی را از یکدیگر تفکیک کند.

دسته بندی انواع حفاظها در تصویر ۳-۱ مشخص می باشد.



فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۲۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---



تصویر ۳-۱: دسته بندی انواع حفاظهای طولی بر اساس مشخصات کلی آن

۳-۲ - معیارهای انتخاب نوع حفاظ

مطابق تبصره ۱ بند ۲-۱ مشاور موظف به ارائه گزارش توجیهی نوع حفاظ است که باید شامل بررسی معیارهای زیر باشد:

۳-۲-۱- معیارهای اصلی عمومی

- رده عملکردی (ضربه پذیری): سازه حفاظ، مقاومت لازم در برابر برخورد و جهت دهی مجدد وسیله نقلیه طرح را داشته باشد (گسیخته نشود).
- رده عرض موردنظر (تغییر شکل حفاظ و جابه جایی جانبی خودرو): فضای کافی برای تغییر شکل حفاظ و تأمین ایمنی وسیله نقلیه در جابه جایی جانبی وجود داشته باشد تا وسیله نقلیه به هنگام برخورد با حفاظ و تغییر شکل آن با موانع صلبی که در پشت حفاظ واقع هستند، برخورد نداشته باشد و یا سقوط نکند. عموماً برای فاصله موجود بین حفاظ و موانع کمتر از ۰/۵ متر فقط از حفاظ صلب، بین ۰/۵ تا ۱/۵ متر از حفاظهای نیمه صلب و صلب و برای مقادیر بیش از ۱/۵ متر از هر سه نوع حفاظ صلب، نیمه صلب یا انعطاف پذیر استفاده می شود. در مواردی که امکان نصب حفاظ در فاصله مناسب از مانع به لحاظ انعطاف پذیری حفاظ وجود نداشته باشد، تمهیدات لازم جهت نیمه صلب نمودن حفاظ با نظر مهندس مشاور باید در نظر گرفته شود.



فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۲۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

- استفاده از حفاظ نرده در میانگاه و یا حاشیه راه (به غیر از نرده پل که حفاظ صلب بوده و جهت جلوگیری از سقوط وسیله نقلیه از پل اجرا می گردد) فقط جهت کنترل عبور عرضی عابران پیاده و تجاوز عابر به سطح سواره رو انجام می گیرد و به عنوان حفاظ جهت وسایل نقلیه نمی تواند مورد استفاده قرار گیرد.
 - موقعیت مکانی و حداقل طول لازم: شیب کنار راه منتهی به حفاظ، شیب پشت حفاظ، فاصله آن از سواره رو و حداقل طول لازم ممکن است مانع از به کارگیری بعضی از انواع حفاظها شود که باید مدنظر قرار گیرد (به بند ۳-۲-۱-۱۰- از سند حاضر مراجعه شود).
 - هماهنگی و سازگاری: حفاظ باید با مهار انتهایی طراحی شده سازگار بوده و قابلیت اتصال در ناحیه انتقالی به سایر حفاظها را داشته باشد به طوری که یکپارچگی و یکنواختی تغییرات صلبیت آن حفظ شود.
 - هزینه: حفاظ انتخابی باید به طور نسبی با امکانات و اعتبارات موجود هماهنگ باشد، مگر در بعضی موارد خاص که ممکن است انتخابهای با هزینه بالاتر ضرورت داشته باشد.
 - نگهداری: سیستم گارد ریل به بیشترین و حفاظهای بتنی به کمترین تعمیر و نگهداری بعد از برخورد نیاز دارند.
 - به کارگیری حفاظهای کابلی عموماً در معابر شهری توصیه نمی گردد، فاصله بازایی در این نوع حفاظها زیاد بوده و عموماً از ناحیه عاری از مانع بیشتر است. از طرفی نگهداری آنها بسیار هزینه بر و مشکل است.
- ۳-۲-۱-۱- چنانچه حفاظ به منظور محافظت از برخورد وسایل نقلیه با یک مانع صلب به کار رود، فاصله مانع از حفاظ باید به اندازه ای باشد که میزان انعطاف جانبی ناشی از برخورد وسیله نقلیه با حفاظ را پوشش دهد. این فاصله جهت حفاظ صلب ۰/۵ متر، برای حفاظ نیمه صلب بین ۰/۵ تا ۱/۵ متر و برای حفاظ انعطاف پذیر بیش از ۱/۵ متر است.
- ۳-۲-۱-۲- چنانچه نصب حفاظ در لبه راه دارای شیروانی (شیب خاکریز) ضروری باشد، باید حداقل فاصله جانبی ۰/۶ متری بین پایه تا نقطه تغییر شیب بدنه راه به منظور حفاظت کافی از پایه ها و تضمین عملکرد صحیح حفاظ تأمین گردد.
- ۳-۲-۱-۳- استفاده هم زمان از جدول در کنار حفاظ برای راه هایی که احتمال برخورد وسایل نقلیه با سرعت مجاز بالاتر از 170 km/hr و همچنین راه هایی که احتمال برخورد با زاویه بیش از ۳۰ درجه با اجسام موجود در حاشیه راه وجود دارد مطلوب نیست.
- ۳-۲-۱-۴- جدول ها را می توان به دو نوع قابل عبور و غیر قابل عبور (حفاظتی) طبقه بندی کرد. جدول های غیر قابل عبور تقریباً قائم و با حداقل ارتفاع ۱۵۰ میلی متر بوده و مانع خروج وسیله نقلیه از راه می شود. جدول های قابل عبور، ارتفاع کمتری داشته و با توجه به سطح شیب دار جانبی به سادگی می توان از روی آنها عبور کرد. حتی الامکان نباید در جلوی حفاظهای ترافیکی جدول گذاری کرد زیرا بعد از برخورد، منجر به انحراف غیر قابل پیش بینی وسیله نقلیه می گردد. در صورتی که جدول گذاری وجود داشته باشد، حتی الامکان باید هم راستای حفاظ بوده یا در پشت آن ادامه یابد. ترکیب جدول و حفاظ برای نرده پل باید در برابر برخورد وسیله نقلیه، آزمایش شود، مگر اینکه اطلاعات کافی وجود داشته باشد. نصب جدول در حاشیه و میانه بزرگراه ها و راه های با سرعت بیشتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت توصیه نمی گردد.
- ۳-۲-۱-۵- عموماً در راه هایی با جدول با ارتفاع بیش از ۱۵ سانتی متر حفاظت با گارد ریل توصیه نمی شود مگر آنکه الزاماتی در بازدید ایمنی وجود داشته؛ حجم وسایل نقلیه سنگین بالا بوده و یا سابقه سانحه در اثر برخورد با جدول وجود داشته باشد.

^۱ در آیین نامه Road Safety Barrier Design Guide- Part A شدت تصادف (Sl) برای سرعت های کمتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت، بررسی نشده است. از این رو سرعت مجاز بیشتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت، یکی از معیارهای اصلی می باشد.



فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۳۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۳-۲-۱-۶- در صورتی که علاوه بر حفاظ، نصب جدول نیز توسط بازرس ایمنی لازم تشخیص داده شود، موارد ذیل حتماً باید در هنگام نصب موردنظر قرار گیرد:

- الف- نباید جدول را جلوتر از گاردریل قرار داد و لازم است جدول پشت سپر گاردریل و یا حداقل هم‌راستا با آن قرار گیرد.
- ب- حتماً باید سختی گاردریل را با کاهش فاصله پایه‌ها یا استفاده از نرده‌های مضاعف و یا استفاده از نرده کمکی در زیر نرده اصلی، افزایش داد تا میزان انعطاف جانبی دینامیکی آن کاهش یابد.

جزئیات جداول در مشخصات فنی و مقاطع همسان جداول و انهار بتنی شهری (سند: ۶۱-۸-۶- ویرایش سوم) نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران رایج شده و از رایج‌های مجدد آن در این سند خودداری می‌گردد. لازم به ذکر است کانپو نیز شرایطی مشابه جداول از لحاظ ایمنی حاشیه راه دارد و بخشی از کانپو که مرتفع است در صورت داشتن ارتفاع بیش از ۱۵۰ میلی‌متر، جدول غیرقابل عبور محسوب می‌گردد.

در طراحی معابر شهری؛ به‌ویژه در راه‌های شریانی و بزرگراهی، طراحی حاشیه راه و میانه آن باید توسط مشاور طراح و با دید کافی نسبت به مسایل ایمنی و به‌طور خاص برای آن محیط صورت پذیرد. مشاور باید در راه‌های پرسرعت (راه‌های شریانی و بزرگراه‌ها) از ایجاد موانعی چون کانال‌های باز خودداری نماید و از ایجاد کانپو در ناحیه عاری از مانع نیز خودداری نماید. چنانچه سایر ملاحظات طراحی، استفاده از کانال روباز و کانپو را اجتناب‌ناپذیر نماید؛ آنگاه با رعایت الزامات مربوط به گاردریل نوع ۲ در سند حاضر نسبت به طراحی اقدام نماید.

۳-۲-۱-۷- طراح باید حتی‌الامکان در معابر با سرعت بالا، از گاردریل در کنار جدول استفاده نکند. در صورتی که در معابر با سرعت طرح بیش از ۷۰ کیلومتر بر ساعت از گاردریل در مجاورت جدول استفاده شود، باید از گاردریل‌های با پایه قوی استفاده گردد.

۳-۲-۱-۸- نصب سپر جلوتر از لبه جدول

سپر گاردریل باید جلوتر از لبه جدول نصب شود. در این حالت نیازی به استفاده از جدول ۳-۱ نیست.

۳-۲-۱-۹- نصب سپر هم‌راستا یا عقب‌تر از لبه جدول

اگر سپر گاردریل هم‌راستا با لبه جدول باشد، استفاده از گاردریل با رعایت الزامات جدول ۳-۱ مجاز است.

استفاده از گاردریل در کنار جداولی غیر از جدول شیب‌دار قابل عبور، (نظیر انهار و جداول روباز) در حالتی که سپر گاردریل هم‌راستا یا عقب‌تر از لبه جدول باشد، غیرمجاز است.

استفاده از لقمه و هرگونه فاصله‌انداز غیراستاندارد برای قرار دادن سپر جلوتر از لبه جدول غیرمجاز است.

جدول ۳-۱: الزامات نصب جدول در کنار گاردریل

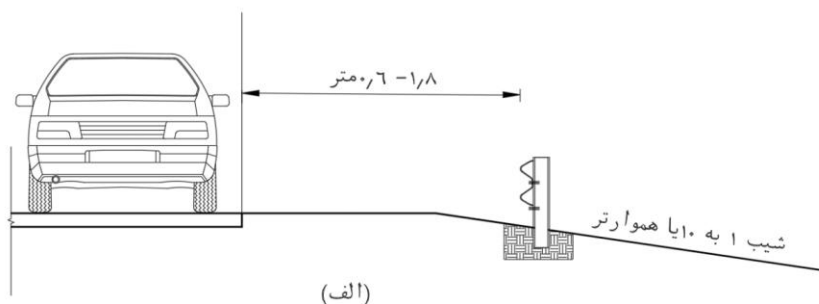
نوع جدول	حداکثر ارتفاع مجاز جدول (cm)	سرعت طرح (km/h)	موقعیت سپر گاردریل نسبت به لبه جدول
شیب‌دار (قابل عبور)	۱۵	کمتر از ۸۰	هم‌راستا
شیب‌دار (قابل عبور)	۱۰	۸۰ و بیشتر	



فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۳۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

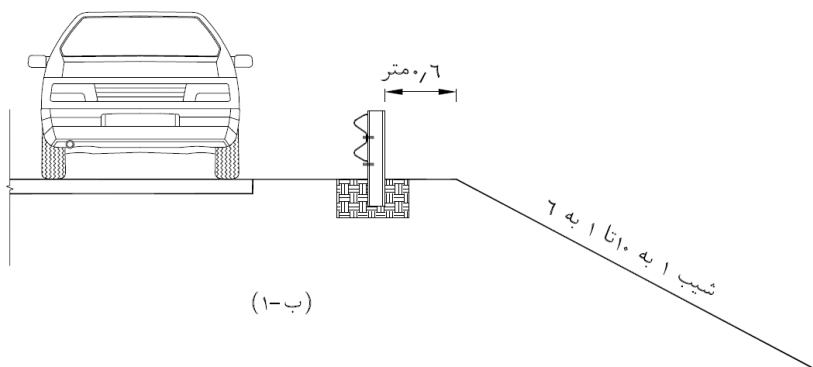
۳-۲-۱-۱۰- فاصله حفاظ از حاشیه سواره رو بستگی به شیب محل نصب حفاظ دارد. چنانچه محل نصب حفاظ (در حاشیه راه) دارای شیب باشد، برای کاهش احتمال گیر افتادن وسیله نقلیه در زیر حفاظ و یا عبور از روی آن محدودیت‌هایی برای فاصله جانبی نصب حفاظ از نقطه تغییر شیب راه به وجود می‌آید که لازم است به شرح ذیل رعایت گردد:

- الف- شیب‌های برابر یا هموارتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی: هر نوع سیستم حفاظ و در هر جایی از این شیب می‌تواند نصب گردد. تنها، رعایت فاصله مناسب از لبه سواره رو بر اساس فاصله آرامش کافی است (این فاصله معمولاً از ۰/۶ متر تا ۱/۸ متر بسته به نوع راه و حجم ترافیک و سرعت طراحی متغیر است) و محدودیت فاصله‌ای دیگری وجود ندارد. البته لازم به تذکر است که از حفاظ‌های صلب فقط روی چنین شیب‌هایی می‌توان استفاده نمود و نصب آن‌ها روی شیب‌های تندتر مجاز نمی‌باشد.



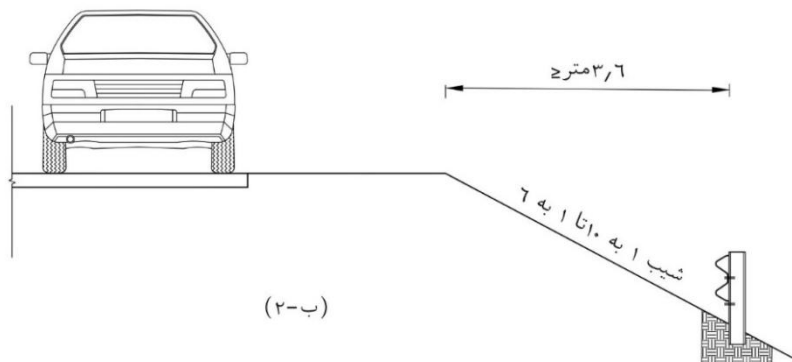
تصویر ۳-۲: شیب‌های برابر یا هموارتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی

- ب- شیب‌های تندتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی تا ۱ عمودی به ۶ افقی: حفاظ‌های فلزی (انعطاف‌پذیر و نیمه صلب) تنها سیستمی از حفاظ‌ها هستند که روی چنین شیب‌هایی می‌توانند نصب گردند. از طرفی حفاظ یا باید قبل از شیب شیروانی و در فاصله‌ای کوچک‌تر یا مساوی با ۰/۶ متر از حاشیه راه نصب و یا چنانچه در شیب ترانشه نصب می‌گردد، فاصله آن تا نقطه تغییر شیب حداقل ۳/۶ متر باشد.



تصویر ۳-۳: شیب‌های تندتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی تا ۱ عمودی به ۶ افقی (نوع اول)

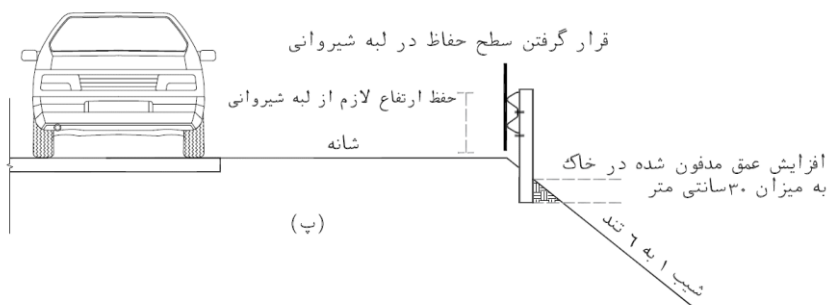
فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۳۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---



(ب-۲)

تصویر ۳-۴: شیبهای تندتر از ۱ عمودی به ۱۰ افقی تا ۱ عمودی به ۶ افقی (نوع دوم)

- پ- شیبهای تندتر از ۱ عمودی به ۶ افقی: در این حالت حفاظ را باید طوری نصب نمود که نمای نرده حفاظ همباد و در امتداد لبه شانه راه قرار گیرد.



(پ)

تصویر ۳-۵: شیبهای تندتر از ۱ عمودی به ۶ افقی

- ت-حفاظهای میانگاهی باید متناسب با شیب میانگاهها انتخاب و نصب شوند. در صورت داشتن میانگاه تقریباً مسطح (شیب ۱ عمودی به ۱۰ افقی یا کمتر) که عاری از مانع باشد، بهتر است حفاظ میانگاهی در وسط میانگاه قرار گیرد.

۳-۲-۱۱- تعیین TL حفاظ: مطابق با پیشنهاد گزارش $NCHRP-350$ TL موردنیاز حفاظ با توجه به نوع معبر، سرعت معبر، حجم و ترکیب ترافیک، داده‌های ذکرشده در جدول ۲-۱ و ملاحظات زیر، تعیین می‌شود:

- الف- معابر با حجم ترافیک خیلی کم و سرعت طرح کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت یا محیطهای کارگاهی کوچک: $TL-1$
- ب- معابر دسترسی محلی، معابر جمع و پخش‌کننده و معابر شریانی و همچنین محیطهای کارگاهی معمولی با سرعت طرح تا ۷۰ کیلومتر بر ساعت: $TL-2$
- پ- معابر بزرگراهی با سرعت بالا (۸۰ کیلومتر بر ساعت): $TL-3$
- ت- معابر با وسایل نقلیه سنگین یا موقعیتهایی که فاصله مانع خطرناک با لبه سواره‌رو کم باشد: $TL-4$ تا $TL-6$

فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۲-۲-۳- نکات مهم در نصب حفاظ: انتخاب نهایی نوع حفاظ، باید با توجه به ملاحظات زیر و منطبق بر تبصره ۱ بند ۲-۱ سند حاضر، صورت گیرد:

۱-۲-۲-۳- حفاظ تا جای ممکن باید در دورترین فاصله از لبه سواره‌رو نصب شود.

۲-۲-۲-۳- فاصله حفاظ تا مانع نباید کمتر از میزان انحراف دینامیکی حفاظ انتخاب شده باشد (جدول ۴-۵)

۳-۲-۲-۳- در نصب حفاظ با طول کم (حفاظی که برای حفاظت در برابر مانع با طول کم بکار می‌رود) فاصله آرامش از لبه سواره‌رو، باید مطابق با جدول ۲-۳ تعیین شود.

۴-۲-۲-۳- حفاظهای طولی موجب فاصله‌گیری رانندگان از حفاظ نمی‌شوند و نیازی به رعایت مقادیر جدول ۲-۳ نیست.

جدول ۲-۳: حداقل فاصله آرامش برای حفاظ با طول کوتاه با توجه به سرعت عملکردی معبر

حد اقل فاصله (سانتیمتر)	سرعت عملکردی (کیلومتر بر ساعت)
۱۰۰	۵۰
۱۲۵	۶۰
۱۵۰	۷۰
۲۰۰	۸۰
۲۲۵	۹۰
۲۵۰	۱۰۰

توجه: در مواردی که رعایت فاصله آرامش در تداخل با رعایت فاصله ایمن انحراف دینامیکی مجاز باشد، رعایت فاصله ایمن انحراف دینامیکی مجاز ارجح است.

۵-۲-۲-۳- مطابق راهنمای طراحی حاشیه راه، حداقل فاصله حفاظ با لبه خاکریز به دلیل مقاومت کافی پایه در مقابل برخورد، ۰/۶ متر است.

۶-۲-۲-۳- حفاظ انتخاب شده باید با مهار انتهایی طراحی شده سازگار بوده و قابلیت اتصال در ناحیه انتقالی به سایر حفاظها را داشته باشد.

۷-۲-۲-۳- پیش از نصب حفاظ جدید، باید عملکرد و ویژگی‌های نگهداری حفاظهای موجود پیمایش و ارزیابی شود تا مشکلاتی که امکان کاهش یا حذف آن با به‌کارگیری سایر انواع حفاظ است، مشخص شوند.

۳-۲-۳- اولویت به‌کارگیری حفاظ (بتنی یا گاردریل)

از آنجاکه تولید و نصب حفاظها پرهزینه بوده و از طرفی نصب حفاظ نامناسب و بدون در نظر گرفتن شرایط صحیح نصب؛ می‌تواند خود عاملی در بروز تصادفات منجر به جرح و فوت باشد، انتخاب حفاظ مناسب از اهمیت زیادی برخوردار است. تجربه نشان داده که استفاده از حفاظهای طولی از جنس گاردریل، عملاً نیاز به یک فرآیند تعمیر و نگهداری مستمر و منسجم دارد که حداقل در شرایط کنونی چندان موردتوجه قرار نمی‌گیرد. سیاست‌گذاری شورای فنی شهرداری تهران بر این است که به دلایل پیش‌گفته، استفاده از حفاظهای بتنی در شرایطی که امکان به‌کارگیری آنها وجود داشته باشد در اولویت قرار گیرد. لذا:



فصل سوم: انواع حفاظ ایمنی طولی و مشخصات آن صفحه: ۳۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

- توصیه اکید می گردد جهت حفاظ میانی بزرگراهها و راههای شریانی از حفاظهای بتنی مفصلی استفاده گردد. اگر فضای عرضی کافی جهت به کارگیری حفاظ بتنی وجود نداشته باشد، با رعایت تبصره ۱ بند ۲-۱ سند حاضر امکان به کارگیری حفاظ میانی فلزی با تمهیداتی که در فصل چهارم سند حاضر بدانها اشاره شده، وجود دارد.
 - در معابری که نور چراغ ترافیک مقابل در شب باعث بروز مشکل دید در رانندگان شود، استفاده از حفاظ بتنی با ارتفاع ۱۰۷۰ میلی متر (TL^۵) توصیه می گردد.
 - توصیه می گردد جهت استفاده از حفاظهای کناری با یک بررسی میدانی دقیق، امکان به کارگیری حفاظ بتنی بررسی گردد و در شرایطی که امکان به کارگیری این نوع حفاظ وجود دارد؛ فارغ از سطح عملکرد، حتی الامکان از حفاظ بتنی استفاده گردد.
 - توصیه می گردد در طراحی معابر بزرگراهی از ایجاد میانگاه با فضای سبز خودداری گردد و صرفاً از حفاظ بتنی به عنوان جداکننده وسط در طراحی استفاده گردد.
- نکته: تغییر جزیی در ابعاد انواع حفاظها و ضربه گیرها و سایر تجهیزات ترافیکی اشاره شده در سند حاضر با پیشنهاد و نظر مشاور و تایید حوزه تخصصی در معاونت حمل و نقل و ترافیک بلامانع است.



فصل چهارم: حفاظ‌های ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۳۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

۴ - فصل چهارم: حفاظ‌های ایمنی طولی فلزی (گاردریل)

۴-۱ - تعاریف

اصطلاحات و کلمات کلیدی که در این سند به کار رفته به شرح زیر است:

۴-۱-۱- گاردریل: گاردریل، حفاظ طولی فلزی نیمه‌صلب یا انعطاف‌پذیر است که به شکل سپر دو موج و سه موج، بر روی پایه‌های فولادی نصب می‌شود.

۴-۱-۲- سپر گاردریل: پروفیل طولی است که روی پایه گاردریل، در امتداد راه نصب می‌شود و در تصادفات عموماً، اولین قسمتی از حفاظ است که با وسیله نقلیه برخورد می‌کند (تصویر ۴-۲ و تصویر ۴-۳).

۴-۱-۳- گاردریل کناری: گاردریلی که در طول کناره راه قرار می‌گیرد تا از وسایل نقلیه موتوری در برابر موانع و خطرات موجود در حاشیه معبر حفاظت کند. از گاردریل کناری در شرایط خاصی می‌توان برای حفاظت از عابران و دوچرخه‌سواران در برابر وسایل نقلیه نیز استفاده کرد.

۴-۱-۴- گاردریل میانی: منظور از گاردریل میانی در این سند، گاردریل دوطرفه‌ای است که در میانه معبر قرار می‌گیرد تا ترافیک دو طرف معبر را از یکدیگر جدا کند. همچنین برای جدا کردن مسیر خطوط ویژه اتوبوس و خطوط وسایل نقلیه با تعداد سرنشین زیاد (HOV) و نیز جداسازی خطوط کندرو و مسیر اصلی در شرایطی که امکان نصب حفاظ بتنی مفصلی وجود نداشته باشد از گاردریل‌های میانی استفاده می‌شود.

۴-۱-۵- صفحه مقاوم‌ساز مدفون در خاک (Soil Plate): صفحه‌ای فلزی به ضخامت ۶ میلی‌متر است که به پایه‌های ضعیف، جوش می‌شود. این صفحات به عنوان سخت‌کننده (استیفنر) در انتهای پایه‌های ضعیف و در مواردی بکار می‌روند که امکان بیرون زدن پایه از زمین در اثر برخورد به‌ویژه در خاک‌های سست وجود داشته باشد (تصویر ۴-۱۸).

۴-۱-۶- سرسپر: سرسپر، قطعه‌ای است که جهت ایمن‌سازی قسمت‌های تیز و برنده ابتدایی و انتهایی گاردریل‌ها استفاده می‌شود.

۴-۱-۷- لقمه: قطعه واسطه‌ای است که بین سپر و پایه قرار می‌گیرد تا استحکام حفاظ را افزایش دهد. این قطعه باعث می‌شود که ارتفاع مؤثر سپر در تصادفات و در حالت خمیدگی پایه نیز حفظ شود. ضمناً در برخورد، مانع تماس لاستیک با پایه گاردریل می‌گردد.

۴-۱-۸- ارتفاع اسمی یا ارتفاع نصب (Nominal Height): ارتفاع عمودی وسط سپر تا سطح زمین پس از نصب حفاظ، ارتفاع اسمی یا نصب است.

۴-۱-۹- صفحه پشتیبان (Backup Plate): صفحه‌ای است فلزی که در اتصال پایه‌های فلزی به گاردریل بکار می‌رود. این صفحات در پایه‌های میانی (در بخش‌هایی به‌غیر از نقاط اتصال یا همپوشانی دو سپر) جهت جلوگیری از آسیب سپر در اثر برخورد با لبه تیز پایه‌ها در برخورد، نصب می‌گردند.

۴-۲ - هدف از به‌کارگیری حفاظ‌های فلزی

همان‌طور که در فصل دوم (ایمن‌سازی موانع) عنوان شد، اقدامات موردنیاز در صورت وجود موانع در ناحیه عاری از موانع به ترتیب شامل حذف موانع، طراحی مجدد موانع، تغییر مکان موانع و استفاده از اتصالات شکست‌پذیر می‌باشد و در صورتی که از این چهار اقدام استفاده نگردد،



باید نسبت به نصب حفاظ و ضربه‌گیر برای این موانع اقدام نمود. در همین راستا، این فصل از سند برای تعیین حداقل مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌های طولی فلزی در معابر به کار می‌رود.

۴-۳ - اجزای حفاظ‌های فلزی

گاردریل، از سپر، پایه، لقمه و قطعه جاذب انرژی، سرسپر، گل گاردریل و پیچ و مهره تشکیل شده است.

۴-۳-۱ - سپر گاردریل

۴-۳-۱-۱ - انواع سپر: سپر گاردریل در معابر به دو شکل ساخته می‌شود:

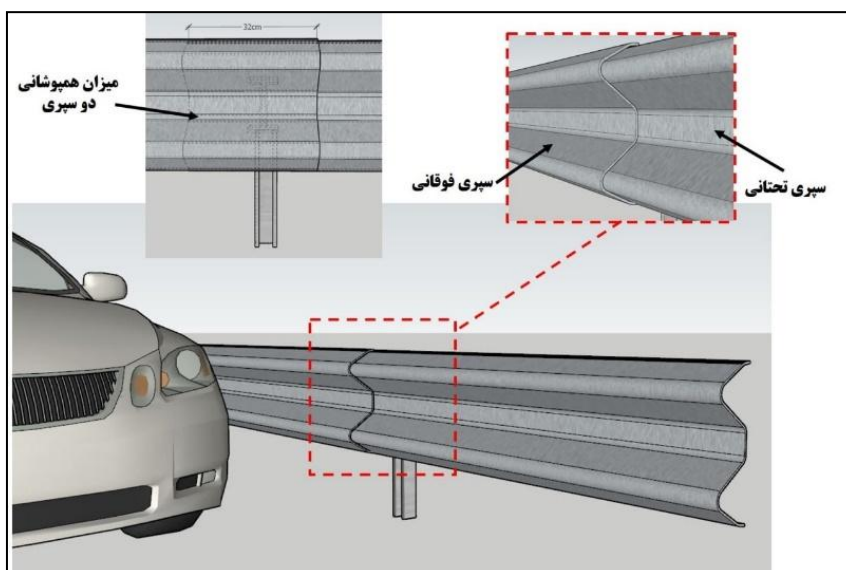
- سپر دو موجی
- سپر سه موجی

۴-۳-۱-۲ - جنس سپر: سپر باید از ورق گالوانیزه فولادی به ضخامت ۳ میلی‌متر ساخته شود.

۴-۳-۱-۳ - پوشش سپر: سپر باید به وسیله لایه گالوانیزه، در برابر خوردگی و عوامل مخرب محیطی، محافظت شود. ضخامت لایه گالوانیزه محافظ، باید به طور متوسط ۶۵ میکرون باشد و ضخامت پوشش روی سپر نباید کمتر از ۵۰ میکرون باشد.

تبصره: استفاده از هر نوع رنگ بجای گالوانیزاسیون سپر گاردریل ممنوع بوده و استفاده از سپرهای با رنگ الکترواستاتیک فقط برای جایگزینی سپرهای قبلی با پوشش الکترواستاتیک مجاز است (این موضوع به استثنای مسیرهای سامانه اتوبوس تندرو است).

۴-۳-۱-۴ - طول سپر: طول هر قطعه متعارف سپر در نوع‌های ۱ تا ۶، ۴۱۳ سانتیمتر است که از این مقدار باید ۳۲ سانتیمتر در همپوشانی بین دو قطعه متوالی سپر قرار گیرد و بنابراین فاصله بین دو پایه در حالت متعارف ۳۸۱ سانتیمتر است. در معابری که انحنای زیادی دارند و گاردریل باید به صورت منحنی نصب شود، در صورتی که قطعات سپر متعارف به طول ۴۱۳ سانتیمتر قوس مناسب را تأمین نکنند، استفاده از قطعات سپر به طول ۲۰۶/۵ سانتیمتر بلامانع است. طول سپر در گاردریل نوع ۷ برابر با ۴۲۰ سانتی‌متر می‌باشد که از این مقدار باید ۳۰ سانتی‌متر در همپوشانی دو قطعه متوالی سپر قرار گیرد؛ بنابراین فاصله بین دو پایه در حالت متعارف ۳۹۰ سانتی‌متر است.



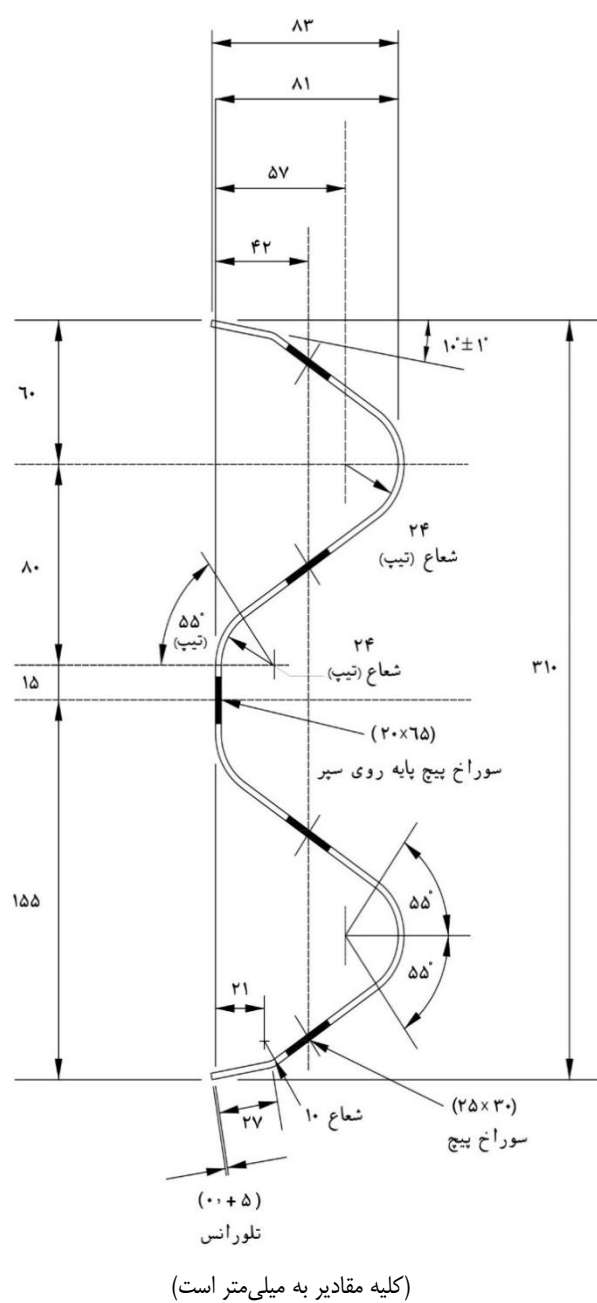
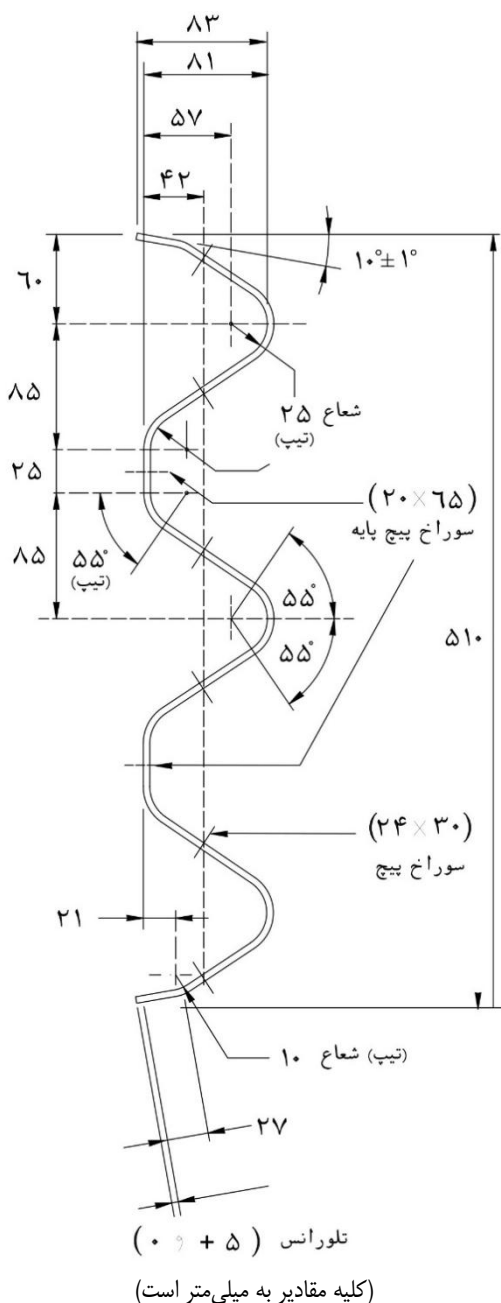
تصویر ۴-۱: نمونه همپوشانی بین دو قطعه متوالی سپر



۴-۳-۱-۵- استفاده از سپرهای با طول غیر همسان، در صورت دستور و تایید کارفرما مجاز است.

۴-۳-۱-۶- همپوشانی سپرها باید به نحوی باشد که در جهت ترافیک، هر سپر، روی سپر بعدی نصب شود.

۴-۳-۱-۷- برش قطعات با طول کمتر از مقدار متعارف سپر در ابتدا یا انتهای گاردریل با دستگاه هوابرش مجاز نیست.



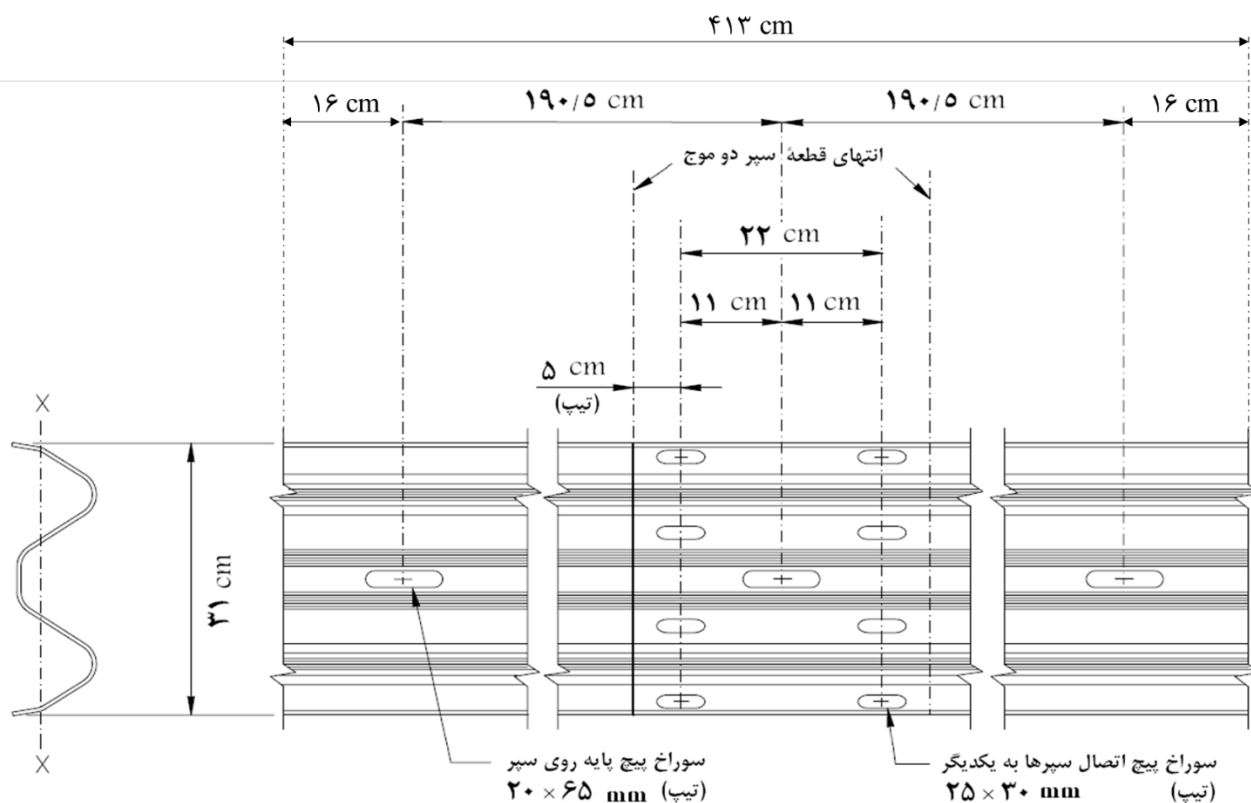
تصویر ۴-۳: مشخصات فنی سپر سه موج (RTM01) در نمای عرضی
(کاربرد برای نوع ۵ و ۶)

تصویر ۴-۲: مشخصات فنی سپر دو موج (RWM02) در نمای عرضی
(کاربرد برای نوع ۱ تا ۴)

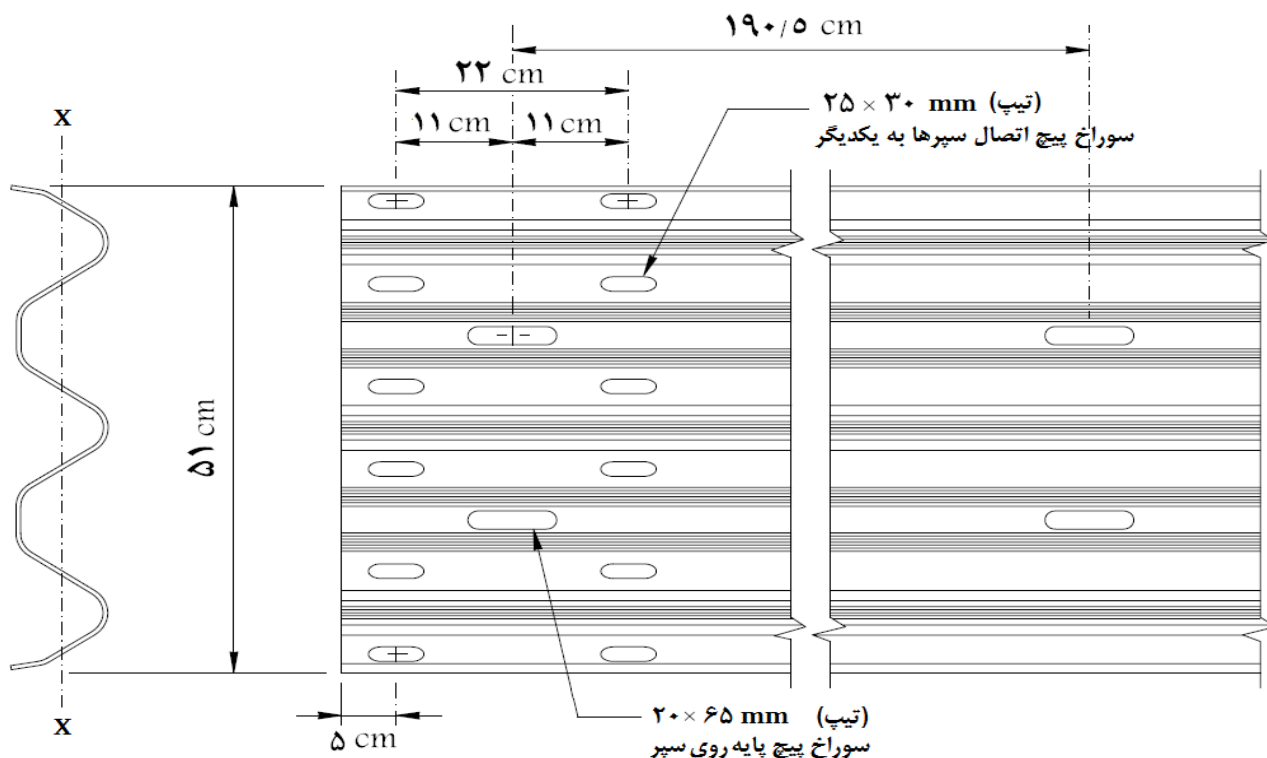


۴-۳-۱-۸- الزامات سوراخ‌کاری سیر (مربوط به نوع ۱ تا ۶): برای اتصال سیرهای متوالی به یکدیگر، باید سوراخ‌هایی با مشخصات زیر در سیرها ایجاد شود (تصویر ۴-۴ و تصویر ۴-۵):

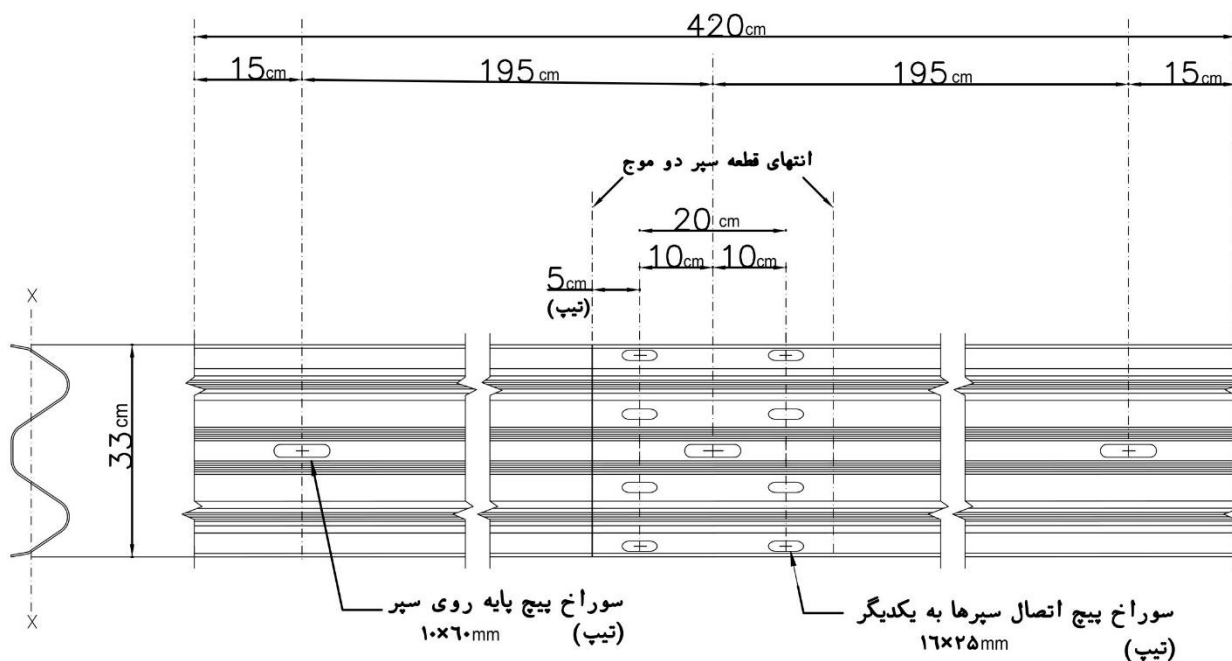
- باید روی سیر سوراخ‌های بیضی‌شکل (بادامی) به ابعاد ۲۵×۳۰ میلی‌متر، برای اتصال توسط پیچ و مهره تعبیه شده باشد.
- تعداد سوراخ‌ها برای سیر دو موج، در هر طرف ۸ عدد و برای سیر سه موج، در هر طرف باید ۱۲ عدد باشد.
- برای اتصال سیرها به پایه، باید سوراخ‌های بیضی‌شکل (بادامی) به ابعاد ۲۰×۶۵ میلی‌متر در کناره‌ها و وسط قطعات سیر، از پیش تعبیه شده باشد. فاصله این سوراخ‌ها از یکدیگر باید $۱۹۰/۵$ سانتیمتر باشد.
- سوراخ‌ها، باید به وسیله دستگاه پانچ یا دریل ایجاد شوند و پوشش گالوانیزه درون سوراخ‌ها الزامی است. برای ایجاد سوراخ، نباید از دستگاه هوا برش استفاده شود.
- از آنجاکه در صورت آسیب پایه گاردریل پس از برخورد عموماً زمین محل پایه سست و غیرقابل استفاده جهت نصب پایه جدید است توصیه می‌گردد در فاصله بیست و پنج سانتی‌متری از بادامی‌های اصلی، بادامی ذخیره تعبیه گردد تا پایه جدید بر روی آن نصب گردد.



تصویر ۴-۴: مشخصات سوراخ‌های نصب، در سیر دو موج، در ناحیه همپوشانی در نمای روبروی (کاربرد در نوع‌های ۱ تا ۴)



تصویر ۴-۵: مشخصات سوراخ‌های نصب، در سیر سه موج، در ناحیه همپوشانی در نمای روبرو (کاربرد در نوع‌های ۵ و ۶)



تصویر ۴-۶: مشخصات سوراخ‌های نصب، در سیر دو موج، در ناحیه همپوشانی در نمای روبرو (کاربرد در نوع ۷ بند ۴-۶-۷-)

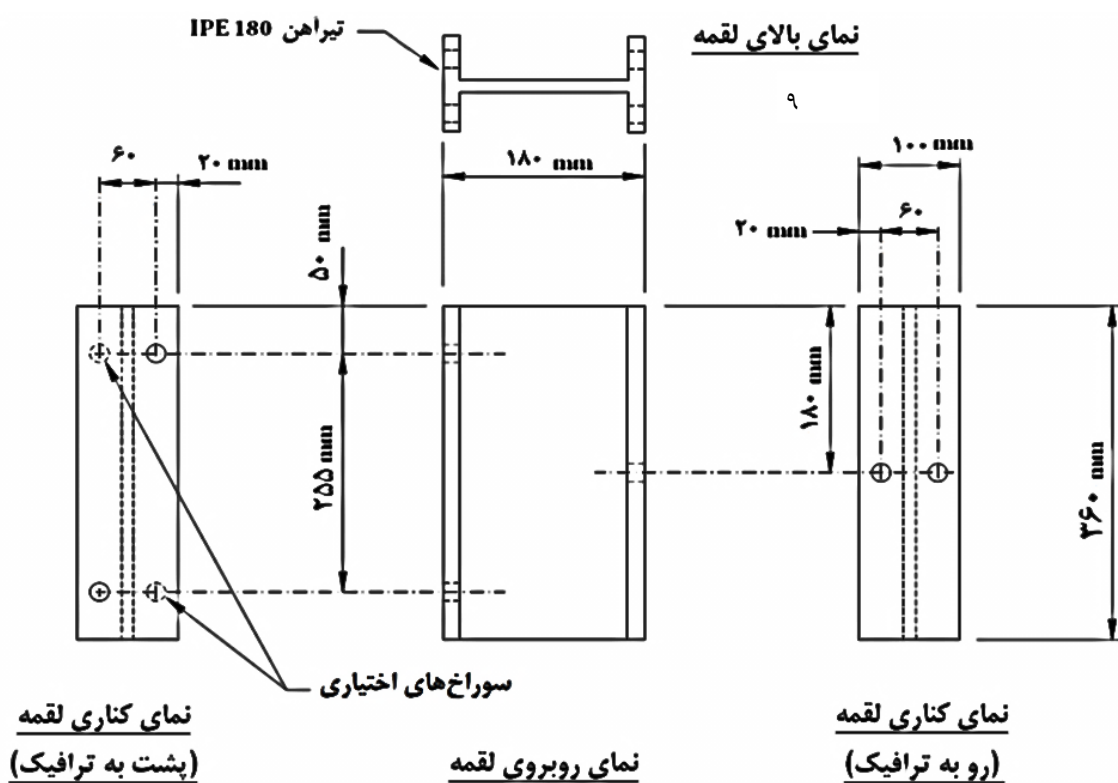
۴-۳-۲- لقمه گاردریل

برای اتصال بهتر سپر به پایه در گاردریل نیمه‌صلب باید از لقمه استفاده شود. لقمه فاصله‌ای بین پایه و سپر ایجاد می‌نماید که این فاصله باعث عدم برخورد لاستیک با پایه در برخورد شده و ضمناً تا حدودی ارتفاع سپر را در برخورد ثابت نگه می‌دارد. لقمه عموماً از جنس فولاد گالوانیزه بوده اما در برخی از کشورها از نوع چوبی و لاستیکی آن نیز استفاده می‌شود.

- در گاردریل‌های انعطاف‌پذیر، نیازی به استفاده از لقمه نیست (گاردریل نوع یک و دو)

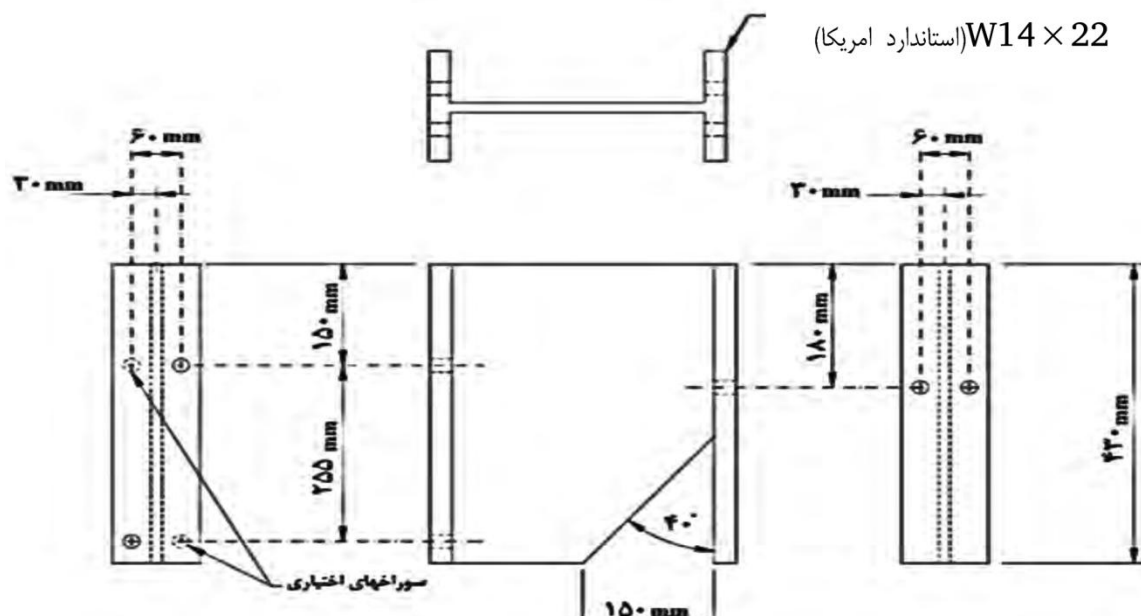
۴-۳-۲-۱- انواع لقمه: انواع لقمه‌های مورد استفاده در گاردریل‌ها باید مطابق مشخصات فنی زیر باشند:

- لقمه فولادی ساده (PWB۰۱): این قطعه باید از تیرآهن IPE ۱۸۰ گالوانیزه باشد و در گاردریل کناری سپر دو موج پایه قوی (گاردریل نوع سه و چهار) کاربرد دارد. مشخصات فنی آن، باید طبق تصویر ۴-۷ باشد. سوراخ‌های این قطعه باید دایره‌ای شکل و به قطر ۲۰ میلی‌متر باشند (تصویر ۴-۷).



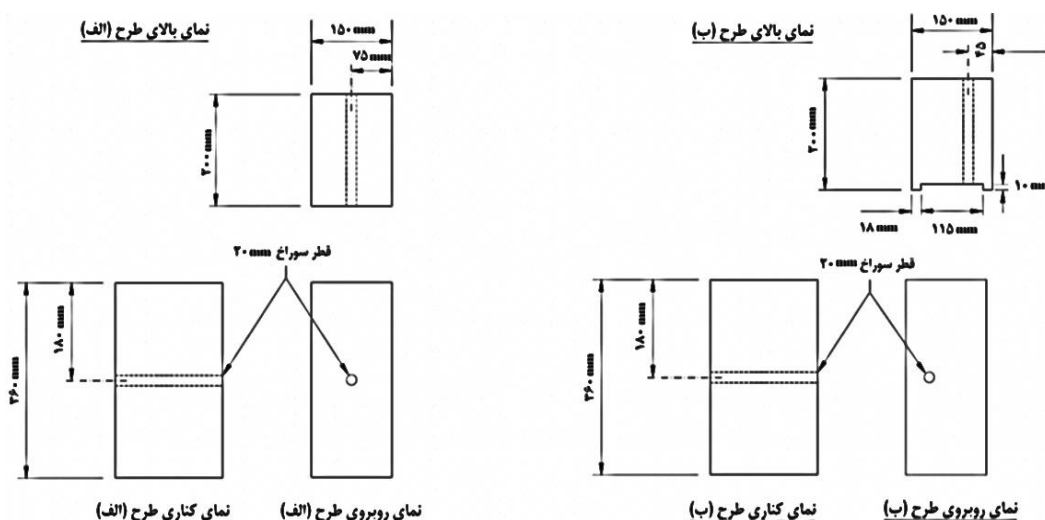
تصویر ۴-۷: مشخصات فنی لقمه فولادی ساده برای سپر دو موج (PWB01) (کاربرد در نوع‌های ۳ و ۴)

- لقمه اصلاح‌شده (PWB۰۳): این قطعه از تیرآهن نم‌ر IPE ۳۰۰ گالوانیزه تهیه می‌شود و در گاردریل کناری و میانی سپر سه موج پایه قوی اصلاح‌شده (گاردریل نوع پنج و شش) به کار می‌رود. ابعاد لقمه اصلاح‌شده باید مطابق تصویر (تصویر ۴-۸) باشد.



تصویر ۴-۸: مشخصات فنی لقمه فلزی اصلاح شده برای سپر سه موج (۳-PWB) (کاربرد در نوع‌های ۵ و ۶)

- لقمه چوبی (PDB-۱a-b): در صورتی که طراح، نیاز به استفاده از لقمه چوبی در گاردریل کناری و میانی دو موج پایه قوی (گاردریل نوع سه و چهار) داشته باشد و استفاده از لقمه فولادی را با توجه به شرایط، مجاز نداند، می‌تواند از قطعه چوبی PDB-۱ طرح "الف" و "ب" تصویر ۴-۹ استفاده کند. این قطعه باید از چوب با مقاومت فشاری حداقل ۱۱۶۰ psi باشد. هرچند این نوع لقمه در حال حاضر در ایران مورد استفاده قرار نمی‌گیرد ولی به دلیل آنکه در استانداردهای معتبر، این نوع لقمه ارایه گردیده و در سایر کشورها اجرا می‌گردند در این سند ارایه گردیده است.



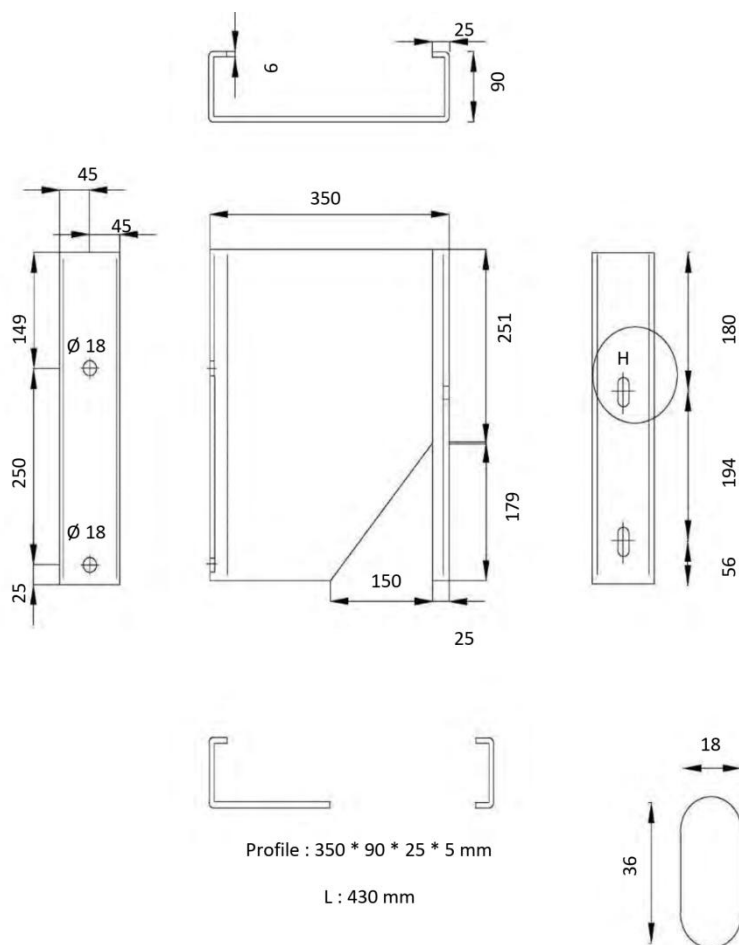
تصویر ۴-۹: مشخصات فنی لقمه چوبی (PDB-1a-b) در گاردریل میانی دو موج نیمه‌صلب (کاربرد در نوع‌های ۳ و ۴)

۴-۳-۲-۲- طراحی و پیمانکار برای استفاده از این نوع لقمه باید از کارفرما تأییدیه اخذ کند.

۴-۳-۲-۳- استفاده از هر قطعه اضافی با ابعاد بیش از آنچه در این سند آمده است، تحت عنوان اسپیسر در گاردریل‌ها مجاز نیست.

نمونه لقمه ضربه‌گیر برای گاردریل سه موج اصلاح شده در ادامه آورده شده است.





تصویر ۴-۱۰: جزئیات یک نمونه لقمه ضربه‌گیر گاردریل سه موج اصلاح‌شده

۴-۳-۳- پایه گاردریل

۴-۳-۳-۱- انواع پایه گاردریل: پایه‌های گاردریل‌های مجاز، جهت استفاده در معابر عبارت‌اند از:

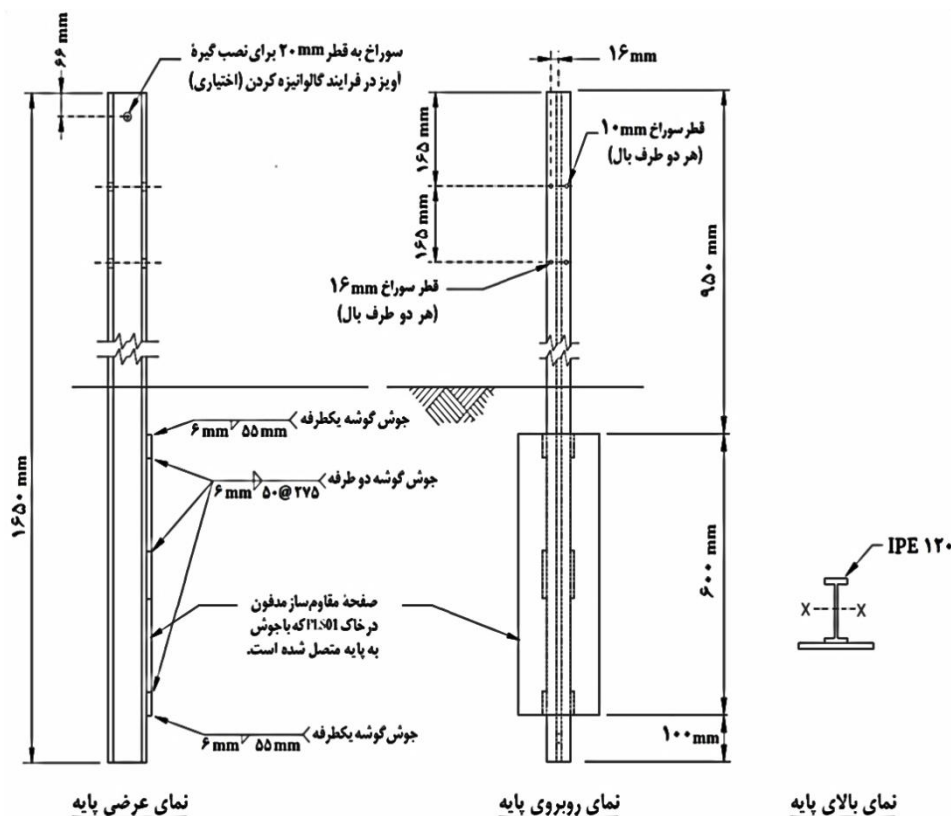
- پایه ضعیف (PSE ۰۳): تیرآهن IPE ۱۲۰ یا تیرآهن ناودانی UNP ۱۰۰ (تصویر ۴-۱۸ و تصویر ۴-۱۱)
- پایه قوی (PWE ۰۱-۰۴): تیرآهن IPE ۱۸۰ یا تیرآهن ناودانی UNP ۱۶۰ (تصویر ۴-۱۲ و جدول ۴-۱)
- پایه برای نصب روی دال بتنی (PWF ۰۱): تیرآهن IPE ۱۸۰ یا ناودانی UNP ۱۶۰ جوش‌شده روی صفحه فولادی

۴-۳-۳-۲- پوشش پایه: تمام سطح پایه، باید به‌وسیله لایه گالوانیزه، در برابر خوردگی و عوامل مخرب محیطی، محافظت شود. کمترین حد مجاز لایه گالوانیزه ۵۰ میکرون است و متوسط ضخامت لایه گالوانیزه پایه باید ۶۵ میکرون باشد.

۴-۳-۳-۳- طول پایه: طول پایه با توجه به میزان استحکام و انعطاف‌پذیری حفاظ تعیین می‌شود و شامل طول قابل‌رویت و طول مدفون در زمین است.

۴-۳-۳-۴- ضوابط اجرای سوراخ‌های پایه‌ها: برای اتصال پایه به سپر و به لقمه، سوراخ‌هایی با مشخصات زیر در پایه‌ها باید ایجاد شود:

- در پایه‌های ضعیف باید ۸ سوراخ دایره‌ای شکل تعبیه شود که ۴ سوراخ برای پیچ نصب سپر روی پایه کاربرد دارد و ۴ سوراخ دیگر برای نصب پیچ مهار سپر استفاده می‌شود. همچنین می‌توان سوراخی به قطر ۲۰ میلی‌متر برای نصب گیره آویز در عملیات گالوانیزه کردن پایه ضعیف، ایجاد کرد.
- در پایه قوی باید ۱۲ سوراخ دایره‌ای شکل به قطر ۲۰ میلی‌متر برای نصب سپر یا لقمه تعبیه شود، بعلاوه می‌توان ۲ سوراخ نیز در پایین پایه برای نصب نرده مهار کمکی (Rubrail) گاردریل‌های دو موج قرار داد. نرده‌های مهار کمکی در شرایطی که امکان برخورد وسیله نقلیه به قسمت زیر سپری وجود دارد، مثلاً در گاردریل‌های میانی و زمانی که بین مسیر رفت‌و برگشت اختلاف ارتفاع وجود داشته و فاصله سپری گاردریل از زمین بیش‌ازحد استاندارد است بکار می‌رود. علاقه‌مندان جهت اطلاعات بیشتر و جزئیات این نرده‌ها می‌توانند به مستندات AASHTO-AG-ARTBA مراجعه نمایند (تصویر ۴-۱۲).
- سوراخ‌کاری پایه باید به‌وسیله پانچ یا دریل انجام شود و استفاده از هواپاش مجاز نیست. درون سوراخ‌های پایه باید گالوانیزه باشد.
- در صورتی که پایه‌ها برای نصب میانی تولید می‌گردد، سوراخ‌ها باید به‌صورت متقارن در دو بال ایجاد شوند.



تصویر ۴-۱۱: مشخصات فنی پایه ضعیف (PSE03)



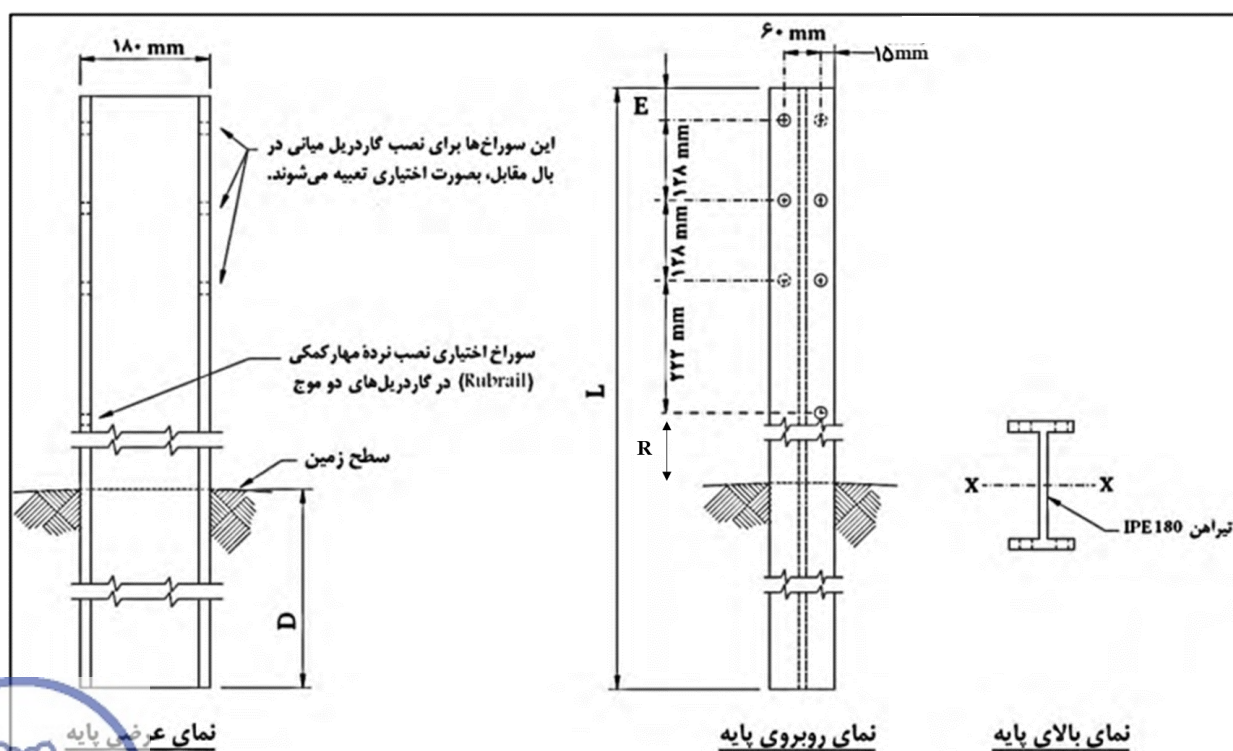
۴-۳-۳-۵- اندازه‌های مربوط به پایه ضعیف، باید مطابق مشخصات تصویر ۴-۱۸ و اندازه‌های پایه قوی گاردریل، باید مطابق مشخصات تصویر ۴-۱۱ و جدول ۴-۱ باشد.

۴-۳-۳-۶- در حفاظ‌های حاشیه پل‌ها و... گاهی نیاز به نصب حفاظ بر روی قرنیزها و یا حاشیه دال‌های بتنی وجود دارد. نحوه این اتصال در تصویر ۹-۱۰ توضیح داده شده است.

۴-۳-۳-۷- در حاشیه ترانشه‌ها طول قسمت مدفون در خاک بیشتر است. جزییات نصب در حاشیه ترانشه در جدول تصویر ۴-۱۳ ارایه گردیده است. بدیهی است اندازه پایه‌ها برای نصب در حاشیه ترانشه‌ها با اندازه‌های معمول پایه متفاوت است.

جدول ۴-۱: اندازه‌ها و مشخصات پایه‌های گاردریل قوی (برحسب میلی‌متر)

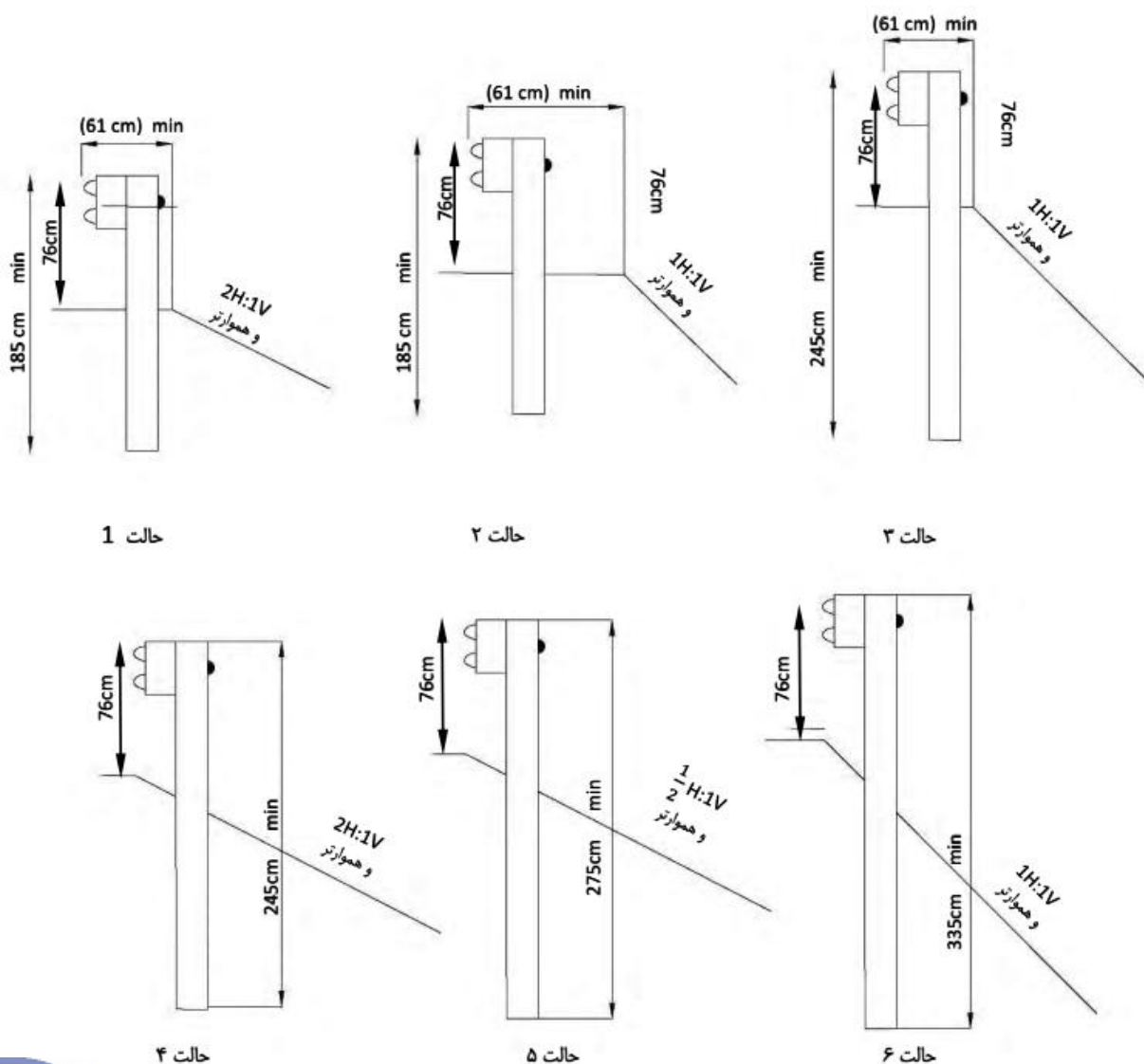
ردیف	پایه	کاربرد	طول کل (L)	طول مدفون (D)	فاصله سوراخ از بالای پایه (E)	طول آزاد از سطح زمین تا مرکز پیچ پایینی (R)
۱	PWE۰۱	پایه گاردریل دو موج کناری و میانی	۱۸۳۰	۱۱۰۰	۵۲	۲۰۰
۲	PWE۰۲	پایه گاردریل دو موج کناری و میانی	۱۹۸۰	۱۲۵۰	۵۲	۲۰۰
۳	PWE۰۳	پایه گاردریل سه موج ساده کناری و میانی	۱۹۸۰	۱۱۵۳	۱۴۹	۲۰۰
۴	PWE۰۴	پایه گاردریل سه موج اصلاح‌شده کناری و میانی	۲۰۶۰	۱۱۷۳	۱۴۹	۲۶۰



تصویر ۴-۱۲: مشخصات فنی پایه قوی (PWE01-04)

جدول ۴-۲: اندازه‌ها و مشخصات پایه‌های گاردریل در حاشیه شیروانی خاکریزی‌ها

ردیف	حالت	شیب	حداقل طول کل (سانتی‌متر)	طول مدفون (سانتی‌متر)	موقعیت نصب نسبت به شیب ترانشه
۱	حالت ۱	۲ عمودی به ۱ افقی و هموارتر	۱۸۵	۱۰۹	قبل از شروع شیب
۲	حالت ۲	۱ عمودی به ۱ افقی و هموارتر	۱۸۵	۱۰۹	قبل از شروع شیب
۳	حالت ۳	۱ عمودی به ۱ افقی و هموارتر	۲۴۵	۱۶۹	قبل از شروع شیب
۴	حالت ۴	۲ عمودی به ۱ افقی و هموارتر	۲۴۵	۱۶۹	در شیب
۵	حالت ۵	۱ عمودی به ۲ افقی و هموارتر	۲۷۵	۱۹۹	در شیب
۶	حالت ۶	۱ عمودی به ۱ افقی و هموارتر	۳۳۵	۲۵۹	در شیب



تصویر ۴-۱۳: طول قسمت مدفون در حاشیه شیروانی خاکریزی‌ها

فصل چهارم: حفاظ‌های ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۴۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

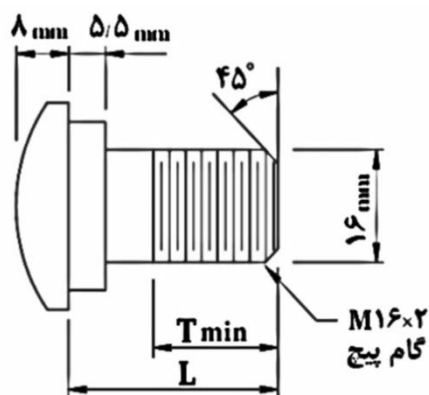
۴-۳-۴- اتصال گاردریل

اتصال تمام اجزا و قطعات گاردریل، باید با پیچ و مهره انجام شود. استفاده از جوش یا سایر روش‌ها برای اتصال اجزای حفاظ، مجاز نیست.

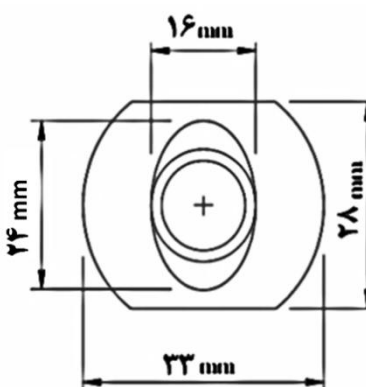
۴-۳-۴-۱- اتصالات گاردریل باید گالوانیزه باشند. ضخامت پوشش گالوانیزه آن‌ها به‌طور متوسط باید ۵۰ میکرون باشد و ضخامت این لایه در هیچ جایی از سطح فلز، نباید کمتر از ۴۰ میکرون شود.

۴-۳-۴-۲- پیچ و مهره: پیچ و مهره‌های مورد استفاده جهت اتصال اجزای گاردریل به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

- پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر (FBB۰۱): برای اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر باید از پیچ سرگرد نوع Carriage و مهره شش‌گوش، از جنس فولاد با پوشش گالوانیزه به قطر پیچ ۱۶ میلی‌متر، گام پیچ ۲ میلی‌متر و طول ۳۵ میلی‌متر (نمره ۲*۱۶ M) استفاده شود. مشخصات فنی این پیچ و مهره باید طبق استاندارد DIN ۶۰۳، ۱۹۸۱ باشد (تصویر ۴-۱۵ و تصویر ۴-۱۶).
- پیچ و مهره اتصال سپرها به لقمه (FBB۰۲-۰۵): پیچ اتصال سپرها به لقمه، باید از پیچ نوع سرگرد Carriage و مهره شش‌گوش از جنس فولاد با پوشش گالوانیزه به قطر پیچ ۱۶ میلی‌متر و گام پیچ ۲ میلی‌متر (نمره ۲*۱۶ M) باشد. مشخصات فنی این پیچ و مهره باید طبق استاندارد DIN ۶۰۳، ۱۹۸۱ باشد. برای اتصال لقمه‌های فولادی به سپرهای دو موج و سه موج، باید از پیچ FBB۰۲ استفاده شود و برای اتصال لقمه‌های چوبی به سپرها، پیچ‌های FBB۰۳، FBB۰۴ و FBB۰۵ باید به کار رود. مشخصات فنی و اندازه‌های پیچ و مهره‌های FBB۰۱-۰۵ باید طبق تصویر ۴-۱۵ و تصویر ۴-۱۶ و جدول ۴-۳ باشد.



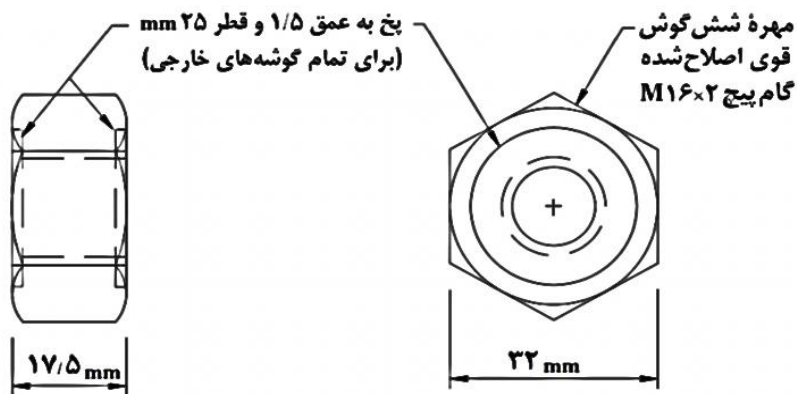
ب: نمای عرضی پیچ



الف: نمای روبروی پیچ

تصویر ۴-۱۴: مشخصات فنی پیچ و مهره سرگرد اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر و اتصال لقمه به سپر، FBB01-05





د: نمای کناری

ج: نمای روبرو

تصویر ۴-۱۵: مشخصات فنی پیچ و مهره سرگرد اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر و اتصال لقمه به سپر، FBB01-05

جدول ۴-۳: اندازه‌های پیچ‌های سرگرد (برحسب میلی‌متر)

ردیف	پیچ و مهره	کاربرد	طول پیچ (L)	طول قسمت رزوه شده (Tmin)
۱	FBB-۰۱	اتصال سپرهای متوالی دو موج و سه موج به یکدیگر	۳۲	۲۸
۲	FBB-۰۲	اتصال سپر دو موج به لقمه فولادی و اتصال سپر سه موج به لقمه فلزی اصلاح‌شده	۵۱	۴۴
۳	FBB-۰۳	اتصال سپرهای دو موج به لقمه چوبی	۲۵۴	۱۰۲
۴	FBB-۰۴	اتصال سپرهای دو موج به لقمه چوبی	۴۵۷	۱۰۲
۵	FBB-۰۵	اتصال سپرهای دو موج به لقمه چوبی	۶۳۵	۱۰۲

پیچ و مهره اتصال سپرها به پایه (FBX۰۸a*۱.۵): برای اتصال سپر به پایه یا لقمه نصب‌شده روی پایه، باید از پیچ و مهره شش‌گوش با استقامت بالا، از جنس فولاد و پوشش گالوانیزه، به قطر پیچ ۸ میلی‌متر و گام ۱/۵ میلی‌متر (نمره ۱.۵*۸ M) استفاده شود.

- پیچ و مهره مهار سپر با مهره اضافه (FBX۱۴a*۲): برای پیچ مهار لبه پایین سپر، روی پایه، باید از پیچ و مهره شش‌گوش با استقامت بالا، از جنس فولاد و پوشش گالوانیزه به قطر پیچ ۱۴ میلی‌متر و گام ۲ میلی‌متر (نمره ۲*۱۴ M) استفاده شود.
- پیچ و مهره اتصال لقمه فولادی به پایه (FBX۱۶a*۲): برای اتصال لقمه فولادی به پایه در گاردریل‌های نیمه‌صلب (دو موج و سه موج) باید از پیچ و مهره شش‌گوش فولادی با پوشش گالوانیزه، استقامت بالا و با قطر پیچ ۱۶ میلی‌متر و گام پیچ ۲ میلی‌متر (نمره ۲*۱۶ M) استفاده شود.

راهنمایی: مشخصات فنی سه نوع پیچ و مهره اخیر، باید طبق استاندارد ۱۹۸۷، DIN ۹۳۳ باشد (جدول ۴-۴ و تصویر ۴-۱۶).

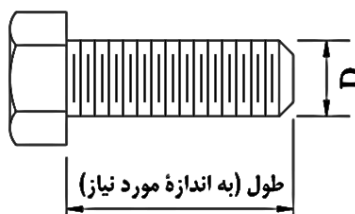




د: نمای کناری مهره



ج: نمای روبروی مهره



ب: نمای کناری پیچ



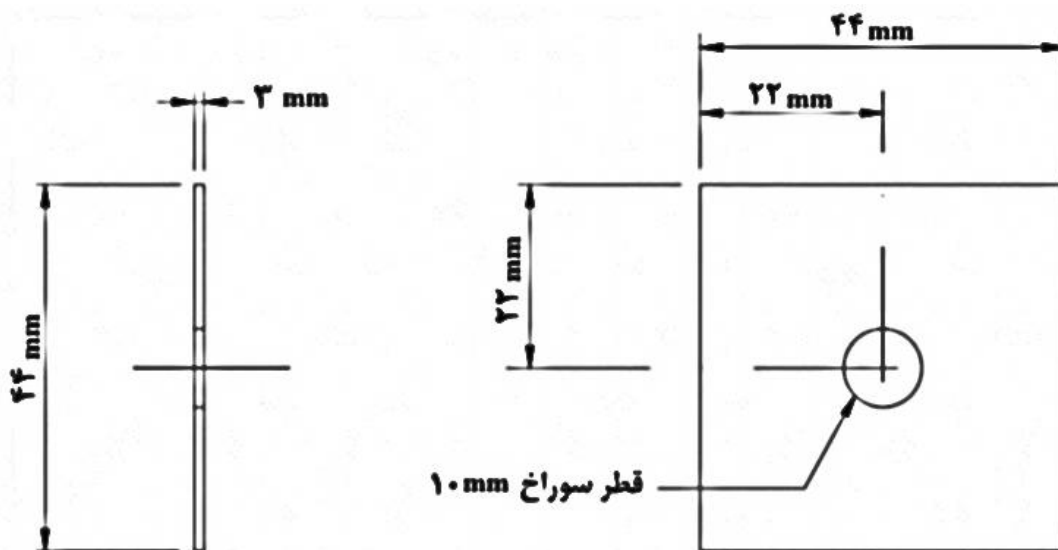
الف: نمای روبروی پیچ

تصویر ۴-۱۶: مشخصات فنی پیچ و مهره شش گوش
کاربرد در اتصال سپر به پایه (FBX-۰۸a)، مهار لبه سپر روی پایه (FBX-۱۴a) و اتصال لقمه فولادی به پایه (FBX-۱۶a)

جدول ۴-۴: اندازه‌های پیچ‌های شش گوش (برحسب میلی‌متر)

ردیف	پیچ و مهره	کاربرد	قطر رزوه پیچ (D)	عمق مهره (M)	عرض خارجی مهره (S)
۱	FBX-۰۸a*۱.۵	اتصال سپرها به پایه یا لقمه	۸	۶/۸	۱۳
۲	FBX-۱۴a*۲	مهار لبه پایین سپرها روی پایه با مهره اضافی	۱۴	۱۲/۸	۲۱
۳	FBX-۱۶a*۲	پیچ اتصال لقمه گاردریل دو موج و سه موج به پایه	۱۶	۱۴/۸	۲۴

۳-۴-۳-۴ - واشر: در زیر پیچ اتصال سپر به پایه، باید از واشر مربعی (FWR01) استفاده شود.

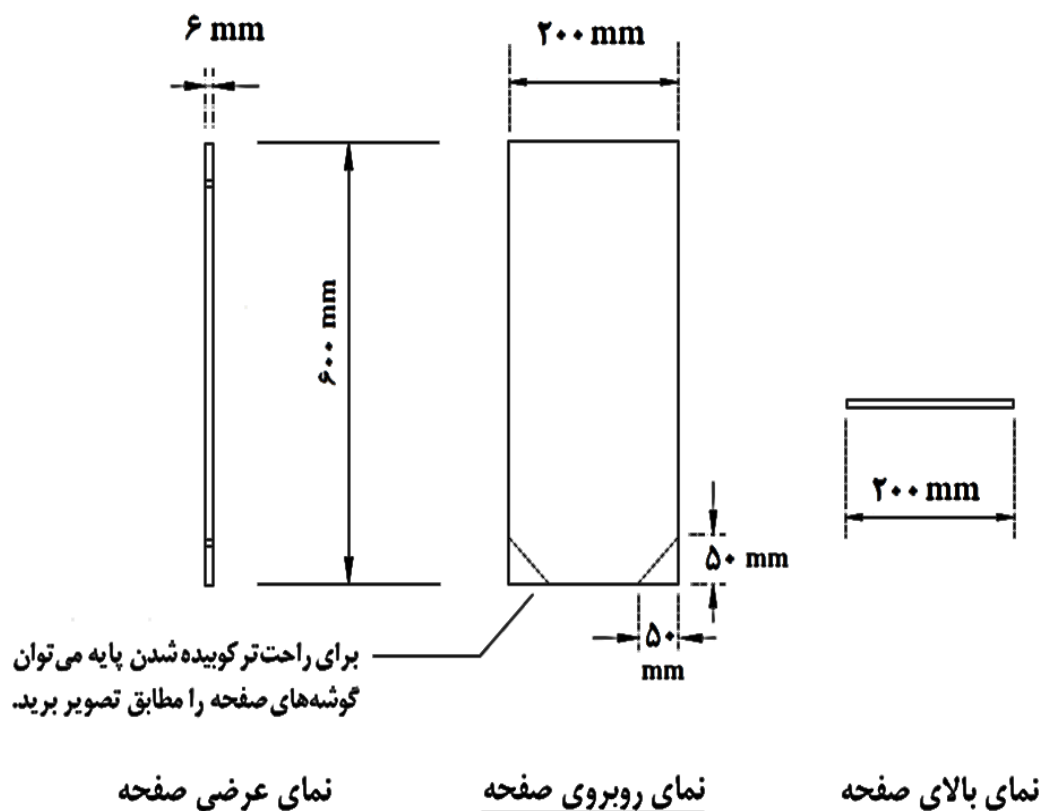


ب: نمای کناری

الف: نمای روبرو

تصویر ۴-۱۷: واشرهای مورد استفاده در گاردریل‌ها (FWR01)

۴-۳-۵- صفحه مقاوم‌ساز مدفون در خاک (Soil Plate): این صفحات به‌عنوان سخت‌کننده (استیفر) در انتهای پایه‌های ضعیف و در مواردی بکار می‌روند که امکان بیرون زدن پایه از زمین در اثر برخورد به‌ویژه در خاک‌های سست وجود داشته باشد. این صفحات نیرو را به سطح بزرگ‌تری از خاک منتقل می‌کنند و فشار ناشی از برخورد را جذب می‌کنند. نصب این صفحات در جهت عمود بر مسیر (به‌گونه‌ای که سطح مؤثر آن عمود بر جهت حرکت وسایل نقلیه باشد) و مطابق تصویر ۴-۱۱ صورت می‌پذیرد. جوشکاری صفحه خاک به پایه ضعیف باید مطابق با تصاویر ۴-۱۸ و تصویر ۴-۱۱ و با رعایت ضوابط، آیین‌نامه جوشکاری ایران (نشریه ۲۲۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) اجرا شود.



تصویر ۴-۱۸: مشخصات فنی صفحه مقاوم‌ساز مدفون در خاک (PSE03)

۴-۴ - انواع حفاظ‌های فلزی

توضیحات و مشخصات هریک از گونه‌های حفاظ‌های ایمنی طولی فلزی (گاردریل) در این فصل ارایه شده است.

۴-۴-۱- انواع گاردریل برحسب محل نصب

۴-۴-۱-۱- گاردریل کناری

۴-۴-۱-۲- گاردریل میانی

۴-۴-۲- انواع گاردریل برحسب انعطاف‌پذیری

۴-۴-۲-۱- انواع گاردریل انعطاف‌پذیر (*Flexible*)

- نوع ۱: گاردریل کناری دو موج پایه ضعیف (بند ۴-۶-۱-)
- نوع ۲: گاردریل میانی دو موج پایه ضعیف (بند ۴-۶-۲-)
- نوع ۷: گاردریل کناری و میانی دو موج با پایه ناودانی در صورت اجرا با فاصله پایه ۳۹۰ سانتی‌متر (بند ۴-۶-۷-)

۴-۴-۲-۲- انواع گاردریل نیمه‌صلب (*Semirigid*)

- نوع ۳: گاردریل کناری دو موج پایه قوی با لقمه فولادی (بند ۴-۶-۳-)
- نوع ۴: گاردریل میانی دو موج پایه قوی با لقمه فولادی یا چوبی (بند ۴-۶-۴-)
- نوع ۵: گاردریل کناری سه موج پایه قوی با لقمه فلزی اصلاح شده (بند ۴-۶-۵-)
- نوع ۶: گاردریل میانی سه موج پایه قوی با لقمه فلزی اصلاح شده (بند ۴-۶-۶-)
- نوع ۷: گاردریل کناری و میانی دو موج / سه موج با پایه ناودانی و لقمه طرح ایتالیایی یا کتابی در صورت اجرا با فاصله پایه ۱۹۵ سانتی‌متر (بند ۴-۶-۷-)

مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶	شورای فنی شهرداری تهران	فصل چهارم: حفاظهای ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۵۱
---	-------------------------	---

جدول ۴-۵: انواع گاردریل مجاز^۱، جهت استفاده در معابر

مشخصات عمومی انواع گاردریل									نوع
فاصله پایه ها (cm)	ارتفاع اسمی نصب سپر (cm)	انحراف دینامیکی مجاز (cm)	نوع لقمه	نوع پایه	نوع سپر	سطح عملکردی حفاظ	محل نصب	استحکام	
۳۸۱	۶۱	۲۲۰	---	ضعیف (PSE۰۳)	دو موج	سطح ۲ (TL۲)	کناری	انعطاف پذیر	نوع ۱ (SGR۰۲a)
۳۸۱	۶۸	۲۱۰	---	ضعیف (PSE۰۳)	دو موج	سطح ۲ (TL۲)	میانی (به توضیحات ذیل صفحه مراجعه شود)	انعطاف پذیر	نوع ۲ (SGM۰۲a)
۱۹۰/۵	۵۵	۹۰	فولادی (PWB۰۱)	قوی (PWE۰۱-۰۲)	دو موج	سطح ۲ و ۳ (TL۲, TL۳)	کناری	نیمه صلب	نوع ۳ (SGR۰۴a)
۱۹۰/۵	۵۵	۶۰	فولادی (PWB۰۱) چوبی (PDB۰۱)	قوی (PWE۰۱)	دو موج	سطح ۲ و ۳ (TL۲, TL۳)	میانی (به توضیحات ذیل صفحه مراجعه شود)	نیمه صلب	نوع ۴ (SGM۰۴a)
۱۹۰/۵	۶۱	۶۰	اصلاح شده (PWB۰۳)	قوی (PWE۰۴)	سه موج	سطح ۴ (TL۴)	کناری	نیمه صلب	نوع ۵ (SGR۰۹b)
۱۹۰/۵	۶۱	۵۰	اصلاح شده (PWB۰۳)	قوی (PWE۰۴)	سه موج	سطح ۴ (TL۴)	میانی (به توضیحات ذیل صفحه مراجعه شود)	نیمه صلب	نوع ۶ (SGM۰۹b)
۳۹۰	۵۴	-	-	ناودانی (UNP 120) (UNP 140)	دو موج	-	کناری و میانی	انعطاف پذیر	نوع ۷
۱۹۵			طرح ایتالیایی یا کتابی (در صورت نیاز)		دو موج / سه موج			نیمه صلب	

۴-۳-۲-۳- سوپر ریل ها

در برخی موارد در محیطهای شهری، بهویژه در مقاطع بزرگراهی با سرعت بالا و ترکیب ترافیک وسایل نقلیه سنگین قابل توجه لازم است از نوع دیگری از حفاظ استفاده شود. این حفاظها که سطح ایمنی بالاتری نسبت به گاردریل دارند، سوپرریل نام دارند. تصویر ۴-۱۹ نمونه ای از سوپرریل را نشان می دهد.

^۱ به طور کل استفاده از گاردریل به عنوان حفاظ میانی بهویژه در میانه های کم عرض توصیه نمی گردد، استفاده از حفاظ بتنی مفصلی در این موارد ارجح است.





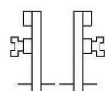
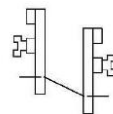
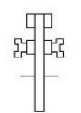
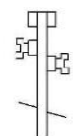
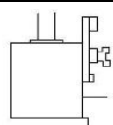
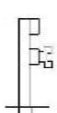
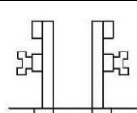
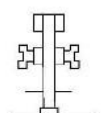
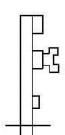
تصویر ۴-۱۹: نمونه‌هایی از سوپرریل

به کارگیری سوپرریل براساس سطوح عملکرد و ضوابط ذیل صورت می‌پذیرد:

جدول ۴-۶: سطوح عملکرد و ضوابط نصب سوپرریل

نوع وسیله نقلیه	وزن وسیله نقلیه (کیلوگرم)	زاویه برخورد	سرعت برخورد (کیلومتر بر ساعت)
سواری	۹۰۰	۲۰	۱۰۰
سواری	۱۳۰۰	۸	۸۰
سواری	۱۳۰۰	۱۵	۸۰
سواری	۱۵۰۰	۲۰	۸۰
سواری	۱۵۰۰	۲۰	۱۰۰
خودرو حمل کالای سنگین	۱۰۰۰۰	۸	۷۰
خودرو حمل کالای سنگین	۱۰۰۰۰	۱۵	۷۰
اتوبوس	۱۳۰۰۰	۲۰	۷۰
خودرو حمل کالای سنگین	۱۶۰۰۰	۲	۸۰
خودرو حمل کالای سنگین	۳۰۰۰۰	۲۰	۶۵
کامیون	۳۸۰۰۰	۲۰	۶۵

جدول ۴-۷: انواع سوپرریل مجاز، جهت استفاده در معابر

سیستم	مقطع عرضی	رده عملکردی (بر اساس استاندارد EN-1317)
سوپرریل استاندارد		H2
		H4b
دوبل استاندارد		H2
		H4b
دوبل مناسب برای میانه‌های شیب‌دار		H2
سوپرریل دوطرفه		H2
سوپرریل دوطرفه برای میانه‌های شیب‌دار		H2
سوپرریل برای محل پایه‌ها و دیوارهای بتنی		H2
سوپرریل استاندارد پل		H2
دوبل مناسب برای میانه پل		H2
		H4b
سوپرریل دوبل میانه پل		H2
سوپرریل اصلاح‌شده برای پل‌های خاص		H2
		H4b

۴-۵ - الزامات طراحی حفاظ‌های فلزی

طراح حفاظ، باید موارد زیر را در طراحی گاردریل لحاظ کند:

- بررسی سوابق قبلی و پیش‌بینی احتمالات
- جانمایی محل نصب (موقعیت گاردریل نسبت به موانع و مسیر)
- میزان انحراف گاردریل نسبت به لبه سواره‌رو و موانع خطرآفرین
- تأمین حداقل فاصله جانبی حفاظ
- نوع گاردریل
- طول گاردریل (طول بخش ابتدایی، میانی، انتهایی و تبدیلی حفاظ)
- سنجش میزان اثربخشی حفاظ
- در قسمت‌هایی از راه که احتمال انحراف وسایل نقلیه افزایش می‌یابد مانند قوس‌های تند، باید در انتخاب نوع حفاظ و سطح بازدارندگی آن دقت کرد.

۴-۶ - مشخصات فنی ساخت حفاظ‌های فلزی

حفاظ‌های فلزی به ۷ نوع تقسیم‌بندی می‌شوند که در ادامه به جزئیات هریک پرداخته می‌شود.

۴-۶-۱ - گاردریل نوع ۱

گاردریل انعطاف‌پذیر کناری دو موج پایه ضعیف فاقد لقمه، گاردریل نوع ۱ معابر است (تصویر ۴-۲۰).

۴-۶-۱-۱ - ارتفاع اسمی^۱ (نصب) سپر گاردریل نوع یک، ۶۱ سانتیمتر است و ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب باید ۷۶ سانتیمتر باشد. فاصله بین دو پایه، در حالت متعارف ۳۸۱ سانتیمتر است.

۴-۶-۱-۲ - این حفاظ نسبت به ارتفاع نصب و پستی و بلندی‌های زمین حساس است، بنابراین ارتفاع سپر باید در طول حفاظ رعایت شود.

۴-۶-۱-۳ - بیشینه انحراف دینامیکی مجاز برای گاردریل نوع یک ۲۲۰ سانتی‌متر است. طراح می‌تواند در صورت لزوم، با ارایه محاسبات مهندسی، اقدام به کاهش فاصله پایه‌ها کند.

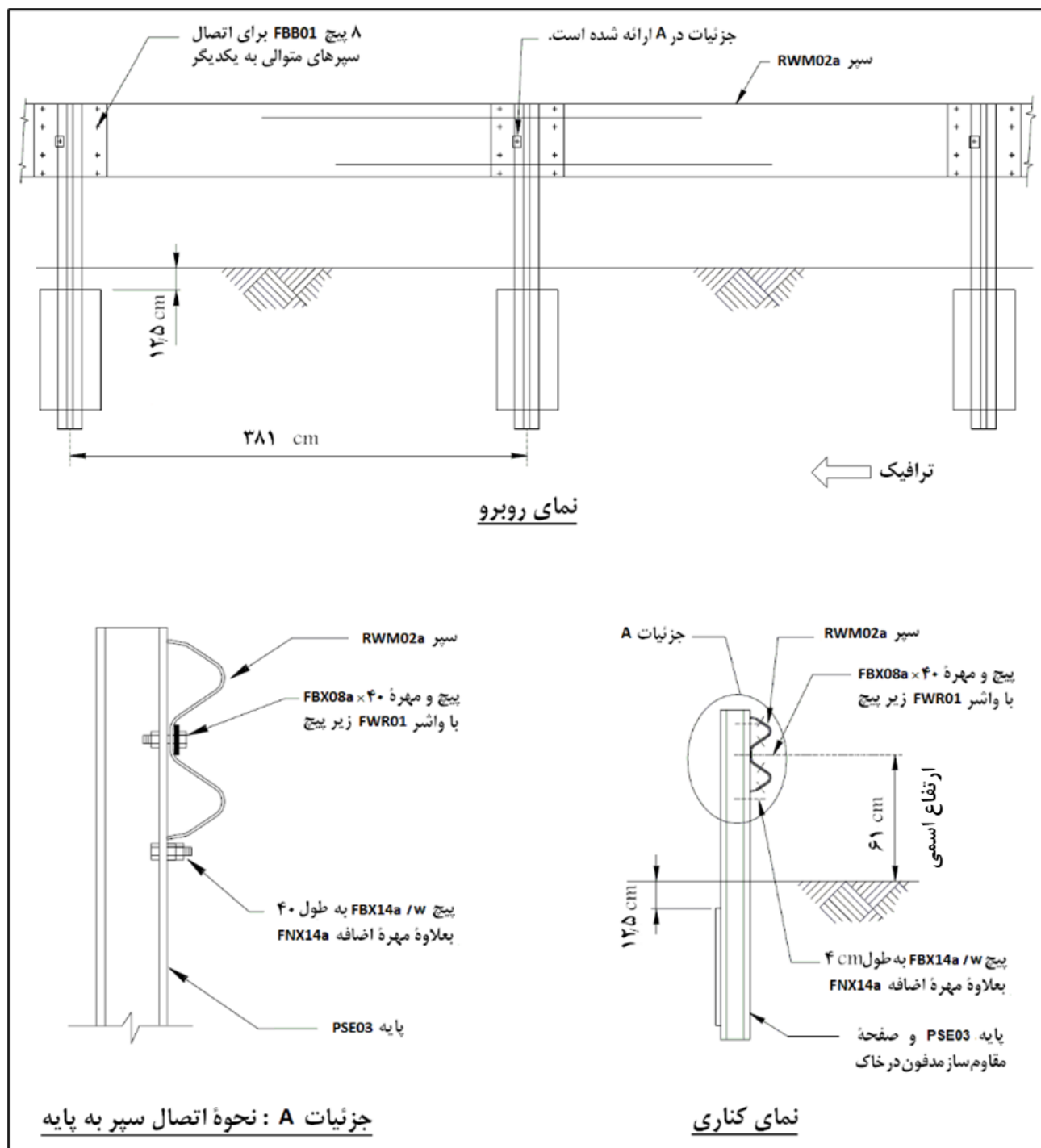
۴-۶-۱-۴ - در صورت استفاده از گاردریل دو موج پایه ضعیف در میانه معابر، به‌صورت دو حفاظ موازی که مانع صلبی در میانه آن باشد، فاصله دو طرف حفاظ باید حداقل ۶۷۰ سانتی‌متر به‌علاوه عرض مانع باشد.

۴-۶-۱-۵ - در مناطقی که احتمال یخبندان وجود دارد، استفاده از گاردریل انعطاف‌پذیر مناسب نیست.

^۱ ارتفاع اسمی یا ارتفاع نصب (Nominal Height) برابر با ارتفاع عمودی وسط سپر تا سطح زمین پس از نصب حفاظ می‌باشد.



۴-۶-۱-۶- گاردریل نوع ۱ تا شرایط سطح ضربه ۲ را پاسخ می‌دهد. در صورت نیاز به استحکام بیشتر، باید از حفاظ قوی‌تر استفاده کرد و یا با انجام محاسبات، اقدام به افزایش تعداد پایه‌ها و به‌کارگیری صفحه پشتیبان نمود. طراح برای افزایش استحکام گاردریل نوع یک در برابر ازم‌گسیختگی می‌تواند ارتفاع سپر را تا ۸۲ سانتیمتر افزایش دهد و از صفحه پشتیبان استفاده نماید.



تصویر ۴-۲۰: مشخصات فنی گاردریل نوع یک، گاردریل دو موج پایه ضعیف کناری (SGR02a)



فصل چهارم: حفاظ‌های ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۵۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

۴-۶-۲- گاردریل نوع ۲

گاردریل انعطاف‌پذیر دو موج پایه ضعیف میانی، گاردریل نوع ۲ معابر است. استفاده از این نوع حفاظ تنها در موارد خاص که عرض یا فضای کافی جهت نصب حفاظ بتنی مفصلی وجود ندارد و با رعایت موارد ذیل مجاز است (تصویر ۴-۲۱):

۴-۶-۲-۱- ارتفاع اسمی سپری این گاردریل ۶۸ سانتیمتر است و ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب باید ۸۴ سانتیمتر باشد. فاصله بین دو پایه، در حالت متعارف ۳۸۱ سانتیمتر است.

۴-۶-۲-۲- میزان انحراف دینامیکی این حفاظ از ۱۵۰ تا ۲۱۰ سانتیمتر است. استفاده از گاردریل نوع ۲ فقط برای انحراف دینامیکی ۱۵۰ سانتیمتر مجاز است. طراح می‌تواند برای کاهش میزان انعطاف‌پذیری مجاز گاردریل نوع ۲، پس از محاسبه، فاصله پایه‌ها را از ۳۸۱ سانتیمتر کمتر کند.

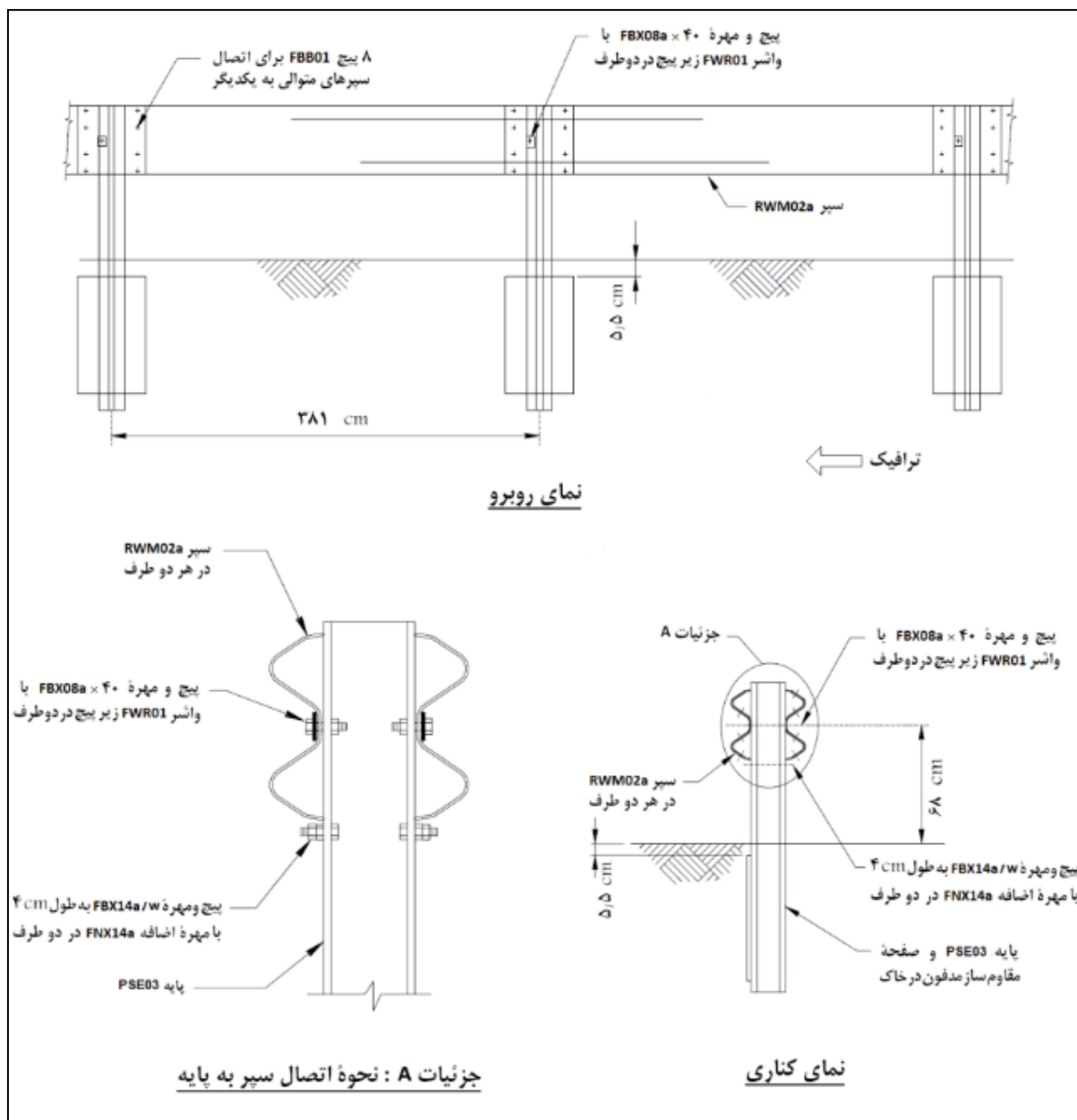
۴-۶-۲-۳- گاردریل نوع ۲، برای میانه‌های پهن و مسطح که فضای کافی برای تغییر شکل حفاظ وجود دارد مناسب است. در صورت قرار گرفتن مانع صلب در میانه گاردریل نوع دو، باید این حفاظ به دو حفاظ گاردریل نوع یک موازی که با فاصله ۶۷۰ سانتیمتر به‌علاوه عرض مانع از هم قرار دارند، تبدیل شود.

۴-۶-۲-۴- گاردریل نوع ۲، نسبت به ارتفاع سپر و پستی و بلندی‌های زمین بسیار حساس است. ارتفاع نصب (۶۸ سانتیمتر) در تمام طول این نوع باید رعایت شود تا از عبور وسایل نقلیه شاسی‌بلند از بالای این حفاظ و گیرکردن وسایل نقلیه کوچک زیر سپر این حفاظ جلوگیری شود.

۴-۶-۲-۵- در مناطق ناهموار و مناطقی که یخبندان یا خوردگی موجب تغییر ارتفاع بیش از ۵۰ میلی‌متر در سپر می‌شود، استفاده از نوع ۲ مناسب نیست.

۴-۶-۲-۶- در زمین‌های ناهموار، یا زمین‌های با شیب بیش از ۱۰ درصد، یا در صورت قرار گرفتن جدول جلوی گاردریل، استفاده از گاردریل نوع ۲، مجاز نیست. طراح می‌تواند با طراحی مهندسی برای مناطق ناهموار یا شیب‌های زیاد، از گاردریل میانی انعطاف‌پذیر استفاده کند. در این حالت باید با اخذ تأییدیه از کارفرما، ارتفاع اسمی سپر با توجه به شرایط محاسبه شود و با افزودن نرده مهار اضافی، استحکام حفاظ افزایش یابد.





تصویر ۴-۲۱: گاردریل نوع ۲، گاردریل دو موج پایه ضعیف میانی (SGM02a)

۴-۳-۶-۳- گاردریل نوع ۳

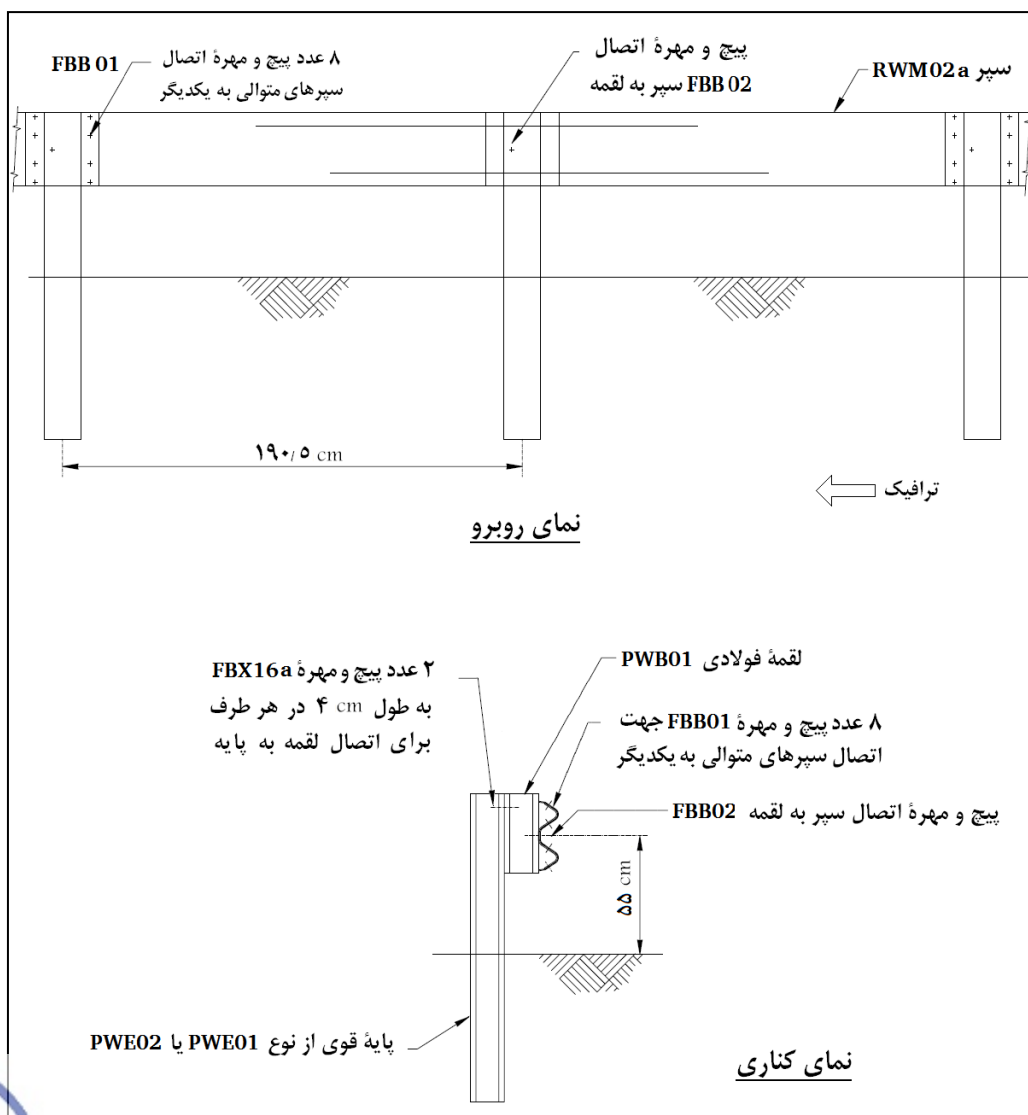
گاردریل نیمه صلب کناری دو موج پایه قوی، گاردریل نوع ۳ معابر است (تصویر ۴-۲۲).

۴-۳-۶-۳-۱- ارتفاع نصب سپر گاردریل نوع ۳ از سطح زمین، باید ۵۵ سانتیمتر و ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب ۷۴ سانتیمتر باشد. فاصله بین دو پایه، در حالت عادی باید ۱۹۰/۵ سانتیمتر باشد.

۴-۳-۶-۳-۲- گاردریل نوع ۳ در صورتی که با لقمه چوبی ساخته شود، (SGR04b-c) تا شرایط TL3 را پاسخ می‌دهد و در صورتی اینکه از لقمه فولادی در این نوع گاردریل استفاده شود، (SGR04a) حفاظ تا TL2 را پاسخگو است.

۴-۳-۶-۳-۳- گاردریل نوع ۳ با لقمه چوبی، باید در نقاطی استفاده شود که بیشترین انحراف دینامیکی مجاز ۱۰۰ سانتیمتر باشد و گاردریل نوع ۳ با لقمه فولادی، باید در نقاطی استفاده شود که بیشترین انحراف دینامیکی مجاز ۸۰ سانتیمتر باشد.

۴-۳-۶-۳-۴- طراح در صورت نیاز به استحکام بیشتر از TL گاردریل، در نقاط حادثه‌خیز و مهم می‌تواند از حفاظ قوی‌تر استفاده کند و یا با انجام محاسبات، اقدام به افزایش تعداد پایه‌ها و به‌کارگیری از صفحه پشتیبان نماید.



تصویر ۴-۲۲: مشخصات فنی گاردریل نوع ۳، گاردریل کناری دو موج پایه قوی (SGR04a)



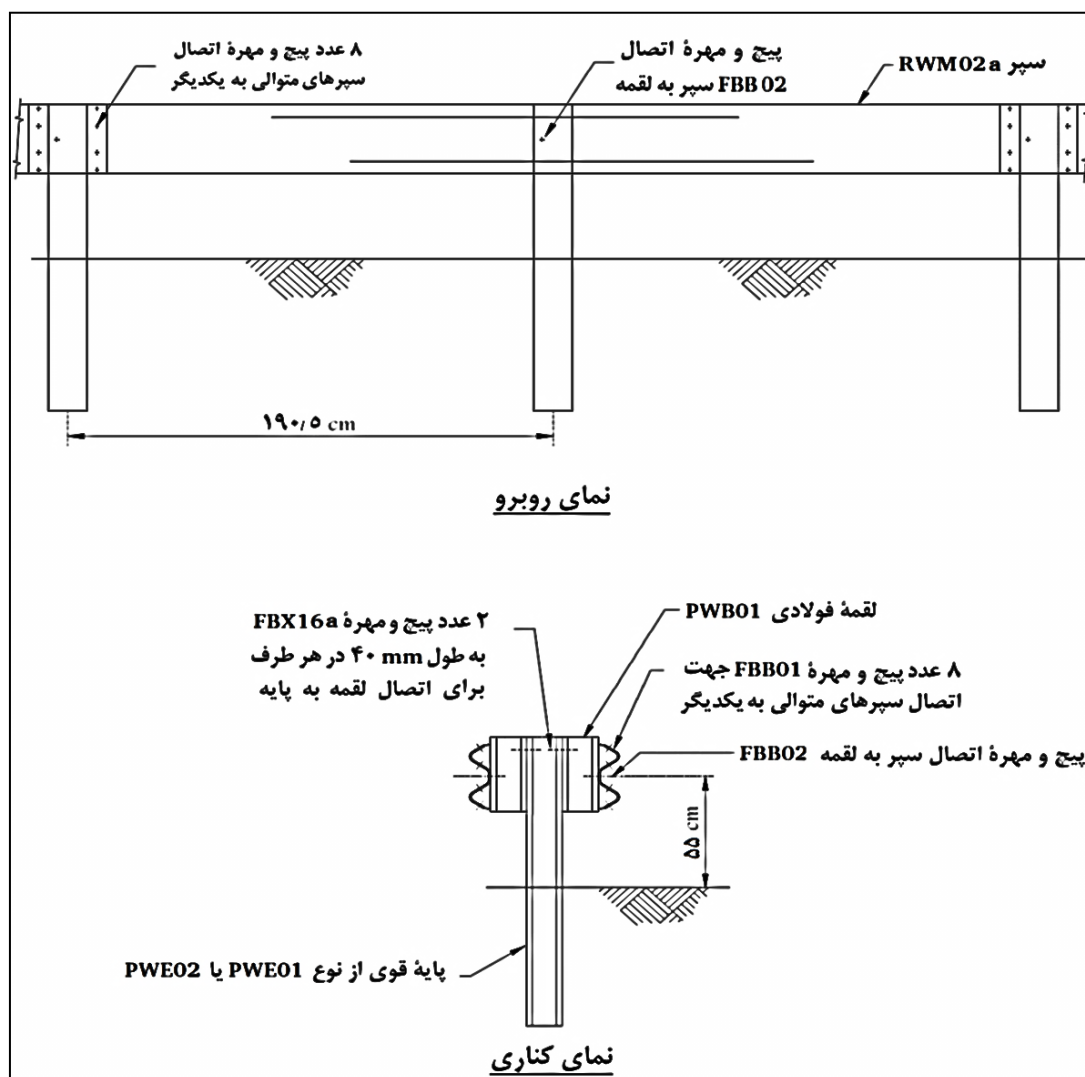
۴-۶-۴- گاردریل نوع ۴

گاردریل نیمه‌صلب میانی دو موج پایه قوی با قطعه واسط (لقمه)، گاردریل نوع ۴ معابر است. استفاده از این نوع حفاظ تنها در موارد خاص که عرض یا فضای کافی جهت نصب حفاظ بتنی مفصلی وجود ندارد و با رعایت موارد ذیل مجاز است (تصویر ۴-۲۳):

۴-۶-۴-۱- ارتفاع نصب سپر گاردریل نوع ۴ از محل نصب، ۵۵ سانتیمتر است و ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب باید ۷۴ سانتیمتر باشد. فاصله بین دو پایه، در حالت عادی ۱۹۰/۵ سانتیمتر است.

۴-۶-۴-۲- گاردریل نوع ۴، انحراف دینامیکی بین ۶۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر دارد و باید در نقاطی استفاده شود که بیشینه انحراف دینامیکی قابل قبول ۶۰ سانتیمتر یا کمتر باشد و در میانه‌های با عرض ۳ متر یا بیشتر قابل استفاده است.

۴-۶-۴-۳- از این نوع گاردریل در میانه‌های کم‌عرض، برای کاهش میزان تصادفات ناشی از عبور وسایل نقلیه به طرف مقابل راه استفاده می‌شود و در صورت قرار گرفتن مانع صلب در میانه گاردریل نوع ۴، باید این حفاظ به دو حفاظ گاردریل نوع سه موازی تبدیل شود.



تصویر ۴-۲۳: مشخصات فنی گاردریل نوع ۴، گاردریل میانی دو موج قوی (SGM04a)

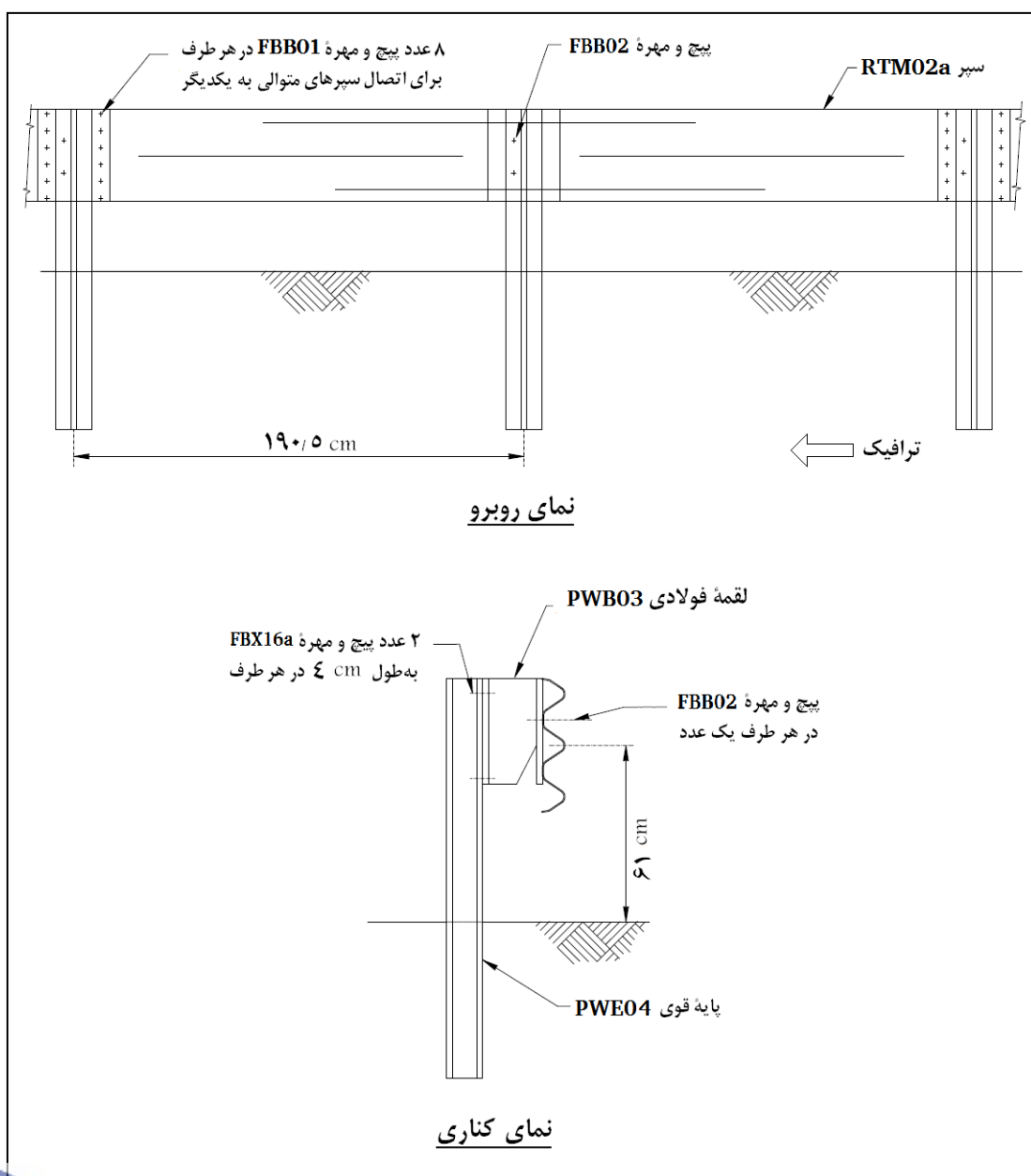


۵-۶-۴- گاردریل نوع ۵

گاردریل نیمه‌صلب کناری سه موج پایه قوی اصلاح‌شده، گاردریل نوع ۵ معابر است. (تصویر ۴-۲۴)

۴-۵-۶-۱- ارتفاع اسمی سپری این گاردریل ۶۱ سانتیمتر است، بنابراین ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب باید ۸۶/۵ سانتیمتر باشد. فاصله بین دو پایه، در حالت متعارف ۱۹۰/۵ سانتیمتر است.

۴-۵-۶-۲- این سیستم گاردریل برای استفاده در معابری که حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین در آن‌ها زیاد است، مناسب است. در صورتی که ملاحظات اقتصادی و اجرایی در طراحی گاردریل‌ها دخیل نباشد، این نوع گاردریل، بهترین نوع حفاظ به‌حساب آمده و پس از برخورد نیز کمترین هزینه تعمیرات را بر جای می‌گذارد.



تصویر ۴-۲۴: مشخصات فنی گاردریل نوع ۵، گاردریل کناری پایه قوی سه موج اصلاح‌شده (SGR09b)



۴-۶-۶-۶- گاردریل نوع ۶

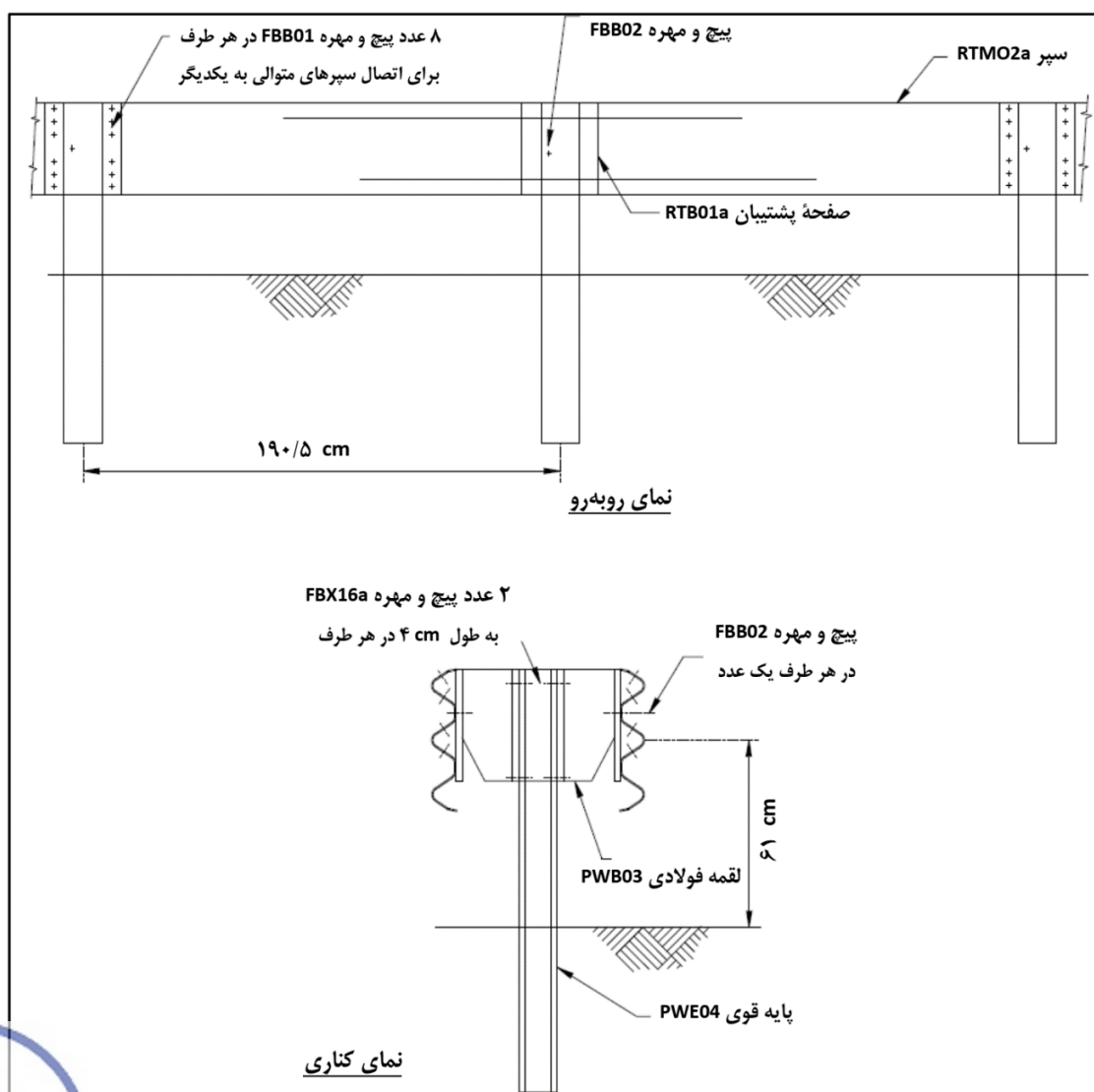
گاردریل نیمه‌صلب میانی سه موج پایه قوی اصلاح‌شده، گاردریل نوع ۶ معابر است. استفاده از این نوع حفاظ تنها در موارد خاص که فضا یا عرض کافی جهت نصب حفاظ بتنی مفصلی وجود ندارد و با رعایت موارد ذیل مجاز است:

۴-۶-۶-۱- ارتفاع اسمی سپری این گاردریل ۶۱ سانتیمتر است، بنابراین ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب باید ۸۶/۵ سانتیمتر باشد. فاصله بین دو پایه، در حالت متعارف ۱۹۰/۵ سانتیمتر است.

۴-۶-۶-۲- گاردریل نوع ۶، باید در نقاطی استفاده شود که بیشینه انحراف دینامیکی قابل قبول حدود ۵۰ سانتیمتر باشد.

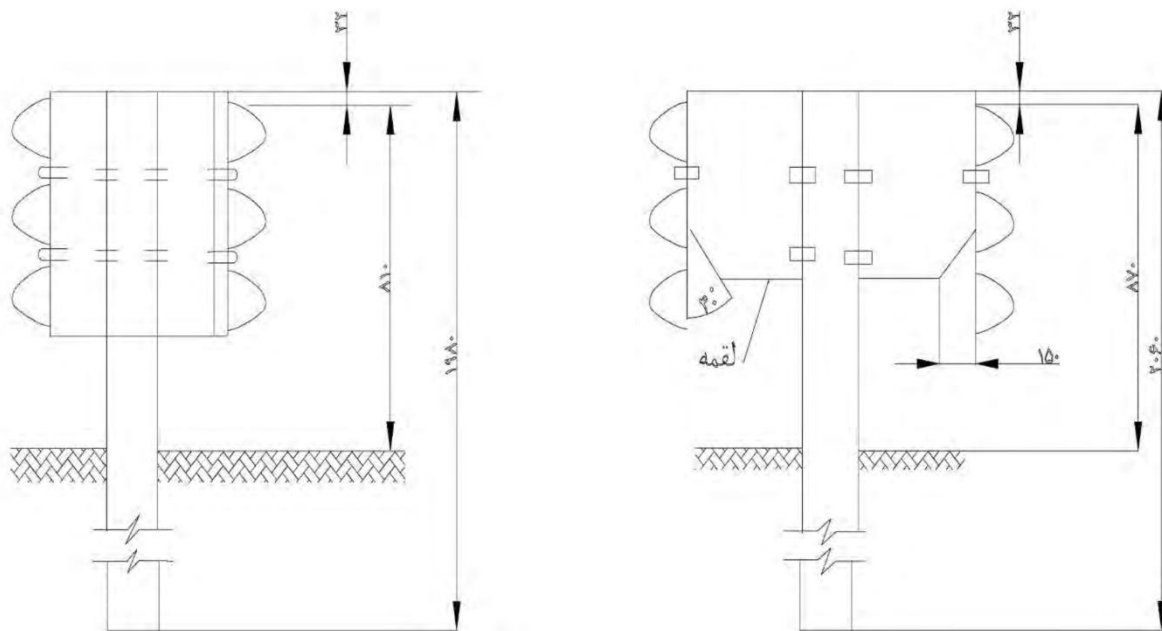
۴-۶-۶-۳- گاردریل نوع ۶ در شرایط $TL-4$ موفق عمل می‌کند.

۴-۶-۶-۴- برای افزایش قابل‌ملاحظه کارایی حفاظ در تصادفات وسایل نقلیه سنگین، باید از سیستم گاردریل نوع ۶ (سه موج) به جای گاردریل نوع ۴ (دو موج) استفاده شود.



تصویر ۴-۲۵: مشخصات فنی گاردریل نوع ۶، گاردریل میانی سه موج اصلاح‌شده (SGM09b)





واحد ابعاد میلیمتر می باشد.

فاصله پایه ها: ۱۹۰۵ میلیمتر

رده عرض مورد نیاز (تغییر شکل حفاظ و جابجایی جانبی خودرو): ۸۰سانتیمتر $W2 <$

ماکزیمم انعطاف دینامیکی: (D) ۵۰سانتیمتر

رده عملکردی (ضربه پذیری): H2 و TL4

نوع پایه و ضربه گیر: تیر آهن IPE160 یا مقطع معادل

نوع ضربه گیر: مقطع ناودانی و یا C با جان ۳۵۰ و بال ۱۰۰ و ضخامت ۶ میلیمتر

تصویر ۴-۲۶: جزییات نصب حفاظ سه موج میانی (پایه قوی)

۴-۶-۷- گاردریل نوع ۷

حفاظ فلزی نوع ۷ از نوع گاردریل دو موج می‌باشد که مشخصات فنی آن به شرح ذیل است:

۴-۶-۷-۱- سپری گاردریل باید از فولاد نوع $St37$ با مقاومت تسلیم حداقل ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و به ضخامت حداقل ۳ میلی‌متر می‌باشد.

۴-۶-۷-۲- طول هر قطعه متعارف سپر ۴۲۰ سانتی‌متر می‌باشد که از این مقدار باید ۳۰ سانتی‌متر در همپوشانی بین دو قطعه متوالی سپر قرار گیرد.

۴-۶-۷-۳- طول مفید گاردریل (فواصل بین پایه‌های ابتدایی و انتهایی) در حالت حفاظ انعطاف پذیر ۳۹۰ سانتی‌متر می‌باشد. چنانچه حفاظ در محل فضاهای سبز و نواحی انتقالی در محل پایه‌های روشنایی اجرا شود، به منظور افزایش صلبیت حفاظ، فاصله بین پایه‌ها به ۱۹۵ سانتی‌متر تغییر می‌یابد.

۴-۶-۷-۴- ارتفاع اسمی سپری این گاردریل ۵۴ سانتیمتر است، بنابراین ارتفاع لبه بالایی سپر تا زمین پس از نصب باید ۷۰/۵۰ سانتیمتر باشد.

۴-۶-۷-۵- کل مراحل سوراخ کاری در همه قطعات گاردریل باید توسط دستگاه پانچ انجام پذیرد و استفاده از هواشرش ممنوع است.

۴-۶-۷-۶- پوشش سپری گاردریل باید گالوانیزه گرم باشد همچنین ضخامت پوشش باید به‌طور متوسط ۶۵ میکرون بوده و در هیچ جایی از سطح فلز کمتر از ۵۰ میکرون نباشد.

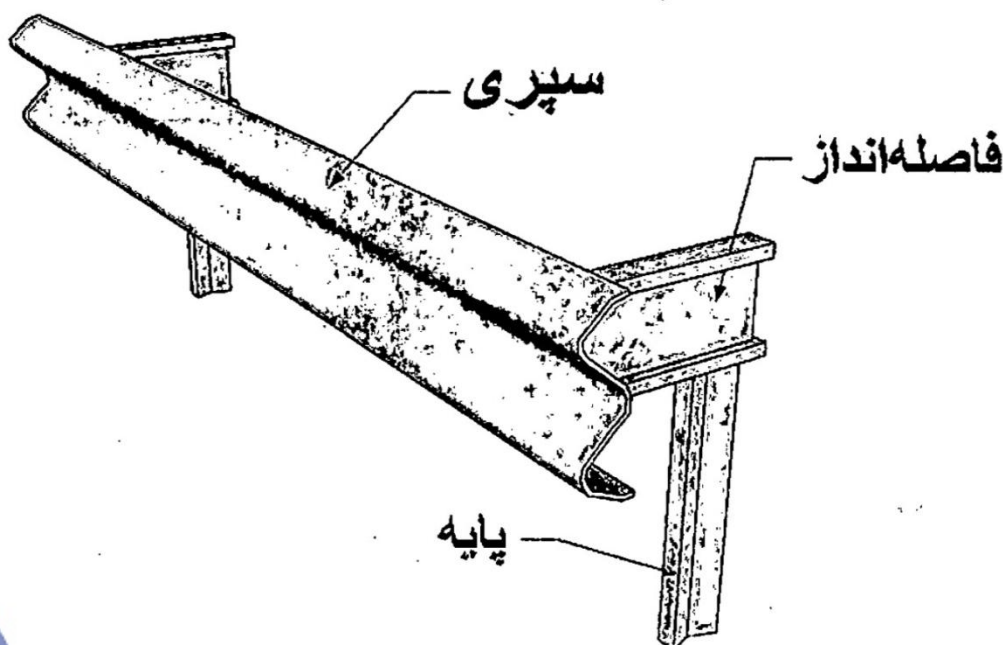
۴-۶-۷-۷- پوشش سپری و سایر متعلقات باید در تمامی سطوح به‌صورت کاملاً یکدست و باکیفیت مطلوب انجام گیرد.

۴-۶-۷-۸- هر طرف سپری دارای ۸ عدد سوراخ مخصوص جهت اتصال دو سپری به یکدیگر است.

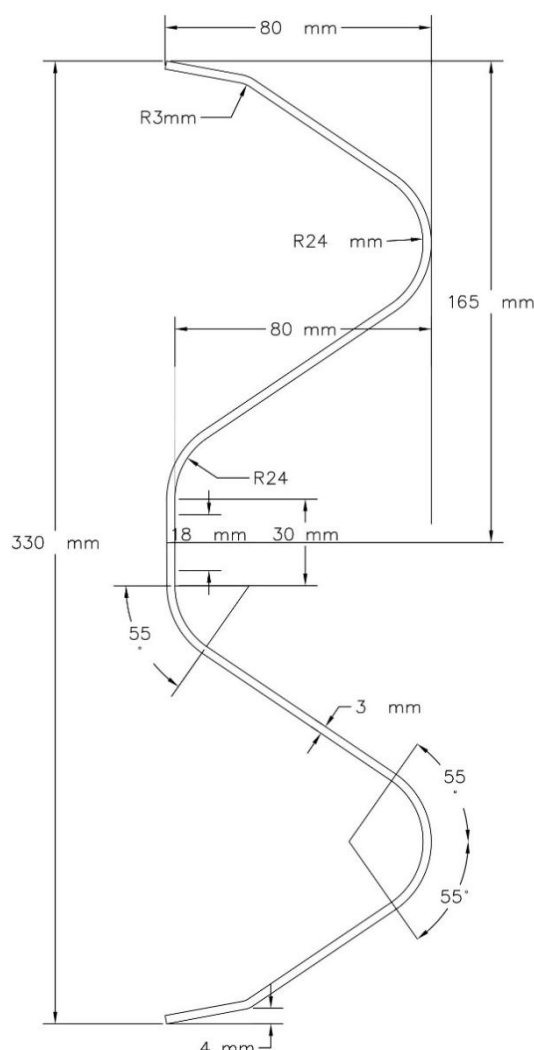
۴-۶-۷-۹- هر طرف سپری دارای ۱ عدد سوراخ اتصال سپری به فاصله‌انداز (یا پایه) است.

۴-۶-۷-۱۰- وزن یک عدد سپری گاردریل خام باید $47/5 \pm 0/5$ کیلوگرم باشد.

در ادامه تصاویر مربوط به مشخصات فنی و نحوه خم کاری سپری گاردریل دو موج به نمایش درآمده است.



تصویر ۴-۲۷: مشخصات فنی سپر دو موج (به ضخامت ۳ میلی‌متر)



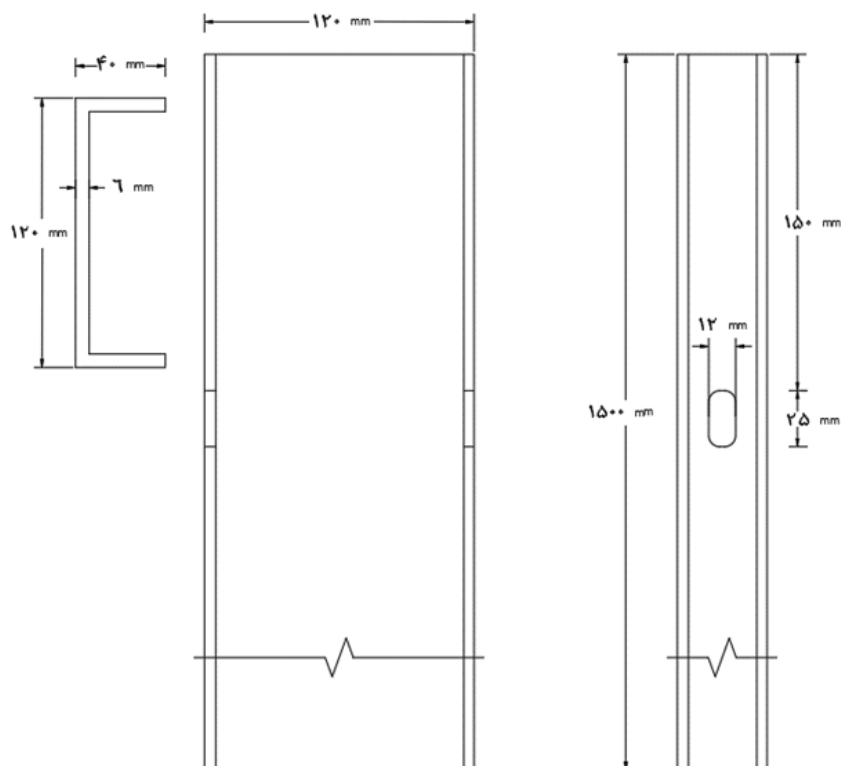
تصویر ۴-۲۸: نحوه خم‌کاری سپری گاردریل دو موج

۴-۶-۷-۱۱- پایه به شکل ناودانی به طول ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. چنانچه حفاظ در محل فضاهای سبز و یا در مجاورت پرتگاه و یا در محل پایه‌های روشنایی اجرا شود، پایه‌های با طول ۲۰۰ سانتی‌متر اجرا می‌شود. جنس ورق پایه نیز از فولاد $ST37$ و با ضخامت حداقل ۶ میلی‌متر باشد.

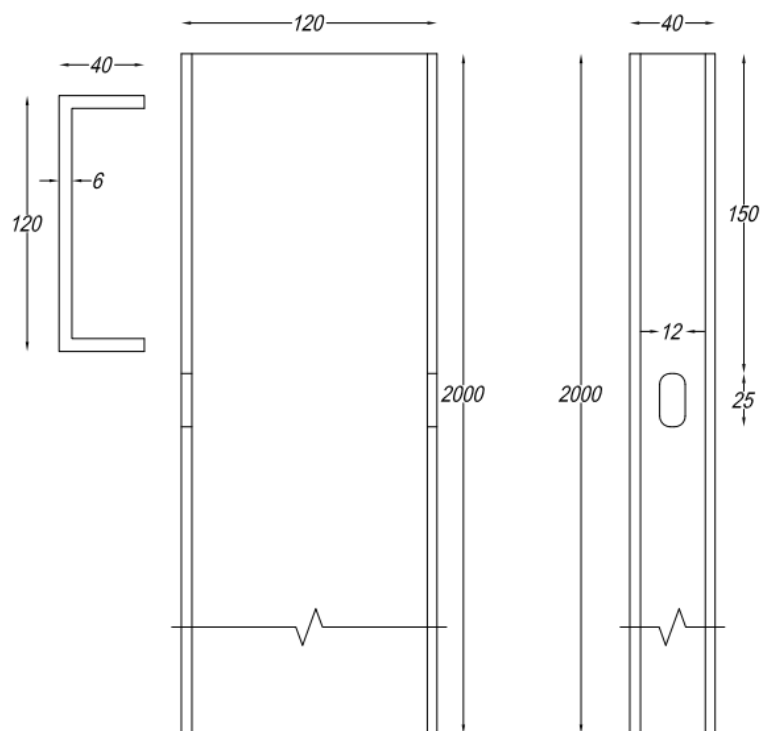
۴-۶-۷-۱۲- پوشش پایه گاردریل باید گالوانیزه گرم باشد. همچنین ضخامت پوشش در هر دو حالت باید به‌طور متوسط ۶۵ میکرون بوده و در هیچ جایی از سطح فلز کمتر از ۵۰ میکرون نباشد.

۴-۶-۷-۱۳- جهت نصب پایه‌های گاردریل باید به نحوی باشد که در صورت برخورد وسیله نقلیه، بال‌های پایه بر روی زمین بخوابد (تصویر ۴-۲۹).

۴-۶-۷-۱۴- در صورت نیاز به استفاده از لقمه، پایه‌ها باید دارای دو سوراخ جهت نصب لقمه باشند.

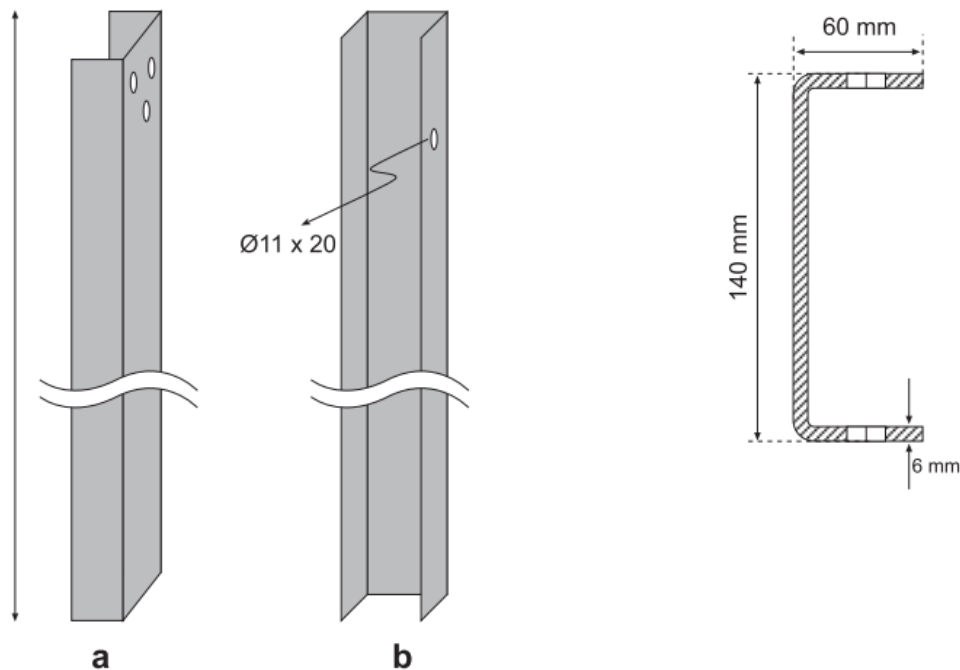


تصویر ۴-۲۹: مشخصات فنی پایه ۱/۵ متری گاردریل نوع ۷ از جنس ورق سیاه به ضخامت ۶ میلی‌متر (بدون لقمه)



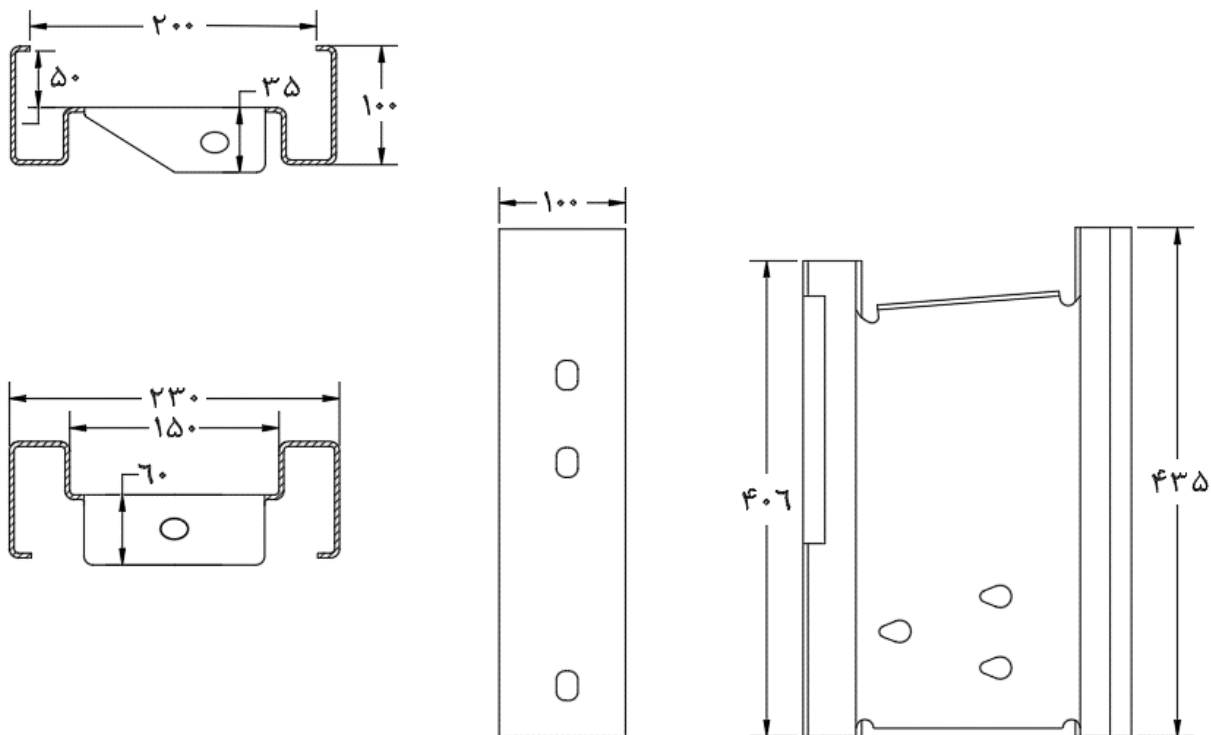
تصویر ۴-۳۰: مشخصات فنی پایه ۲ متری گاردریل نوع ۷ از جنس ورق سیاه به ضخامت ۶ میلی‌متر (بدون لقمه)

L = 150 cm or 175 cm or 200 cm



تصویر ۴-۳۱: مشخصات فنی پایه گاردریل نوع ۷ از جنس ورق سیاه به ضخامت ۶ میلی‌متر (با لقمه)

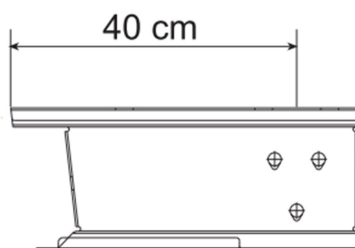
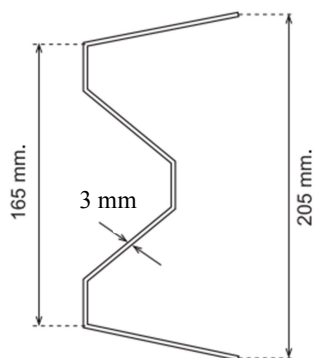
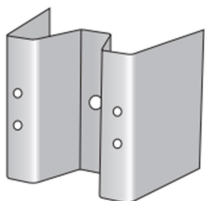
۴-۶-۷-۱۵ - فاصله انداز: این قطعه در دو طرح ایتالیایی و کتابی تولید می‌گردد. جنس فلز نیز از فولاد ST37 و با ضخامت ۳ میلی‌متر می‌باشد.



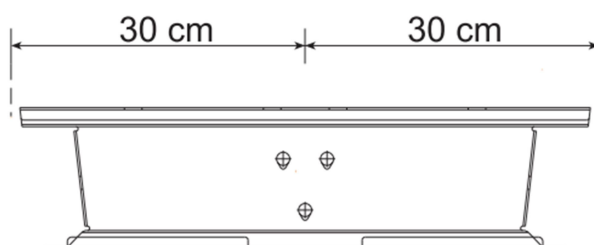
(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۴-۳۲: مشخصات فنی اسپیسر گاردریل نوع ۷ (طرح ایتالیایی)

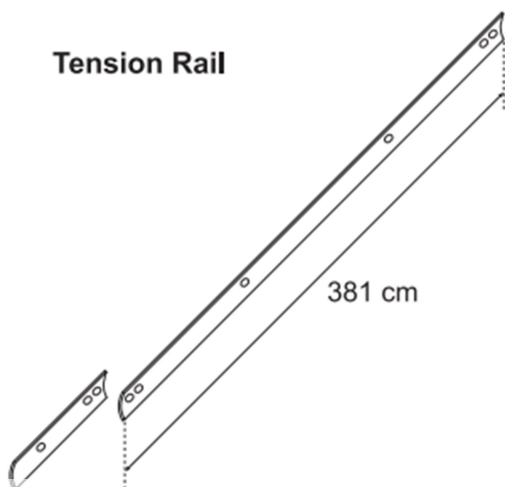
Simple Spacer



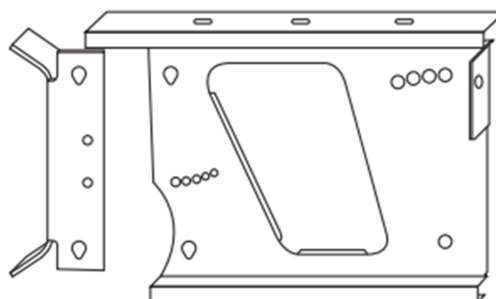
Spacer



Tension Rail

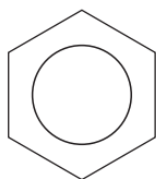
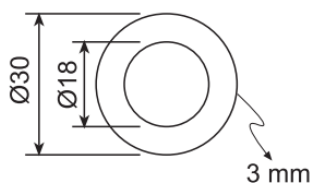
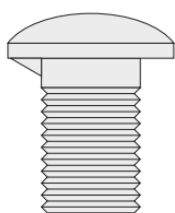


Spacer

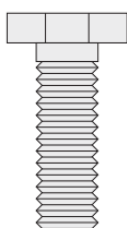


۴-۶-۷-۱۶- پوشش پیچ، مهره و واشرها به صورت گالوانیزه گرم است همچنین ضخامت گالوانیزه باید به طور متوسط ۵۰ میکرون بوده و در هیچ جایی از سطح فلز نباید کمتر از ۴۰ میکرون باشد.

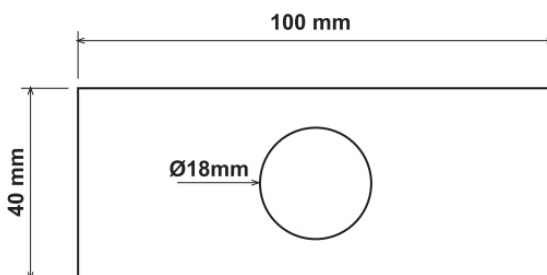
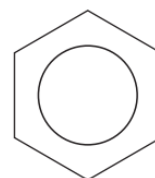
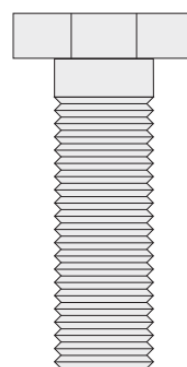
**A Bolt
Nut M 16 x 25**



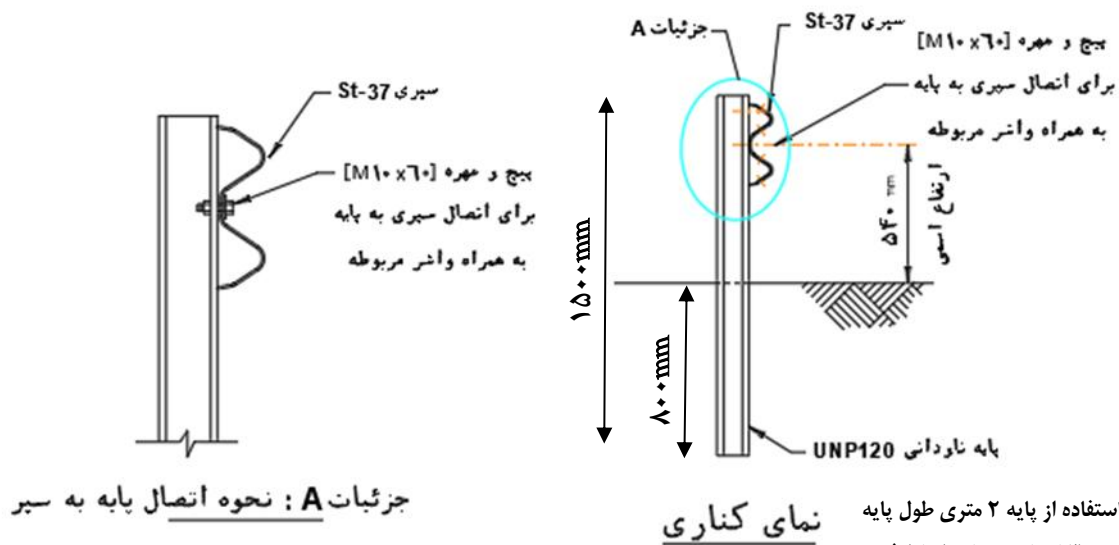
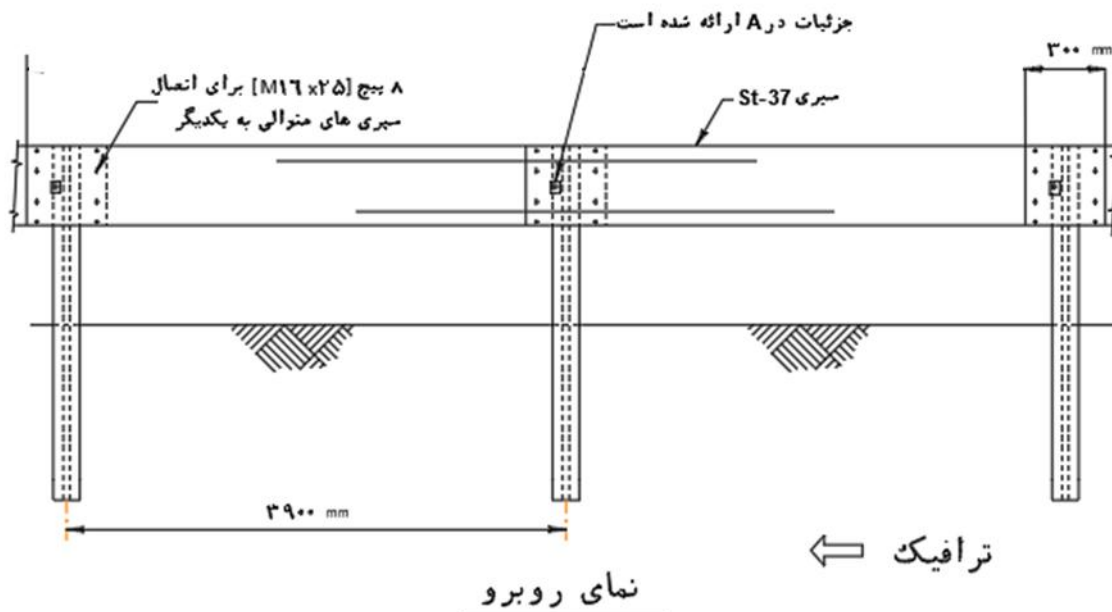
**B Bolt
Nut M 10 x 30**



**C Bolt
Nut M 16 x 50**



تصویر ۴-۳۴: مشخصات فنی پیچ، مهره و واشر گرد در گاردریل نوع ۷



تصویر ۴-۳۵: مشخصات فنی گاردریل نوع ۷

به‌عنوان خلاصه و جمع‌بندی، اجزای هر نوع از گاردریل‌ها در معابر، باید مطابق جدول ۴-۸ باشند.

در صورت استفاده از پایه ۲ متری طول پایه
مدفون در خاک ۱۳۰۰ میلی‌متر باید لحاظ شود

فصل چهارم: حفاظ‌های ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۷۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

جدول ۴-۸: اجزای گاردریل‌های تیب معابر

نوع	نوع گاردریل	اجزای گاردریل	نام اختصاری بین‌المللی	تعداد
۱	گاردریل انعطاف‌پذیر کناری دو موج با پایه‌های ضعیف	سپر دو موج	RWM.۲a	۱
		پایه ضعیف	PSE.۳	۱
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۱	۸
		پیچ و مهره اتصال سپرها به پایه	FBX.۸a	۱
		پیچ و مهره حمایت‌کننده سپر با مهره اضافه	FBX.۱۴a	۱
		واشر مربعی	FWR.۱	۱
۲	گاردریل انعطاف‌پذیر دو موج پایه ضعیف میانی	سپر دو موج	RWM.۲a	۲
		پایه ضعیف	PSE.۳	۱
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۱	۱۶
		پیچ و مهره اتصال سپرها به پایه	FBX.۸a	۲
		پیچ و مهره حمایت‌کننده سپر با مهره اضافه	FBX.۱۴a	۲
		واشر مربعی	FWR.۱	۲
۳	گاردریل نیمه صلب کناری دو موج پایه قوی	سپر دو موج	RWM.۲a	۱
		پایه قوی	PWE.۱ یا PWE.۲	۲
		لقمه فولادی	PWB.۱	۲
		پیچ و مهره اتصال پایه به لقمه	FBX.۱۶a	۴
		پیچ و مهره اتصال سپر به لقمه	FBB.۲	۲
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۱	۸
۴	گاردریل نیمه صلب میانی دو موج پایه قوی با قطعه واسط (لقمه فولادی)	سپر دو موج	RWM.۲a	۲
		پایه قوی	PWE.۱	۲
		لقمه فولادی	PWB.۱	۴
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۱	۱۶
		پیچ و مهره اتصال پایه به لقمه	FBX.۱۶a	۸
		پیچ و مهره اتصال سپر به لقمه	FBB.۲	۴
	گاردریل نیمه صلب میانی دو موج پایه قوی با قطعه واسط (لقمه چوبی)	سپر دو موج	RWM.۲a	۲
		پایه قوی	PWE.۱	۲
		لقمه چوبی	PDB.۱b	۴



مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل چهارم: حفاظهای ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۷۱
---	--	---

جدول ۴-۹: ادامه جدول اجزای گاردریل های تیپ معابر

نوع	نوع گاردریل	اجزای گاردریل	نام اختصاری بین المللی	تعداد
۴	گاردریل نیمه صلب میانی دو موج پایه قوی با قطعه واسط (لقمه چوبی)	پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۰۱	۱۶
		پیچ و مهره اتصالات چوبی سپر به لقمه و پایه	FBB.۰۳	۴
		واشر گرد	FWC.۱۷a	۴
۵	گاردریل نیمه صلب کناری سه موج پایه قوی اصلاح شده	سپر سه موج	RTM.۰۲a	۱
		پایه قوی	PWE.۰۴	۲
		لقمه فولادی سه موج اصلاح شده	PWB.۰۳	۲
		پیچ و مهره اتصال پایه به لقمه (طول ۴۰ میلی متر)	FBX.۱۷a	۴
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۰۱	۸
		پیچ و مهره اتصال سپر به لقمه ها	FBB.۰۲	۲
		صفحه پشتیبان	RTB.۰۱a	۱
۶	گاردریل نیمه صلب میانی سه موج پایه قوی اصلاح شده	سپر سه موج	RTM.۰۲a	۲
		پایه قوی	PWE.۰۳	۲
		لقمه فولادی سه موج اصلاح شده	PWB.۰۳	۴
		پیچ و مهره اتصال پایه به لقمه (طول ۴۰ میلی متر)	FBX.۱۷a	۸
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۰۱	۱۶
		پیچ و مهره اتصال سپر به لقمه ها	FBB.۰۲	۴
		صفحه پشتیبان	RTB.۰۱a	۱
۷	گاردریل انعطاف پذیر/نیمه صلب دو موج/سه موج پایه ناودانی	سپر دو موج/سه موج	-	۱
		پایه ناودانی	UNP120	۲
		فاصله انداز	-	۲
		پیچ و مهره اتصال پایه به لقمه	-	۲
		پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	-	۱۶

در جدول ۴-۱۰، اجزای مختلف گاردریل های مجاز جهت استفاده در معابر ارایه شده است.



مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل چهارم: حفاظهای ایمنی طولی فلزی (گاردریل) صفحه: ۷۲
---	--	---

جدول ۴-۱۰: اجزای مختلف گاردریل های مجاز جهت استفاده در معابر

ردیف	اجزا	نام اختصاری بین المللی	نوع ۱	نوع ۲	نوع ۳	نوع ۴ (لقمه فولادی)	نوع ۴ (لقمه چوبی)	نوع ۵	نوع ۶	نوع ۷ (دو موج/سه موج)
۱	پیچ و مهره اتصال سپرهای متوالی به یکدیگر	FBB.۰۱	۸	۱۶	۸	۱۶	۱۶	۸	۱۶	۱۶
۲	پیچ و مهره اتصال سپر به لقمه ها	FBB.۰۲	-	-	۲	۴	-	۲	۴	-
۳	پیچ و مهره اتصالات چوبی سپر به لقمه و پایه	FBB.۰۳	-	-	-	-	۴	-	-	-
۴	پیچ و مهره اتصال سپرها به پایه	FBX.۰۸a	۱	۲	-	-	-	-	-	۲
۵	پیچ و مهره حمایت کننده سپر با مهره اضافه	FBX.۱۴a	۱	۲	-	-	-	-	-	-
۶	پیچ و مهره اتصال پایه به لقمه (طول ۴۰ میلی متر)	FBX.۱۷a	-	-	-	۸	-	۴	۸	-
۷	واشر گرد	FWC.۱۷a	-	-	۴	-	۴	-	-	۱۸
۸	واشر مربعی	FWR.۰۱	۱	۲	-	-	-	-	-	-
۹	لقمه چوبی	PDB.۰۱b	-	-	-	-	۴	-	-	-
۱۰	پایه و صفحه مقاوم ساز مدفون در خاک	PSE.۰۳	۱	۱	-	-	-	-	-	-
۱۱	لقمه فولادی	PWB.۰۱	-	-	۲	۴	-	-	-	-
۱۲	لقمه فولادی سه موج اصلاح شده	PWB.۰۳	-	-	-	-	-	۲	۴	-
۱۳	پایه قوی	PWE.۰۱	-	-	۲	۲	۲	-	-	-
۱۴	پایه قوی	PWE.۰۲	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۵	پایه قوی	PWE.۰۳	-	-	-	-	-	-	۲	-
۱۶	پایه قوی	PWE.۰۴	-	-	-	-	-	۲	-	-
۱۷	پایه ناودانی	UNP120	-	-	-	-	-	-	-	۲
۱۸	صفحه پشتیبان	RTB.۰۱a	-	-	-	-	-	۱	۱	-
۱۹	سپر سه موج	RTM.۰۲a	-	-	-	-	-	۱	۲	۱
۲۰	سپر دو موج	RWM.۰۲a	۱	۲	۱	۲	۲	-	-	۱



۷-۴ - الزامات و جزییات انتخاب حفاظ‌های فلزی

انتخاب نوع گاردریل مطابق با بند "معیارهای انتخاب نوع حفاظ" و جدول ۱-۲ می‌باشد.

۸-۴ - الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب حفاظ‌های فلزی

الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب حفاظ‌های فلزی در پیوست ۳ سند حاضر ارائه شده است.

۹-۴ - ایمن‌سازی ابتدا و انتهای حفاظ‌های فلزی

ایمن‌سازی ابتدا و انتهای حفاظ‌های فلزی باید بر اساس مفاد بند ۱-۱۲ صورت بگیرد.

۱۰-۴ - آشکارسازی حفاظ‌های فلزی

آشکارسازی حفاظ‌های فلزی باید بر اساس مفاد بندهای ۱۲-۲-۳-۷- صورت بگیرد.



۵ - فصل پنجم: حفاظ‌های ایمنی طولی بتنی

۱-۵ - تعاریف

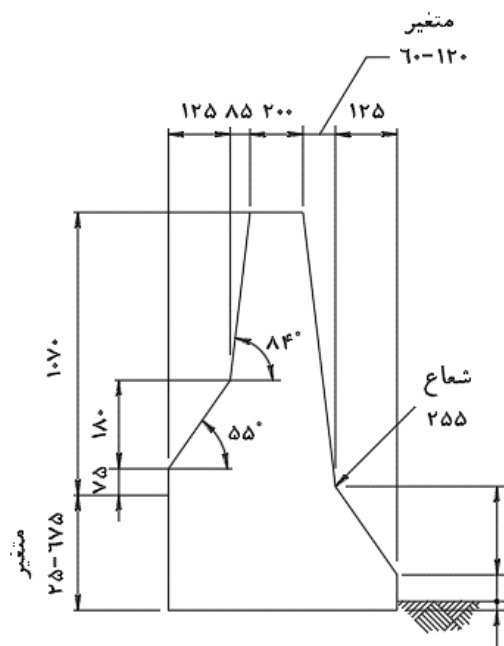
اصطلاحات و کلمات کلیدی که در این سند به کار رفته به شرح زیر است:

۱-۱-۵- حفاظ طولی بتنی: این نوع حفاظ که از نوع حفاظ‌های صلب است، دیواره بتنی کوتاهی است که اگر وسیله نقلیه‌ای با زاویه کم به آن برخورد کند، با حفظ تعادل، به مسیر حرکت خود بازمی‌گردد.

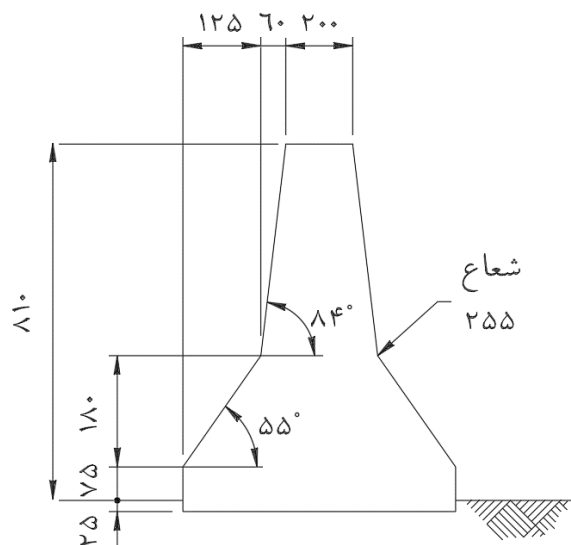
۱-۲-۵- انواع حفاظ‌های بتنی از نظر ابعاد و شکل ظاهری: شکل ظاهری حفاظ‌های بتنی، تأثیر مهمی بر روی عملکرد آن‌ها دارد. متداول‌ترین آن‌ها به دو دسته زیر طبقه‌بندی می‌شود:

۱-۲-۱-۵- حفاظ بتنی F شکل: حفاظ بتنی F شکل، دارای دو ارتفاع ۸۱۰ میلی‌متر ($SGM10a$) و ۱۰۷۰ میلی‌متر ($SGM10b$) است. حداقل ارتفاع نقطه شکست شیب این نوع حفاظ از سطح معبر ۲۵۵ میلی‌متر است (تصویر ۱-۵). نقشه جزئیات ساخت این نوع حفاظ به تفکیک روش اتصال قطعات به یکدیگر در نقشه‌های نوع I, II, V و VI در بند ۲-۵ ارایه شده است.

توصیه: به‌طور کلی در معابر که نسبت وسایل نقلیه سبک عبوری با سرعت بالا زیاد است، استفاده از حفاظ بتنی مدل F شکل توصیه می‌شود.



الف) $SGM10b$



الف) $SGM10a$

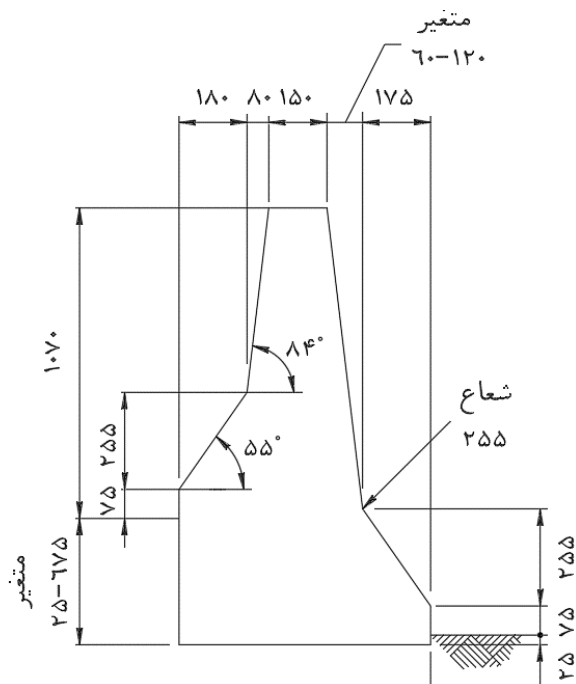
(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۱-۵: مقطع حفاظ بتنی F شکل

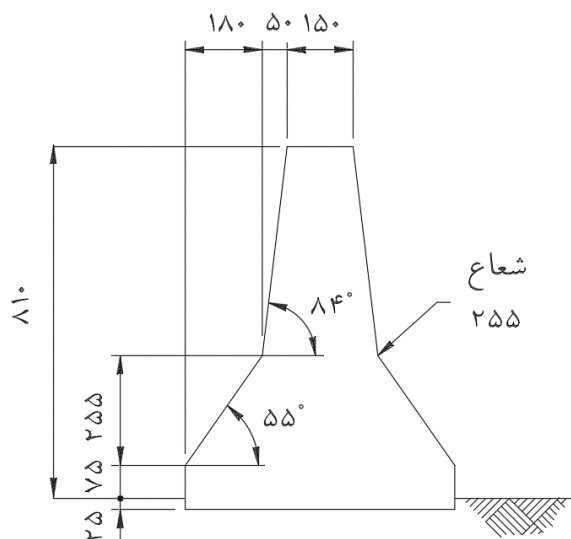




۵-۲-۲-۱-۲- حفاظ بتنی نیوجرسی (NJ): حفاظ بتنی نیوجرسی نیز دارای دو ارتفاع ۸۱۰ میلی‌متر (SGM11a) و ۱۰۷۰ میلی‌متر (SGM11b) است (تصویر ۲-۵). همچنین دو ارتفاع ۸۰۰ میلی‌متر و ۱۰۰۰ میلی‌متر نیز در نوع‌های نیوجرسی وزارت راه تعریف می‌شوند. در ساخت و نصب این نوع حفاظ‌ها، باید توجه شود که ارتفاع نقطه تغییر شیب این نوع حفاظ از سطح روسازی معبر، کمتر از ۳۳۰ میلی‌متر نشود. نقشه جزئیات ساخت این نوع حفاظ به تفکیک روش اتصال قطعات به یکدیگر در نقشه‌های نوع III، IV، VII و VIII در بند ۲-۵ ارائه شده است.



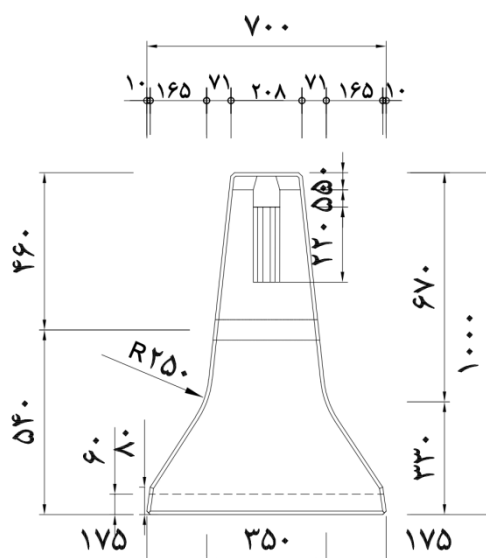
SGM11b (الف)



SGM11a (الف)

(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۲-۵: مقطع حفاظ بتنی نیوجرسی



(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۳-۵: مقطع حفاظ بتنی نیوجرسی با ارتفاع ۱۰۰۰ میلی‌متر



فصل پنجم: حفاظ‌های ایمنی طولی بتنی صفحه: ۷۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

تبصره ۱: در صورت نیاز به استفاده از حفاظ‌های بتنی در اشکال و ارتفاع‌های متفاوت (۴۵۷ تا ۲۲۹۰ میلی‌متر) پیمانکار باید نقشه‌های اجرایی آن را پیش از ساخت و نصب تهیه کند و به تأیید دستگاه نظارت یا کارفرما برساند.

تبصره ۲: حفاظ‌های بتنی میانی، در معابری که تراز مسیر رفت و برگشت آن‌ها یکسان نباشد، به صورت نامتقارن ساخته می‌شود.

جدول ۵-۱: انواع حفاظ بتنی

ردیف	شکل	ارتفاع (میلی‌متر)	نام اختصاری	روش اتصال	نوع
۱	شکل F	۸۱۰	SGM۱۰a	حلقه و پین	I
۲				کام و زبانه	۷ (دو قطعه)
۳		۱۰۷۰	SGM۱۰b	حلقه و پین	II
۴				کام و زبانه	۷I (دو قطعه)
۵	نیوجرسی	۸۱۰	SGM۱۱a	حلقه و پین	III
۶				کام و زبانه	۷II (دو قطعه)
۷		۱۰۷۰	SGM۱۱b	حلقه و پین	IV
۸				کام و زبانه	۷III (دو قطعه)
۹		۸۰۰	-	مفصلی	-
۱۰		۱۰۰۰	-	مفصلی	-

در جدول ۵-۲ با تفصیل بیشتر مشخصات انواع حفاظ‌های بتنی ارائه شده است.



فصل پنجم: حفاظ‌های ایمنی طولی بتنی صفحه: ۷۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

جدول ۵-۲: مشخصات انواع حفاظ بتنی

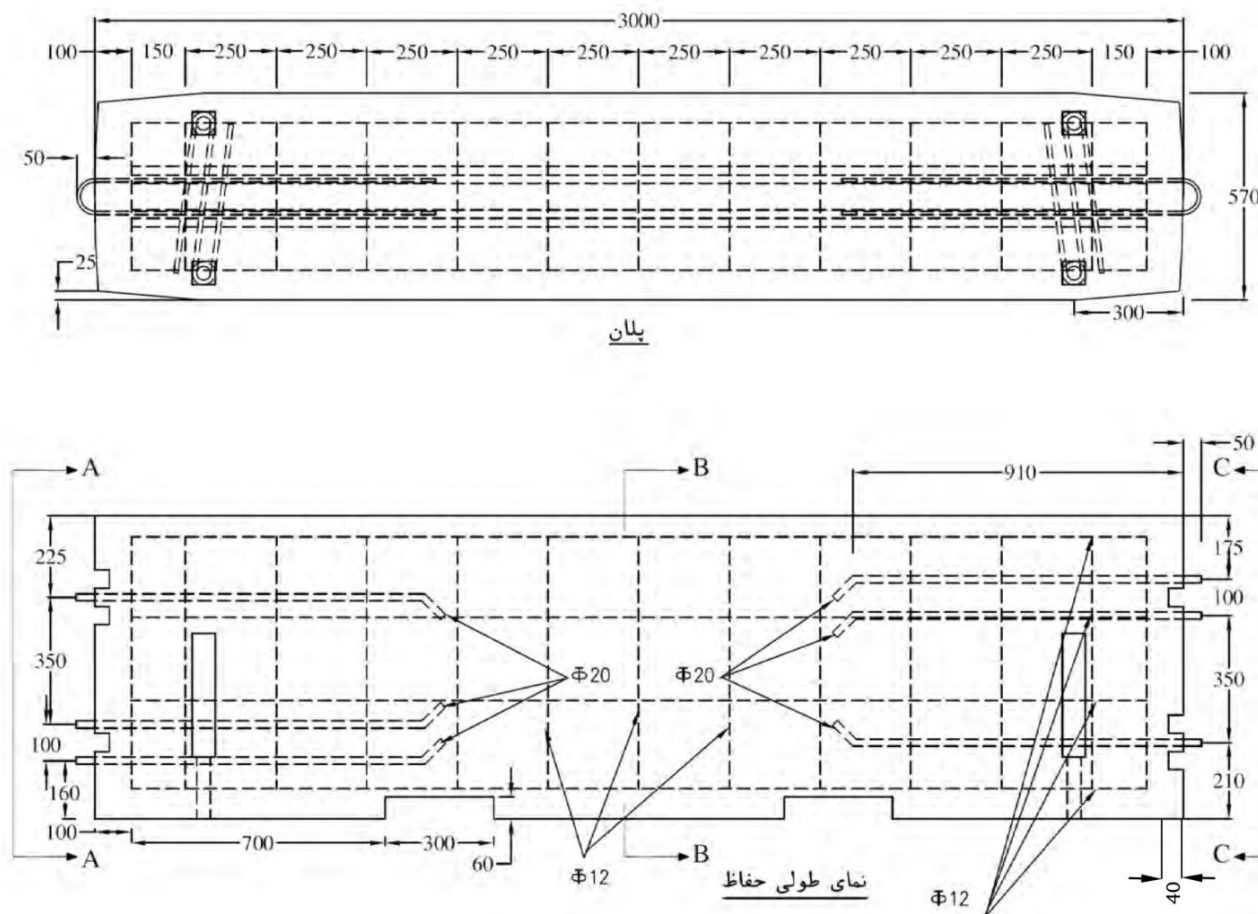
ردیف	نوع	شکل	نام اختصاری	محل نصب	ابعاد (میلی‌متر)			روش اتصال
					ارتفاع	طول	عرض	
۱	حفاظ بتنی نوع I	شکل F	SGM۱۰a	میانی	۸۱۰	۳۰۰۰	۵۷۰	حلقه و پین
۲	حفاظ بتنی نوع II	شکل F	SGM۱۰b	میانی	۱۰۷۰	۳۰۰۰	۶۲۰	حلقه و پین
۳	حفاظ بتنی نوع III	نیوجرسی	SGM۱۱a	میانی	۸۱۰	۳۰۰۰	۶۱۰	حلقه و پین
۴	حفاظ بتنی نوع IV	نیوجرسی	SGM۱۱b	میانی	۱۰۷۰	۳۰۰۰	۶۷۰	حلقه و پین
۵	حفاظ بتنی نوع V قطعه یک (زبان‌دار)	شکل F	SGM۱۰a	میانی	۸۱۰	۳۰۰۰	۵۷۰	کام و زبان
۶	حفاظ بتنی نوع V قطعه دو (کام‌دار)	شکل F	SGM۱۰a	میانی	۸۱۰	۳۰۰۰	۵۷۰	کام و زبان
۷	حفاظ بتنی نوع VI قطعه یک (زبان‌دار)	شکل F	SGM۱۰b	میانی	۱۰۷۰	۳۰۰۰	۶۲۰	کام و زبان
۸	حفاظ بتنی نوع VI قطعه دو (کام‌دار)	شکل F	SGM۱۰b	میانی	۱۰۷۰	۳۰۰۰	۶۲۰	کام و زبان
۹	حفاظ بتنی نوع VII قطعه یک (زبان‌دار)	نیوجرسی	SGM۱۱a	میانی	۸۱۰	۳۰۰۰	۶۱۰	کام و زبان
۱۰	حفاظ بتنی نوع VII قطعه دو (کام‌دار)	نیوجرسی	SGM۱۱a	میانی	۸۱۰	۳۰۰۰	۶۱۰	کام و زبان
۱۱	حفاظ بتنی نوع VIII قطعه یک (زبان‌دار)	نیوجرسی	SGM۱۱b	میانی	۱۰۷۰	۳۰۰۰	۶۷۰	کام و زبان
۱۲	حفاظ بتنی نوع VIII قطعه دو (کام‌دار)	نیوجرسی	SGM۱۱b	میانی	۱۰۷۰	۳۰۰۰	۶۷۰	کام و زبان
۱۳	حفاظ بتنی با ارتفاع ۱ متر (قطعه استاندارد)	نیوجرسی	-	میانی	۱۰۰۰	۴۰۰۰	۷۰۰	مفصلی
۱۴	حفاظ بتنی با ارتفاع ۱ متر (قطعه استاندارد)	نیوجرسی	-	میانی	۱۰۰۰	۶۰۰۰	۷۰۰	مفصلی
۱۵	حفاظ بتنی با ارتفاع ۰/۸ متر (قطعه ابتدایی و انتهایی)	نیوجرسی	-	میانی	۸۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰	مفصلی





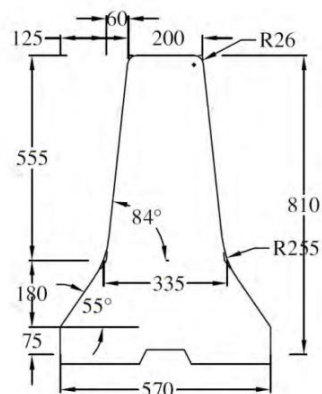
۵-۲ - نقشه‌های اجرایی انواع حفاظ‌های بتنی

- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ I (a) SGM۱۰ با اتصال حلقه و پین

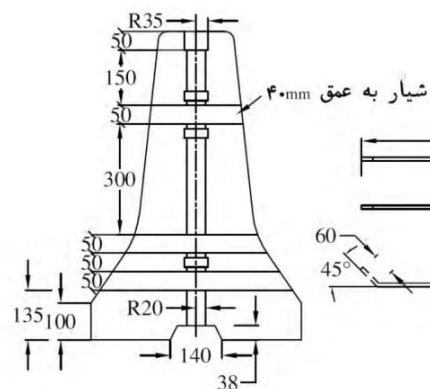




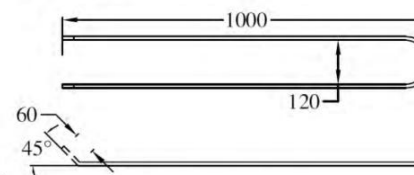
- مقاطع و جزئیات اتصال حفاظ بتنی تیپ I (a) SGM با اتصال حلقه و پین



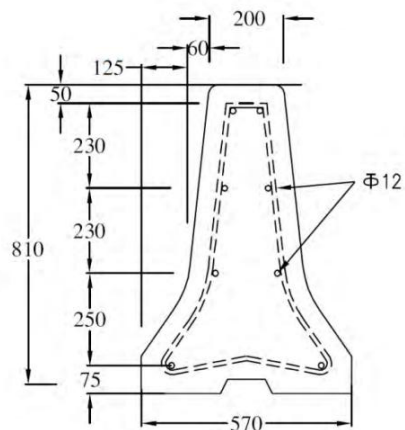
نمای جانبی



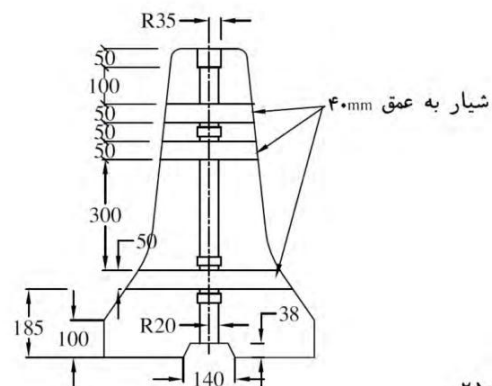
نمای A-A



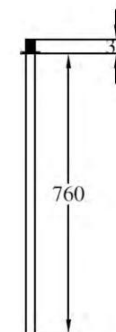
جزئیات حلقه اتصال



مقطع B-B



نمای C-C



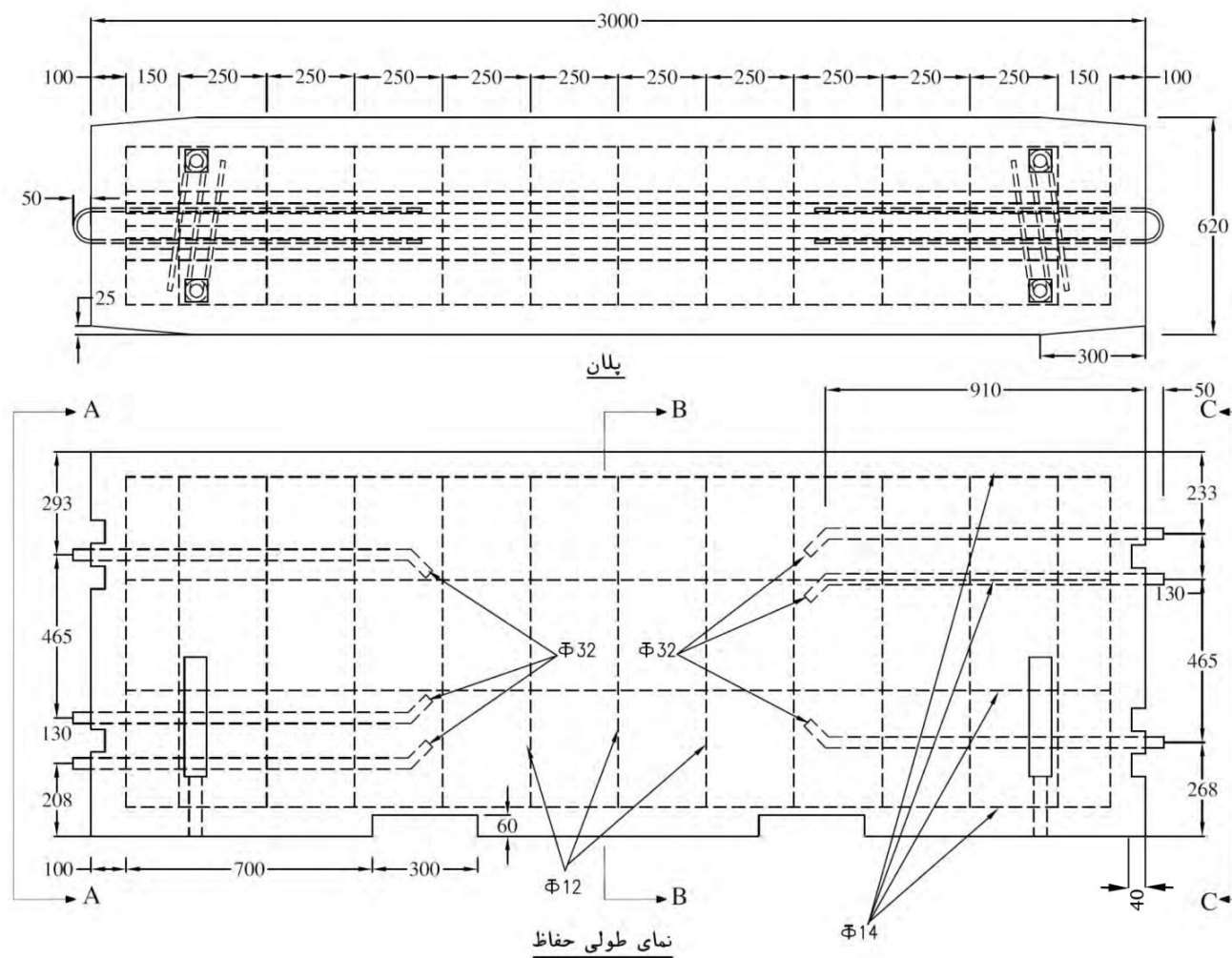
پین گالوانیزه به قطر ۲۵ mm

جزئیات پین اتصال

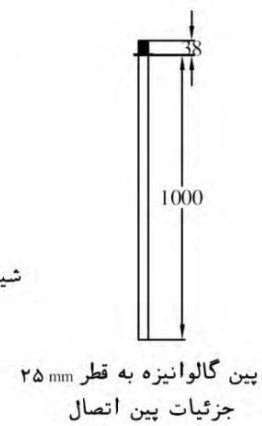
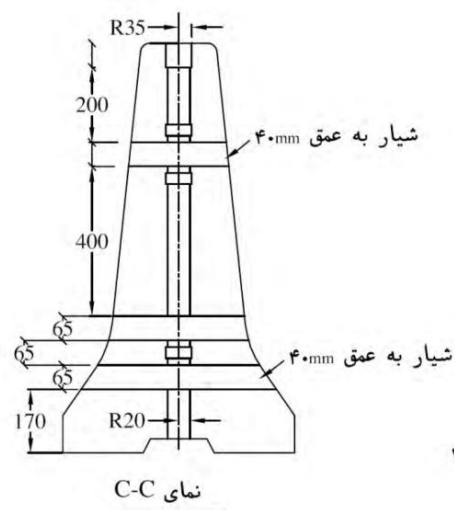
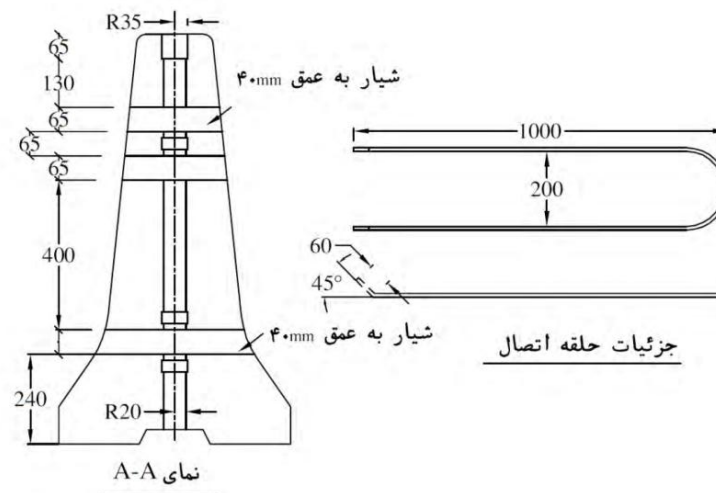
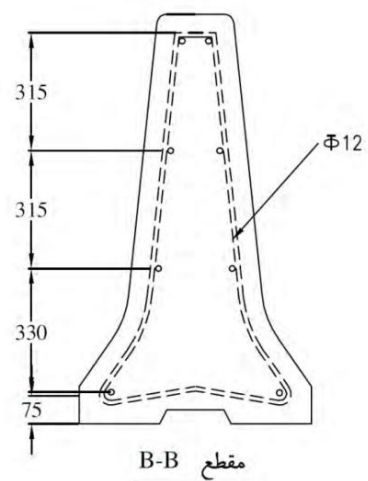
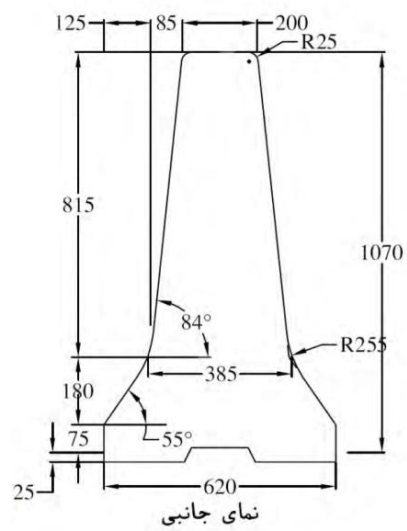




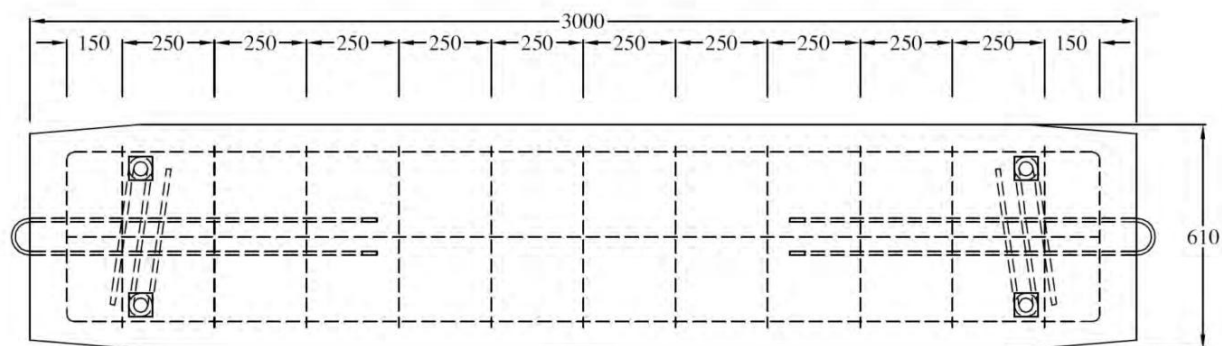
- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ II (b. SGM ۱۰) با اتصال حلقه و پین)



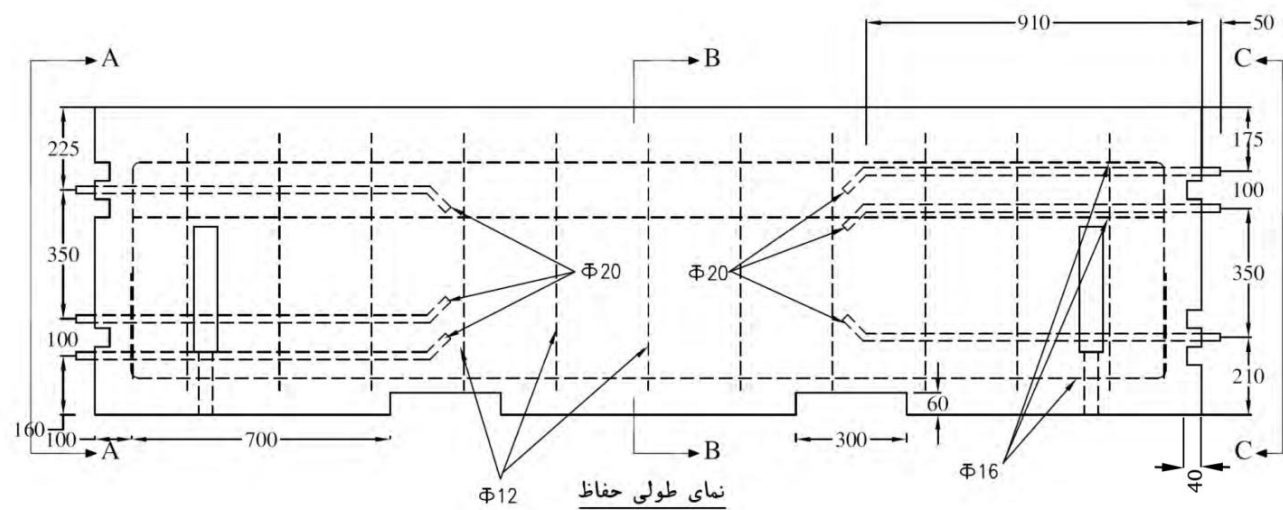
- مقاطع و جزییات اتصال حفاظ بتنی تیپ II (b) SGM¹ با اتصال حلقه و پین)



- نما و پلان حفاظت بتنی تیپ III (a) SGM با اتصال حلقه و پین)

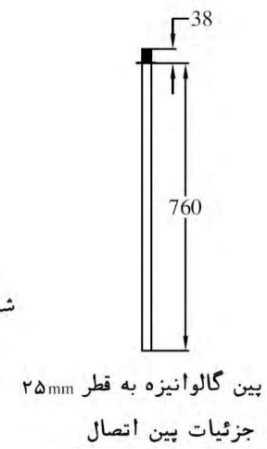
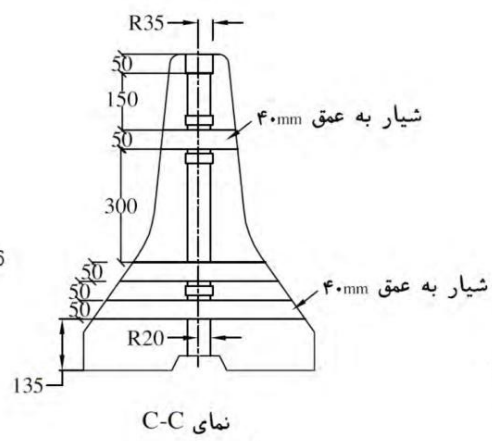
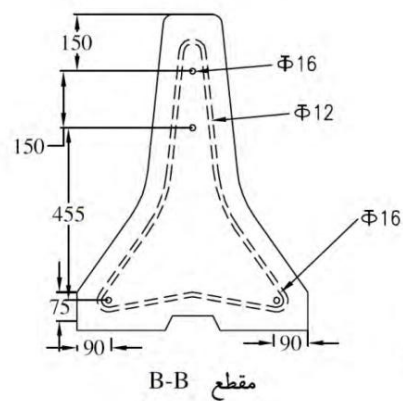
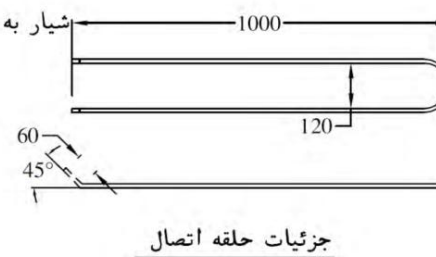
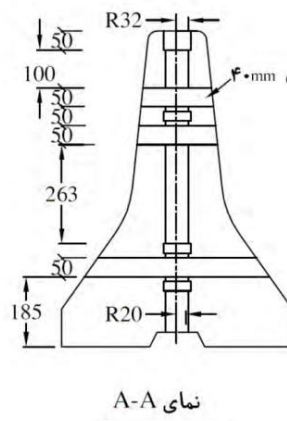
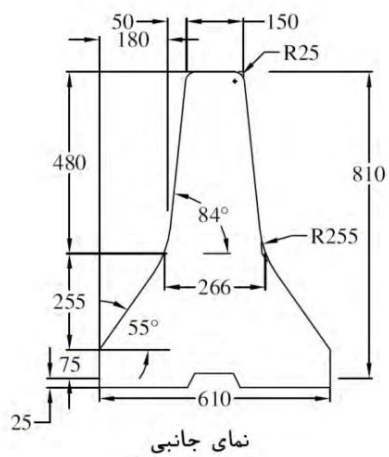


پلان



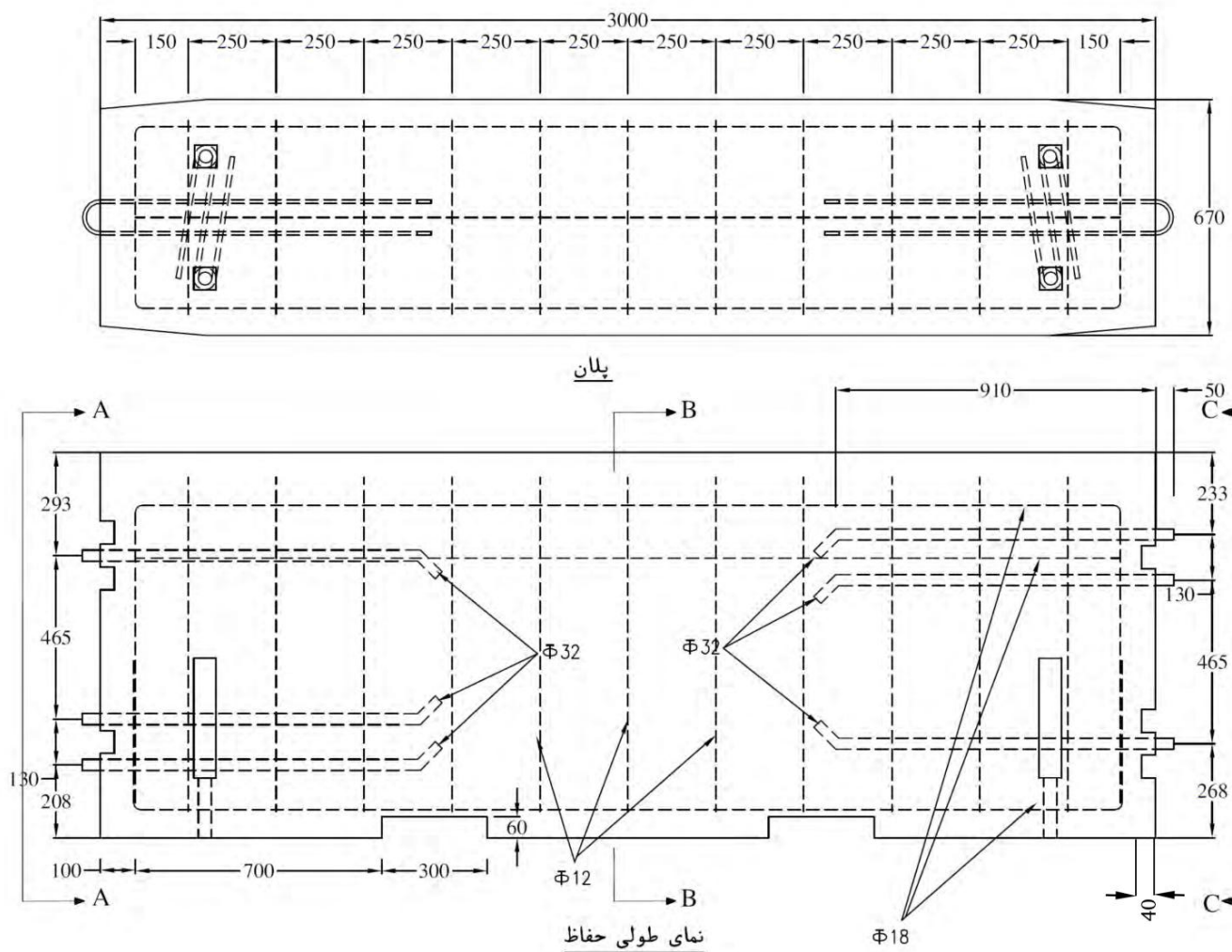


- مقاطع و جزئیات اتصال بتنی تیپ III (a) SGM ۱ با اتصال حلقه و پین)



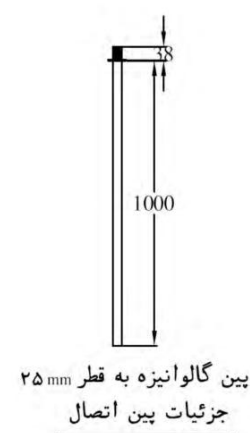
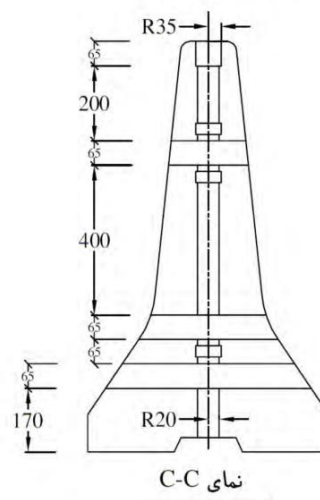
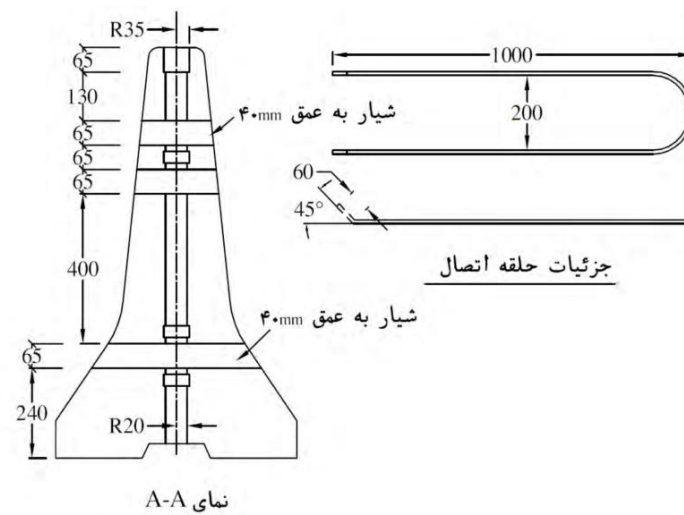
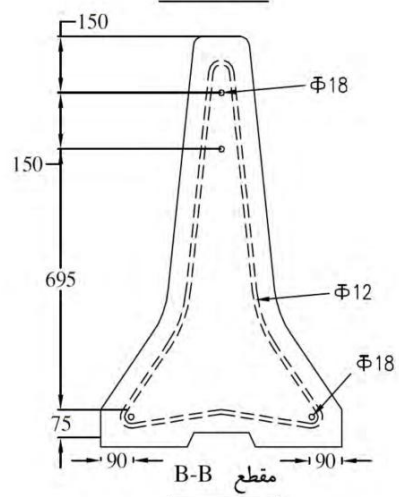
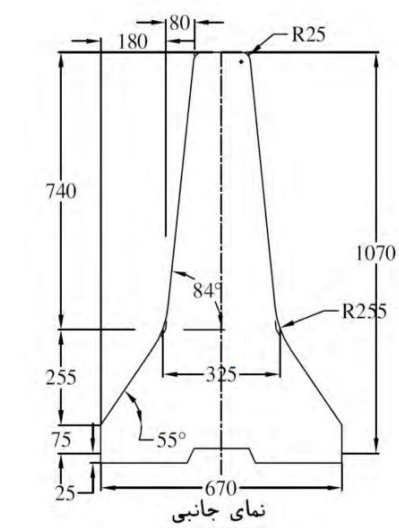


- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ IV (b) SGM۱۱ با اتصال حلقه و پین)



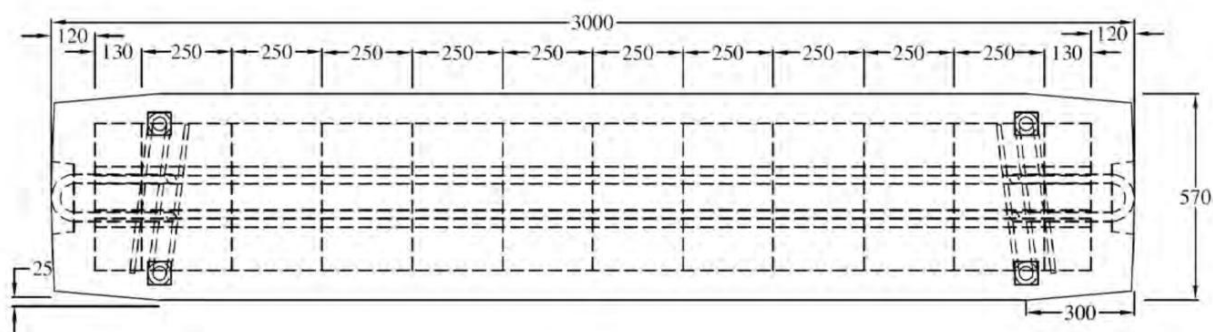


- مقاطع و جزئیات اتصال بتنی تیپ IV (SGM ۱۱b) با اتصال حلقه و پین)

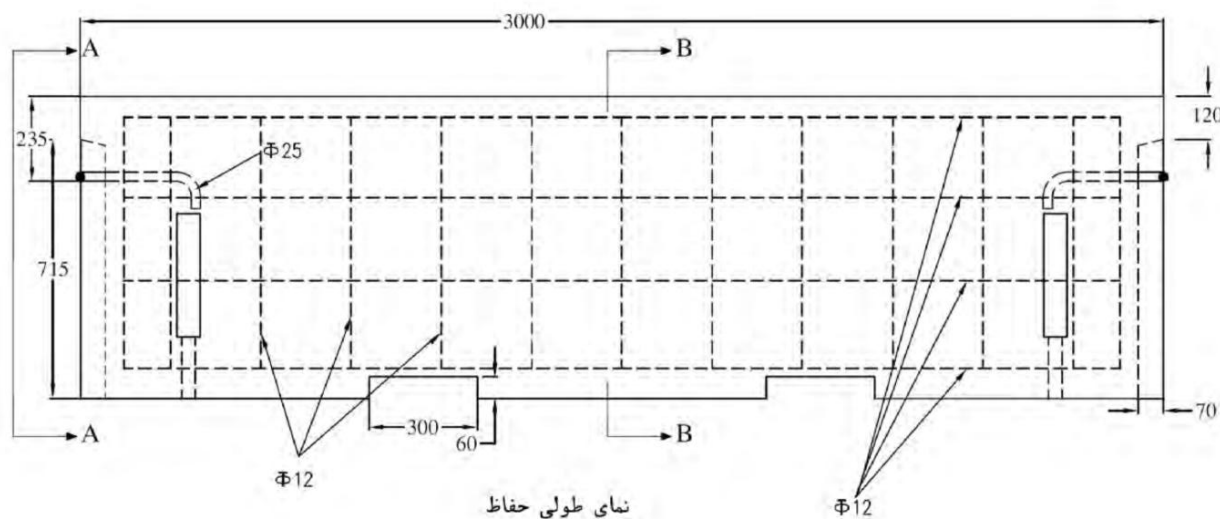




- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ V - قطعه یک (a) SGM۱۰ با اتصال قلاب و کام و زبانه



پلان

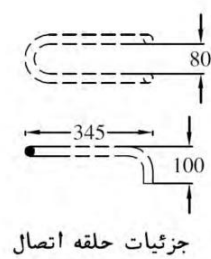
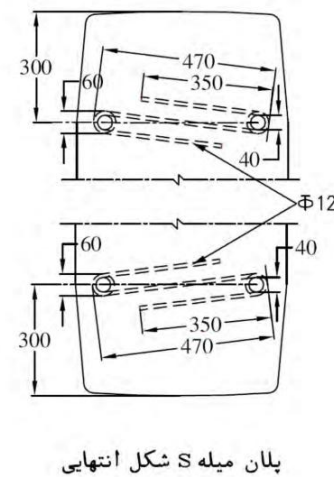
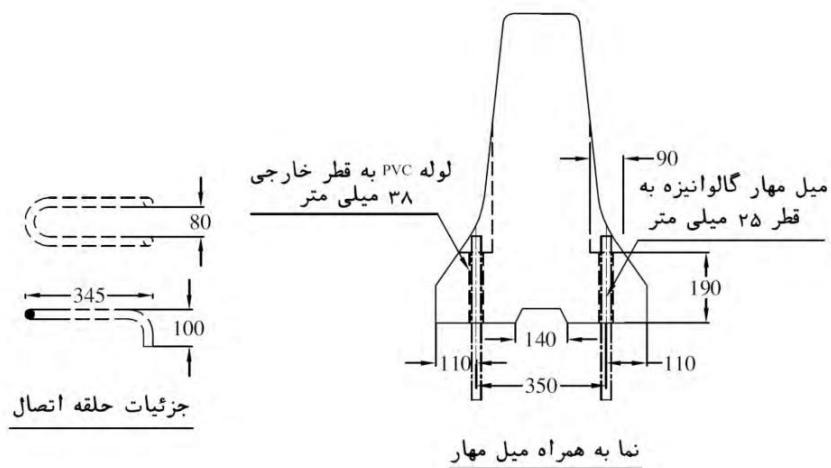
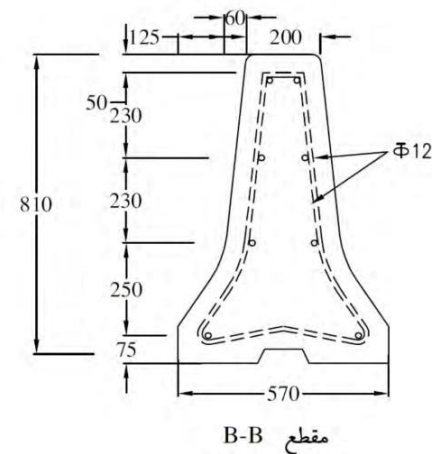
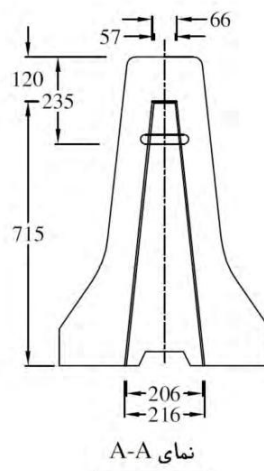
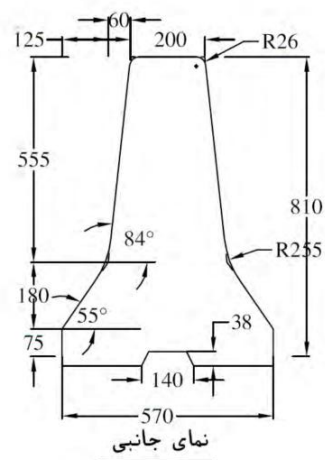


نمای طولی حفاظ



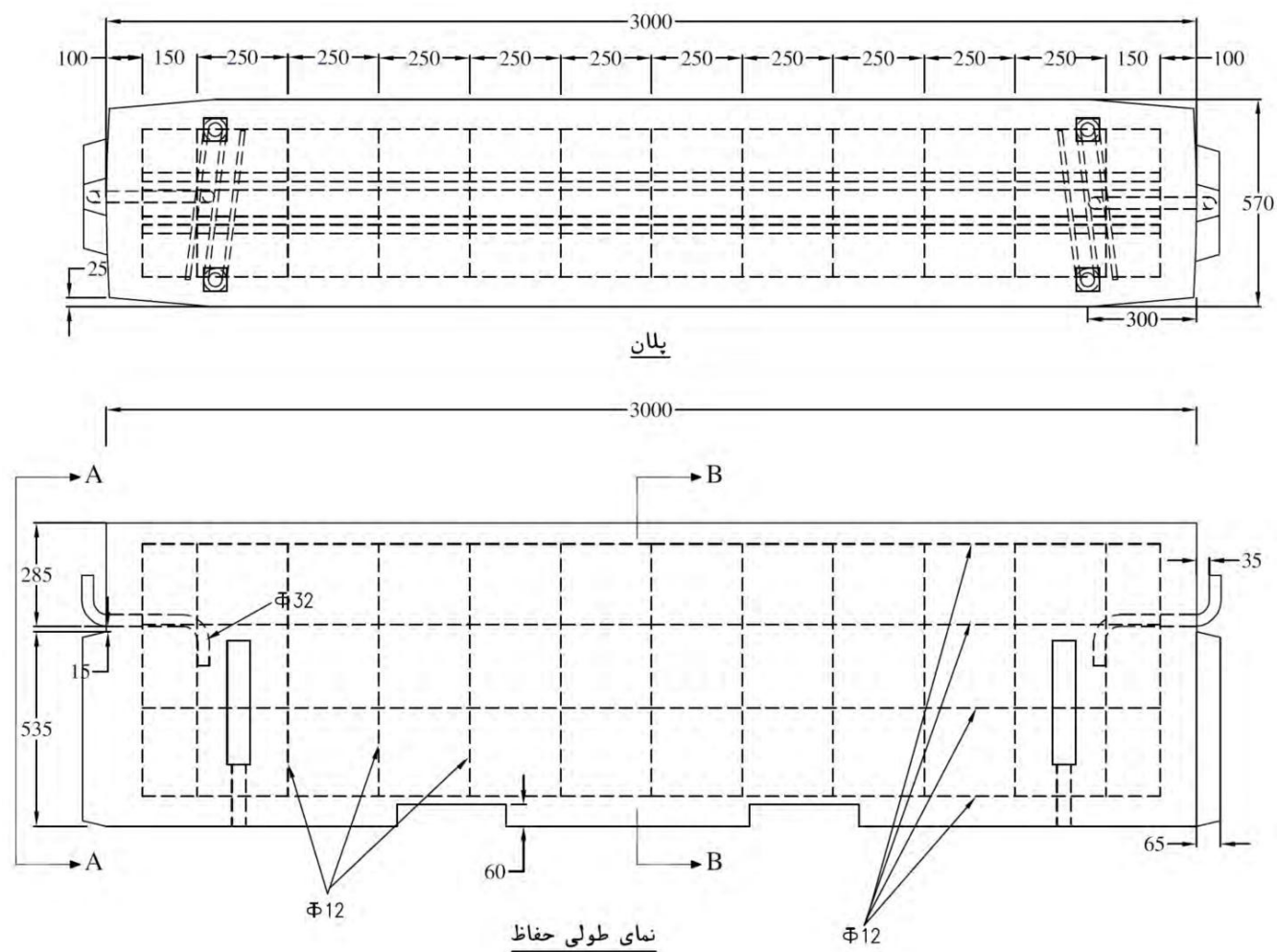


- مقاطع و جزییات اتصال حفاظ بتنی تیپ V - قطعه یک (a) SGM با اتصال قلاب و کام و زبانه

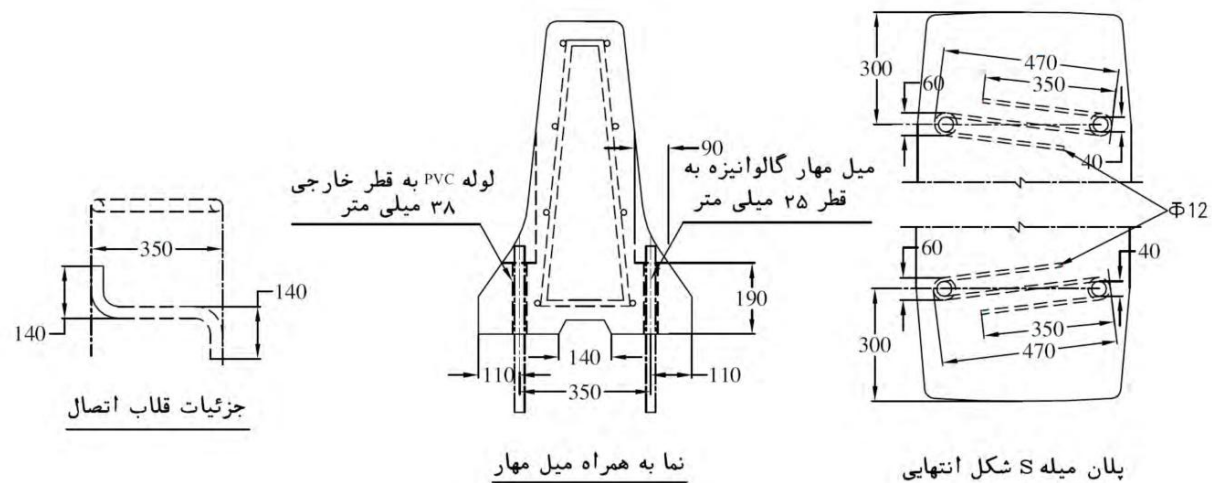
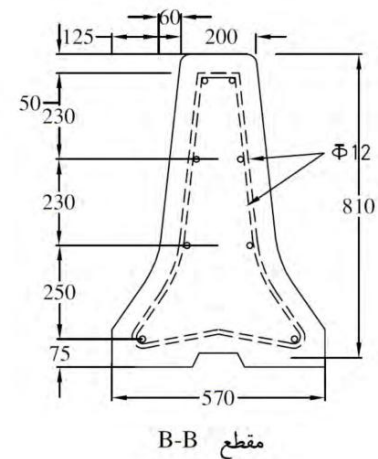
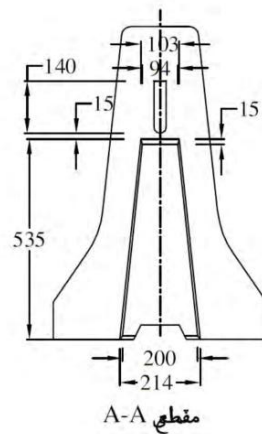
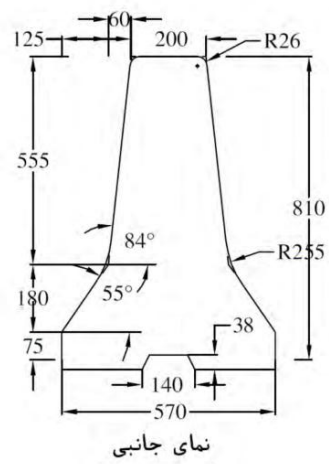




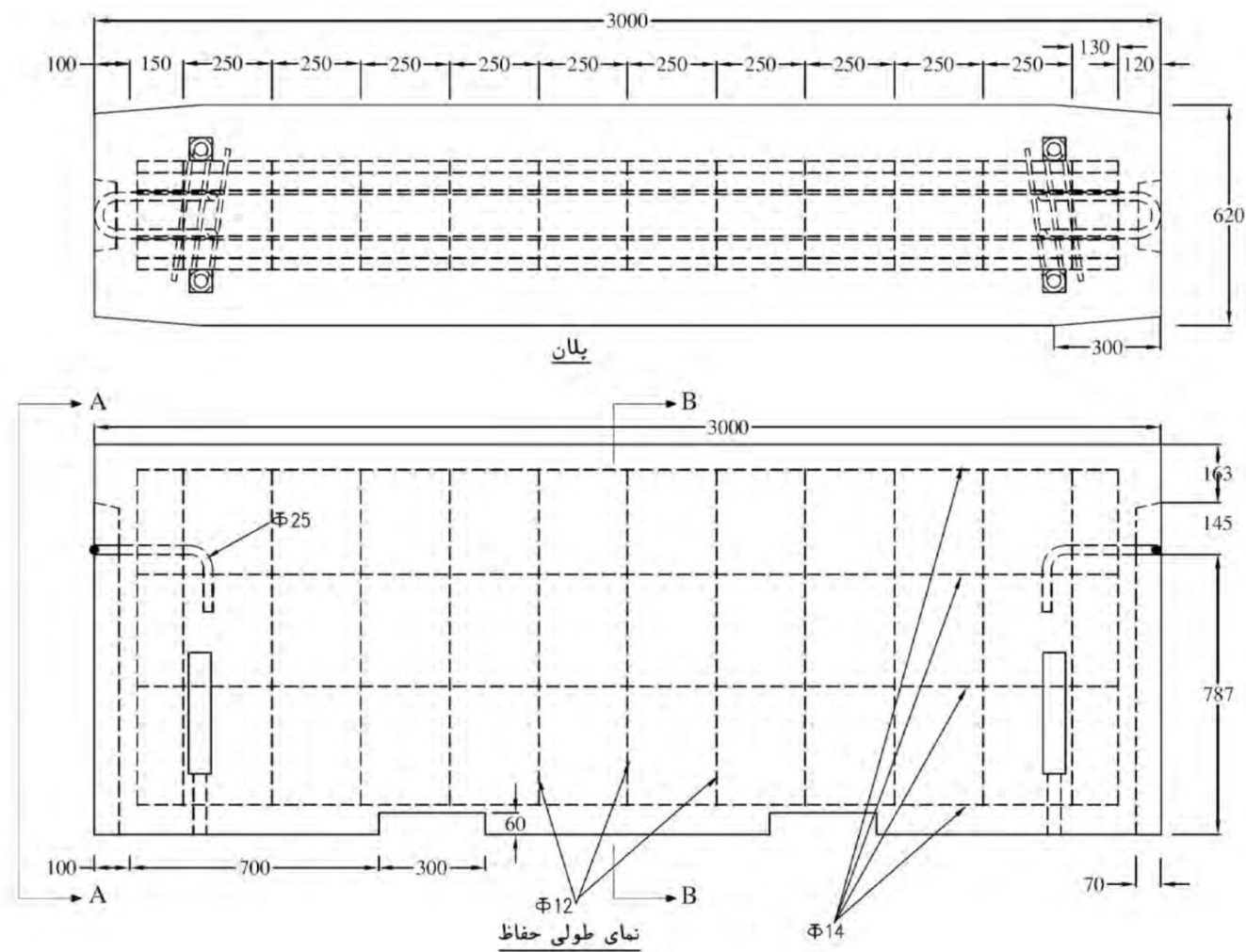
- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ V – قطعه دو (a) (SGM) با اتصال قلاب و کام و زبانه



- مقاطع و جزییات اتصال حفاظا بتنی تیپ V - قطعه دو (a) SGM1 با اتصال قلاب و کام و زبانه

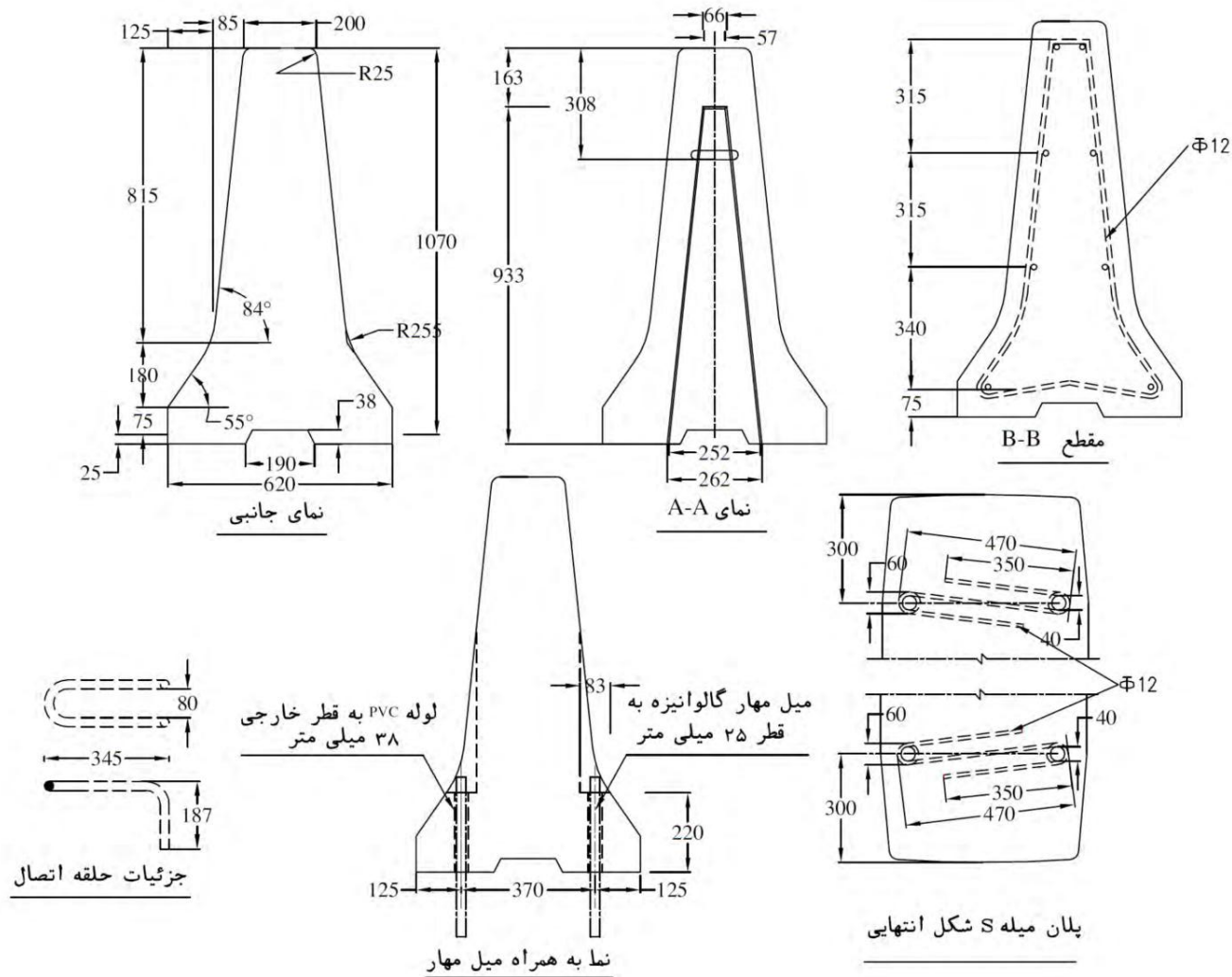


- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ VI - قطعه یک (b) SGM1 با اتصال قلاب و کام و زبانه)



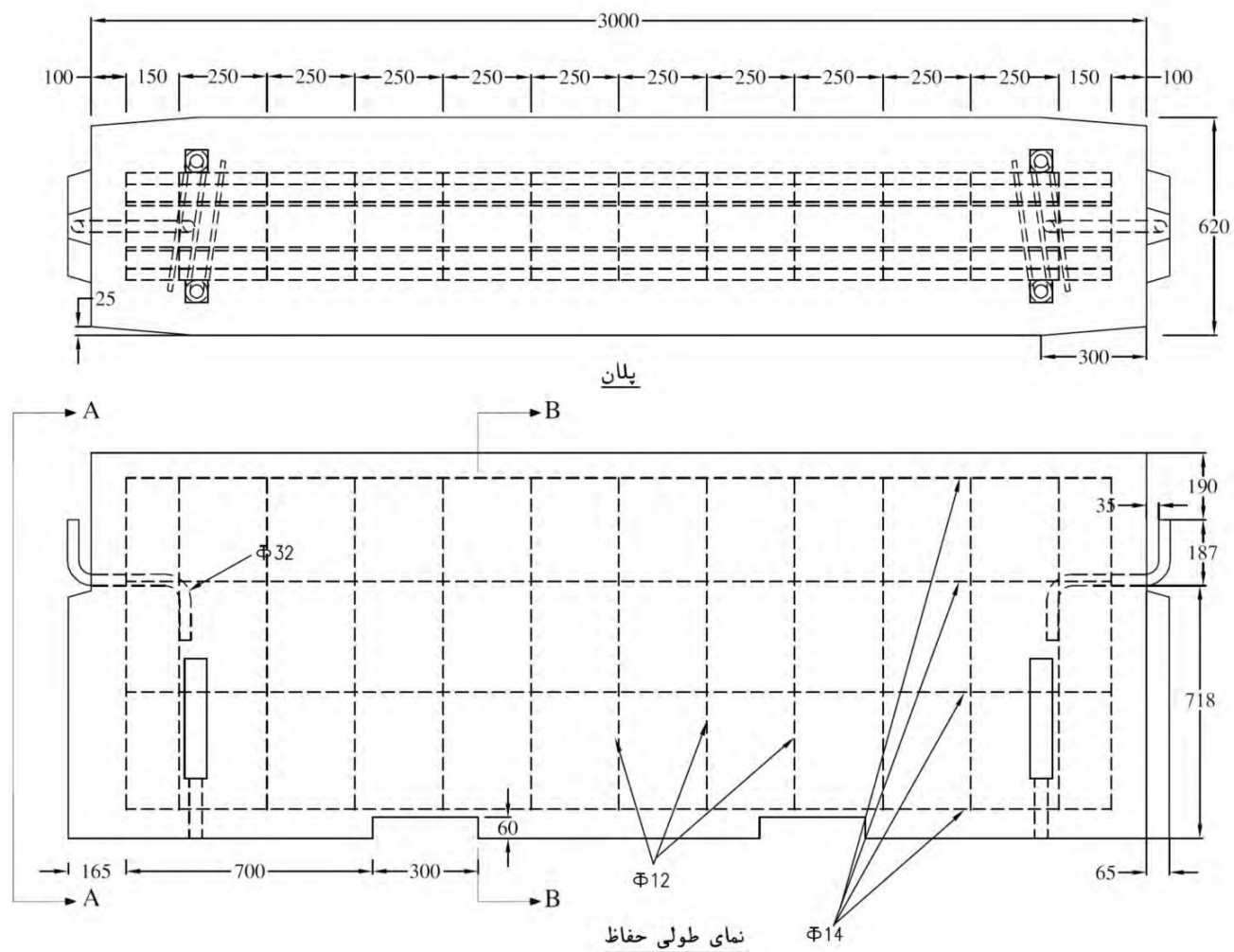


- مقاطع و جزئیات اتصال حفاظ بتنی تیپ VI - قطعه یک (b) SGM۱۰ با اتصال قلاب و کام و زبانه

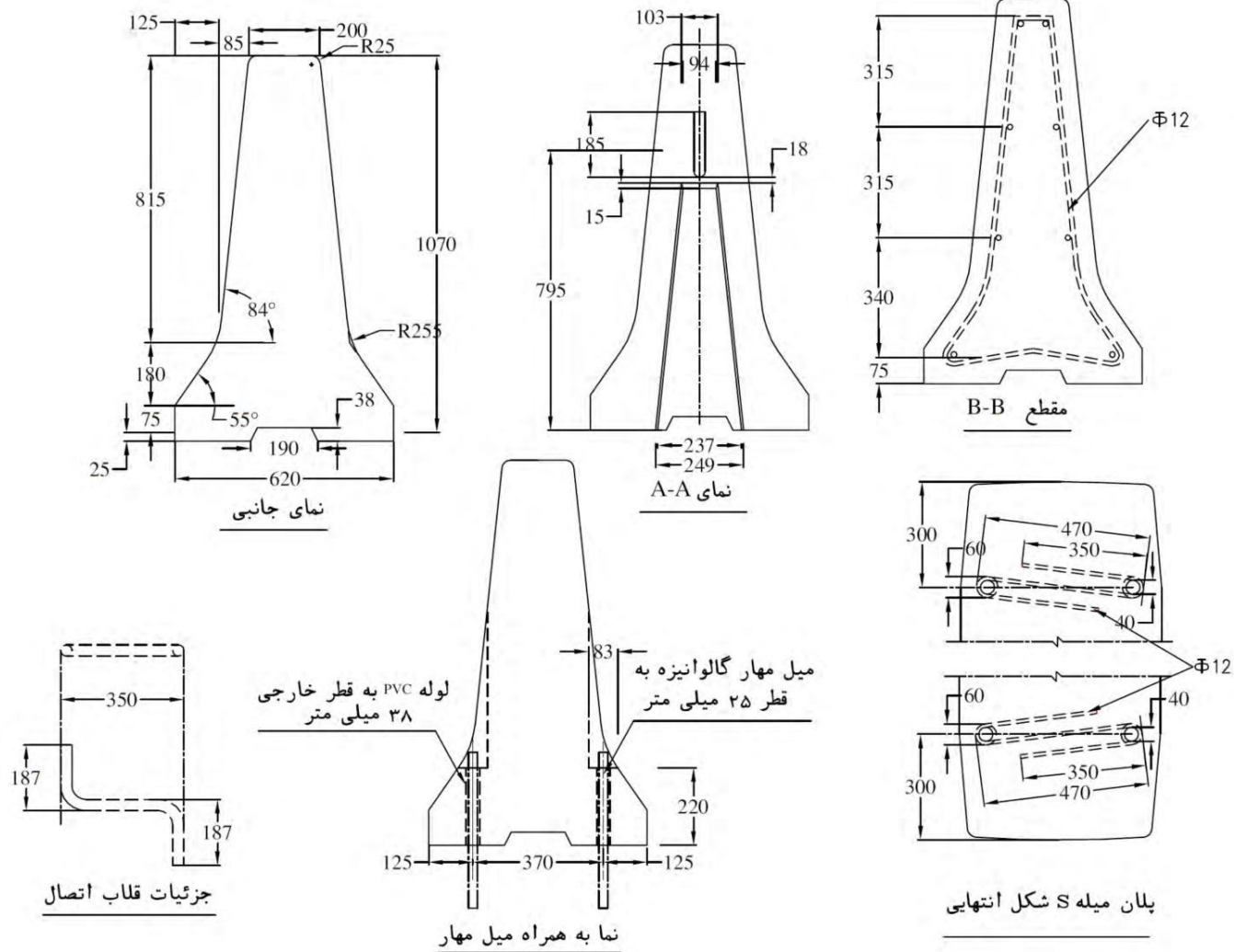




- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ VI - قطعه دو (b) SGM۱۰ با اتصال قلاب و کام و زبانه

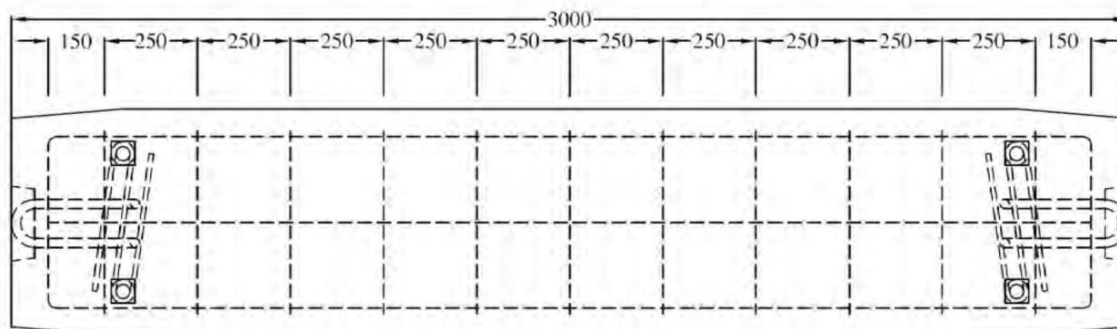


- مقاطع و جزییات اتصال حفاظ بتنی تیپ VI - قطعه دو (SGM ۱۰b) با اتصال قلاب و کام و زبانه)

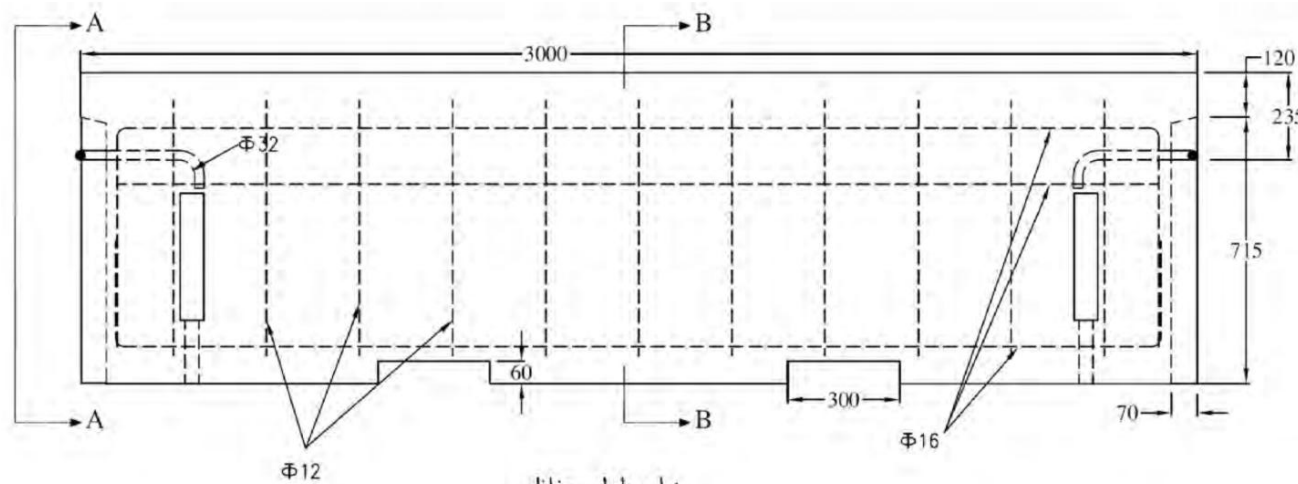




- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ VII - قطعه یک (a) SGM ۱ با اتصال قلاب و کام و زبانه



پلان

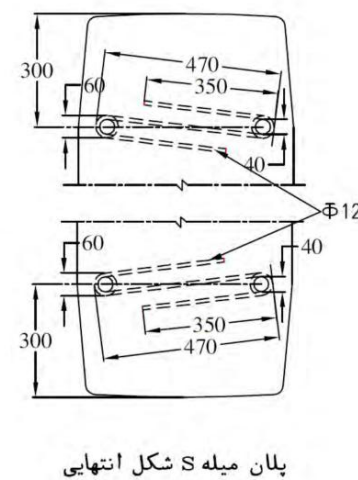
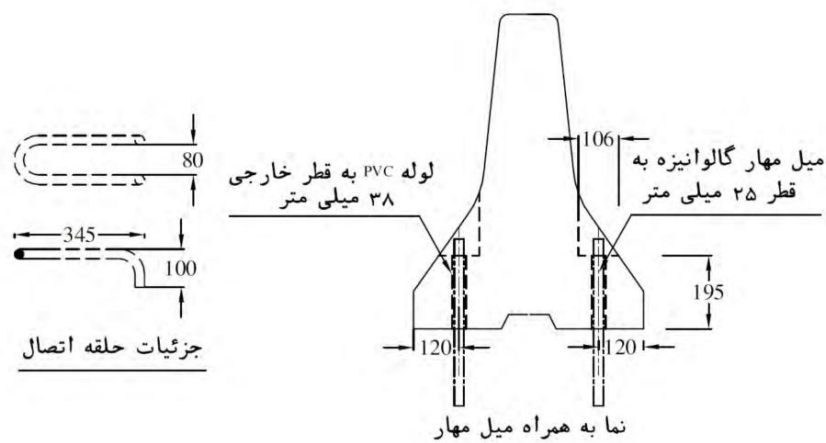
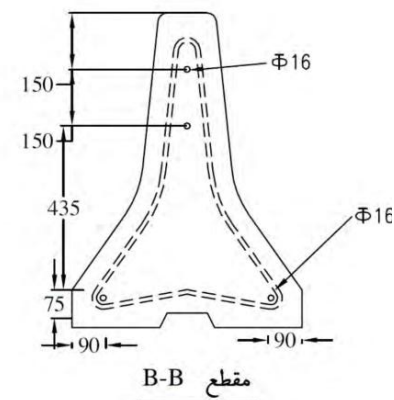
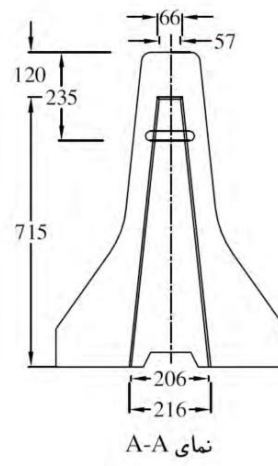
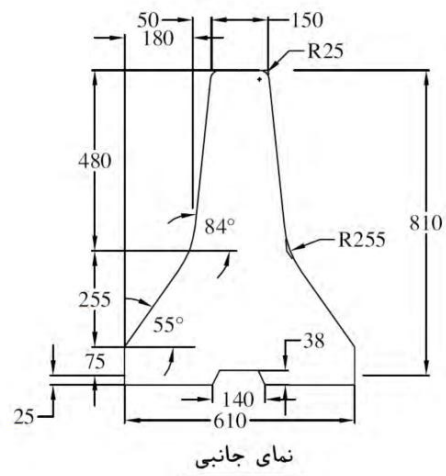


نمای طولی حفاظ



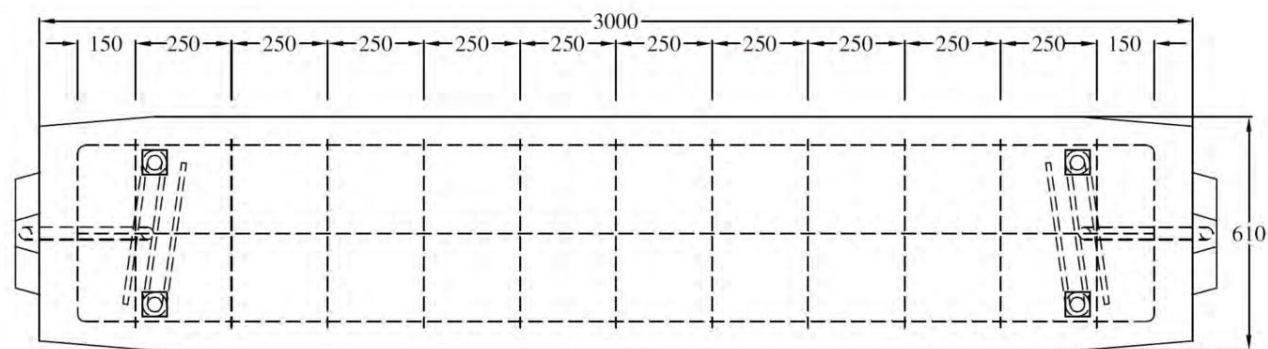


- مقاطع و جزئیات اتصال حفاظ بتنی تیپ VII - قطعه یک (a) SGM1 با اتصال قلاب و کام و زبانه

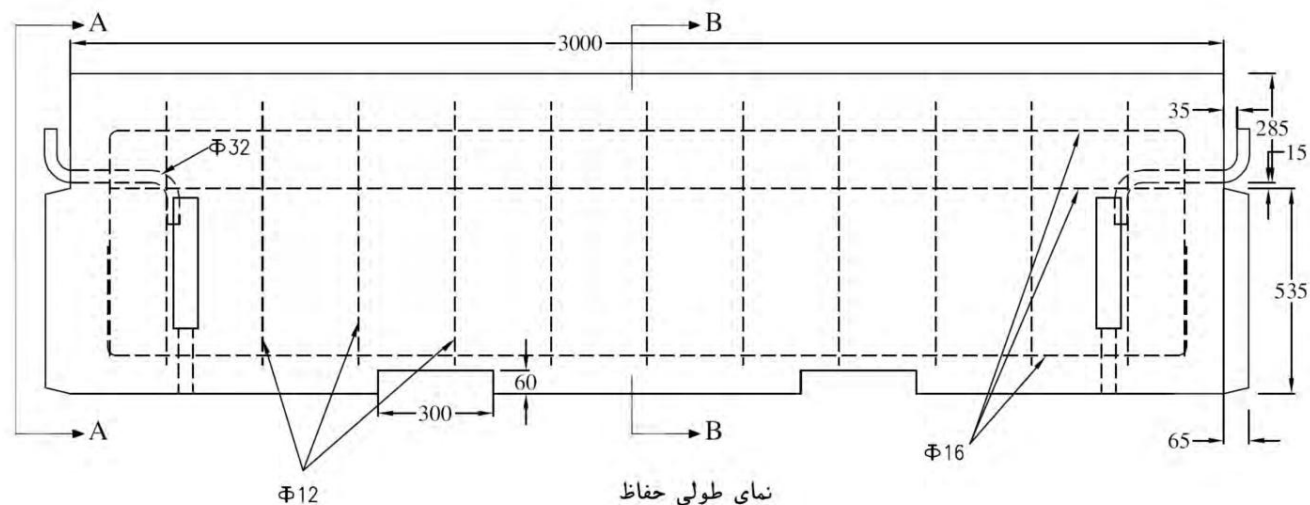




- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ VII - قطعه دو (۱a SGM با اتصال قلاب و کام و زبانه)



پلان

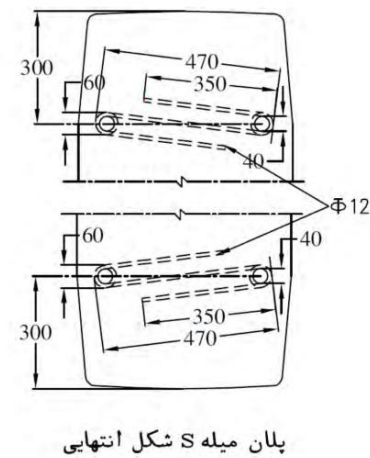
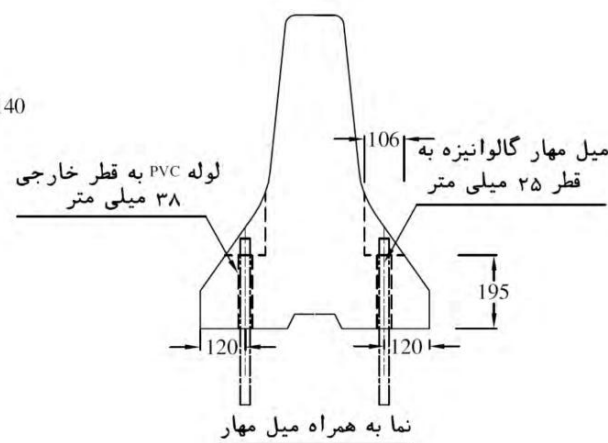
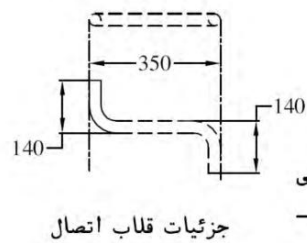
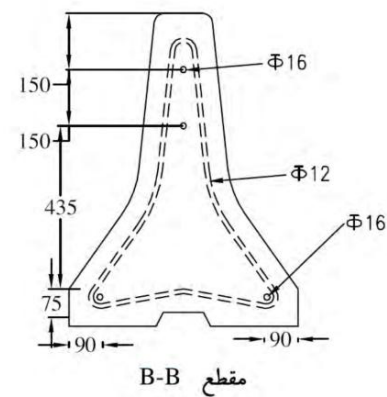
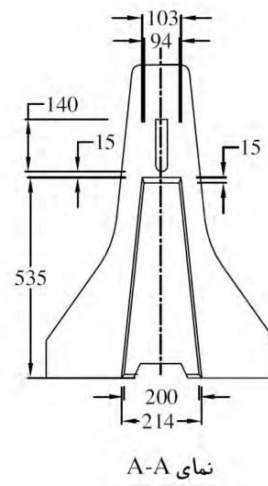
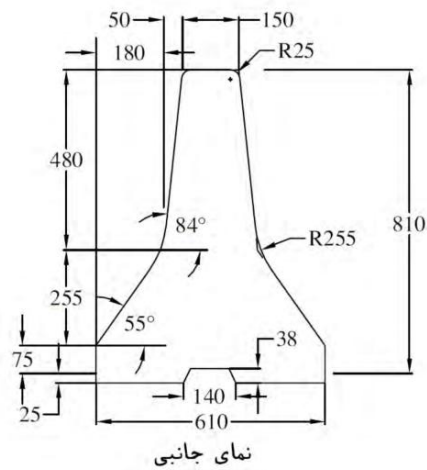


نمای طولی حفاظ



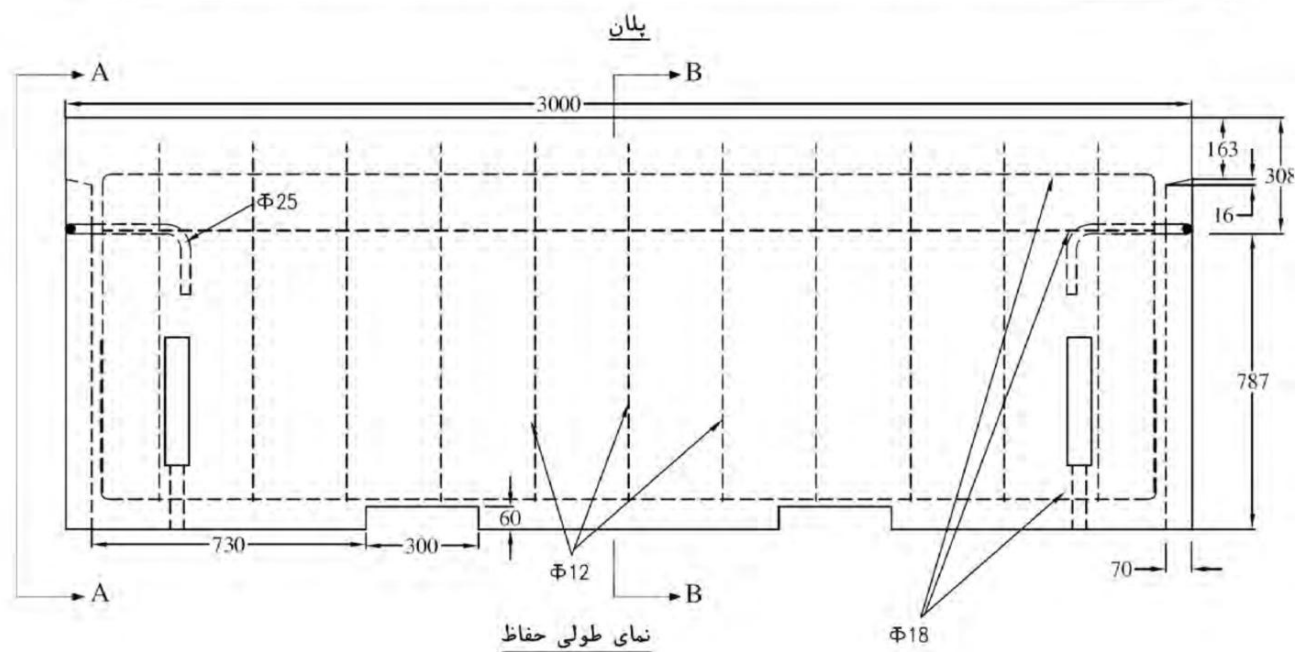
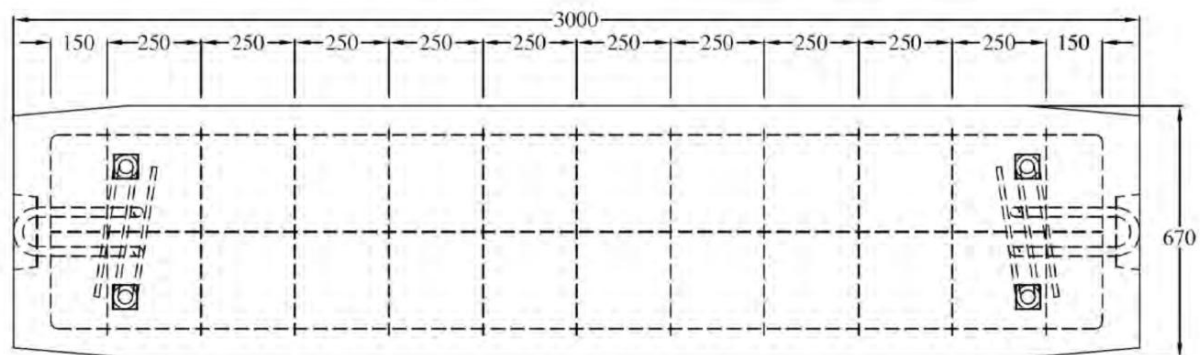


- مقاطع و جزئیات اتصال حفاظ بتنی تیپ VII - قطعه دو (a) SGM۱ با اتصال قلاب و کام و زبانه



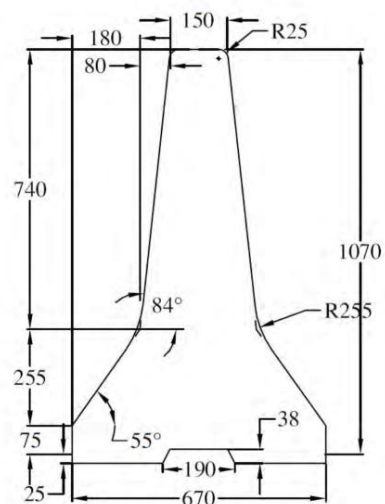


- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ VIII – قطعه یک (b) SGM۱۱ با اتصال قلاب و کام و زبانه

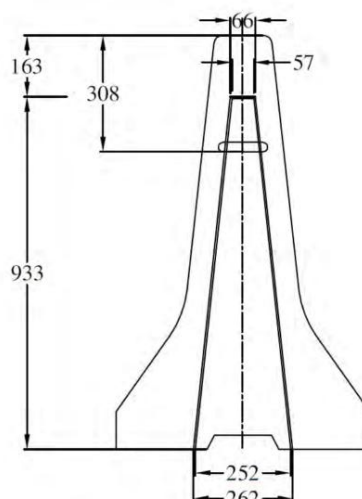




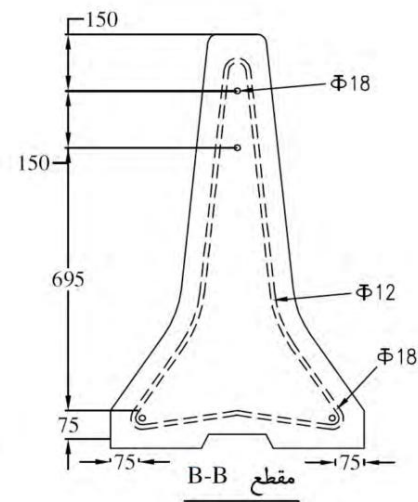
- مقاطع و جزئیات اتصال حفاظ بتنی تیپ VIII - قطعه یک (b) SGM۱ با اتصال قلاب و کام و زبانه



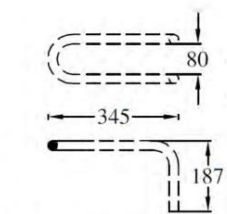
نمای جانبی



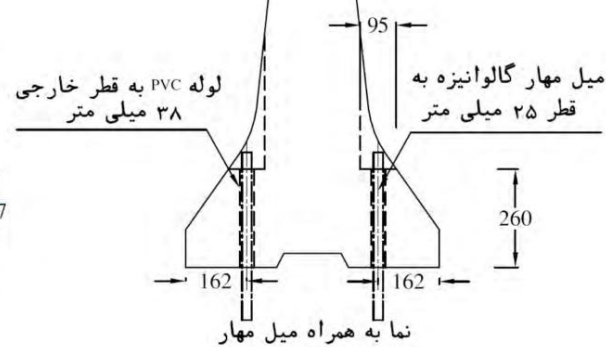
نمای A-A



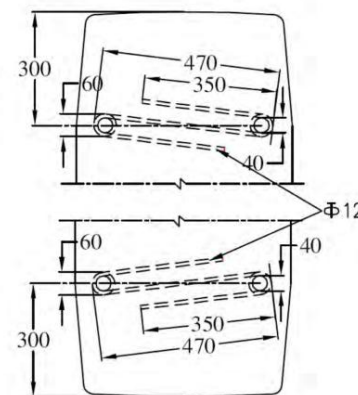
مقطع B-B



جزئیات حلقه اتصال



نما به همراه میل مهار

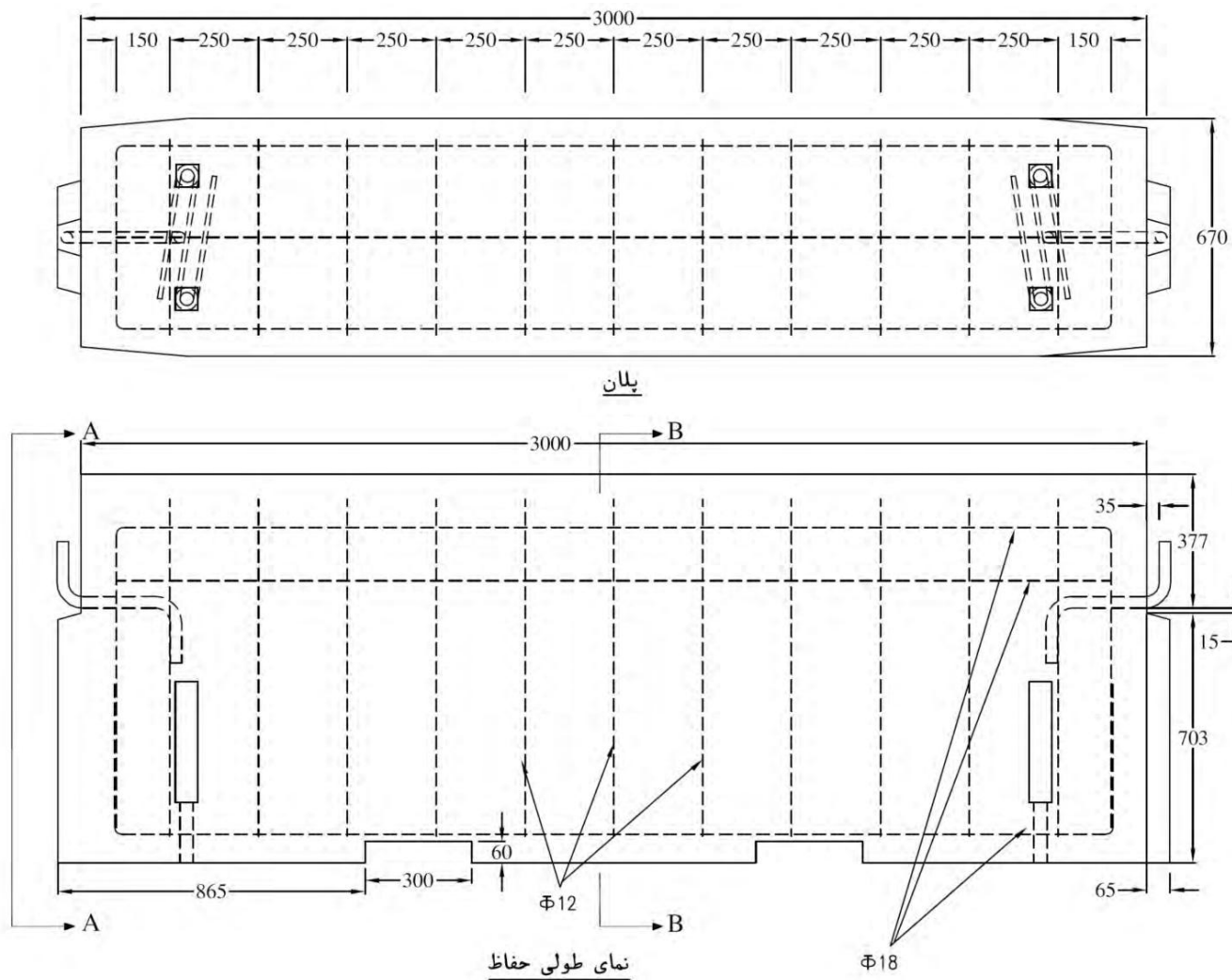


پلان میله S شکل انتهایی



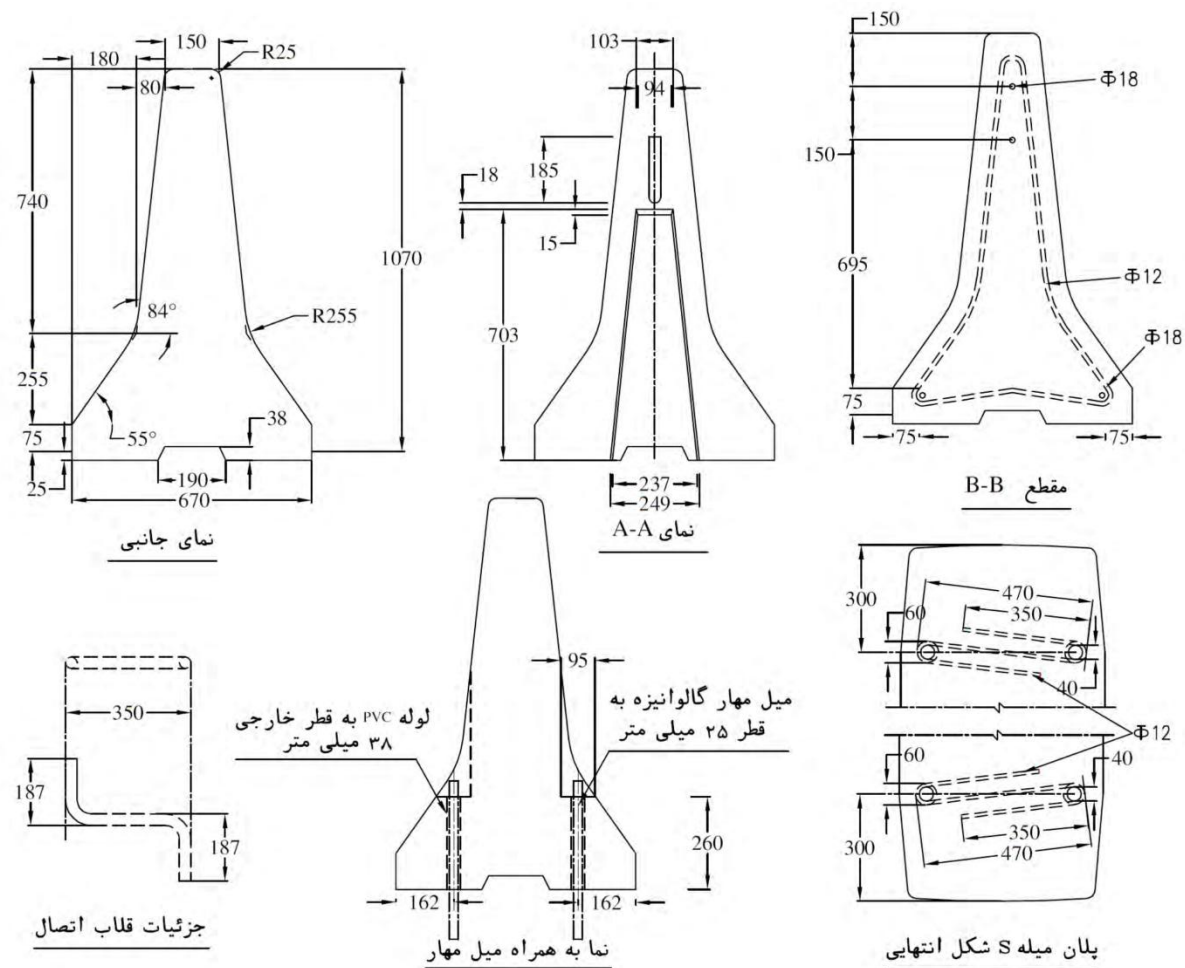


- نما و پلان حفاظ بتنی تیپ VIII - قطعه دو (b) SGM۱ با اتصال قلاب و کام و زبانه





- مقاطع و جزئیات اتصال حفاظ بتنی تیپ VIII - قطعه دو (b) SGM۱ با اتصال قلاب و کام و زبانه





۳-۵ - هدف از به‌کارگیری حفاظ‌های بتنی

همان‌طور که در فصل دوم عنوان شد، اقدامات موردنیاز در صورت وجود مانع در ناحیه عاری از مانع به ترتیب شامل حذف مانع، طراحی مجدد مانع، تغییر مکان مانع و استفاده از اتصالات شکست‌پذیر می‌باشد و در صورتی که از این چهار اقدام استفاده نگردد، باید نسبت به اقدام به نصب ضربه‌گیر و یا آشکارسازی این موانع مبادرت نمود. در همین راستا، این فصل از سند برای تعیین حداقل مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌های طولی بتنی در معابر به کار می‌رود.

۴-۵ - اجزای حفاظ‌های بتنی

حفاظ ایمنی طولی بتنی از اجزای زیر تشکیل شده است:

- بتن
- میلگرد
- اتصالات

۵-۵ - انواع حفاظ‌های بتنی

۵-۵-۱- حفاظ‌های بتنی به لحاظ موقعیت نصب نسبت به معبر به دو گروه تقسیم می‌شوند:

- کناری
- میانی

۵-۵-۲- حفاظ‌های بتنی به دو روش زیر اجرا می‌شوند:

- روش پیش‌ساخته: این روش، معمولاً برای ایجاد حفاظ برای موانع موجود در میانه معبر مانند پایه پل‌ها و پایه تابلوهای بالاسری کاربرد دارد. حداقل طول قطعات پیش‌ساخته باید ۳ متر و حداکثر آن باید ۶ متر باشد. پیمانکار باید توجه داشته باشد که طول قطعات تعبیه‌شده در یک معبر یکسان باشد مگر در مواردی که به دلیل مشخصات هندسی معبر و به تأیید دستگاه نظارت، ناگزیر از تغییر طول قطعات شود. در موارد خاص می‌توان مقطع کوچکی را بین قطعات پیش‌ساخته به‌صورت درجا اجرا کرد.
- روش بتن درجا: این روش از نظر ابعاد و اندازه با روش پیش‌ساخته، تفاوتی ندارد. این روش اجرا به‌طور معمول بر روی پل‌ها یا معابری که در محدوده نصب حفاظ، ویژگی هندسی خاصی داشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، قالب‌بندی مطابق با مشخصات هندسی محل انجام و بتن به‌صورت درجا اجرا می‌شود. اگر نیاز باشد که حفاظ در طول زیاد و بدون وقفه نصب شود، بهره‌گیری از روش قالب لغزنده، توصیه می‌گردد.

۵-۵-۲-۱- انتخاب روش اجرا و مهار حفاظ

روش اجرا و مهار حفاظ بتنی، باید با توجه به فاصله مانع از ترافیک عبوری انتخاب شود. میزان عقب‌زدگی (Deflection) حفاظ‌ها در اثر ضربه مطابق جدول ۳-۵ بر اساس روش اجرا و مهار آن‌ها متفاوت است و در فرآیند انتخاب نوع حفاظ، برای تعیین حداکثر تغییر شکل دینامیکی مجاز باید از این جدول، استفاده شود.



فصل پنجم: حفاظ‌های ایمنی طولی بتنی صفحه: ۱۰۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	--

جدول ۳-۵: انتخاب روش اجرا و مهار حفاظ بتنی

روش اجرا	وجود/عدم وجود مهار	میزان عقب‌زدگی (حداکثر تغییر شکل دینامیکی مجاز)
پیش‌ساخته	بدون مهار	۰/۹ متر
پیش‌ساخته	مهارشده	۰/۱۵ متر
بتن درجا	مهارشده	۰ متر

۵-۶ - الزامات طراحی حفاظ‌های بتنی

طراح حفاظ، باید موارد زیر را در طراحی حفاظ بتنی لحاظ کند:

- بررسی سوابق قبلی و پیش‌بینی احتمالات
- جانمایی محل نصب (موقعیت حفاظ بتنی نسبت به موانع و مسیر)
- تأمین حداقل فاصله جانبی حفاظ
- تعیین نوع حفاظ بتنی (کناری یا میانی)
- تعیین نوع روش اتصال حفاظ بتنی (با تمرکز بر اولویت دهی بر اتصال مفصلی)
- تعیین نوع حفاظ بتنی از نظر روش ساخت و اجرا
- انتخاب روش اجرا و مهار حفاظ بتنی
- طول حفاظ بتنی (طول بخش ابتدایی، میانی، انتهایی و تبدیلی حفاظ)

۵-۷ - مشخصات فنی ساخت حفاظ‌های بتنی

۵-۷-۱- حد رواداری ابعاد ساخت و نصب حفاظ

حد رواداری ابعاد مقطع حفاظ‌های ساخته‌شده و میزان انحراف از محور آن‌ها در هنگام نصب ۶ میلی‌متر است. طول قطعات ساخته‌شده نیز نباید از ۶ میلی‌متر در هر ۳ متر طول و ۱۹ میلی‌متر در هر قطعه پیش‌ساخته از ابعاد استاندارد و مورد تأیید کارفرما تجاوز کند.

۵-۷-۲- ایستایی در برابر ضربه

حفاظ‌های بتنی باید به‌صورتی طراحی و ساخته شود که حفاظ با ارتفاع ۸۱۰ میلی‌متر، در آزمون TL4 و حفاظ با ارتفاع ۱۰۷۰ میلی‌متر، در آزمون TL5 گزارش NCHRP 350 موفق عمل کند.

۵-۷-۳- مشخصات فنی مصالح مصرفی حفاظ

مصالح مصرفی در برای ساخت حفاظ‌های بتنی، باید دارای مشخصات زیر باشد:



فصل پنجم: حفاظ‌های ایمنی طولی بتنی صفحه: ۱۰۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	--

۵-۷-۳-۱- سیمان: سیمان مصرفی جهت ساخت حفاظ بتنی باید از سیمان پرتلند نوع یک، منطبق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۸۹ با عنوان ویژگی‌های انواع سیمان پرتلند باشد.

۵-۷-۳-۲- سنگ‌دانه: شن و ماسه مصرفی، باید مطابق با مشخصات استاندارد ملی ایران به شماره ۳۰۲، با عنوان ویژگی سنگ‌دانه‌ها انطباق داشته باشد. بزرگ‌ترین قطر سنگ‌دانه درشت (شن) نباید بیش از ۲۰ میلی‌متر باشد.

۵-۷-۳-۳- آب: آب مصرفی باید مطابق با مشخصات عنوان‌شده در آیین‌نامه بتن ایران باشد ولی به‌طورکلی، آب آشامیدنی، برای مصرف و عمل‌آوری بتن مناسب است.

۵-۷-۳-۴- میلگرد: میلگرد مورد استفاده در بتن، باید از نوع نیمه‌سخت آج^۱ ۳۴۰ و شکل رویه آن آجدار باشد. میلگردها، باید دارای پوشش بتنی محافظ با حداقل ضخامت ۵۰ میلی‌متر باشد. قطر میلگرد مصرفی در بتن در نقشه جزئیات آمده است.

جدول ۵-۴: مشخصات و علامت اختصاری میلگردها

رده	علامت مشخصه در استاندارد ملی ایران	علامت مشخصه با استاندارد روسی	مقاومت نهایی (مگاپاسکال)	مقاومت تسلیم (مگاپاسکال)	شکل رویه	شکل پذیری
S240	س ۲۴۰	A I	۳۶۰	۲۴۰	ساده	نرم
S340	آج ۳۴۰	A II	۵۰۰	۳۴۰	آج‌دار مارپیچ	نیم‌سخت
S400	آج ۴۰۰	A III	۶۰۰	۴۰۰	آج‌دار جناغی	نیم‌سخت
S500	آج ۵۰۰	A IV	۶۵۰	۵۰۰	آج‌دار مرکب	سخت

۵-۷-۴- مشخصات فنی ساخت

۵-۷-۴-۱- حد روانی بتن: حداکثر حد روانی (اسلامپ) بتن باید ۳۰ تا ۷۰ میلی‌متر باشد.

۵-۷-۴-۲- میزان هوای بتن: میزان هوای موجود در بتن هوادار باید در محدوده $5 \pm 1\%$ درصد باشد.

۵-۷-۴-۳- حداکثر نسبت آب به سیمان: نسبت وزنی آب به سیمان در بتن، نباید بیشتر از ۵۰٪ باشد.

۵-۷-۴-۴- عیار سیمان: عیار سیمان نباید کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد.

۵-۷-۴-۵- بتن: مقاومت فشاری بتن باید حداقل ۲۵ مگاپاسکال (بتن رده C25) باشد. (مقاومت نمونه استوانه‌ای برابر ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مکعب باشد).

• راهنمایی: میزان مقاومت کششی آرماتور، کرنش و مقاومت فشاری بتن و شرایط پذیرش آن مطابق آیین‌نامه بتن ایران (آبا) تعیین می‌شود.



فصل پنجم: حفاظ‌های ایمنی طولی بتنی صفحه: ۱۰۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

۵-۷-۵- الزامات و فرآیند ساخت و نصب حفاظ بتنی به روش پیش‌ساخته

مشخصات قطعات تولیدی باید مطابق با استاندارد ASTM C-825 باشد. رعایت نکات زیر در ساخت و نصب حفاظ‌های بتنی به صورت قطعات پیش‌ساخته ضروری است:

۵-۷-۵-۱- آماده‌سازی بستر: باید سطح روسازی از نظر استحکام در برابر بار وارده، امکان مهار و اتصال قطعات به بستر در صورت نیاز بررسی شده و تمهیدات لازم برای انجام این اتصالات، پیش از جاگذاری قطعات، اندیشیده شود. حداقل عرض مورد نیاز بستر مقاوم برای نصب حفاظ، نباید از میزان انحراف دینامیکی مورد انتظار آن حفاظ کمتر باشد. در محلی که بستر نصب حفاظ خاکی باشد، لازم است پیش از نصب حفاظ، بستر بتن مگر با ضخامت حداقل ۱۰ سانتی‌متر و عیار حداقل ۱۵۰ اجرا شود.

۵-۷-۵-۲- قالب‌بندی: قالب مورد استفاده در ساخت حفاظ پیش‌ساخته، باید به حدی مقاوم و مستحکم باشد که از ایجاد انحراف و اعوجاج در قطعات جلوگیری شود. عموماً جنس این قطعات از فولاد است. پیش از بتن‌ریزی باید سطح داخلی قالب به روغن پارافین یا پوشش مناسب آغشته شود. نباید از روغن‌های روان‌کننده‌ای که موجب تغییر رنگ بتن می‌شود استفاده شود. بلافاصله بعد از این که بتن از قالب خارج شد باید قالب‌ها تمیز شوند.

۵-۷-۵-۳- ترکیبات و مشخصات بتن: مشخصات بتن مورد استفاده در قطعات پیش‌ساخته، باید مطابق با فصل سوم آیین‌نامه بتن ایران (آبا) باشد. مصالح مورد استفاده در بتن باید با الزامات مقرر در بند ۵-۷-۳- سند حاضر سازگار باشد.

۵-۷-۵-۴- بتن‌ریزی: حداکثر ارتفاع مجاز برای واریز بتن به صورت سقوط آزاد ۱/۵ متر است. بتن باید در لایه‌های یکنواخت و همگن در قالب ریخته شود و در طول مدت بتن‌ریزی لرزانیده شود. بلافاصله بعد از خروج قطعات از قالب باید تمام برآمدگی‌های نامنظم روی سطح قطعات برطرف و صاف شود. تمام فرورفتگی‌ها، لکه‌ها، کرم‌خوردگی‌ها، گوشه‌ها و لبه‌های شکسته و سایر عیوب و شکستگی‌ها باید تمیز و اصلاح شود. این اصلاحات باید با استفاده از ملات تازه و حداکثر تا ۳۰ دقیقه بعد از برداشتن قالب بر روی آن انجام شود.

۵-۷-۵-۵- برداشتن قالب‌ها و عمل‌آوری بتن: قالب‌های جانبی باید زمانی برداشته شود که انحراف از محور، اعوجاج یا ریزش در قطعات ایجاد نشود. قسمت زیرین قالب، نباید پیش از این که بتن به مقاومت فشاری 140 kg/cm^2 برسد، برداشته شود. بلافاصله بعد از برداشتن قالب‌ها، این قطعات باید بررسی شود تا عیوب موجود، در صورت لزوم اصلاح شود. بتن تا زمانی که به مقاومت فشاری نهایی مورد نیاز برسد باید عمل‌آوری شود. برای عمل‌آوری بتن، می‌توان از دو لایه پوشش خیس اشباع‌شده یا بخار آب استفاده کرد.

۵-۷-۵-۶- انتقال قطعات: عملیات نقل و انتقال قطعات، باید به دقت انجام شود و آسیبی به آن‌ها وارد نشود. قطعات باید تک‌تک و با استفاده از وسیله بالابر مناسب که تسمه یا زنجیر داشته باشد، جابجا شود مگر این که روش دیگری توسط دستگاه نظارت ابلاغ شود. این قطعات باید در مدت زمان انتقال و انبارداری باید افقی و بر روی قاعده خود مستقر باشند.





۷-۵-۷-۵- جانمایی و جاگذاری در محل: مهندس ناظر باید پیش از نصب، قطعات را از نظر عیوب پیش‌آمده در فرآیند ساخت و انتقال، بررسی کند و قطعات معیوب را از فرآیند نصب خارج کند. **حفاظ‌ها باید به صورت هم تراز با سطح سواره‌رو نصب شود** و نباید در پشت یا روی جدول جانمایی شود. در زمان جاگذاری و نصب حفاظ‌های بتنی، باید توجه شود که اختلاف تراز و خروج از محور بین دو قطعه متوالی در طول ۳ متر بیش از ۶ میلی‌متر نباشد. در عملیات جاگذاری قطعات و بهسازی و روکش معبر، باید توجه شود که ارتفاع حفاظ از سطح معبر، از حداقل ارتفاع ایمن (۷۴۰ میلی‌متر) کمتر نشود.

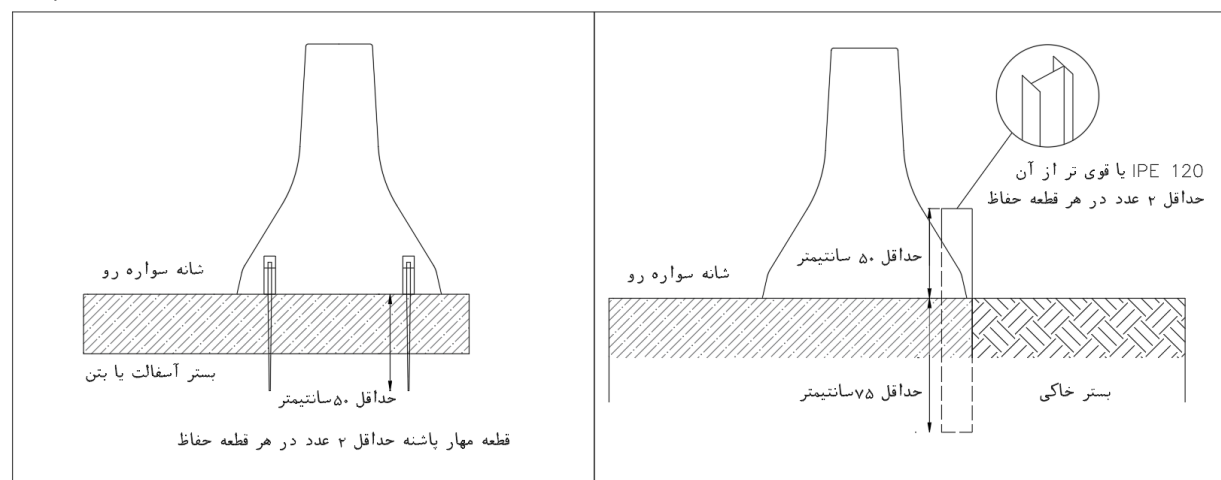
۸-۵-۷-۵- مهار قطعات پیش‌ساخته: در مواردی که امکان جابجایی خطرناک حفاظ بتنی در برخوردهای وسایل نقلیه سنگین و با زاویه زیاد وجود دارد استفاده از مهار ضرورت می‌یابد. در چنین شرایطی، اگر مهار قطعات ضروری باشد، هر قطعه به طول ۳ متر، باید به وسیله دو میل‌مهار و هر قطعه به طول ۶ متر، باید به وسیله چهار میل‌مهار در هر سمتی از حفاظ که در معرض ترافیک است، مطابق تصویر ۴-۵ و تصویر ۵-۵ به بستر متصل شود. میل‌مهار، باید از جنس فولاد گالوانیزه و به قطر ۲۵ میلی‌متر باشد و طول آن بر اساس جنس روسازی، مطابق جدول ۵-۵ تعیین شود. برای ایجاد حفره تعبیه میل‌مهار، باید لوله PVC با قطر خارجی ۳۸ میلی‌متر ($OD=1\frac{1}{2}$ اینچ) و طول متناسب با ابعاد حفاظ و میل‌مهار، همان‌طور که در نقشه‌های نوع ۷ تا VIII بند ۲-۵ نشان داده شده است، در قطعه کار گذاشته شود. به منظور تثبیت محل لوله‌های PVC باید میلگردی به صورت S شکل، مطابق با مشخصات مندرج در نقشه‌های نوع ۷ تا VIII بند ۲-۵ در بتن استقرار یابد.

راهنمایی: برای مهار نوع‌های ۱ تا ۱۷ به صورت متناظر، باید از نقشه‌های نوع ۷ تا VIII بند ۲-۵ استفاده شود.

جدول ۵-۵: انتخاب طول میل‌مهار

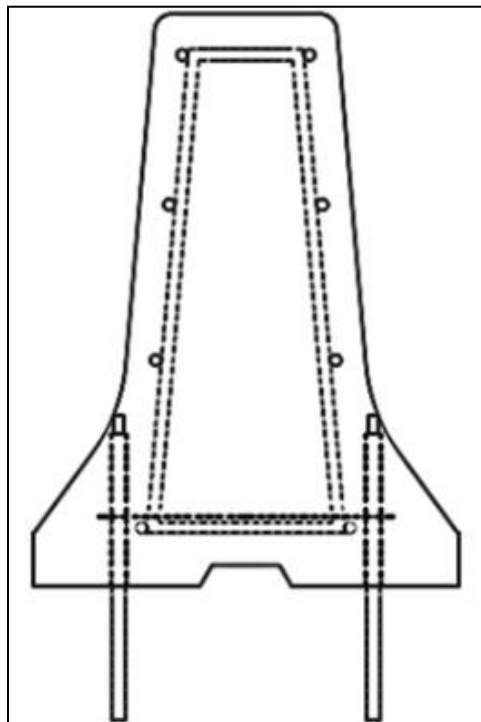
جنس روسازی	طول میل‌مهار (میلی‌متر)		
	حفاظ با ارتفاع ۸۱۰ میلی‌متر	حفاظ با ارتفاع ۱۰۰۰ میلی‌متر*	حفاظ با ارتفاع ۱۰۷۰ میلی‌متر
بتن	۸۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
آسفالتی	۹۰۰	۱۰۰۰	۱۲۰۰
خاک طبیعی	۱۱۰۰	۱۲۵۰	۱۴۰۰

*مرجع: راهنمای اجرایی جلد چهارم آیین‌نامه ایمنی راه‌ها - نشریه ۴-۲۶۷



تصویر ۴-۵: جزئیات مهار پاشنه حفاظ با ارتفاع ۱۰۰۰ میلی‌متر در بسترهای مختلف

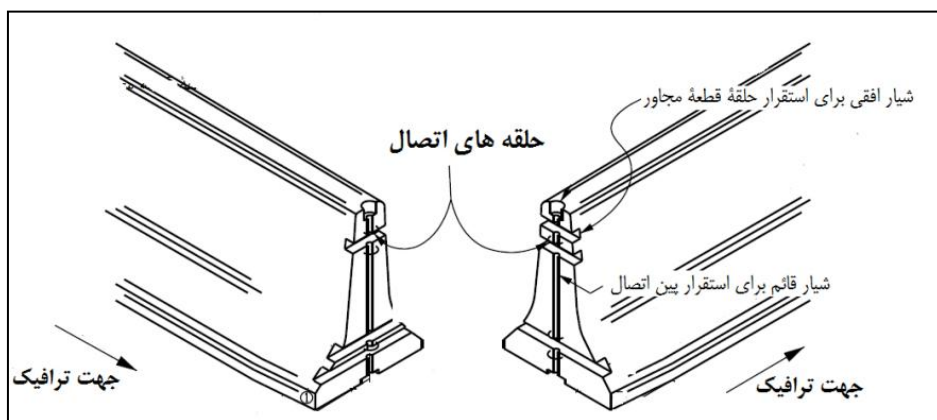




تصویر ۵-۵: نمایی از روش مهار قطعه پیش‌ساخته (تنها در موارد خاص بر اساس توضیحات قبل)

۵-۷-۹- اتصال قطعات پیش‌ساخته به یکدیگر: در شکل قطعات در زمان ساخت باید تمهیداتی اندیشیده شود که این قطعات در محل نصب به یکدیگر متصل شوند. برای اتصال قطعات به یکدیگر، ابتدا و انتهای آن‌ها باید به یکی از اشکال زیر ساخته شود. اگر پیمانکار روش دیگری به این منظور استفاده نماید، باید نقشه جزئیات را پیش از اجرا، به تأیید دستگاه نظارت یا کارفرما برساند.

۵-۷-۱۰- اتصال با استفاده از حلقه و پین: در این روش، میلگردهای U شکل، مطابق تصویر زیر در طول قطعه، به نحوی کار گذاشته می‌شود که وقتی دو قطعه به صورت طولی در کنار هم تعبیه می‌شوند، این حلقه‌ها بر روی هم قرار می‌گیرند و با عبور دادن یک میله یا پین از جنس فولاد گالوانیزه از آن، دو قطعه به هم چفت می‌شوند. جزئیات ساخت این اتصالات، به تفکیک شکل (نیوجرسی و F شکل) و ابعاد حفاظ (ارتفاع ۸۱۰ و ۱۰۷۰ میلی‌متر) در نقشه‌های نوع I تا IV بند ۵-۲ ارایه شده است.

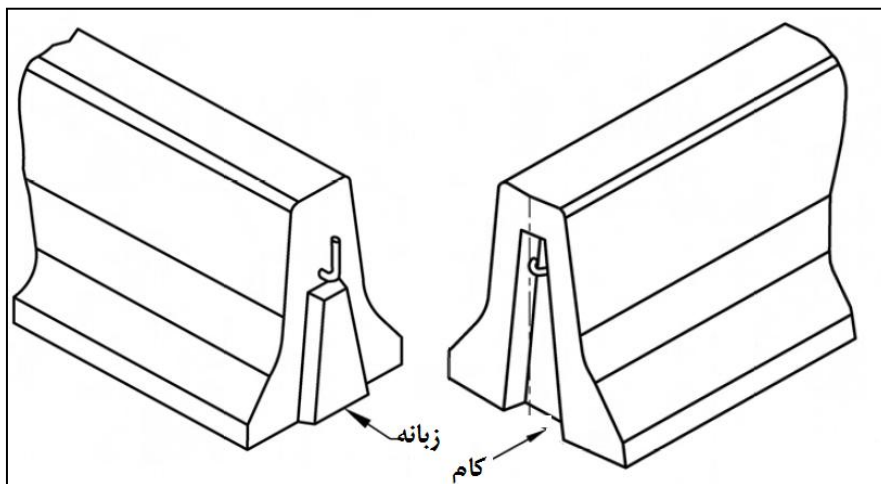


تصویر ۵-۶: نمایی از روش اتصال با استفاده از حلقه و پین





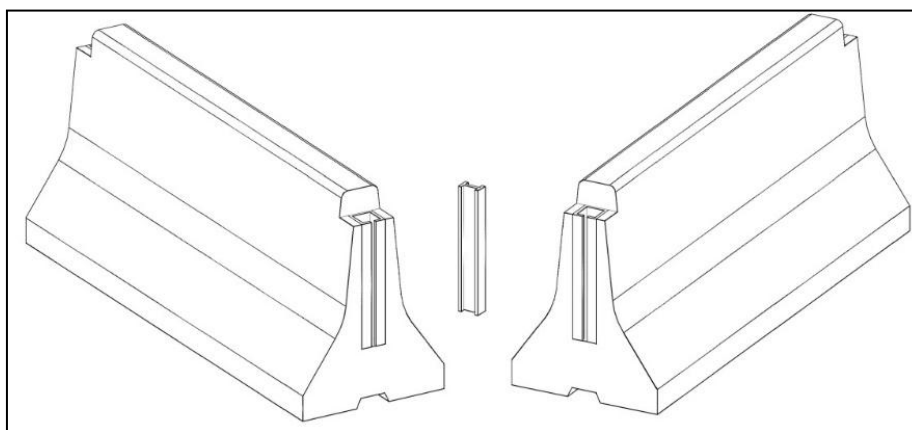
۵-۷-۱۱- اتصال با استفاده از قلاب و ایجاد کام و زبانه: در این روش دو میلگرد مطابق تصویر زیر یکی به شکل U در یک سمت قطعه و دیگری به شکل L در سمت دیگر قطعه به‌طوری کار گذاشته می‌شود که ترکیب این دو میلگرد در دو قطعه مجاور ایجاد قلاب نماید. جزئیات ساخت این اتصالات به تفکیک شکل (نیوجرسی و F شکل) و ابعاد حفاظ (ارتفاع ۸۱۰ و ۱۰۷۰ میلی‌متر) در نقشه‌های نوع V تا $VIII$ بند ۵-۲ آمده است.

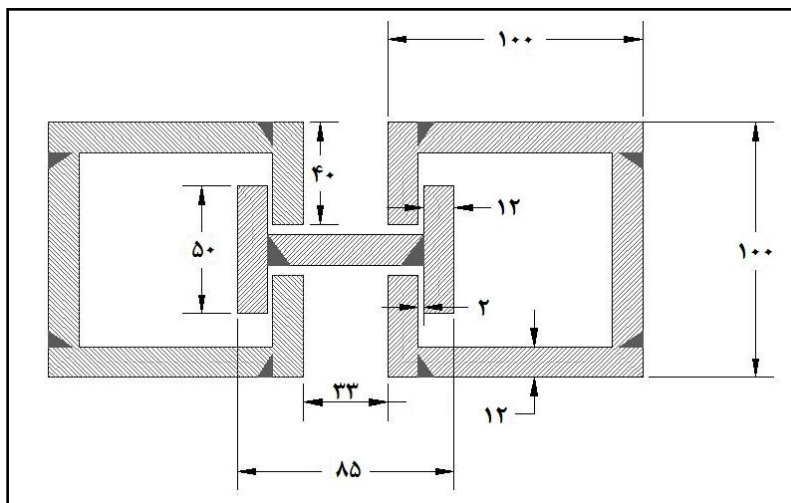


تصویر ۵-۷: نمایی از روش اتصال قلاب و کام و زبانه قطعه

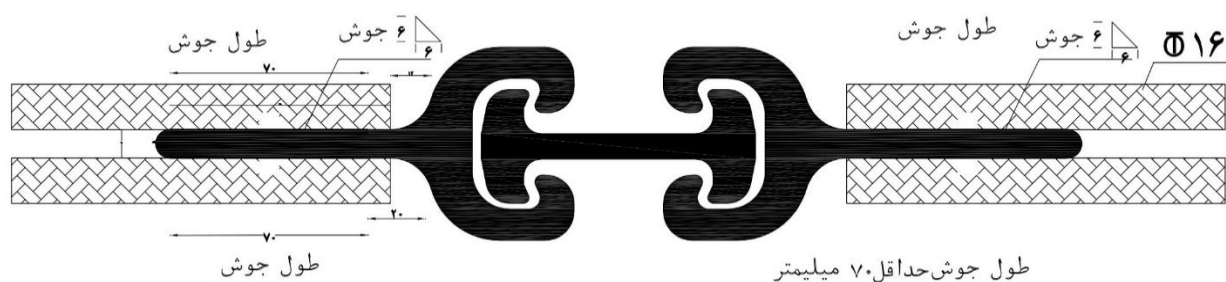
نکته: روش اتصال کام و زبانه و حلقه و پین به دلیل عدم ایستایی لازم در برخوردهای با زاویه زیاد و سرعت بالا مگر در موارد ترمیم حفاظ آسیب دیده با سیستم اتصالی پیش گفته نباید به کار گرفته شود.

۵-۷-۱۲- اتصال با استفاده از مفصل کشویی: در این روش در ابتدا و انتهای هر قطعه، پروفیل‌هایی به طول ۵۰۰ میلی‌متر کار گذاشته می‌شود و این قطعات پس از استقرار در کنار یکدیگر با استفاده از یک پروفیل H شکل مطابق جزئیات ارائه‌شده در تصویر ۵-۸ و تصویر ۵-۹ به یکدیگر متصل می‌شود.

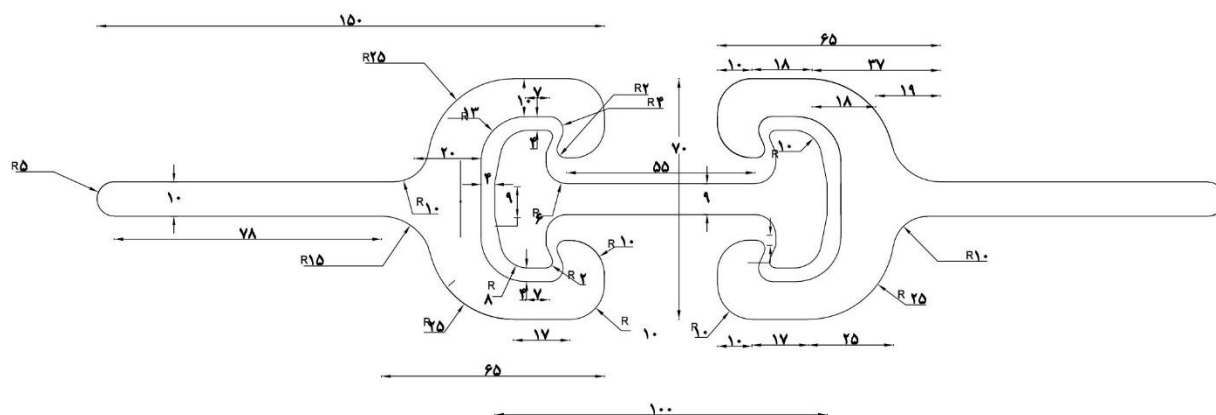
تصویر ۵-۸: نمایی از روش اتصال با مفصل H شکل



تصویر ۵-۹: جزئیات مفصل اتصال

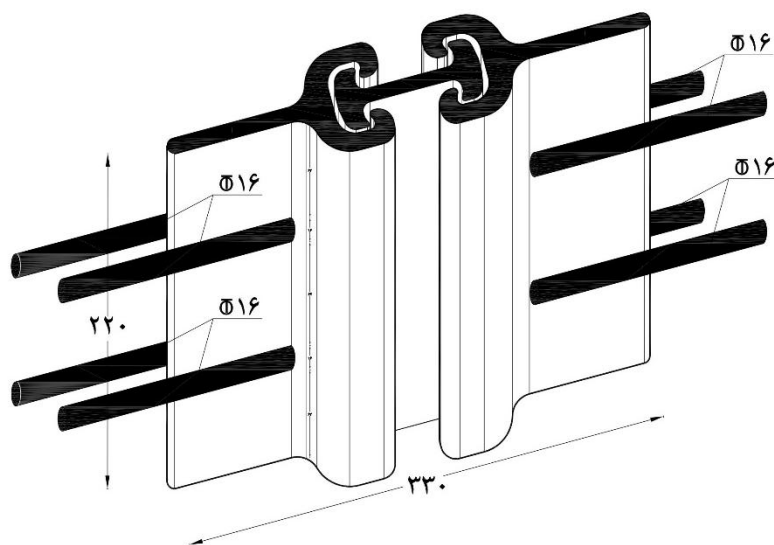


تصویر ۵-۱۰: نحوه اتصال میلگرد به قطعه اتصال در اتصال مفصلی



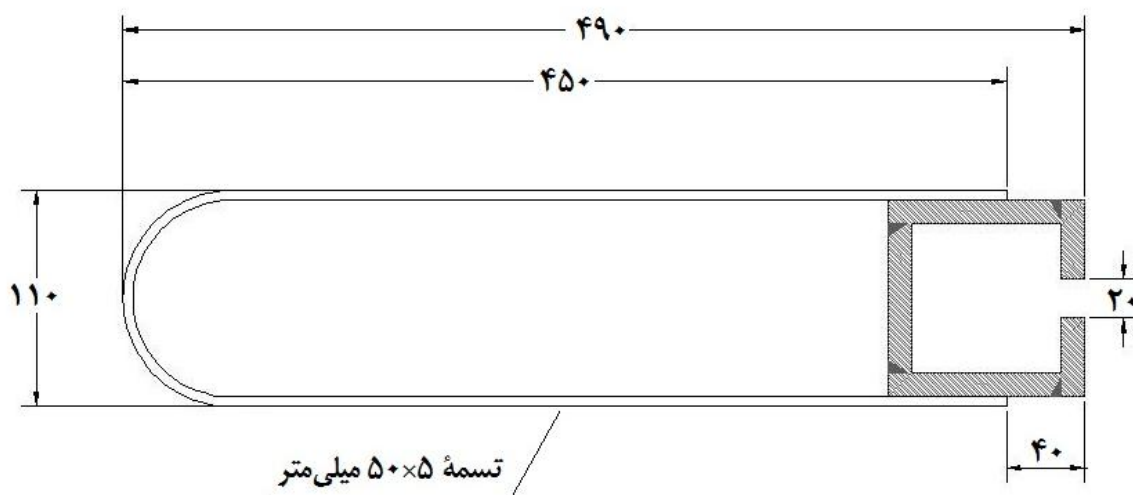
تصویر ۵-۱۱: جزئیات ابعادی اتصال مفصلی حفاظ بتنی - پلان





تصویر ۵-۱۲: جزئیات ابعادی اتصال مفصلی حفاظ بتنی - سه بعدی

پروفیل‌های ۵۰۰ میلی‌متری با استفاده از ۴ عدد تسمه مطابق جزئیات نمایش داده شده در تصویر ۵-۱۳ در قطعه بتنی کار گذاشته می‌شود. این روش مقاومت بالایی در برابر جابجایی ناشی از برخورد وسایل نقلیه با سرعت و زاویه برخورد زیاد و به‌ویژه در برخورد وسایل نقلیه سنگین دارد و در هرگونه کارگذاری حفاظ‌های بتنی جدید باید از این نوع اتصال استفاده گردد.



تصویر ۵-۱۳: جزئیات اتصال تسمه جهت کارگذاری پروفیل در قطعه بتنی

۵-۷-۱۳- آزمایش و بازرسی: کارخانه تولیدکننده قطعات باید جزو تأمین‌کنندگان مجاز سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران باشد و گواهینامه صلاحیت تولید بتن یا قطعات بتنی داشته باشد. مشخصات این قطعات مانند زمان ساخت، نام و مشخصات تولیدکننده باید به کارفرما تحویل شود. این قطعات باید در طی مراحل ساخت در کارگاه، توسط دستگاه نظارت، مطابق کاربرگ شماره ۵ مورد بازدید قرار گیرد. اطلاعات تولیدکننده و مشخصات ابعادی و کیفیت حفاظ‌های بتنی در زمان نصب نیز باید توسط ناظر کنترل شود و به تأیید دستگاه نظارت برسد (کاربرگ شماره ۶).

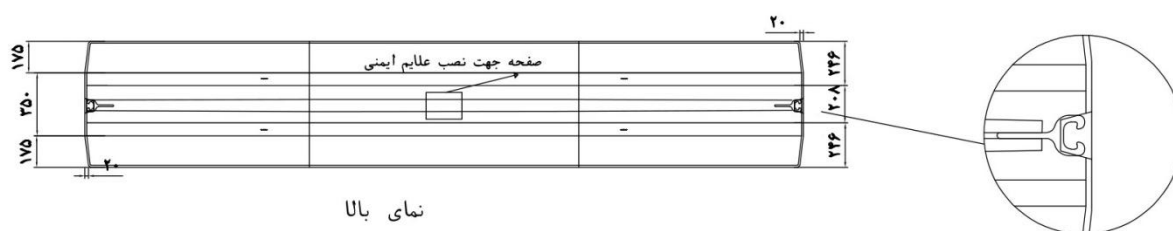
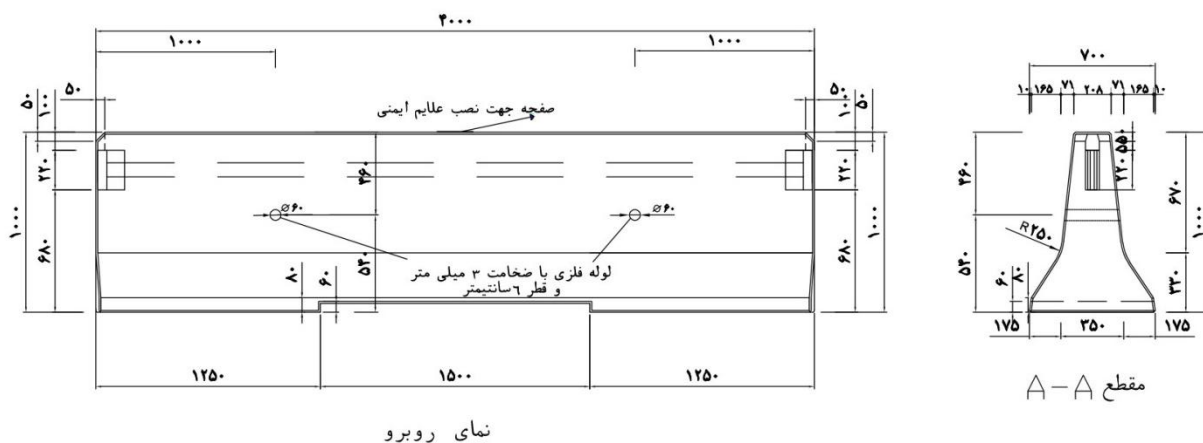




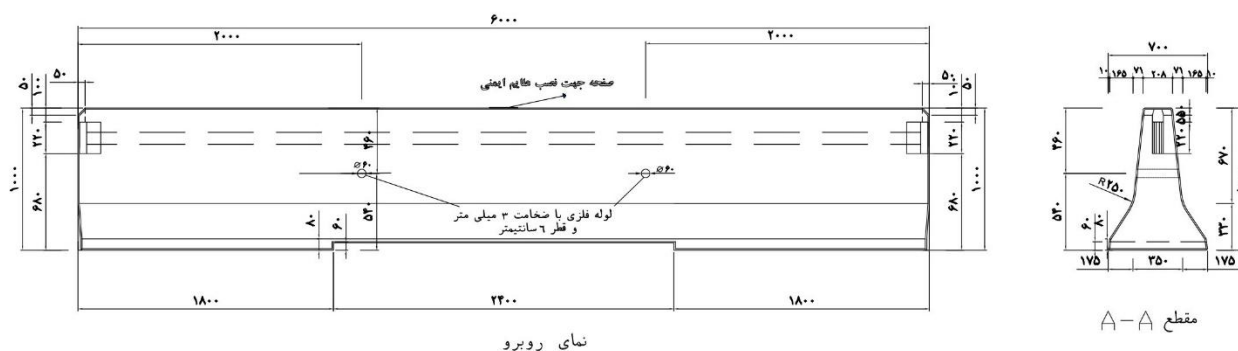
۵-۷-۶- نقشه‌های جزییات فنی حفاظ‌های بتنی

نقشه‌های مربوط به جزییات فنی حفاظ‌های بتنی در حال اجرا مطابق با دستورالعمل وزارت راه و شهرسازی در این بخش ارایه شده است.

- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ قطعه استاندارد به طول ۴ متر

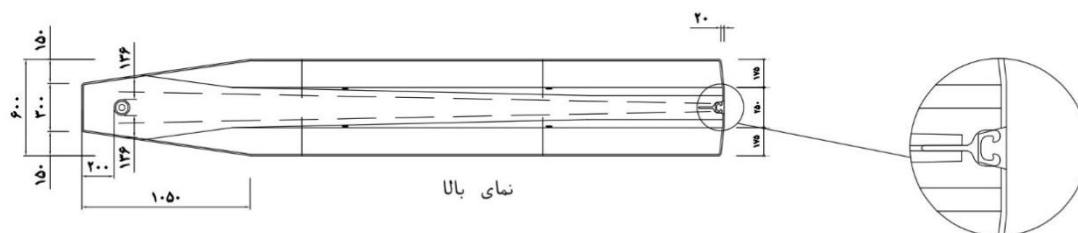
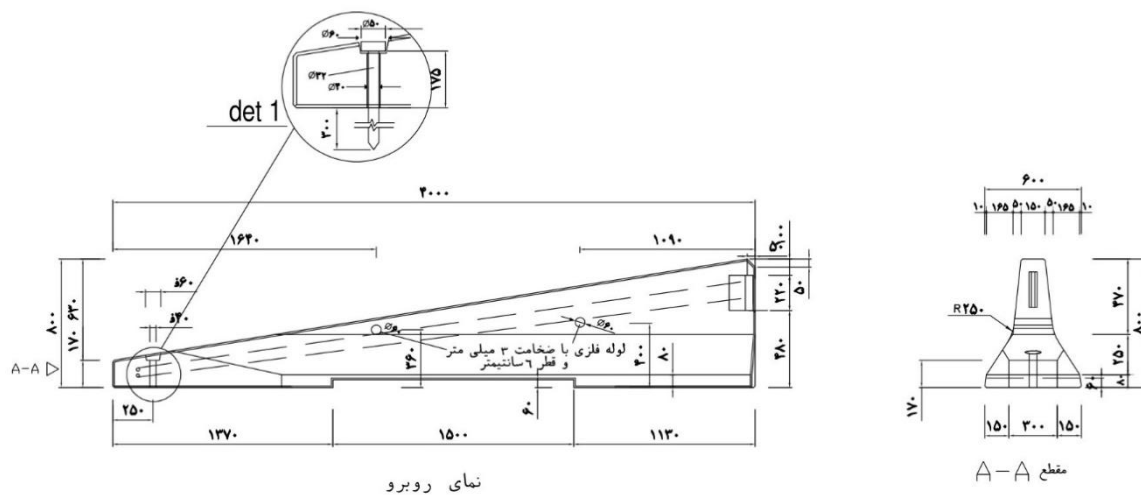


- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ قطعه استاندارد به طول ۶ متر

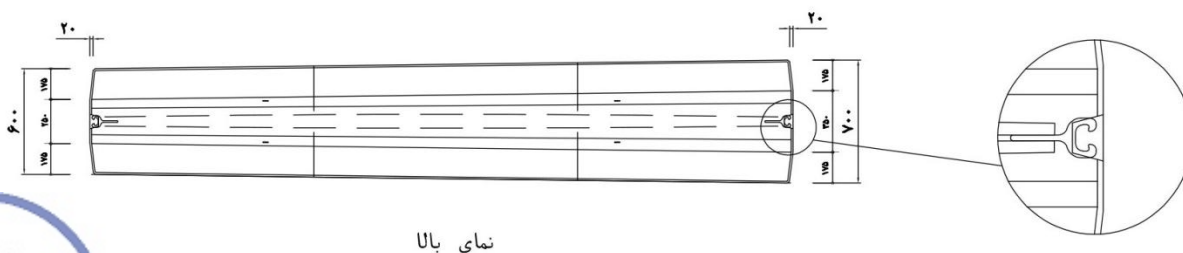
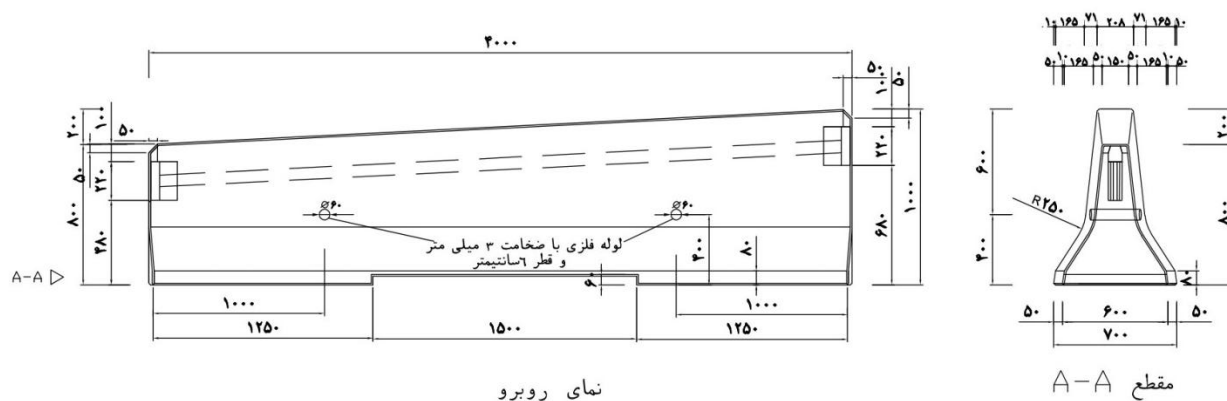




- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ قطعه ابتدایی حفاظ به طول ۴ متر

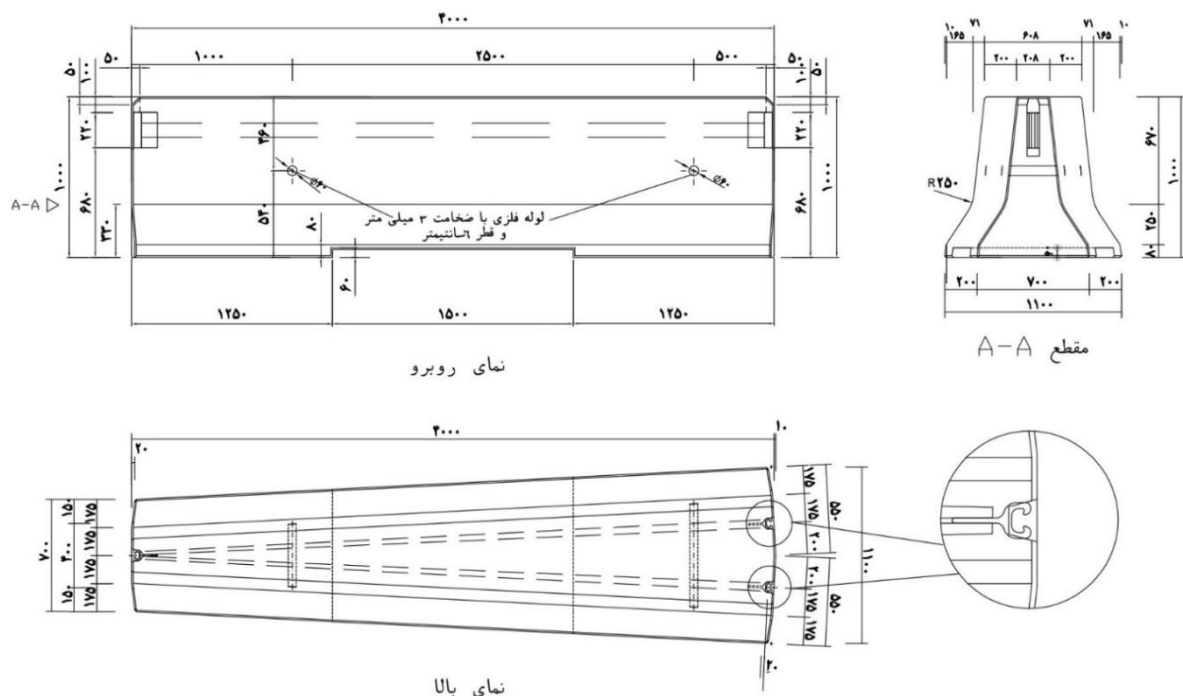


- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ قطعه تبدیل ارتفاع ۸۰۰ به ۱۰۰۰ به طول ۴ متر

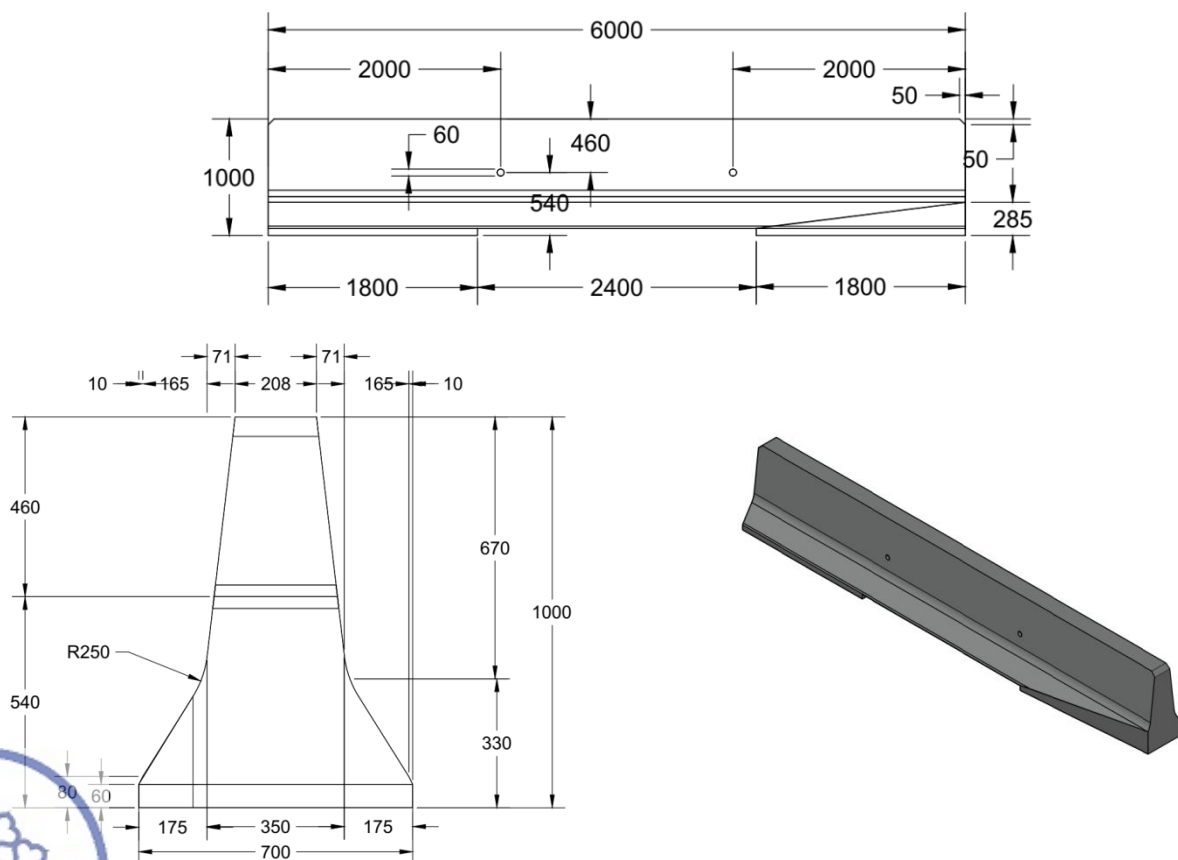




- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ تبدیل ۱ به ۲ به طول ۴ متر

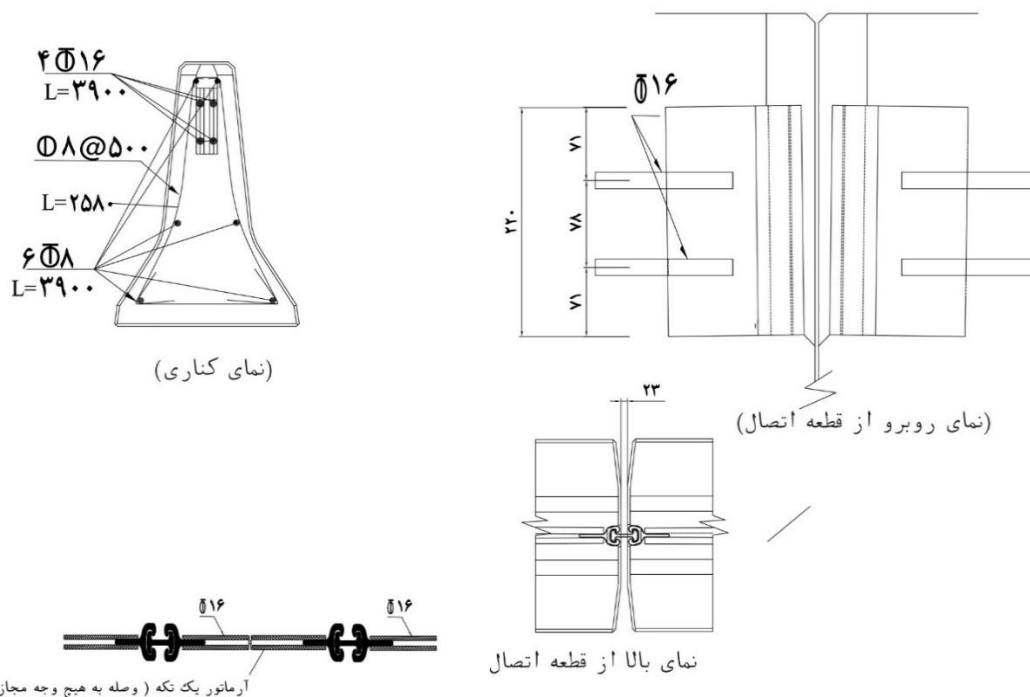


- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ تبدیل ۱ به ۲ به طول ۶ متر - جزئیات قطعه متصل شونده به انتهای قطعه رابط در هر ضلع

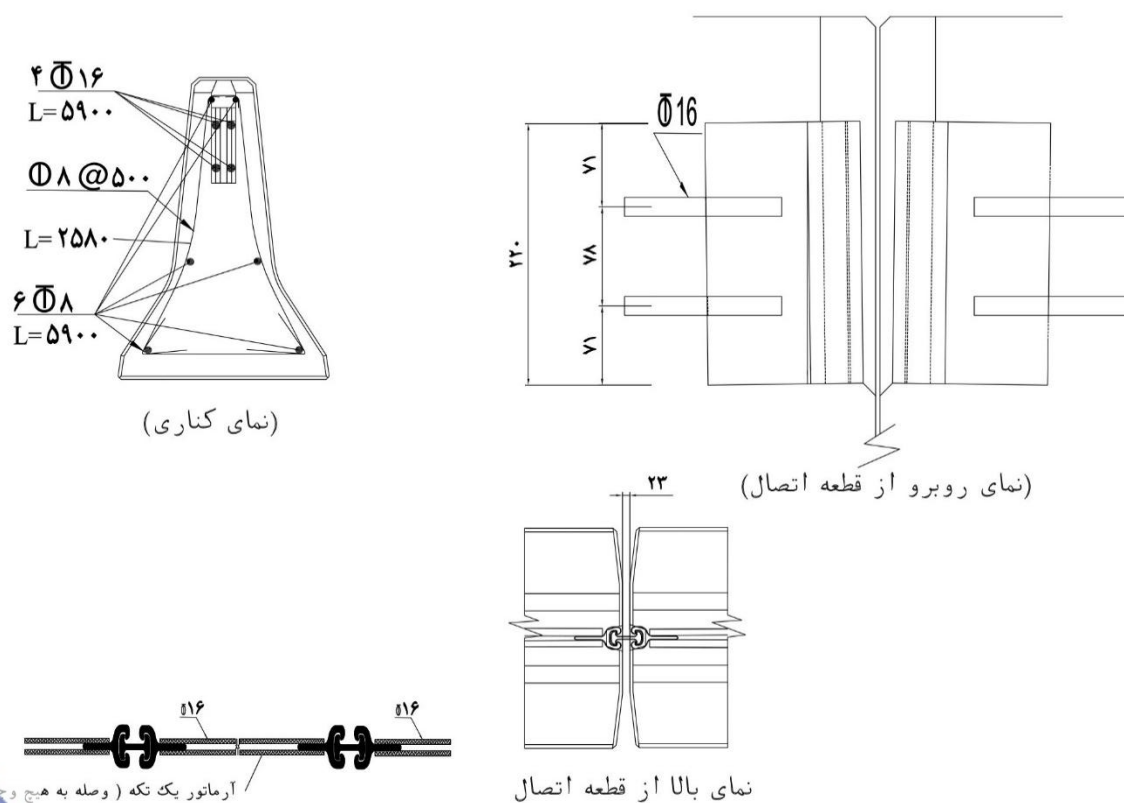




- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ آرماتورگذاری مقطع ۴ متری

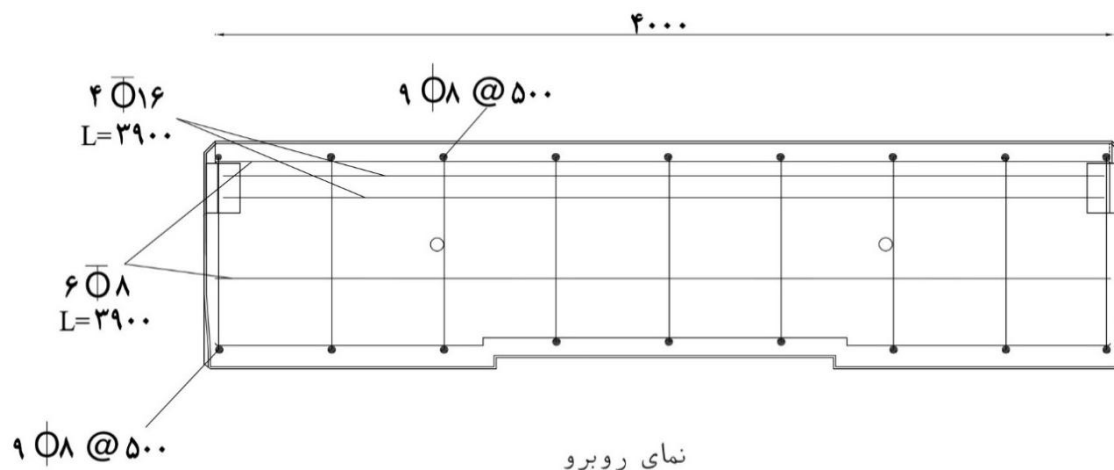


- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ آرماتورگذاری مقطع ۶ متری

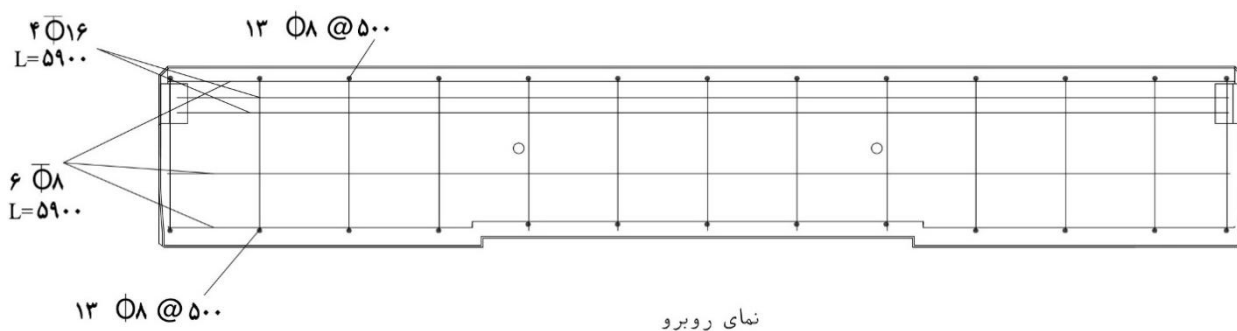




- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ آرماتورگذاری مقطع ۴ متری



- حفاظ بتنی مفصلی نوع الف؛ آرماتورگذاری مقطع ۶ متری



راهنمایی: کلیه مقادیر به میلی‌متر است

۵-۸ - الزامات و جزئیات انتخاب حفاظ‌های بتنی

انتخاب نوع حفاظ ایمنی طولی بتنی مطابق با بند "معیارهای انتخاب نوع حفاظ" و جدول ۲-۱ می‌باشد.

۵-۹ - الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب حفاظ‌های بتنی

الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب حفاظ‌های بتنی در پیوست ۴ سند حاضر ارائه شده است.

۵-۱۰ - ایمن‌سازی ابتدا و انتهای حفاظ بتنی

ایمن‌سازی ابتدا و انتهای حفاظ‌های بتنی باید بر اساس مفاد بند ۱۲-۱ صورت بگیرد.

۵-۱۱ - آشکارسازی حفاظ‌های بتنی

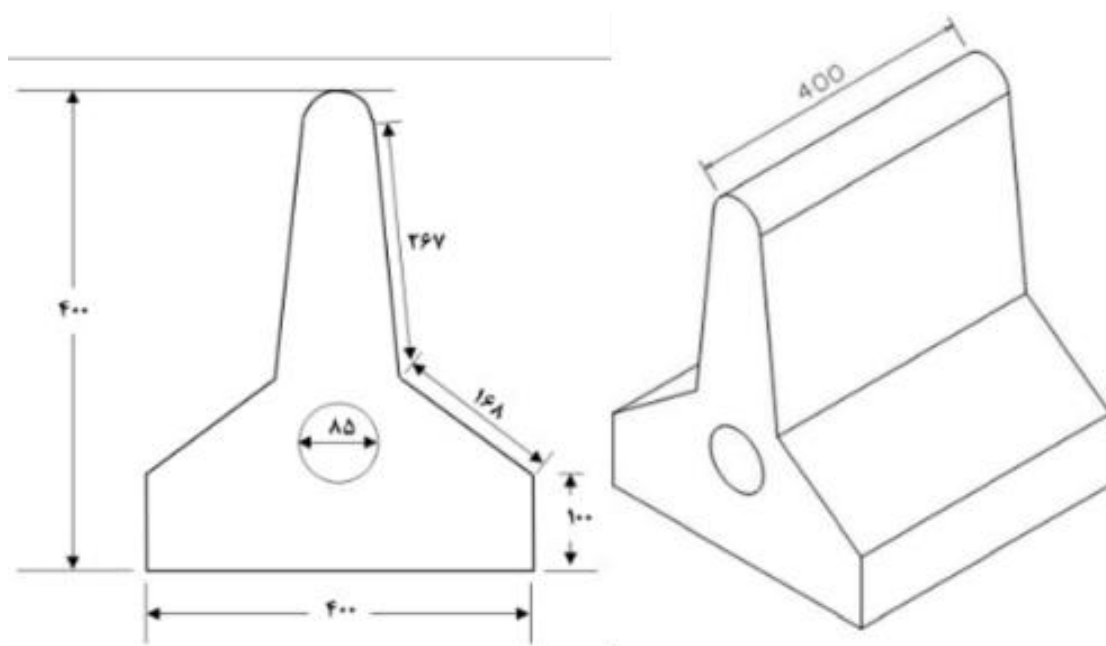
آشکارسازی حفاظ‌های بتنی باید بر اساس مفاد بند ۱۲-۲-۳-۶ صورت بگیرد.





۵-۱۲ - الزامات و جزئیات نصب حفاظ با ارتفاع کوتاه (مینی نیوجرسی)

مینی نیوجرسی نوعی حفاظ بتنی با ابعاد کوچک است که به‌عنوان جداکننده در معابر با حجم متوسط و بالا و سرعت کم (حداکثر ۵۰ کیلومتر بر ساعت) به کار می‌رود. قطر لوله مینی نیوجرسی برابر با ۶۰ میلی‌متر و ضخامت لوله نیز ۲/۵ میلی‌متر می‌باشد. باید توجه داشت که به علت ابعاد کوچک؛ مینی نیوجرسی به‌عنوان حفاظ کارایی نداشته و فقط به‌عنوان مجزا ساز بکار می‌رود. جهت اتصال و یکپارچه‌سازی چیدمان؛ گاهی از لوله استفاده می‌شود. استفاده از مینی نیوجرسی به‌ویژه در مناطقی که احتمال می‌رود در ساعات خلوت سرعت تردد بالا باشد ممنوع است. از مینی نیوجرسی در معابر شریانی درجه یک و بزرگراه‌ها نباید استفاده گردد.



تصویر ۵-۱۴: جزئیات مینی نیوجرسی

نکته: اتصال مینی نیوجرسی باید به‌صورت پیوسته بوده و بین قطعات فاصله وجود نداشته نباشد.

جدول ۵-۶: مشخصات مینی نیوجرسی

عنوان	توضیحات
کاربرد	جداکننده در معابر با حجم متوسط و بالا و سرعت کم
قطر لوله	۶۰ میلی‌متر
ضخامت لوله	۲/۵ میلی‌متر
ارتفاع	۴۰۰ میلی‌متر
عرض	۴۰۰ میلی‌متر
اتصال	استفاده از لوله
ممنوعیت استفاده	در معابر شریانی درجه یک و بزرگراه‌ها



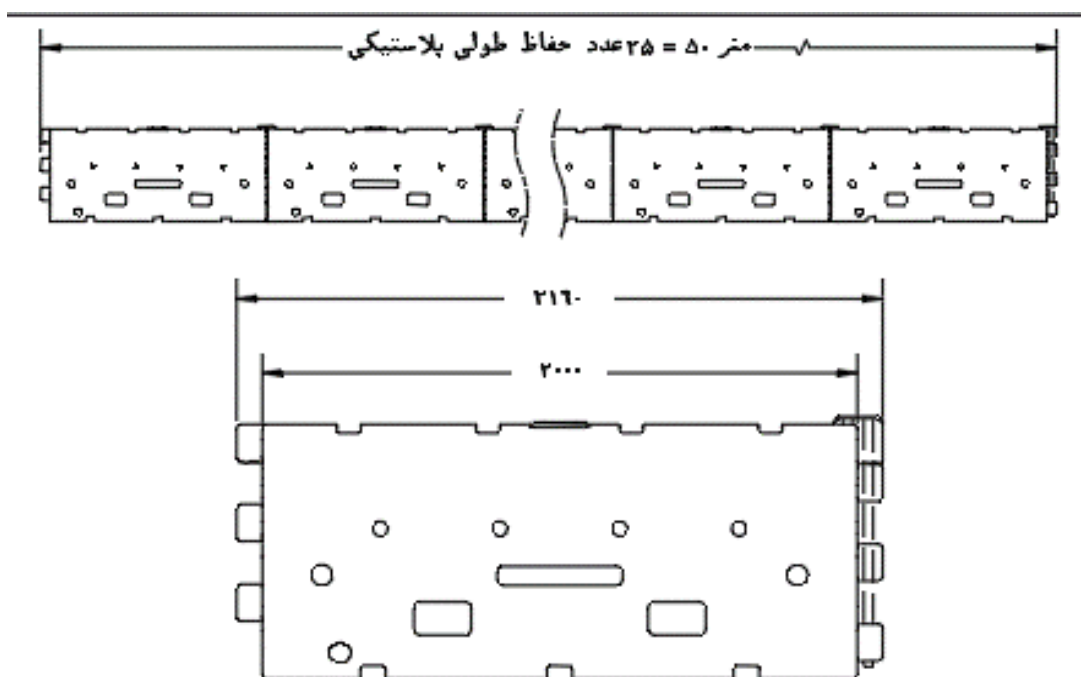


۶ - فصل ششم: حفاظ‌های ایمنی طولی پلاستیکی

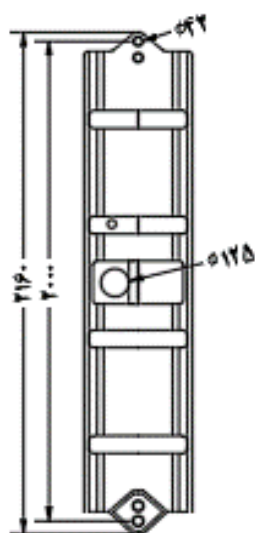
این حفاظ‌ها معمولاً از جنس پلی‌اتیلن و به روش‌های متفاوت در ابعاد و رنگ‌های متنوع ساخته شده و به هم متصل می‌شوند. برای افزایش وزن و کارایی بهتر، داخل آن‌ها با آب یا ماسه پر می‌شود. انعطاف‌پذیری این حفاظ‌ها در برخورد وسیله نقلیه، وزن بسیار پایین، جابجایی، نصب، تعویض و قابلیت ترمیم آسان و سریع و داشتن انواع رنگ‌های متنوع که می‌تواند باعث زیبایی، جلوگیری از خسته شدن چشم راننده و نیز هشدار دهی به رانندگان شود، از مزایای این حفاظ است. در تصویر ۶-۱، نمایی از حفاظ پلاستیکی SWW16 ارائه شده است که الزامات شرایط آزمون TL-2 را تأمین نموده است.



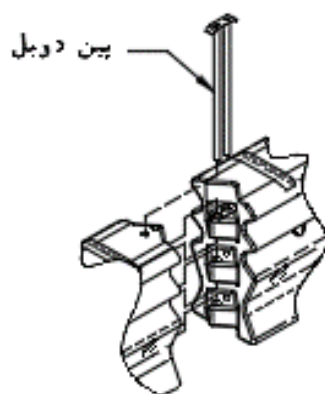
تصویر ۶-۱: نمایی از حفاظ پلاستیکی



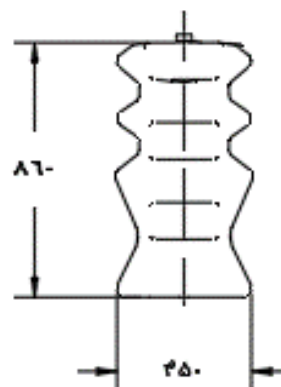
نمای روبرو



نمای بالا



جزئیات اتصال



نمای کناری

(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۶-۲: مشخصات فنی حفاظ طولی پلاستیکی (SWW17)





۷ - فصل هفتم: حفاظ‌های ایمنی طولی کابلی

این نوع حفاظ، از سه کابل فولادی بر روی یک پایه ضعیف تشکیل شده و بسته به نوع آن، توانایی بازیابی مسیر وسایل نقلیه با وزن ۸/۰ تا ۲ تن را دارد. حفاظ سه کابلی الزامات NCHRP 350 را تحت شرایط آزمون TL-3 با تغییر شکل دینامیکی ۲/۴ متری، تأمین نموده است. هزینه اولیه نسبتاً کم و اثرگذاری مناسب برای طیف گسترده‌ای از وسایل نقلیه، از ویژگی‌های حفاظ‌های کابلی است. نیروی کاهنده شتاب نسبتاً کم و قابلیت عملکرد بالا در مناطق برف خیز یا ماسه‌ای به دلیل عدم انباشته شدن برف یا ماسه، از دیگر مزایای این نوع حفاظ است. از معایب قابل توجه حفاظ‌های کابلی می‌توان به لزوم تعویض طول زیادی از حفاظ در صورت برخورد وسیله نقلیه، نیاز به فضای نسبتاً زیاد به علت تغییر شکل و کاربرد کم آن در قوس‌های افقی اشاره کرد. در شکل ۱، نمایی از حفاظ سه کابلی را نشان می‌دهد.



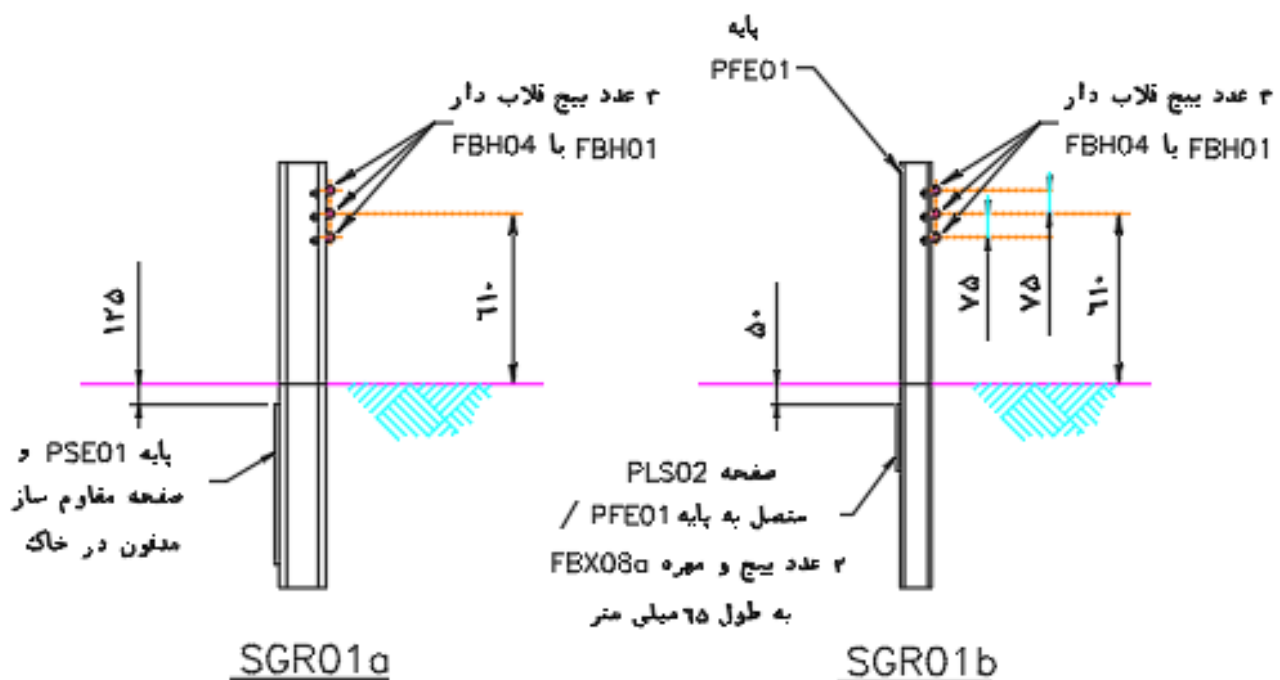
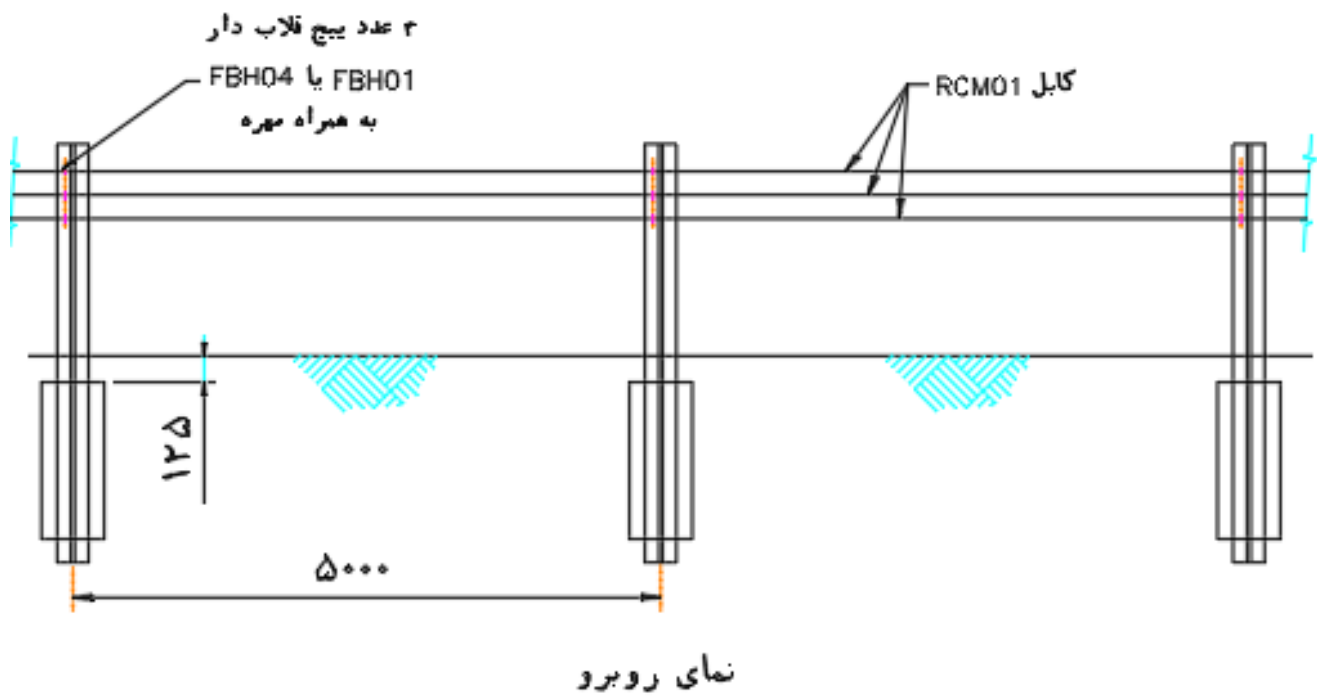
تصویر ۷-۱: نمایی از حفاظ سه کابلی

مزایای حفاظ کابلی هزینه اولیه پایین، جهت‌دهی مؤثر به طیف نسبتاً گسترده‌ای از وسایل، نیروی کاهنده شتاب نسبتاً پایین و تدریجی و قابلیت عملکرد بالا در مناطق برف خیز یا ماسه‌ای به دلیل طراحی باز و عدم امکان تجمع برف یا ماسه روی آن است. از معایب قابل توجه این طرح می‌توان به لزوم تعویض طول زیادی از حفاظ پس از برخورد، فضای نسبتاً زیاد مورد نیاز پشت این حفاظ به علت تغییر شکل آن، کاربرد کم آن را قوس‌ها نام برد.

برای برخوردهای با زوایای کم، خرابی معمولاً به تعداد پایه‌های کمی محدود می‌شود که باید تعویض شوند. خرابی در کابل‌ها به ندرت اتفاق می‌افتد، مگر آن که تصادف بسیار شدید باشد. استفاده از مهارهای انتهایی برای این نوع حفاظ اجباری است، چرا که علاوه بر تأمین ایمنی کافی به هنگام برخورد وسایل نقلیه با ابتدا و انتهای آن‌ها، اتصال کافی برای کابل‌ها به زمین برای تحمل نیروهای کششی نیز فراهم می‌آید.

در ادامه نقشه‌های مربوط به مشخصات فنی حفاظ کابلی نشان داده شده است.



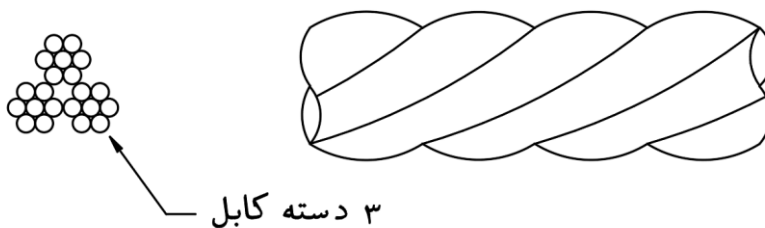


نمای کناری

(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

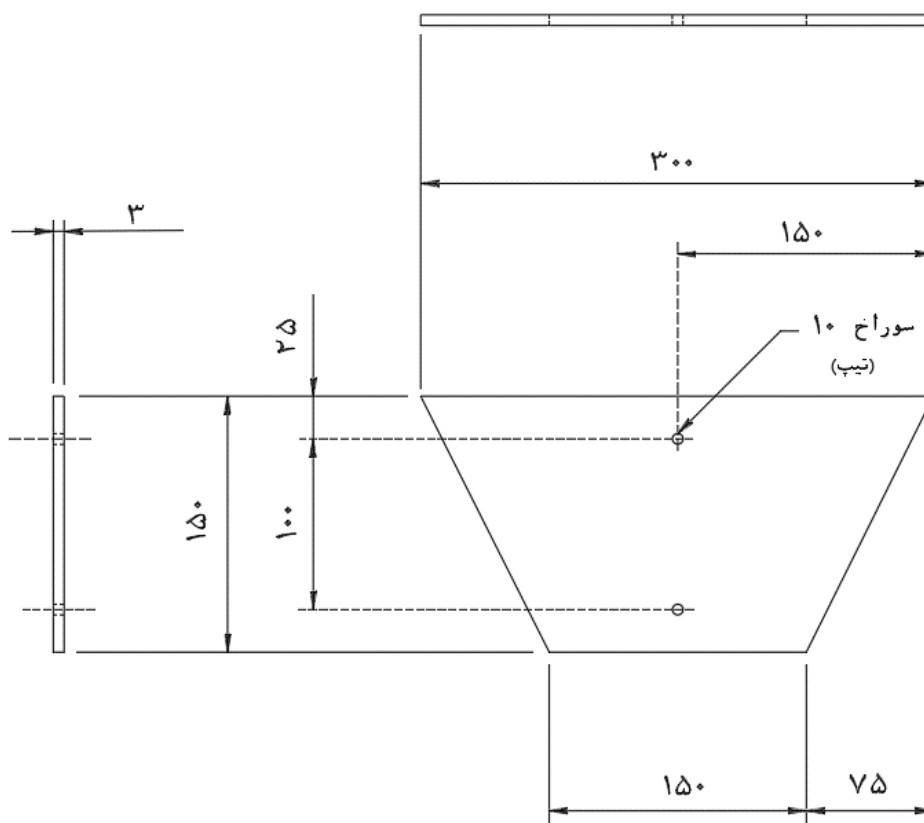
تصویر ۷-۲: مشخصات فنی حفاظ طولی کابلی (SGR01b و SGR01a)





در هر دسته، ۷ سیم به قطر ۱۹ میلی متر

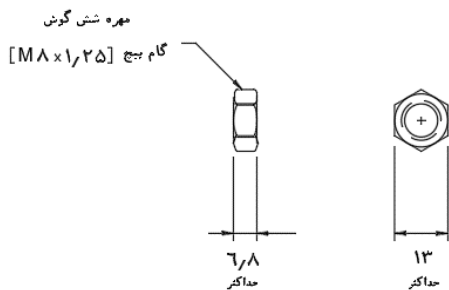
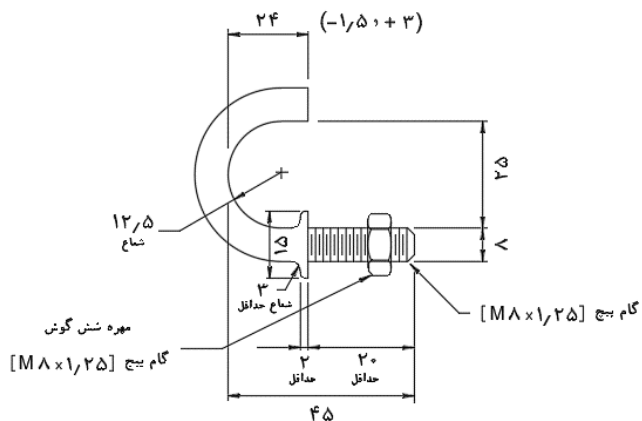
تصویر ۷-۳: مشخصات فنی کابل (RCM01)



(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

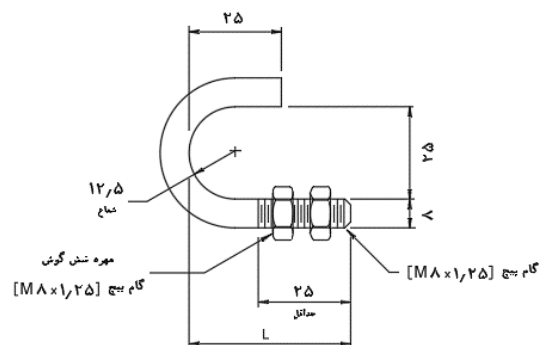
تصویر ۷-۴: مشخصات فنی صفحه مقاوم ساز (PLS02)



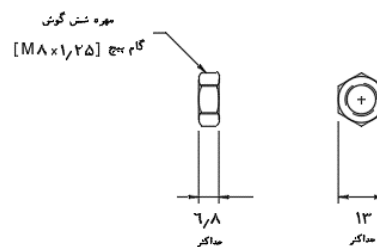


(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۷-۶: مشخصات فنی پیچ و مهره (FBH04)



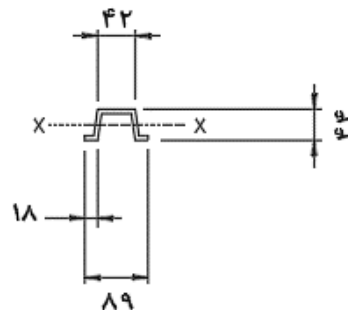
عنوان	طول
FBH01	۴۵
FBH02	۱۱۵
FBH03	۱۸۰



(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۷-۵: مشخصات فنی پیچ و مهره (FBH01-03)

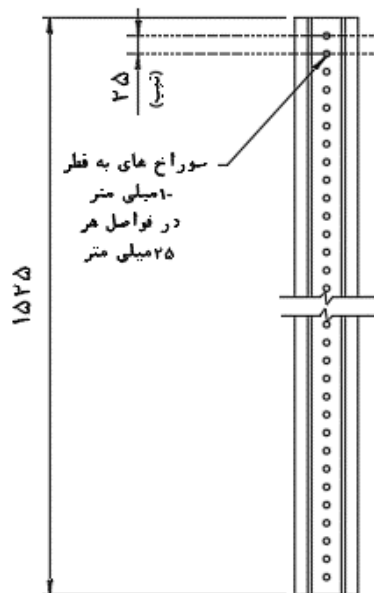




نمای بالا



نمای عرضی



نمای روبرو

(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۷-۷: مشخصات فنی پایه (PFE01)



۸- فصل هشتم: حفاظ‌های ایمنی طولی غلتکی

حفاظ غلتکی، سازه‌ای است مجهز به لوله‌های پیوسته که با حلقه‌های یورتان پوشیده شده است. این نوع حفاظ، انرژی جذب‌شده حاصل از برخورد وسیله نقلیه را به انرژی چرخشی تبدیل کرده و وسیله نقلیه را به مسیر اصلی بازمی‌گرداند. نصب آسان و امکان رویت آن در شب توسط رانندگان، از مزایای حفاظ‌های غلتکی است. از حفاظ‌های غلتکی می‌توان به‌عنوان حفاظ میانی نیز استفاده کرد. در تصویر ۸-۱ و شکل ۱ و ۲ نمایی از حفاظ غلتکی ارائه شده است.



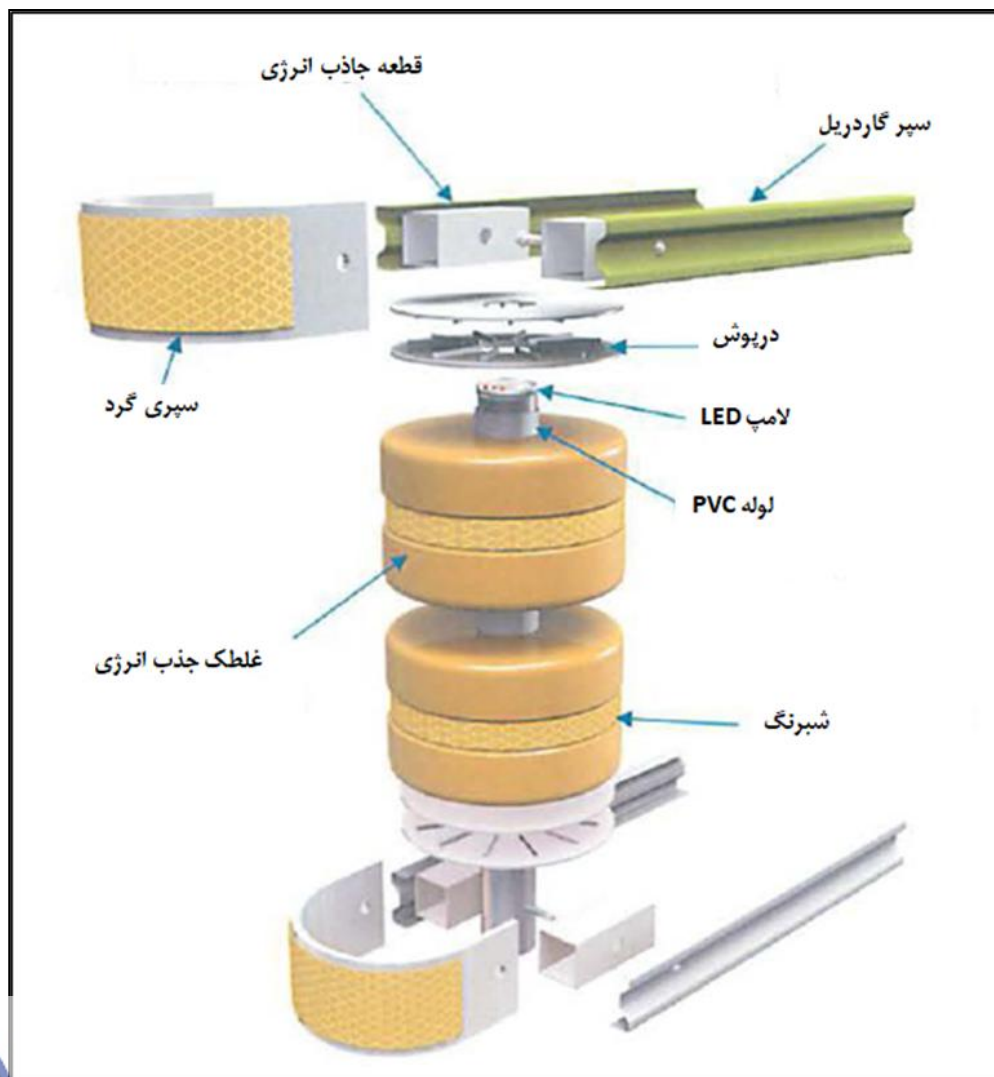
تصویر ۸-۱: نمایی از حفاظ غلتکی

یکی از مهم‌ترین قطعات حفاظ‌های غلتکی، قطعه جاذب انرژی (Energy Absorber) می‌باشد. این قطعه به منظور کاهش اثرات ناشی از برخورد وسیله نقلیه با حفاظ در فاصله بین سپری و پایه استفاده می‌گردد. این قطعه به غلتک جاذب انرژی متصل شده و نقش مهمی را در جذب و انتقال انرژی به غلتک‌ها بر عهده دارد.

از مزایای حفاظ غلتکی می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- **سیستم جذب ضربه:** مواد پلاستیکی سخت (غلتک) می‌توانند، ضربه وسایل نقلیه را جذب کنند. این غلتک‌ها، سرعت خودرو را پس از برخورد به مانع، کاهش می‌دهند. اگر سرعت خودرو ۴۰ کیلومتر در ساعت باشد، درصد شدت تصادف ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، راننده با راحتی بیشتری توانایی کنترل وسایل نقلیه پس از بازیابی مجدد به جاده را خواهد داشت.
- **تبدیل انرژی ضربه‌ای به انرژی چرخشی:** این یکی از مزایای بزرگ حفاظ غلتکی است که ضربه را جذب می‌کند و سعی می‌کند انرژی ناشی از ضربه را به انرژی چرخشی تبدیل کند. به همین دلیل خودروی تصادف کرده سعی می‌کند در مسیر باقی بماند. از سطح جاده خارج نشود. در غیر این صورت اگر یک منطقه تپه‌ای وجود داشته باشد و نتواند در مسیر باقی بماند، از مسیر خارج‌شده و ممکن است منجر به مرگ شود.
- **چراغ LED:** یکی از ویژگی‌های اصلی این سیستم، چراغ LED است که با انرژی خورشیدی کار می‌کند. راننده می‌تواند مانع را در شب به‌وضوح ببیند و از تعداد و شدت تصادف در شب کاسته شود.
- **رنگ حفاظ:** رنگ غلتک زرد است. رنگ زرد می‌تواند در فاصله طولانی فوکوس کند. راننده می‌تواند مانع را از فاصله دور ببیند و از فاصله دور نیز هشدار می‌دهد.

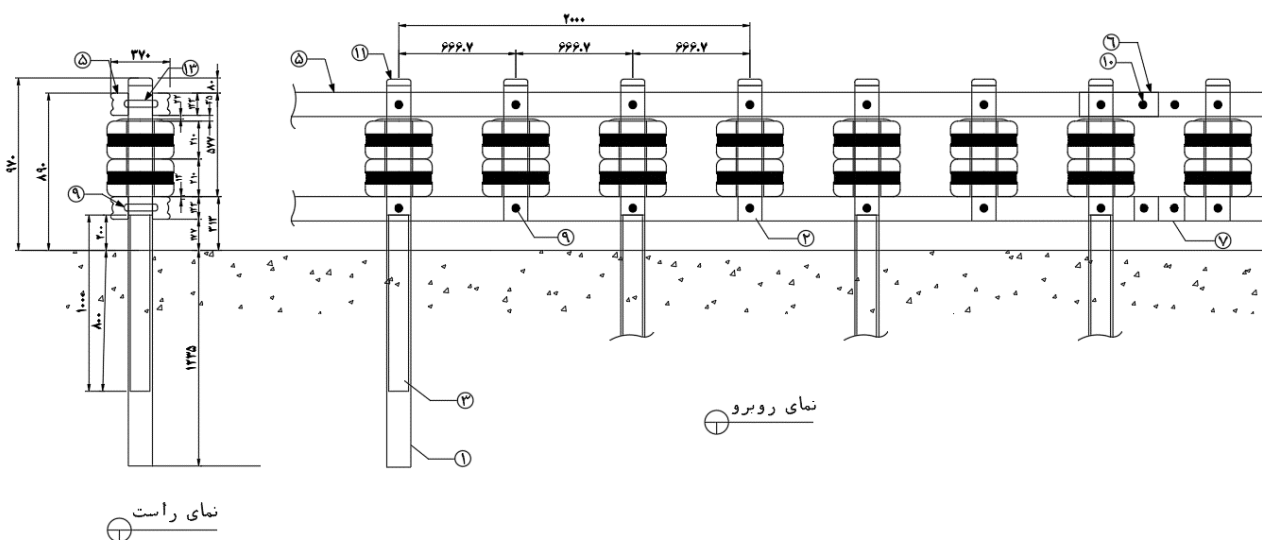
- **نوار بازتابنده:** نوار انعکاسی، نواری است که وقتی نور چراغ وسیله نقلیه به آن نوار در شب برخورد نماید، روشن می‌گردد. در هر غلتکی از یک نوار بازتابنده برای هشدار دادن به راننده استفاده می‌شود و در شب هنگامی که نور وسیله نقلیه به نوار برخورد می‌کند و به‌وضوح منعکس شده و به راننده هشدار می‌دهد که یک مانع وجود دارد.
- **نصب آسان:** مزیت بزرگ دیگر این است که فرآیند نصب بسیار ساده‌تر از سایر موانع است. در مورد تعویض غلتک نیز برای کارگر بسیار آسان است. فقط میله‌های فولادی ضدزنگ که به‌صورت افقی قرار گرفته‌اند باز شده، غلتک آسیب‌دیده با غلتک جدید تعویض و در نهایت پین و میله فولادی تنظیم می‌گردد.
- **مواد قابل بازیافت:** مواد سخت با استفاده از لاستیک کامپوزیت شیمیایی سازگار با محیط‌زیست و قابل بازیافت هستند؛ بنابراین، هزینه نگهداری نیز کاهش می‌یابد.
- **اثرات زیست‌محیطی:** زمین به دلیل امولسیون کربن روزبه‌روز گرم می‌شود؛ بنابراین، حفاظ بتنی سازگار با محیط‌زیست نیست زیرا بتن باعث کاهش دی‌اکسید کربن نیز می‌شود؛ اما مواد حفاظ غلتکی کاملاً سازگار با محیط‌زیست هستند؛ بنابراین به محیط‌زیست آسیبی نمی‌رساند.
- در تصویر ۸-۲، جزئیات اتصالات حفاظ غلتکی ارائه شده است.



تصویر ۸-۲: جزئیات اتصالات حفاظ غلتکی

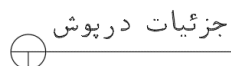
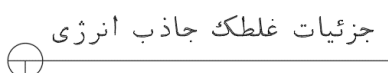
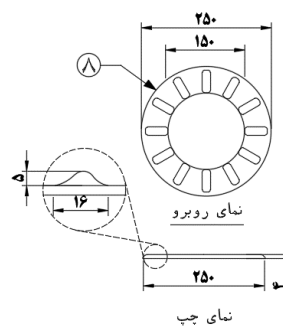
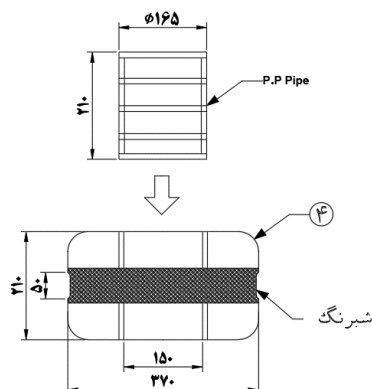
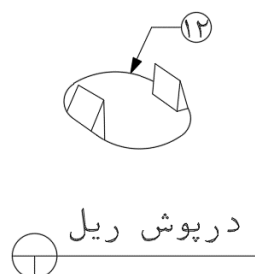
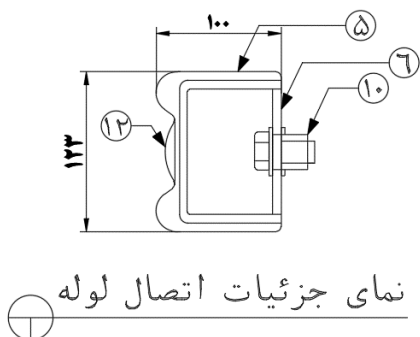


ارتفاع نصب سپر گاردریل حفاظ غلتکی از محل نصب، ۸۹ سانتی‌متر و فاصله بین دو پایه، در حالت عادی، $133\frac{3}{4}$ سانتی‌متر است. حفاظ غلتکی، الزامات آزمون TLA را تأمین نموده است. مشخصات فنی حفاظ طولی غلتکی در تصویر ۳-۸ الی تصویر ۵-۸ به نمایش درآمده است.



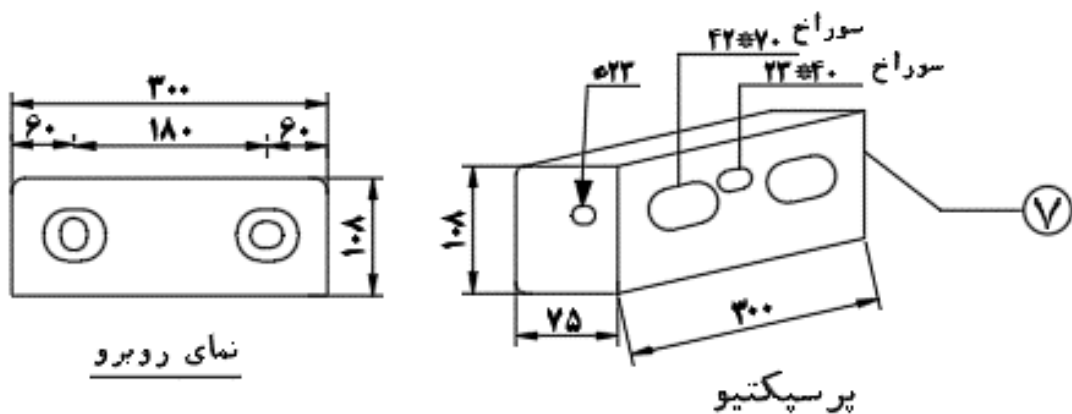
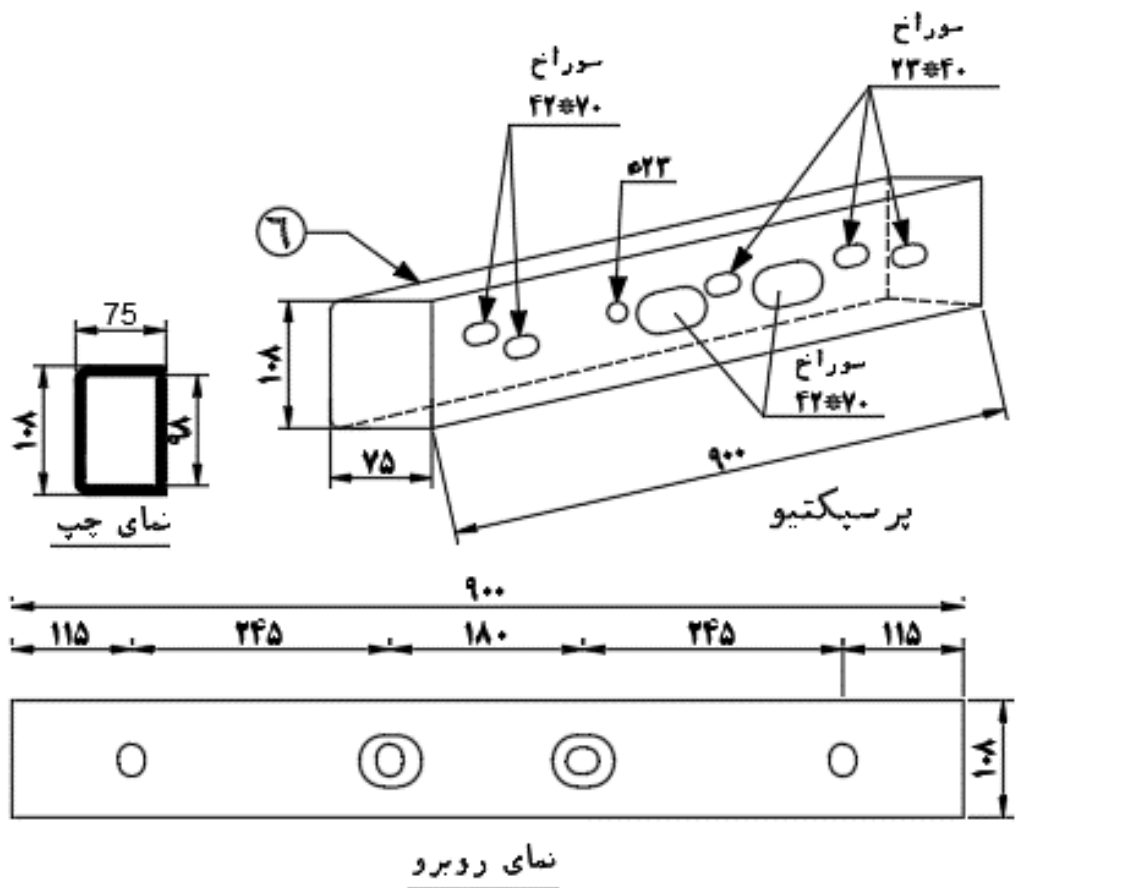
(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۳-۸: مشخصات فنی حفاظ طولی غلتکی



تصویر ۴-۸: مشخصات فنی اتصالات حفاظ غلتکی





نمای جزئیات اتصال لوله



تصویر ۸-۵: مشخصات فنی جزئیات اتصال لوله حفاظ طولی غلتکی





جدول ۸-۱: مشخصات فنی حفاظ طولی غلتکی

ردیف	عنوان	استاندارد
۱	پایه	۴/۵ * ۲۲۰۰ * ۱۳۹/۶
۲	پایه	۴/۵ * ۷۸۰ * ۱۳۹/۶
۳	پایه داخلی	۴/۳ * ۱۰۰۰ * ۱۲۷
۴	قطعه جاذب انرژی	۳۷۰ * ۲۱۰
	لوله	۸ * ۲۱۰ * ۱۶۵
	شیرنگ	۵۰ * ۱۲۵۰
۵	سپر گاردریل	۱۰۰ * ۱۲۳
۶	سپری لوله	۳۰۰ * ۷۵ * ۱۰۸
۷	سپری لوله	۳۰۰ * ۷۵ * ۱۰۸
۸	درپوش	۸ * ۲۵۰
۹	پیچ، مهره و واشر	۲۰۰ * ۱۹
۱۰	پیچ، مهره و واشر	۴۰ * ۱۶
۱۱	درپوش پایه	۱۳۹/۸
۱۲	درپوش ریل	۴۵ * ۸۰
۱۳	لوله	۴ * ۱۲۵ * ۳۴



فصل نهم: حفاظ پل‌ها (هندریل) صفحه: ۱۳۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	--

۹ - فصل نهم: حفاظ پل‌ها (هندریل)

با عنایت به اهمیت حفاظ پل‌ها و نقش آن‌ها در جلوگیری از سقوط و واژگونی وسایل نقلیه و لزوم یکنواختی و استانداردسازی اجزاء متشکله در بهبود عملکرد آن‌ها، راهنمای ضوابط و معیارهای کلی طراحی و ایمن‌سازی حفاظ پل‌ها با توجه به آیین‌نامه AASHTO و استانداردهای NCHRP-350 و EN-1317 به شرح ذیل تبیین می‌گردد.

۹-۱ - مشخصات فنی حفاظ پل‌ها

۹-۱-۱- طول حفاظ لازم برای ایمن‌سازی پل‌ها و جلوگیری از سقوط وسایل نقلیه منحرف‌شده از سطح سواره‌رو از ۴ بخش زیر تشکیل می‌شود:

- قسمت ابتدایی
- قسمت انتقالی
- نرده پل
- قسمت انتهایی

۹-۱-۲- TL مورد انتظار حفاظ و نرده پل مهم‌ترین عامل مؤثر در انتخاب نوع آن است. معیار جاری طراحی نرده‌های پل به‌طور عمده برای سواری‌ها و کامیونت استاندارد و حداقل سطح آزمایش برخورد TL-3 مطابق با گزارش NCHRP-350 استوار است. طراحی و نصب نرده‌هایی که بتواند وسایل نقلیه سنگین مانند اتوبوس‌ها و کامیون‌ها را نیز پس از برخورد با آن به داخل سواره‌رو بازگرداند و مانع از سقوط آن‌ها از روی پل شوند در راه‌های دارای ترافیک قابل‌توجه وسایل نقلیه سنگین و یا نقاطی که دارای سوابق قبلی خروج وسیله نقلیه می‌باشند، حسب تشخیص مهندسی با سطح آزمایش برخورد TL-4 و بالاتر تعیین و ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۹-۱-۳- در پل‌هایی که سقوط وسایل نقلیه سنگین از روی نرده یک معضل جدی است استفاده از حفاظ‌های بتنی F شکل و یا با شیب یکنواخت (تک‌شیب)، توصیه می‌شود.

۹-۱-۴- بهتر است در فرآیند طراحی و اجرای دال بتنی آبروها، اجرای ارتفاع اضافی (قرنیز) روی دال بالاتر از سطح روسازی که به‌عنوان مانع در حاشیه را محسوب می‌شود، انجام نشود. بدیهی است تمهیدات سازه‌ای لازم برای نصب پایه نرده پل با حفاظ روی دال آبرو باید در زمان طراحی پیش‌بینی گردد.

۹-۱-۵- پایه‌های نرده در محل اتصال به حفاظ در بخش انتقالی، باید در پشت حفاظ قرار گیرند تا احتمال برخورد وسایل نقلیه با پایه‌های ابتدایی به حداقل برسد.

با عنایت به موارد فوق‌الذکر ۷ نوع مختلف نرده پل (فلزی، بتنی و مرکب) با ذکر جزئیات و معیارهای استفاده آن‌ها مطابق جدول ۹-۱-۹ ارائه می‌شود.

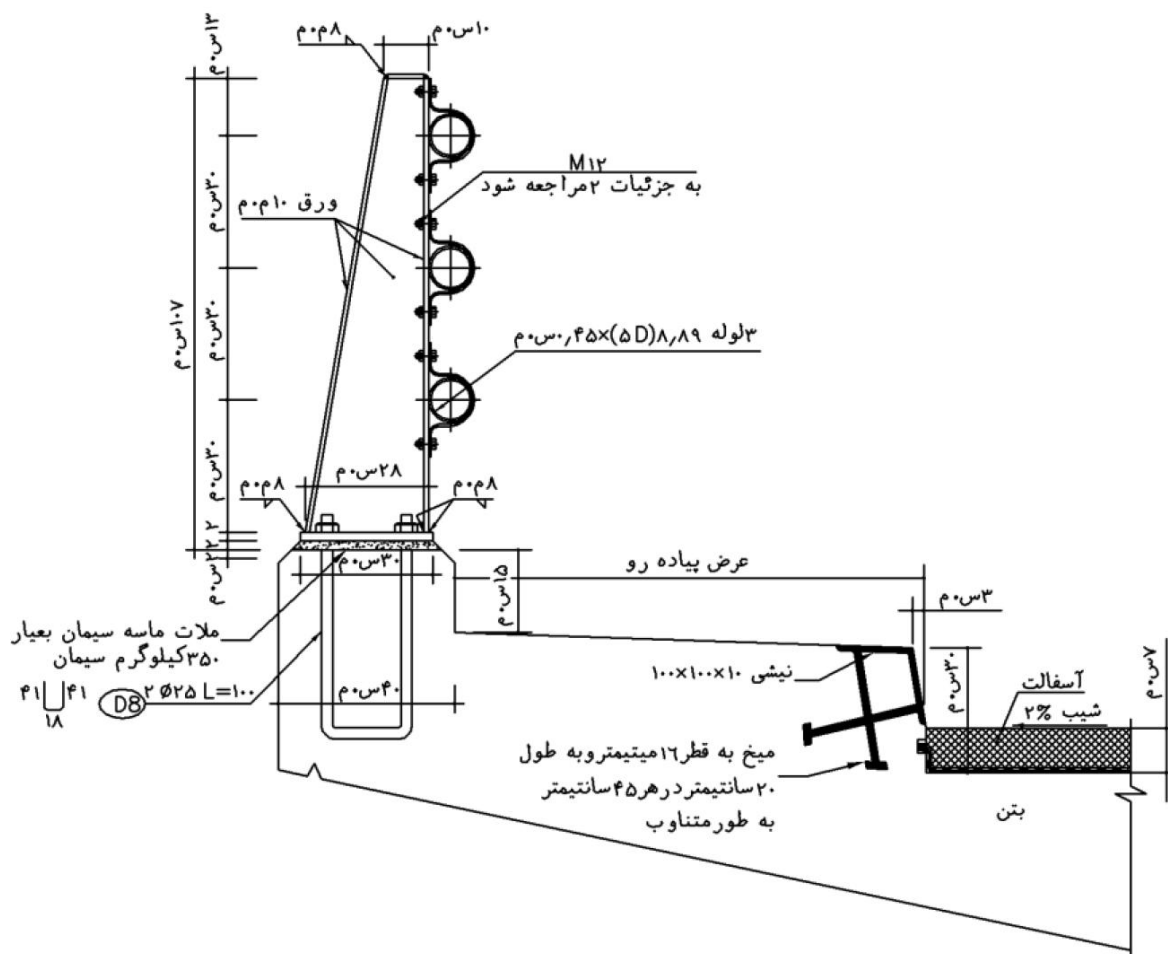


فصل نهم: حفاظ پل‌ها (هندریل) صفحه: ۱۳۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	--

جدول ۹-۱: مشخصات حفاظ پل‌ها

نوع	نام	برخی معیارهای اصلی انتخاب
نوع ۱	هندریل لوله‌ای	مناسب برای راه‌های شریانی و رده عملکردی TL-4 قابل نصب روی پل‌های بتنی و فلزی نیازمند قطعه رابط در ابتدا و انتها برای اتصال به حفاظ گاردریل
نوع ۲	هندریل لوله‌ای (اصلاح‌شده)	مناسب برای راه‌های اصلی شریانی و رده عملکردی TL-4 قابل نصب روی پل‌های بتنی و فلزی با نیاز به عرض کمتر برای نصب نسبت به نوع ۱ نیازمند قطعه رابط در ابتدا و انتها برای اتصال به حفاظ گاردریل
نوع ۳	حفاظ سه موج	مناسب برای راه‌های دارای سابقه کم تصادفات در محل پل و رده عملکردی TL-4 قابل نصب روی پل‌های بتنی و فلزی نیازمند قطعه رابط در ابتدا و انتها برای اتصال به حفاظ گاردریل
نوع ۴	حفاظ سوپرریل	مناسب برای راه‌های شریانی و پل‌های با درجه اهمیت بالا و رده عملکردی H2 تا H4b حسب نوع و طراحی حفاظ قابل نصب روی پل‌های بتنی و فلزی دارای ترافیک بالای وسایل نقلیه سنگین قابلیت اتصال به حفاظ گاردریل قبل و بعد از پل بدون نیاز به قطعه تبدیل و رابط
نوع ۵	حفاظ بتنی F شکل	قابل نصب روی پل‌های بتنی با ترافیک بالای وسایل نقلیه سنگین و رده عملکردی TL-4 و TL-5 قابلیت امتداد به طول لازم در قبل و بعد پل (در صورت عدم وجود حفاظ گاردریل)
نوع ۶	حفاظ بتنی تک‌شیب	قابل نصب روی پل‌های بتنی با ترافیک بالای وسایل نقلیه سنگین و رده عملکردی TL-4 و TL-5 قابلیت امتداد به طول لازم در قبل و بعد پل (در صورت عدم وجود حفاظ گاردریل)
نوع ۷	حفاظ مرکب بتنی - فلزی	قابل نصب روی پل‌های بتنی با ترافیک بالای وسایل نقلیه سنگین و رده عملکردی TL-4 با تأمین دید بهتر به مناظر اطراف نسبت به نوع‌های ۵ و ۶ قابلیت امتداد به طول لازم در قبل و بعد پل (در صورت عدم وجود حفاظ گاردریل)



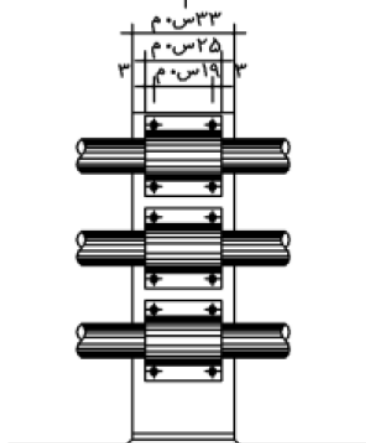


تصویر ۹-۲: مشخصات هندریل نوع ۱ و نحوه اتصال آن در قرنیز طره‌ای پل‌ها

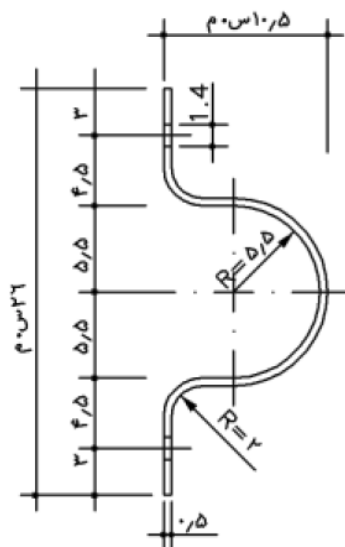
- ارتفاع جدول و جان‌پناه بر روی پل شبیه به ارتفاع آن‌ها در پیش دال کوله اجرا گردد.
- طول طره برحسب طراحی تعیین گردد.
- نمای کناره دال برحسب نظر و محاسبات طراح انتخاب می‌گردد.



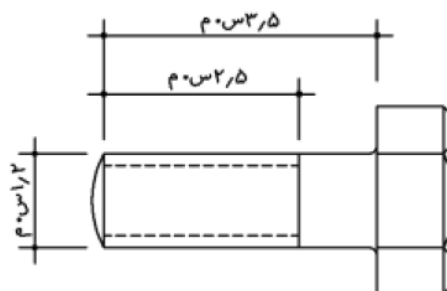
فاصله بین پایه ها و قطر لوله نرده براساس آیین نامه آشتو
میتواند طراحی شود.



نمای روبرو



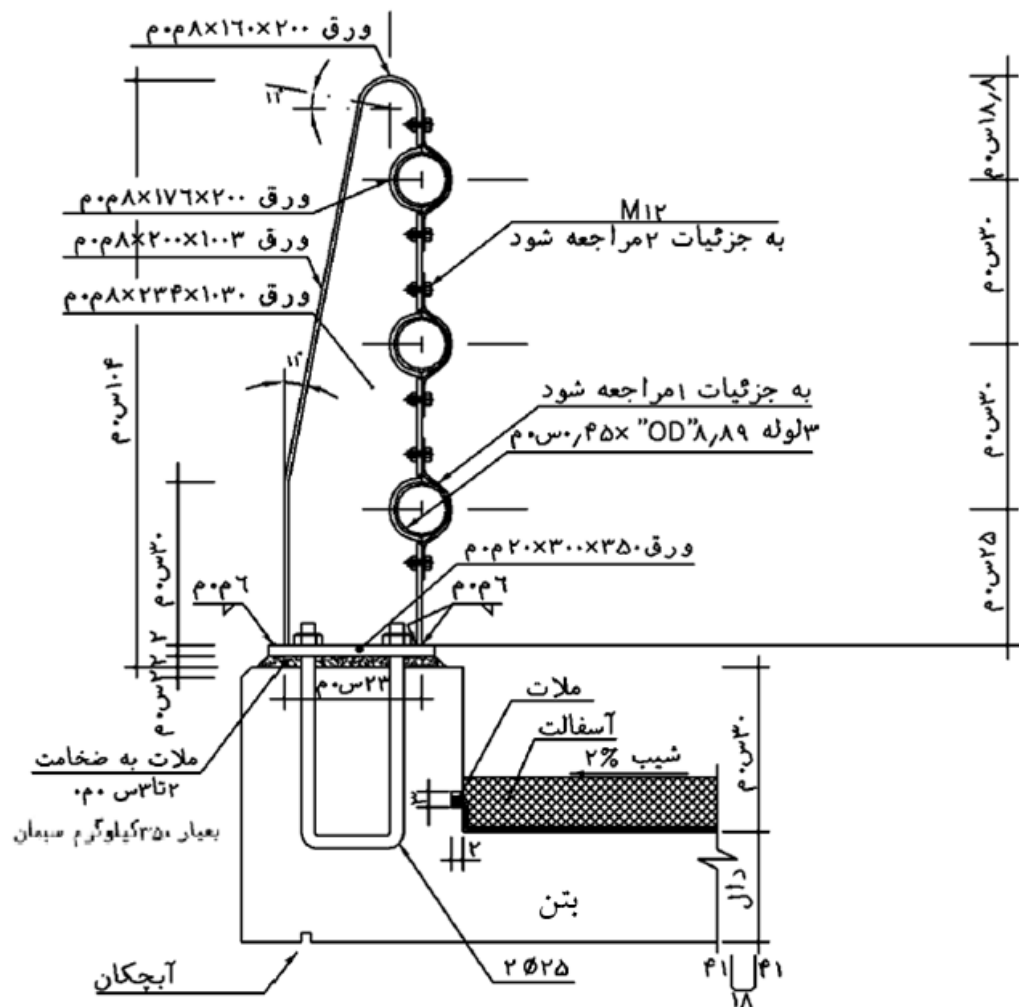
جزئیات ۱



جزئیات ۲

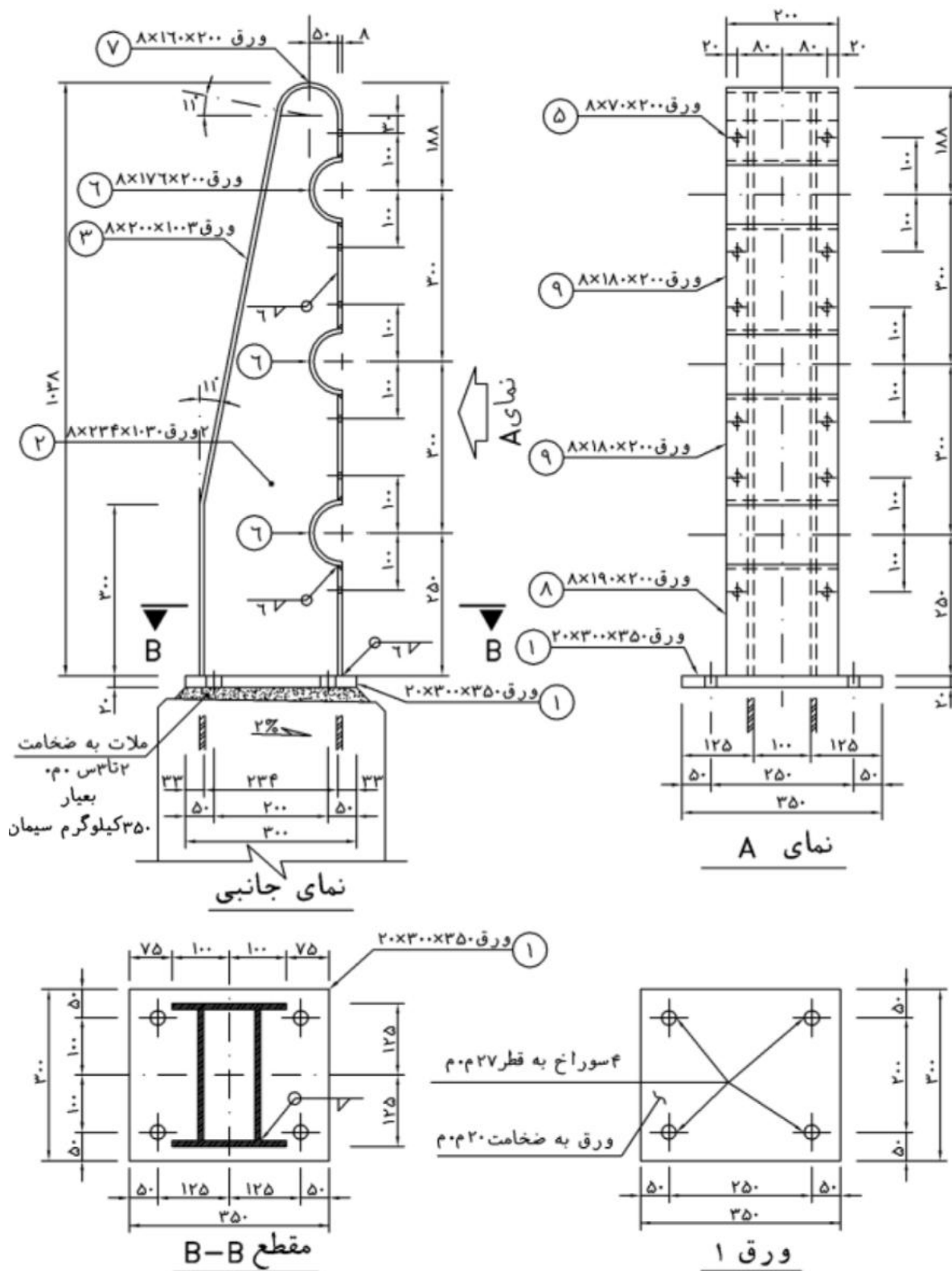
تصویر ۹-۳: جزئیات اتصال لوله ها به پایه و به هم در هندریل نوع ۱





تصویر ۹-۴: نمای جانبی نرده پل (هندریل) لوله ای بل نوع ۲ اصلاح شده

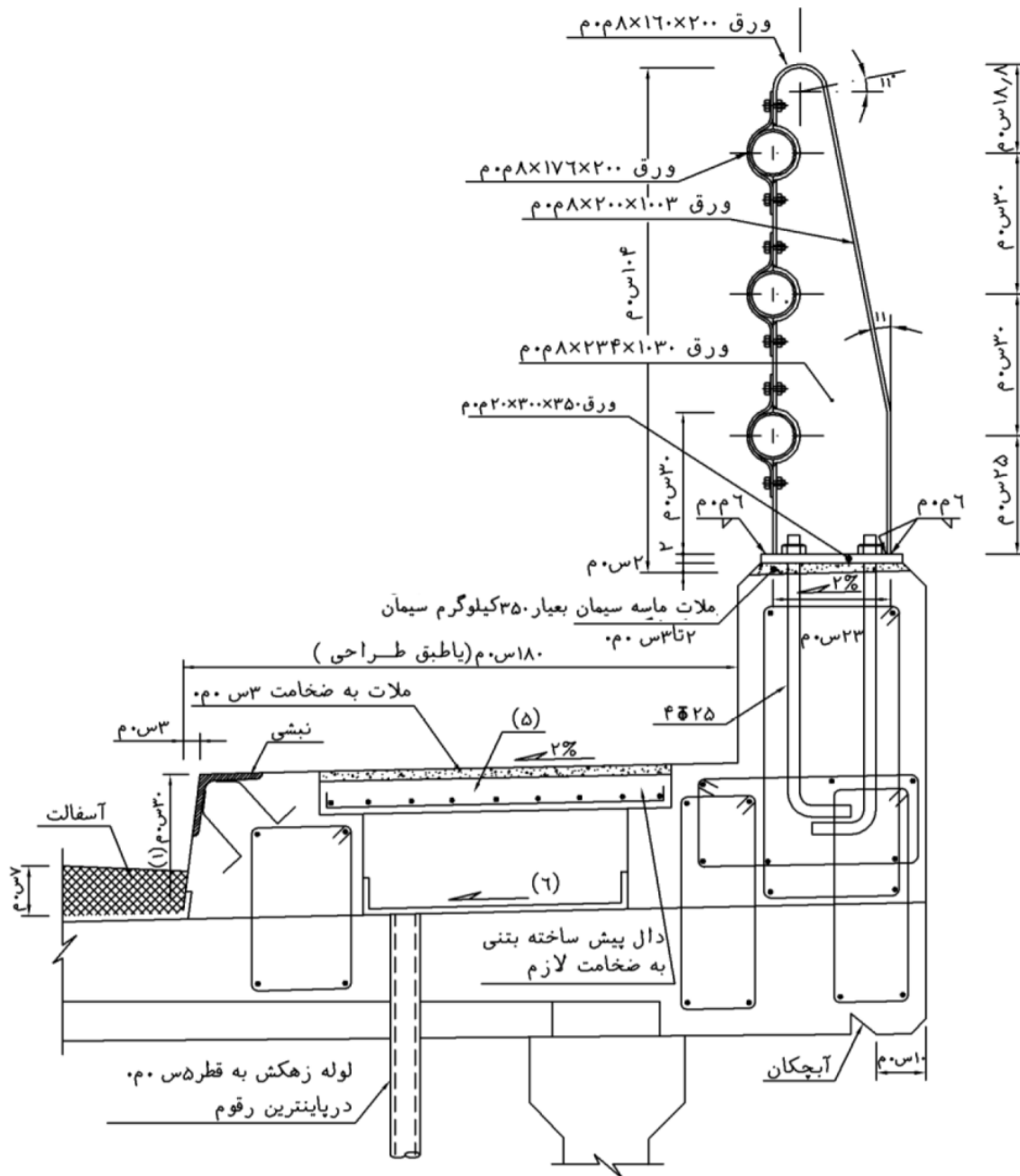




نکته: ابعاد نهایی توسط طراحی تعیین گردد.

تصویر ۹-۵: جزئیات ابعاد و نوع ورق نرده پل (هندریل) لوله‌ای پل نوع ۲ اصلاح شده

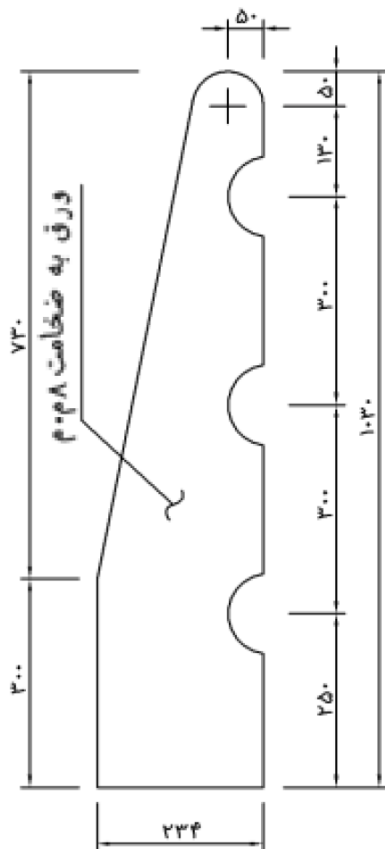




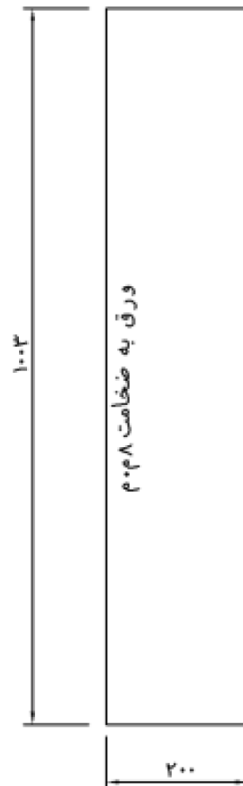
تصویر ۹-۶: نرده پل (هندریل) لوله‌ای پل نوع ۲ اصلاح شده در پل‌های با پیاده‌رو بتنی

- ارتفاع پیاده روبروی پل شبیه به ارتفاع پیاده‌رو در پیش دال لوله اجرا گردد.
- طول طره برحسب طراحی تعیین گردد. (حدود ۸۰ سانتی‌متر)
- نمای کناری دال برحسب نظر و محاسبات طراح انتخاب گردد.
- ضخامت، نوع بتن و آرماتورگذاری دال پیش‌ساخته طبق طراحی تعیین گردد.
- در محفظه زیر دال پیش‌ساخته باید اطمینان حاصل کرد که آب واردشده به داخل آن به طریقی دفع شود.

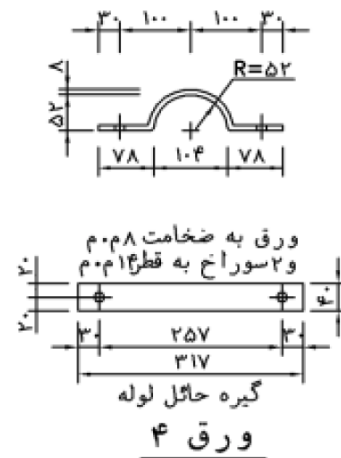




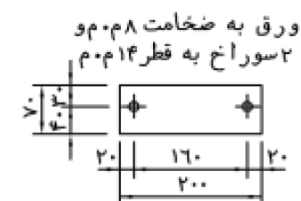
ورق ۲



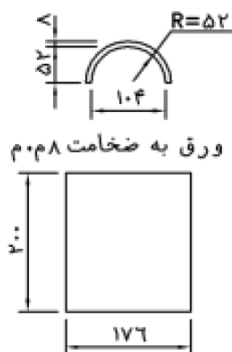
ورق ۳



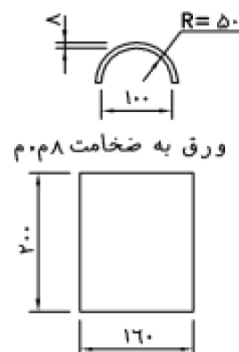
ورق ۴



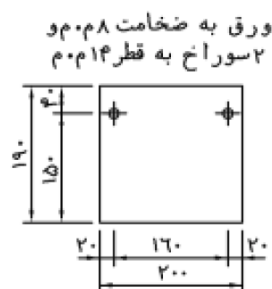
ورق ۵



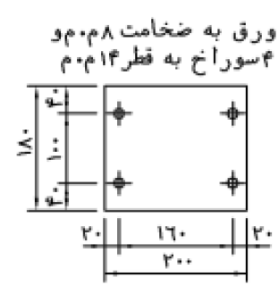
ورق ۶



ورق ۷



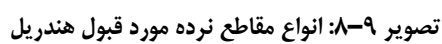
ورق ۸

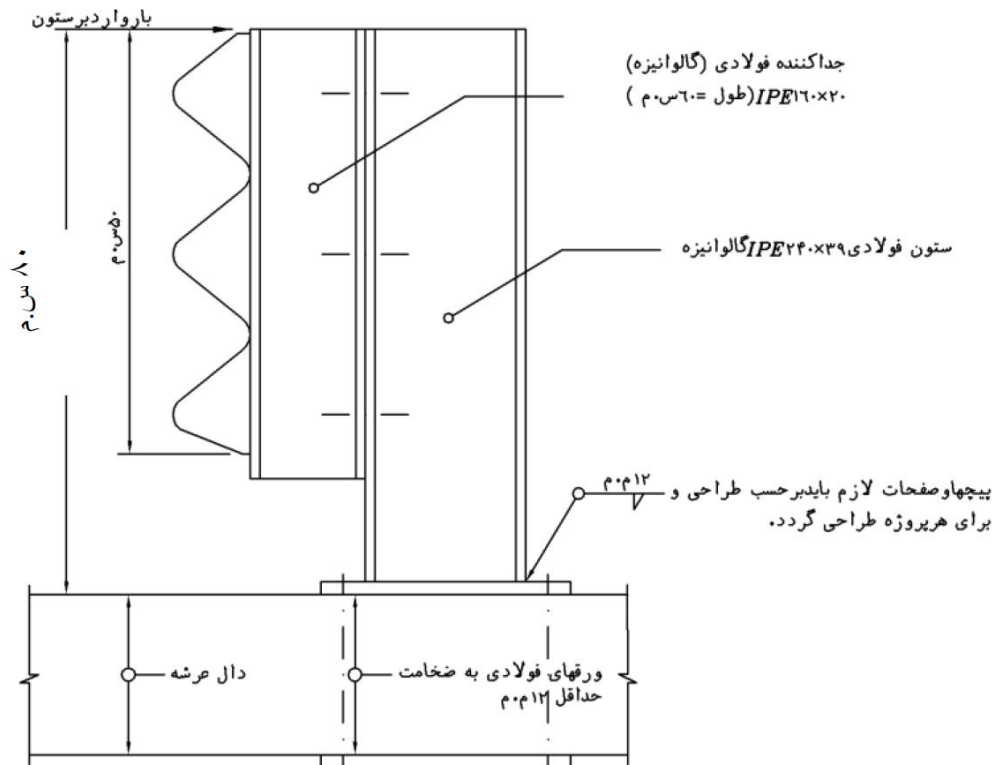


ورق ۹

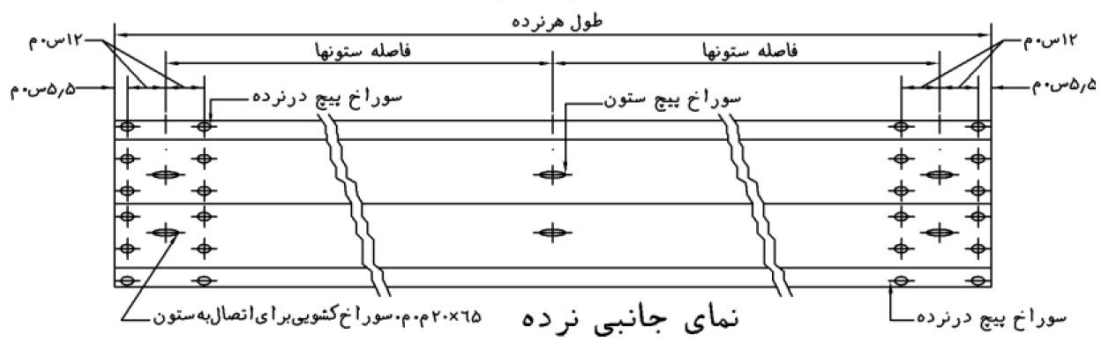
تصویر ۷-۹: مشخصات ورق نرده پل (هندریل) لوله ای پل نوع ۲ اصلاح شده



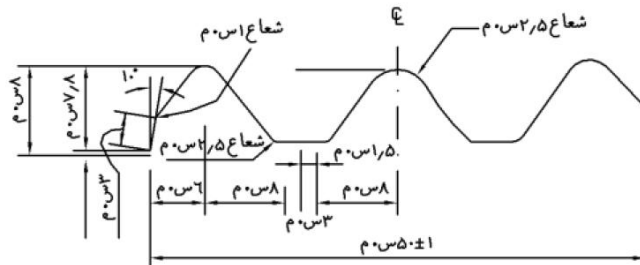




نمای جانبی ستون

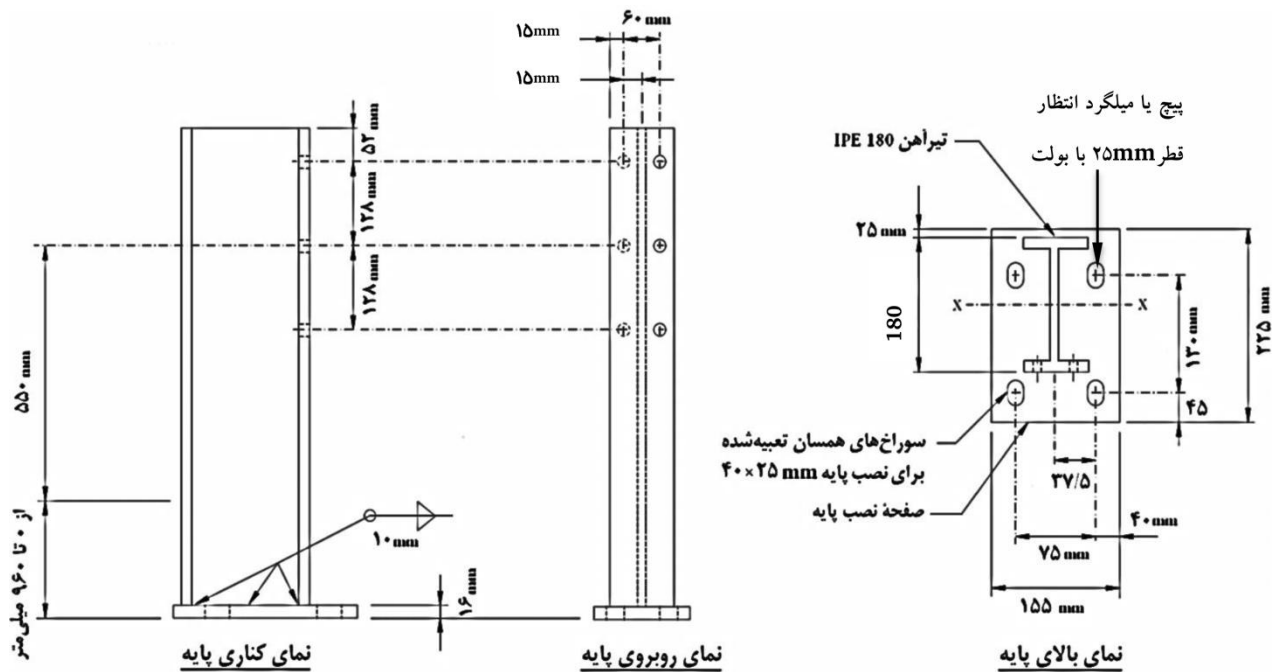


نمای جانبی نرده



نمای (ورق گالوانیزه به ضخامت ۴م.م.)

تصویر ۹-۹: حفاظ پل فلزی سه موج با رده عملکردی TL-2 (ارتفاع بدون احتساب قرنیز می باشد)



تصویر ۹-۱۰: مشخصات فنی پایه برای نصب روی دال بتنی (PWF01)



تصویر ۹-۱۱: نمونه ای از هندریل های اجرا شده در سطح معابر



۱۰ - فصل دهم: انواع نرده‌های ایمنی مخصوص عابران پیاده و مشخصات آن

۱-۱۰ - تعریف و محل کاربرد نرده‌ها

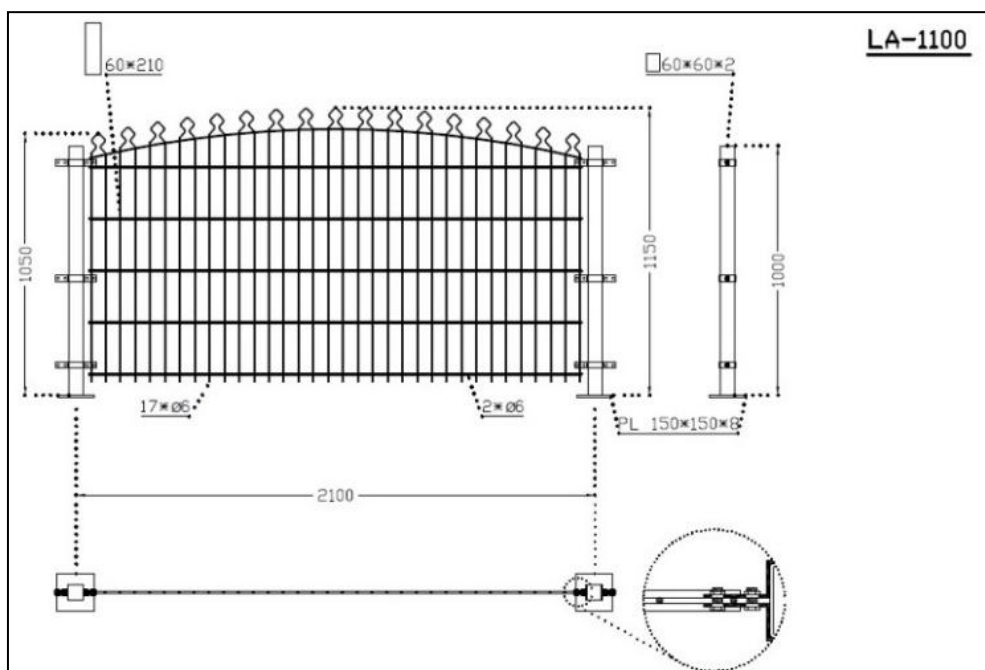
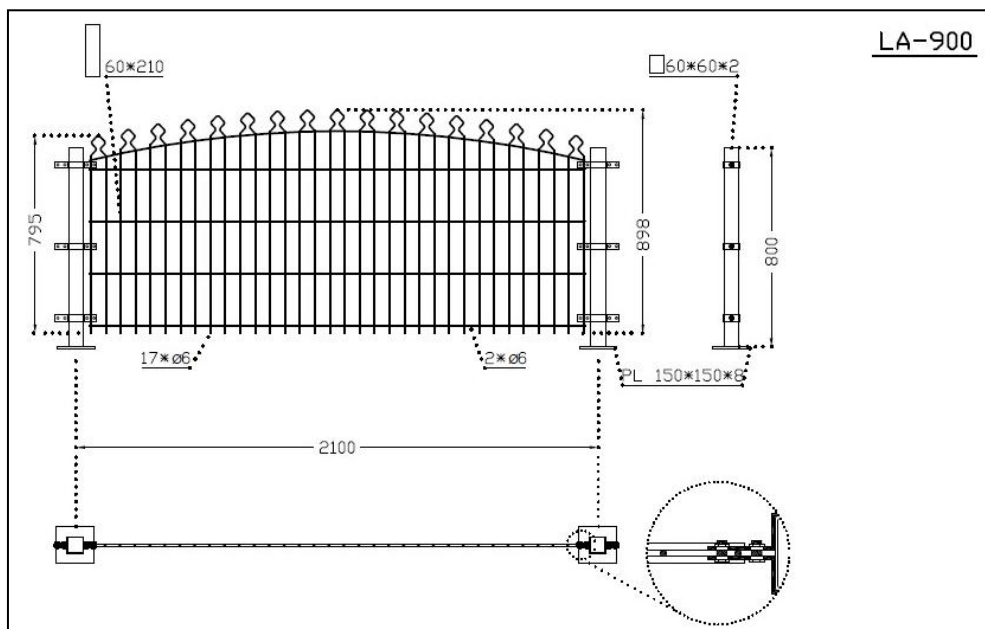
نرده‌های مشبک میلگردی صنعتی به‌عنوان محصولی جدید به‌تازگی در دسترس متولیان و مصرف‌کنندگان مرتبط با امر نرده گذاری‌های شهری قرار گرفته است. این محصول با روش تولید صنعتی دارای مزایای ویژه‌ای به لحاظ کیفی و قیمت تمام‌شده خرید و همچنین هزینه‌های بهره‌برداری می‌باشد. غیرقابل صعود بودن، سبک و ارزانی قیمت خرید، عدم نیاز به رنگ‌آمیزی سالیانه، قابلیت تهیه با سرعت بالا و زیبایی طرح‌ها و عدم تداخل با منظر شهری به‌عنوان بخشی از مزایای کلی و عمومی این نرده‌ها قابل طرح هستند. پیوست ۶ سند حاضر مشخصات فنی عمومی محصول جهت استفاده در شرایط خصوصی پیمان‌های تهیه محصول پیشنهاد شده است.

۲-۱۰ - انواع نرده‌ها بر مبنای محل نصب

نرده‌ها بر مبنای محل نصب به ۴ دسته تقسیم می‌شوند که در ادامه به شرح هر یک پرداخته خواهد شد:

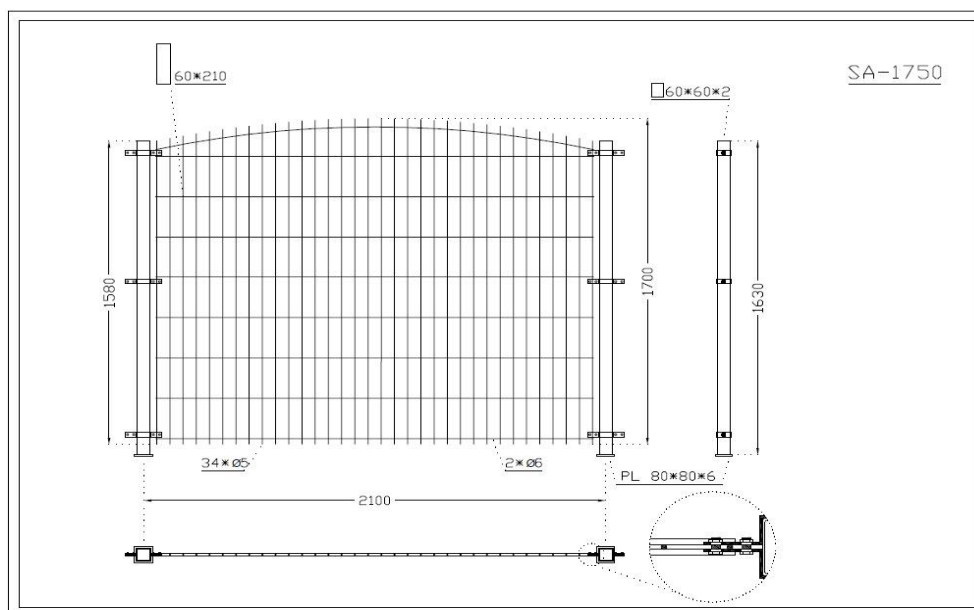
۱-۲-۱۰ - نرده‌های ایمنی پیاده‌رو: در زیر طرح پیشنهادی نرده با دو ارتفاع جهت استفاده در حاشیه پیاده‌روها جهت جداسازی پیاده‌رو و خیابان آورده شده است. از نرده پیشنهادی می‌توان در محل تقاطع‌ها، میدان‌ها و محل‌های پرتردد، جهت جلوگیری ورود عابران پیاده به خیابان و کانالیزه کردن تردد عابران به مسیرهای تردد مجاز استفاده کرد. ارتفاع نرده مورد استفاده با توجه به جزئیات ذیل که با دو ارتفاع ۹۰ و ۱۱۰ سانتی‌متر آورده شده که با در نظر گرفتن شرایط فرهنگی محل با نظر ناظر منطقه انتخاب می‌گردد. کد رنگ پیشنهادی جهت این کاربرد سبز RAL 6005 می‌باشد.



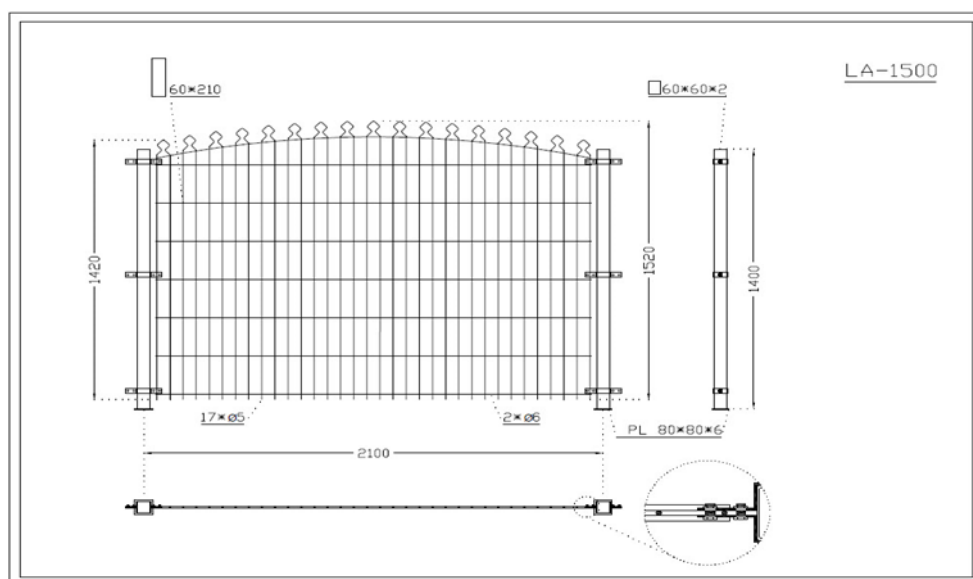


تصویر ۱-۱۰: نمونه‌ای از نرده‌های فلزی

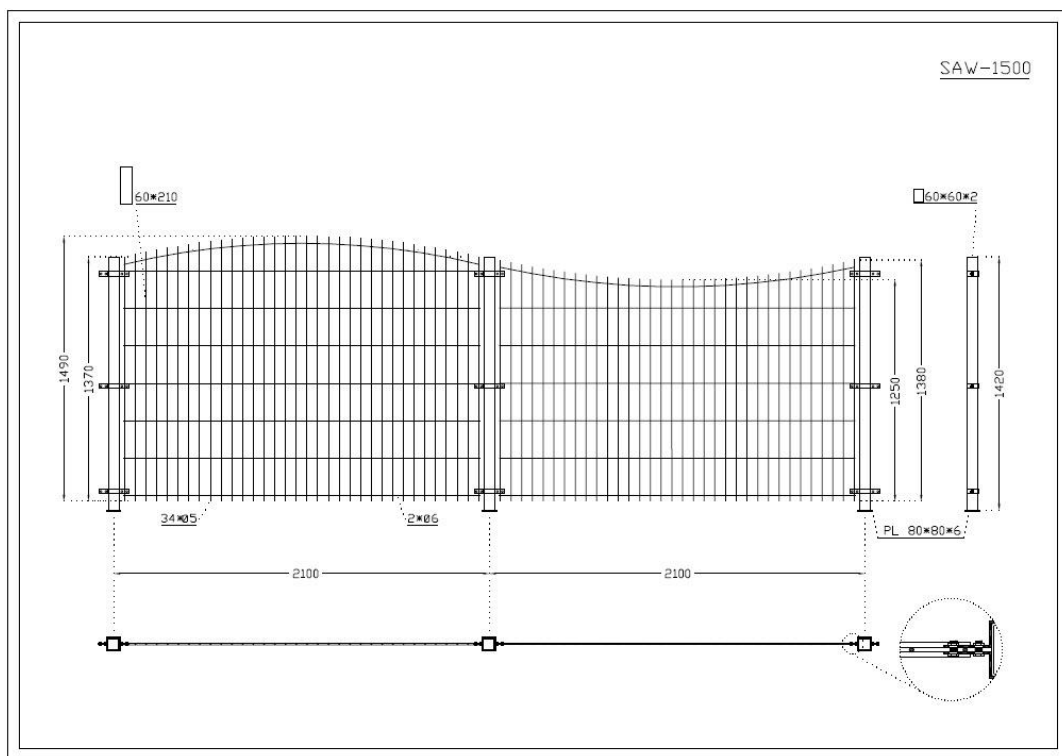
۱۰-۲-۲- نرده‌های ایمنی نصب‌شده در حاشیه و یا رفیوژ میانی مسیر: طرح‌های پیشنهادی برای این کاربرد به‌منظور کاهش و حتی‌الامکان حذف تردد عرضی عابران پیاده و همچنین کانالیزه نمودن مسیر تردد عابران به محل‌های مجاز مانند پل‌های عابر پیاده و یا محل‌های خط‌کشی شده مطابق نقشه‌های زیر می‌باشد. با توجه به شرایط فرهنگی محل طرح مورد استفاده می‌تواند با نظر ناظر منطقه از یکی از طرح‌های زیر انتخاب گردد. کد رنگ پیشنهادی جهت این کاربرد سبز RAL 6005 می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در محل‌هایی که نرده ایمنی در وسط رفیوژ قرار می‌گیرد از مدل‌های شکل «الف»، «ب»، «ج» و یا «د» استفاده و همچنین در محل‌هایی که نرده می‌بایست در حاشیه یک‌طرف رفیوژ اجرا شود، از نرده‌های شکل «و» یا «د» استفاده گردد.



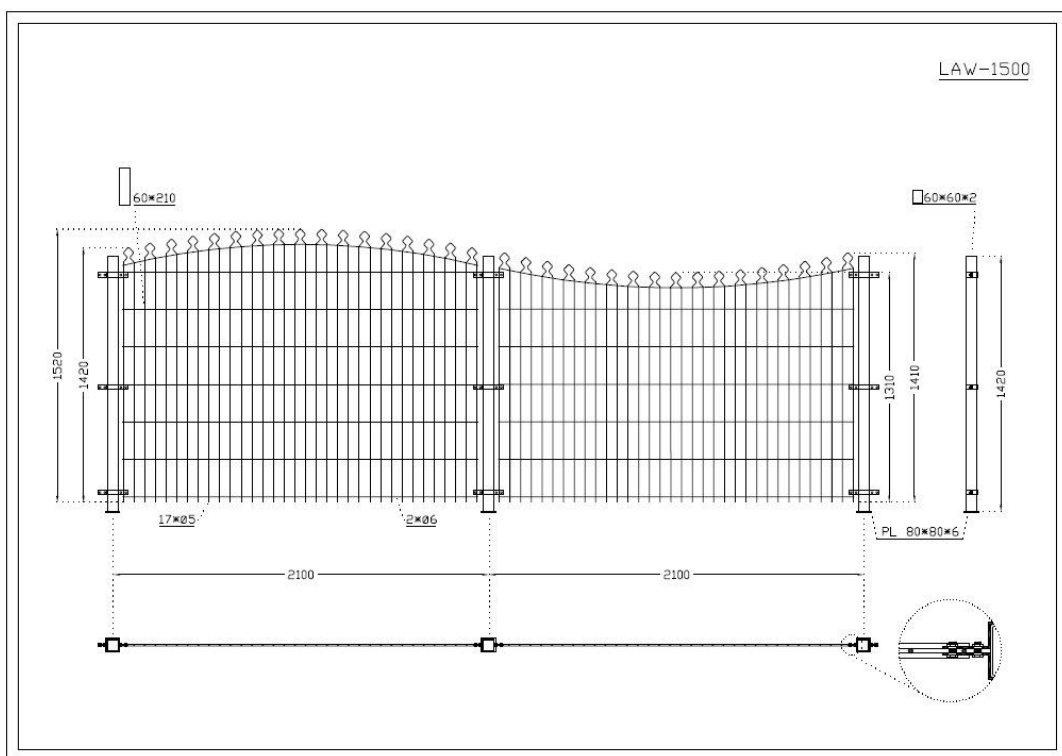
تصویر ۱۰-۲: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (الف)



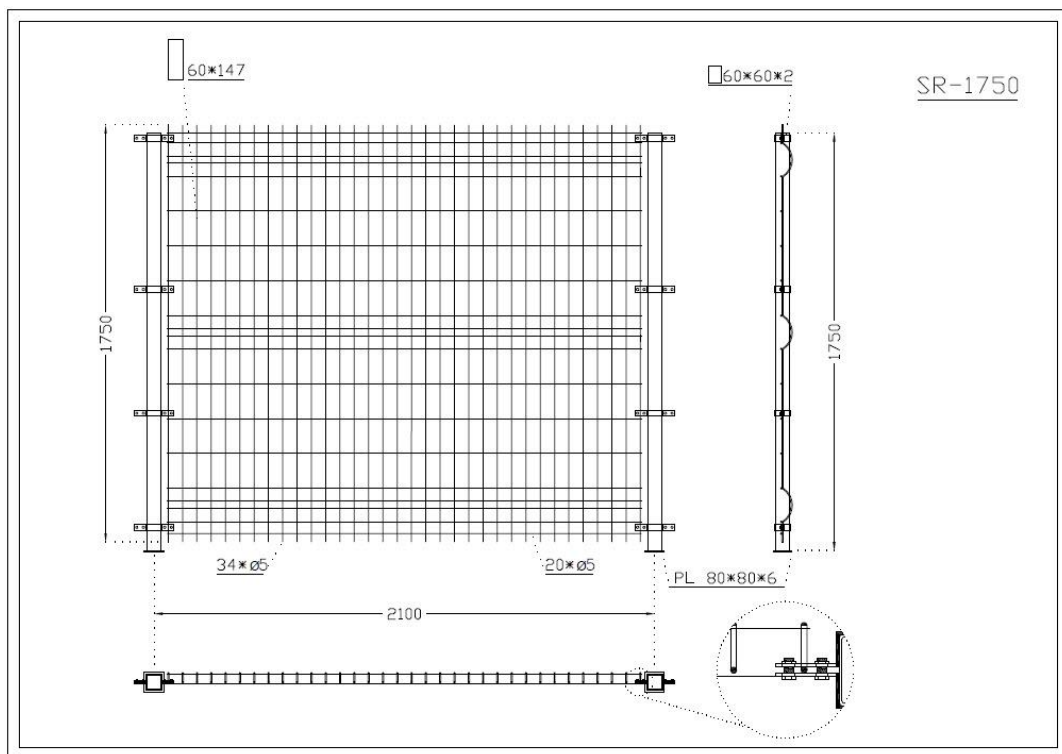
تصویر ۱۰-۳: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (ب)



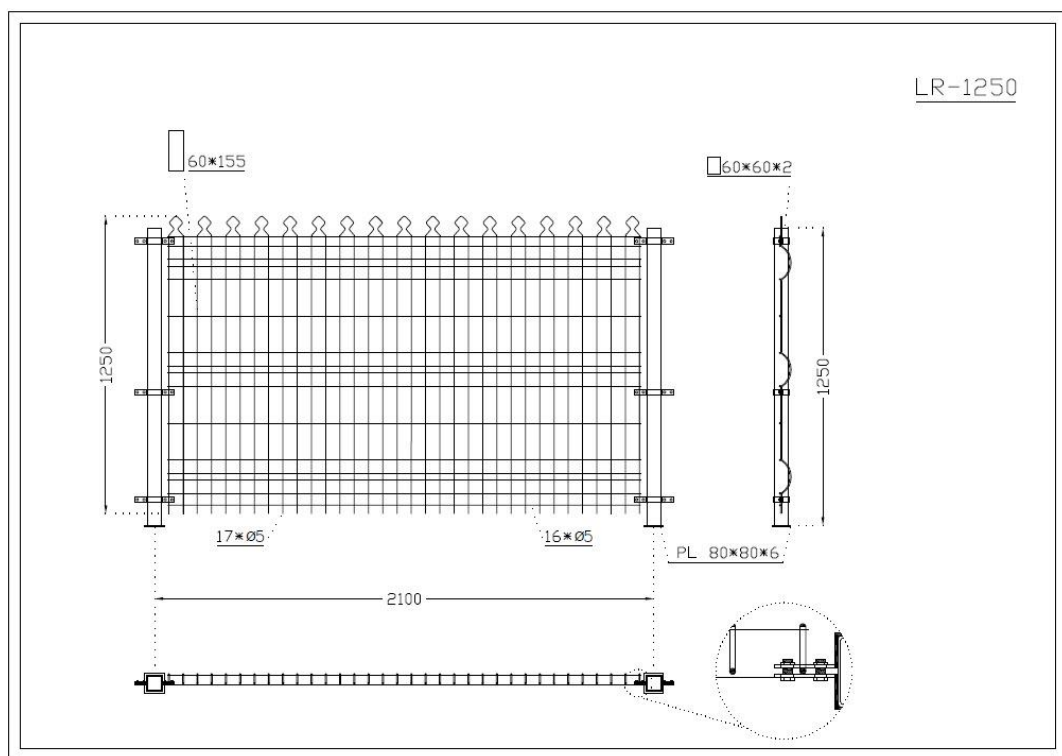
تصویر ۱۰-۴: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (ج)



تصویر ۱۰-۵: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (د)

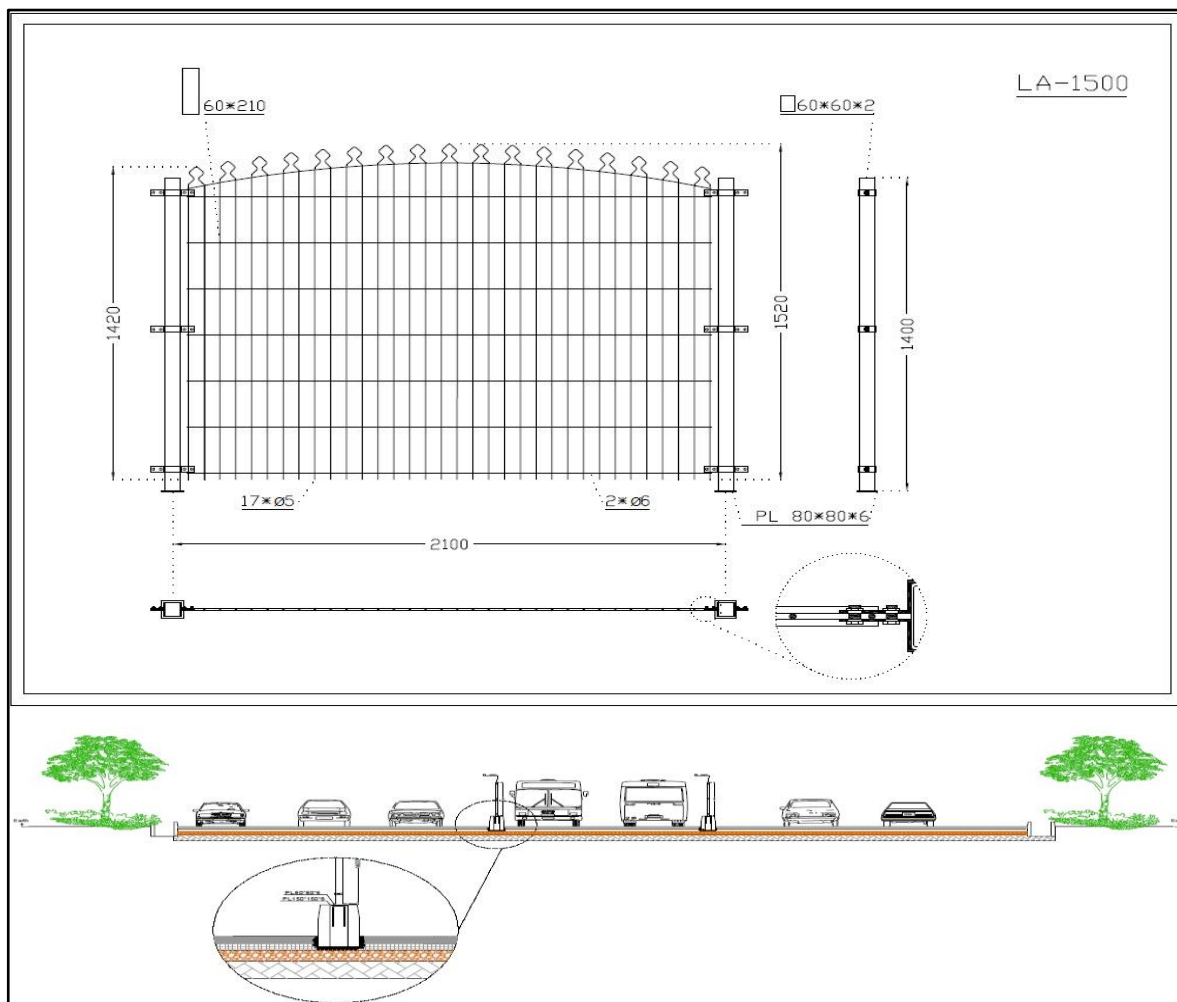


تصویر ۱۰-۶: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (و)



تصویر ۱۰-۷: نمونه‌هایی از نرده‌های فلزی (ه)

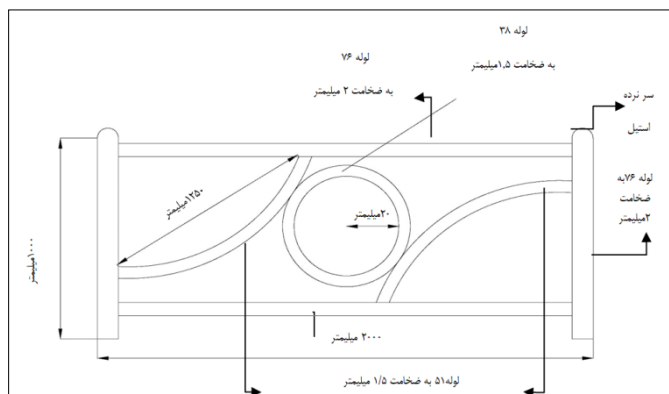
۱۰-۲-۳- نرده‌های خطوط ویژه و سامانه اتوبوس تندرو: نرده‌های مورد استفاده در این کاربرد مطابق با جزئیات ذیل پیشنهاد می‌گردد. فام رنگ پیشنهادی برای این کاربرد رنگ زرد RAL ۱۰۲۱ برای پایه‌ها و رنگ سبز RAL 6005 در پانل‌ها می‌باشد. در این کاربرد جهت افزایش مقاومت در مقابل ضربات و تخریب‌های عمدی احتمالی قطر میلگردهای نرده و تعداد بست‌های اتصال پانل نرده به پایه افزایش داده شده است. جهت افزایش دوام در نرده‌های B.R.T و خطوط ویژه، این نرده‌ها می‌توانند علاوه بر پوشش رنگ الکترواستاتیک پودری با پخت کوره‌ای، دارای پوشش گالوانیزه گرم مطابق استاندارد مربوطه نیز باشند. متذکر می‌گردد این نرده‌ها به عنوان حفاظ در برابر خروج اتوبوس کاربرد ندارد و فقط به عنوان حفاظ عبور عابر بکار می‌رود. جهت محافظت خروج وسیله نقلیه باید از انواع حفاظ‌های گاردریل، سوپرریل یا حفاظ بتنی استفاده گردد.



تصویر ۱۰-۹: نرده جهت محصورسازی پارکینگ‌ها

این نوع نرده‌ها عموماً در حاشیه میدان‌ها و در برخی معابر به‌عنوان جداکننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. جزئیات نمونه‌ای از این نرده‌ها در تصویر ۱۰-۱۰-۱۰ ارائه گردیده است. مطابق دستورالعمل ۱-۳۱۳-۸-۶ (ویرایش سال ۱۴۰۰) این نرده برای ایستگاه‌های BRT قابل استفاده است.

توضیح: ضخامت ۱/۵ میلی‌متر برای لوله‌های فلزی داخل نرده، توصیه شده است که با توجه به خم‌شدگی لوله ۱/۵ موجود در بازار و ملاحظات و محدودیت‌های اجرایی در محل، پیشنهاد می‌گردد لوله فلزی با ضخامت ۲ میلی‌متر اجرا گردد.

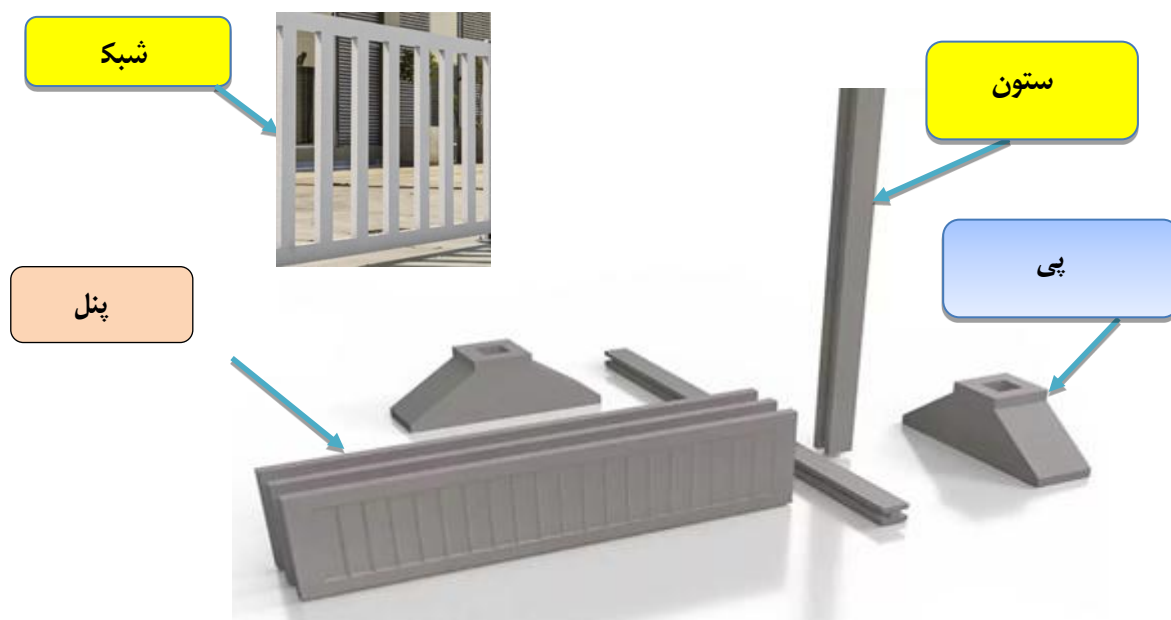


تصویر ۱۰-۱: نمونه‌ای از نرده‌های استیل

۱۰-۴ - نرده‌های بتنی

با توجه به کاربرد و استفاده مختلف از نرده‌های بتن پیش‌ساخته به‌منظور کنترل تردد و ایمنی عابرین مانند استفاده در رفیوژ میانی بزرگراه‌ها و خیابان‌ها و همچنین در زیر پل عابران پیاده، ۲ تیپ ابعادی مختلف (به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر) به‌صورت تیپ ۱ نصب فونداسیون روی سطح زمین به همراه پنل و تیپ ۲ نصب فونداسیون داخل زمین بدون پنل ارائه شده است. پیشنهاد می‌شود در خیابان‌ها از نرده‌های تیپ ۲ به صورت نصب فونداسیون در داخل زمین و در بزرگراه‌های شهری در صورت نبود شرایط و فضای مناسب برای حفاری و نصب فونداسیون داخل خاک از نرده‌های تیپ ۱ به صورت نصب فونداسیون بر روی سطح زمین استفاده گردد.

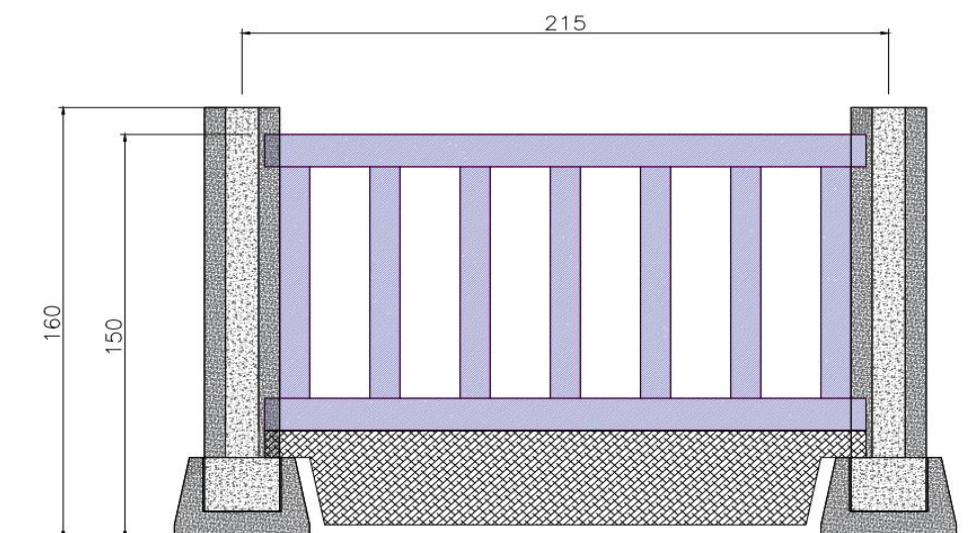
اجزای اصلی هر نرده بتنی عبارتند از: پی، ستون، پنل و شبکه



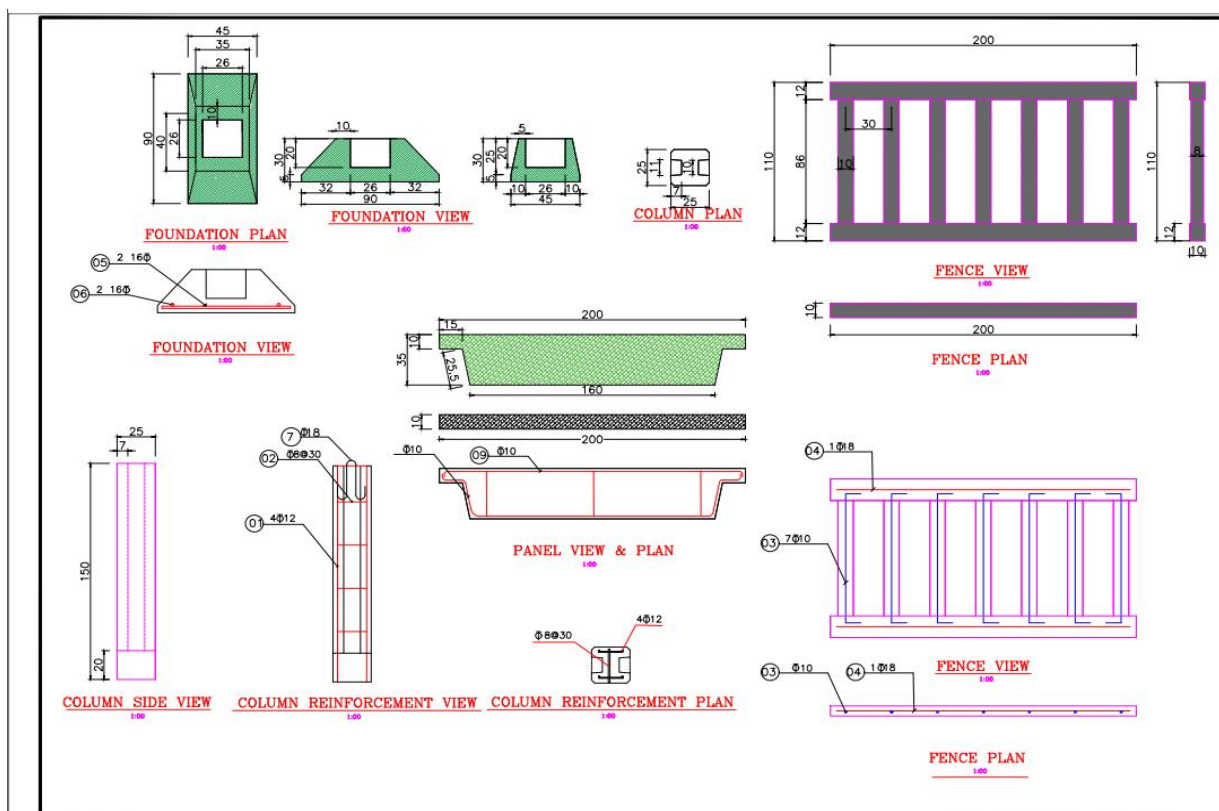
تصویر ۱۰-۱۱: اجزای اصلی نرده بتنی پیش‌ساخته

۱۰-۴-۱- جزئیات نرده بتنی تیپ ۱ با ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر

جزئیات مربوط به این نوع نرده در شکل‌های زیر نشان داده شده است.



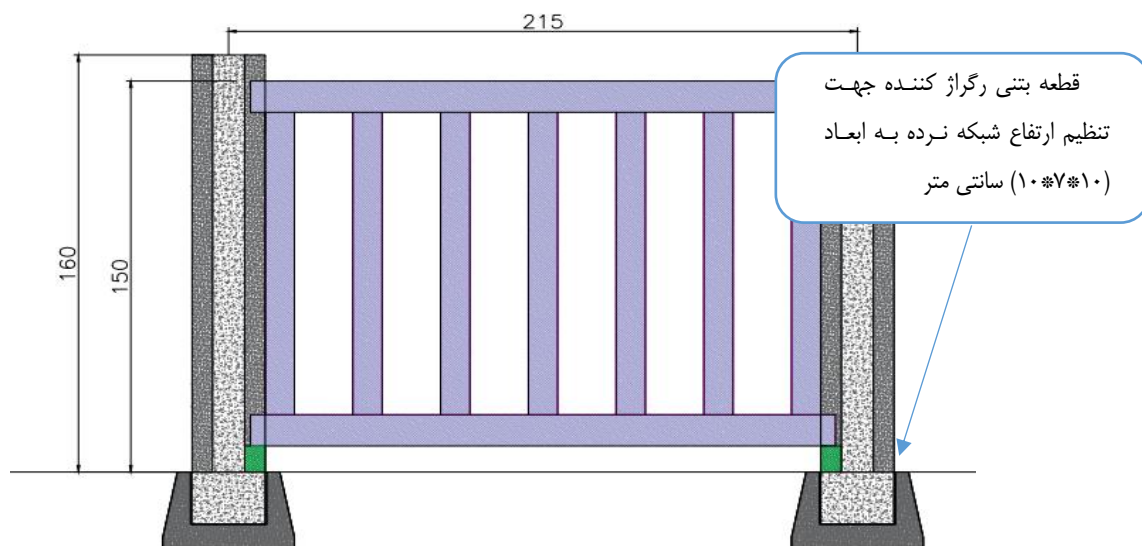
تصویر ۱۰-۱۲: ابعاد کلی نرده بتنی تیپ ۱ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر با پل



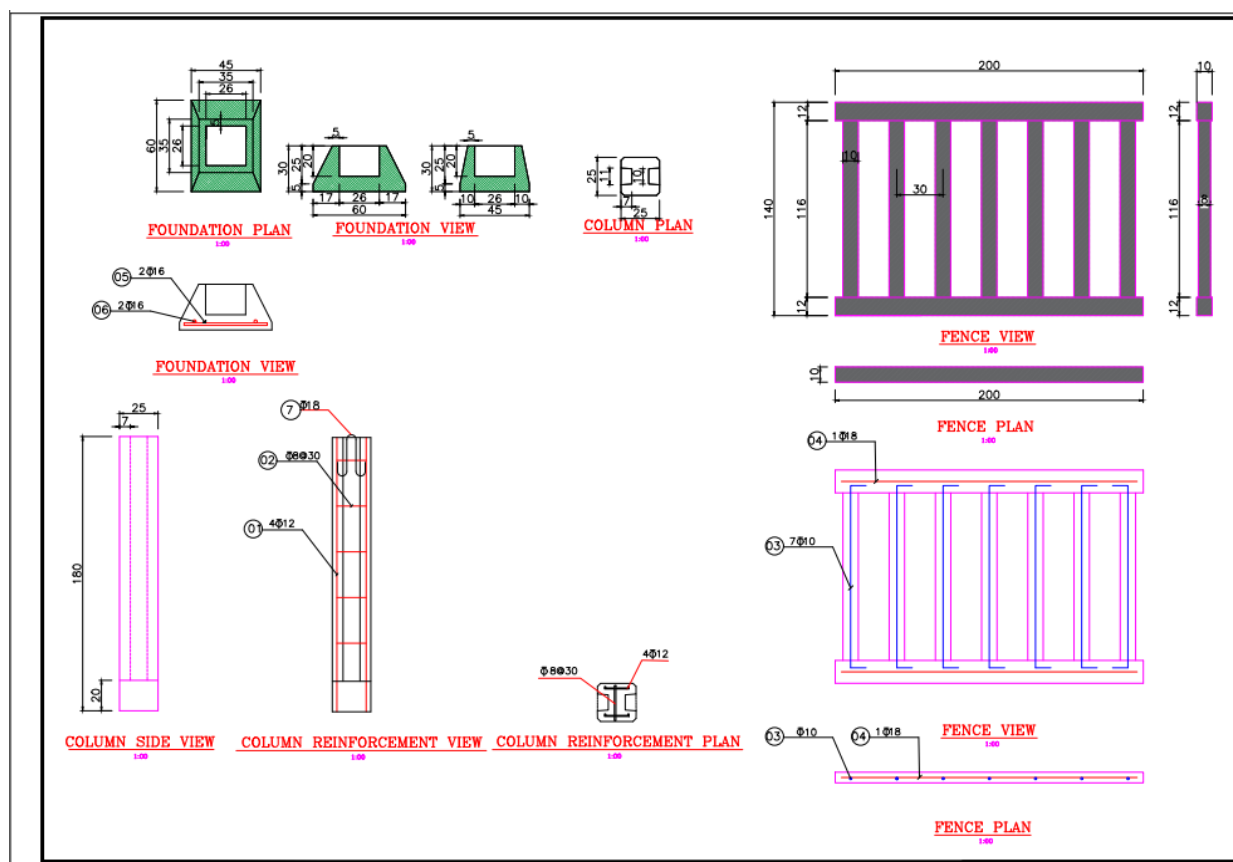
تصویر ۱۰-۱۳: جزئیات نرده بتنی تیپ ۱ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر

۱۰-۴-۲- جزئیات نرده بتنی تیپ ۲ با ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر

جزئیات مربوط به این نوع نرده در شکل‌های زیر نشان داده شده است.



تصویر ۱۰-۱۴: ابعاد کلی نرده بتنی تیپ ۲ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر بدون پنل



تصویر ۱۰-۱۵: جزئیات نرده بتنی تیپ ۲ به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر



فصل دهم: انواع نرده‌های ایمنی مخصوص عابران پیاده و مشخصات آن صفحه: ۱۵۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۳-۴-۱۰- مشخصات مصالح مورد استفاده در ساخت نرده‌های بتنی

در خصوص مشخصات مصالح مورد استفاده در ساخت نرده‌های بتنی و کنترل کیفیت آن‌ها موارد زیر باید مدنظر قرار گیرند:

- ۱- مشخصات مصالح مورد استفاده در تهیه بتن (سنگدانه، سیمان، آب و افزودنی) نرده‌های بتنی باید مطابق مفاد فصل سوم از آیین‌نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۲-۱۲۰ سازمان برنامه و بودجه کشور) باشد.
- ۲- بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه‌های مصرفی در تهیه بتن نرده بتنی نباید از ۱۲/۵ میلیمتر بیشتر باشد.
- ۳- برای ساخت نرده بتنی باید از سیمان پرتلند نوع دو (II) یا سیمان پرتلند اصلاح شده که با نماد ((پ-۲)) نشان داده می‌شود، استفاده گردد.
- ۴- بتن مورد استفاده در ساخت نرده‌های بتنی باید دارای مقاومت مشخصه حداقل ۳۰ مگاپاسکال (C۳۰)، حداکثر نسبت آب به سیمان برابر ۰/۴ و اسلامپ بتن ۵۰-۹۰ میلیمتر باشد.
- ۵- اندازه میلگرد مورد استفاده برای ساخت قطعات مختلف نرده بتنی باید مطابق جزئیات مندرج در نقشه‌های اجرایی و مشخصات این میلگردها باید مطابق مندرجات فصل چهارم آیین‌نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۲-۱۲۰ سازمان برنامه و بودجه کشور) باشد.
- ۶- در خصوص دوام بتن ملاحظات مندرج در فصل ششم آیین‌نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۲-۱۲۰ سازمان برنامه و بودجه کشور) باید مدنظر قرار گیرد.

۴-۴-۱۰- کنترل کیفیت نرده‌های بتنی

- ۱- کنترل کیفیت مصالح مورد استفاده در ساخت نرده بتنی باید مطابق بند (۳-۵) از آیین‌نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۲-۱۲۰ سازمان برنامه و بودجه کشور) انجام شود. هنگام استفاده از جدول (۳-۶) مندرج در آیین‌نامه یاد شده، از ردیف مربوط به ساختمان با اهمیت کم استفاده می‌گردد.
- ۲- حداکثر رواداری ابعاد اجزای نرده بتنی در هنگام ساخت، ± 5 میلیمتر است.
- ۳- آزمون‌ها و قطعات مورد آزمون باید از هر ۱۴ مترمکعب حجم قطعات بتنی موردنظر انجام شود.
- ۴- تمام نرده‌ها باید دارای طرح یکنواخت داشته باشند. در کلیه سطوح نباید هیچ‌گونه حفره بزرگ‌تر از ۰/۸ میلیمتر وجود داشته باشد، همچنین در صورت وجود حفره‌های کوچکتر باید کمتر از ۳ حفره در هر ۲۵ میلیمتر مربع باشند.
- ۵- در صورت عدم تأمین الزامات مندرج در این استاندارد در محموله‌های تحویلی هر سفارش، تولیدکننده محموله را برای مرتب‌سازی پس می‌گیرد و آزمون‌های جدیدی برای آزمون مجدد انتخاب می‌شود. در صورت عدم انطباق دومین سری آزمون‌ها با الزامات این استاندارد تمام محموله عودت داده می‌شود.
- ۶- با وجود نتایج آزمایشگاهی، قبل از نصب نهایی، قطعات نرده بتنی باید به صورت چشمی بازرسی و کنترل شود.
- ۷- تولیدکننده باید حداقل اطلاعات لازم (از جمله: علامت تجاری یا نام واحد تولیدی، مشخصات کلی محصول و تاریخ تولید) را به صورت خوانا و پاک نشدنی بر روی محموله‌های تحویلی نشانه‌گذاری کند.

۵-۴-۱۰- الزامات و فرآیند نصب نرده‌های بتن پیش‌ساخته

در ادامه فرآیند کلی حمل و نصب قطعات مختلف نرده بتنی پیش‌ساخته را در قالب اشکال نشان می‌دهند. هر یک از اجزای نرده‌های بتنی باید مطابق با نقشه‌های ساخت این راهنما باشد. دستگاه نظارت باید پیش از نصب نرده بتنی، قطعات مختلف را از نظر عیوب ناشی از فرایند ساخت و انتقال، بررسی کند و قطعات معیوب را از فرایند نصب خارج نماید. نرده‌ها باید در تراز مشخص شده نصب شوند. رعایت نکات زیر در ساخت و نصب نرده‌های بتنی ضروری است:



۱- آماده سازی بستر

محل نصب پی نرده بتنی باید هموار باشد و موانع (بوته) احتمالی موجود برطرف شود. همچنین به منظور جلوگیری از نشست پی و در نتیجه ناترازی ثانویه آن، محل پی باید متراکم گردد (درصد تراکم حداقل ۸۵ درصد).

۲- نصب و قرارگیری پی نرده بتنی

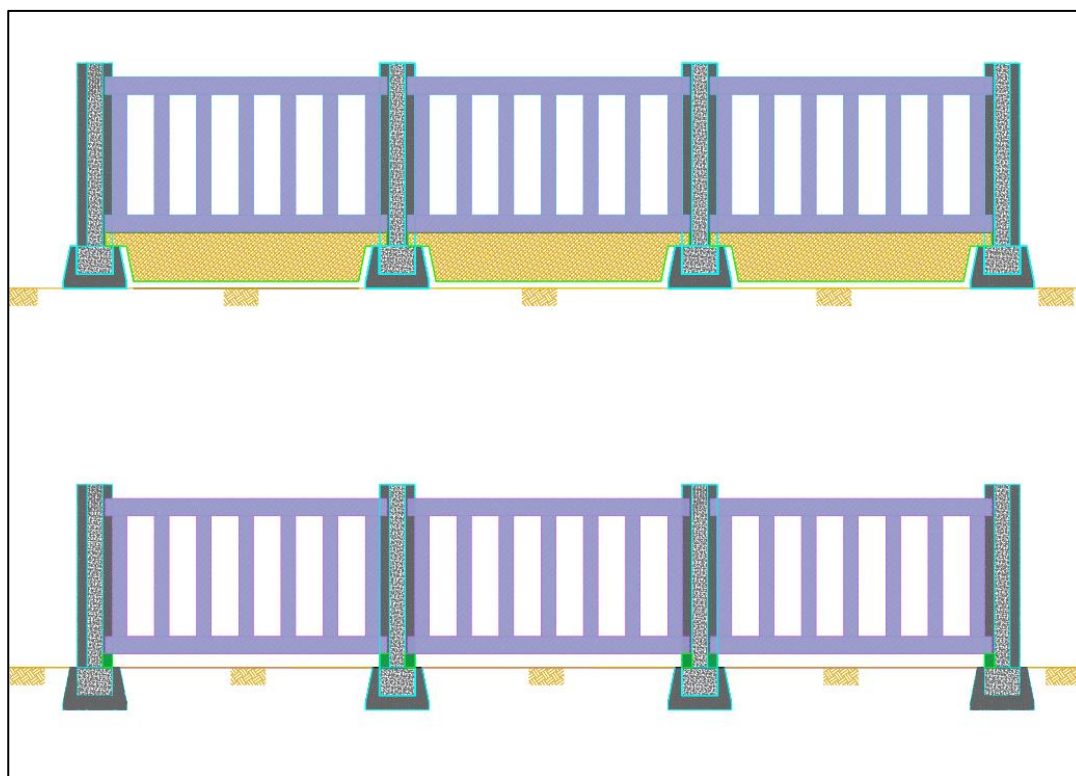
نصب پی‌ها براساس طرح اولیه، به دو صورت اجرا می‌شوند که عبارتند از: ۱- نصب در سطح موجود؛ ۲- پی‌کنی و نصب در داخل زمین و در زیر تراز سطح موجود. در هر صورت قبل از انتقال اجزای نرده بتنی به محل پروژه، آماده‌سازی محل نصب پی باید انجام گردد.

۳- نصب ستون‌ها

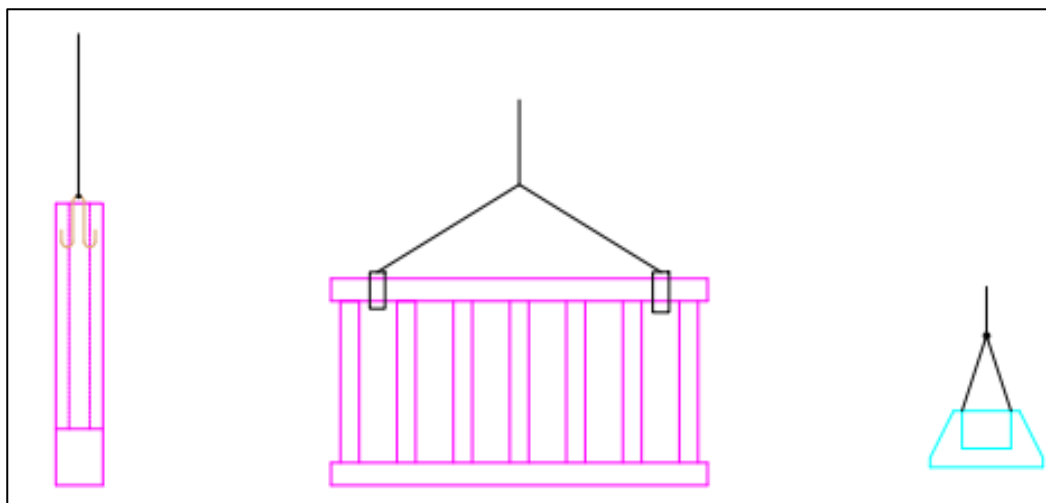
ستون‌های پیش‌ساخته باید در محل قرارگیری پی‌ها و روی آن‌ها به صورت تراز و عمود قرارگیری و حین اجرا به وسیله دوربین‌های نقشه‌برداری یا وسایل مناسب دیگر کنترل شود تا ستون‌ها دچار ناشاقولی و انحراف نباشد. حداکثر ناشاقولی و انحراف ۵ میلیمتر است.

۴- نصب پنل و شبکه نرده‌های بتنی

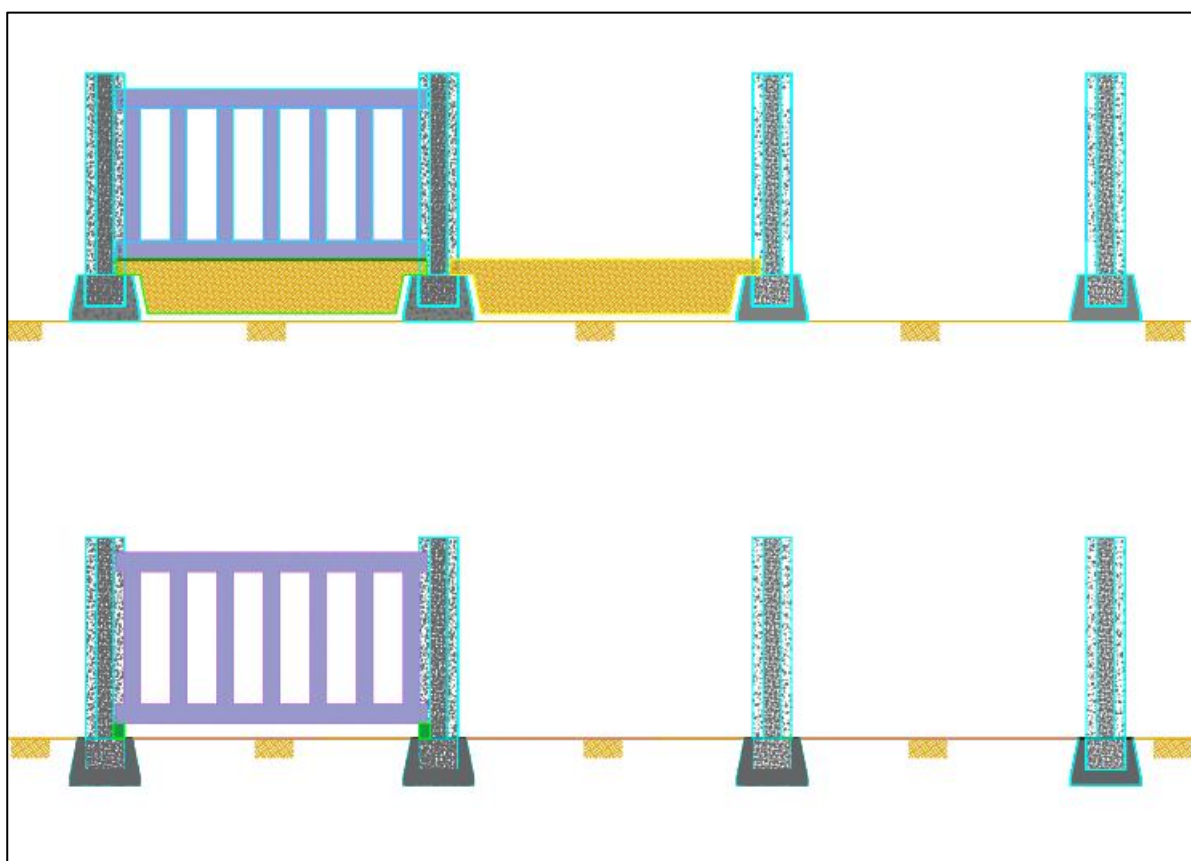
شبکه نرده‌های بتنی باید توسط جرثقیل در بین ستون‌ها به صورت ریلی از بالا به پایین نصب و جایگذاری شوند. در صورت تعبیه پنل در ساختار نرده بتنی، این پنل‌ها باید قبل از نصب شبکه، بین ستون‌ها و در قسمت پایینی نرده بتنی نصب شوند.



تصویر ۱۰-۱۶: نحوه نصب و اتصال نرده‌ها (نصب فونداسیون بر روی سطح و زیر سطح زمین)



تصویر ۱۰-۱۷: نحوه حمل و جابه‌جایی اجزای نرده بتنی

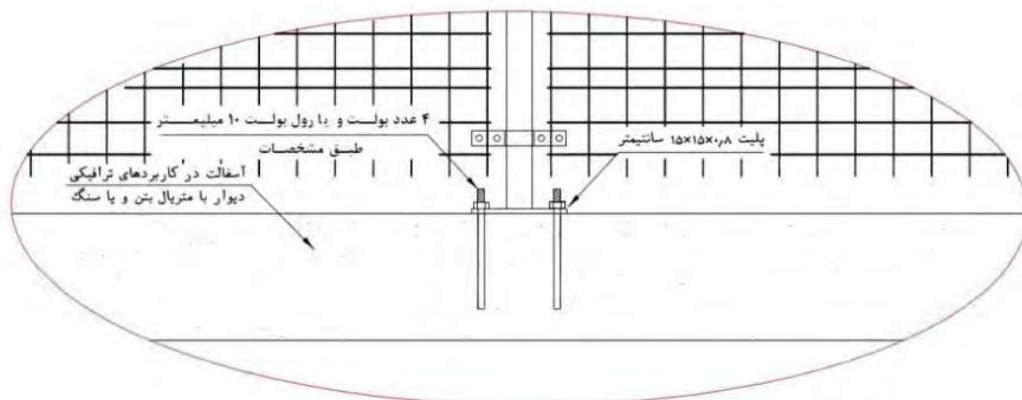


تصویر ۱۰-۱۸: نصب نرده پیش‌ساخته به صورت بالا به پایین کشویی درون ستون

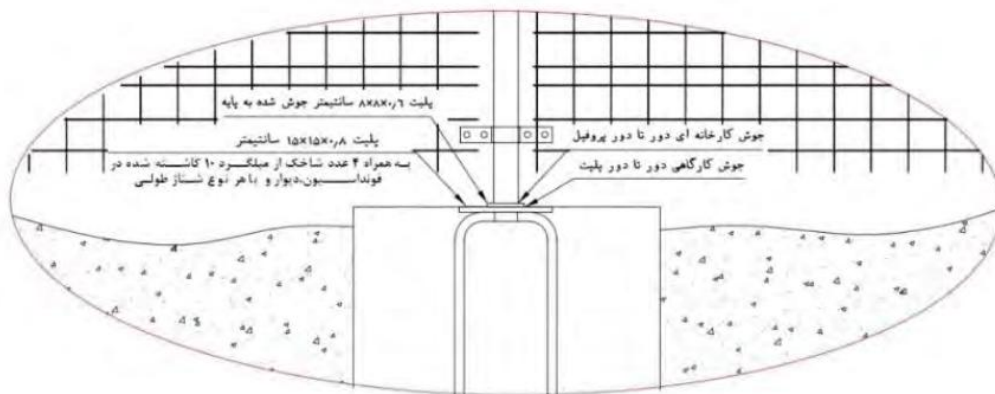
۵-۱۰ - روش‌های نصب نرده‌ها

روش‌های اتصال مستقیم سیستم نرده به کف (در محل‌هایی که بستر مقاوم وجود دارد): منظور از بستر مقاوم بتن، سنگ، آسفالت، شناژهای طولی و دیوارهای ساخته‌شده از بتن یا سنگ و یا هر بستر دیگری که استحکام حداقل برابر با موارد ذکرشده را داشته باشد. بستر بایستی دارای حداقل ضخامت ۱۵ سانتی‌متر باشد. جهت نصب پایه‌ها بر روی بسترهای مقاوم به‌وسیله رول بولت، در انتهای هر پایه یک پلیت ۸*۱۵۰*۱۵۰ میلی‌متر به‌وسیله جوش CO₂ کارخانه‌ای متصل شده، که در آن چهار عدد سوراخ با قطر ۱۱ میلی‌متر جهت استفاده از رول بولت با قطر ۱۰ میلی‌متر پیش‌بینی شده است. جهت نصب سیستم نرده ابتدا مسیر نرده گذاری توسط ریسمان رنگی مشخص می‌گردد، سپس فواصل مرکز تا مرکز پایه‌ها مطابق نقشه محصول علامت‌گذاری شده و متعاقب آن پایه‌ها در محل خود قرارگرفته و محل سوراخ موجود بر روی پلیت‌ها روی زمین علامت‌گذاری می‌گردد. محل‌های علامت‌گذاری شده با مته ۱۴ سوراخ‌کاری شده (در صورت استفاده از رول بولت با قطر بیشتر می‌بایست قطر مته ۴ میلی‌متر بیشتر از قطر رول بولت انتخاب گردد)، سپس پایه‌ها به زمین متصل می‌گردند. در هنگام بستن پیچ‌ها حتماً می‌بایست رعایت راستای شاقولی و امتداد ریسمانی پایه‌ها کنترل شود. جهت سهولت در بستن پیچ‌های رول بولت پیشنهاد می‌گردد از ابزار برقی استفاده گردد.

۵-۱۰-۱- اتصال توسط بولت (در محل‌هایی که بستر مقاوم وجود ندارد): این نوع اتصال بیشتر جهت بسترهای آسفالت پیشنهاد می‌گردد که معمولاً در خطوط BRT، خطوط ویژه و یا پیاده‌روهایی که بستر آن آسفالت می‌باشد استفاده می‌گردد. کلیه مراحل اجرا مطابق بند ۵-۱۰ می‌باشد به‌استثناء اینکه به‌جای رول بولت از بولت با قطر پیچ حداقل ۱۲ میلی‌متر و به ارتفاع حداقل ۲۵ سانتی‌متر به همراه چسب بولت استفاده خواهد شد. نصب سیستم نرده بر روی پلیت‌های انتظار (در محل‌هایی که بستر مقاوم وجود ندارد): بسترهای غیر مقاوم شامل محل‌های خاکریزی شده با خاک دستی، باغچه‌ها و یا سنگ‌فرش‌هایی با ضخامت کمتر از ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد، مانند رفیوژ میانی، پیاده‌روها، پارکینگ‌ها و در این موارد بایستی به یکی از روش‌های زیر پلیت انتظار جهت نصب سیستم نرده در محل پیش‌بینی گردد.



الف- اتصال مستقیم نرده به کف در زمینهایی که بستر مقاوم وجود دارد



ب- اتصال به پلیت انتظار در زمینهایی که بستر مقاوم وجود ندارد

تصویر ۱۰-۱۹: نصب سیستم نرده به کف

۱۰-۵-۲- استفاده از فونداسیون منفرد پیش‌ساخته: ابتدا چاله‌کنی در امتداد نرده گذاری و با فواصل مرکز تا مرکز معین مطابق با فواصل مرکز تا مرکز پایه‌ها (طبق نقشه نرده) انجام و سپس بتن مگر با ضخامت حداقل ۱۰ سانتی‌متر در کف چاله اجرا می‌گردد. در زمان اجرای بتن مگر حتماً می‌بایست کد ارتفاعی سطح روی بتن مگر توسط نقشه‌بردار کنترل شود. توصیه می‌گردد که:

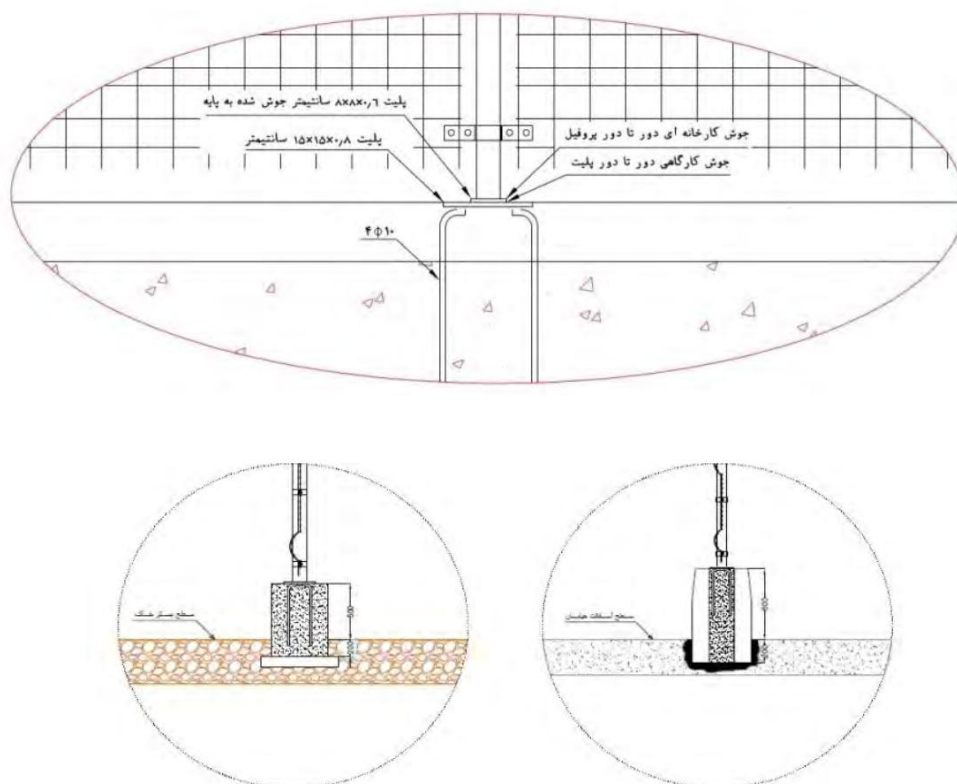
- الف- در مسیرهایی که شیب آن کمتر از ۲/۵ درصد است تراز سطح کلیه فونداسیون‌ها متناسب با شیب مسیر تغییر کنند.
- ب- در مسیرهایی که شیب آن بیشتر از ۲/۵ درصد است، با توجه به درصد شیب سطح و با مشورت ناظر پروژه در هرچند دهانه متوالی نرده، تراز کف فونداسیون‌ها متناسب با شیب تغییر کند (ارتفاع پله پیشنهادی ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد).

پس از اجرای بتن مگر، فونداسیون‌ها طبق راستا و فواصل مرکز تا مرکز اشاره‌شده در بالا توسط جرتقیل در محل قرار می‌گیرند. در انتهای هر پایه یک پلیت کوچک جهت اتصال جوشی بر روی پلیت تعبیه‌شده در فونداسیون پیش‌بینی شده است. مشخصات فونداسیون پیشنهادی برای نرده با ارتفاع تا ۲ متر ۵۰*۵۰*۵۰ سانتی‌متر و مشخصات پیشنهادی فونداسیون برای ۲ تا ۴ متر ۷۰*۵۰*۵۰ سانتی‌متر می‌باشد.



۱۰-۵-۳- اجرای فونداسیون منفرد (درجا): در این روش کلیه مراحل مطابق روش قبل می‌باشد. با توجه به اجرای فونداسیون در محل، کنترل فاصله مرکز تا مرکز چاله‌ها، پلیت‌های جاگذاری شده در بتن ریخته شده و ترازهای تمام‌شده توسط ناظر پروژه مطابق مشخصات صورت می‌پذیرد.

۱۰-۵-۴- اجرای پی نواری و یا جدول دوبل: پیشنهاد می‌شود از این جزئیات بیشتر در محل‌هایی همانند خطوط ویژه و BRT، پارکینگ‌ها، انبارها و موارد مشابه استفاده گردد. جزئیات پی نواری مطابق تصویر ۱۰-۲۰ می‌باشد.



تصویر ۱۰-۲۰: اتصال پلیت انتظار در پی نواری و جدول دوبل

جهت نصب پلیت انتظار در جدول دوبل و یا پی‌های نواری دستورالعمل ذیل دنبال شود:

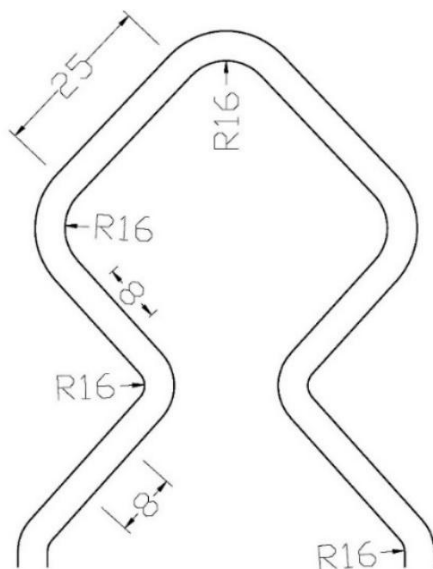
پلیت فولادی به ابعاد ۸×۱۵×۱۵ میلی‌متر به همراه ۴ عدد میلگرد خم‌شده با طول ۵ سانتی‌متر در محل اتصال به پلیت و ۳۰ سانتی‌متر در راستای عمود بر آن به آن جوش شده است هم‌زمان با بتن‌ریزی در حداث‌های جدول ریفوژ در بتن جاگذاری شوند. پس از پایان بتن‌ریزی می‌بایست تراز روی پلیت هم‌تراز با جدول بتنی و سطح بتن ریخته شده و فواصل مرکز تا مرکز پلیت‌ها برابر ۲۱۰ سانتی‌متر باشد. جدول‌گذاری در قطعات ۲۰ متری و با احتساب ۱۵ سانتی‌متر فاصله (جهت عبور آب باران) با قطعه بعدی صورت پذیرد. در صورتی که پلیت انتظار بر روی فضای خالی بین دو قطعه جدول‌گذاری قرار گرفت، قطعه بتنی قبلی به‌اندازه طول ۱ جدول بیشتر امتداد یابد.

۱۰-۵-۵- جهت سرهم‌بندی و نصب نرده‌ها بر روی پلیت‌های انتظار به ترتیب زیر عمل گردد:

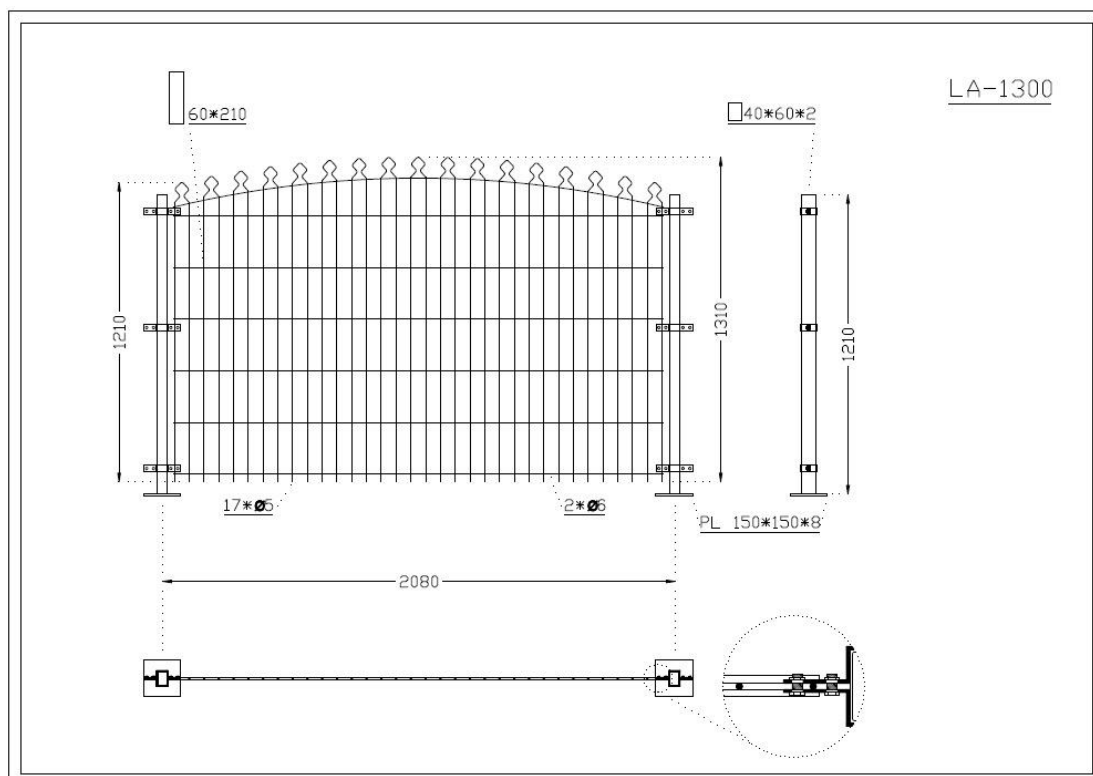
- پایه‌ها به‌صورت کاملاً شاقولی و در امتداد ریسمانی بافاصله مرکز تا مرکز پایه‌ها معادل ۲۱۰ سانتی‌متر به‌وسیله جوشکاری دورتادور پلیت زیر پایه به پلیت انتظار نصب شود، سپس محل جوشکاری پس از زدودن گل جوش با دستمال بنزینی نظافت و با پرایمر و رنگ هم‌رنگ لکه‌گیری و رنگ‌آمیزی شود.

- پانل‌های نرده به وسیله اتصالات پیچ و مهره‌ای مطابق نقشه بند ۱۰-۲ به پایه‌ها متصل گردند. پس از نصب پانل‌ها محل بیرون زدگی پیچ از مهره به وسیله خال جوش و یا تخریب به وسیله سنگ برش فرز و یا خم کردن امتداد بیرون زده رزوه از مهره ثابت گردد، به طوری که پیچ و مهره پس از این کار قابل باز شدن نباشد.
- در صورت جوشکاری مطابق توضیحات بند ۱۰-۵-۱- محل جوش شده نظافت و رنگ شود.
- محل قرارگیری بست‌ها می‌بایست کاملاً مطابق با نقشه نصب نرده باشد. رعایت جانمایی و تعداد مشخص شده بست‌ها در بروز مقاومت حداکثری نرده موثر است.

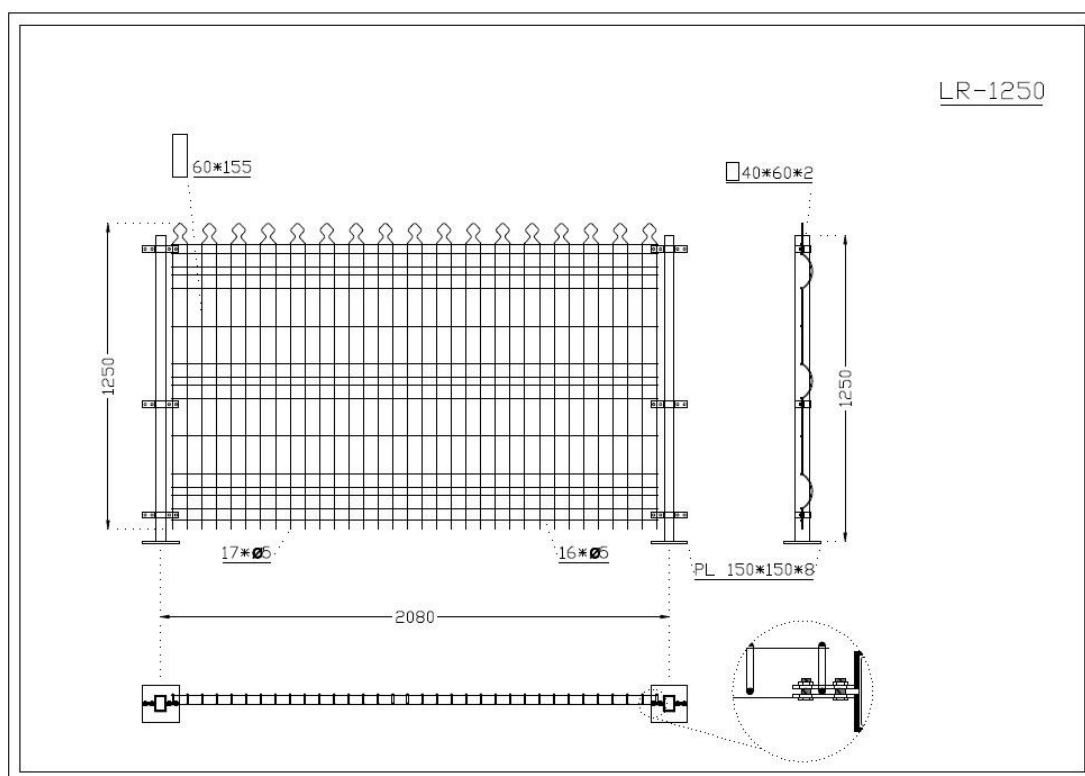
۶-۱۰ - نقشه‌های جزییات ابعاد هندسی نرده‌ها



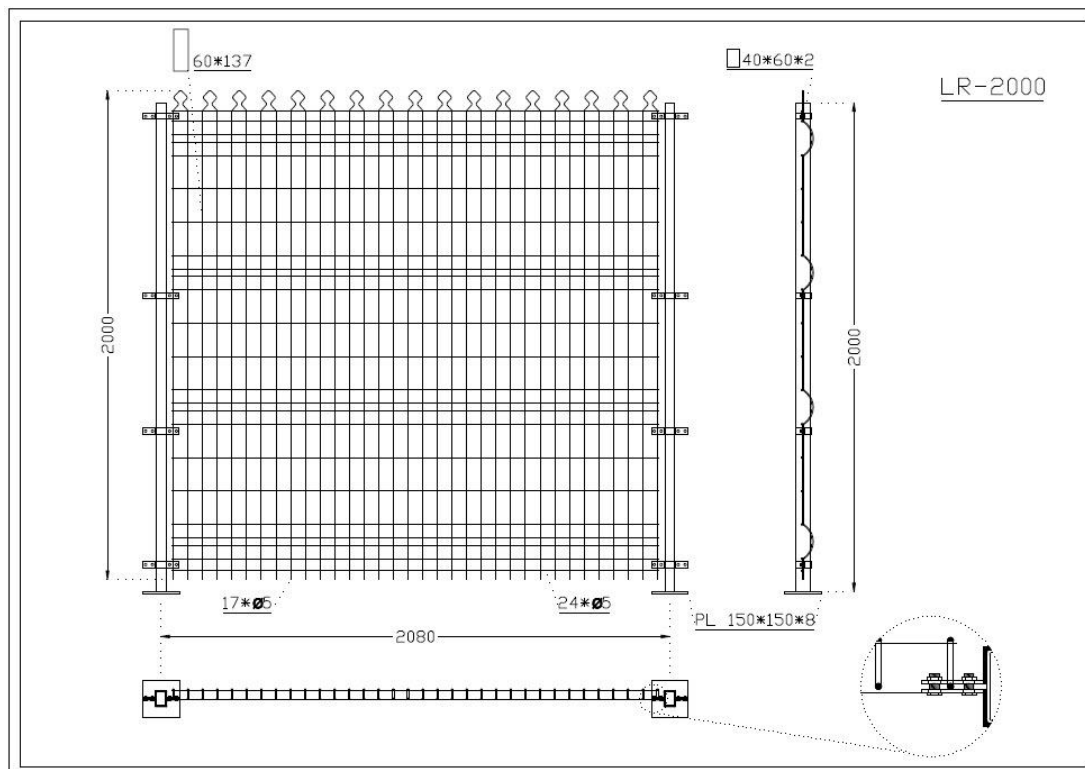
تصویر ۱۰-۲: فرورژه نوک میلگردهای عمودی نرده‌های توری



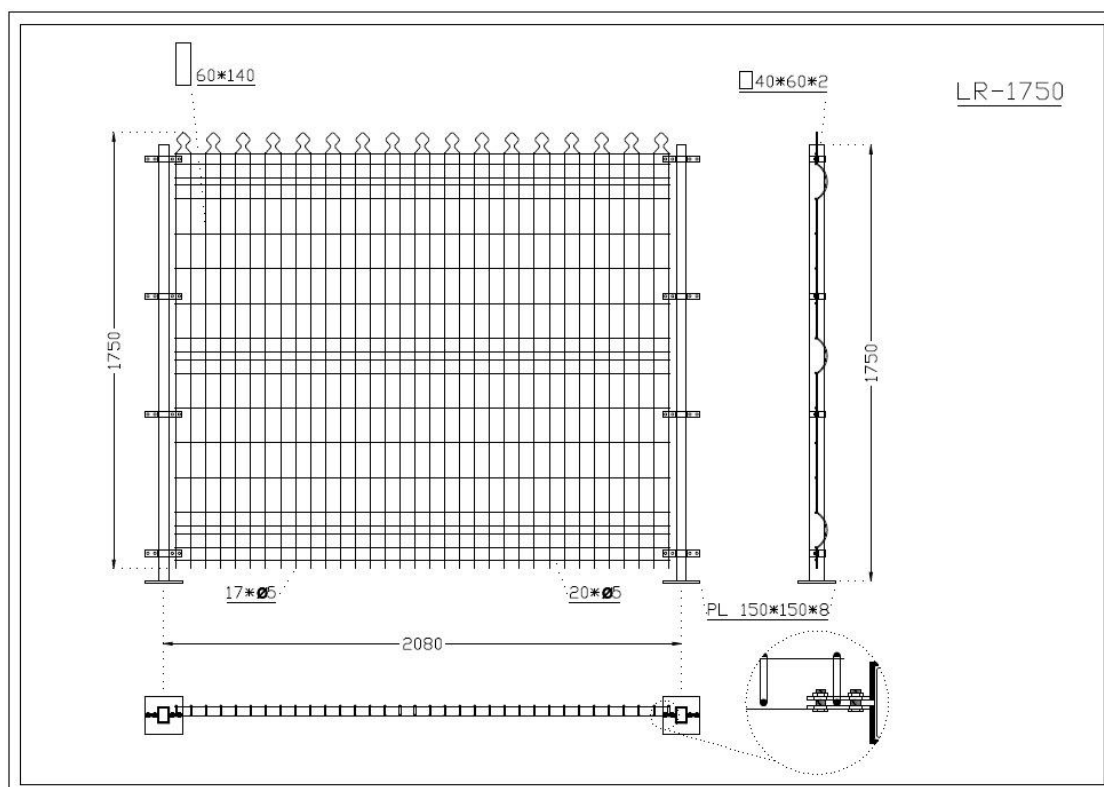
تصویر ۱۰-۲۲: جزئیات انواع نرده‌های توری



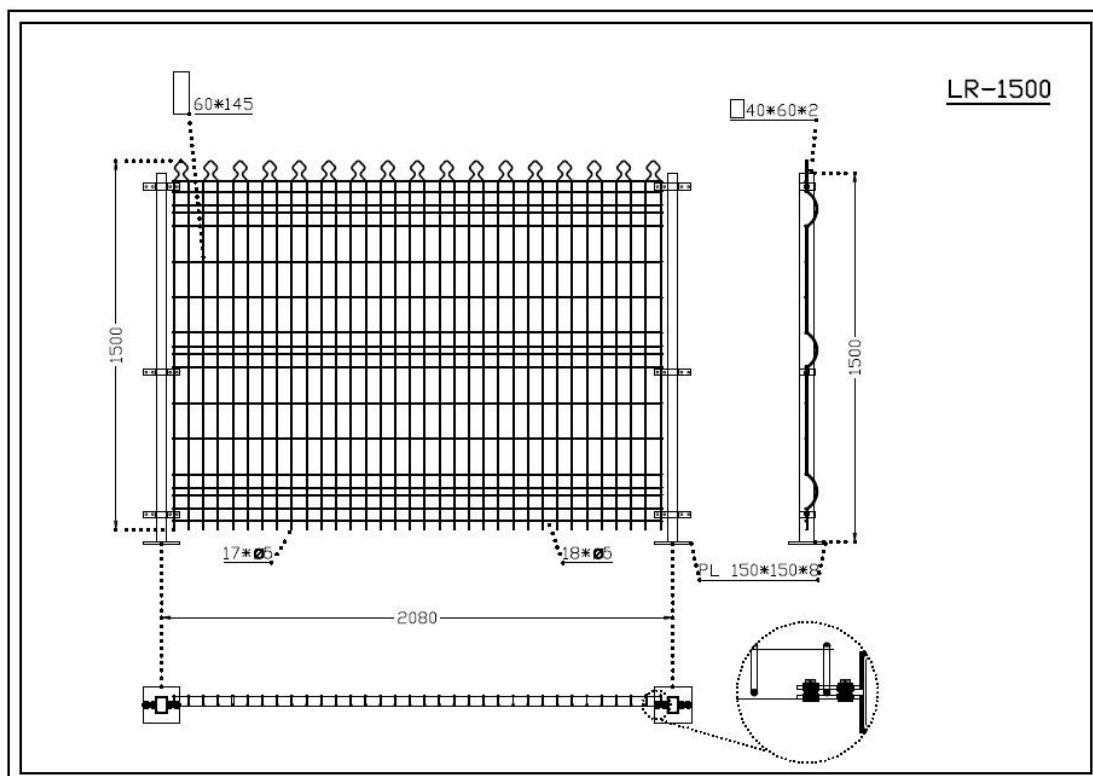
تصویر ۱۰-۲۳: جزئیات انواع نرده‌های توری



تصویر ۱۰-۲۴: جزئیات انواع نرده‌های توری

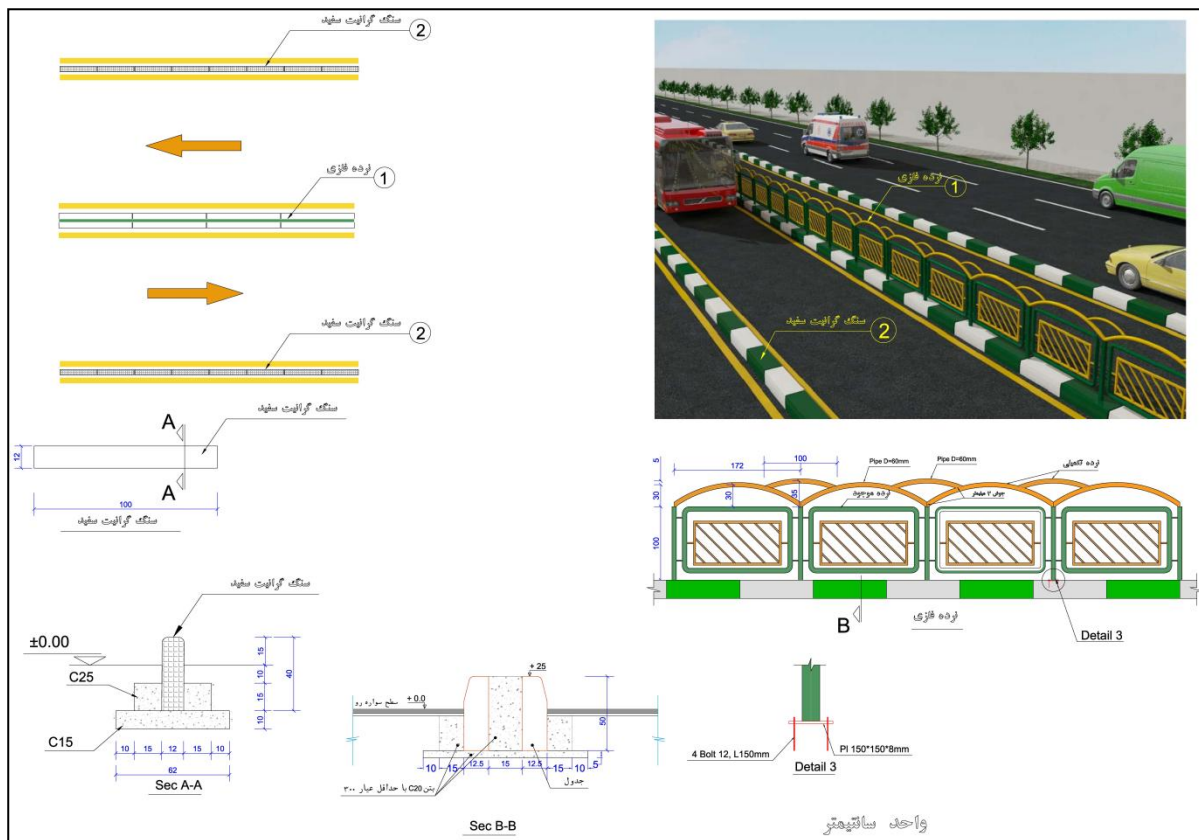


تصویر ۱۰-۲۵: جزئیات انواع نرده‌های توری



تصویر ۱۰-۲۶: جزئیات انواع نرده‌های توری

در صورت حذف نرده‌های دو طرف مسیر ویژه اتوبوس تندرو و انتقال یکی از نرده‌ها به محور وسط طرح جداکننده ذیل پیشنهاد می‌گردد:



تصویر ۱۰-۲۷: طرح جداکننده رفیوژ میانی

فصل یازدهم: نواحی انتقالی حفاظها و مشخصات آن صفحه: ۱۶۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۱۱ - فصل یازدهم: نواحی انتقالی حفاظها و مشخصات آن

نواحی انتقالی با متصل کردن دو نوع حفاظ که از لحاظ سختی یا سطح مقطع متفاوت هستند، به وجود می‌آید مانند اتصال حفاظ نیمه صلب و حفاظ صلب یا اتصال حفاظ لوله‌ای به حفاظ ریلی. ناحیه انتقالی برای تأمین یکپارچگی و تداوم خاصیت حفاظتی هنگام اتصال دو نوع حفاظ مختلف ضروری است. اگر عرض کاری دو حفاظ بر اساس استاندارد EN ۱۳۱۷-۲-۲۰۱۰ بیشتر از یک رده باهم اختلاف داشته باشند، این دو حفاظ از نظر صلبیت باهم متفاوت هستند. در اتصال حفاظها با صلبیت مختلف، افزایش تدریجی سختی در ناحیه انتقال ضروری است. طراحی ناحیه انتقالی باید به گونه‌ای باشد که ضمن انتقال تدریجی سختی، از آسیب زدن، گیرکردن یا نفوذ وسایل نقلیه در هر نقطه از طول ناحیه انتقالی ممانعت به عمل آورد. مهم‌ترین ویژگی‌هایی یک ناحیه انتقالی عبارت‌اند از:

- سطح بازدارندگی ناحیه انتقالی بین دو حفاظ نباید کمتر از حفاظ ضعیف‌تر و بیشتر از حفاظ قوی‌تر باشد.
- عرض کاری ناحیه انتقالی نباید بیشتر از حداکثر مقدار عرض کاری حفاظهای متصل باشد.

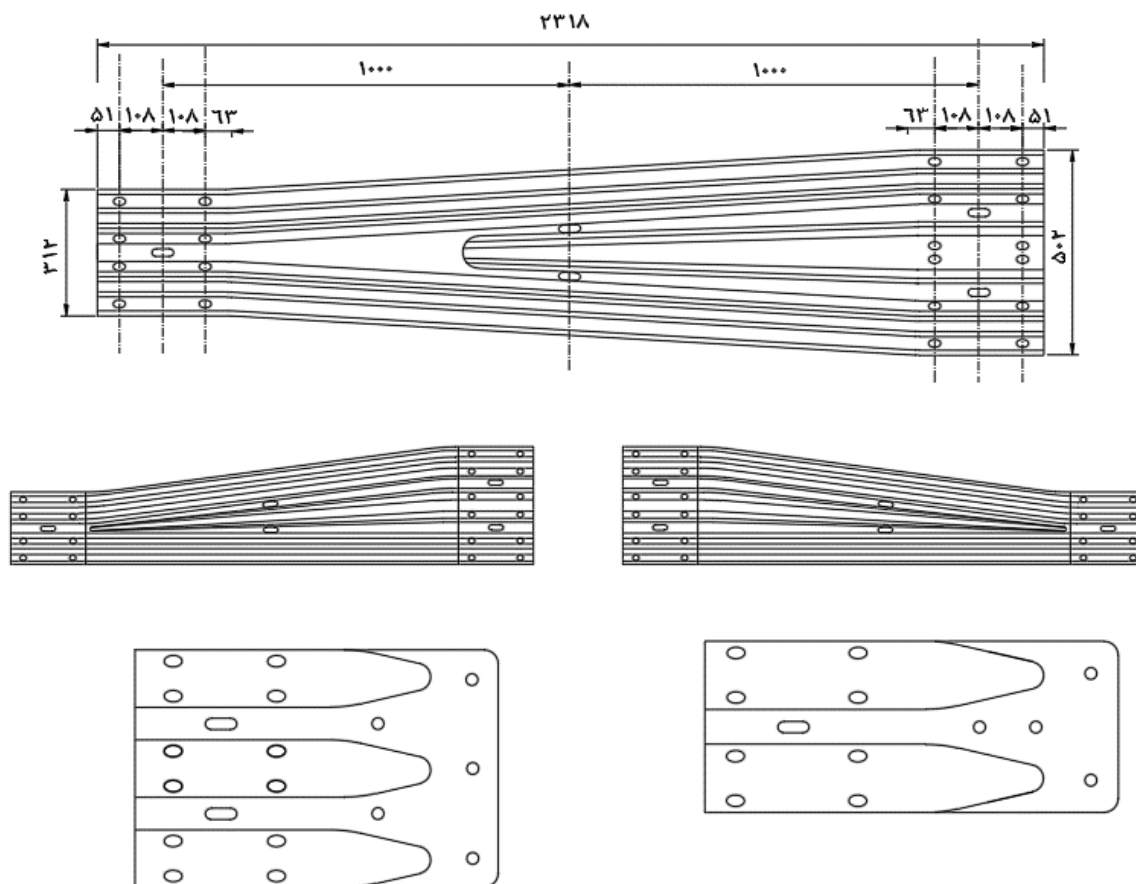
در مورد نواحی انتقالی نکاتی وجود دارد که لازم است توجه شود:

- وجود سازه‌های هدایت آب مانند جداول، دریچه‌های آبریز، جوی‌ها و قنوات در جلوی حفاظ خصوصاً در ناحیه انتقالی باعث کاهش عملکرد آن می‌شود. همچنین در ناحیه انتقالی شیب بین لبه سواره‌رو تا لبه بیرونی حفاظ نباید بیشتر از ۱:۱۰ باشد.
 - در ناحیه انتقالی شیب بین لبه سواره‌رو تا لبه بیرونی حفاظ نباید بیشتر از ۱:۱۰ باشد.
- با توجه به توضیحات ارائه شده در ادامه این فصل به جزییات و نقشه‌های اجرایی نواحی انتقالی ارایه می‌شود.

۱-۱۱ - نواحی انتقالی حفاظ فلزی دو موج به سه موج و بالعکس

جزییات و مشخصات اتصال حفاظ فلزی دو موج به سه موج در ادامه نشان داده شده است.





(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱: مشخصات و جزئیات اتصال حفاظ فلزی دو موج به سه موج و بالعکس



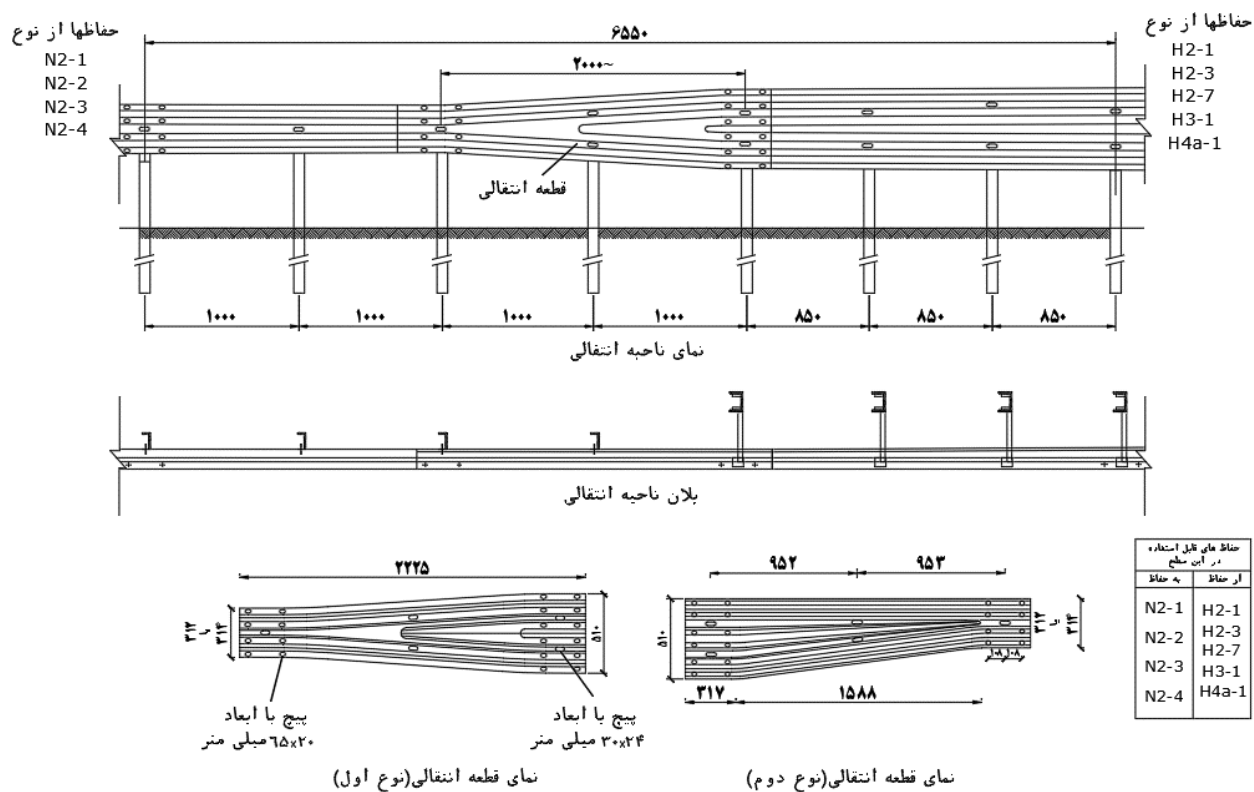
تصویر ۱۱-۲: نمایی از اتصال حفاظ طولی فلزی دو موجی به سه موجی



تصویر ۳-۱۱: نمایی از قطعه اتصالی حفاظ طولی فلزی دو موجی به سه موجی

در ادامه نقشه‌های اجرایی نواحی انتقالی حفاظ فلزی دو موج به سه موج و بالعکس نمایش داده شده است.

۱-۱-۱۱- نقشه ناحیه انتقالی نوع T۱ - حفاظ فلزی سه موج به دو موج



نمای قطعه انتقالی (نوع اول)

نمای قطعه انتقالی (نوع دوم)

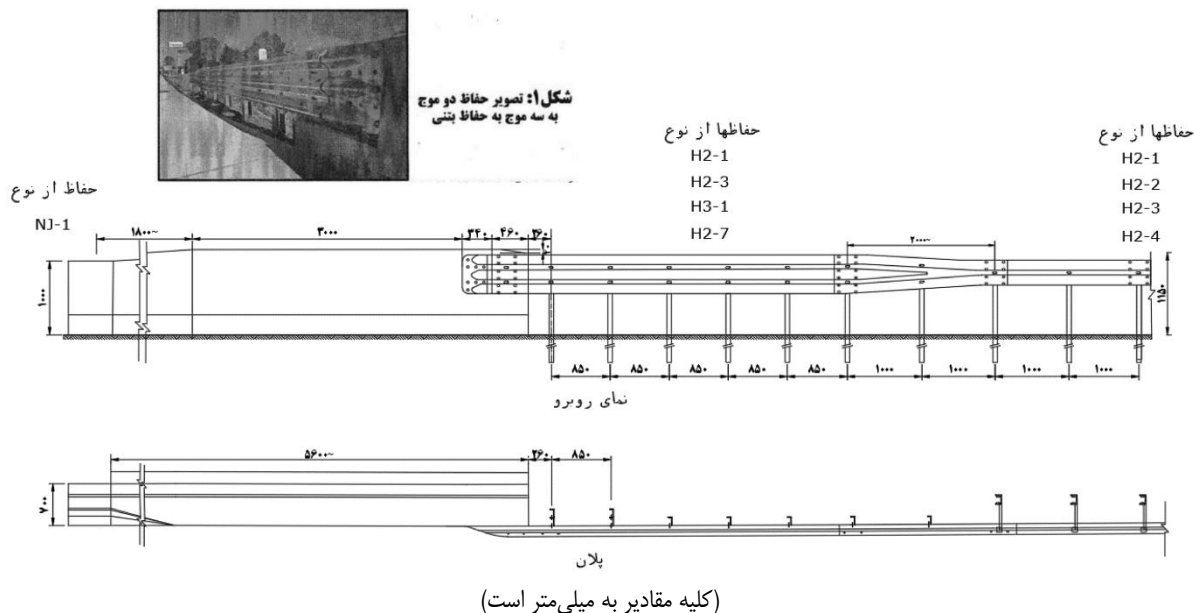
(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۴-۱۱: نقشه ناحیه انتقالی نوع T۱- حفاظ فلزی سه موج به دو موج

۱۱-۲ - نواحی انتقالی حفاظ فلزی به حفاظ بتنی و بالعکس

- محل اتصال دو حفاظ باید به قدری محکم باشد که در اثر ضربه وارده و کشش و فشار ناشی از آن از یکدیگر جدا نشوند.
 - نحوه طراحی و اتصال باید به گونه ای باشد که احتمال گیرکردن وسیله نقلیه منحرف شده هم از جهت موافق و هم از جهت مخالف ترافیک را به حداقل برساند.
 - در وضعیت انتقال به اشیاء صلب، استفاده از حفاظهای قوی همراه با لقمه توصیه می شود. لقمه باعث جلوگیری از برخورد وسیله نقلیه با پایه ها و گیرکردن وسیله نقلیه در حفاظ می شود.
 - در اتصال حفاظهای انعطاف پذیر به اشیای صلب علاوه بر استفاده از لقمه در نظر گرفتن یک نرده کمکی زیرین برای اطمینان از عدم گیرکردن وسیله نقلیه در پایه های حفاظ بسیار مطلوب می باشد.
 - ناحیه انتقال باید از طول مناسب برخوردار باشد تا تغییرات عمده در تغییر شکل جانبی در هنگام برخورد در یک طول کوتاه رخ ندهد. معمولاً طول این ناحیه باید ۱۰ الی ۱۲ برابر اختلاف تغییر شکل جانبی دو حفاظ متصل شده به یکدیگر باشد.
 - سختی ناحیه انتقال باید به صورت تدریجی و پیوسته از وضعیت انعطاف پذیر به صلب افزایش یابد. در حفاظهای با سطح بازدارندگی خیلی زیاد این حالت می تواند برعکس شود. برای تحقق این امر معمولاً از روش هایی مانند کاهش فاصله پایه ها، افزایش سطح مقطع پایه ها، مقاوم سازی نرده حفاظ به کمک روی هم قراردادن دو نرده (یکی در داخل دیگری) و ترکیبی از روش های مذکور استفاده می شود.
 - حداقل همپوشانی گاردریل بر روی نیوجرسی بدون احتساب نقطه رابط باید ۵۰ سانتی متر باشد.
- در ادامه نقشه های اجرایی نواحی انتقالی حفاظ فلزی دو موج و سه موج به حفاظ بتنی به نمایش داده شده است.

۱۱-۲-۱ - نقشه ناحیه انتقالی نوع T۲ - حفاظ فلزی به حفاظ بتنی



تصویر ۱۱-۵: نقشه ناحیه انتقالی نوع T2- حفاظ فلزی دو موج به سه موج و حفاظ فلزی سه موج به حفاظ بتنی

فصل یازدهم: نواحی انتقالی حفاظها و مشخصات آن صفحه: ۱۶۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۱۱-۳ - نواحی انتقالی حفاظ فلزی به نرده پل و بالعکس

قطعه‌ای است که گاردریل را به حفاظ بتنی یا نرده پل متصل می‌سازد. جنس آن از ورق گالوانیزه به ضخامت ۳ میلی‌متر است. سایر مشخصات ساختاری آن مشابه سپر گاردریل است.



تصویر ۱۱-۸: جزئیات یک نمونه قطعه انتقالی گاردریل سه موج به حفاظ بتنی یا نرده پل

- در وضعیت انتقال به یک نرده پل صلب، استفاده از حفاظهای قوی همراه با لقمه توصیه می‌شود. لقمه باعث جلوگیری از برخورد وسیله نقلیه با پایه‌ها و گیرکردن وسیله نقلیه در حفاظ می‌شود
- در اتصال حفاظهای انعطاف‌پذیر به نرده پل علاوه بر استفاده از لقمه در نظر گرفتن یک کمره کمکی زیرین برای اطمینان از عدم گیرکردن وسیله نقلیه در پایه‌های حفاظ بسیار مطلوب می‌باشد.
- حداقل همپوشانی گاردریل بر روی نرده پل بدون احتساب نقطه رابط باید ۵۰ سانتی‌متر باشد.

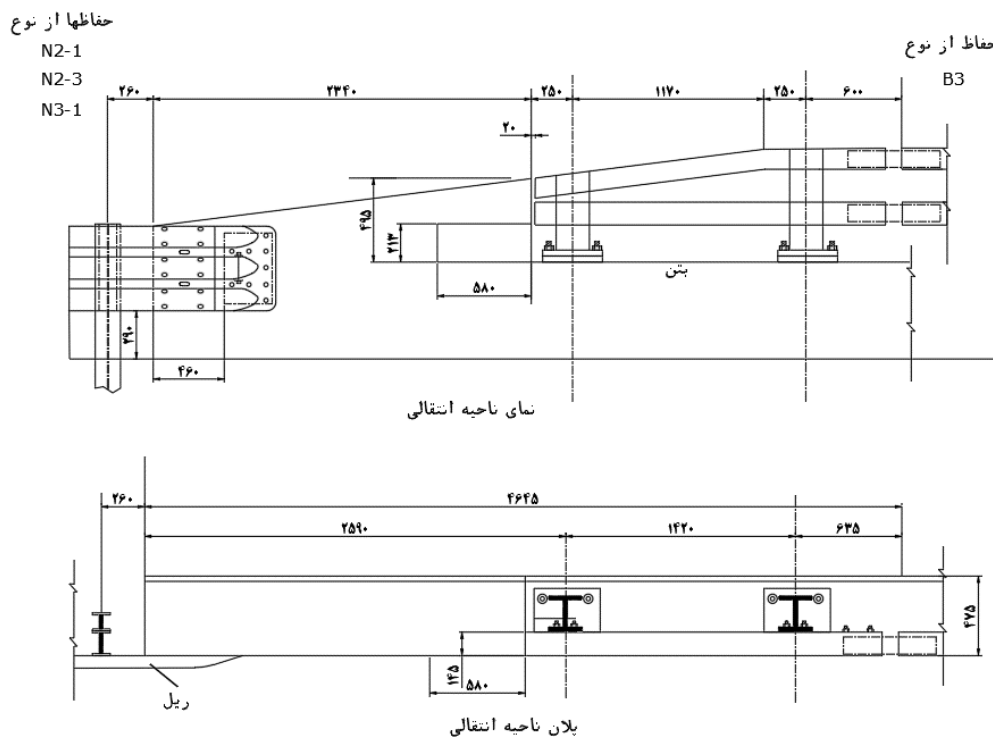
در ادامه نقشه‌های اجرایی نواحی انتقالی حفاظ فلزی دو موج به سه موج و حفاظ بتنی به نمایش داده شده است.





۱۱-۳-۲- نقشه ناحیه انتقالی نوع T4 - حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل

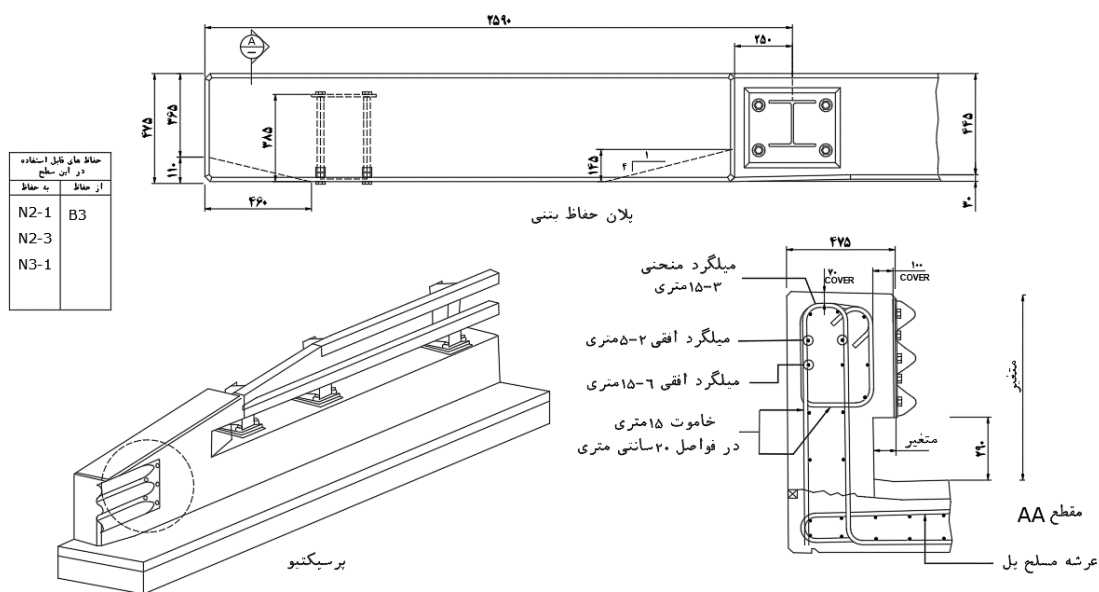
نوع اول:



(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱۱: نقشه ناحیه انتقالی نوع T4 - حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل (نوع اول)

نوع دوم:

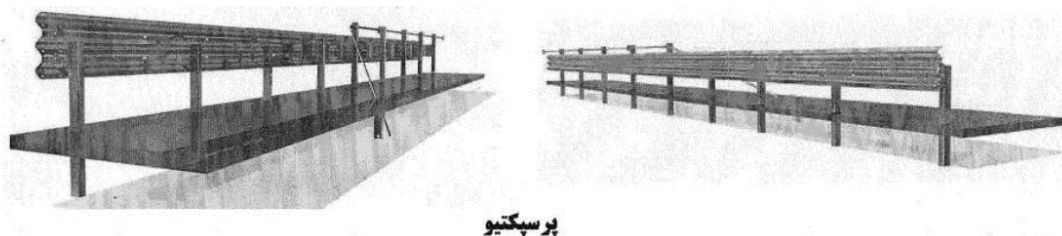


(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱۲: نقشه ناحیه انتقالی نوع T4 - حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل (نوع دوم)



۳-۳-۱۱- نقشه ناحیه انتقالی نوع T7 - حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل



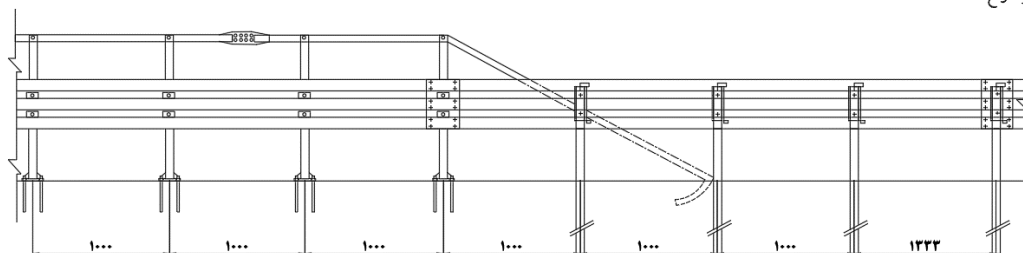
پرسپکتیو

حفاظ از نوع

B2

حفاظ از نوع

H2-3

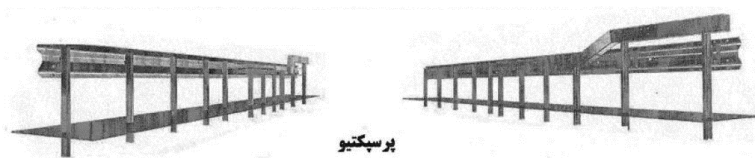


نمای ناحیه انتقالی

(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱۳: نقشه ناحیه انتقالی نوع T7- حفاظ فلزی سه موج به حفاظ پل

۴-۳-۱۱- نقشه ناحیه انتقالی نوع T9 - حفاظ فلزی دو موج به حفاظ پل از نوع سوپرریل



پرسپکتیو

حفاظها از نوع

N2-1

N2-2

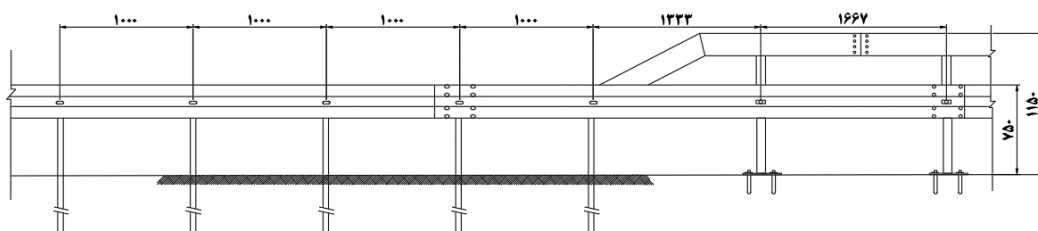
N2-3

حفاظ از نوع

B5 (super rail)



پلان ناحیه انتقالی



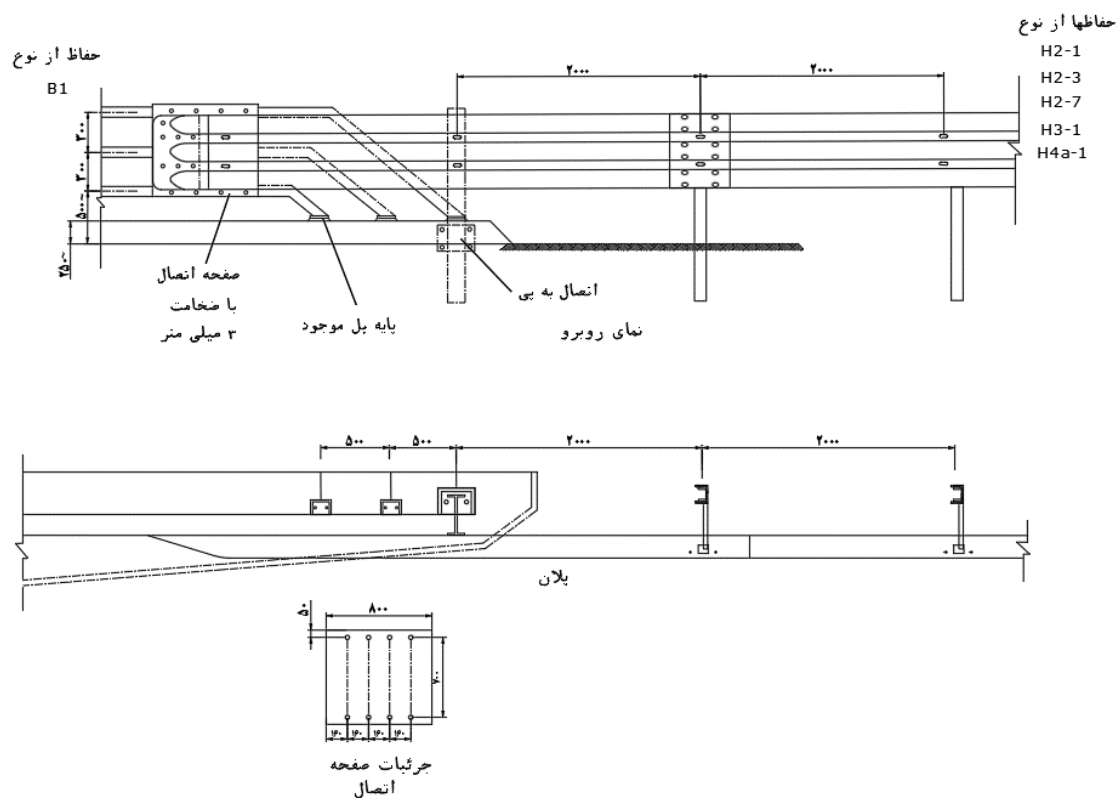
نمای ناحیه انتقالی

(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱۴: نقشه ناحیه انتقالی نوع T9 - حفاظ فلزی دو موج به حفاظ پل از نوع سوپرریل



۱۱-۳-۵- نقشه ناحیه انتقالی نوع T۱۱ - حفاظ پل به حفاظ فلزی



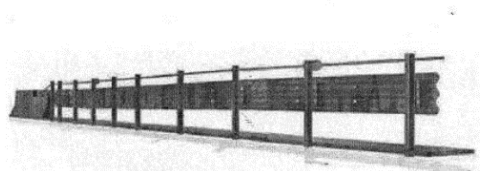
(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱۵: نقشه ناحیه انتقالی نوع T۱۱- حفاظ پل به حفاظ فلزی

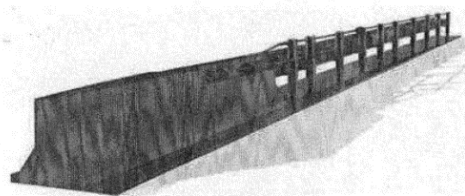
۱۱-۴-۴- نواحی انتقالی حفاظ بتنی به نرده پل و بالعکس

نقشه‌های اجرایی نواحی انتقالی حفاظ بتنی به نرده پل و بالعکس باید مطابق با نقشه‌های ذیل باشد.

۱۱-۴-۱- نقشه ناحیه انتقالی نوع T8 - حفاظ پل به حفاظ بتنی



پرسپکتیو



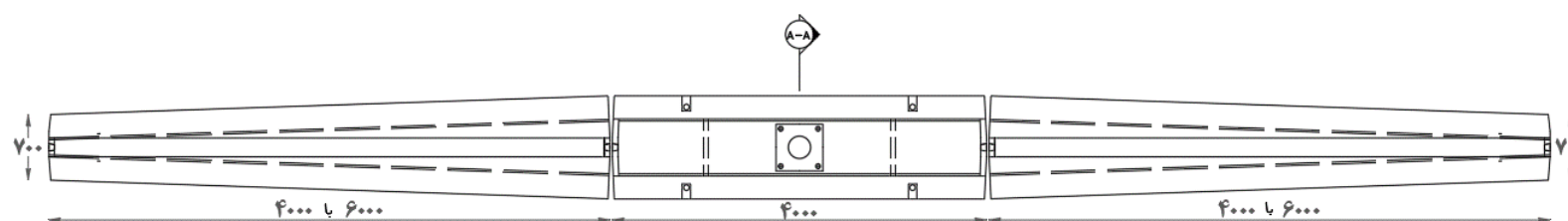
تصویر ۱۱-۱۷: نقشه ناحیه انتقالی نوع T10- حفاظ پل از نوع سوپرریل به حفاظ بتنی



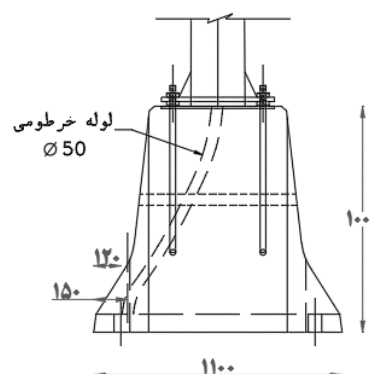
۱۱-۵ - نواحی انتقالی حفاظ بتنی در محل پایه‌های روشنایی

نقشه‌های اجرایی نواحی انتقالی حفاظ بتنی در محل پایه‌های روشنایی باید مطابق با نقشه‌های ذیل باشد.

۱۱-۵-۱- پوشش و اتصال حفاظ بتنی در محل پایه‌های روشنایی و سایر پایه‌ها



نمای بالا

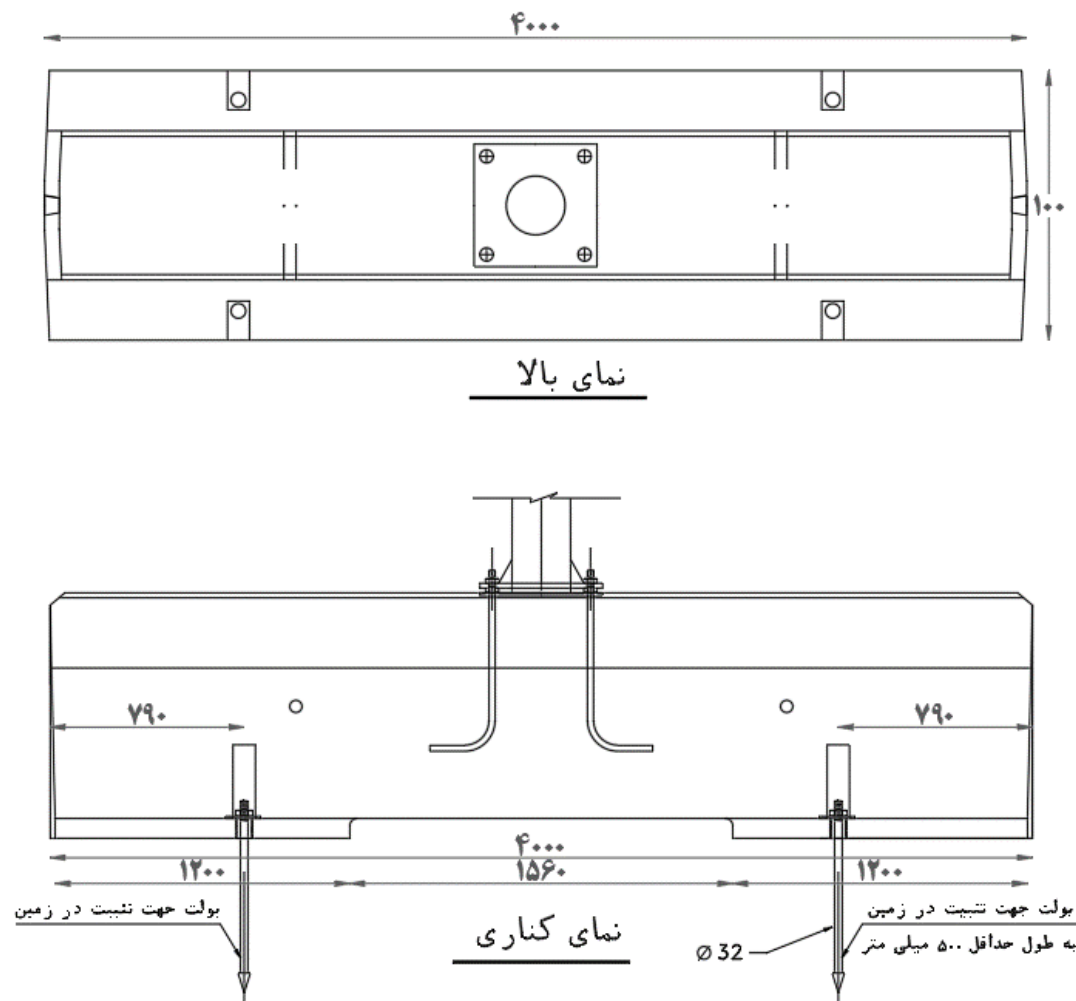
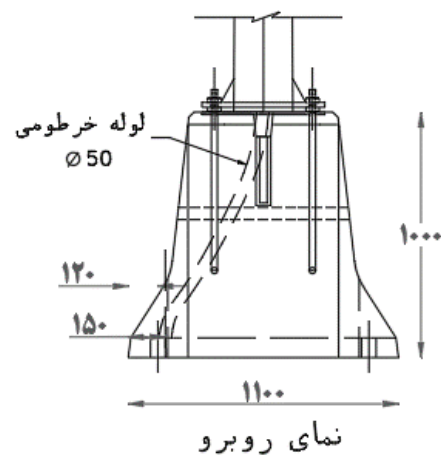


مقطع عرضی A - A

(کلیه مقادیر به میلی‌متر است)

تصویر ۱۱-۱۸: جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی

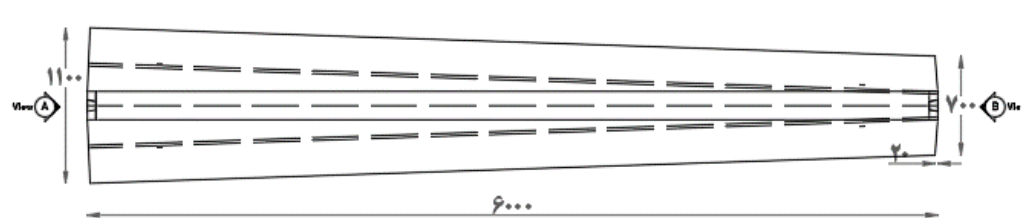




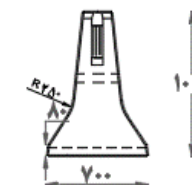
(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۱۹: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی

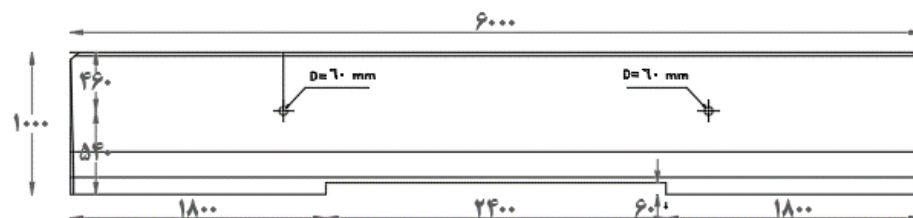




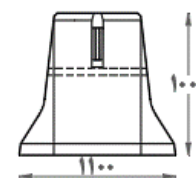
نمای بالا



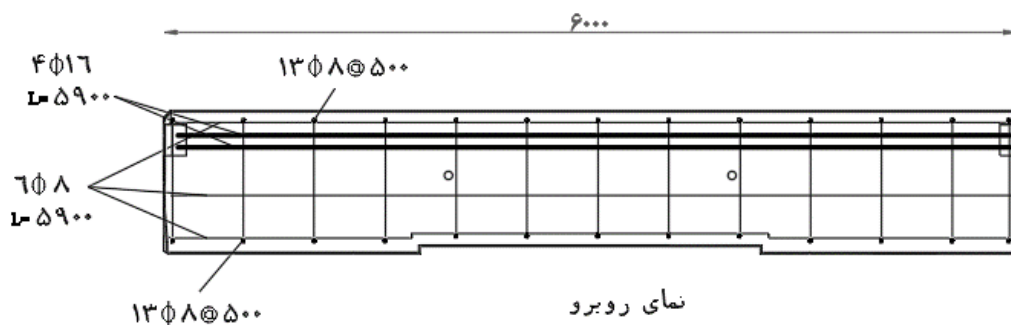
(نمای کناری)



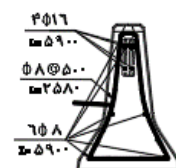
نمای روبرو



مقطع A-A (نمای کناری)



نمای روبرو

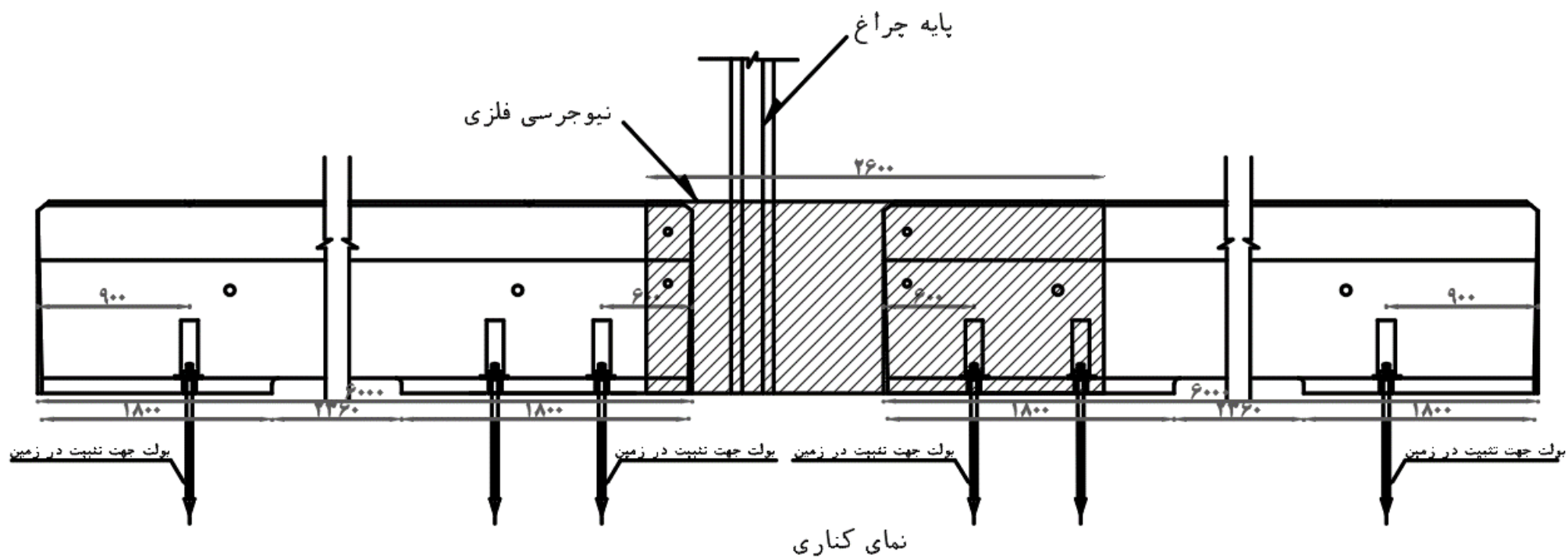


(نمای کناری)

(کلیه مقادیر به میلی متر است)

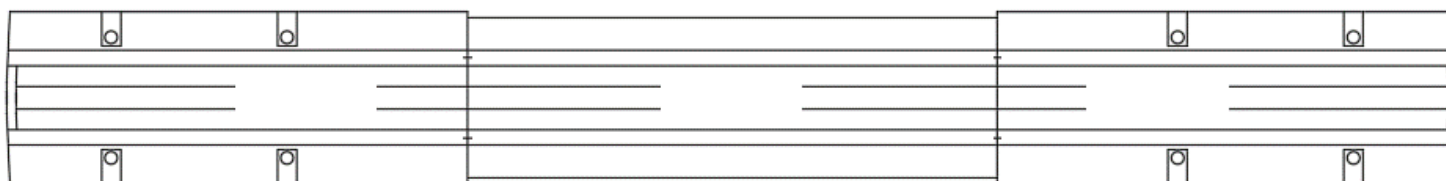
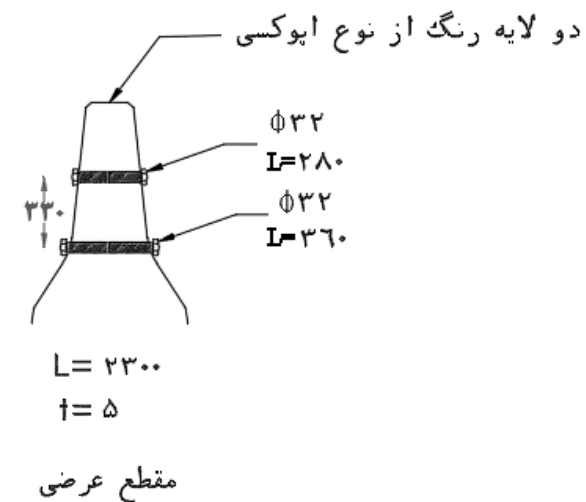
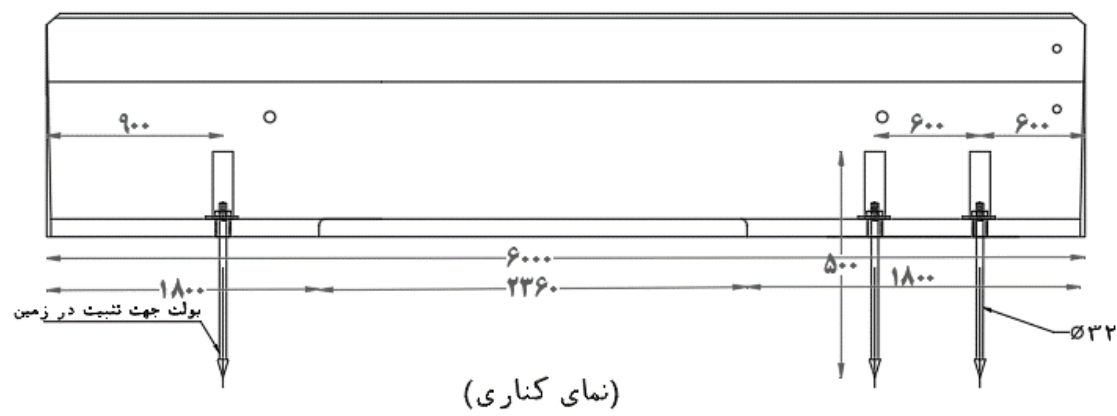
تصویر ۱۱-۲۰: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی





(کلیه مقادیر به میلی متر است)

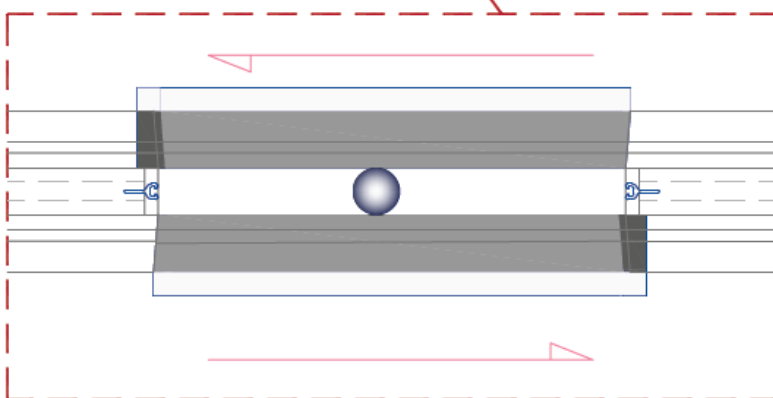
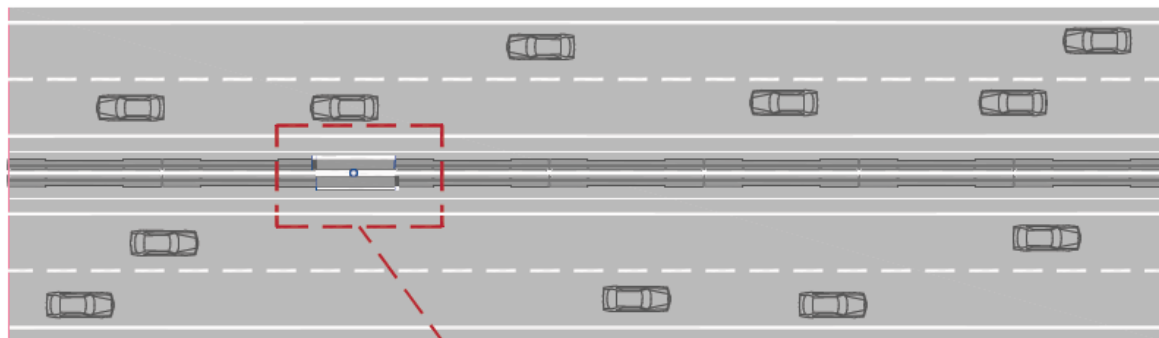
تصویر ۱۱-۲۱: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی



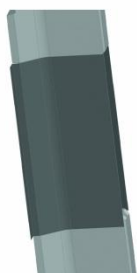
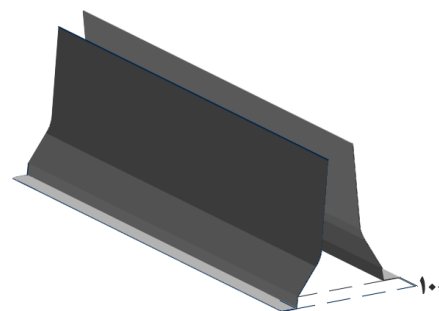
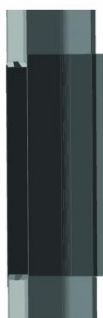
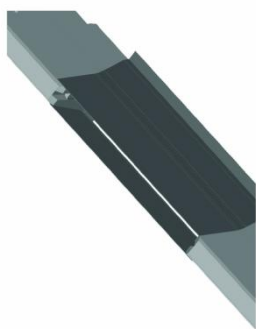
(کلید مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۱-۲۲: ادامه جزئیات حفاظ بتنی مفصلی در محل روشنایی





تصویر ۱۱-۲۳: پوشش حفاظ در نواحی مجاور در پایه روشنایی (نما از بالای صفحه پوشش)



تصویر ۱۱-۲۴: پوشش حفاظ در نواحی مجاور در پایه روشنایی (صفحه پوش)



۱۲ - فصل دوازدهم: ایمن سازی و آشکار سازی

۱-۱۲ - ایمن سازی حفاظها

اگر انتهای حفاظها در داخل ناحیه عاری از مانع یا در موقعیتی که احتمال برخورد وسایل نقلیه منحرف شده با آنها وجود دارد (مانند دماغه خروجی) قرار بگیرند، ایمن سازی انتهای حفاظ ضروری است. انتهای حفاظ نباید همچون نیزه در داخل وسیله نقلیه فرو رود یا باعث پرتاب و واژگونی وسیله نقلیه‌ای که از مقابل یا پهلو با آن برخورد می‌کند، بشود. ایمن سازی ابتدا و انتهای حفاظ به چندین روش امکان پذیر است که به ترتیب در ذیل آورده شده است:

- ۱- عقب بردن ابتدای حفاظ تا خروج از ناحیه عاری از مانع
- ۲- بالی شکل کردن ابتدای حفاظ فلزی و شیب دار کردن حفاظ بتنی و فروبردن حفاظ در زمین
- ۳- فروبردن ابتدای حفاظ در شیروانی معبر
- ۴- استفاده از سر سپری و مهارهای ابتدایی جاذب انرژی
- ۵- نصب ضربه گیر در ابتدای حفاظ

در صورت استفاده از مهار ابتدایی یا انتهایی، باید با تأیید کارفرما، از تجهیزاتی استفاده شود که تاییدیه استاندارد EN1317 یا NCHRP350 را برای محصول موردنظر داشته باشند.

۱-۱۲-۱- خارج کردن ابتدای حفاظ از ناحیه عاری از مانع

با قراردادن ابتدای حفاظ در خارج از ناحیه عاری از مانع، احتمال برخورد وسایل نقلیه با آن کم می‌شود. با توجه به محدودیت‌های فضا در معابر شهری، استفاده از این روش معمولاً امکان پذیر نیست، ولی استفاده از آن باید در اولویت اول روش‌های ایمن سازی ابتدای حفاظ قرار گیرد. اگر به هر ترتیب عقب بردن حفاظ تا خروج از ناحیه عاری از مانع امکان پذیر نباشد، باید سایر روش‌های ایمن سازی بررسی شود.

۱-۱۲-۲- بالی شکل کردن ابتدای حفاظ

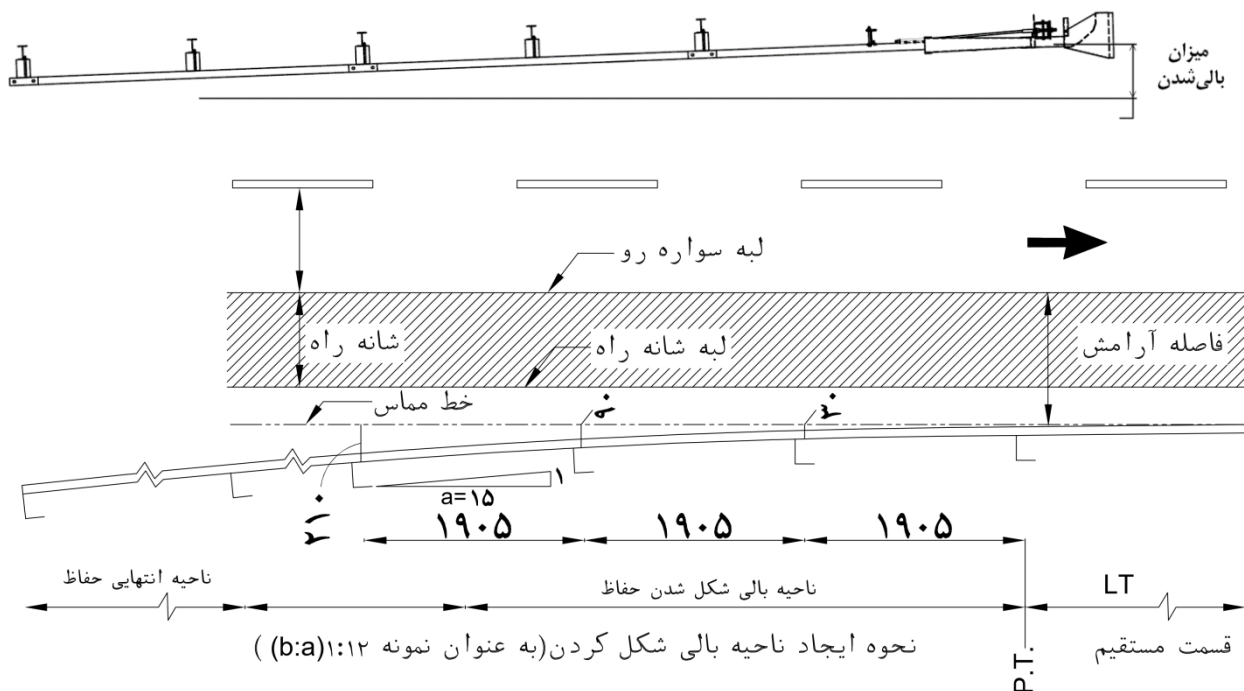
منظور از بالی شکل کردن و فروبردن حفاظ در زمین، عقب نشینی تدریجی ابتدای حفاظ نسبت به لبه سواره‌رو با شکلی مناسب، همراه با کاهش تدریجی ارتفاع و مهار آن در داخل زمین حاشیه معبر است. در این روش ایمن سازی با عقب بردن و مدفون کردن ابتدای حفاظ در زمین یا شیروانی انجام می‌شود. درواقع بالی شکل نمودن سمت ابتدایی حفاظ (دور کردن تدریجی ابتدای حفاظ از لبه سواره‌رو) و مهار سر ابتدایی حفاظ در زمین یا ترانشه کناری و نصب علائم ایمنی است. (تصویر ۱-۱۲).





تصویر ۱۲-۱: نمونه‌ای از بالی شکل کردن و فروبردن ابتدای حفاظ در زمین

بالی کردن مهار ابتدایی اختیاری و بنا به صلاحدید طراح انجام می‌شود. در صورت نیاز به بالی کردن، بیشترین شدت بالی شدگی مجاز باید ۱:۲۵ است. میزان عقب‌زدگی در این حالت برای طول ۱۵۲۴ سانتیمتر (طول ۴ سپر متعارف)، ۶۱ سانتیمتر و برای طول ۱۱۴۳ سانتیمتر (طول ۳ سپر متعارف) ۴۵ سانتیمتر باید باشد. جزییات نحوه بالی شکل کردن مهار ابتدایی در تصویر ۱۲-۲ و جدول‌های مربوط به آن نشان داده شده است.



تصویر ۱۲-۲: جزییات نحوه بالی کردن مهار ابتدایی





جدول ۱۲-۱: حداکثر شدت بالی (b:a) شکل کردن حفاظهای کنار راه

شدت بالی نمودن (b:a) حفاظ واقع در بیرون ناحیه آرامش		شدت بالی نمودن (b:a) حفاظ واقع در ناحیه آرامش	سرعت طراحی (km/h)
سیستمهای نیمه صلب	سیستمهای صلب		
۱:۱۵	۱:۲۰	۱:۳۰	۱۱۰
۱:۱۴	۱:۱۸	۱:۲۶	۱۰۰
۱:۱۲	۱:۱۶	۱:۲۴	۹۰
۱:۱۱	۱:۱۴	۱:۲۲	۸۰
۱:۱۰	۱:۱۲	۱:۱۸	۷۰
۱:۸	۱:۱۰	۱:۱۶	۶۰
۱:۷	۱:۸	۱:۱۳	۵۰

جدول ۱۲-۲: فاصله حفاظ کناری از لبه سواره‌رو

سرعت طرح (km/h)	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۰
فاصله جانبی (متر)	۱/۱	۱/۴	۱/۷	۲	۲/۲	۲/۴	۲/۸	۳/۲	۳/۷

در معابر با سرعت کمتر از ۶۰ کیلومتر بر ساعت دارای حفاظ بتنی و در محل‌هایی که امکان قرار گرفتن ابتدای حفاظ بتنی در خارج از ناحیه عاری از مانع وجود نداشته باشد، استفاده می‌شود (تصویر ۱۲-۳). طول مطلوب این سطح شیب‌دار بین ۶ تا ۱۲ متر است. انتهای این سطح شیب‌دار نباید بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر ارتفاع داشته باشد.



تصویر ۱۲-۳: شیب‌دار کردن انتهای حفاظ بتنی





۳-۱-۱۲- فروبردن ابتدای حفاظ در شیروانی

در برخی موارد، در مقاطع خاکبرداری شده معبر (ترانشه‌ها) یا در محل‌هایی که معبر از خاکبرداری به خاکریز تبدیل می‌شود، این امکان فراهم می‌شود که ابتدای حفاظ در شیروانی مدفون شود. ملاحظات اصلی در استفاده از این روش عبارت‌اند از:

- حفظ ارتفاع حفاظ نسبت به شیب طولی معبر تا زمانی که حفاظ خط آبرو را قطع کند.
- بالی شکل کردن مناسب ابتدای حفاظ در داخل ناحیه عاری از مانع بر اساس سرعت طرح
- شیب عرضی بین سواره‌رو و حفاظ در نزدیکی مهار نباید بیشتر از ۱ به ۴ باشد.
- افزایش تدریجی سختی حفاظ در موقعیت نزدیک به شیروانی، در صورتی که حفاظ انعطاف‌پذیر باشد.
- محکم کردن حفاظ در داخل شیروانی به نحوی که نرده حفاظ در هنگام برخورد با حداکثر توان کششی مقاومت کند.
- شیب عرضی بین سواره‌رو و حفاظ در نزدیکی مهار نباید بیشتر از ۱ به ۴ باشد.
- اگر یک حفاظ را نتوان در شیروانی و با رعایت تمامی اصول فوق مهار کرد، استفاده از انواع دیگر مهار ممکن است مناسب‌تر باشد.
- در تصویر ۴-۱۲ نمونه‌ای از مهار ابتدای حفاظ فلزی در شیروانی نشان داده شده است.



تصویر ۴-۱۲: نمونه‌ای از مهار ابتدای حفاظ فلزی در شیروانی

در تصویر ۵-۱۲ نمونه‌ای از مهار ابتدایی حفاظ ایمنی طولی بتنی و فرو بردن آن در شیروانی ارایه شده است.



تصویر ۱۲-۵: نمونه‌ای از مهار ابتدای حفاظ بتنی در شیروانی

۱۲-۱-۴- استفاده از سرسپری و مهار جاذب انرژی

یکی از روش‌های متداول برای ایمن‌سازی ابتدای حفاظ، استفاده از سرسپری ایمن و مهار ابتدایی جاذب انرژی است. از این روش معمولاً در ابتدای حفاظهای کناری (مستقیم یا بالی شکل شده) یا در محل‌هایی که در معرض برخورد احتمالی وسایل نقلیه قرار دارد، استفاده می‌شود. مهار ابتدایی استفاده شده در این روش باید ویژگی‌هایی مشابه با حفاظهای استاندارد کناری برای تغییر جهت و هدایت وسایل نقلیه داشته و به طور مناسب، متصل و محکم شود. مهارهای ابتدایی انواع مختلفی دارند که مهم‌ترین آنها شامل مهار سه کابلی، مهار با قابلیت عبور و هدایت، مهار جذبی بالی شکل و مهار جذبی باریک است.

۱۲-۱-۴-۱- مشخصات فنی سرسپری جاذب انرژی

در سرسپری مورد استفاده باید از تجهیزات دارای تاییدیه استاندارد EN1317 یا NCHRP350، استفاده شود. اخذ تأیید کارفرما برای استفاده از سرسپری الزامی است. مشخصات یک نمونه از سرسپری‌های مجاز در ادامه ارائه شده است.

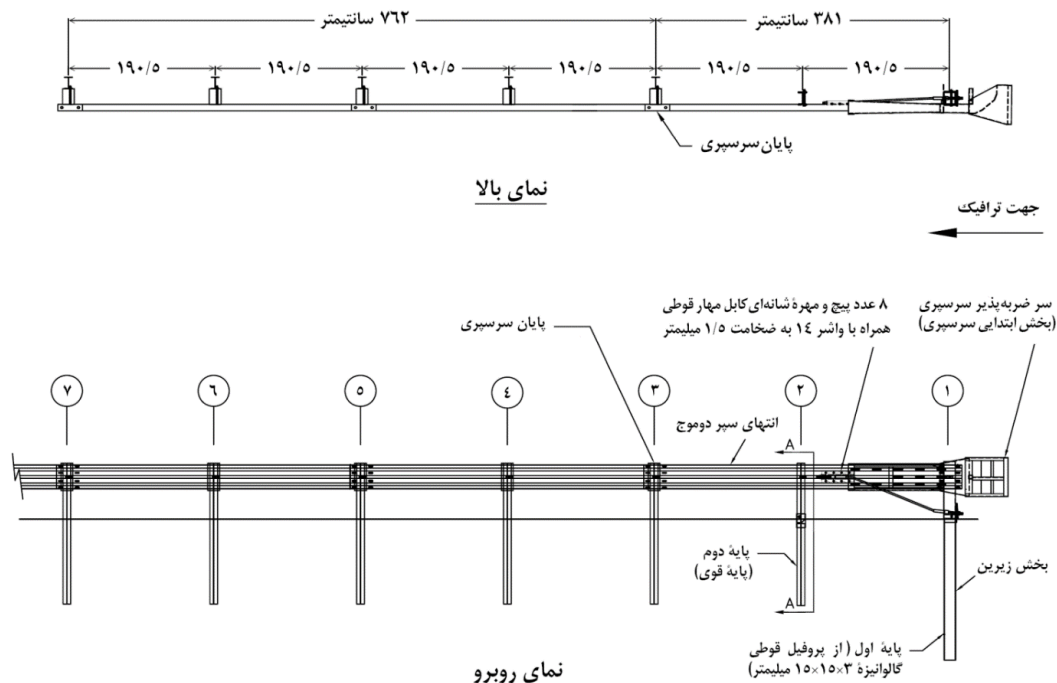
مسیر هدایت ضربه سرسپری

سر ضربه پذیر سرسپری
(آشکار شده با شبرنگ)

تصویر ۱۲-۶: مهار ابتدایی گاردریل با سرسپری جاذب انرژی توصیه شده



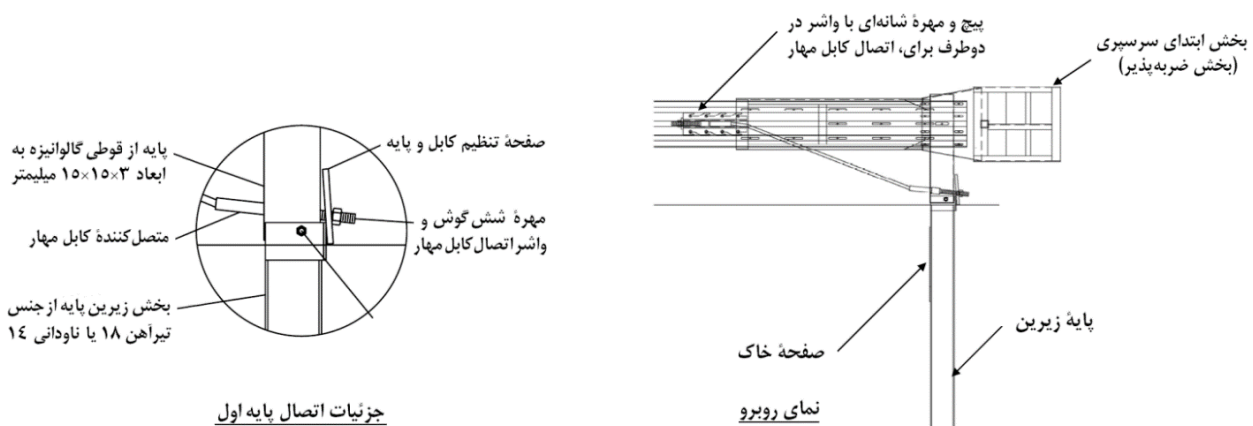
مهار ابتدای گاردریل (سرسپری) گاردریل با سپر دوج گالوانیزه تیپ به ضخامت ۳ میلیمتر و ۶ پایه قوی تیپ



تصویر ۱۲-۷: جزئیات نصب سرسپری و مهار ابتدای گاردریل

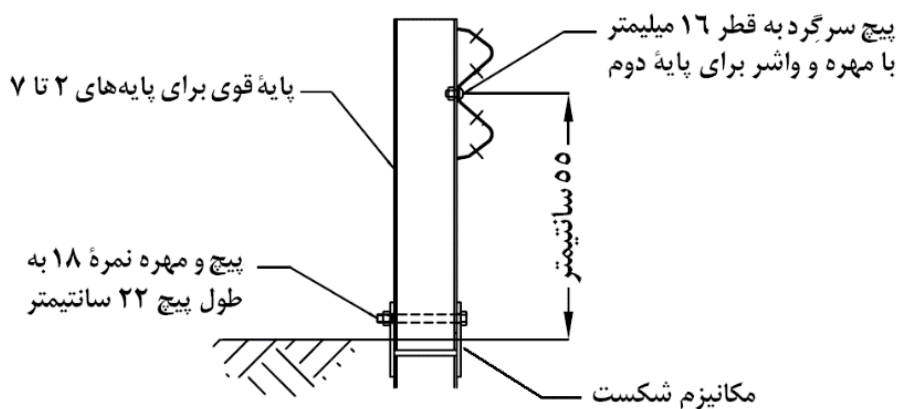
۱-۲-۳-۴-۲- مشخصات پایه‌ها

مشخصات پایه اول و دوم باید مشابه تصویر ۱۲-۸ الی تصویر ۱۲-۱۰ باشند. مشخصات سایر پایه‌ها مشابه مشخصات فنی پایه قوی نوع مطابق فصل چهارم سند حاضر است.

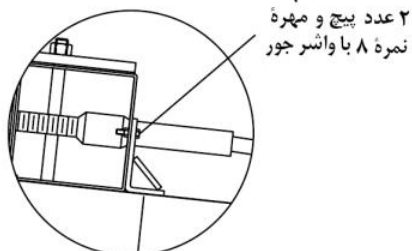


تصویر ۱۲-۸: مشخصات پایه اول و بخش ضربه پذیر سرسپری





تصویر ۹-۱۲: مشخصات پایه دوم پس از سرسپری



جزئیات اتصال سرسپری به پایه

تصویر ۱۰-۱۲: جزئیات مربوط به اتصال سرسپری با پایه اول

همچنین برخی از انواع سرسپری و مهار انتهایی حفاظ کناری با عملکرد تلسکوپی در جدول ۱۲-۳ معرفی گردیده‌اند.





جدول ۱۲-۳: انواع سر سپری و مهار انتهایی حفاظ کناری با عملکرد تلسکوپی

نوع سر سپری	توصیه های کاربردی	تصاویر نمونه	جزئیات بیشتر
تیپ ۱ - A	مناسب برای حفاظ های ۲ موج که بهتر است به شکل بالی نیز از کنار راه دور شود		
تیپ ۲ - A	مناسب برای حفاظ های ۲ موج که باید به شکل بالی از کنار راه دور شود		
تیپ ۳ - A	مناسب برای حفاظ های ۲ موج و ۳ موج		
تیپ ۴ - A	مناسب برای حفاظ های ۲ موج و ۳ موج		
تیپ ۵ - A	مناسب برای انتهایی حفاظ بتنی کناری		

مهار ابتدایی سه کابلی برای حفاظهای سه کابلی کاربرد دارد (تصویر ۱۲-۱۱). مهار ابتدایی با قابلیت عبور و هدایت، در ابتدای حفاظ بالی شکل اجرا و از خاصیت جذب انرژی برخوردار است. این مهار شامل یک سر سپری لغزان، یک مهار کابلی، بست و اتصالات بین دو پایه ابتدایی، سپری های اصلاح شده و پایه های چوبی ضعیف شده است. همانند تمامی مهارهای قابل عبور، وجود ناحیه قابل عبور و عاری از مانع در پشت مهار ضروری است.





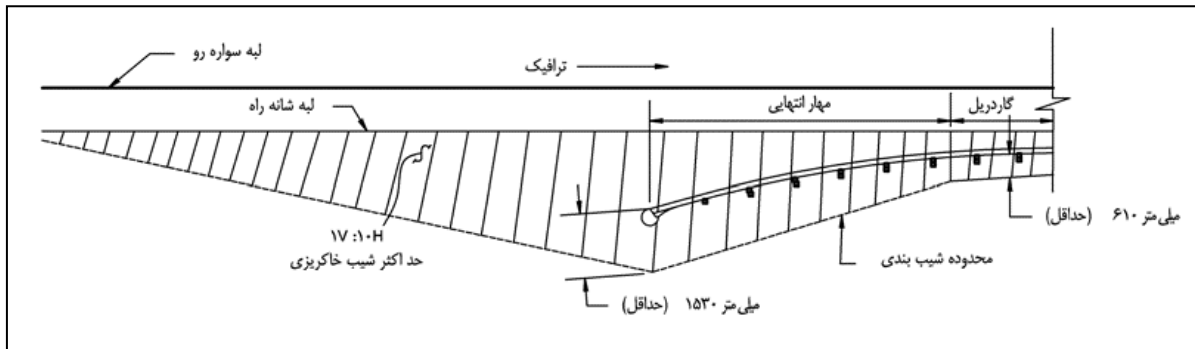
تصویر ۱۱-۱۲: مهار ابتدایی حفاظهای سه کابلی

برای انتخاب مهار ابتدایی مناسب، علاوه بر تجربه محلی و هزینه‌های اجرا و نگهداری، رعایت استاندارد EN1317 یا موارد بیان شده در گزارش NCHRP350 ضروری است. لازم به ذکر است که اخذ تاییدیه از مراجع ذیصلاح برای استفاده از سرسپری الزامی است ولی بالی شکل کردن مهار ابتدایی، اختیاری و بنا به صلاح دید طراح انجام می‌شود. در صورت نیاز به بالی شکل کردن، حداکثر نسبت بالی شکل شدن مجاز بر اساس مقادیر جدول ۱۲-۴ تعیین می‌شود. میزان عقب‌نشینی حفاظ در این حالت برای طول ۱۵۲۴ سانتی‌متر (۴ سپر متعارف)، ۶۱ سانتی‌متر و برای طول ۱۱۴۳ سانتی‌متر (۳ سپر متعارف)، ۴۵ سانتی‌متر است.

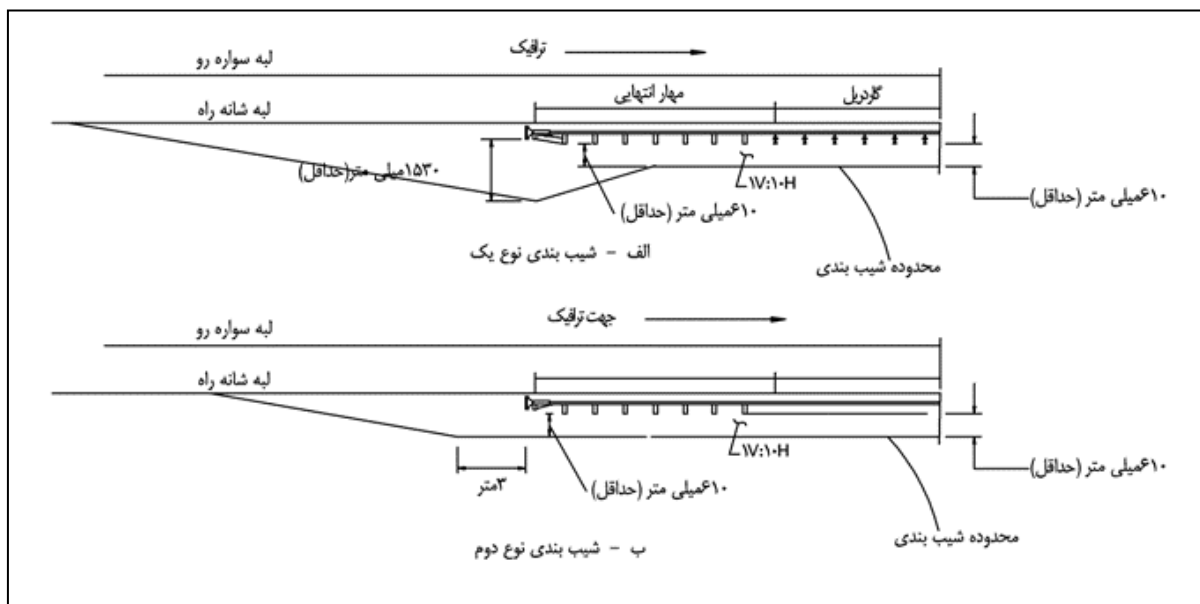
مهاریهای انتهایی بر اساس عملکردشان در هنگام برخورد وسایل نقلیه به نزدیک دماغه آن‌ها به دو گروه باقابلیت هدایت مجدد و بدون این قابلیت تقسیم می‌شوند. مهاریهای بدون قابلیت هدایت مجدد، انرژی وسیله نقلیه را جذب می‌کنند. این مهارها قابل عبور نیز می‌باشند. مهاریهای باقابلیت هدایت مجدد به دو نوع قابل عبور و غیرقابل عبور تقسیم می‌شوند. مهار انتهایی قابل عبور در هنگام برخورد وسیله نقلیه به دماغه یا کناره آن، با شکسته شدن و دور شدن از مسیر به وسیله نقلیه امکان می‌دهد که به حرکت خود ادامه دهد. مهاریهای انتهایی غیرقابل عبور، قادر هستند موجب تغییر جهت وسیله نقلیه‌ای شوند که به دماغه یا بدنه مهار برخورد می‌کند.

البته در طراحی باید تمامی مهارها به صورت قابل عبور فرض شده و فضای پشت آن‌ها با این فرض طراحی شوند. فضای پشت مهارها باید قابل عبور و عاری از هرگونه مانع و خطر باشد یعنی وسیله نقلیه‌ای که با زاویه‌ای خاص به قسمت انتهایی حفاظ برخورد می‌کند، باید قادر به ادامه حرکت خود به فضای پشت انتهایی حفاظ باشد. بدین ترتیب حداقل ابعاد توصیه شده برای فضای پشت مهارها، ناحیه‌ای مستطیل شکل می‌باشد که ابعاد آن تقریباً ۲۳ متر به موازات حفاظ و ۶ متر پشت آن می‌باشد. باین وجود انتظار نمی‌رود که این فضای بازبایی در همه برخوردهای احتمالی کارایی لازم را داشته باشد.

شیب بین سواره‌رو و حفاظ و مسیر منتهی به انتهایی حفاظ در تمامی جهت‌ها باید ملایم و کمتر از ۱ به ۱۰ (قائم به افقی) باشد. در آن صورت وسایل نقلیه در لحظه برخورد به انتهایی حفاظ نسبتاً پایدار خواهند ماند. طرح‌های شیب بندی در تصویر ۱۲-۱۲ برای یک انتهایی گاردریل بالی شکل شده و در تصویر ۱۲-۱۳ برای یک انتهایی گاردریل بدون بالی شکل شدن، نشان داده شده‌اند.



تصویر ۱۲-۱۲: شیب بندی برای مهار انتهایی گاردریل بالی شکل شده



تصویر ۱۲-۱۳: شیب بندی برای مهار انتهایی گاردریل مستقیم

۱۲-۱-۴-۳ طول لازم برای نصب حفاظ در قطعات مستقیم

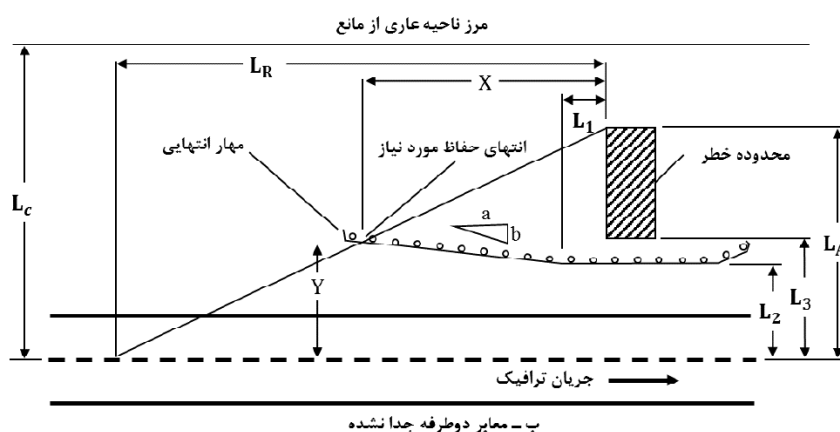
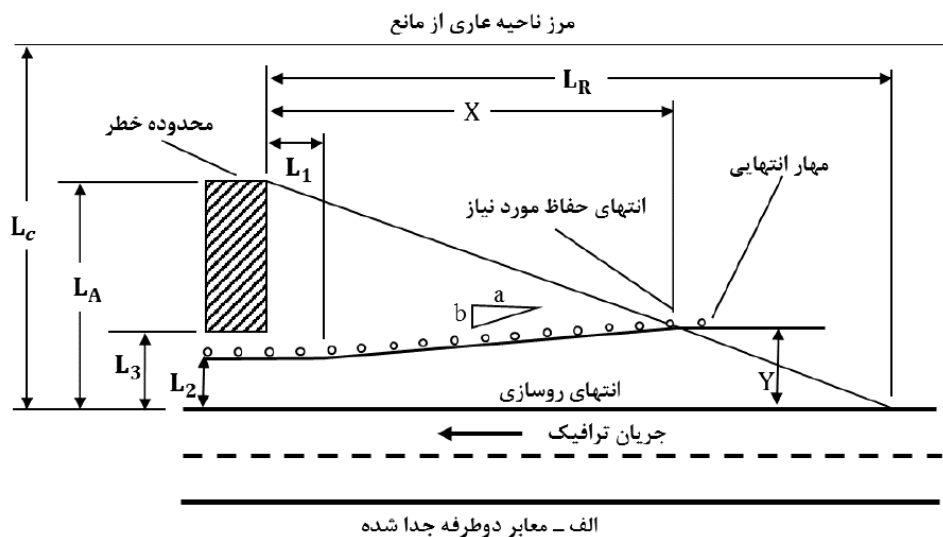
حداقل طول بخش اصلی حفاظ برای قطعات مستقیم معبر از طریق رابطه زیر تعیین می شود. تعریف متغیرهای موجود در این رابطه در قالب

تصویر ۱۲-۱۴ ارایه شده است. این شکل شامل دو قسمت مربوط به معابر دارای میانه و معابر فاقد میانه است.

$$X = \frac{\text{Min}(L_A, L_C) + \left(\frac{b}{a}\right) L_1 - L_2}{\frac{b}{a} + \frac{\text{Min}(L_A, L_C)}{L_R}} \quad \text{رابطه ۱}$$

X = حداقل طول حفاظ (متر)
 L_A = فاصله لبه سواره رو تا دورترین نقطه محدوده خطر یا مانع (متر)
 L_C = عرض ناحیه عاری از مانع (متر)
 $\frac{b}{a}$ = نسبت بالی شکل شدن حفاظ
 L_1 = طول قسمت مستقیم حفاظ قبل از محدوده خطر یا مانع (متر)
 L_2 = فاصله لبه سواره رو تا لبه حفاظ (متر)
 L_R = پارامتر طول توقف وسایل نقلیه (متر)





تصویر ۱۲-۱۴: متغیرهای لازم برای تعیین حداقل طول حفاظ

در صورت عدم بالی شدن انتهای حفاظ، مقادیر نسبت بالی شکل شدن (b به a) و پارامتر L_1 برابر با صفر در نظر گرفته می شود. با افزایش نسبت بالی شکل شدن حفاظ، زاویه و شدت برخورد وسایل نقلیه با حفاظ افزایش می یابد. به همین دلیل حداکثر نسبت بالی شکل شدن حفاظ بر اساس سرعت طرح معبر، نوع حفاظ و موقعیت آن نسبت به لبه بیرونی شانه تعیین می شود.

مقادیر پارامتر طول توقف وسایل نقلیه و همچنین حداکثر نسبت بالی شکل شدن حفاظهای کناری بر اساس سرعت طرح و نوع حفاظ به ترتیب در جدولهای زیر ارائه شده است.



فصل دوازدهم: ایمن سازی و آشکارسازی صفحه: ۱۹۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

جدول ۱۲-۴ مقادیر پارامتر طول توقف وسایل نقلیه (LR) برحسب متر

سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)	میانگین حجم تردد روزانه (وسیله نقلیه بر روز)			
	کمتر از ۸۰۰	۸۰۰ تا ۲۰۰۰	۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰	۶۰۰۰ و بیشتر
۱۱۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۵	۱۴۵
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۰
۹۰	۸۵	۹۵	۱۰۵	۱۱۰
۸۰	۷۵	۸۰	۹۰	۱۰۰
۷۰	۶۰	۶۵	۷۵	۸۰
۶۰	۵۰	۵۵	۶۰	۷۰
۵۰	۴۰	۴۵	۵۰	۵۰

جدول ۱۲-۵: حداکثر نسبت بالای شکل شدن حفاظهای کناری بر اساس سرعت طرح و نوع حفاظ

سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)	حفاظ واقع در شانه	حفاظ خارج از شانه	
		حفاظهای صلب	حفاظهای نیمه صلب
۱۱۰	۱:۳۰	۱:۲۰	۱:۱۵
۱۰۰	۱:۲۶	۱:۱۸	۱:۱۴
۹۰	۱:۲۴	۱:۱۶	۱:۱۲
۸۰	۱:۲۱	۱:۱۴	۱:۱۱
۷۰	۱:۱۸	۱:۱۲	۱:۱۰
۶۰	۱:۱۶	۱:۱۰	۱:۸
۵۰	۱:۱۳	۱:۸	۱:۷

مقدار عقب نشینی جانبی نقطه شروع حفاظ از لبه روسازی از طریق رابطه زیر قابل محاسبه است. در صورتی که نقطه انتهایی حفاظ داخل ناحیه عاری از مانع قرار گرفته و احتمال برخورد وجود داشته باشد، لازم است که یک سیستم مهار یا ضربه گیر به انتهای حفاظ اضافه شود.





$$Y = \text{Min}(L_A, L_C) - \frac{\text{Min}(L_A, L_C)}{L_R} X \quad \text{رابطه ۲}$$

Y = عقب نشینی جانبی نقطه شروع حفاظ (متر)

X = طول حفاظ (متر)

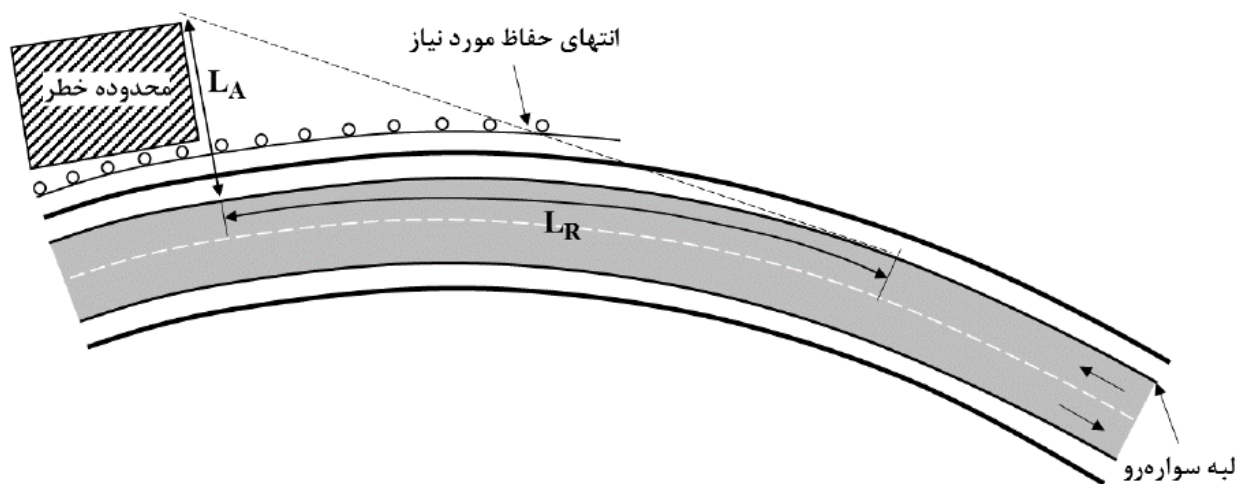
L_R = پارامتر طول توقف وسایل نقلیه (متر)

L_C = عرض ناحیه عاری از مانع (متر)

L_A = فاصله لبه سواره رو تا دورترین نقطه محدوده خطر یا مانع (متر)

○ طول لازم برای نصب حفاظ در قوس های افقی

در صورت قرار گرفتن محدوده خطر یا مانع در لبه خارجی قوس، باید برای تعیین طول حفاظ، مطابق با قطعات مستقیم معبر عمل شود. با این تفاوت که برای تعیین مقدار پارامتر L_R ، با فرض هموار و قابل عبور بودن حاشیه معبر، از انتهای بیرونی محدوده خطر یا مانع، خطی به لبه سواره روی قوس افقی مماس شده و محل تلاقی مشخص می شود. سپس فاصله محل تلاقی تا محدوده خطر در طول قوس افقی تعیین می شود (تصویر ۱۲-۱۵). چنانچه L_R کمتر از مقادیر ارایه شده در جدول ۴-۱۲ باشد، از این مقدار در روابط استفاده می شود و چنانچه L_R بیش تر از مقادیر جدول مورد اشاره باشد، مقادیر این جدول ملاک عمل قرار خواهد گرفت.



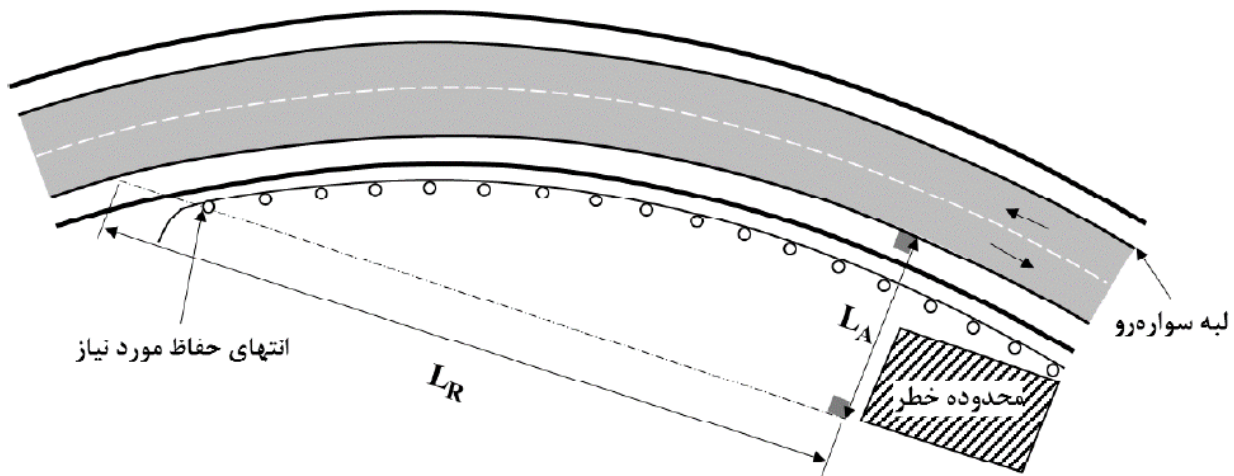
تصویر ۱۲-۱۵: روش تعیین مقدار پارامتر L_R در صورت قرار گرفتن محدوده خطر در لبه خارجی قوس افقی

در صورت قرار گرفتن مانع در لبه داخلی قوس، خطی از انتهای بیرونی محدوده خطر یا مانع بر سواره رو عمود شده و سپس از همان محل، خط دیگری بر خط ترسیم شده عمود می شود. محل برخورد این خط با سواره رو، دورترین نقطه خطر ساز برای خروج احتمالی وسایل نقلیه را نشان داده و طول این خط به عنوان L_R در نظر گرفته می شود (تصویر ۱۲-۱۶).





لازم به ذکر است که در فرآیند تعیین مقدار پارامتر L_R در قطعات واقع در قوس نیز در صورتی که بخشی از محدوده خطر در خارج از ناحیه عاری از مانع قرار گیرد (L_A بزرگ‌تر از L_C)، به جای عرض محدوده خطر یا مانع از عرض ناحیه عاری از مانع استفاده خواهد شد.



تصویر ۱۲-۱۶: روش تعیین مقدار پارامتر L_R در صورت قرار گرفتن محدوده خطر در لبه داخلی قوس افقی

۱۲-۱-۵- نصب ضربه‌گیر در ابتدای حفاظ

یکی از روش‌های مرسوم برای ایمن‌سازی ابتدای حفاظ‌ها، استفاده از ضربه‌گیر است. ضربه‌گیرها تجهیزاتی هستند که از برخورد وسایل نقلیه منحرف‌شده با موانع ثابت واقع در داخل ناحیه بازیابی، جلوگیری کرده و با جذب انرژی جنبشی وسیله نقلیه و استهلاک تدریجی آن، صدمات ناشی از برخورد را کاهش می‌دهند.

تصادفات ناشی از برخورد وسیله نقلیه به ابتدا یا انتهای مهار نشده حفاظ کناری معبر یا جسم ثابت، غالباً به دلیل توقف ناگهانی وسیله نقلیه، صدمات جدی به دنبال دارد. افزون بر این، برخورد با قسمت ابتدایی یا انتهایی مهار نشده یک حفاظ طولی، یا منجر به فرو رفتن نرده حفاظ به داخل وسیله نقلیه شده و یا منجر به ناپایداری و واژگونی آن می‌شود. به این ترتیب، احتمال آسیب دیدن سرنشینان خودرو به شدت افزایش می‌یابد. استفاده از ضربه‌گیرها در این موارد بسیار مفید و مؤثر خواهد بود.

علاوه بر موارد ذکر شده، استفاده از ضربه‌گیر برای مهار ابتدا و انتهای حفاظ‌های طولی بتنی نیز کاربرد دارد. به عنوان مثال یکی از ارزان‌ترین ضربه‌گیرهایی که به طور ویژه برای محافظت از قسمت انتهایی حفاظ بتنی طراحی شده است در تصویر ۱۲-۱۷ نشان داده شده است. این ضربه‌گیر مشتمل بر یک تیر حمال یا سازه پایه بتنی استاندارد به طول ۹/۱ متر می‌باشد که روی آن ده قطعه بتن شکننده متصل به هم نصب شده است. وسیله نقلیه به محض برخورد به ضربه‌گیر موجب متلاشی شدن آن می‌شود و در نتیجه، انرژی جنبشی مستهلک می‌شود.



تصویر ۱۲-۱۷: ضربه گیر مکمل انتهای حفاظ بتنی

در فصل ۱۳ به تفصیل، جزییات و نکات انواع ضربه گیرها ارایه شده است.

۱۲-۲ - آشکارسازی حفاظها

با توجه به مشخصات فنی هر نوع از حفاظها، اقدامات آشکارسازی آنها نیز با یکدیگر متفاوت می باشد. در ادامه این فصل، اقدامات لازم برای آشکارسازی حفاظهای طولی فلزی و بتنی و تجهیزات لازم برای هر کدام ارایه می شود.

هدف: مبحث ایمنی در ترافیک یکی از پارامترهای مهم برای استفاده از راههای شهری و برون شهری می باشد. از اینرو ایمنی راهها بوسیله ابزارها و تجهیزات ترافیکی مختلفی فراهم می شود و یکی از این تجهیزات ایمنی بکارگیری حفاظهای ایمنی طولی از جنس فلزی و بتنی در مسیر مستقیم و قوسهای افقی خطرناک می باشد. بنابراین لازم است آشکارسازی مورد نیاز آن، با توجه به میزان و نوع خطرات پیش رو به رانندگان وسایل نقلیه اطلاع رسانی شود. از اینرو برای جلوگیری از ضعفها و کاستیها و نیز ایجاد وحدت رویه در آشکارسازی و همچنین پیوستگی در اجرا، ضرورت دارد آشکارسازی حفاظهای ایمنی طولی از جنس فلزی (گاردریل و هندریل) و بتنی به ویژه در قوسهای افقی خطرناک به گونه ای انجام شود تا علاوه بر تأمین ایمنی مستمر ترافیک، رافع مشکلات ایمنی و نیز ایجاد یکپارچگی و پیوستگی باشد.

۱۲-۲-۱- انواع تجهیزات آشکارسازی برای حفاظ ایمنی طولی از نوع بتنی

۱- تابلو حاشیه نمای مسیر

۲- تابلو جهت نمای مسیر

۳- برجسب جهت نمای مسیر

۴- بازتابنده حفاظ (با قابلیت نصب بر روی بدنه و نیز قسمت فوقانی حفاظ).



فصل دوازدهم: ایمن سازی و آشکارسازی صفحه: ۱۹۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۱۲-۲-۲- انواع تجهیزات آشکارسازی برای حفاظ ایمنی طولی از نوع فلزی

۱- تابلو حاشیه نمای مسیر

۲- تابلو جهت نمای مسیر

۳- بازتابنده حفاظ (گل گاردریل)

۴- برچسب بازتابنده پایه حفاظ فلزی (شبرنگ گاردریل)

۵- آشکارساز حفاظ پل (هندریل)

الزامات ایمنی در هنگام اجرا مطابق با بند ۵-۱ رعایت شود.

۱۲-۲-۳- رعایت نکات مهم برای جانمایی نصب تابلوهای "حاشیه نمای مسیر" و "جهت نمای مسیر (به شکل تابلو و برچسب بازتابنده)" و "برچسب بازتابنده پایه (شبرنگ گاردریل)" برای حفاظهای ایمنی طولی در معابر شهری

۱- در صورتی که میزان فضای لازم، مورد نیاز و مناسب آن برای نصب تابلو در محل "حاشیه معبر"، "باغچه" و نیز "حداقل میزان فضای خالی در پشت حفاظ"، برای قسمت پشتی حفاظ وجود داشته و یا قابلیت تأمین آن میسر باشد، ضروری است برای انتخاب نوع تابلو، پایه تابلو و ابعاد فونداسیون تابلو به جهت نصب آن با استناد به دستورالعمل علائم عمودی ترافیکی در معابر شهری- تابلوهای اخباری عمومی، اخباری متمم و سایر علائم استفاده نمود.

۲- در صورتی که میزان فضای لازم، مورد نیاز و مناسب به جهت قابلیت آن برای نصب تابلو در محل "حاشیه معبر"، "باغچه" و نیز "حداقل میزان فضای خالی در پشت حفاظ"، برای قسمت پشتی حفاظ وجود نداشته و یا قابلیت تأمین آن میسر نباشد و همچنین باعث عدم امکان پذیری نصب تابلو بر روی پایه به همراه فونداسیون شود، ضروری است نصب تابلو با استفاده از اتصال جوش انجام شود.

۳- برای حفاظهای ایمنی طولی میانی از نوع بتنی تک ردیفه و همچنین فلزی با اتصال پشت به پشت دارای لقمه و یا بدون لقمه بر روی پایه فلزی حفاظ (فاقد رفیوژ میانی یا بدون میانه فیزیکی) منصوبه در معبر، ضروری است نصب تابلو با استفاده از اتصال جوش انجام شود.

۴- در شرایطی که نصب تابلو در پشت حفاظ از جمله وجود پوشش گیاهی متراکم (درختان، بوته ها و ...) که باعث استتار تابلو شده و یا امکان دارد رویت آن را با مشکل مواجه سازد و یا وجود موانعی در پشت حفاظ باعث افزایش میزان فاصله تابلو تا حفاظ گردد، ضروری است نصب تابلو با استفاده از اتصال جوش انجام شود.

۵- از آنجایی که ممکن است در محل هایی که حفاظ نصب شده است، پایه حفاظ پشت جدول حاشیه مسیر و داخل باغچه قرار گرفته باشد و ارتفاع جدول مانعی برای دیده شدن شبرنگ پایه حفاظ به ویژه در شب باشد، ضروری است قبل از نصب و چسباندن شبرنگ بر روی پایه حفاظ، بررسی های کارشناسی به جهت این که آیا امکان نصب وجود دارد یا خیر صورت پذیرد.



فصل دوازدهم: ایمن سازی و آشکارسازی صفحه: ۱۹۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۱۲-۳-۱- نکات مهم برای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر به سمت راست / به سمت چپ^۱

کاربرد: این تابلو برای اطلاع رسانی از خطر کناره هم سطح یا وجود موانعی در حاشیه مسیر به کاربران معبر است که به عنوان یک تابلو اختاری محسوب شده و می تواند به همراه علامت انتظامی مربوطه و در زیر آن نیز نصب شود.

تعریف موانع: موانع در حاشیه مسیر شامل کانال، شروع حفاظ پرتگاه، پایه برق، دیوار جانبی مسیر، جزیره و کناری و غیره می شود.

محل نصب تابلو حاشیه نمای به سمت راست/ چپ بر روی موانع حاشیه مسیر و یا شروع قسمت غیر هم سطح کناره که سمت راست/ چپ مسیر قرار گرفته اند می باشد.

به کارگیری تابلو با شبرنگ سفید - قرمز برای مسیرهای عادی و تابلو با شبرنگ فسفری - قرمز برای مسیر یا محل های پرتصادف و دارای پتانسیل تصادف.

تکرار: هر کدام از این تابلوها باید در فواصل ۵۰ متری تا حذف مانع مربوطه تکرار شود.

۱۲-۳-۲- سایر مواردی که توصیه می شود برای بکارگیری نصب تابلو حاشیه نمای مسیر در نظر گرفته شوند عبارتند از:

۱- معبر در شب فاقد روشنایی بوده و یا تأمین روشنایی آن به دلایلی امکان پذیر نباشد و یا تأمین روشنایی معبر انجام شده اما روشنایی و میزان لوکس کافی و لازم برای معبر در شب مطلوب نباشد.

۲- شرایط نامساعد و نامناسب جوی، توپوگرافی و نیز محیطی.

۱۲-۳-۳- نکات مهم برای استفاده از تابلو حاشیه نمای دوسویه

این تابلو برای اطلاع رسانی از خطر میانه ی غیر هم سطح یا وجود موانعی در دماغه ها و یا میان مسیر به کاربران است که به عنوان یک تابلو اختاری محسوب شده و می تواند به همراه علامت انتظامی مربوطه نیز نصب شود.

تعریف موانع: موانع در حاشیه مسیر نظیر کانال، شروع حفاظ پرتگاه، پایه برق، جزیره میانی و غیره می تواند از موارد ضرورت استفاده این علامت محسوب شود.

به کارگیری تابلو با شبرنگ سفید - قرمز برای مسیرهای عادی و تابلو با شبرنگ فسفری - قرمز برای مسیر یا محل های خطرناک پرتصادف و دارای پتانسیل تصادف.

تکرار: هر کدام از این تابلوها باید در فواصل ۵۰ متری تا حذف مانع مربوطه تکرار شود.

^۱ با استناد به دستورالعمل علائم عمودی ترافیکی در معابر شهری - تابلوهای اخباری عمومی، اخباری متمم و سایر علائم



فصل دوازدهم: ایمن سازی و آشکارسازی صفحه: ۱۹۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۱۲-۳-۴- نکات مهم برای استفاده از تابلو جهت نمای "تکی" / "گروهی" به سمت راست/ چپ^۱

کاربرد: این تابلو برای آگاه سازی رانندگان از تغییرات قوسی مسیر حرکت و وجود قوس های افقی خطرناک در معبر به کار می رود. برای این منظور از تابلوهای جهت نما در کلیه قوس های افقی معابر استفاده می شود. لازم به ذکر است که قوس افقی خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است، لذا نصب علائم جهت نمای قوس در قوس های با شعاع بیش از ۱/۵ کیلومتر ضروری نیست.

تابلوهای ۶۰۵۰ و ۶۱۵۱: در مکان هایی که سرعت بالای معبر و کمبود فضای نصب این تابلو احتمال برخورد خودروها با صفحه علامت ۶۰۵۰ را مطرح می سازد باید از تابلو ۶۱۵۱ استفاده نمود. در غیر این صورت استفاده از تابلوی ۶۰۵۰ در معابر شهری ارجح است.

تابلوهای ۶۰۵۲ و ۶۰۵۳: در مکان هایی که سرعت بالای معبر و کمبود فضای نصب این تابلو احتمال برخورد خودروها با صفحه علامت ۶۰۵۲ را مطرح می سازد باید از تابلو ۶۰۵۳ استفاده نمود در غیر این صورت استفاده از تابلوی ۶۰۵۲ در معابر شهری ارجح است.

محل نصب تابلوهای جهت نمای به چپ در خارج قوس چپ گرد می باشد.

محل نصب تابلوهای جهت نمای به راست در خارج قوس راست گرد می باشد.

ابعاد تابلو جهت نما با توجه به سرعت متغیر می باشد.

نصب تابلوی گروهی به چپ در تقاطعات T شکل برای وسایل نقلیه ای که از رویکرد متقاطع با مسیر وارد تقاطع می شوند و باید به یک سو گردش کنند، در صورت یکطرفه بودن مسیر مستقیم و نیاز به گردش به چپ و بالا بودن سرعت معبر به حدی که نیاز به این تابلو بنا بر نظر کارشناس ترافیک احساس شود این تابلو در رویکرد مذکور در سمت راست مسیر مستقیم نصب می گردد.

ارتفاع نصب تابلوهای جهت نمای مسیر به چپ و به راست معمولاً در ارتفاع ۱۰۰۰ میلیمتری زیر تابلو از سطح معبر نصب می شود. در شرایط خاص مانند حالتی که در یک قوس قائم محدب بخشی از قوس پشت تپه پنهان شود، بنا بر نظر کارشناس ترافیک این ارتفاع می تواند بیشتر نیز تعیین شود.

تکرار فاصله تابلوهای جهت نمای مسیر به چپ/ راست با توجه به محدودیت سرعت در قوس برحسب کیلومتر بر ساعت تعیین شده و در کمترین سرعت برابر با ۱۲ و برای بیشترین سرعت ۳۶ متر در نظر گرفته می شود. برای اطلاعات بیشتر به جدول ۱۲-۶ (فاصله نصب تابلوهای جهت نمای مسیر به چپ/ راست در قوس های افقی بر حسب سرعت مجاز وسایل نقلیه) مراجعه شود.

^۱ با استناد به دستورالعمل علائم عمودی ترافیکی در معابر شهری- تابلوهای اخباری عمومی، اخباری متمم و سایر علائم



جدول ۱۲-۶: تکرار فاصله تابلوهای جهت نمای تکی به چپ و به راست و گروهی به سمت چپ و راست

فاصله بین تابلوها (متر)	محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)
۱۲	۲۵
۱۴	۳۰
۲۲	۴۰
۲۷	۵۰
۳۰	۵۵
۳۳	۶۰
۳۶	۶۵

نکته: نصب تابلوهای جهت نمای تکی و جهت نمای گروهی مسیر در سمت دیگر مسیر (قوس داخلی) به هیچ وجه و تحت هیچ شرایطی مجاز نبوده و صحیح نیست.

۱۲-۳-۵- کاربرد انواع جهت نمای مسیر

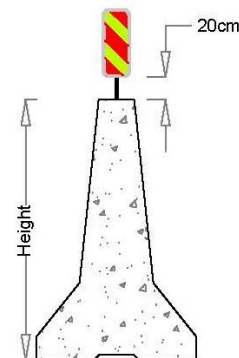
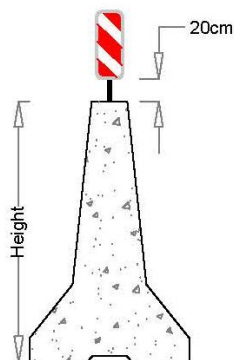
- ۱- جهت نمای تکی به چپ/ راست و جهت نمای کم عرض تکی به چپ/ راست برای خارج قوس چپگرد/ راستگرد: تابلو با شیرنگ سفید - قرمز در قوس خطرناک و تابلو با شیرنگ فسفری - قرمز در قوس خطرناک پرتصادف و یا دارای پتانسیل تصادف.
- ۲- جهت نمای گروهی به چپ/ راستگرد برای قوس خارجی چپگرد/ راستگرد: تابلو با شیرنگ سفید - قرمز در قوس افقی خطرناک چپگرد/ راستگرد تند و نزدیک به ۹۰ درجه در تقاطعات T شکل با سرعت معبر بالا و تابلو با شیرنگ فسفری - قرمز در خارج قوس افقی خطرناک پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف.





۱۲-۳-۶- راهنمای آشکارسازی حفاظهای بتنی (تابلو حاشیه نمای مسیر، تابلو جهت نمای مسیر، برچسب جهت نمای مسیر، بازتابنده حفاظ)

- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای سمت چپ مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش



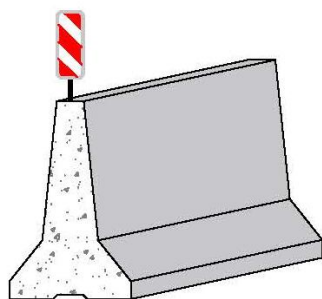
فاصله تکرار تابلوها از یکدیگر ۵۰ متر است

فاصله لبه پایینی تابلو حاشیه نما تا لبه بالایی حفاظ برابر با ۲۰ سانتی متر می باشد.

شیرنگ به رنگ قرمز و سفید

شیرنگ به رنگ قرمز و سفید

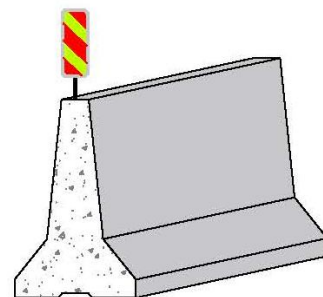
برای مسیرهای خطرناک دارای تصادف یا پتانسیل تصادف



جهت جریان ترافیک

جهت جریان ترافیک

جهت جریان ترافیک

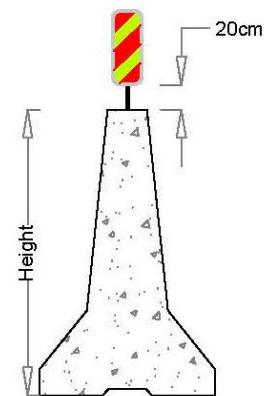
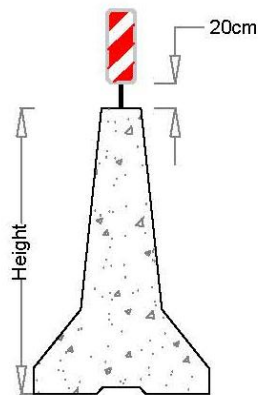


جهت جریان ترافیک





- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای سمت راست مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش



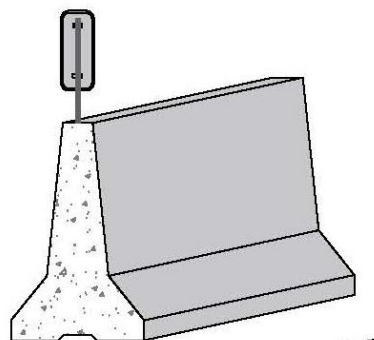
شبرنگ به رنگ قرمز و فسفری

برای مسیرهای خطرناک دارای تصادف یا پتانسیل تصادف

فواصل تکرار تابلوها از یکدیگر ۵۰ متر است

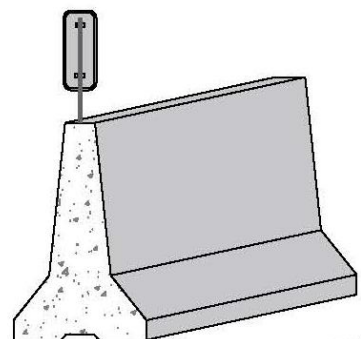
فاصله لبه پایینی تابلو حاشیه نما تا لبه بالایی حفاظ برابر با ۲۰ سانتی متر می باشد.

شبرنگ به رنگ قرمز و سفید



جهت جریان ترافیک

جهت جریان ترافیک



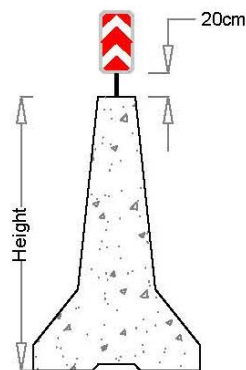
جهت جریان ترافیک

جهت جریان ترافیک

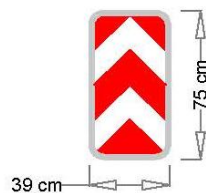




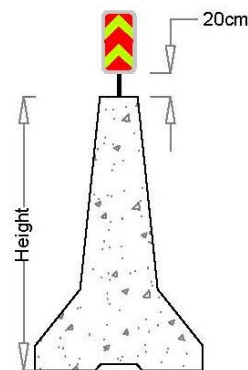
- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای دوسویه مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش



شرایط عادی مسیر
شبرنگ به رنگ قرمز و سفید



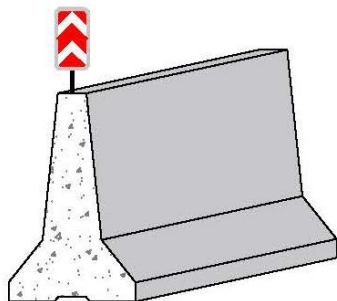
فواصل تکرار تابلوها از یکدیگر ۵۰ متر است
فاصله لبه پایینی تابلو حاشیه نما تا لبه بالایی حفاظ برابر با ۲۰ سانتی متر می باشد.



شبرنگ به رنگ قرمز و فسفری
برای مسیرهای خطرناک دارای تصادف یا پتانسیل تصادف



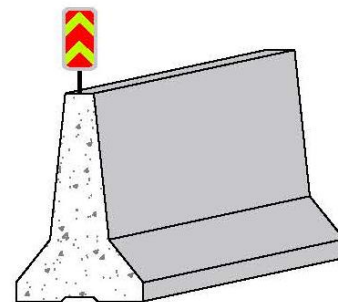
جهت جریان ترافیک



جهت جریان ترافیک



جهت جریان ترافیک

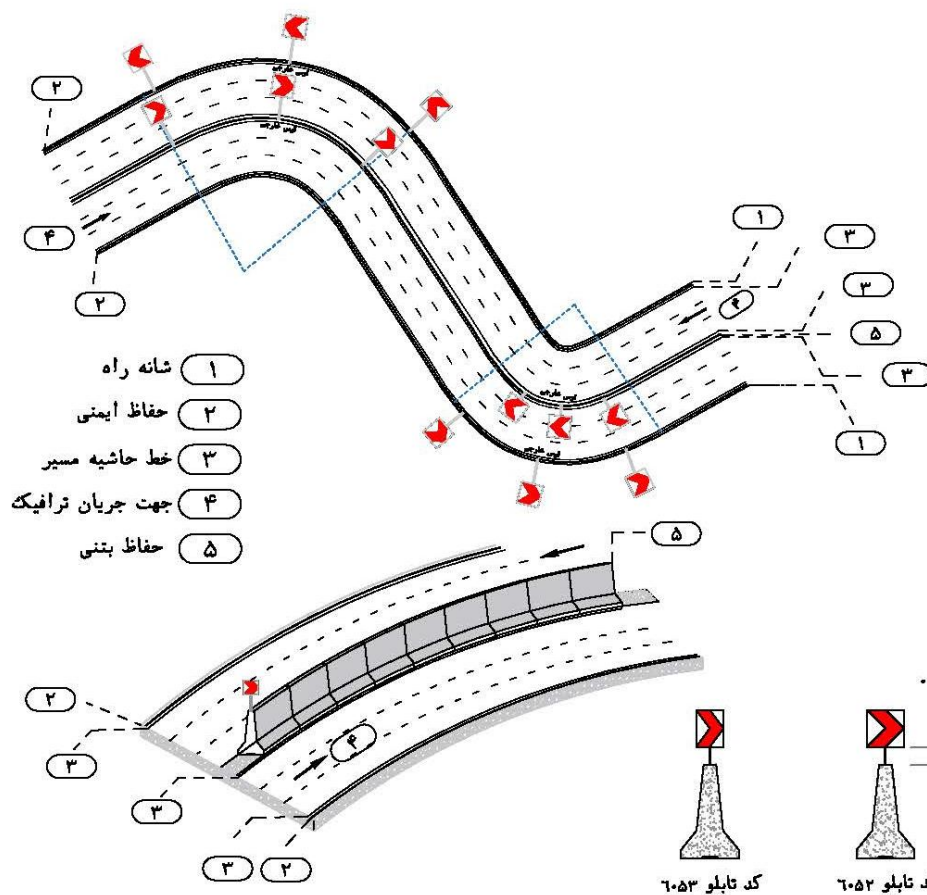


جهت جریان ترافیک





- راهنمای استفاده از تابلو جهت نمای تکی مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش در قوس‌های افقی خطرناک



تابلوی جهت نمای قوس

کاربرد تابلو

شکل تابلو

در قوس های افقی خطرناک



فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها

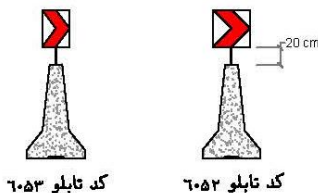
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۱٫۵ کیلومتر ضروری نیست.

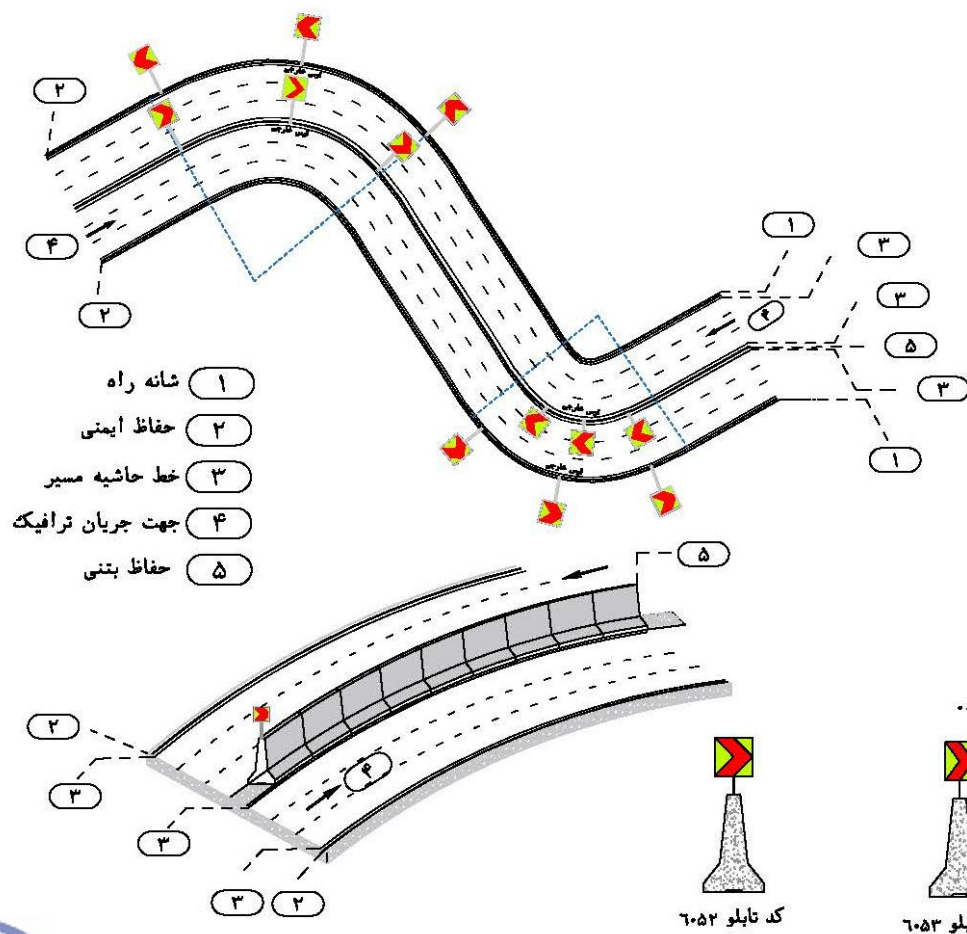
محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.

ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است در صورت فضای کم و احتمال برخورد از تابلو با کد ۶۰۵۳ به جای تابلو با کد ۶۰۵۲ استفاده می شود.

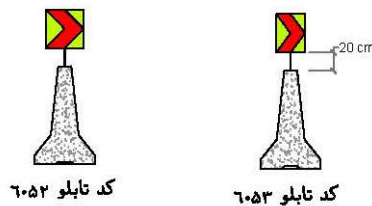


- راهنمای استفاده از تابلو جهت نمای تکی مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش در قوس‌های افقی خطرناک و پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف



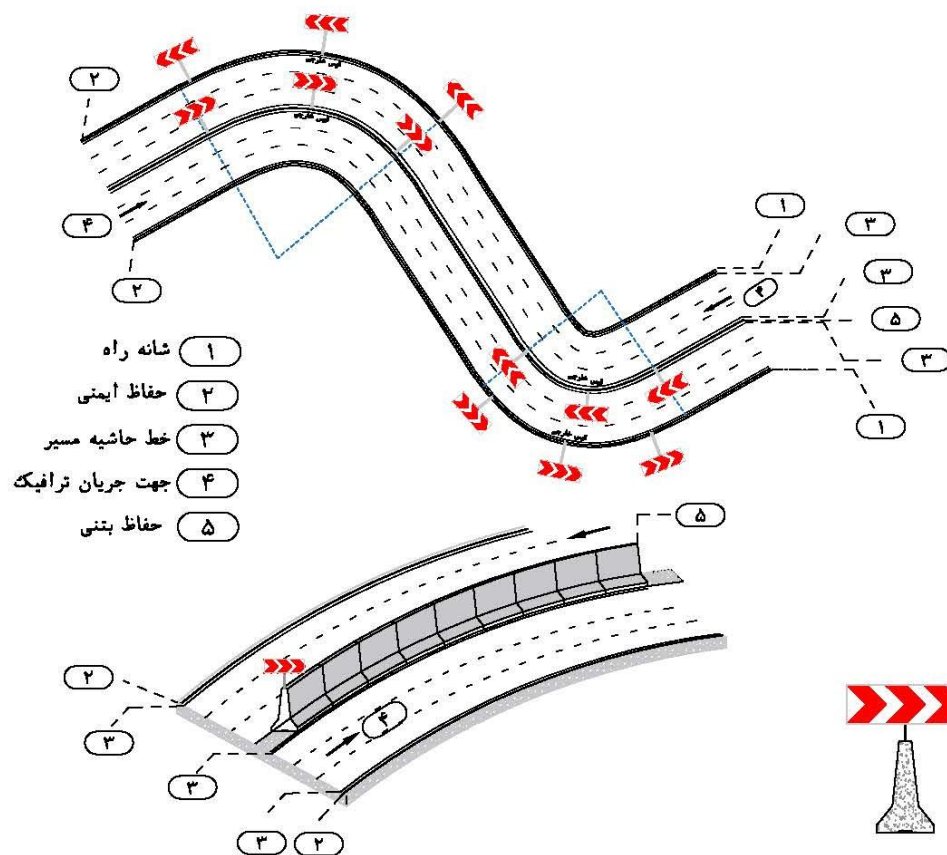
تابلوی جهت نمای قوس																	
شکل تابلو	کاربرد تابلو																
	در قوس های افقی خطرناک پر تصادف یا دارای تصادف																
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها <table border="1"> <thead> <tr> <th>محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)</th><th>فاصله بین تابلوها (متر)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>۲۵</td><td>۱۲</td></tr> <tr><td>۳۰</td><td>۱۴</td></tr> <tr><td>۴۰</td><td>۲۲</td></tr> <tr><td>۵۰</td><td>۲۷</td></tr> <tr><td>۵۵</td><td>۳۰</td></tr> <tr><td>۶۰</td><td>۳۳</td></tr> <tr><td>۶۵</td><td>۳۶</td></tr> </tbody> </table>		محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)	۲۵	۱۲	۳۰	۱۴	۴۰	۲۲	۵۰	۲۷	۵۵	۳۰	۶۰	۳۳	۶۵	۳۶
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)																
۲۵	۱۲																
۳۰	۱۴																
۴۰	۲۲																
۵۰	۲۷																
۵۵	۳۰																
۶۰	۳۳																
۶۵	۳۶																
نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۵۰۰ متر ضروری نیست. محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد. ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد																	

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است. در صورت فضای کم و احتمال برخورد از تابلو با کد ۶۰۵۳ به جای تابلو با کد ۶۰۵۲ استفاده می شود.





- راهنمای استفاده از تابلو جهت نمای گروهی مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش در قوس‌های افقی خطرناک



تابلوی جهت نمای قوس

کاربرد تابلو

شکل تابلو

در قوس‌های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد



فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها

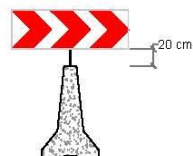
فاصله بین تابلوها (متر)	محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)
۱۲	۲۵
۱۴	۳۰
۲۲	۴۰
۲۷	۵۰
۳۰	۵۵
۳۳	۶۰
۳۶	۶۵

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس‌های باز با شعاع بیش از ۱٫۵ کیلومتر ضروری نیست.

محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.

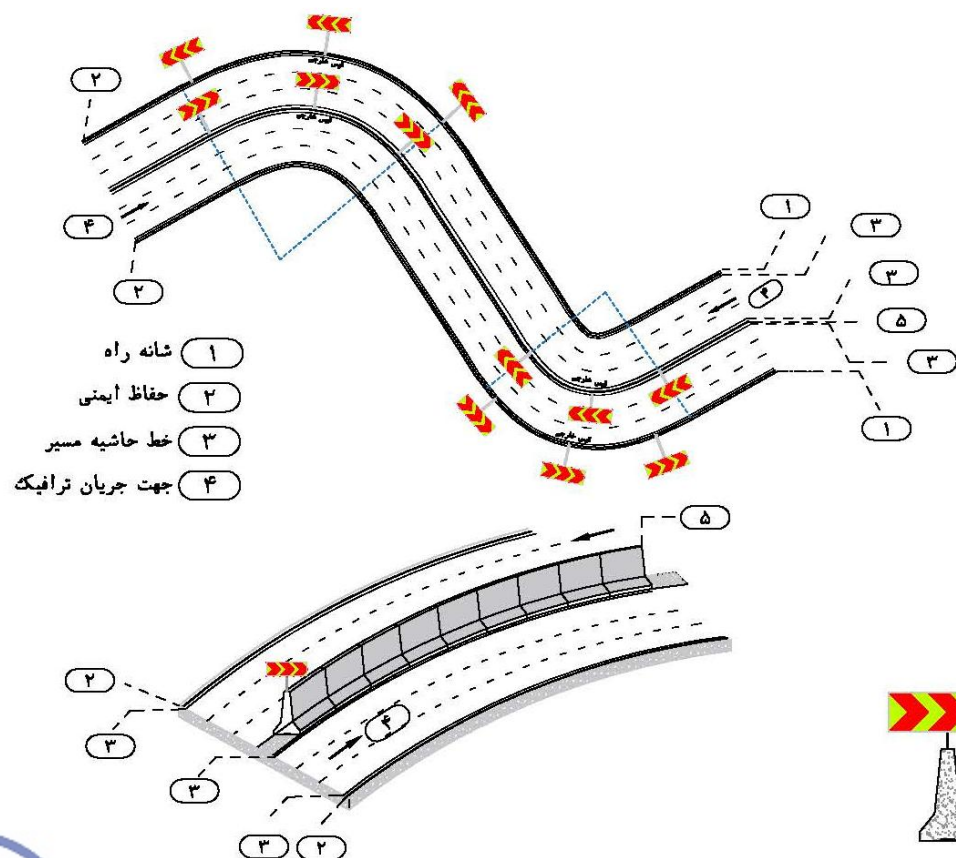
ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است





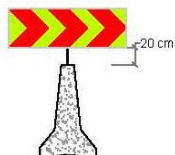
- راهنمای استفاده از تابلو جهت نمای گروهی مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش در قوس‌های افقی خطرناک و پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف



تابلوی جهت نمای قوس

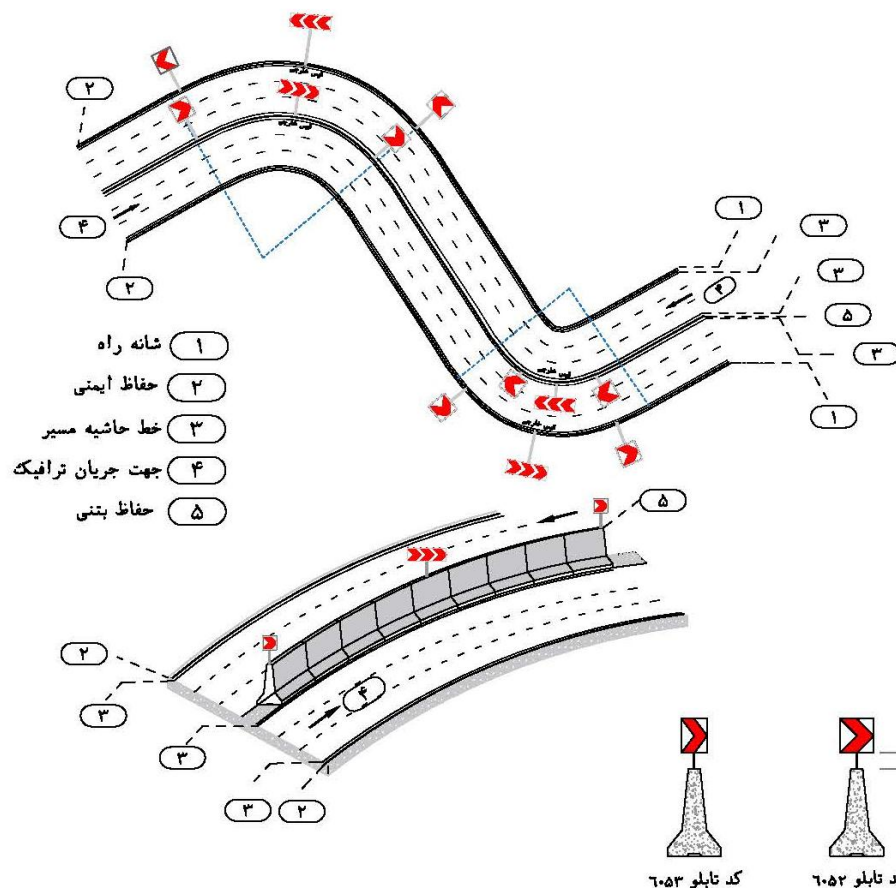
شکل تابلو	کاربرد تابلو																
	در قوس‌های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد																
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها <table border="1"> <thead> <tr> <th>محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)</th><th>فاصله بین تابلوها (متر)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲۵</td><td>۱۲</td></tr> <tr> <td>۳۰</td><td>۱۴</td></tr> <tr> <td>۴۰</td><td>۲۲</td></tr> <tr> <td>۵۰</td><td>۲۷</td></tr> <tr> <td>۵۵</td><td>۳۰</td></tr> <tr> <td>۶۰</td><td>۳۳</td></tr> <tr> <td>۶۵</td><td>۳۶</td></tr> </tbody> </table> نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس‌های باز با شعاع بیش از ۱٫۵ کیلومتر ضروری نیست. محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد. ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد		محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)	۲۵	۱۲	۳۰	۱۴	۴۰	۲۲	۵۰	۲۷	۵۵	۳۰	۶۰	۳۳	۶۵	۳۶
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)																
۲۵	۱۲																
۳۰	۱۴																
۴۰	۲۲																
۵۰	۲۷																
۵۵	۳۰																
۶۰	۳۳																
۶۵	۳۶																

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است





- راهنمای استفاده از تابلو جهت نمای تکی و گروهی مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش در قوس‌های افقی خطرناک



تابلوی جهت نمای قوس

شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی خطرناک
	در قوس های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد

فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها

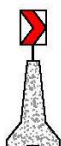
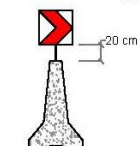
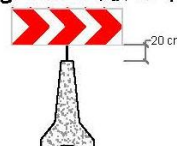
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۱٫۵ کیلومتر ضروری نیست.

محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.

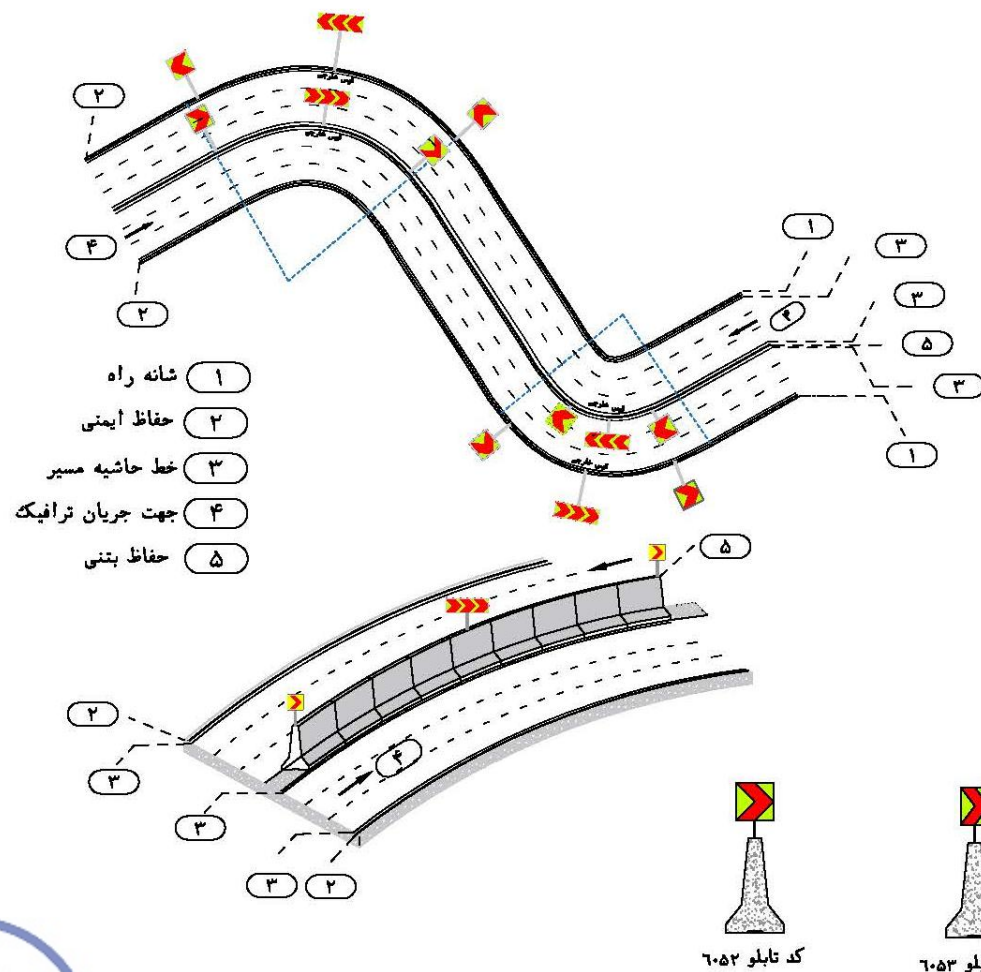
ایجاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است در صورت فضای کم و احتمال برخورد از تابلو با کد ۶۰۵۳ به جای تابلو با کد ۶۰۵۲ استفاده می شود.





- راهنمای استفاده از تابلو جهت نمای تکی و گروهی مسیر بر روی صفحه انتظار فوقانی حفاظ با استفاده از اتصال جوش در قوس‌های افقی خطرناک و پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف



تابلوی جهت نمای قوس

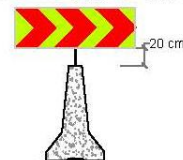
شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی خطرناک پر تصادف یا دارای تصادف
	در قوس های افقی تند یا در نقاط سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد که پر تصادف یا دارای تصادف می باشد

فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها

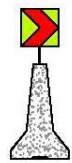
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۱/۵ کیلومتر ضروری نیست.
محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.
ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است در صورت فضای کم و احتمال برخورد از تابلو با کد ۶۰۵۳ به جای تابلو با کد ۶۰۵۲ استفاده می شود.



کد تابلو ۶۰۵۳

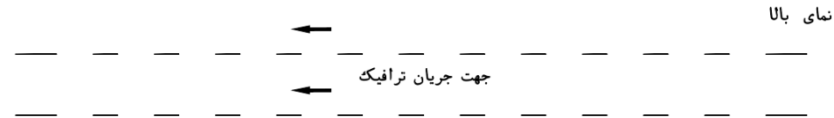
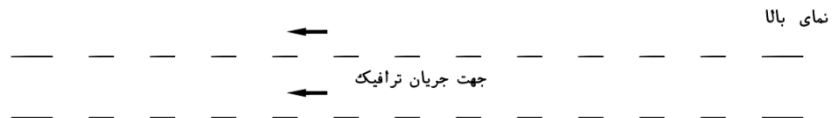
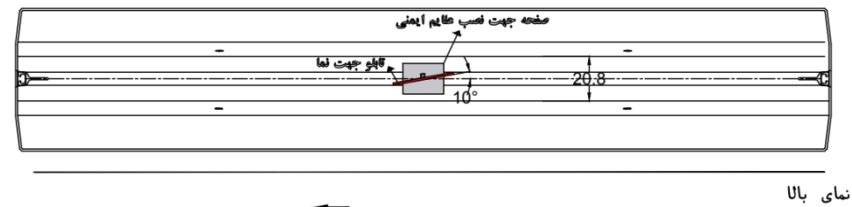
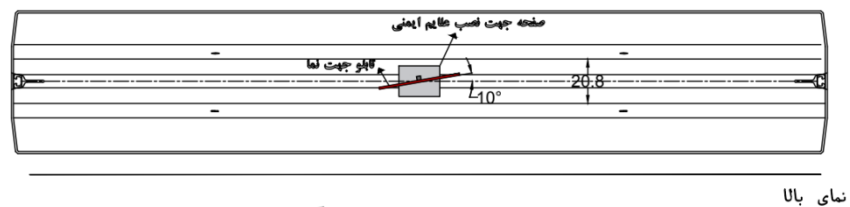
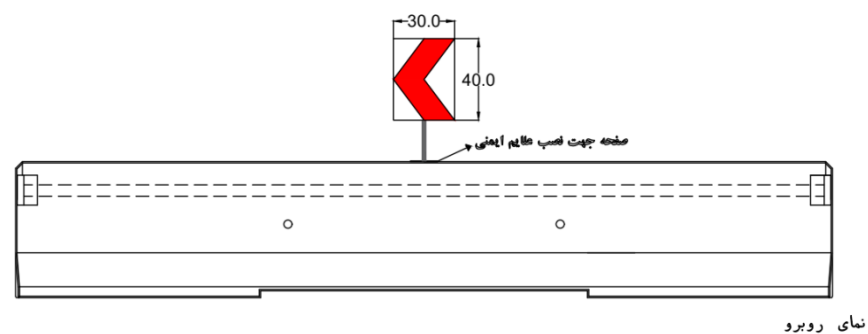
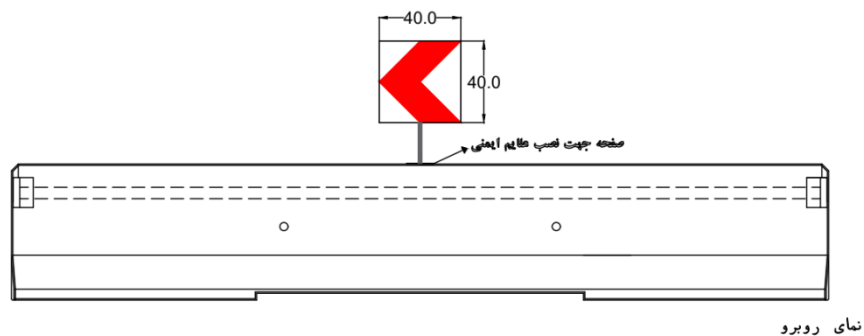


کد تابلو ۶۰۵۲



- نقشه‌های اجرایی زاویه نصب تابلو جهت‌نما برای حفاظ طولی بتنی

به منظور نصب تابلو جهت‌نما تکی یا گروهی بر روی حفاظ بتنی در محدوده قوس‌های خطرناک، نیاز است حداکثر چرخش تابلو مذکور ۱۰ درجه نسبت امتداد مسیر حرکت وسایل نقلیه پیش‌بینی گردد؛ این مسئله به‌منظور جلوگیری از بیرون‌زدگی تابلو از قسمت فوقانی حفاظ طولی بتنی است.

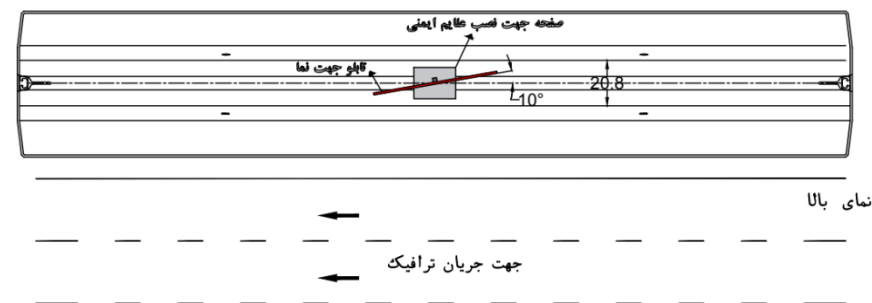
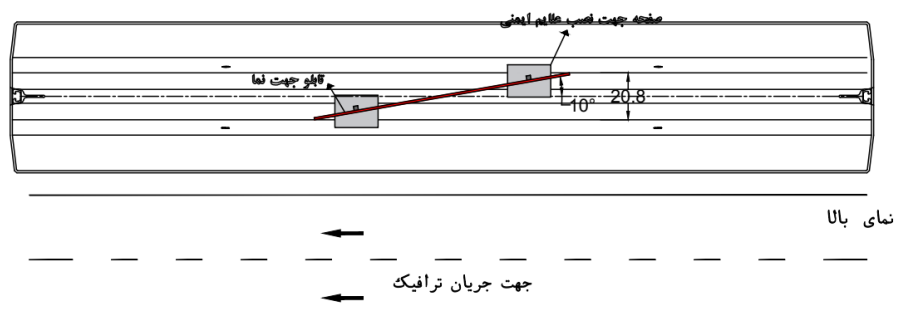
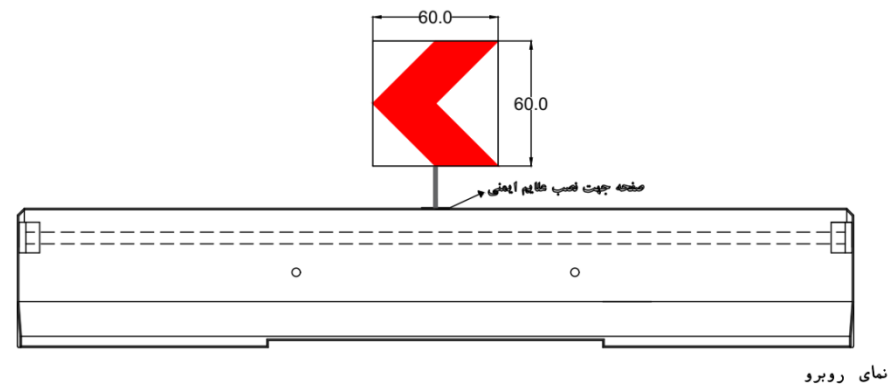
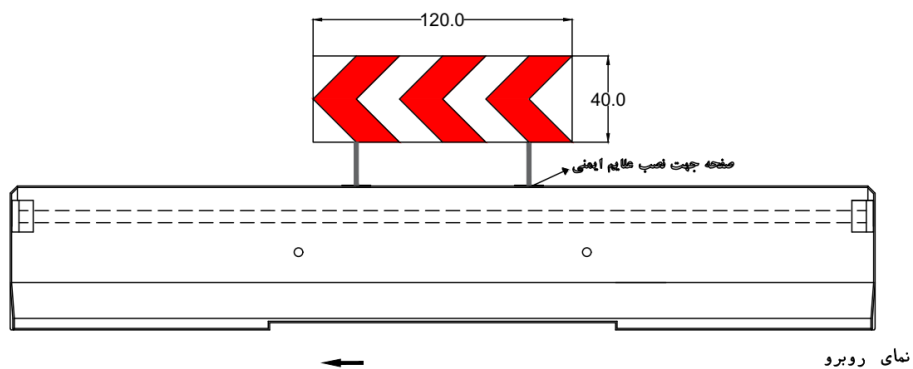


(ابعاد و اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است)





- ادامه نقشه‌های اجرایی زاویه نصب تابلو جهت‌نما برای حفاظ طولی بتنی



(ابعاد و اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است)





- ملاحظات نصب برچسب جهت‌نمای مسیر بر روی بدنه حفاظ ایمنی بتنی در قوس‌های افقی خطرناک، پرتصادف و یا دارای پتانسیل تصادف

برچسب جهت‌نما مسیر برای نصب بر بدنه حفاظ بتنی مشابه و یکسان با بخش مربوط به تابلوهای جهت‌نمای مسیر حفاظ بتنی در قوس‌های افقی خطرناک بوده و تفاوت آن در این است که قابلیت نصب پایه با فاصله جانبی از پشت حفاظ و یا استفاده از اتصال جوش وجود نداشته باشد و یا به دلیل شرایط محیطی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توصیه می‌شود از برچسب جهت‌نما با عرض ۳۰ سانتی‌متر برای حفاظ با ارتفاع ۸۱ سانتی‌متر و از برچسب جهت‌نما با عرض ۴۰ سانتی‌متر برای حفاظ با ارتفاع ۱۰۰ سانتی‌متر و ۱۰۷ سانتی‌متر استفاده شود. جهت‌نمای قرمز و سفید برای قوس‌های افقی خطرناک و جهت‌نمای قرمز و فسفری برای قوس پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف استفاده می‌شود.

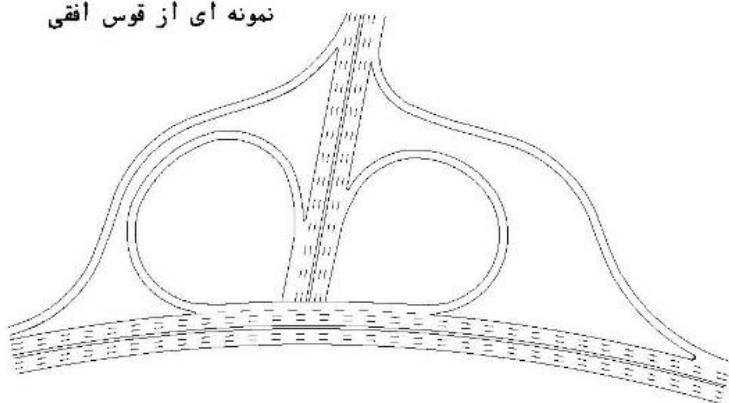
قبل از اجرای شبرنگ بر روی حفاظ بتنی لازم است نسبت به آماده‌سازی بستر از قبیل گرد و غبارزدایی از بدنه حفاظ بتنی و بررسی شرایط محیطی و آب‌وهوایی به منظور جلوگیری از رها شدن برچسب از بدنه حفاظ مدنظر قرار گیرد.





- راهنمای نصب برچسب جهت‌نمای مسیر بر روی بدنه حفاظ ایمنی بتنی در قوس‌های افقی خطرناک

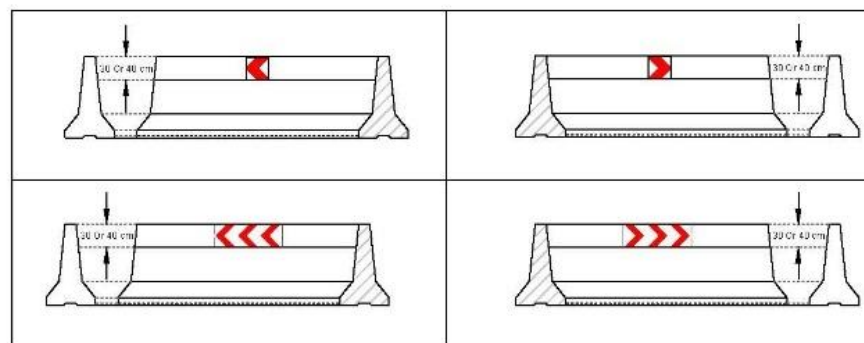
نمونه ای از قوس افقی



فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها

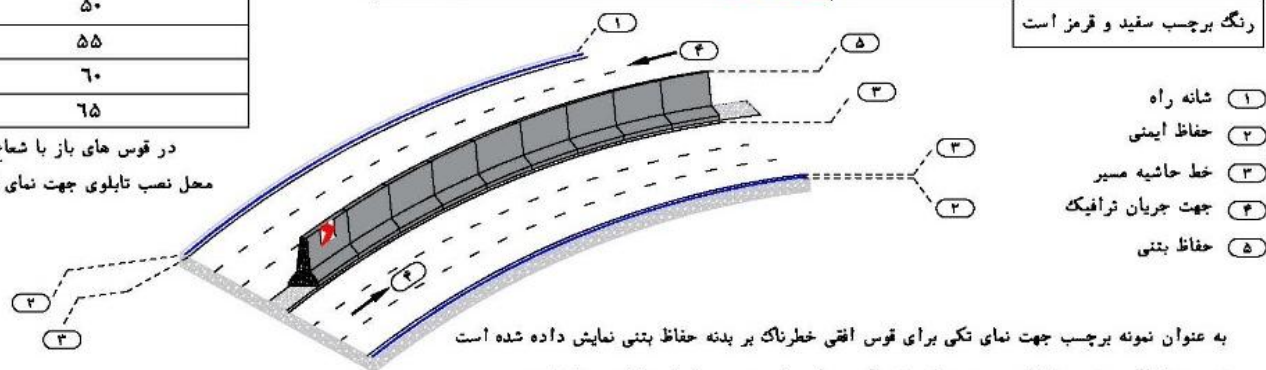
فاصله بین تابلوها (متر)	محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)
۱۲	۲۵
۱۴	۳۰
۲۲	۴۰
۲۷	۵۰
۳۰	۵۵
۳۳	۶۰
۳۶	۶۵

در قوس‌های باز با شعاع بیش از ۱۵۰۰ متر ضروری نیست
محل نصب تابلوی جهت‌نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.



توضیحات		
ابعاد	عنوان	کاربرد
40*40 cm 30*30 cm	برچسب شبرنگ جهت نما یکی مسیر به راست	در قوس‌های افقی خطرناک
40*40 cm 30*30 cm	برچسب شبرنگ جهت نما یکی مسیر به چپ	در قوس‌های افقی خطرناک
90*30 cm 120*40 cm	برچسب شبرنگ جهت نما گروهی به راست	در قوس‌های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد
90*30 cm 120*40 cm	برچسب شبرنگ جهت نما گروهی مسیر به چپ	در قوس‌های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد

رنگ برچسب سفید و قرمز است



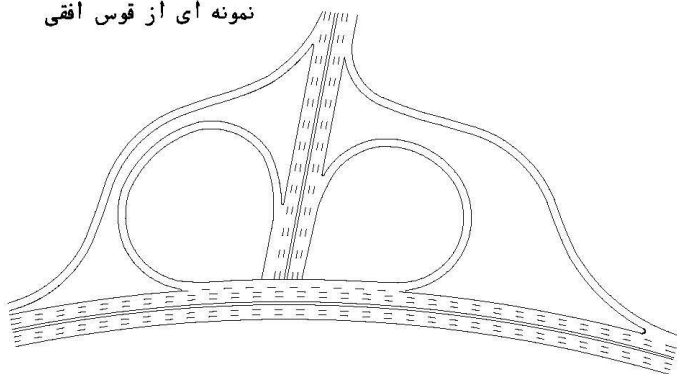
به عنوان نمونه برچسب جهت‌نمای یکی برای قوس افقی خطرناک بر بدنه حفاظ بتنی نمایش داده شده است
قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است





- راهنمای نصب برچسب جهت‌نمای مسیر بر روی بدنه حفاظ ایمنی بتنی در قوس‌های افقی خطرناک و پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف

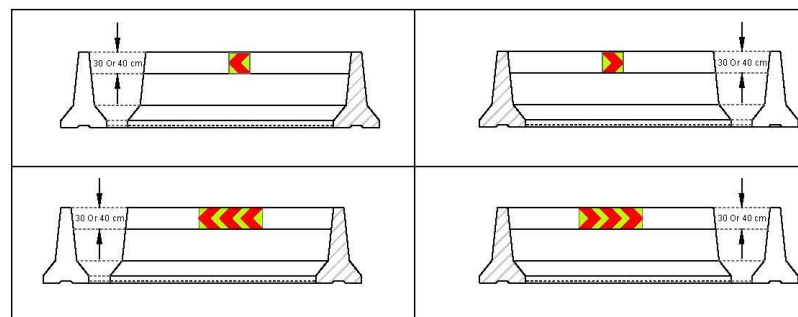
نمونه ای از قوس افقی



فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها

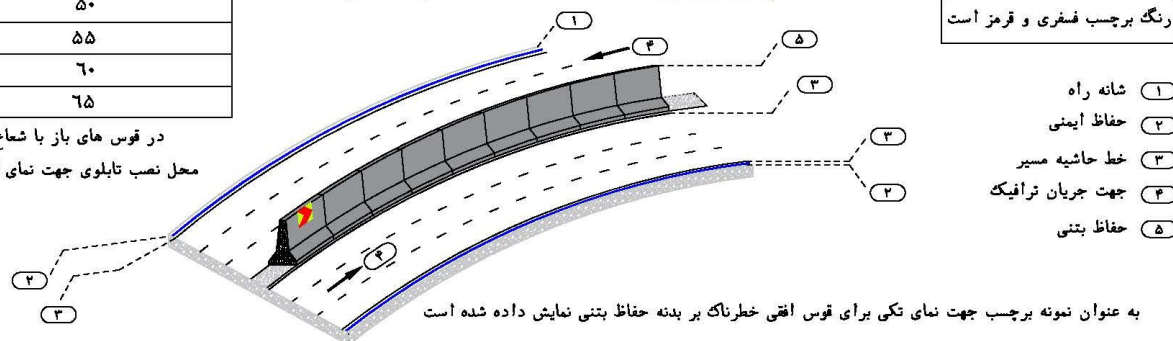
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

در قوس‌های باز با شعاع بیش از ۱۵۰۰ متر ضروری نیست
محل نصب تابلوی جهت‌نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.



توضیحات		
کاربرد	عنوان	ابعاد
در قوس‌های افقی خطرناک یا تصادف یا دارای تصادف	برچسب شبرنگ جهت نما تکی مسیر به راست	40*40 cm 30*30 cm
در قوس‌های افقی خطرناک یا تصادف یا دارای تصادف	برچسب شبرنگ جهت نما تکی مسیر به چپ	40*40 cm 30*30 cm
در قوس‌های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد که دارای تصادف یا پرتصادف می باشد	برچسب شبرنگ جهت نما گروهی به راست	90*30 cm 120*40 cm
در قوس‌های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد که دارای تصادف یا پرتصادف می باشد	برچسب شبرنگ جهت نما گروهی مسیر به چپ	90*30 cm 120*40 cm

رنگ برچسب فسفری و قرمز است



به عنوان نمونه برچسب جهت‌نمای تکی برای قوس افقی خطرناک بر بدنه حفاظ بتنی نمایش داده شده است

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است

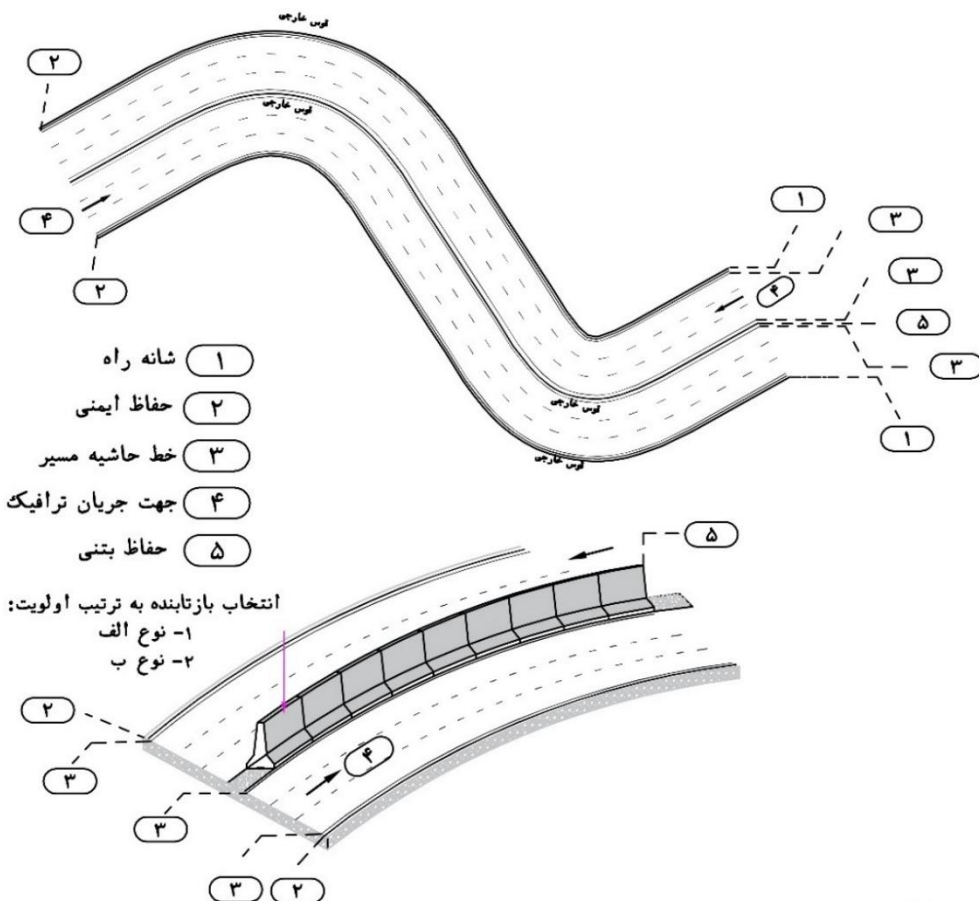




- راهنمای نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی در قوس افقی

جدول شماره ۱

فاصله نصب بازتابنده ها در مسیر مستقیم برحسب سرعت مجاز و استفاده از حفاظ بتنی با قلمه دارای طول ۶ متری		
سرعت مجاز Km/h	شماره قوس M	فاصله بین بازتابنده ها در قوس افقی
30 < V ≤ 40	45 ≥ R	
	50 < R ≤ 80	
45 < V ≤ 65	85 < R ≤ 120	
	125 < R ≤ 170	

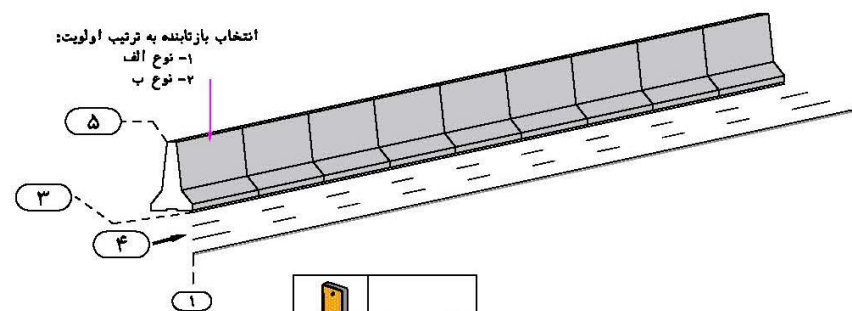
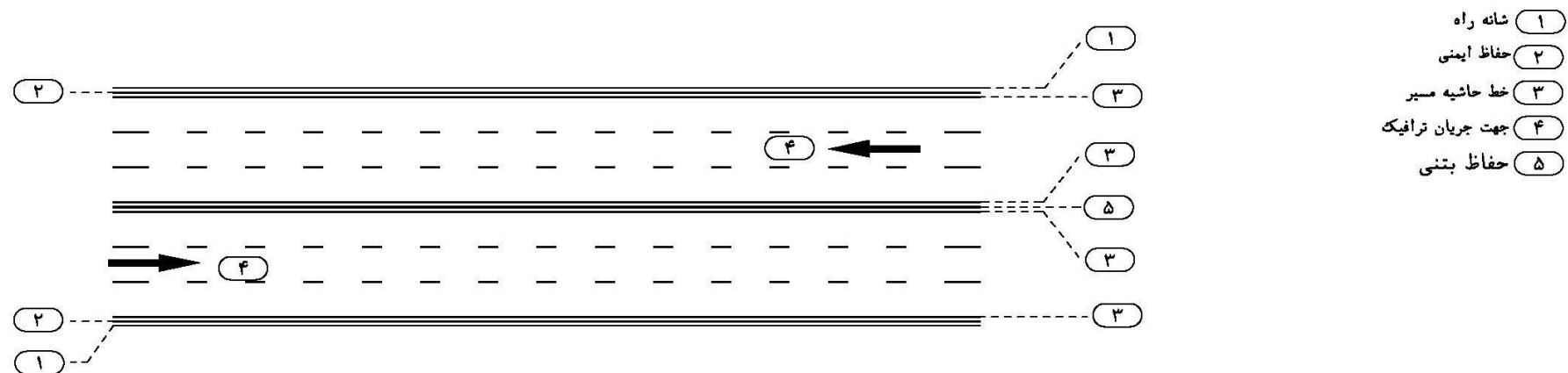


	بازتابنده نوع الف
	بازتابنده نوع ب





- راهنمای نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی در مسیر مستقیم بزرگراهی با میانه فیزیکی بتنی (بدون باغچه)



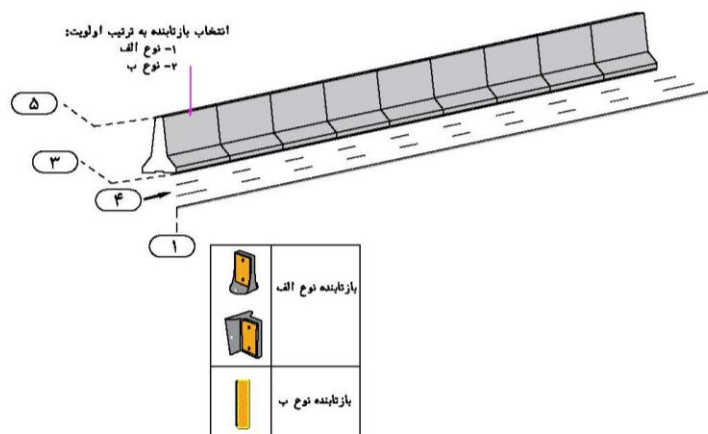
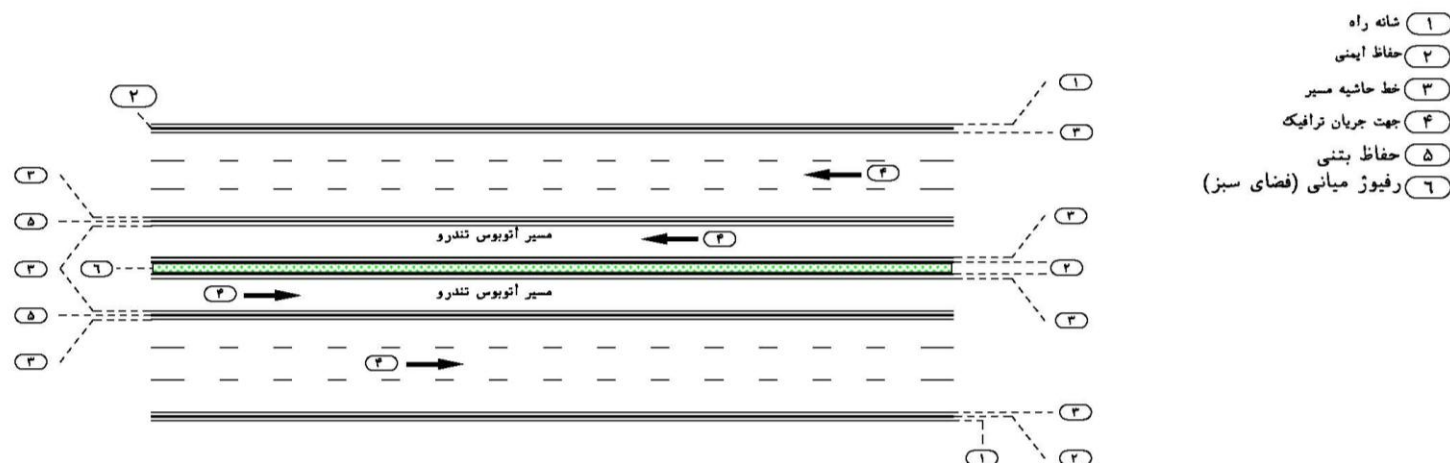
	بازتابنده نوع الف
	بازتابنده نوع ب

فواصل نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی	
نمونه قطعه حفاظ ۶ متری لحاظ شده است	حد سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)
	$30 < V \leq 40$
	$45 < V \leq 65$
	$70 < V \leq 90$





- راهنمای نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی در مسیر مستقیم تفکیک کننده مسیر ویژه از مسیر اصلی با میانه فیزیکی بتنی (با باغچه) در معابر بزرگراهی

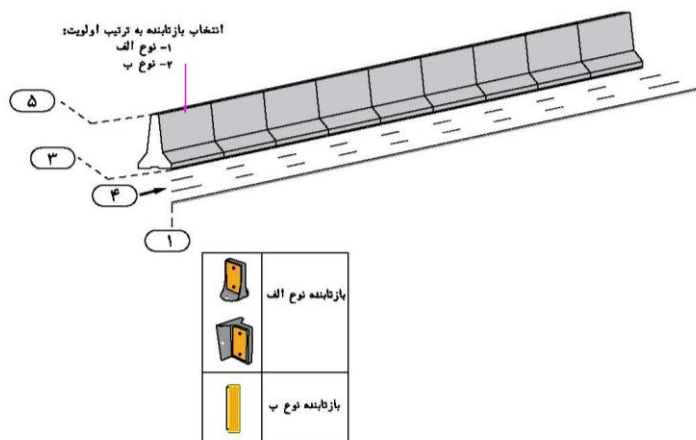
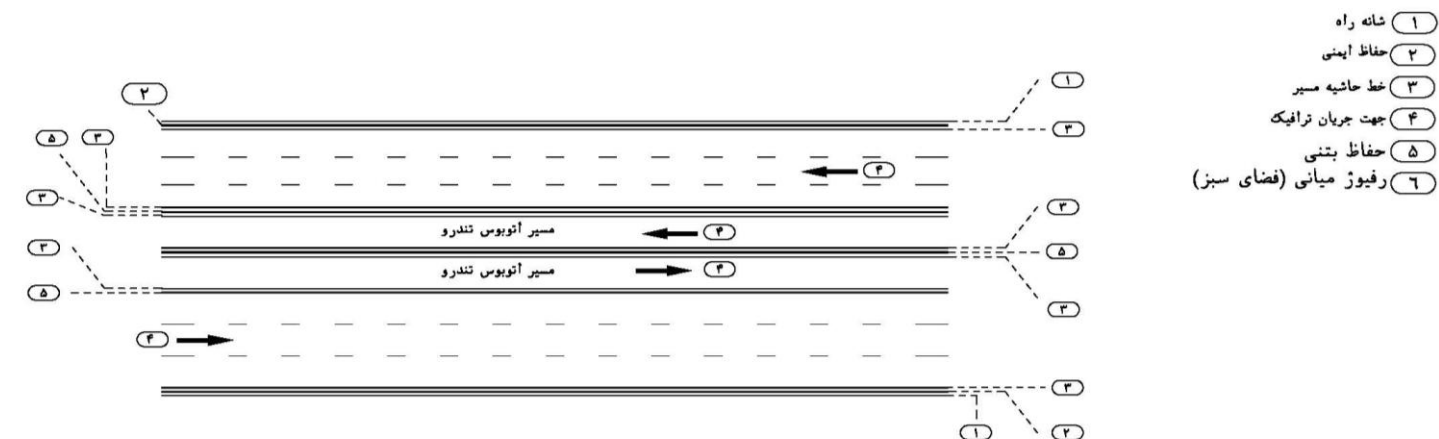


فواصل نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی	
نمونه قطعه حفاظ ۶ متری لحاظ شده است	حد سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)
	$30 < V \leq 40$
	$45 < V \leq 65$
	$70 < V \leq 90$





- راهنمای نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی در مسیر مستقیم تفکیک کننده مسیر ویژه از مسیر اصلی با میانه فیزیکی بتنی (بدون باغچه) در معابر بزرگراهی



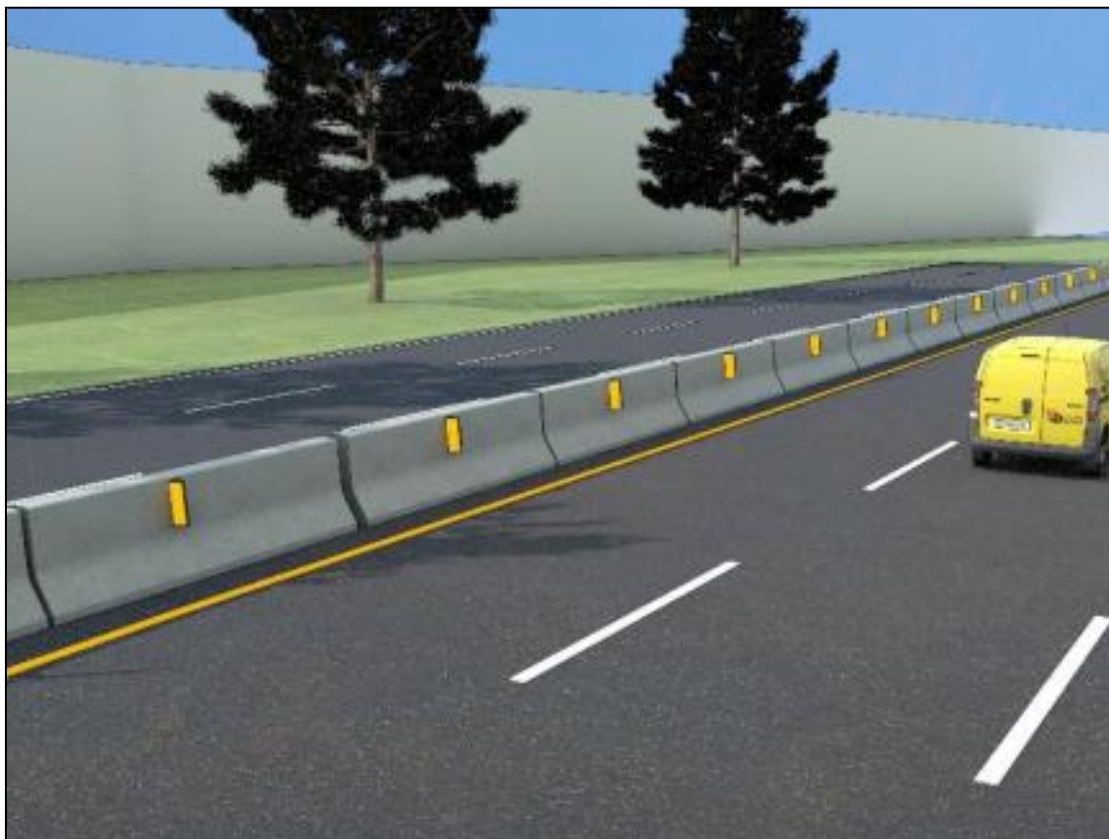
فواصل نصب بازتابنده برای حفاظ بتنی	
حد سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)	نمونه قطعه حفاظ ۶ متری لحاظ شده است
$30 < V \leq 40$	
$45 < V \leq 65$	
$70 < V \leq 90$	





• معرفی بازتابنده حفاظ بتنی

برای آشکارسازی حفاظهای بتنی طولی در مسیرهای مستقیم استفاده از قطعات شبرنگ مشابه گل گاردریل الزامی می باشد. ضروری است جنس گل بازتابنده استفاده شده روی نیوجرسی از مواد یا ورق منعطف باشد یا از برچسبهای مناسب گردد. این قطعه شامل شبرنگ رده مهندسی هفت ساله^۱ می باشد. این شبرنگ باید در قسمت فرورفته حفاظ نصب گردد و ابعاد آن باید به گونه ای باشد که عرض آن از پاشنه حفاظ جلوتر قرار نگیرد.



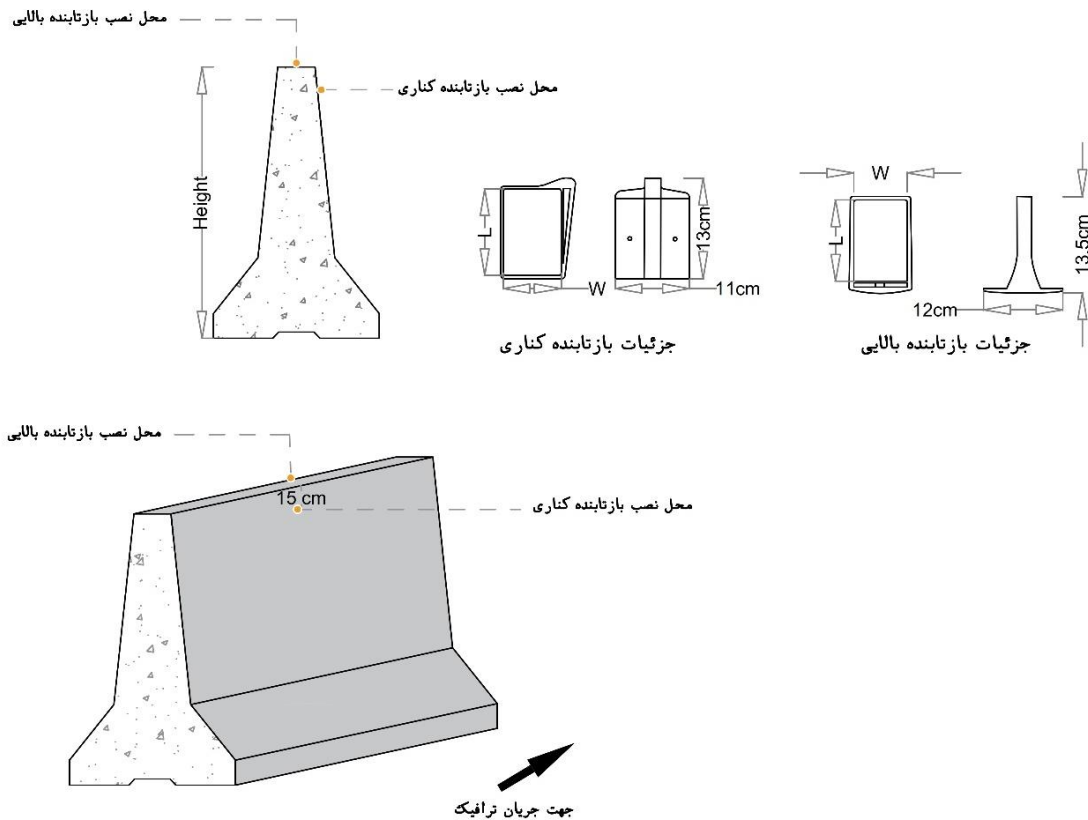
تصویر ۱۲-۱۸: تصویر شماتیک الگوی آشکارسازی حفاظهای بتنی در مسیر مستقیم (هم جهت حرکت ترافیک)

^۱ تمامی جزییات و ویژگی های فنی شبرنگ های مطرح شده در موضوع آشکارسازی حفاظها در این سند، باید مطابق با موارد مطرح شده در پیوست یک دستورالعمل عادی عمودی ترافیکی معابر شهری - علائم انتظامی و اخباری (شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور-۱۳۹۷) باشد.





• مشخصات، جزئیات و محل نصب بازتابنده برای حفاظهای بتنی نوع الف



مشخصات، جزئیات و محل نصب بازتابنده نوع الف برای حفاظ بتنی							
نام	شکل	ابعاد شبرنگ به سانتی متر	نوع اتصال	دو طرفه	یک طرفه	رنگ شبرنگ	رنگ بدنه
بازتابنده بالایی		L= 12 W=8	با چسب مخصوص و یا میخ مخصوص بتن	✓	✓	زرد	سفید
بازتابنده کناری		L= 12 W=8	با چسب مخصوص و یا میخ مخصوص بتن	✓	✓	زرد	سفید

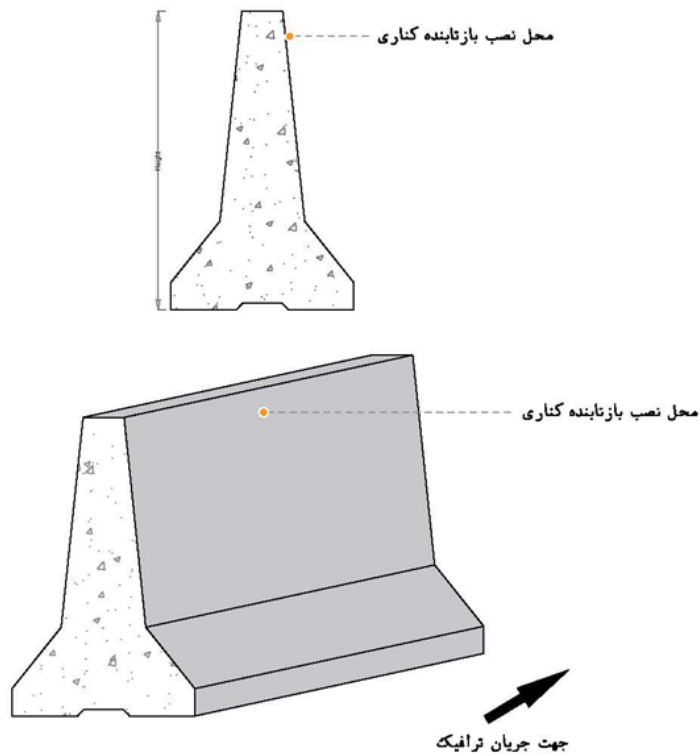
فواصل نصب باتابنده برای حفاظ بتنی	
نمونه قطعه حفاظ ۶ متری لحاظ شده است	حد سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)
	$30 < V \leq 40$
	$45 < V \leq 65$
	$70 < V \leq 90$

فاصله لبه بالایی بازتابنده تا لبه فوقانی حفاظ برابر با ۱۵ سانتی متر می باشد.





- مشخصات، جزئیات و محل نصب بازتابنده برای حفاظ‌های بتنی نوع ب



مشخصات، جزئیات و محل نصب بازتابنده نوع ب برای حفاظ بتنی								
نام	شکل	ابعاد بازتابنده به سانتی متر	نوع اتصال	دو طرفه	یک طرفه	رنگ شبرنگ	رنگ بدنه	توضیحات
بازتابنده کناری			با میخ مخصوص بتن	×	✓	زرد	مشکی	حفاظ با ارتفاع ۸۱۰ میلیمتر
بازتابنده کناری			با میخ مخصوص بتن	×	✓	زرد	مشکی	حفاظ با ارتفاع ۱۰۰۰ و ۱۰۷۰ میلیمتر

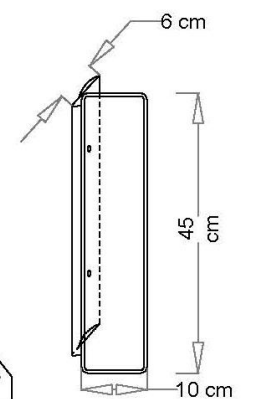
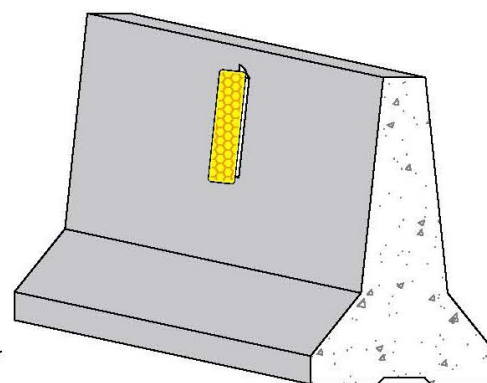
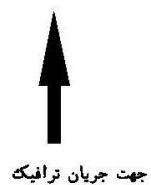
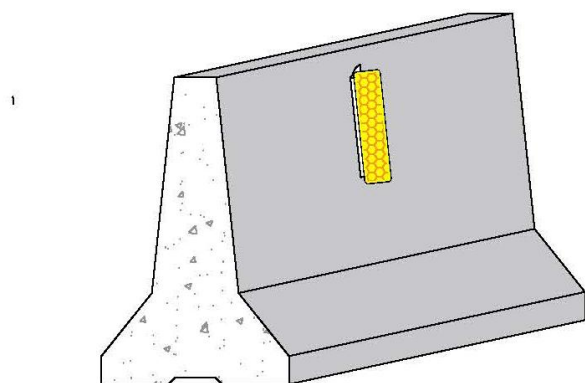
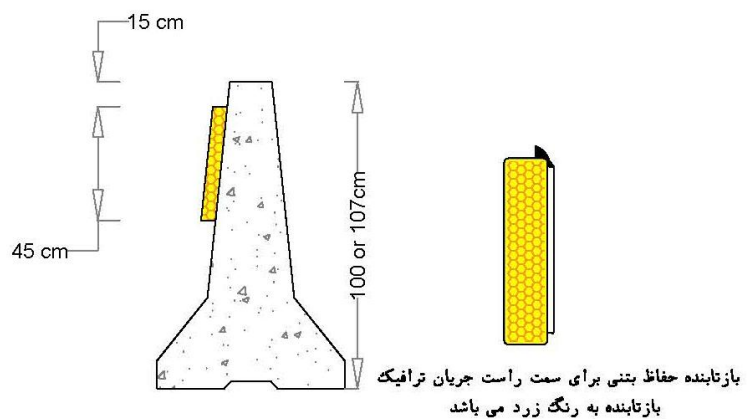
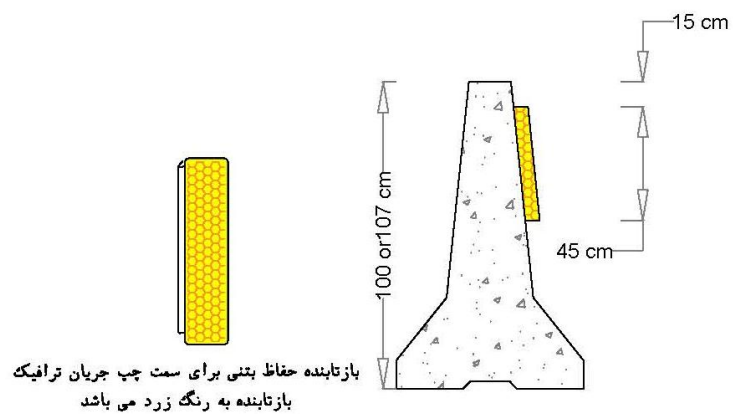
حد سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)	نمونه قطعه حفاظ ۶ متری لحاظ شده است
$30 < V \leq 40$	
$45 < V \leq 65$	
$70 < V \leq 90$	

فاصله لبه بالایی بازتابنده تا لبه فوقانی حفاظ برابر با ۱۵ سانتی متر می باشد.





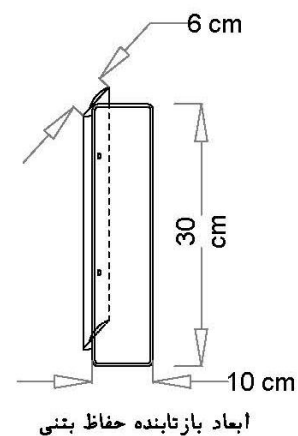
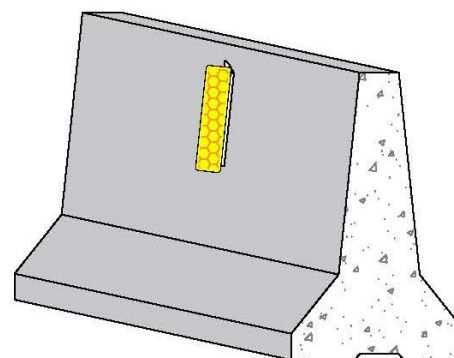
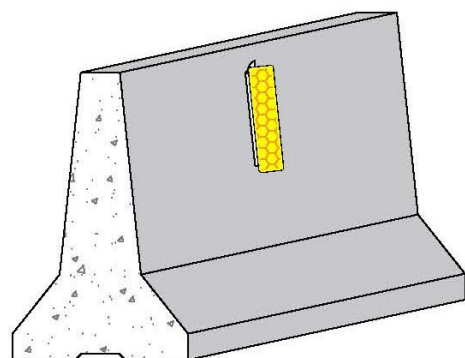
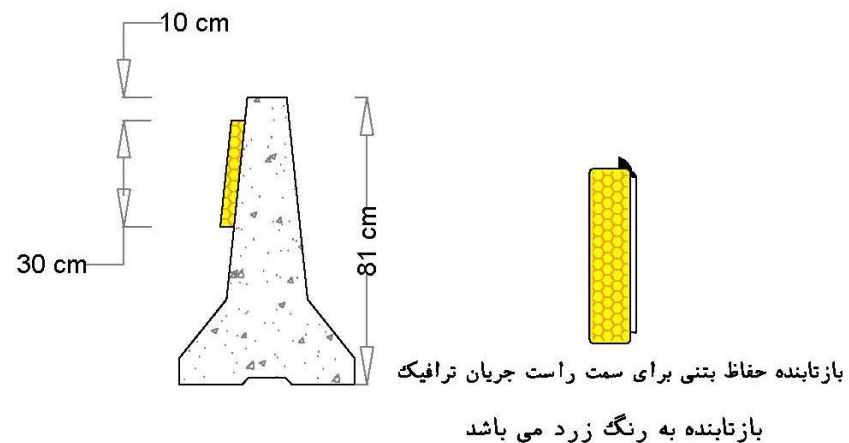
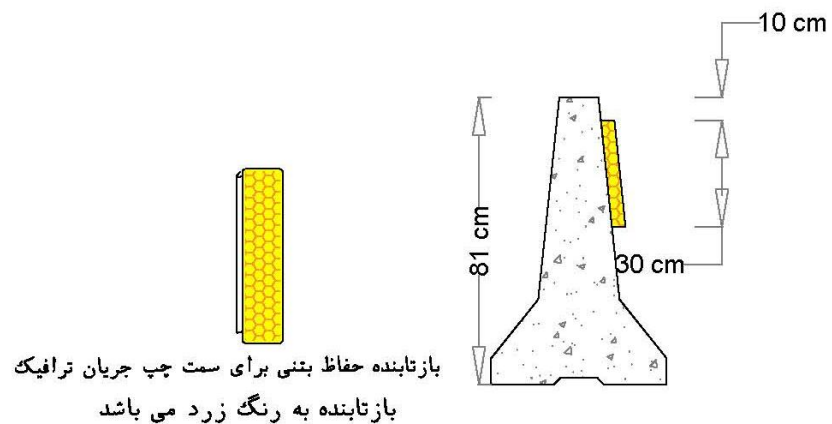
- مشخصات، جزییات و نصب بازتابنده نوع ب برای حفاظ بتنی با ارتفاع ۱۰۰۰ یا ۱۰۷۰ میلی‌متر



ابعاد بازتابنده حفاظ بتنی



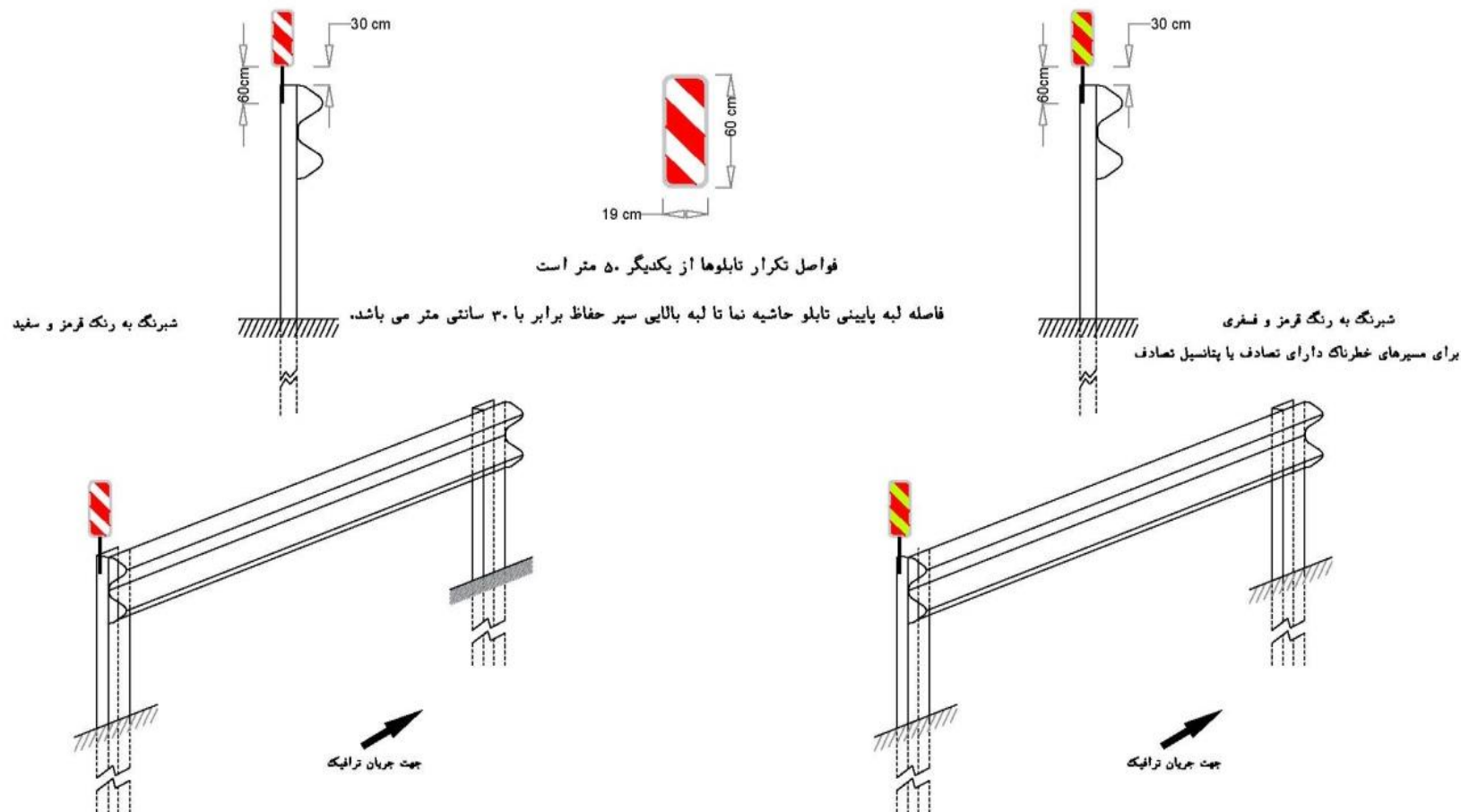
- مشخصات، جزئیات و نصب بازتابنده نوع ب برای حفاظ بتنی با ارتفاع ۸۱۰





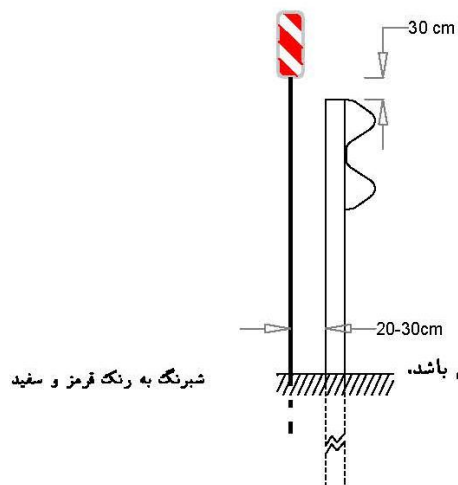
۷-۳-۲-۱۲- راهنمای آشکارسازی حفاظهای فلزی (تابلو حاشیه نمای مسیر، تابلو جهت نمای مسیر، گل گاردریل، شبرنگ پایه گاردریل، آشکارساز هندریل)

- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر بر بدنه پایه حفاظ با اتصال جوش (حاشیه نمای چپ)



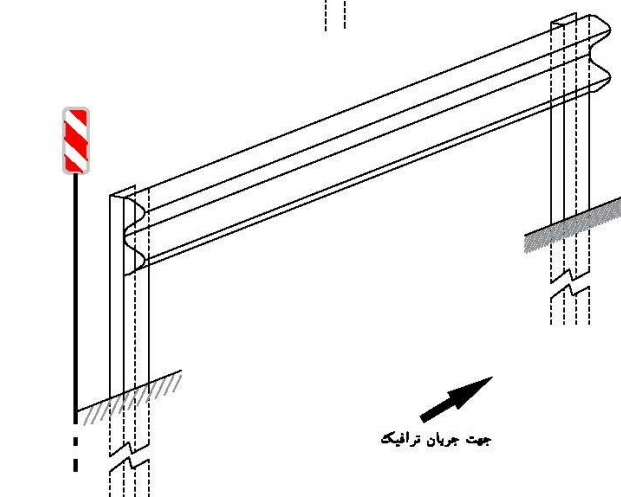


- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر دارای پایه و با فاصله از حفاظ (حاشیه نمای چپ)

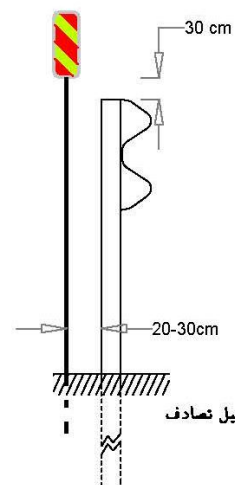


فاصله تکرار تابلوها از یکدیگر ۵۰ متر است

فاصله لبه پایینی تابلو حاشیه نما تا لبه بالایی سپر حفاظ برابر با ۳۰ سانتی متر می باشد.

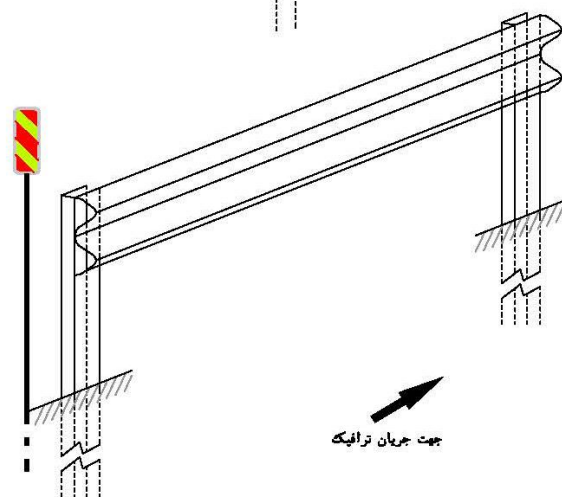


جهت جریان ترافیک



شبرنگ به رنگ قرمز و سفید

برای مسیرهای خطرناک دارای تصادف یا پتانسیل تصادف

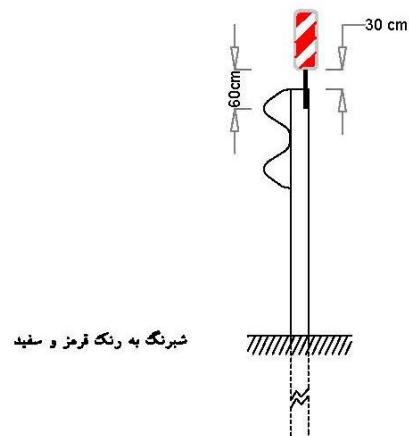


جهت جریان ترافیک

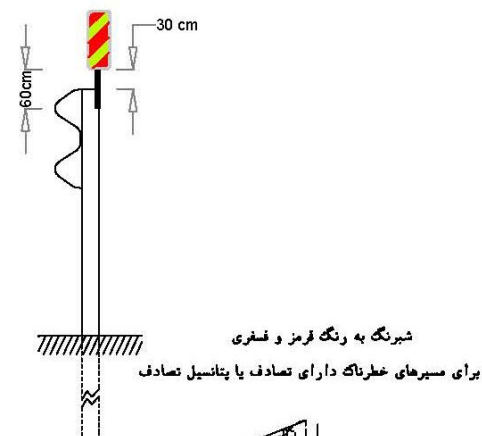




- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر بر بدنه پایه حفاظ با اتصال جوش (حاشیه نمای راست)



فاصله لبه پایینی تابلو حاشیه نما تا لبه بالایی سپر حفاظ برابر با ۳۰ سانتی متر می باشد.
فاصل تکرار تابلوها از یکدیگر ۵۰ متر است



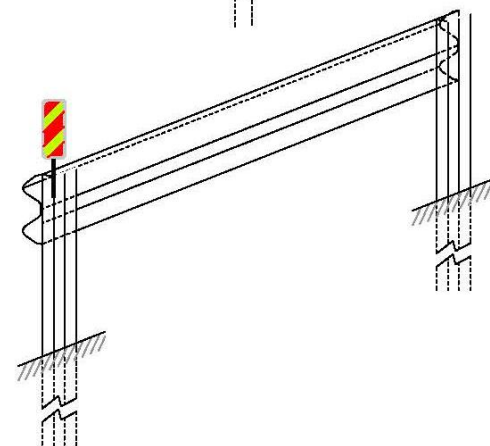
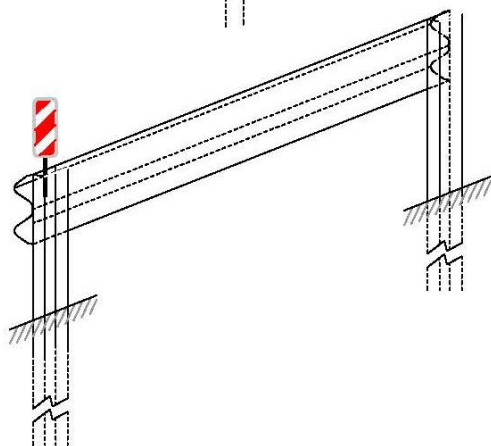
شیرنگ به رنگ قرمز و زرد
برای مسیرهای خطرناک دارای تصادف یا پتانسیل تصادف



جهت جریان ترافیک

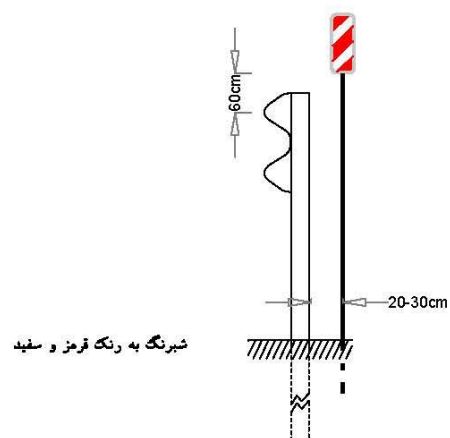


جهت جریان ترافیک

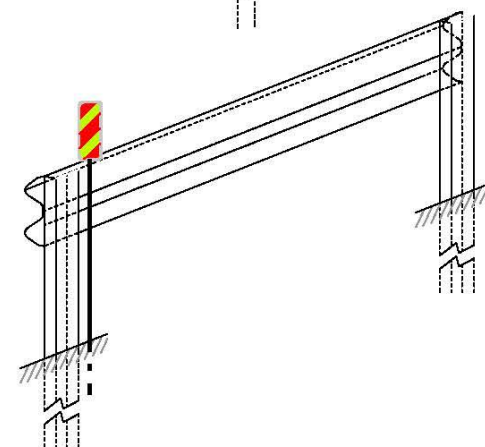
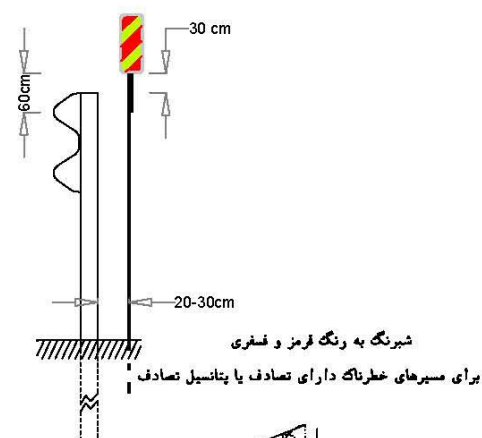




- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر دارای پایه و با فاصله از حفاظ (حاشیه نمای راست)

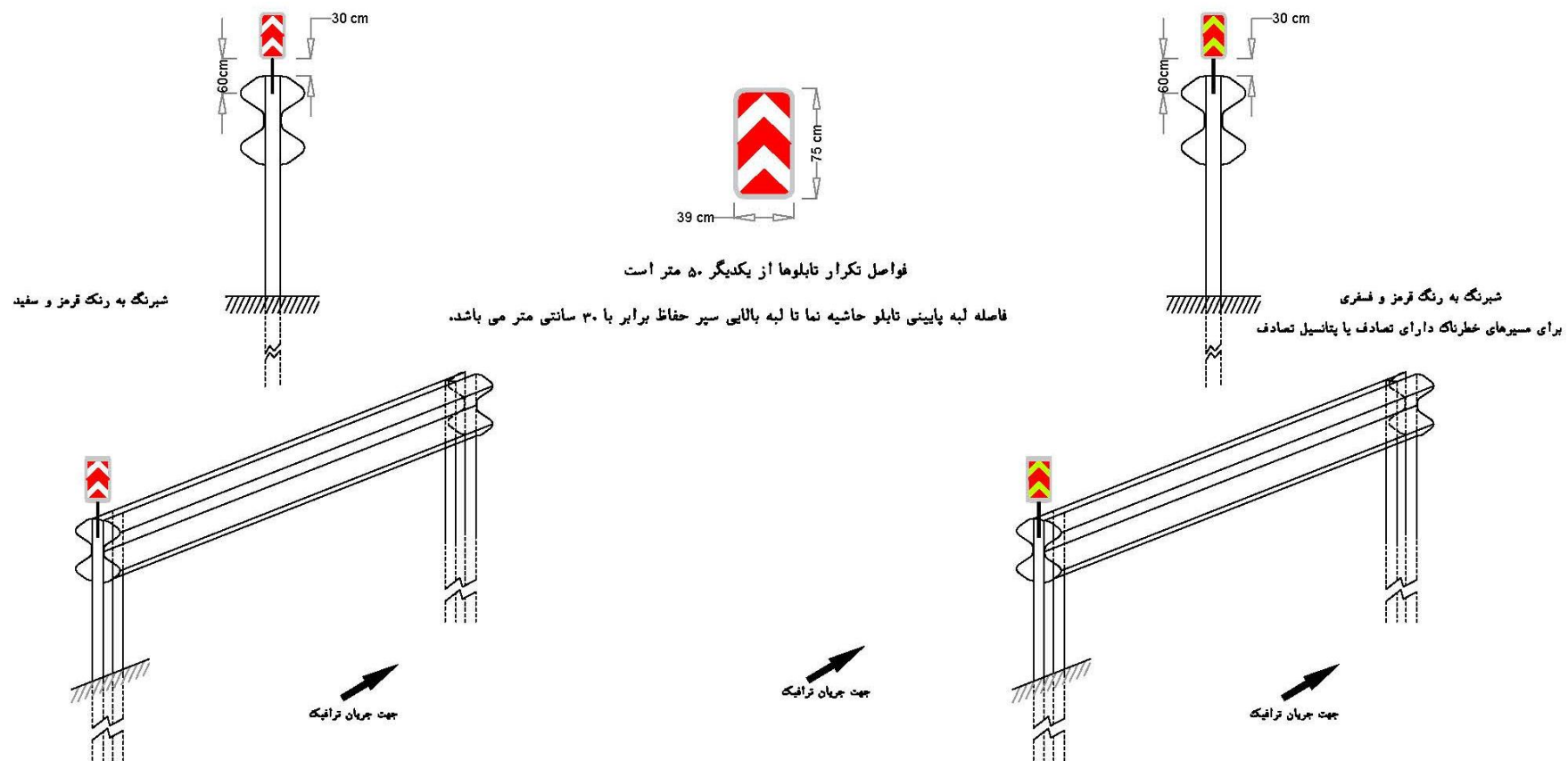


فاصله لبه پایینی تابلو حاشیه نما تا لبه بالایی سیر حفاظ برابر با ۳۰ سانتی متر می باشد.



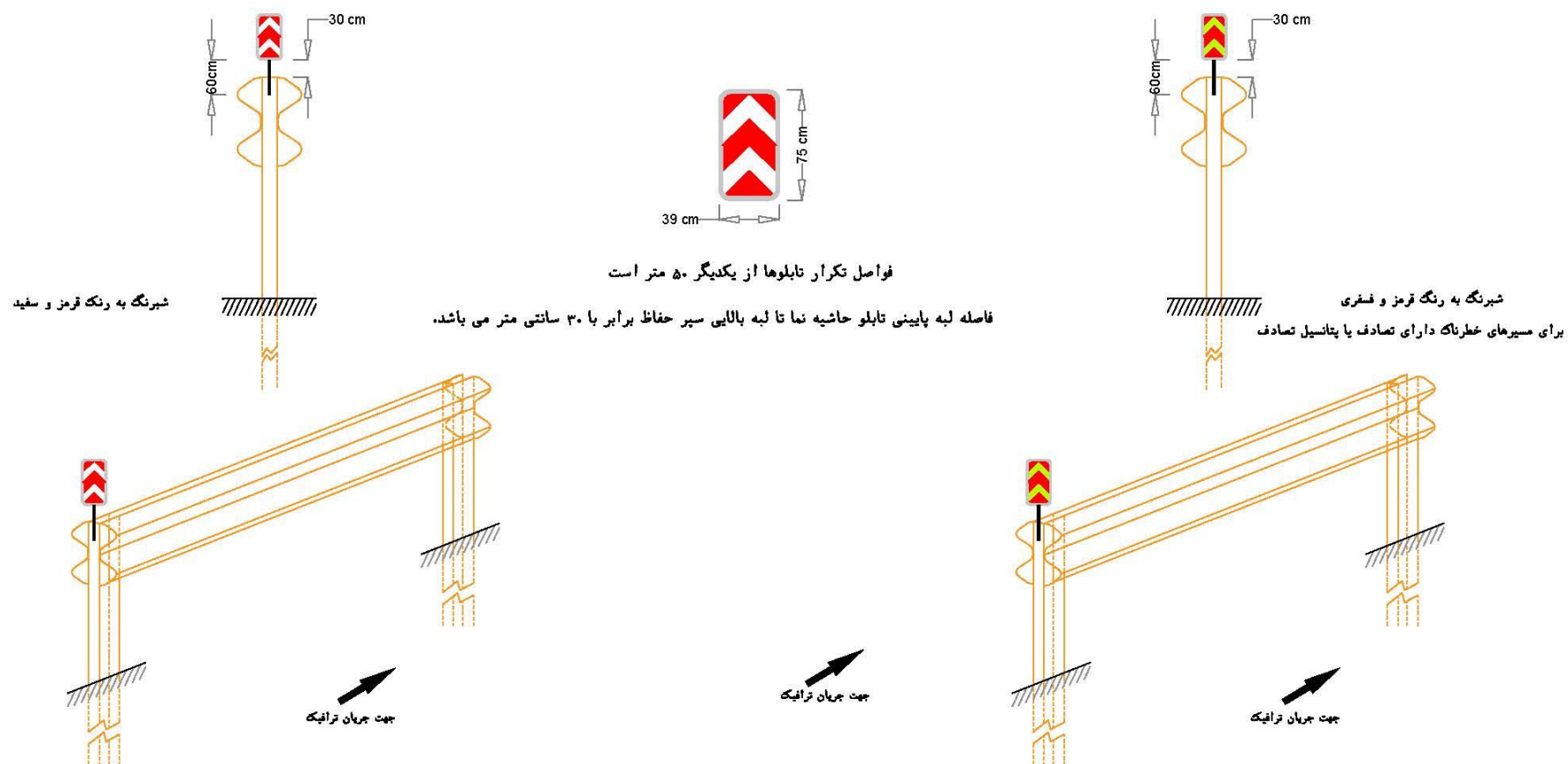


- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر بر بدنه پایه حفاظ با اتصال جوش (حاشیه نمای دوسویه)



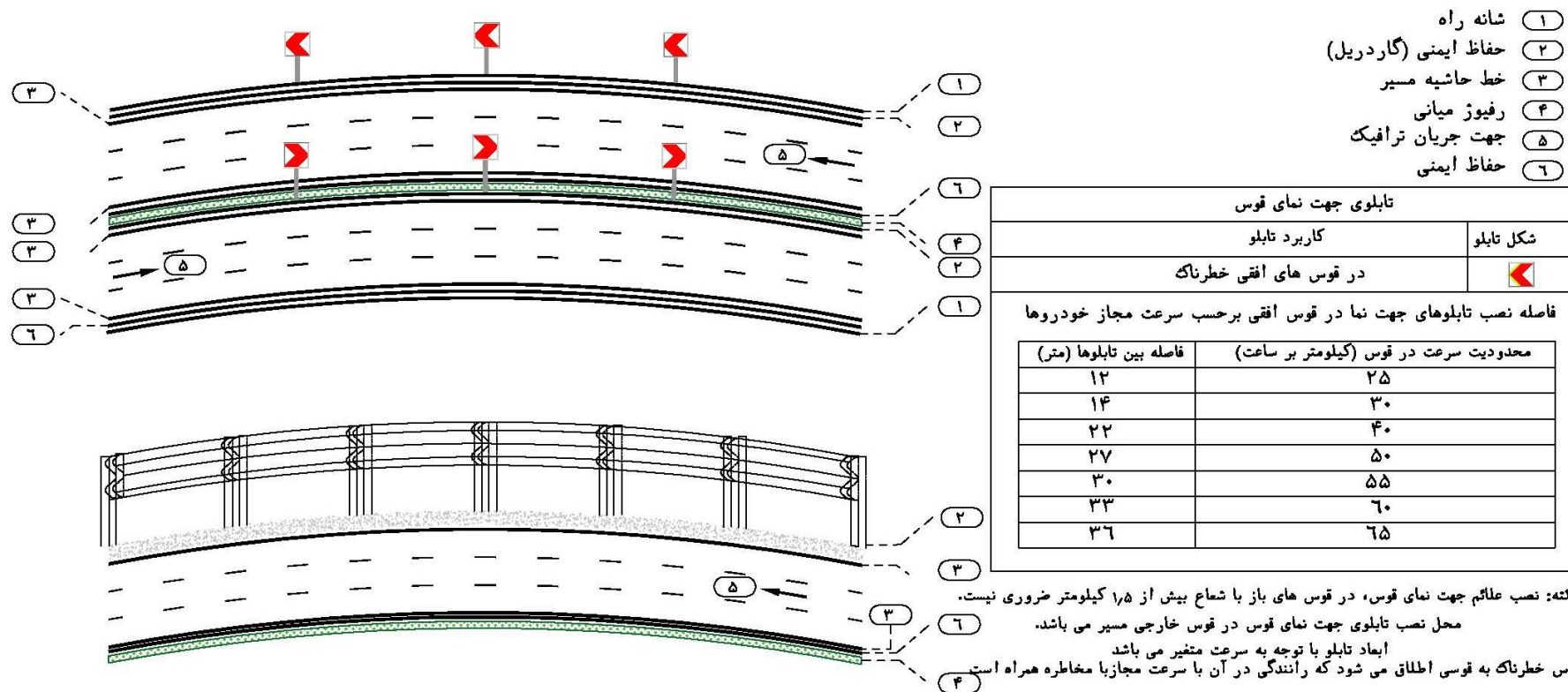


- راهنمای استفاده از تابلو حاشیه نمای مسیر بر بدنه پایه حفاظ میانی جداکننده مسیر ویژه اتوبوس از مسیر اصلی با اتصال جوش (حاشیه نمای دوسویه)



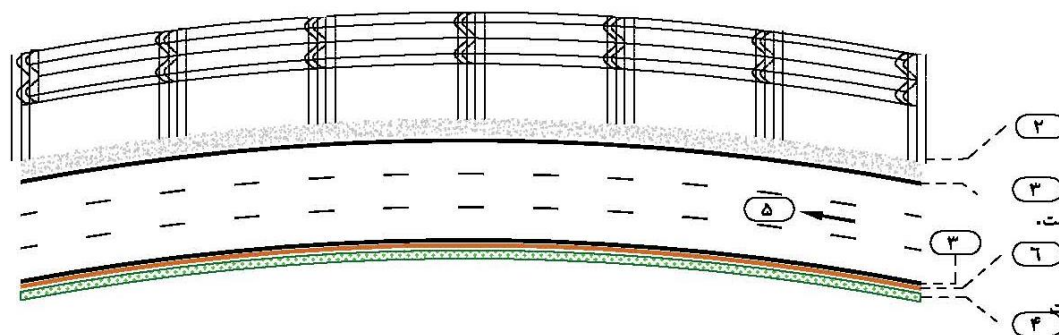
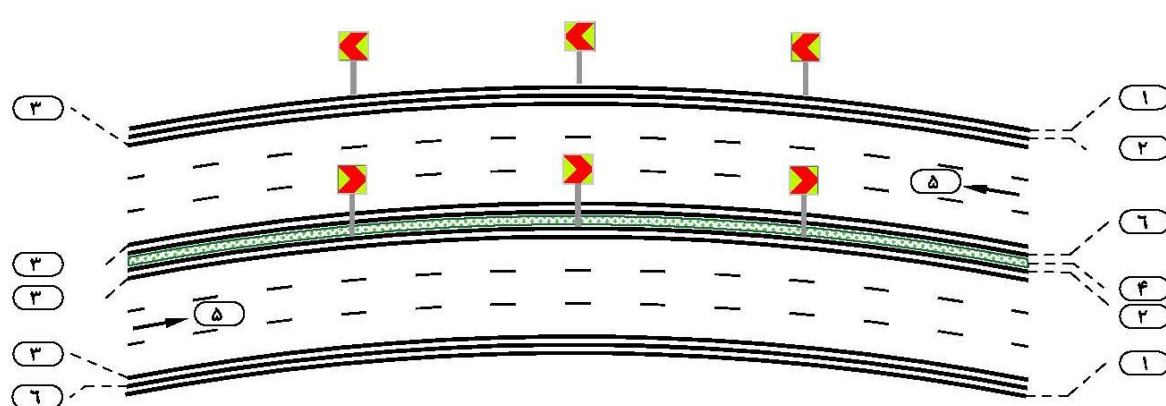


- جزییات نصب تابلوی جهت نمای تکی در قوس افقی خطرناک دارای حفاظ فلزی (گاردریل)





- جزییات نصب تابلوی جهت نمای تکی در قوس افقی خطرناک پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف حفاظ فلزی (گاردریل)



- ۱ شانه راه
- ۲ حفاظ ایمنی (گاردریل)
- ۳ خط حاشیه مسیر
- ۴ رفیوز میانی
- ۵ جهت جریان ترافیک
- ۶ حفاظ ایمنی

تابلوی جهت نمای قوس	
شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی خطرناک پرتصادف یا دارای تصادف
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها	
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۱/۵ کیلومتر ضروری نیست.

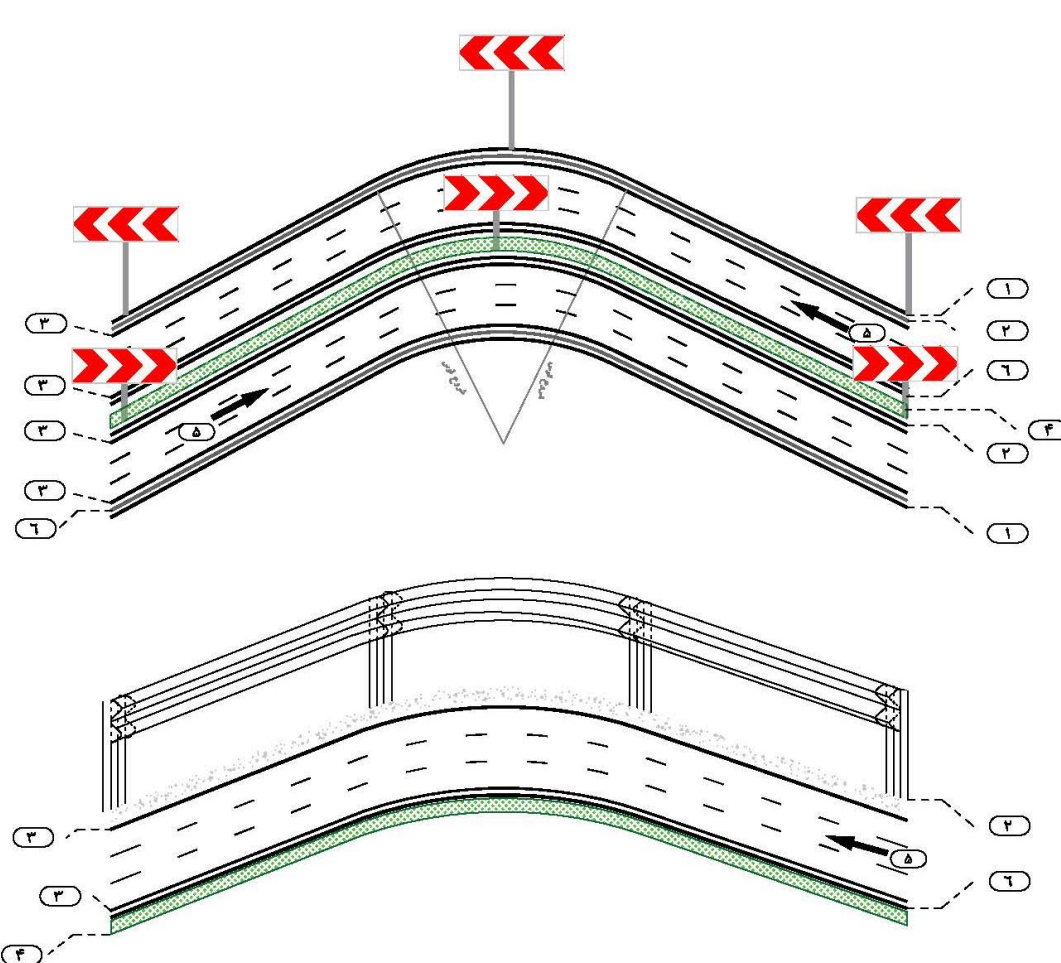
محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.

ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است



- جزئیات نصب تابلوی جهت نمای گروهی در قوس افقی خطرناک دارای حفاظ فلزی (گاردریل)



- ۱ شانه راه
- ۲ حفاظ ایمنی (گاردریل)
- ۳ خط حاشیه مسیر
- ۴ رفیوژ میانی
- ۵ جهت جریان ترافیک
- ۶ حفاظ ایمنی

تابلوی جهت نمای قوس	
شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها	
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۱۵۰ متر ضروری نیست. محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد. ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

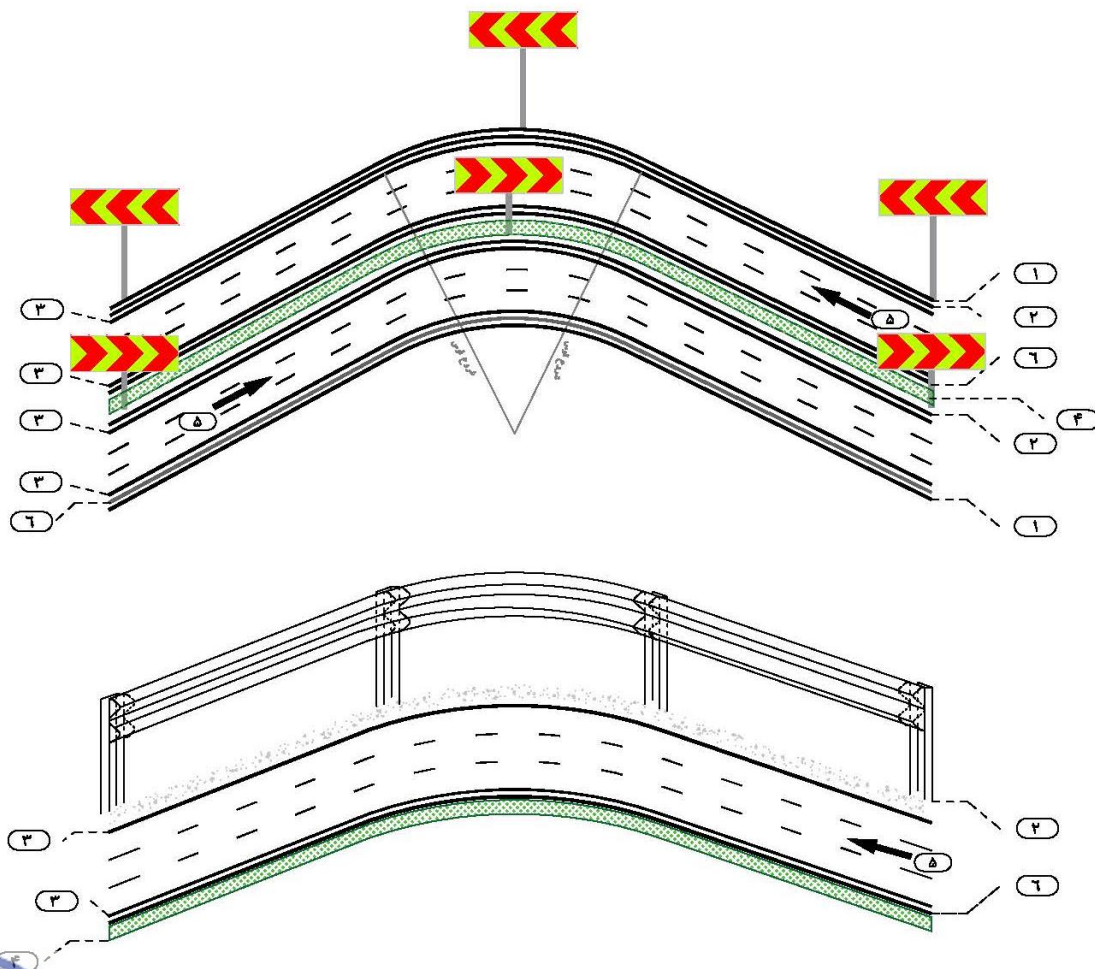
قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است





- جزئیات نصب تابلوی جهت نمای گروهی در قوس افقی خطرناک پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف حفاظ فلزی (گاردریل)

- ① شانه راه
- ② حفاظ ایمنی (گاردریل)
- ③ خط حاشیه مسیر
- ④ رفیوز میانی
- ⑤ جهت جریان ترافیک
- ⑥ حفاظ ایمنی



تابلوی جهت نمای قوس	
شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی تند یا در نقاط سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد که بر تصادف یا دارای تصادف می باشد
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها	
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

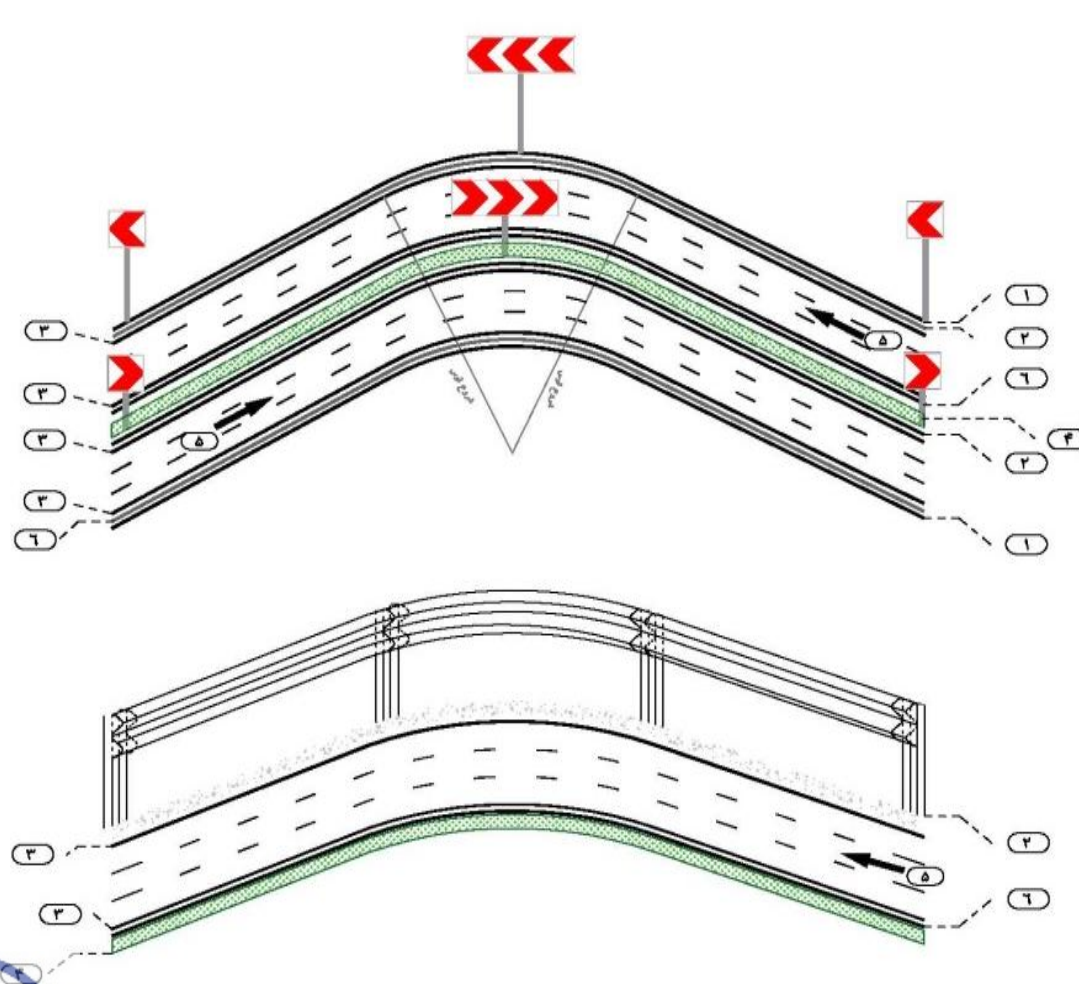
نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۱٫۵ کیلومتر ضروری نیست. محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد. ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است





- جزئیات نصب تابلوی جهت نمای تکی و گروهی در قوس افقی خطرناک برای حفاظ فلزی (گاردریل)



- ۱) شانه راه
- ۲) حفاظ ایمنی (گاردریل)
- ۳) خط حاشیه مسیر
- ۴) رفیوژ میانی
- ۵) جهت جریان ترافیک
- ۶) حفاظ ایمنی

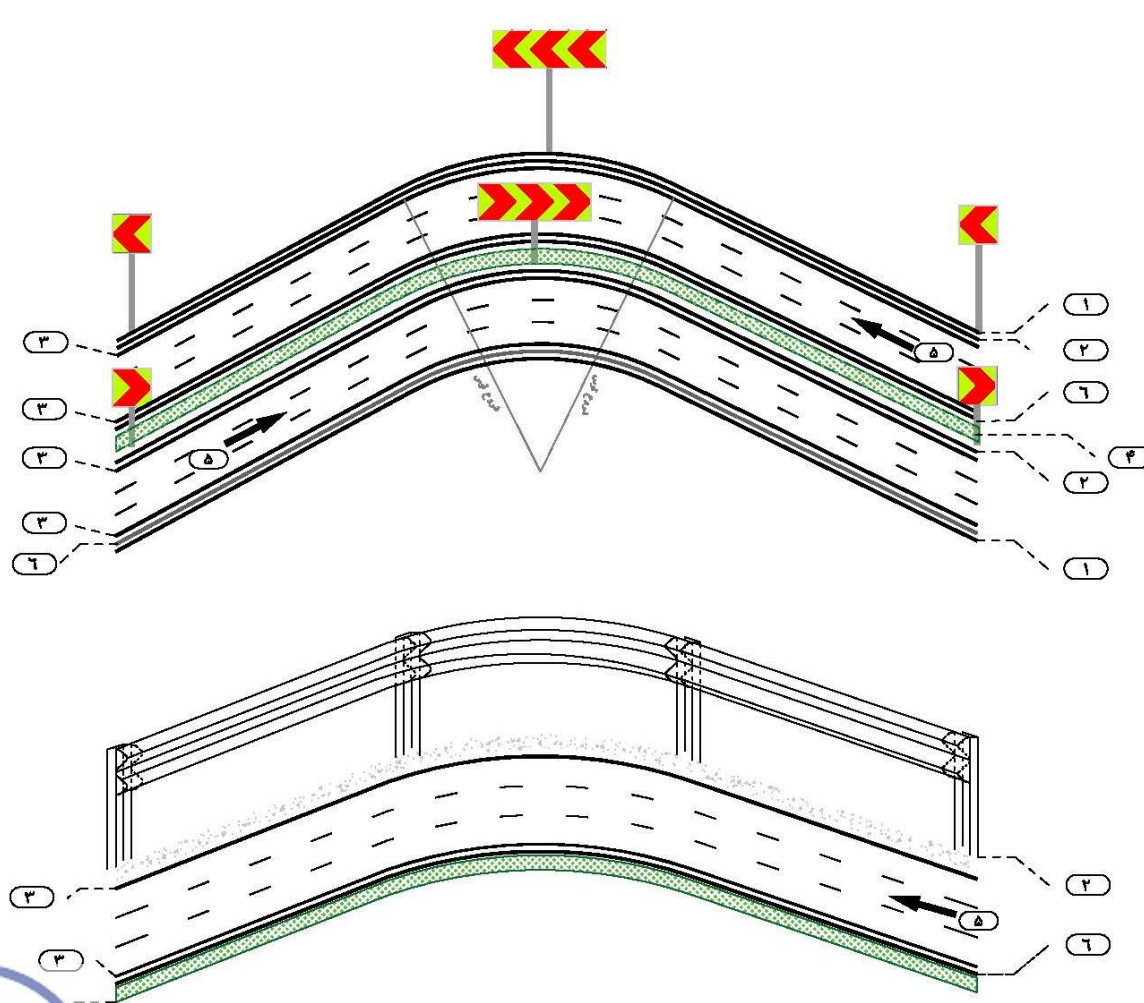
تابلوی جهت نمای قوس	
شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی خطرناک
	در قوس های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها	
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۵/۱ کیلومتر ضروری نیست.
محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد.
ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

قوس خطرناک به قوسی اطلاق می شود که رانندگی در آن با سرعت مجاز با مخاطره همراه است



- جزئیات نصب تابلوی جهت نمای تکی و گروهی در قوس افقی خطرناک پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف برای حفاظ فلزی (گاردریل)



- ۱) شانه راه
- ۲) حفاظ ایمنی (گاردریل)
- ۳) خط حاشیه مسیر
- ۴) رفیوز میانی
- ۵) جهت جریان ترافیک
- ۶) حفاظ ایمنی

تابلوی جهت نمای قوس	
شکل تابلو	کاربرد تابلو
	در قوس های افقی خطرناک پرتصادف یا دارای تصادف
	در قوس های افقی تند یا در تقاطعات سه راهی که نیاز به گردش ۹۰ درجه وجود دارد که پرتصادف یا دارای تصادف می باشد
فاصله نصب تابلوهای جهت نما در قوس افقی برحسب سرعت مجاز خودروها	
محدودیت سرعت در قوس (کیلومتر بر ساعت)	فاصله بین تابلوها (متر)
۲۵	۱۲
۳۰	۱۴
۴۰	۲۲
۵۰	۲۷
۵۵	۳۰
۶۰	۳۳
۶۵	۳۶

نکته: نصب علائم جهت نمای قوس، در قوس های باز با شعاع بیش از ۵۰ کیلومتر ضروری نیست. محل نصب تابلوی جهت نمای قوس در قوس خارجی مسیر می باشد. ابعاد تابلو با توجه به سرعت متغیر می باشد

فصل دوازدهم: ایمن سازی و آشکارسازی صفحه: ۲۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

- راهنمای استفاده از گل گاردریل ۱ (بازتابنده گاردریل)

این قطعه باید درون فرورفتگی سپر گاردریل و رو به سمت ترافیک نصب شود تا با ایجاد انعکاس مناسب نور در شب، باعث بهتر دیده شدن گاردریل شود. استفاده از گل گاردریل روی سپر گاردریل ها الزامی است (تصویر ۱۲-۱۹).

گل گاردریل شامل پایه فلزی یا پایه پلاستیکی، شبرنگ رده مهندسی هفت ساله، بر اساس سند ۱-۳۱۰-۸-۶ (ویرایش دوم- بهار ۱۴۰۲) و پیچ و مهره است.

گل گاردریل باید درون قوس فرورفته سپر و رو به جهت ترافیک نصب شود.



تصویر ۱۲-۱۹: گل گاردریل (شبرنگ)

انواع دیگری از گل گاردریل وجود دارد که استفاده از آن ها در مواردی که علیرغم نصب گل گاردریل های اشاره شده فوق، سابقه تصادفات قابل توجهی دارند قابل به کارگیری است. این موضوع به ویژه در قسمت هایی که از نور شبانه کافی برخوردار نیستند و یا در قوس های تند ممکن است توجیه پذیر باشد. در هر حال استفاده بی مورد از آشکارسازهای متعدد روی گاردریل در مواردی به غیر از موارد ذکر شده توصیه نمی گردد.

- راهنمای نصب برچسب شبرنگ روی پایه گاردریل

شبرنگ ها برچسب هایی به ابعاد ۸۰*۲۰۰ میلی متر به رنگ های قرمز و یا فسفری هستند که به منظور آشکارسازی محل حفاظ فلزی بر پایه آن چسبیده می شوند.

محل نصب شبرنگ بر روی پایه گاردریل بسته به نوع پایه (قوی یا ضعیف)، به فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ میلی متر زیر سپری می باشد.

به منظور بهتر چسبیدن شبرنگ، لازم است قبل از نصب، بستر آن به خوبی تمیز شود.

رنگ شبرنگ می تواند قرمز و یا فسفری باشد.

در تصویر ۱۲-۲۰ نمایی از استفاده از شبرنگ برای آشکارسازی گاردریل به نمایش درآمده است.



تصویر ۱۲-۲۰: نمایی از شبرنگ گاردریل

• راهنمای آشکار سازی حفاظ پل ها (هندریل)

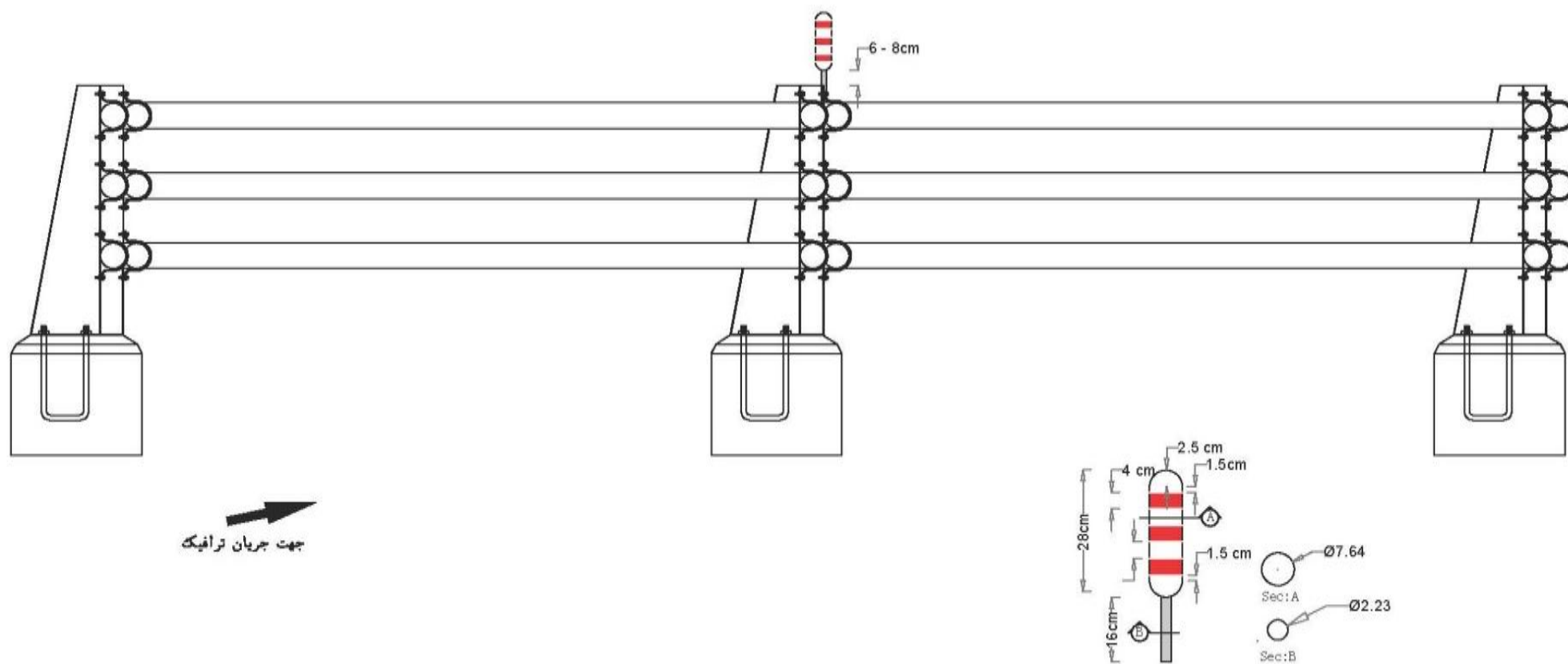
این آشکار کننده برای اطلاع رسانی از خطر حاشیه سمت راست و چپ مسیر و یا حاشیه مسیرهایی از معبر که به جهت وجود پرتگاه و غیره، دارای حفاظ پل (هندریل) می باشند.

شبرنگ آشکار کننده به رنگ قرمز می باشد و رنگ بدنه آن سفید است.

تکرار: فاصله تکرار این آشکار کننده با توجه به میزان احتمال خطر ۴ تا ۶ متر متغیر می باشد این فاصله به میزان ۸ متر نیز می تواند با اعمال قضاوت مهندسی افزایش یابد.

فاصله لبه بالایی پایه حفاظ پل تا لبه زیر آشکار کننده ۶ الی ۸ سانتیمتر می باشد.

نحوه اتصال: محل نصب آن مطابق با جانمایی ارائه شده در تصویر ۱۲-۲۱ بر بدنه قسمت بالایی پایه حفاظ بوده و اتصال آن به پایه حفاظ با استفاده از اتصال جوش انجام شود.



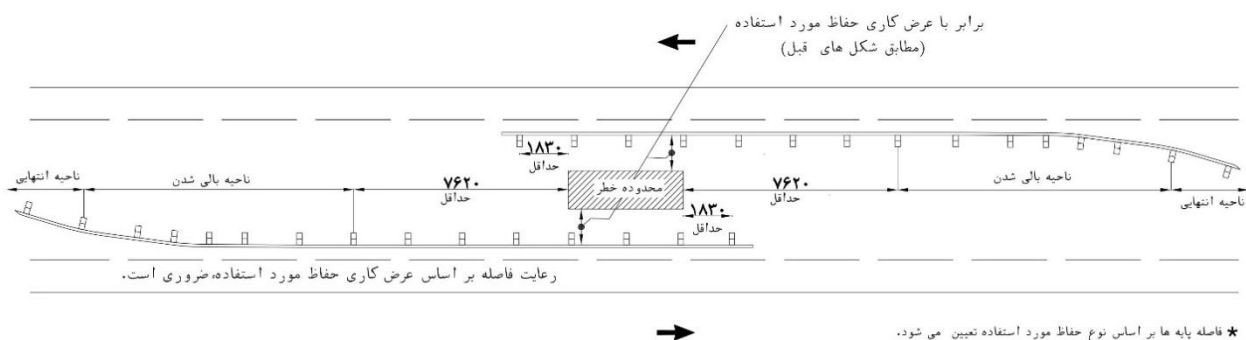
تصویر ۱۲-۲۱: جزئیات آشکارسازی حفاظ پلها



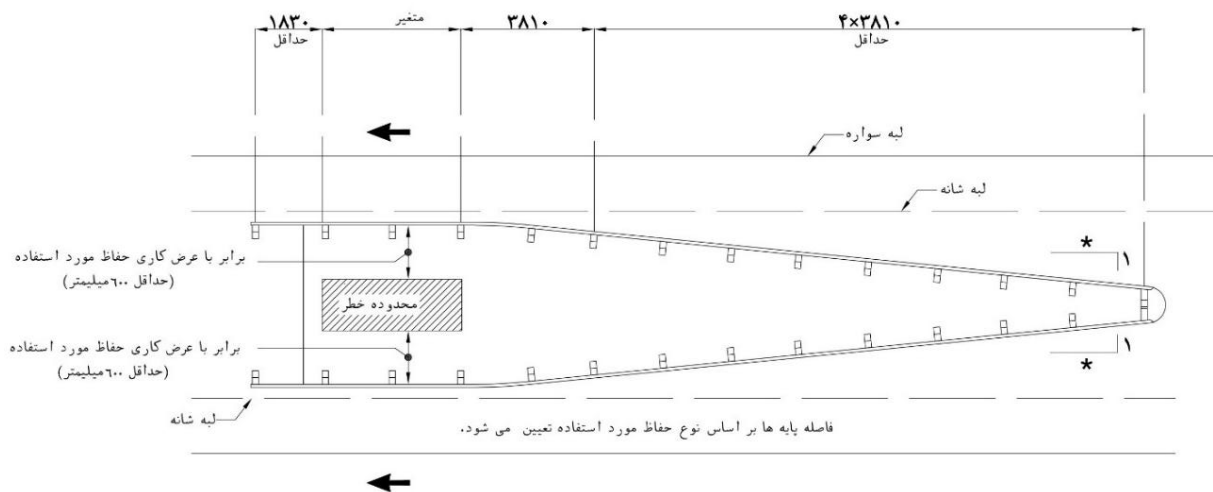


۱۲-۳ - ایمن سازی پایه های پل (ستون) تقاطعات غیر همسطح و یا وجود مانع در میانه مسیر

در صورت وجود موانع صلب در میانه (نظیر پایه پل یا علائم راهنمایی)، لازم است حفاظ میانی به صورت دو حفاظ موازی دارای مهار انتهایی اجرا شود (تصویر زیر). اگر از حفاظ انعطاف پذیر یا نیمه صلب استفاده شود، فاصله حفاظ تا جسم صلب باید بیشتر از میزان تغییر شکل جانبی حفاظ در هنگام برخورد باشد. اگر از حفاظهای صلب استفاده شود، می توان فاصله دو حفاظ موازی را کاهش داده و حتی حفاظها را در مجاورت جسم ثابت نصب کرد. البته در صورت زیاد بودن سهم وسایل نقلیه سنگین و وجود احتمال برخورد آنها با حفاظ، بهتر است حفاظهای صلب نیز از جسم ثابت، کمی فاصله داشته باشند.



تصویر ۱۲-۲۲: نقشه اجرایی حفاظ در راه های جدا شده با محدوده خطر در میانه

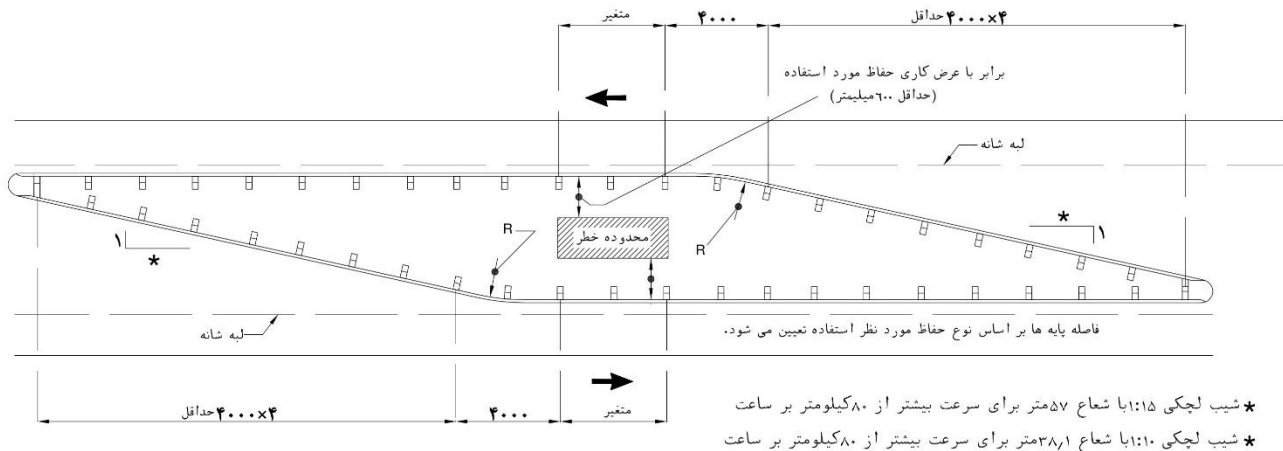


* شیب لچکی ۱:۱۵ با شعاع ۵۷ متر برای سرعت بیشتر از ۸۰ کیلومتر بر ساعت

* شیب لچکی ۱:۱۰ با شعاع ۳۸٫۱ متر برای سرعت بیشتر از ۸۰ کیلومتر بر ساعت

تصویر ۱۲-۲۳: نقشه اجرایی حفاظ در راه های مجاور (یا دماغه) با یک محدوده خطر در ناحیه جداکننده



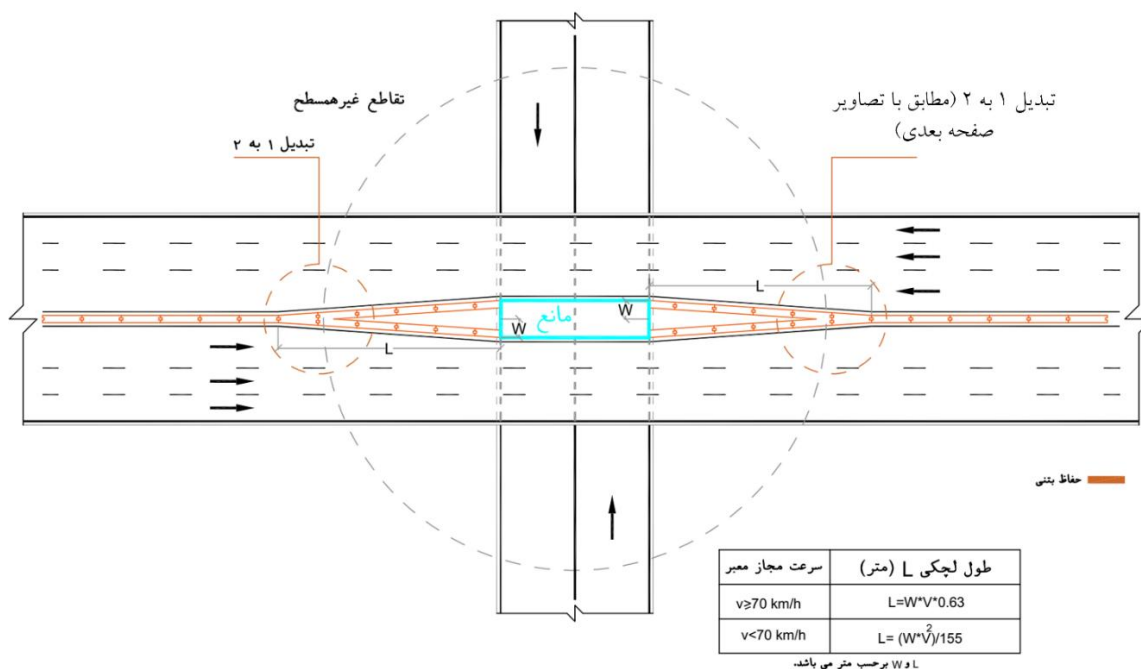


* رعایت فاصله بر اساس عرض کاری حفاظ مورد استفاده، ضروری است.

تصویر ۱۲-۲۴: نقشه اجرایی حفاظ در راه‌های جدا شده با یک محدوده خطر در میانه

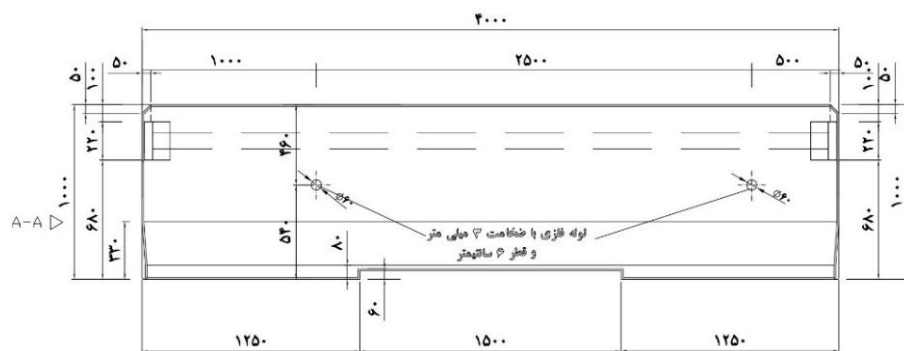
- راهنمای اتصال حفاظ بتنی تک ردیفه در محل بازشدگی رفیوژ میانی به واسطه تقاطعات غیر همسطح یا وجود مانع در میانه مسیر

تغییر جنس حفاظ از فلزی به بتنی برای میانه معبری که مسیر رفت و برگشت به وسیله رفیوژ (میانه فیزیکی) جدا شده، ممکن است به دلایل فنی و ایمنی رفیوژ مسیر جمع‌آوری و سپس از حفاظ بتنی تک ردیفه به جای رفیوژ یا حفاظ فلزی استفاده شود؛ بنابراین برای محدوده تقاطعات غیر همسطح که حذف رفیوژ (به دلیل وجود هندریل یا همان حفاظ پل) امکان‌پذیر نمی‌باشد لازم است از تبدیل حفاظ یک‌به‌دو از نوع بتنی مفصلی برای اتصال آن به حفاظ بتنی و به قسمت شروع ابتدای حفاظ (هندریل و ...) استفاده شود و الزامات فنی و ایمنی اجرای آن مورد توجه قرار گیرد.

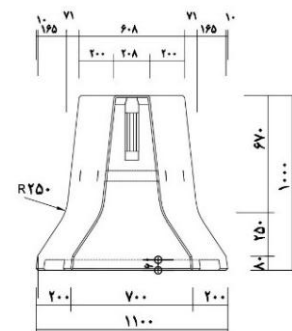


تصویر ۱۲-۲۵: اتصال حفاظ بتنی تک ردیفه در محل بازشدگی رفیوژ میانی به واسطه تقاطعات غیر همسطح و یا وجود مانع

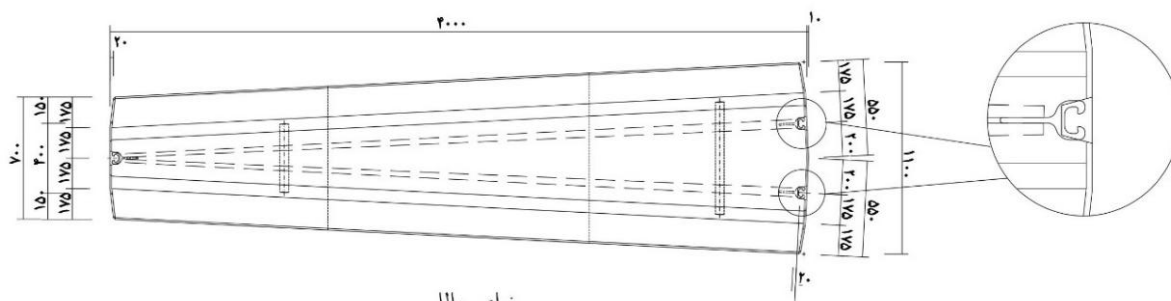




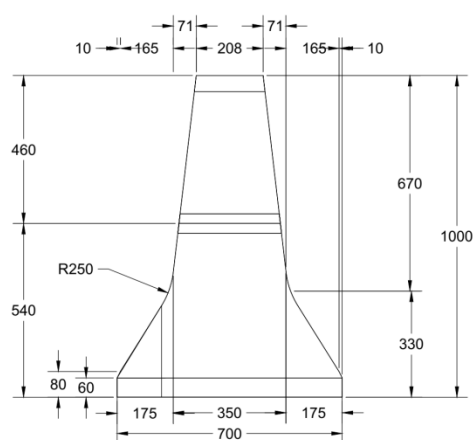
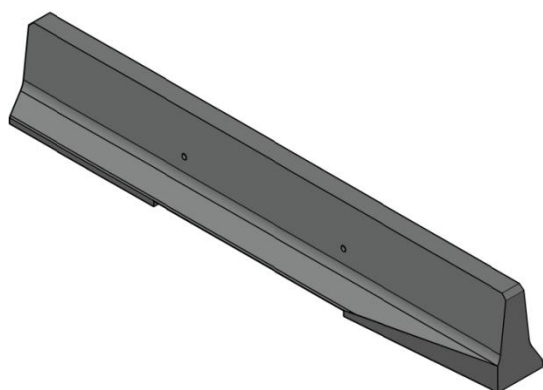
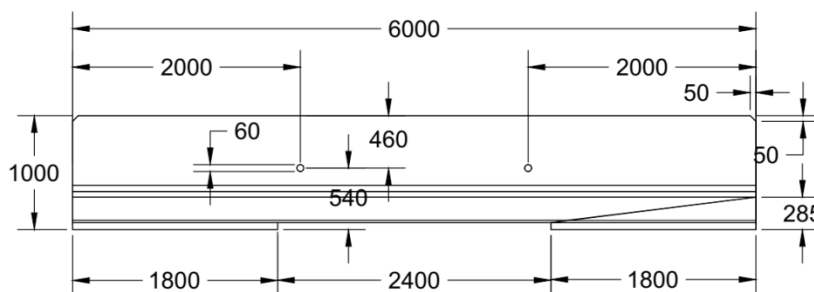
نمای روبرو



مقطع A-A



نمای بالا



تصویر ۱۲-۲۶: طراحی حفاظ میانی در شرایط وجود مانع ثابت در میانه (در هر ضلع)





۱۲-۴ - ایمن سازی و آشکارسازی محدوده جناغی ها در معابر بزرگراهی

۱۲-۴-۱- تعریف و محل کاربرد تجهیزات ایمنی محدوده جناغی ها

کاربرد: این سند برای تعیین مشخصات فنی عمومی و مصالح مصرفی در انواع تجهیزات محدوده جناغی ها در معابر بزرگراهی به کار می رود.

علاوه بر استفاده از تجهیزات آشکارسازی جناغی ها باید توجه داشت که طرح هندسی جناغی ها باید به گونه ای باشد که جریان بندی مسیرهای حرکتی به صورت صحیح اتفاق بیافتد.

مهم ترین تجهیزاتی که به منظور افزایش ایمنی و آشکارسازی محدوده جناغی ها در معابر بزرگراهی مورد استفاده قرار می گیرد استوانه های ارتجاعی می باشد که در این بخش به بررسی جزئیات و مشخصات فنی آن پرداخته می شود.

۱۲-۴-۲- استوانه های ارتجاعی

۱۲-۴-۲-۱- انواع استوانه های ارتجاعی راهنما

انواع استوانه های ارتجاعی راهنما در جدول ۱۲-۷ آورده شده است. اصطلاحات اصلی به کاررفته در این سند به شرح زیر می باشد:

- استوانه های ارتجاعی موقت: استوانه های ارتجاعی موقت جهت اخطار در خصوص خطرات پیش رو، انسداد موقت مسیر و مرزبندی نواحی کار استفاده می شوند. جنس این استوانه ها می تواند به دلیل ارزان بودن پی وی سی یا معادل آن باشد.
- استوانه ارتجاعی ثابت: به طور کلی از این استوانه ها به عنوان جداکننده مسیرهای عبوری مجزا با سرعت کم و آشکارساز در جزیره های میانی عابر پیاده؛ و موارد مشابه استفاده می گردد. جنس این استوانه ها باید از مواد کیفیت بالا با ۵۰ درصد پلی یورتان باشد.
- استوانه های ارتجاعی جدولی: مجموعه استوانه های ارتجاعی جدولی نیز مانند استوانه ارتجاعی ثابت به طور کلی جهت مشخص نمودن مسیر حرکت و مرزبندی حاشیه راهها به صورت دائم نصب و استفاده می شوند.

جدول ۱۲-۷: انواع استوانه های ارتجاعی راهنما

ردیف	نام محصول	شکل محصولات
۱	استوانه های ارتجاعی موقت Delineator tube	
۲	استوانه ارتجاعی ثابت Tubular delineator marker	
۳	مجموعه استوانه های ارتجاعی جدولی Delineator marker curb System	





۳-۴-۱۲- مشخصات فنی ساخت تجهیزات ایمنی محدوده جناغیها

۱-۳-۴-۱۲- اجزای استوانه‌های ارتجاعی راهنما:

انواع استوانه‌های ارتجاعی راهنما به‌طور معمول حاوی اجزای زیر می‌باشند:

- بدنه اصلی (Main body): بدنه ساختار اصلی استوانه‌های ارتجاعی راهنما را تشکیل می‌دهد و معمولاً از مواد ذیل تشکیل شده است.
 - الف - پلیمر (Polymer): ماده پلیمری جزء اصلی تشکیل‌دهنده استوانه‌های ارتجاعی راهنما است که وظیفه ایجاد یک پوسته منسجم با ضخامت معین، زمینه مناسب برای پخش اجزای دیگر و ایجاد خواص فیزیکی - مکانیکی را بر عهده دارد. از انواع پلیمرهای مورد مصرف در استوانه‌های ارتجاعی راهنما می‌توان به پلی اتیلن، پلی پروپیلن، اتیل وینیل استات، پلی وینیل کلراید، پلی اورتان ترموپلاستیک و الاستومرها اشاره نمود
 - ب- رنگ‌دانه (Pigment): ماده‌ای آلی یا معدنی پودری شکلی است که وظیفه ایجاد فام را در بدنه اصلی بر عهده دارد.
 - ج- پرکننده‌ها (Fillers): ترکیباتی عموماً معدنی، مانند کربنات کلسیم، تالک، سولفات باریوم و غیره هستند و برای کاهش قیمت، افزایش وزن و حجیم کردن و تنظیم خواص فیزیکی و مکانیکی به ماده پلیمری اضافه می‌شوند.
 - د- مواد افزودنی (Additives): این مواد معمولاً جهت بهبود خواص قطعات و یا افزایش مقاومت در برابر عوامل تخریب‌کننده به ماده پلیمری افزوده می‌شوند. مواد افزودنی مقاوم در برابر اشعه ماورای بنفش (anti-UV) از این جمله می‌باشند.
- پایه (Base): پایه در استوانه‌های ارتجاعی راهنما معمولاً در صورت نیاز جهت ایجاد تعادل و به‌عنوان عامل ثابت نگهدارنده بدنه اصلی در جای خود استفاده می‌شود. این جزء در استوانه‌های ارتجاعی ثابت معمولاً به‌طور پیوسته با بدنه و از همان جنس ساخته شده، درحالی‌که در استوانه‌های ارتجاعی موقت و جدولی به‌صورت مجزا و با جنسی متفاوت ساخته می‌شوند.
- نوارها و ورقه‌های شبرنگ (Retroreflective sheeting and tapes): شبرنگ باهدف بازتاب نور تابیده شده به سطح، در جهت کاملاً مخالف و در راستای موازی با نور مبدأ ساخته می‌شود. وجود شبرنگ روی استوانه‌های ارتجاعی راهنما نقش اساسی در رویت به‌موقع آن‌ها توسط رانندگان بخصوص در زمان تاریکی هوا را دارد. شبرنگ مورد استفاده در استوانه‌ها باید از نوع ده‌ساله پر بازتاب بوده و اتصال شبرنگ به بدنه حداقل با دو سانتی‌متر همپوشانی صورت پذیرد.
- تجهیزات اتصال (Fixtures and bonding): این تجهیزات وظیفه ایجاد یک پیوند دائمی بین سطح و قطعه در جهت ثابت نگه‌داشتن قطعه در جای خود را بر عهده دارند که می‌توانند شامل پیچ، مهره، رول‌پلاک و یا انواع چسبها باشند. این تجهیزات معمولاً در خصوص استوانه‌های ارتجاعی موقت کاربرد ندارند.
- وزنه‌های کمکی (Supporting weights): وزنه‌های کمکی معمولاً به‌عنوان عامل ایجاد وزن در پایه جهت افزایش پایداری تجهیزات در شرایط محیطی خاص مانند وزش باد برای استوانه‌های ارتجاعی موقت مورد استفاده قرار می‌گیرند.





شکل ۷: وزنه های کمکی به عنوان عامل سنگین کننده در استوانه های ارتجاعی موقت

۱۲-۳-۴-۲- مشخصات ابعادی استوانه های ارتجاعی راهنما: ابعاد هر یک از انواع استوانه های ارتجاعی راهنما به تفکیک نوع و کاربرد آنها در جدول ۱۲-۸ آورده شده است.

جدول ۱۲-۸: ابعاد انواع استوانه های ارتجاعی راهنما به تفکیک نوع و کاربرد

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

شبرنگ استوانه های ارتجاعی در کاربردهای مختلف این استوانه ها دارای رنگ های متفاوتی است که سه نوع E, G و J را شامل می شود:

- استوانه های ارتجاعی نوع E: نوار شبرنگ سفید - جهت استفاده در حاشیه سمت چپ و راست خیابان های دوطرفه دوبانده و حاشیه راست بزرگراه ها.
- استوانه های ارتجاعی نوع G: نوار شبرنگ زرد - جهت استفاده در حاشیه سمت چپ بزرگراه ها و تقاطعات بزرگراه ها.
- استوانه های ارتجاعی نوع J: نوار شبرنگ قرمز - جهت استفاده در دو سمت مسیر فرار برای خودروهای سنگین.

نکته: وجود حفره ای با قطر ۳۰ میلی متر در بالای استوانه های ارتجاعی راهنما ضروری می باشد.





۱۲-۴-۴- انتخاب تجهیزات ایمنی محدوده جناغی ها

تجهیزات ایمنی مورد استفاده در محدوده جناغی های بزرگراه ها شامل کاشن تانک پر شده با ماسه و استوانه های ایمنی می باشد. جزییات اجرای تجهیزات آشکارسازی محدوده جناغی ها در ادامه نشان داده شده است. توضیح این که تجهیزات با برجسب فسفری در نواحی پرتصادف یا دارای پتانسیل تصادف، در محدوده های پر بارش و یا محدوده هایی که در آن روشنایی ضعیف است استفاده می شود.

۱۲-۴-۵- رعایت نکات مهم خط کشی برای آشکارسازی جناغی بزرگراه (واگرایی جریان ترافیک)

مراحل انجام خط کشی طولی و هاشوری برای طرح آشکارسازی در ناحیه واگرایی بزرگراه ها به شرح ذیل می باشد:

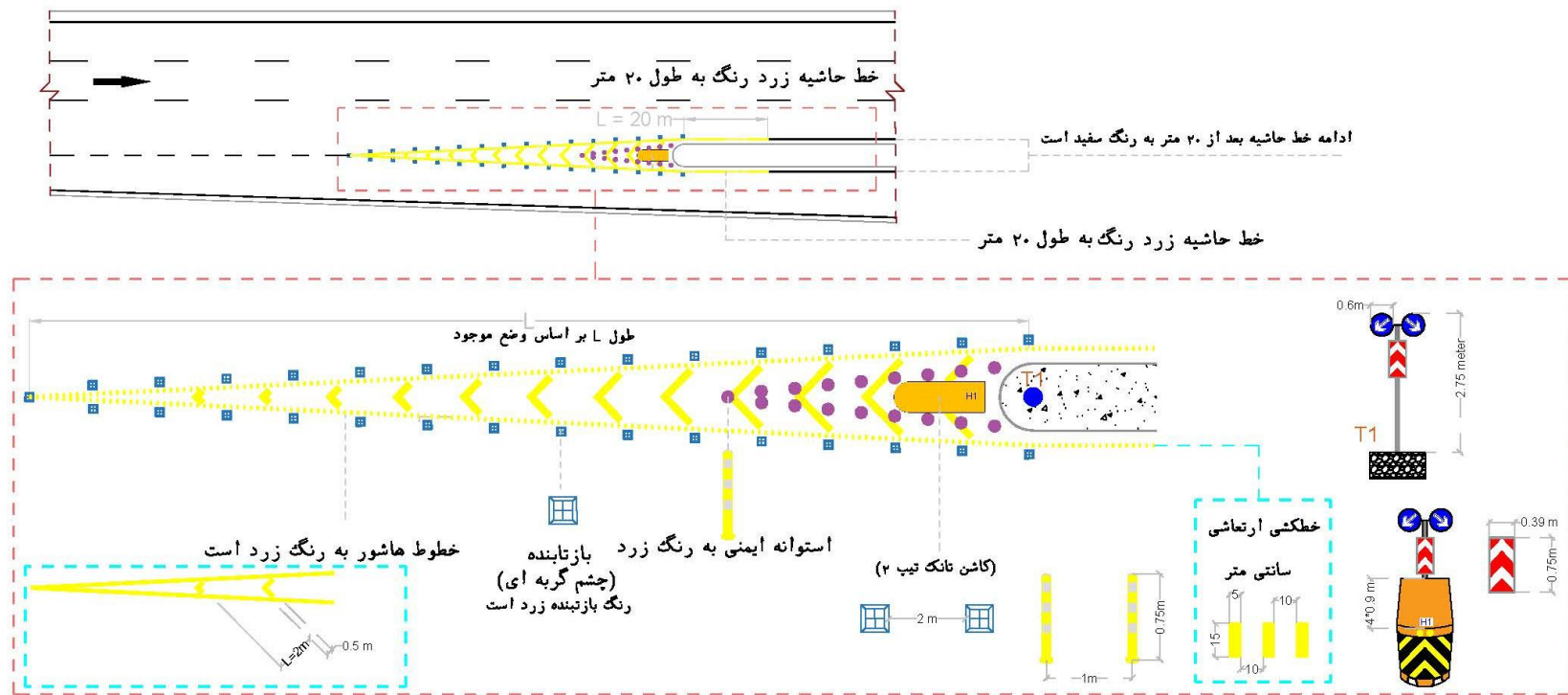
جایگزینی ترسیم خط کشی با فام زرد به جای فام سفید وضع موجود مطابق با طرح شماره ۱ صورت می پذیرد.

طراحی خط کشی جدید با فام زرد با اعمال محاسبه طول خط کشی مطابق با طرح شماره ۲ صورت می پذیرد.





- طرح شماره یک: جایگزینی ترسیم خط کشی با فام زرد به جای فام سفید وضع موجود



جزئیات ایمن سازی و آشکارسازی جنافی

توضیحات:

بازتابنده برجسته یکطرفه و به رنگ زرد

ابعاد بازتابنده برجسته: $10 \times 10 \times 1.5$ CM

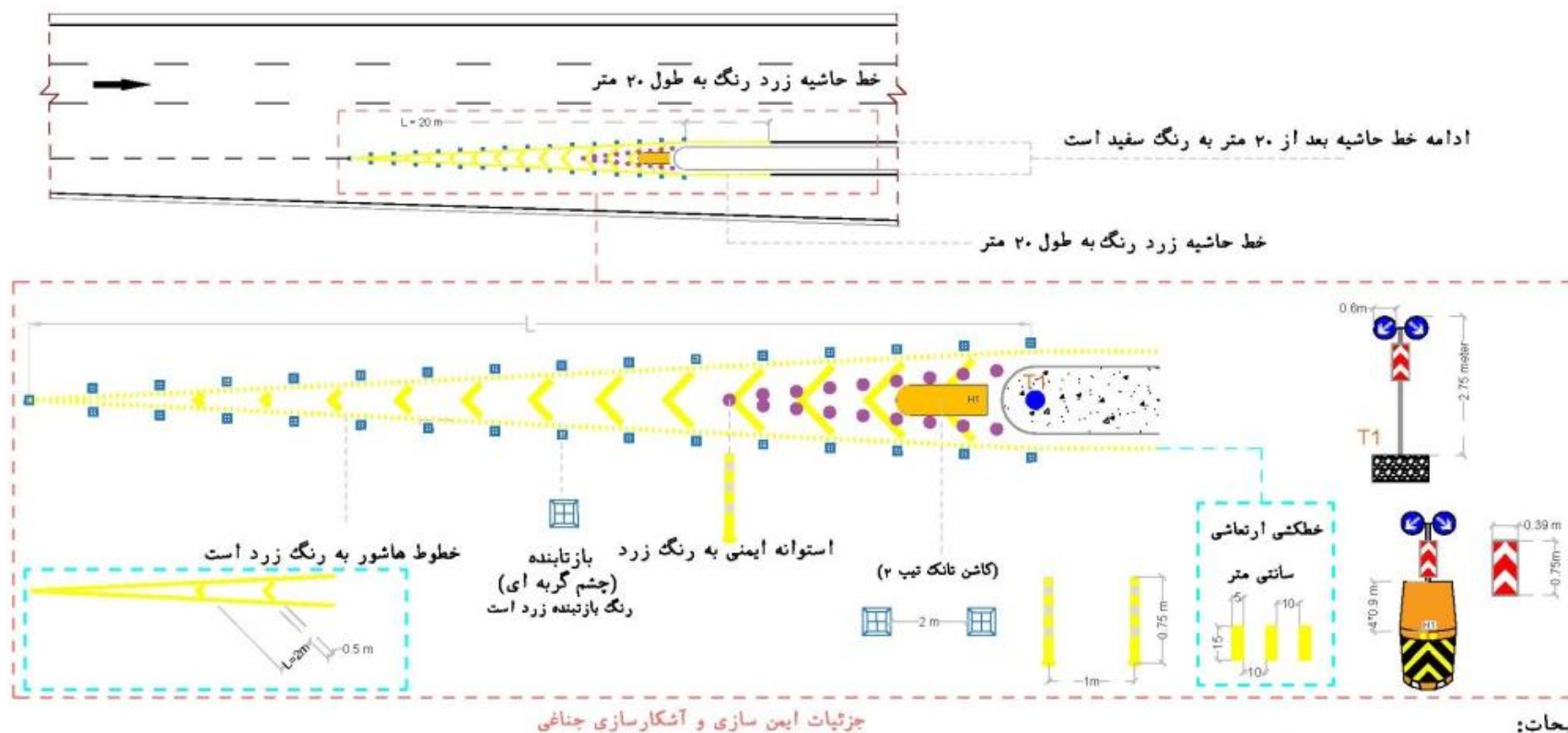
تعداد استوانه های ایمنی برابر با تعداد نمایش داده شده در طرح می باشد

ضخامت خطوط ارتعاشی بین ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ میکرون





- طرح شماره دو: طراحی خط کشی جدید با فام زرد با اعمال محاسبه طول خط کشی



$L =$ طول خط کشی جناغی

سرعت مجاز Km/h	طول (متر)
80	65
90	70
100	75

توضیحات:

بازتابنده برجسته یکطرفه و به رنگ زرد

ابعاد بازتابنده برجسته: $10 \times 10 \times 1/5$ CM

تعداد استوانه های ایمنی برابر با تعداد نمایش داده شده در طرح می باشد

ضخامت خطوط ارتعاشی بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ میکرون





۱۲-۴-۶- نصب تجهیزات ایمنی محدوده جناغی ها

۱۲-۴-۶-۱- طراحی، نصب و کاربرد استوانه های ارتجاعی راهنما: استوانه های ارتجاعی راهنما می بایست به گونه ای طراحی شوند که عواملی همچون اندازه، شکل، رنگ، ترکیب، روشنایی و انعکاس و تباین با یکدیگر جمع شده و نظر مخاطب را به خود جلب نماید، به صورتی که این ترکیب حاوی منظور و پیام مشخص و واضحی بوده و با قرارگیری و نصب مناسب آن، فرصت کافی را جهت عکس العمل در اختیار مخاطب قرار دهد. قرارگیری این تجهیزات می بایست به گونه ای باشد که در حیطه دید رانندگان باشد. همچنین، محل نصب باید به گونه ای باشد که فرصت کافی جهت عکس العمل در شرایط مختلف محیطی و در زمان شب و روز در اختیار رانندگان قرار گیرد. تمامی تجهیزات می بایست به صورت یکنواخت و بر اساس یک استاندارد ثابت انتخاب و نصب شوند.

دقت شود که استوانه های ارتجاعی راهنما مانع قابل عبور هستند و به عنوان جداکننده دائمی در معابر پررفت و آمد نباید مورد استفاده قرار گیرند. استفاده از استوانه های ارتجاعی راهنما در محل دماغه ها و موانع فیزیکی که با علایم افقی و عمودی قابل قبول نمایان شده اند توصیه نمی گردد. به طور کلی دقت خاصی در آنالیز هزینه فایده در به کارگیری این تجهیزات لازم است. استفاده از این استوانه ها به عنوان آشکارساز در جزیره های میانی عابر پیاده توصیه می گردد.

۱۲-۴-۶-۲- کلیات در خصوص استوانه های ارتجاعی راهنما: استوانه های ارتجاعی راهنما باید دارای مشخصات زیر باشند:

- استوانه های ارتجاعی راهنما می بایست به صورت دائمی زرد رنگ بوده و نباید ارتفاعی کمتر از ۴۵۰ میلی متر و پهنایی کمتر از ۵۰ میلی متر داشته باشند. آن ها می بایست از موادی ساخته شوند که در صورت برخورد به وسایل نقلیه آسیب نرساند. استوانه های ارتجاعی موقت مورد استفاده در هنگام شب و یا مسیرهای با محدوده سرعت بالا می بایست حداقل ۷۰۰ میلی متر و استوانه های ارتجاعی ثابت مورد استفاده در هنگام شب و یا مسیرهای با محدوده سرعت بالا می بایست حداقل ۷۵۰ میلی متر ارتفاع داشته باشند. جهت استفاده در هنگام شب، این تجهیزات می بایست به نوار شبرنگ مجهز باشند.
- به منظور افزایش ایمنی و برای حفاظت از کارگران در نواحی کار از استوانه های ارتجاعی موقت استفاده می شود. چنین حفاظتی را شامل علائم موقت در نظر می گیرند. استوانه های ارتجاعی موقت همواره در مسیر ورودی ناحیه کار بین وسایل نقلیه و ناحیه فعالیت قرار داده می شوند. به منظور نشان دادن رنگ و شکل یکسان در شب و روز، این موانع باید حاوی نوارهای بازتابنده پر بازتاب باشند. استفاده از رنگ فلورسنت بر روی موانع قابل قبول نیست.
- مجموعه استوانه های ارتجاعی جدولی یک سیستم جداکننده ترافیکی با کارایی بالاست که اثر کانال بندی بسیار مؤثری در عبور وسایل نقلیه در بزرگراه ها و خیابان های شهر دارد.
- تفاوت عمده بین استوانه های ارتجاعی موقت و ثابت در عملکرد ترافیکی آن ها می باشد، به گونه ای که استوانه های ارتجاعی موقت بیشتر به منظور مسیرنمایی موقت استفاده شده در حالی که استوانه های ارتجاعی ثابت جهت نصب دائم در محل به منظور جهت نمایی و مشخص نمودن امتداد جاده ها کاربرد دارند. به همین دلیل لازم است که استوانه های ارتجاعی ثابت از موادی با ماندگاری بیشتر و مقاومت بالاتر در برابر ضربه در مقایسه با استوانه های ارتجاعی موقت ساخته شوند.

رعایت مقررات زیر در نصب استوانه های ارتجاعی راهنما الزامی است:

- کلیه افراد اکیپ نصب باید دارای لباس فرم جلیقه شب نما و کلاه ایمنی باشند.
- استفاده از تجهیزات ایمنی نظیر بشکه ترافیکی استوانه های ارتجاعی موقت و یا مخروط ترافیکی سالم با دید مناسب و به تعداد کافی جهت مرزبندی محیط کار ضروری است.
- ماشین همراه باید از روشنایی مناسبی برخوردار باشد (نصب چراغ های چشمک زن بر روی ماشین الزامی است).





- استفاده از تابلوها و علائم هشداردهنده موقت که بیانگر عملیات اجرایی هستند الزامی است.
- علائم هشداردهنده باید در ارتفاع مناسب (۷۰ سانتی متر از زمین) نصب شده باشند.
- پیش از عملیات نصب باید نامه درخواست حضور ماموران پلیس به واحد انتظامی مربوطه ارائه شود.

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

۱۲-۴-۳- الزامات ایمنی در هنگام نصب تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی ها

الزامات ایمنی در هنگام نصب حفاظ بتنی مطابق با بند ۱-۵ می باشد.

۱۲-۴-۴- تجهیزات نصب و نیروی انسانی مورد نیاز جهت نصب استوانه های ارتجاعی

برای تعیین حداقل تجهیزات لازم و همچنین نیروی انسانی مورد نیاز جهت نصب استوانه های ارتجاعی باید به سند مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی (۴-۳۱۸-۸-۶) مراجعه شود.

۱۲-۴-۷- بازرسی پس از نصب تجهیزات ایمنی

نظارت پس از پایان نصب تجهیزات به منظور تحویل گرفتن کار، شامل تعیین ابعاد تجهیزات نوع تجهیزات به کاررفته استحکام، اتصالات نوع و تعداد نوار شبرنگ می باشد.

بازرسی های دوره ای در زمان سرویس دهی و نگهداری: بازرسی های دوره ای به منظور تعیین عمر مفید سرویس دهی تجهیزات و در مواقع ضروری جهت تعویض قطعات آسیب دیده تعریف می شود.





۱۲-۵ - ایمن سازی و آشکار سازی ورودی مسیرهای سامانه اتوبوس تندرو در معابر بزرگراهی

در صورت نصب گاردریل در مسیرهای سامانه اتوبوس تندرو در میانه معابر لازم است که گاردریل سمت راست مسیر ویژه به صورت دو طرفه نصب گردد و ابتدا و انتهای آن طبق ضوابط بند ایمن سازی قسمت ابتدایی و انتهایی حفاظها ایمن شود.

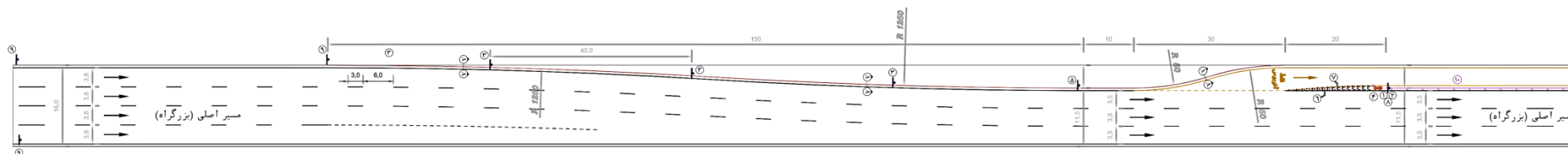
جدول ۱۲-۹: ابعاد انواع تجهیزات ایمنی راه به تفکیک نوع و کاربرد آن

شکل	شبرنگ		ابعاد (سانتی متر)		محل کاربرد	نوع
	ابعاد - رنگ	تعداد	ارتفاع	سطح مقطع (عرض)		
	ورق شبرنگ متصل به دور کل بدنه با فام سیاه و زرد (راه راه)			$4 \times (90 \times 90 \times 90)$ حجم هر سلول = 0.72 مترمکعب	محافظت از تقاطعها (خروجی ها) و سایر نقاط پرخطر	ضربه گیر پلاستیکی

نکات:

- در صورت به کارگیری حفاظ بتنی می بایست حفاظ بتنی ابتدای شروع جداکننده مسیر اصلی از مسیر ویژه از نوع سطح شیب دار انتخاب گردد.
- در صورت وجود و یا استفاده از گاردریل در محل شروع جداکننده مسیر اصلی از ویژه می بایست نسبت به فروبردن سر گاردریل به داخل زمین اقدام نمود.





جدول راهنمای علائم و تجهیزات ترافیکی			
 ۹ بالای به فاصله ۱۰۰ متری از محل شروع کاهش عرض نصب گردد	 ۷ نصب علائم برجسته از نوع بازتابنده یک طرفه و به رنگ سفید	 ۴ ضربه گیر پلاستیکی	 ۱
	 ۸ چراغ چشمک زن زرد به همراه تابیلوی مسیر ویژه اتوبوس	 ۵	 ۲ مسیر ویژه اتوبوس های تندرو
 ۱۰ گاردریل یا حفاظ بتنی	استوانه ارتفاع پذیر پلاستیکی ارتفاع : ۷۵ یا ۱۰۰ سانتیمتر نصب استوانه ایمنی به فاصله ۱ متر از یکدیگر و به فاصله ۲۰ سانتی متر از لبه خط کنی مشخصات ابعادی جداول بتنی پیش ساخته تپ A در جدول (۱) ارائه شده است.		
		 ۶	 ۳

تصویر ۱۲-۲۷: موقعیت جانمایی تجهیزات ایمنی و آشکارسازی ورودی مسیرهای سامانه اتوبوس تندرو در معابر بزرگراهی

مشخصات ابعادی جداول بتنی پیش ساخته تپ A در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول تپ A-50

سطح سواره رو +0.0

بتن C20 با حداقل عیار ۳۰۰

ابعاد جداول	H1	H2	W1	W2
A-30	300	120	100	20
A-40	400	120	125	20
A-50	500	120	125	20
A-60	600	120	125	20

x در جدول و شکل فوق، کلیه ابعاد بر حسب میلیمتر می باشد.

مقطع عرضی جزیره میانی سواره رو با تک جدول بتنی قائم

N.S.C

جدول (۱)- مشخصات ابعادی جداول بتنی پیش ساخته تپ A

تصویر ۱۲-۲۸: مشخصات فنی و ابعادی تجهیزات ایمنی ورودی مسیرهای اتوبوس تندرو در معابر بزرگراهی





۱۲-۶ - الزامات ایمنی در هنگام عملیات ایمن سازی و آشکارسازی

الزامات ایمنی در هنگام عملیات ایمن سازی و آشکارسازی مطابق با بند ۱-۵ می باشد.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۵۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۱۳ - فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن

۱-۱۳ - تعریف و موارد کاربرد

این سند برای تعیین حداقل مشخصات فنی عمومی ساخت، نصب و نگهداری ضربه گیرها در معابر به کار می رود. اصطلاحات و کلمات کلیدی که در این سند به کار رفته به شرح زیر است:

۱-۱-۱۳ - تعاریف

۱-۱-۱-۱۳ - ضربه گیر (*Crash Cushion*): به تجهیزاتی گفته می شود که از برخورد وسایل نقلیه منحرف شده از مسیر، با موانع ثابت و منفرد در درون منطقه بازیابی، جلوگیری کرده و با جذب انرژی جنبشی وسیله نقلیه و استهلاک تدریجی آن، صدمات ناشی از برخورد را کاهش دهد.

۱-۱-۲-۱۳ - بشکه های پر شده با ماسه (*Inertial Crash Cushion*): ضربه گیرهایی از نوع وزنی و نفوذی هستند که از جنس پلی اتیلن بوده و با ماسه پر می شوند و به منظور حفاظت از ابتدای موانع طولی و اجسام ثابت در حاشیه یا میانه راه با یک جانمایی مناسب، به دو صورت موقت و دائمی، چیده می شود.

۱-۱-۳-۱۳ - کاشن تانک: تجهیزاتی از جنس پلی اتیلن است که در رمپ های خروجی، تقاطع، پایه پل ها و... نصب می شوند. در صورت برخورد ضربه از روبه رو، نقش یک ضربه گیر جذبی را انجام می دهد و در صورت برخورد ضربه از پهلو، وسیله نقلیه منحرف شده را به سمت جریان ترافیک هدایت می کند.

راهنمایی: اطلاعات ارائه شده، نافذ وظایف دستگاه نظارت نیست. در هر عملیات اجرایی، مشاور موظف است مشخصات فنی اجرا و نگهداری آن ها را بررسی نماید. استفاده از این نوع ضربه گیرها منوط به داشتن مجوز از سوی کارفرما، تأییدیه از مرجع معتبر داخلی یا بین المللی و رعایت استاندارد EN-۱۳۱۷ است.

۱-۲-۱۳ - موارد کاربرد ضربه گیر

پرکاربردترین موارد استفاده از ضربه گیرها به شرح زیر است:

۱-۲-۱-۱۳ - در دماغه خروجی ها (جناغی ها)

۱-۲-۲-۱۳ - موانع صلب و منفرد غیرقابل جابه جایی در درون منطقه بازیابی مانند پایه پل ها، پایه های نشکن علائم و تابلوهای ترافیکی، درخت با قطر بیش از ۱۰ سانتیمتر و محل شروع دیوارهای جانبی

۱-۲-۳-۱۳ - نقطه شروع حفاظهای طولی کناری و میانی

۱-۲-۴-۱۳ - کنترل ترافیک در محوطه های کارگاهی مجاور یا داخل معابر

۱-۲-۵-۱۳ - محل اخذ عوارض

تبصره: ضربه گیرهای مورد استفاده تا قبل از ابلاغ استاندارد ملی ایران، باید از نظر کیفیت و عملکرد منطبق با استاندارد EN-1317 یا نشریه NCHRP-350 باشد.

راهنمایی: سطوح تست ضربه و TL انواع ضربه گیرها بر اساس استاندارد EN-1317 و NCHRP 350 در بند ۱۳-۱۶ ارائه شده است.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۵۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۱۳-۲ - انواع ضربه گیرها

تقسیم بندی ضربه گیرها با توجه به عملکرد و نفوذپذیری آنها صورت می پذیرد:

۱۳-۲-۱ - انواع ضربه گیرها از نظر عملکرد به شرح زیر تقسیم بندی می شوند:

- ضربه گیر هدایت کننده (Redirective Crash Cushion): این ضربه گیرها وسیله نقلیه منحرف شده از مسیر را به سمت جریان اصلی ترافیک هدایت می کنند. در مکان هایی که احتمال برخورد وسیله نقلیه از پهلو وجود دارد، از ضربه گیر هدایت کننده استفاده شود.
- ضربه گیر کاهنده شتاب (Non-Redirective Crash Cushion): این ضربه گیرها شتاب وسیله نقلیه منحرف شده از مسیر را به تدریج کاهش می دهند تا در نهایت خودرو به طور کامل متوقف شود. در مکان هایی که احتمال برخورد وسیله نقلیه از روبرو وجود دارد، از ضربه گیر کاهنده شتاب استفاده شود.

۱۳-۲-۲ - انواع ضربه گیرها از نظر نفوذپذیری

ضربه گیرها از نظر نفوذپذیری به شرح زیر تقسیم بندی می شوند:

- ضربه گیر نفوذی (Gating Crash Cushion): در اثر برخورد، احتمال نفوذ بخشی از وسیله نقلیه در این نوع ضربه گیر وجود دارد. در طراحی این نوع از ضربه گیرها، حد نفوذ مدنظر قرار می گیرد.
- ضربه گیر غیر نفوذی (Non-Gating Crash Cushion): در اثر برخورد، احتمال نفوذ وسیله نقلیه در این نوع ضربه گیر وجود ندارد و کل طول آن، قابلیت هدایت وسیله نقلیه منحرف شده به سمت جریان اصلی ترافیک را دارد.

۱۳-۲-۳ - انواع ضربه گیرهای مهار انتهایی دماغه ها و حفاظ میانی

ضربه گیرها به منظور مهار انتهایی دماغه ها و حفاظ میانی نیز استفاده می شوند. مشخصات و توضیحات مربوط به هریک از انواع این ضربه گیرها در ادامه در قالب جدول ارائه می شود که برخی از آنها مبنای توضیحات و مشخصات فنی و اجرایی ضربه گیرها در این فصل می باشد.





جدول ۱۳-۱: انواع ضربه گیرهای مناسب استفاده در مهار انتهایی دماغه‌ها و حفاظ میانی

نوع مهار	توصیه های کاربردی	تصاویر نمونه	جزئیات بیشتر
تیپ ۱ - B	مهار انتهایی گرد (دماغ گاوی) مناسب برای حفاظ میانی با عرض جزیره وسط ۱ تا ۳ متر		
تیپ ۲ - B	ضربه گیر بشکه ماسه ای مناسب برای دماغه ها و نقاط با تصادف با ریسک کم تا زیاد بسته به طراحی، تعداد و چیدمان		
تیپ ۳ - B	مهار انتهایی گرد مناسب برای حفاظ میانی فلزی با عرض جزیره وسط کم		
تیپ ۴ - B	ضربه گیر مخزنی مناسب برای حفاظ میانی بتنی با عرض جزیره وسط کمتر از ۱ متر یا موانع منفرد برای نقاط با تصادف ریسک کم تا متوسط بسته به طراحی، تعداد و چیدمان		
تیپ ۵ - B	ضربه گیر سلولی مناسب برای حفاظ میانی فلزی یا بتنی با عرض جزیره وسط کمتر از ۱ متر و نقاط دارای سابقه یا پیش بینی بروز تصادفات با ریسک زیاد (احتمال و شدت برخورد بالا)		

در ادامه انواع، مشخصات فنی و محل کاربرد هر یک از ضربه گیرها به تفصیل بررسی می‌شود.





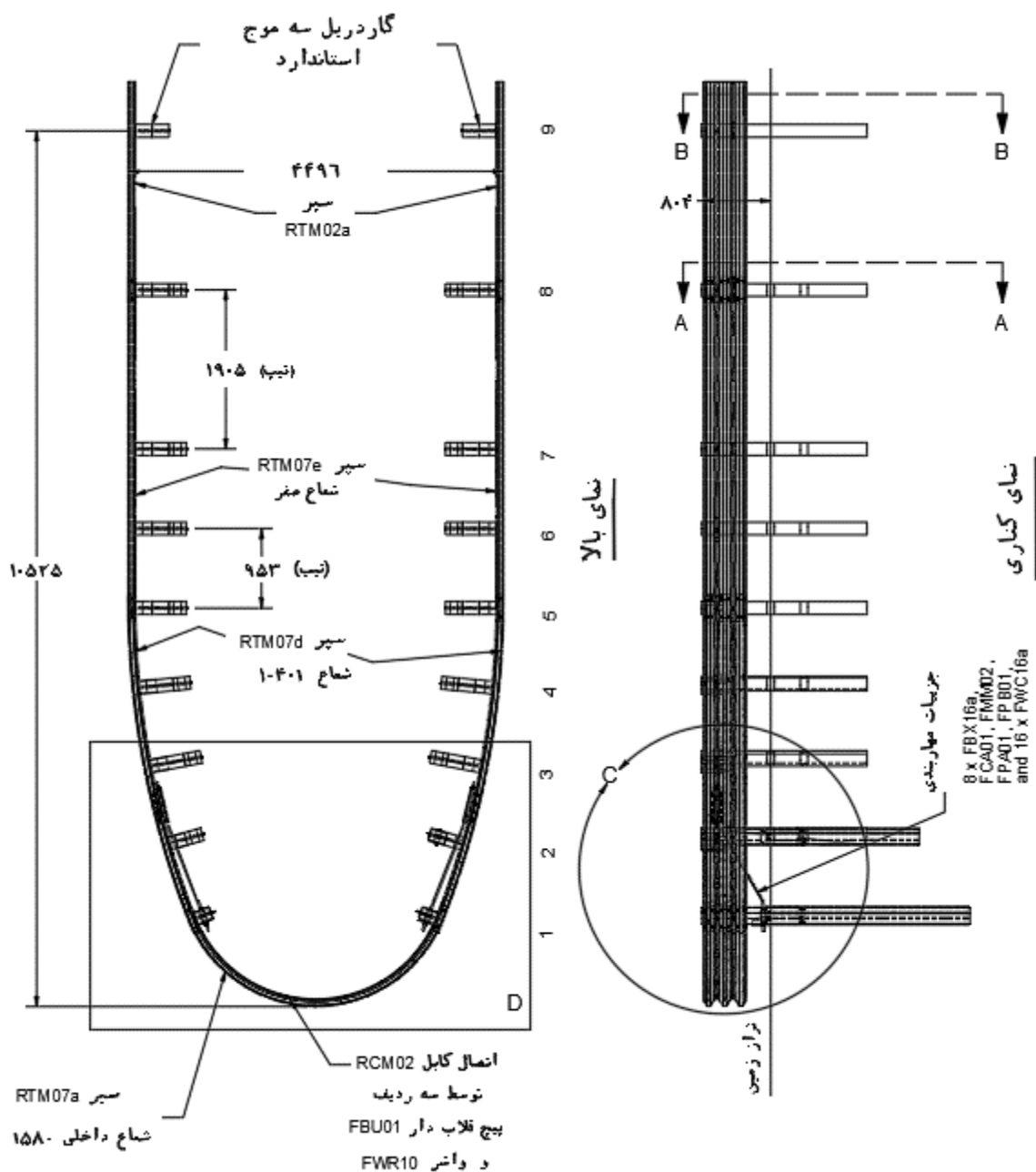
۳-۱۳ - ضربه گیر پوزه گاوی^۱

این نوع ضربه گیر شامل قطعات سپری سه موج شیارداری است که بر روی پایه های شکنده در نزدیک دماغه نصب می شود و توسط پایه های استاندارد ویژه گاردریل های سه موج به سمت عقب ادامه می یابد.



تصویر ۱-۱۳: ضربه گیر انتهایی پوزه گاوی

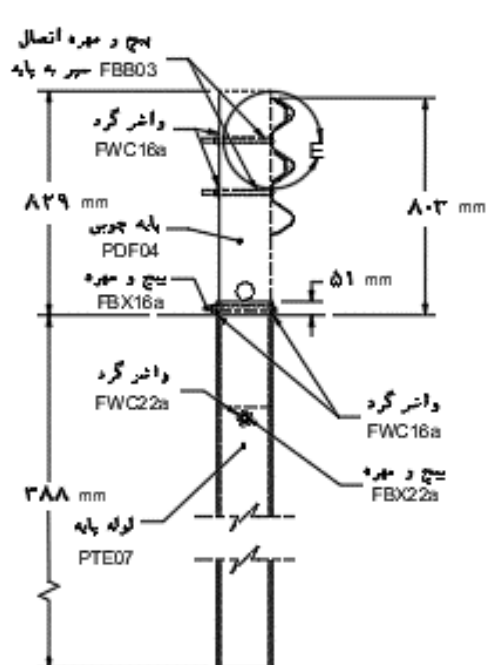
در ادامه تصاویر مربوط به جزییات فنی ضربه گیر انتهایی پوزه گاوی نشان داده شده است.



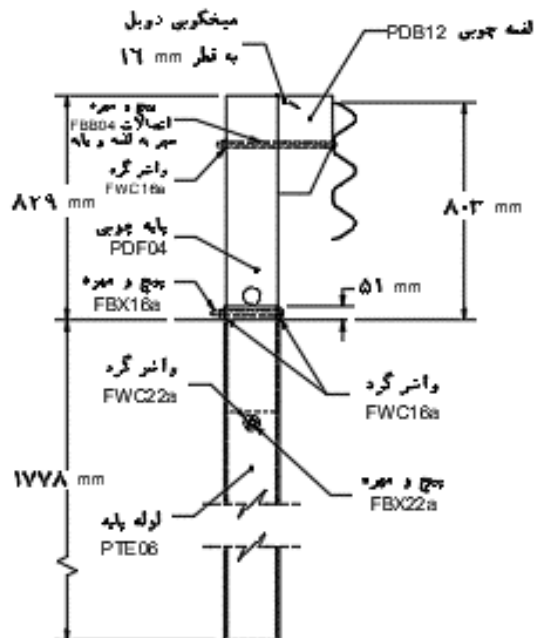
(کلیه مقادیر به میلی متر است)

تصویر ۱۳-۲: مشخصات فنی ضربه گیر پوزه گاوی (Bullnose)

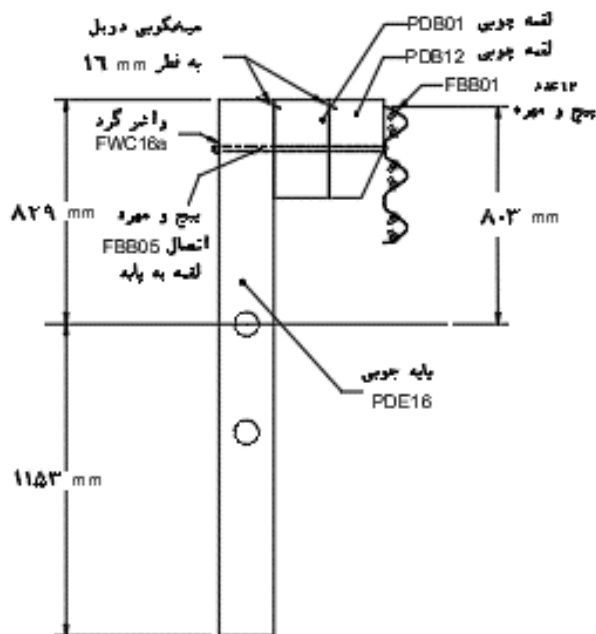




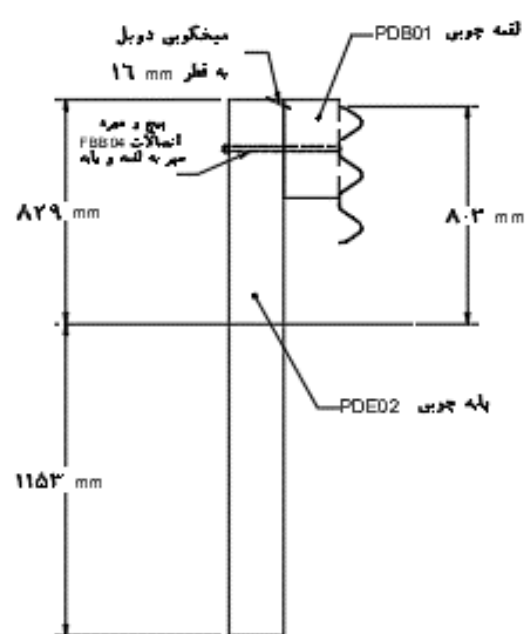
پایه شماره ۱



پایه شماره ۲



نیمرخ عرضی A-A
پایه شماره ۳-۸



نیمرخ عرضی B-B
گاردریل سه موج استاندارد

تصویر ۱۳-۳: مشخصات فنی گاردریل های مورد استفاده در ضربه گیر پوزه گاوی



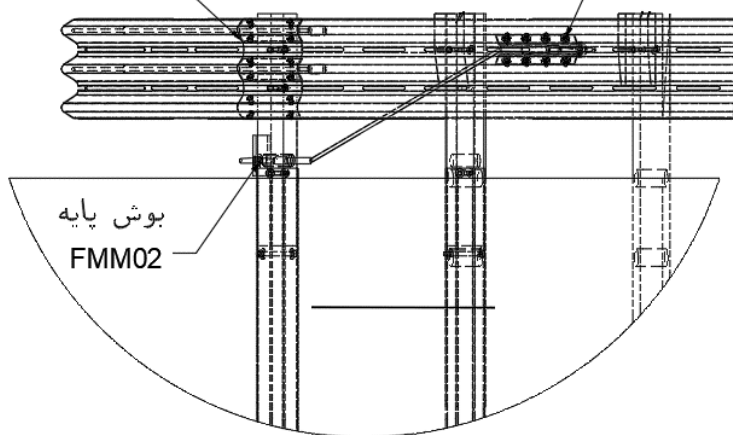


صفحه مهار کابل

FPA04

۸ عدد پیچ و مهره FBX16a و

۱۶ عدد واشر گرد FWC16a

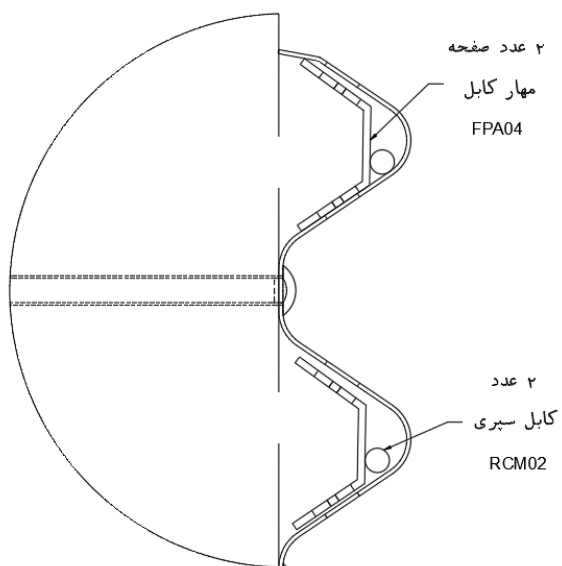


بوش پایه

FMM02

نمای کناری

جزئیات C



۲ عدد صفحه

مهار کابل

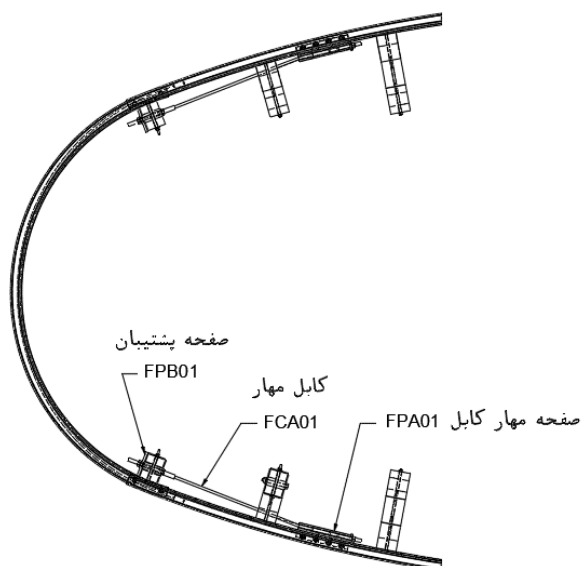
FPA04

۲ عدد

کابل سبری

RCM02

جزئیات E



صفحه پشتیبان

FPB01

کابل مهار

FCA01

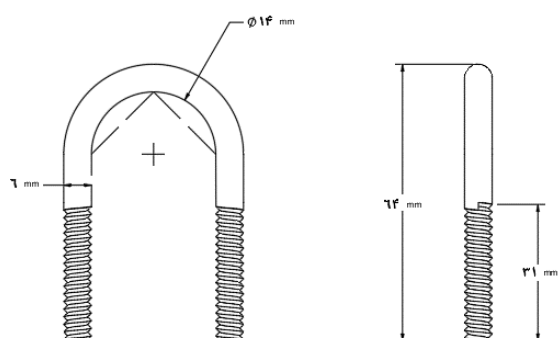
صفحه مهار کابل FPA01

نمای بالا

جزئیات D

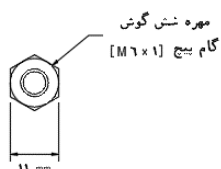
تصویر ۴-۱۳: مشخصات فنی جزئیات اجرایی ضربه گیر پوزه گاوی



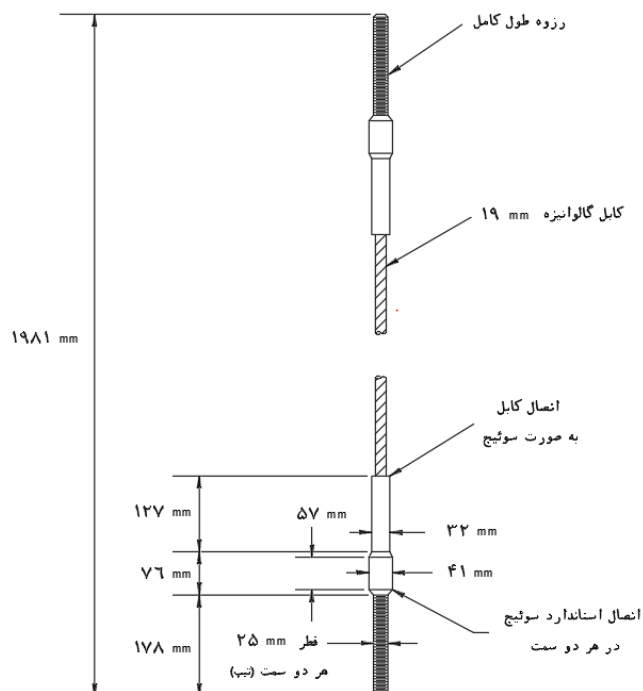


نمای روبرو

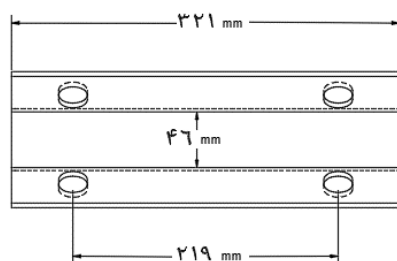
نمای عرضی



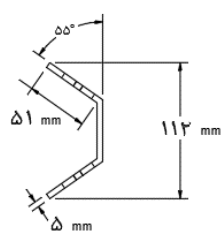
تصویر ۱۳-۶: مشخصات فنی پیچ U شکل و مهره آن (FBU01)



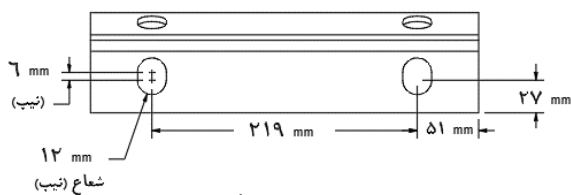
تصویر ۱۳-۵: مشخصات فنی کابل مهار (FCA01)



نمای روبرو



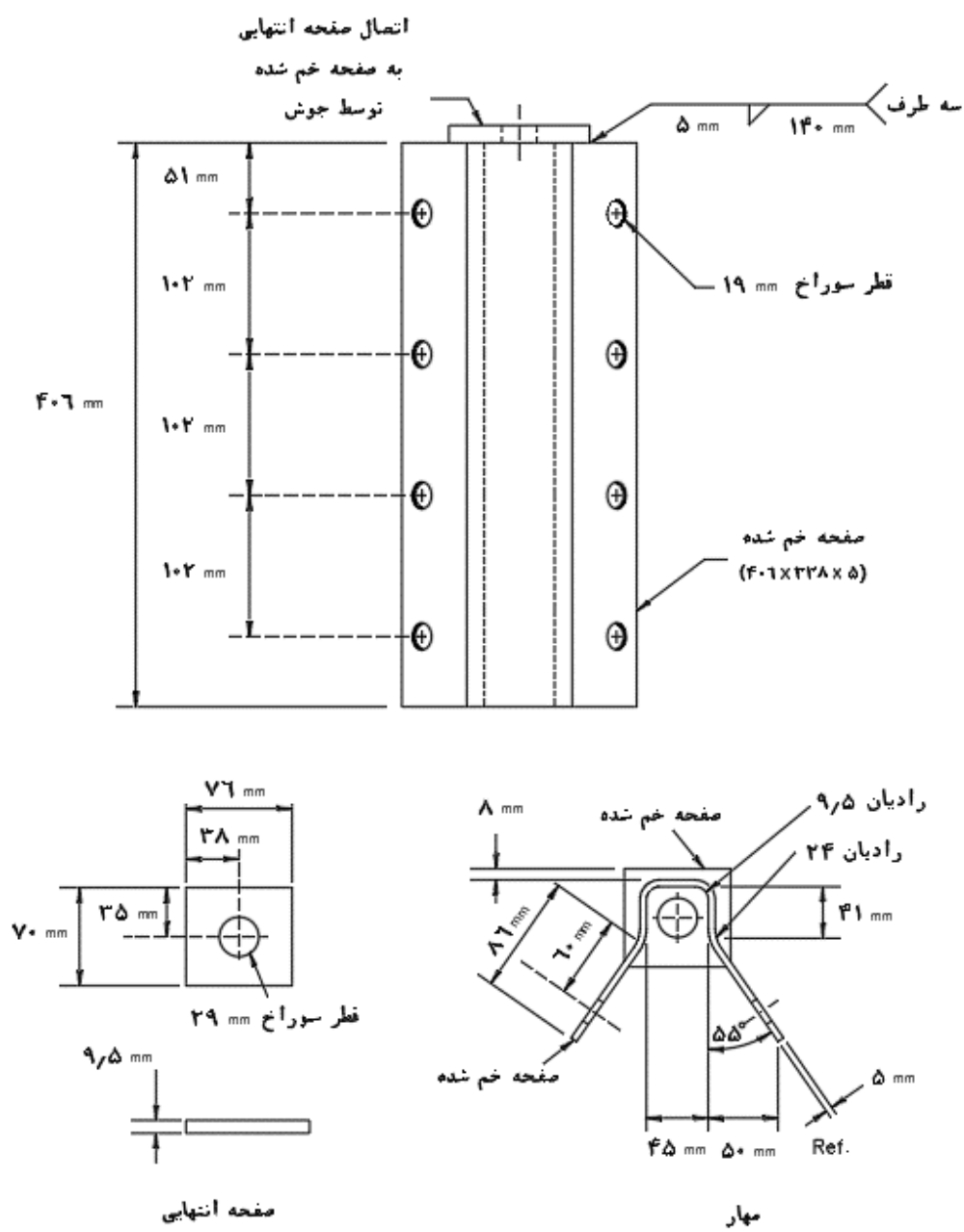
نمای کناری



عمود بر سوارخ

تصویر ۱۳-۷: مشخصات فنی صفحه مهار (FPA04)





تصویر ۱۳-۸: مشخصات فنی بست مهار گاردریل (FPA01)





۴-۱۳ - بشکتهای پرشده با ماسه

۱۳-۴-۱- انواع بشکتهای پرشده با ماسه

طراحی بشکتهای پرشده با ماسه باید بر اساس چهار نوع استاندارد زیر باشد:

- نوع I در دو اندازه با ظرفیت ۶۴۰ و ۹۶۰ کیلوگرم و به صورت یکپارچه
- نوع II در یک اندازه با ظرفیت ۹۶۰ کیلوگرم و به صورت دوتکه
- نوع III در سه اندازه با ظرفیت ۳۲۰، ۶۴۰ و ۹۶۰ کیلوگرم و به صورت یکپارچه
- نوع IV در یک اندازه با ظرفیت ۹۶۰ کیلوگرم و به صورت یکپارچه

راهنمایی: همه نوعها کارکرد یکسان دارند اما در هنگام به کارگیری بشکتهای پرشده با ماسه، فقط از یک نوع استفاده شود. استفاده ترکیبی از نوعها مجاز نیست.

۱۳-۴-۲- محل استفاده بشکتهای پرشده با ماسه با توجه به نوع برخورد احتمالی

استفاده از بشکتهای پرشده با ماسه در موارد زیر توصیه می شود:

- در محلهایی با تناوب تصادف کم تا متوسط
- در محلهایی با احتمال برخورد وسیله نقلیه با مانع از روبه رو (برخورد شاخه شاخ)
- در محلهایی با احتمال برخورد وسیله نقلیه با مانع از پهلو با زاویه کمتر از ۱۰ درجه
- در محلهایی با احتمال برخورد با سرعت حداکثر ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت

۱۳-۴-۳- مشخصات بشکتهای پرشده با ماسه

در ساخت بشکتهای پرشده با ماسه، باید به موارد زیر توجه شود (کاربرگ شماره ۸):

- ابعاد بشکتهای پرشده با ماسه مطابق با تصویر ۱۳-۹ باشد.
- حداقل حجم بشکه برای وزن ۹۶۰، ۶۴۰ و ۳۲۰ کیلوگرم به ترتیب ۰/۶، ۰/۴ و ۰/۲ مترمکعب باشد.
- ضربه گیر بشکه ماسه ای باید از جنس پلی اتیلن با چگالی بالا (۰/۹۴۸ گرم بر سانتی متر مکعب) باشد.
- بشکتهای پرشده با ماسه در برابر شرایط جوی (گرم، سرما، بارش، رطوبت و ...) مقاوم باشد.
- بشکتهای پرشده با ماسه در برابر اشعه فرابنفش مقاوم باشد. مقدار آنتی V U استفاده شده باید ۱/۷۰ گرم در هر کیلوگرم پلی اتیلن باشد.
- دیواره بشکه باید حاوی رنگدانه زرد (۱۹/۸ گرم بر کیلوگرم پلی اتیلن) باشد.
- حداقل استحکام کششی پلی اتیلن مصرفی ۲۲/۴ مگاپاسکال باشد.
- دمای شروع اعوجاج پلی اتیلن مصرفی بالاتر از ۷۲ درجه سانتی گراد باشد.
- میانگین ضخامت دیواره بشکه هفت میلی متر باشد.
- به منظور خروج آب، یک حفره شش میلی متری در کف بشکه در نظر گرفته شود.

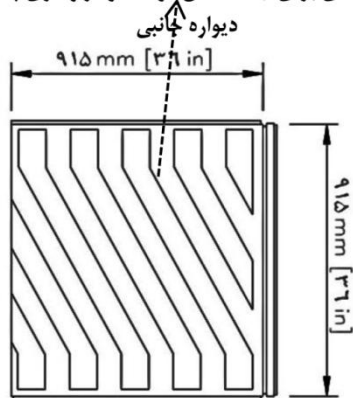




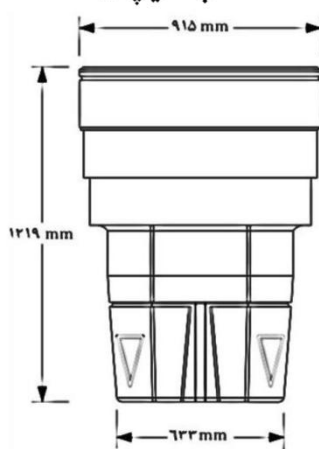
- بشکه‌های پر شده با ماسه بر اساس مشخصات مواد پلیمری بکار رفته باید دارای وزن کافی باشند (در حال حاضر بشکه‌های با وزن حداقل هشت کیلوگرم بدون درب جهت به کارگیری به عنوان ضربه گیر دایم قابل قبول هستند) وزن‌های کمتر صرفاً جهت آشکارسازی در حین عملیات اجرایی و کارهای موقت قابل قبول هستند.

نکته مهم: شکل و ابعاد بشکه‌ها بر اساس آزمون تصادف تعیین می‌گردد لذا تغییر ابعاد و شکل کلی بشکه‌ها مجاز نیست و نحوه قرارگیری آنها نیز باید با جدول ۱۳-۴ مطابقت داشته باشد.

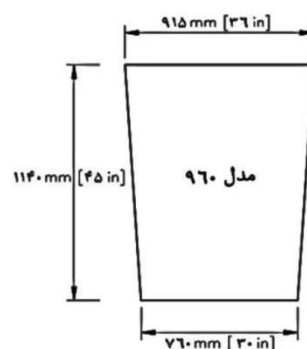
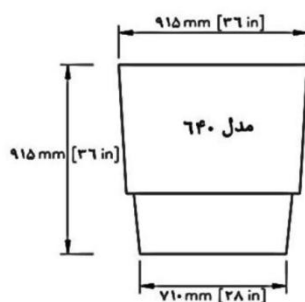
شیار بندی برای جفت شدن دو تکه و قرارگیری پله در



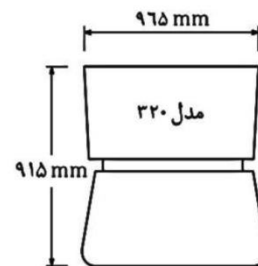
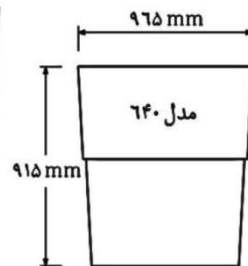
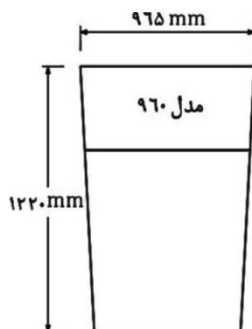
ب- تیپ II



د- تیپ IV



الف- تیپ I



ج- تیپ III

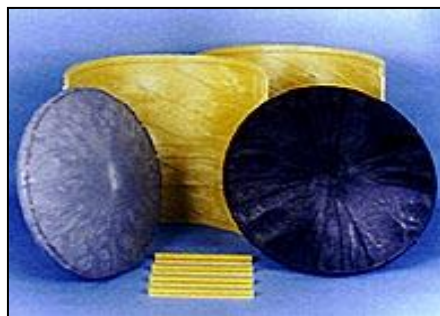
تصویر ۱۳-۹: ابعاد بشکه‌های پر شده با ماسه

۱۳-۴-۴- اجزای بشکه‌های پر شده با ماسه

بشکه‌های پر شده با ماسه از سه قسمت زیر تشکیل می‌شود:

- بشکه (Barrel)
- صفحه مخروطی (Cone)
- سرپوش (Lid)





ب- نوع II



الف- نوع I



د- نوع IV



ج- نوع III

تصویر ۱۰-۱۳: انواع بشکه‌های پرشده با ماسه

۱۳-۴-۵- وزن مجاز ماسه درون بشکه‌های پرشده با ماسه

وزن مجاز ماسه و نمک درون بشکه‌های پرشده با ماسه ، ۹۰ ، ۱۸۰ ، ۳۲۰ ، ۶۴۰ و ۹۶۰ کیلوگرم است.

راهنمایی ۱: انتخاب اندازه بشکه برای وزن استاندارد ماسه درون بشکه‌های پرشده با ماسه ، باید طبق جدول ۱۳-۲ باشد.

راهنمایی ۲: در نوع‌هایی که برای ایجاد وزن موردنظر، از صفحه مخروطی استفاده می‌شود، ماسه باید بر روی صفحه مخروطی اضافه گردد.

جدول ۱۳-۲: انتخاب ظرفیت بشکه برای وزن موردنظر

نوع IV	نوع III			نوع II	نوع I		وزن ماسه و نمک (کیلوگرم)
	ظرفیت ۹۶۰ کیلوگرم	ظرفیت ۶۴۰ کیلوگرم	ظرفیت ۳۲۰ کیلوگرم		ظرفیت ۹۶۰ کیلوگرم	ظرفیت ۶۴۰ کیلوگرم	
✓			✓	✓		✓	۹۰
✓			✓	✓		✓	۱۸۰
✓			✓	✓		✓	۳۲۰
✓		✓		✓		✓	۶۴۰
✓	✓			✓	✓		۹۶۰



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۶۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۱۳-۴-۶- آزمون کنترل کیفیت

آزمون‌های کنترل کیفیت زیر، بر روی مواد اولیه مورد استفاده در ساخت بشکه‌های پر شده با ماسه انجام شود.

- چرخه تنش دمایی (Thermal Stress Cycle) با استفاده از روش Hotbox
- آزمون UV مطابق با ASTM D-4329

۱۳-۴-۷- ماده پرکننده بشکه‌های پر شده با ماسه

ماده پرکننده بشکه‌های پر شده با ماسه، باید دارای حداقل مشخصات زیر باشد:

- بشکه باید با ماسه پر شود. مشخصات ماسه مصرفی باید مطابق با جدول ۱۳-۳ باشد. به هیچ عنوان نباید از ماده دیگری غیر از ماسه، برای پر کردن بشکه‌ها استفاده نمود.
- ماسه باید شسته شده و بدون خاک باشد.
- ماسه نباید در کیسه ریخته شود.
- درصد رطوبت ماسه کمتر از ۳٪ باشد.
- باید معادل ۵٪ وزن ماسه، نمک به آن اضافه شود (مطابق AASHTO M-143).

راهنمایی: میانگین وزن مخصوص ماسه ۱۶۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است.

جدول ۱۳-۳: دانه بندی ماسه برای پر کردن بشکه‌های پر شده با ماسه

شماره الک	۴	۸	۱۶	۳۰	۵۰	۱۰۰
قطر الک (میلی متر)	۴/۷۵	۲/۳۶	۱/۱۸	۰/۶	۰/۳	۰/۱۵
درصد رد شده از الک	۹۵-۱۰۰	۸۰-۱۰۰	۵۰-۸۵	۲۵-۶۰	۱۰-۳۰	۲-۱۰

۱۳-۴-۸- فرایند نصب بشکه‌های پر شده با ماسه

فرایند عملیات نصب به شرح زیر است:

- تعیین محور طولی و نحوه چیدمان بشکه‌های پر شده با ماسه
- اجرای بستر نصب
- نصب بشکه‌های پر شده با ماسه و اجرای عملیات پر کردن
- آماده سازی برای بهره برداری

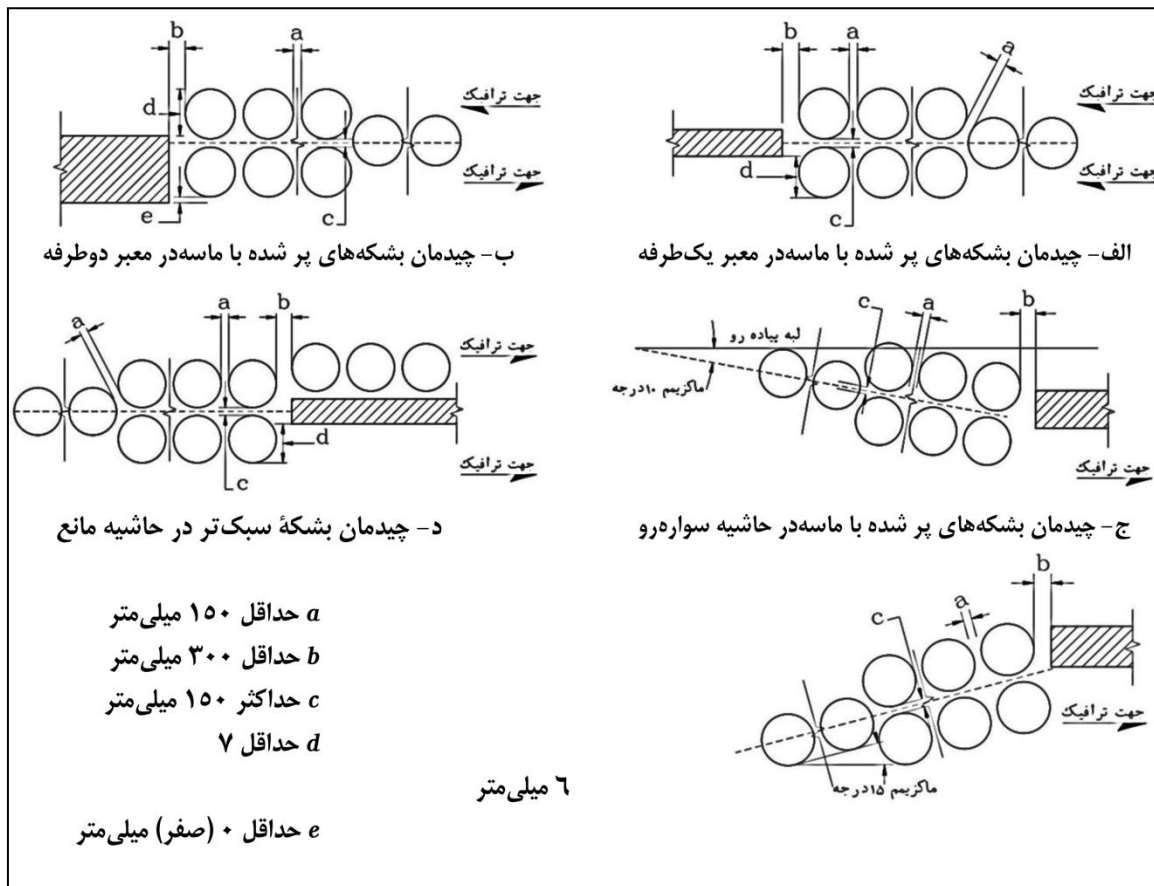
۱۳-۴-۹- محور طولی و نحوه چیدمان بشکه‌های پر شده با ماسه

نحوه چیدمان بشکه‌ها، بر اساس مشخصات مانع و جریان ترافیک باید به شرح زیر طراحی شود:



- در صورتی که مانع، در میانه معبر قرار گرفته باشد، نحوه چیدمان بشکه‌های پر شده با ماسه، بسته به جهت جریان ترافیک، مطابق با تصویر ۱۳-۱۱ (الف و ب) باشد.
- در صورت نصب بشکه‌های پر شده با ماسه در کنار سواره‌رو، زاویه حاشیه راه با خط مرکزی مانع، مطابق با تصویر ۱۳-۱۱ (ج) نباید بیش از ۱۰ درجه باشد.
- در مواردی که احتمال واژگونی بشکه‌های سنگین انتهایی در اثر ضربه یا احتمال برخورد خودرو سبک در قسمت انتهایی چیدمان با بشکه ۹۶۰ کیلوگرمی وجود دارد، باید در حاشیه کناری مانع مطابق با تصویر ۱۳-۱۱، بشکه سبک‌تر گذاشته شود یا محور طولی چیدمان مطابق با تصویر ۱۳-۱۱ (هـ) با جریان ترافیک زاویه ۱۵ درجه داشته باشد.

راهنمایی: محور طولی چیدمان ضربه گیر، باید در طول خط انحراف وسیله نقلیه قرار گیرد.



تصویر ۱۳-۱۱: نحوه چیدمان بشکه‌های ماسه‌ای

۱۳-۴-۱۰ نحوه چیدمان بشکه‌های پر شده با ماسه با توجه به حداکثر سرعت مجاز

تعداد، وزن و نحوه چیدمان بشکه‌های پر شده با ماسه با توجه به حداکثر سرعت‌های مجاز معابر باید مطابق با جدول ۱۳-۴ باشد.

تبصره: آنچه شبکه‌های پرشده با ماسه را در برخوردها کارآمد می‌نماید چیدمان صحیح و وزن مناسب ماسه می‌باشد. لذا استفاده ناقص از شبکه‌ها و استفاده به‌عنوان آشکارساز نباید صورت پذیرد و چنانچه مواعی از قبیل کمبود فضا جهت چیدمان صحیح وجود داشته باشد از سایر انواع ضربه‌گیرهای مجاز و در صورت عدم امکان از سایر روش‌های اشاره‌شده استفاده گردد.





۱۳-۴-۱۱- بستر نصب بشکه‌های پرشده با ماسه

- بستر نصب باید صاف و هموار باشد.
- بستر نصب بشکه‌های پرشده با ماسه باید از جنس آسفالت یا بتن باشد.
- شیب افقی و طولی بستر نباید بیش از ۵ درصد باشد.
- تشکیلات ضربه گیر نباید به سواره‌رو تجاوز کند.

جدول ۱۳-۴: نحوه چیدمان بشکه‌های پرشده با ماسه‌ای با توجه به حداکثر سرعت مجاز

ردیف	حداکثر سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)	نحوه چیدمان بشکه‌های پرشده با ماسه
۱	۴۰	
۲	۵۰	
۳	۶۰	
۴	۷۰	
۵	۸۰	
۶	۹۰	
۷	۱۰۰	
۸	۱۱۰	



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۶۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۱۳-۴-۱۲- الزامات نصب بشکه‌های پرشده با ماسه؛ در اجرای سیستم بشکه‌های پرشده با ماسه رعایت موارد زیر الزامی است (کاربرگ شماره ۹):

- سیستم بشکه‌های پرشده با ماسه باید در منطقه بازبایی جلوی مانع، نصب شود.
- وزن هر بشکه، باید در کنار آن نوشته شود.
- در چیدمان بشکه‌های پرشده با ماسه، بشکه‌های سبک‌تر در جلو و بشکه‌های سنگین‌تر در عقب قرار گیرند.
- در چیدمان بشکه‌های پرشده با ماسه، استفاده از تک ردیف، توصیه نمی‌شود.
- فاصله بشکه‌های پرشده با ماسه با یکدیگر، حداقل باید ۱۵۰ میلی‌متر باشد.
- حداقل فاصله بین مانع خطرآفرین و آخرین ردیف بشکه‌ها، باید ۳۰۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود.
- فاصله بین سه بشکه کناری، نسبت به لبه مانع، باید حداقل ۷۵۰ میلی‌متر باشد (تصویر ۱۳-۱۱).
- عملیات نصب، نباید در شرایط آب‌وهوای مرطوب صورت گیرد.
- بشکه‌های پرشده با ماسه، باید توسط سه پیچ با زاویه ۱۲۰ درجه به بستر نصب شود. پیچ‌ها باید گالوانیزه و به طول ۱۲ سانتیمتر باشد و در رول پلاک استاندارد سفیدرنگ به طول ۱۱ سانتیمتر نصب شوند.
- پس از نصب و پر کردن بشکه‌ها، باید درپوش آن‌ها محکم بسته شود.
- نصب هرگونه تجهیزات برقی، در کنار یا روی بشکه‌های پرشده با ماسه ممنوع است.
- نصب هرگونه پایه علائم و تابلوهای ترافیکی در درون بشکه‌های پرشده با ماسه ممنوع است.
- اجرای خط‌کشی هاشور، چشم‌گربه‌ای یا گل‌میخ، در فضای خالی جلوی بشکه‌های پرشده با ماسه، توصیه می‌شود.
- بر روی قسمت جلویی بدنه بشکه ردیف اول، باید نوار شبرنگ رده مهندسی هفت‌ساله، متناسب با جهت ترافیک، بر اساس ویرایش دوم سند ۱-۳۱۰-۸-۶ (بهار ۱۴۰۲) نصب شود.

۱۳-۵ - تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب بشکه‌های پرشده با ماسه

الزامات، تجهیزات و نیروی انسانی جهت نصب بشکه‌های پرشده با ماسه در پیوست ۵ سند حاضر ارائه شده است.





۱۳-۶ - ضربه گیر برک ماستر ۳۵۰

این ضربه گیر برای مهار انتهای حفاظهای میانی از نوع گاردریل یا برای حفاظت از موانع باریک طراحی شده است. اگر از این نوع ضربه گیر برای حفاظهای میانی بتنی استفاده شود، طراحی ناحیه انتقالی بین ضربه گیر و بتن صلب ضروری خواهد بود. همچنین از آن برای مهار انتهای حفاظ کنار راه استفاده می شود. سازنده این ضربه گیر توصیه می کند که از آن در نواحی با احتمال برخورد کم استفاده شود.



تصویر ۱۳-۱۲: ضربه گیر برک ماستر ۳۵۰

۱۳-۷ - ضربه گیر انتهایی مستهلک کننده (کت)²

این ضربه گیر جاذب انرژی و فاقد ناحیه بالی شکل است و به طور متداول برای مهار انتهای حفاظهای میانی از نوع گاردریل یا به عنوان ضربه گیر برای حفاظت از موانع باریک و ثابت بکار می رود. اگر از این نوع ضربه گیر در حفاظهای میانی بتنی استفاده شود، طراحی ناحیه انتقالی بین ضربه گیر و بتن صلب ضروری خواهد بود.



تصویر ۱۳-۱۳: ضربه گیر انتهایی مستهلک کننده



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۶۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

۸-۱۳ - کاشن تانک

۱-۸-۱۳- تعریف

کاشن تانک تجهیزاتی از جنس پلی اتیلن است که در رمپهای خروجی، تقاطع، پایه پل ها و ... نصب می شوند. در صورت برخورد ضربه از روبه رو، نقش یک ضربه گیر جذبی را انجام می دهد و در صورت برخورد ضربه از پهلو، وسیله نقلیه منحرف شده را به سمت جریان ترافیک هدایت می کند.

۲-۸-۱۳- انواع کاشن تانک

طراحی کاشن تانک باید بر اساس سه نوع استاندارد زیر باشد:

- نوع I (تضعیف کننده ضربه، Crash Attenuator)
- نوع II (کاشن تانک لانه زنبوری، Honeycomb Crash Cushion)
- نوع III (کاشن تانک EU)



نوع III



نوع II



نوع I

تصویر ۱۳-۱۴: انواع کاشن تانک

۳-۸-۱۳- موارد کاربرد کاشن تانک

استفاده از هر یک از نوعهای کاشن تانک، در موارد ذکر شده در جدول ۱۳-۵ توصیه می شود:

تبصره: در موارد بیان شده در جدول ۱۳-۵، کاشن تانکهایی با عرض کمتر از ۹۱۴ میلی متر برای موانع باریک و کاشن تانکهایی با عرض بیش از ۹۱۴ میلی متر برای موانع عریض باید به کار رود.

توجه: از آنجاکه کاشن تانک جهت جذب ضربه مقابل طراحی گردیده، استفاده از آن در مواردی که احتمال برخورد شدید از پهلو وجود داشته باشد توصیه نمی گردد. در این موارد استفاده از بشکهای ایمنی کارایی بیشتری دارد. کاشن تانکها برخوردهای معمول جانبی را با انحراف دادن وسیله نقلیه به سواره رو تحمل می نماید ولی توانایی تحمل برخوردهای شدید از پهلو را ندارد.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۶۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

جدول ۱۳-۵: موارد کاربرد هر یک از نوعهای کاشن تانک

نوع	موارد کاربرد
نوع ۱	انتهای حفاظ فلزی (گاردریل) ابتدای زیرگذر جلوی پایه علائم ترافیکی تقاطعهایی با نقاط اتصال باریک
نوع III	ورودی عوارضی بزرگراهها انتهای حفاظ پلاستیکی و بتنی جلوی پایه پل ورودی تونلها و زیرگذرها تقاطعهای باریک
	ورودی عوارضی بزرگراهها جلوی پایه پل تقاطع
	خروجی به بزرگراه خروجی بزرگراه

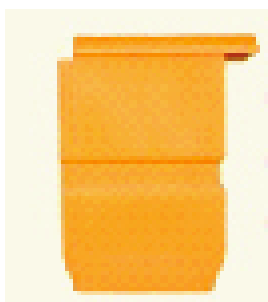
۱۳-۸-۴- اجزای کاشن تانک

کاشن تانک از چهار قسمت زیر تشکیل می شود:

- تانک
- دماغه
- ریل
- فوم آلومینیومی لانه زنبوری

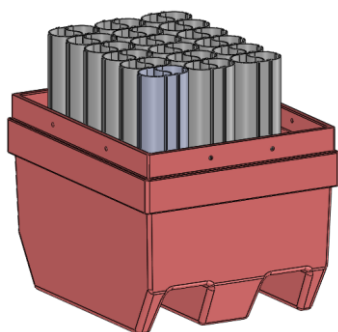


ب- دماغه

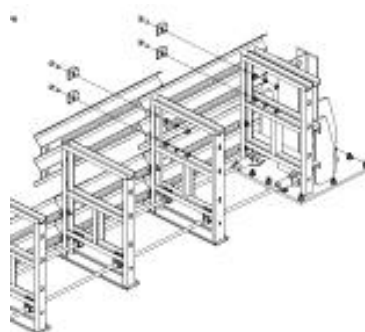


الف- تانک





د- فوم لانه زنبوری



ج- ریل

تصویر ۱۳-۱۵: اجزاء کاشن تانک

۱۳-۸-۵- الزامات و جزییات ساخت کاشن تانک

۱۳-۸-۵-۱- ابعاد کاشن تانک

ابعاد کاشن تانک مطابق با جدول ۱۳-۶ می باشد.

جدول ۱۳-۶: ابعاد هر یک از نوع های کاشن تانک

ارتفاع (میلی متر)		عرض (میلی متر)		نوع	
۹۰۰	۶۰۰	سایز کوچک	نوع I		
۹۰۰	۹۰۰	سایز متوسط			
۹۰۰	۱۲۰۰	سایز بزرگ			
۹۰۰	۹۰۰	نوع II			
۱۰۰۰	۸۰۰	نوع III			

۱۳-۸-۵-۲- مشخصات کاشن تانک

در ساخت کاشن تانک باید به موارد زیر توجه شود:

- ضربه گیر کاشن تانک باید از جنس پلی اتیلن با چگالی بالا (۰/۹۴۸ گرم بر سانتیمتر مکعب) باشد.
- کاشن تانک در برابر شرایط جوی (گرما، سرما، بارش، رطوبت و ...) مقاوم باشد.
- کاشن تانک در برابر اشعه فرابنفش مقاوم باشد. مقدار آنتی UV استفاده شده باید ۱/۷۰ گرم در هر کیلوگرم پلی اتیلن باشد.
- دیواره کاشن تانک باید حاوی رنگدانه زرد (۱۹/۸ گرم بر کیلوگرم پلی اتیلن) باشد.
- حداقل استحکام کششی پلی اتیلن مصرفی ۲۲/۴ مگاپاسکال باشد.
- دمای شروع اعوجاج پلی اتیلن مصرفی بالاتر از ۷۲ درجه سانتی گراد باشد.
- میانگین ضخامت دیواره تانک هفت میلی متر باشد.
- جنس ریل ضربه گیر می بایست از پلی اتیلن رده HD ۳۸۴۰ غیر بازبافتی به رنگ سفید باشد.
- شبرنگ مورد استفاده از نوع رده مهندسی لانه زنبوری ۷ ساله با قابلیت انعطاف. شبرنگ باید در مقابل اشعه UV و تغییرات دمایی مقاوم بوده و تغییر رنگ و کیفیت نداشته باشد.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۷۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

- شبرنگها می بایست بر روی ورقه PVC (به ضخامت ۸/۰ میلی متر و به ابعاد ضربه گیر پلاستیکی) چسبانده شده و تحویل خریدار گردد. ابعاد شبرنگ هر قطعه غیر ابتدایی ۵۵ * ۹۰ سانتی متر می باشد.

جدول ۱۳-۷: خواص مواد به کار رفته در کاشن تانک

استحکام کششی	ASTM D 638	Mpa	۲۰ >
سختی	ASTM D 2240	Shore D	۶۰
افزایش طول (%) در سرعت ۵۰۰ (mm/min)	ASTM D 638	%	۱۰۰ >
چقرمگی (چاپی)	ASTM D 256	Kj/m ²	۷ >
عدم رنگ دهی	آزمایشگاهی	-	-
مقاومت در مقابل هوازدگی پس از ۲۵۰ ساعت UV-B	مطابق استاندارد ASTM G154-06		بیش از ۸۰٪ کیفیت اولیه

۱۳-۸-۶- الزامات و جزییات نصب کاشن تانک

۱۳-۸-۶-۱- نحوه چیدمان کاشن تانک با توجه به حداکثر سرعت مجاز

تعداد تانک برای چیدمان کاشن تانک، با توجه به سرعت های مختلف باید مطابق با زیر باشد.

جدول ۱۳-۸: چیدمان کاشن تانک با توجه به حداکثر سرعت مجاز

ردیف	حداکثر سرعت (کیلومتر بر ساعت)	تعداد چیدمان تانک
۱	۵۰	۳ عدد
۲	۸۰	۴ عدد
۳	۱۰۰	۶ عدد
۴	۱۱۰	۷ عدد

۱۳-۸-۶-۲- بستر نصب کاشن تانک

بستر نصب کاشن تانک باید دارای شرایط ذیل باشد:

- بستر نصب باید صاف و هموار باشد.
- بستر نصب باید از جنس بتن باشد.
- شیب افقی و طولی بستر نباید بیش از ۵ درصد باشد.
- ضخامت بستر حداقل باید ۳۰۰ میلی متر باشد.

۱۳-۸-۶-۳- فرایند نصب کاشن تانک

فرایند عملیات نصب به شرح جدول ۱۳-۹ است:





جدول ۱۳-۹: فرآیند نصب کاشن تانک با توجه به نوع

ردیف	فرآیند	نوع I	نوع II	نوع III
۱	اجرای بستر نصب	✓	✓	✓
۲	کاشت میل مهار در بستر	-	-	✓
۳	نصب صفحه و بولت بر روی میل مهار	-	-	✓
۴	نصب چارچوب انتهایی ضربه گیر	-	-	✓
۵	سوار کردن تسمه و چارچوب	✓	✓	✓
۶	نصب دیواره‌ی ضربه گیر	-	-	✓
۷	کار گذاشتن تانکها	✓	✓	✓
۸	اتصال دماغه	✓	✓	✓
۹	آماده سازی برای بهره برداری	✓	✓	✓



نصب صفحه و بولت بر روی میل مهار



کاشت میل مهار در بستر



اجرای بستر نصب



نصب دیواره‌ی ضربه گیر



سوار کردن تسمه و چارچوب



نصب چارچوب انتهایی ضربه گیر



اتصال دماغه



قرارداد ضربه گیر آلومینیومی



کار گذاشتن تانکها

تصویر ۱۳-۱۶: فرآیند نصب کاشن تانک

همان طور که در تصویر ۱۳-۱۶ ارایه شده است، فرآیند نصب کاشن تانک به ترتیب شامل اجرای بستر نصب، کاشت میل مهار در بستر، نصب صفحه و بولت بر روی میل مهار، نصب چارچوب انتهایی ضربه گیر، سوار کردن تسمه و چارچوب، نصب دیواره ضربه گیر، کار گذاشتن تانکها، قرار



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۷۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

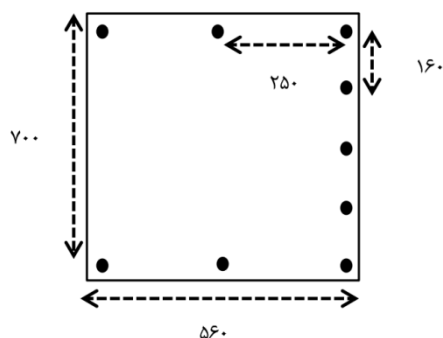
دادن ضربه گیر آلومینیومی و در نهایت اتصال دماغه می باشد که اگر همه این موارد به شکل صحیح اجرا شود منجر به سخت شدن سرقت تجهیزات ترافیکی مربوطه می گردد. همچنین می توان با راه اندازی گشت های شبانه بزرگراهی در سطح شهر، از سرقت تجهیزات ترافیکی جلوگیری نمود.

۱۳-۸-۴- الزامات نصب کاشن تانک

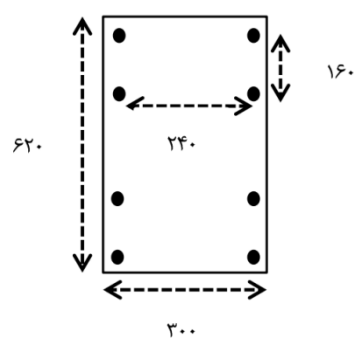
در اجرای سیستم کاشن تانک رعایت موارد زیر الزامی است:

- کاشن تانک باید در منطقه بازیابی جلوی مانع، نصب شود.
- حداقل فاصله بین مانع خطر آفرین و انتهای کاشن تانک باید ۳۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود.
- فاصله بین لبه بیرونی کاشن تانک نسبت به لبه مانع، باید حداقل ۷۵۰ میلی متر باشد.
- عملیات نصب نباید در شرایط آب و هوای مرطوب صورت گیرد.
- پس از نصب باید درپوش آن ها محکم بسته شود.
- نصب هرگونه تجهیزات برقی، در کنار یا روی کاشن تانک ممنوع است.
- نصب هرگونه پایه علائم و تابلوهای ترافیکی در درون کاشن تانک ممنوع است.
- اجرای خط کشی هاشور، چشم گربه ای یا گل میخ، در فضای خالی جلوی بشکه های پر شده با ماسه، توصیه می شود.
- بر روی قسمت جلویی بدنه بشکه ردیف اول باید نوار شبرنگ رده مهندسی هفت ساله، متناسب با جهت ترافیک، بر اساس ویرایش دوم سند ۱-۳۱۰-۸-۶ نصب شود.
- طول بولت برای نصب صفحه پلیت باید به گونه ای باشد که ۲۰۰ میلی متر در فونداسیون باشد.
- تعداد و ابعاد صفحه و بولت ها باید مطابق با تصویر ۱۳-۱۷ باشد.

راهنمایی: ابعاد به میلی متر است.



ب- ابعاد صفحه و بولت های قسمت جلوی کاشن تانک



الف- ابعاد صفحه و بولت های قسمت جلوی کاشن تانک

تصویر ۱۳-۱۷: مشخصات صفحه و بولت های سیستم کاشن تانک

ست کاشن تانک بر اساس سرعت طرح باید عینا مطابق جدول ۱۳-۸ نصب گردد. استفاده از بخشی از ست کاشن تانک و یا استفاده از آن به عنوان آشکارساز ممنوع است.

۱۳-۸-۷- آزمون ضربه کاشن تانک

نتایج آزمون ضربه کاشن تانک در جدول ۱۳-۱۰ نشان داده شده است.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۷۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

جدول ۱۳-۱۰: نتایج آزمونهای ضروری بشکه (کاشن تانک)

ردیف	خصوصیات	استاندارد	بازه مورد قبول*	نتایج	امتیاز	امتیاز کسب شده
۱	ضخامت (میلی متر)	آزمایشگاهی	-	$4/6 \pm 0/1$	-	-
۲	سختی - shore D	ASTM D 2240	۶۰	۵۹	۵	۴/۹
۳	استحکام کششی (MPa)	ASTM D 638	> 20	$20/9 \pm 2/6$	۳۰	۳۰
۴	میزان افزایش طول (%) در سرعت ۵۰ (mm/min)	ASTM D 638	> 100	$95/0 \pm 4/0$	۲۰	۱۹
۵	چقرمگی (KJ/m^2)	ASTM D 256	با ناچ ۵ بدون ناچ > 100	$5/3 \pm 0/7$	۲۰	۱۵/۱
۶	عدم رنگ دهی	آزمایشگاهی	عدم رنگ دهی	ندارد	۵	۵
۷	ذوب کامل مواد	آزمایشگاهی	ذوب کامل	تایید	۵	۵
۸	مقاومت UV-B	ASTM G154	بیش از ۸۰٪ اولیه	۹۰٪	۱۵	۱۵
۹۴	جمع بندی	تایید (جمع امتیاز بالای ۹۰ و در هر مورد بالای ۷۵ درصد): امتیاز کسب شده: ۹۴/۰ - تایید است				

۱۳-۹ - ضربه گیر کاهش دهنده ترینیتی (تراک)

این ضربه گیر یک مهار انتهایی جاذب انرژی است که شامل یک جفت ریل هدایت کننده، یک صفحه لغزنده برای دریافت ضربه، قابهای فولادی میانی و سپرهای فولادی موجدار در طرفین است. استفاده از بالشک بتنی و تکیه گاه صلب در این ضربه گیر ضروری است.



تصویر ۱۳-۱۸: ضربه گیر کاهش دهنده ترینیتی



۱۳-۱۰ - ضربه گیر کوادگارد ۳۵۰

ضربه گیرهای کواد گارد شامل خانواده‌ای از مهارهای انتهایی و ضربه گیرهای اختصاصی باقابلیت جذب انرژی و قابلیت هدایت مجدد وسایل نقلیه است که از نظر کارایی و طراحی خصوصیات مشابهی دارند. در این نوع ضربه گیرها، سلول‌های جاذب انرژی به وسیله دیافراگم‌های فولادی و سپری‌های فولاد موج‌دار در بر گرفته شده‌اند.



تصویر ۱۳-۱۹: ضربه گیر کواد گارد استاندارد



تصویر ۱۳-۲۰: ضربه گیر کواد گارد مدل LMC



۱۳-۱۱ - ضربه گیر جذبی ۳۵۰

ضربه گیر جذبی ۳۵۰ بدون قابلیت هدایت مجدد وسایل نقلیه بوده و شکننده می باشد. این سیستم از اجزایی که از آب پر می شوند، قطعه مخصوص دماغه و مجموعه اتصالات اجزا به یکدیگر تشکیل شده است.



تصویر ۱۳-۲۱: ضربه گیر جذبی ۳۵۰

۱۳-۱۲ - ضربه گیر جذبی باز کاربرد (ری اکت)

این ضربه گیر یک مهار انتهایی جاذب انرژی می باشد که شامل یک ردیف از استوانه های پلی اتیلن با چگالی بالا به قطر ۰/۹ متر روی ریل های لغزشی فولادی است. سیستم کابل مهاری شامل دو رشته سیم فولادی سنگین در هر طرف، سیستم مهاربندی جلو و عقب، تجهیزات انتقالی و مجموعه تکیه گاهی می باشد.



تصویر ۱۳-۲۲: ضربه گیر جذبی باز کاربرد



۱۳-۱۳ - ضربه گیر مستهلک کننده باریک کانتیکت (انسیاس)^۱

ضربه گیر مستهلک کننده باریک کانتیکت، ضربه گیر دوطرفه و جاذب انرژی است که شامل هشت استوانه فولادی در یک ردیف به همراه کابل های کششی مهاری در دو طرف استوانه ها می باشد.



تصویر ۱۳-۲۳: ضربه گیر مستهلک کننده باریک کانتیکت

۱۴-۱۳ - ضربه گیر تک نقطه ای

ضربه گیر تک نقطه ای که با نام انحصاری "RAPTOR™ (SCI25)" شناخته می شود، یکی از انواع ضربه گیرهای جذبی است که برای کاهش شدت برخورد وسیله نقلیه با تیرهای برق یا درختان طراحی شده است. فناوری منحصربه فرد این نوع ضربه گیر، یک راه حل کم هزینه را در مکان هایی ارائه می کند که ممکن است برای سایر ضربه گیرهای موجود از نظر فیزیکی مناسب نباشند. به گونه ای که متشکل از دو قطعه اصلی (بدنه) بوده که توسط بست، پیچ و واشر به یکدیگر متصل شده و همچنین مانع مورد نظر در فضای خالی تعبیه شده مابین این دو قطعه قرار می گیرد تا از برخورد مستقیم وسایل نقلیه با آن جلوگیری گردد. این ضربه گیر از مصالح قابل دوام ساخته شده و به دلیل طراحی ساده، نصب و تعمیرات آن را می توان در کمتر از ۳۰ دقیقه انجام داد و به سرعت ایمنی را در جاده ها برقرار نمود. همچنین شایان ذکر است، ضربه گیر نوع SCI25، شرایط آزمون TL1 را تأمین می نماید.

شایان ذکر است، چنانچه وسایل نقلیه ای به وزن ۱۱۰۰ و ۲۲۷۰ کیلوگرم با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت با زاویه کمتر از ۱۵ درجه به ضربه گیر تک نقطه ای برخورد نماید، به طور ایمن باقی خواهند ماند.

۱۳-۱۴-۱ - ویژگی ها و مشخصات فنی

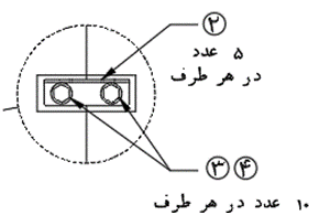
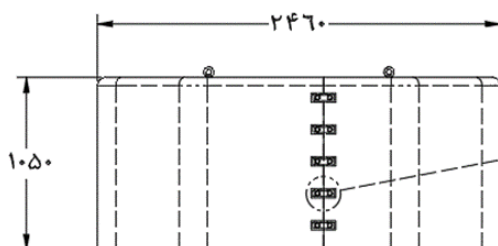
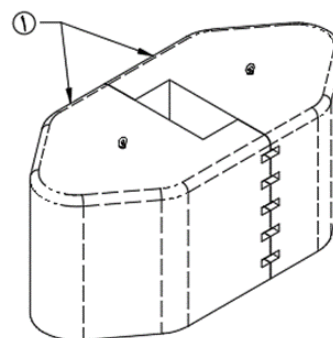
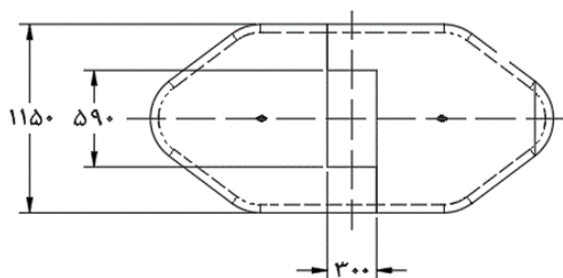
- ✓ شدت ضربه ناشی از برخورد وسیله نقلیه به تیرها و درختان را به شدت کاهش می دهد.
- ✓ قابل استفاده در مکان هایی که معمولاً محافظت از آنها دشوار است.
- ✓ ابعاد مناسب و نصب آسان (زیر ۳۰ دقیقه)
- ✓ دارای ابعاد متناسب با خطرات بزرگ تر





- ✓ عدم نیاز به نگهداری و طول عمر مورد انتظار ۲۵ سال
 - ✓ عدم نیاز به فونداسیون
 - ✓ طول: ۲۷۶۰ میلی متر؛ ارتفاع: ۱۰۵۰ میلی متر؛ عرض: ۱۱۵۰ میلی متر
 - ✓ اندازه حفره:
 - نوع اول: ۶۰۰ در ۵۹۰ میلی متر
 - نوع دوم: ۳۰۰ در ۵۹۰ میلی متر
 - ✓ وزن هر پوسته: ۱۱۰ کیلوگرم
 - ✓ جنس مصالح استفاده شده در این ضربه گیر پلی اتیلن فشرده (High Density Polyethylene) می باشد.
- در تصویر ۱۳-۲۴ و تصویر ۱۳-۲۵ دو نوع این ضربه گیر نشان داده شده است.

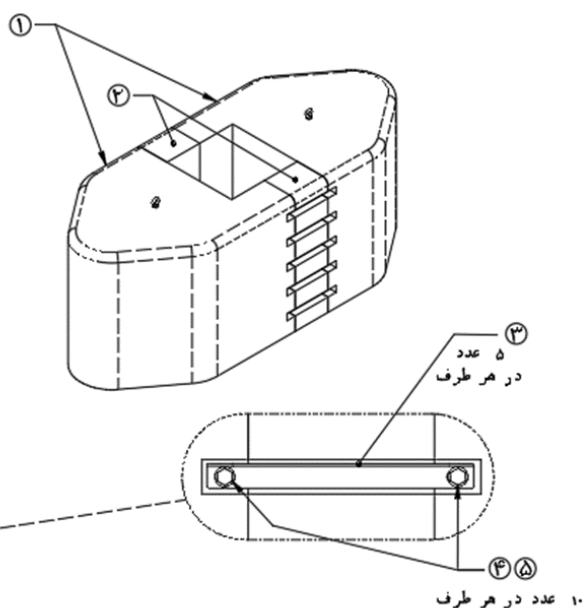
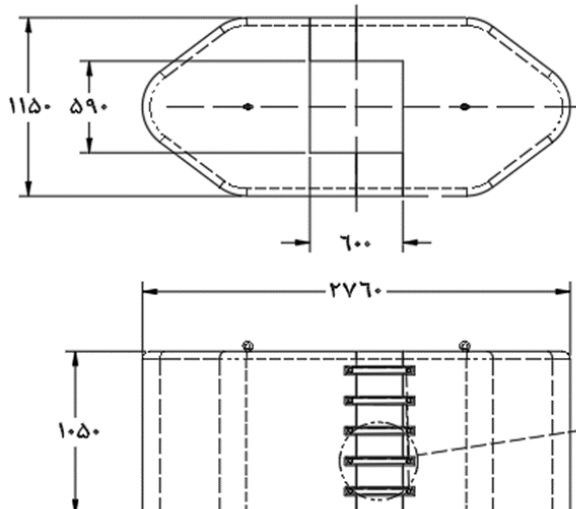
شماره	عنوان	تعداد
۱	بدنه	۲
۲	پست کوتاه	۱۰
۳	پیچ (C-Scr HH M16-2.0x40 Cl8.8 Mgal)	۲۰
۴	واشر	۲۰



تصویر ۱۳-۲۴: جزئیات طراحی ضربه گیر تک نقطه ای نوع

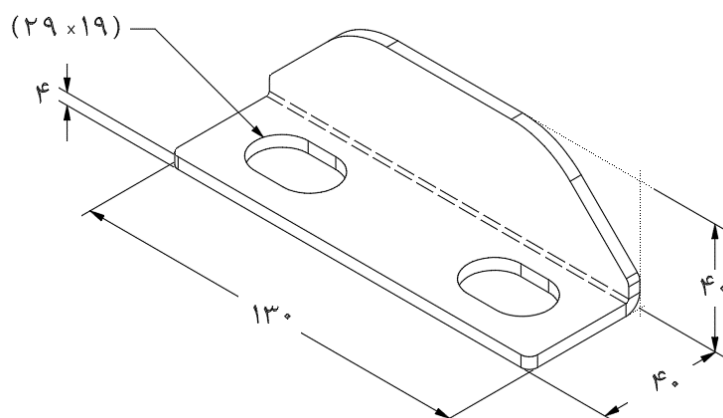


شماره	عنوان	تعداد
۱	بدنه	۲
۲	قطعه اتصال	۲
۳	بست بلند	۱۰
۴	پیچ (C-Scr HH M16-2.0x40 C8.8 MGBI)	۲۰
۵	واشر	۲۰

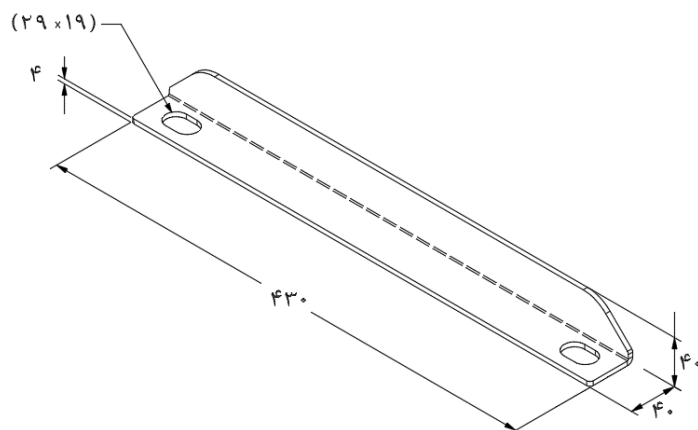


تصویر ۱۳-۲۵: جزییات طراحی ضربه گیر تک نقطه ای نوع ۲

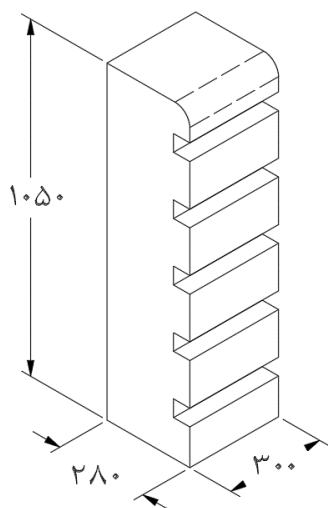
در محافظ نوع اول از بست کوتاه و در محافظ نوع دوم از بست بلند برای اتصالات استفاده می شود. تفاوت این دو نوع بست در طول آن است که بست کوتاه ۱۳۰ میلی متر و بست بلند دارای طول ۴۳۰ میلی متر می باشد. در تصویر ۱۳-۲۶ مشخصات فنی بست کوتاه و تصویر ۱۳-۲۷ مشخصات فنی بست بلند نشان داده شده است.



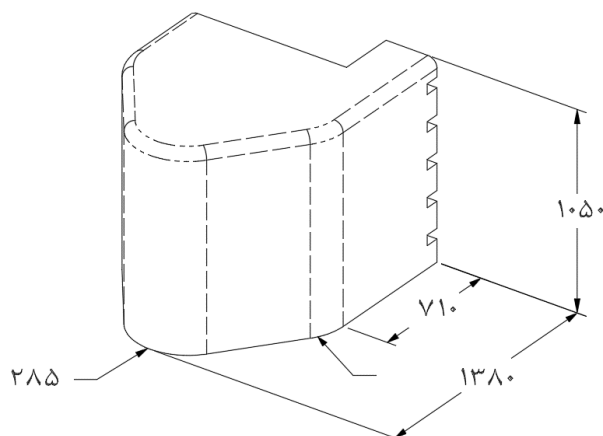
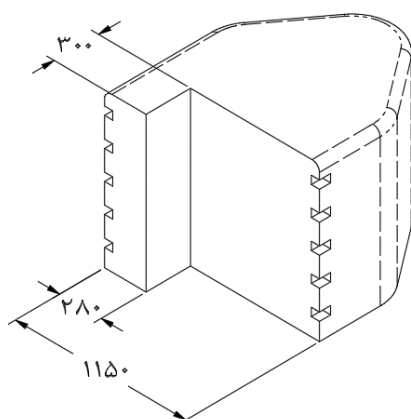
تصویر ۱۳-۲۶: مشخصات فنی بست کوتاه



تصویر ۱۳-۲۷: مشخصات فنی بست بلند



تصویر ۱۳-۲۸: مشخصات فنی قطعه اتصال



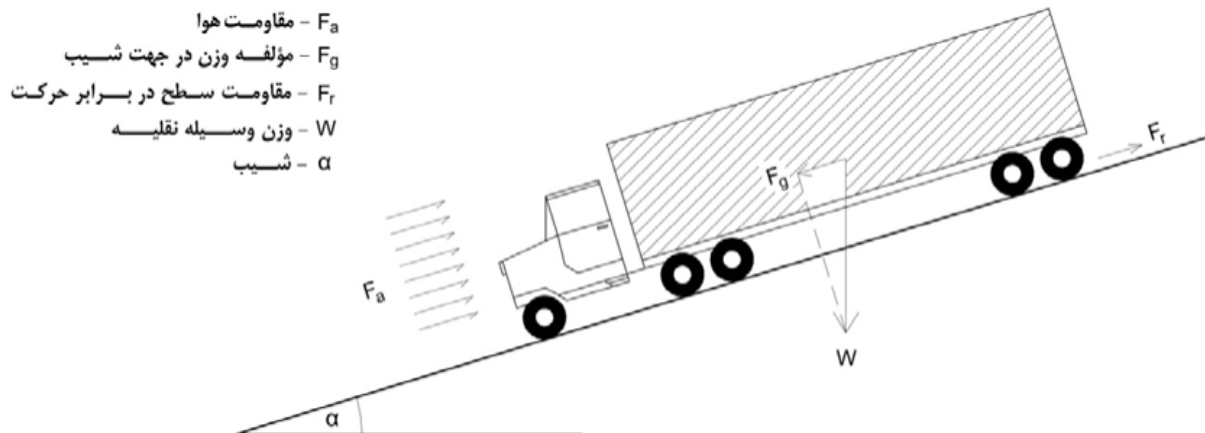
(تمامی ابعاد به میلی متر است)

تصویر ۱۳-۲۹: مشخصات فنی بدنه

۱۳-۱۵ - خروج اضطراری

در سرازیری طولانی با شیب زیاد (شکل تصویر ۱۳-۳۰)، خطر خروج اضطراری و عدم امکان کنترل وسایل نقلیه سنگین به علت از دست دادن ترمز، زیاد می شود در چنین شرایطی، ساخت خروجی اضطراری، می تواند به کنترل وسیله نقلیه و تأمین ایمنی استفاده کنندگان از راه، کمک مؤثری کند. خروجی اضطراری که در محله ای مناسب، پیش بینی و ساخته می شود، می تواند سرعت وسیله نقلیه را در مسیری جدا از مسیر اصلی راه، کاهش داده و آن را متوقف سازد.

بهترین نوع خروجی اضطراری نوع وزنی یا سربالایی می باشد شیب سربالایی خروجی اضطراری موجب می شود که علاوه بر کمتر شدن طول بتوان راحت تر از آن خارج شد استفاده از هر یک از انواع خروجی اضطراری، بستگی به شرایط و موقعیت خاص محل آن دارد.



تصویر ۱۳-۳۰: نمایش کامیون و نیروهای وارده در سرازیری

۱۳-۱۵-۱- تعیین محل

محل ساخت خروجی اضطراری، بستگی به وضع خاص هر سرازیری از نظر طول، شیب طولی، سرعت و موقعیت مسیر دارد. استفاده از خروجی‌های اضطراری در نواحی با شیب طولی بیشتر از حداکثر شیب طولی مجاز راه یا سرازیری‌های طولانی با شیبی برابر یا نزدیک به حداکثر شیب طولی مجاز در راه‌های شریانی و اصلی جدا شده در منطقه کوهستانی ضروری و در سایر راه‌ها باید بررسی شود. در مورد راه‌های ساخته شده، علاوه بر شیب طولی، سرعت عملکردی وسایل نقلیه سنگین، آمار یا گزارش‌های پلیس در خصوص تصادف‌های وسایل نقلیه سنگین، آمار تصادف‌ها با حفاظها، ریختن روغن ترمز و یا روغن موتور وسایل نقلیه سنگین بر سطح روسازی می‌تواند معیار تعیین ضرورت و محل ساخت خروجی اضطراری در سرازیری باشد.

خروجی اضطراری باید در محلی قرار گیرد که برای وسیله نقلیه بی‌ترمز، امکان استفاده از آن وجود داشته باشد. مثلاً پیش‌بینی خروجی اضطراری بعد از یک قوس افقی تند نمی‌تواند راه‌حل قابل قبول تلقی شود. تعیین محل خروجی اضطراری، با توجه به عوامل زیر انجام می‌شود:

- ۱- وضع پستی و بلندی
- ۲- طول سرازیری
- ۳- شیب سرازیری
- ۴- سرعت وسیله نقلیه
- ۵- آمار تصادف‌ها
- ۶- اثر زیست محیطی
- ۷- هزینه

خروجی اضطراری در محلی ساخته می‌شود که مورد استفاده بیشترین وسایل نقلیه بی‌ترمز قرار گیرد.

در مورد سرازیری‌های طولانی در مسیرهای مستقیم، خروجی اضطراری را می‌توان قبل از شروع قوس‌های افقی تند که وسیله نقلیه سنگین نتواند در سرعت‌های بالا با ایمنی از آن عبور کند، ساخت.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۸۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

خروجی اضطراری معمولاً در سمت راست مسیر قرار می گیرد ولی در مورد راه های مجزا در صورت نبودن محل مناسب در سمت راست و وجود آن در سمت چپ می توان خروجی اضطراری را در سمت چپ مسیر پیش بینی کرد.

یکی از روش های تعیین بهترین محل برای ساخت خروجی اضطراری استفاده از روش تعیین درجه حرارت ترمز چرخه ای وسیله نقلیه سنگین است. با این روش، میزان حرارت ترمز در هر نیم کیلومتر اندازه گیری می شود آن بخش از مسیر که درجه حرارت ترمز، کمتر از ۲۶۰ درجه سانتی گراد باشد، می تواند ایمن تلقی شود؛ بنابراین شروع خروجی اضطراری با توجه به سایر شرایط می تواند بعد از محلی باشد که درجه حرارت ترمز از ۲۶۰ درجه سانتی گراد، تجاوز می کند.

یکی دیگر از روش های تعیین محل مناسب برای خروجی اضطراری تعیین محلی است که سرعت وسیله نقلیه از حداکثر سرعت برای ورود به خروجی اضطراری تجاوز نکرده باشد. حداکثر سرعت برای ورود به خروجی اضطراری ۱۳۰ تا ۱۴۰ کیلومتر در ساعت می باشد. البته بهتر است که محل خروجی اضطراری با توجه به وضعیت پستی و بلندی طوری انتخاب شود که سرعت وسیله نقلیه در موقع ورود به حداکثر تعیین شده فوق نرسیده و در صورت امکان کمتر از آن باشد.

۱۳-۱۵-۲- انواع خروجی اضطراری

خروجی اضطراری به سه نوع عمده زیر تقسیم بندی می شود:

۱- وزنی (سربالایی)

۲- تپه ماسه ای

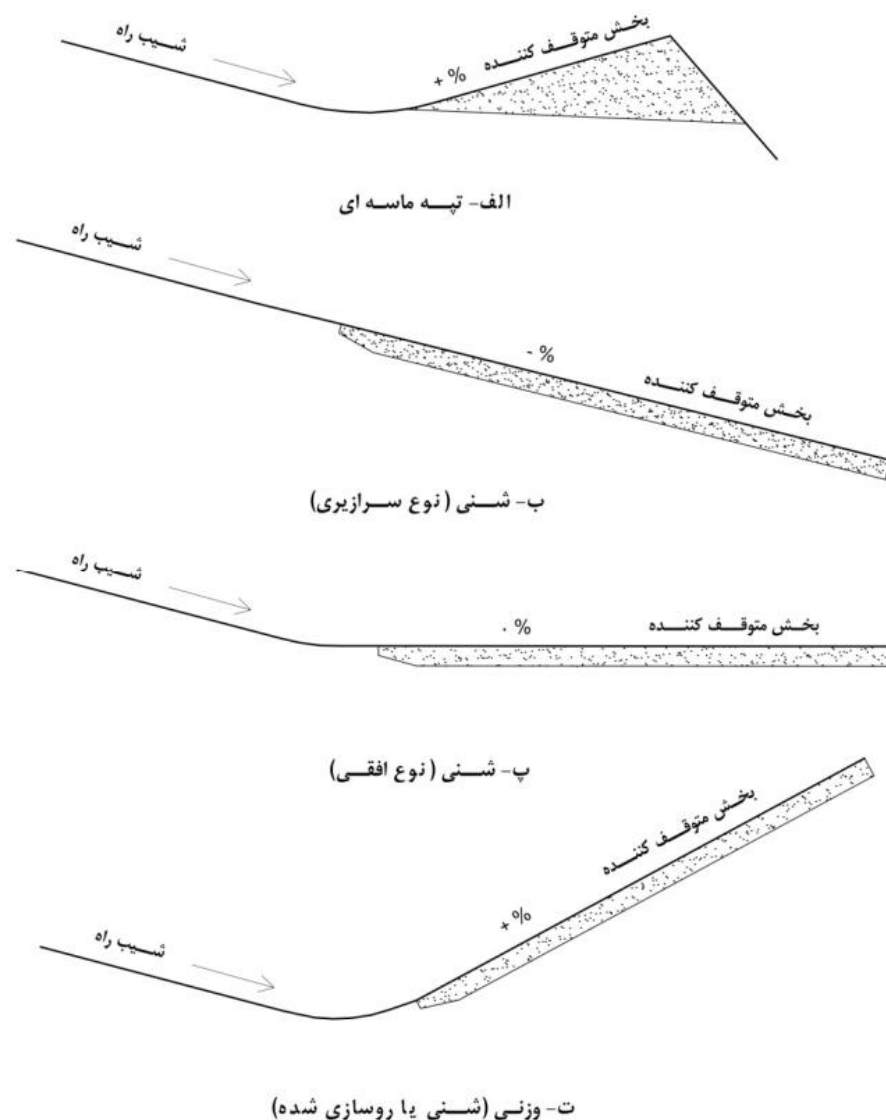
۳- شنی

نوع وزنی (استفاده از سربالایی ها) می تواند دارای روسازی (آسفالتی یا بتنی) باشد. در این نوع خروجی اضطراری، برای توقف وسیله نقلیه از نیروی جاذبه استفاده می شود. طول و هزینه ساخت این نوع خروجی نسبتاً زیاد است. این نوع خروجی اضطراری نمی تواند مانع برگشت وسیله نقلیه به عقب شود. لذا اگر راننده نتواند با کمک دنده و یا هر امکان دیگری وسیله را متوقف کند، ناچار در موقع عقب رفتن خود را به بلندی کنار مسیر میزند.

نوع تپه ماسه ای، شامل ماسه نرم و خشک است که در مسیر راه قرار گرفته و حداکثر طول، آن ۱۲۰ متر می باشد. وسیله نقلیه با رسیدن به ماسه، در آن فرورفته و متوقف می شود. عیب این نوع خروجی اضطراری در توقف سریع وسیله نقلیه و امکان صدمه زدن به راننده و یا وسیله نقلیه در اثر پرتاب شدن بار و سرنشین بوده و بیرون آوردن وسیله نقلیه از تپه ماسه نیز خالی از اشکال نخواهد بود.

نوع شنی که از سنگ گردگوشه یک اندازه، ریخته شده در مسیر خروجی تشکیل شده، از تپه ماسه ای بهتر است. این نوع خروجی اضطراری اغلب در کنار مسیر راه و به موازات آن، قرار گرفته است. مصالح متوقف کننده از مصالح رودخانه ای و یا شکسته نکوبیده، رد شده از الک ۴ سانتی متری و مانده روی الک ۲/۵ سانتی متری به ضخامت ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر درروی بستر خروجی اضطراری تشکیل می شود. بهتر است مسیر برگشت به راه به خوبی مشخص شده باشد تا راننده بعد از توقف و رفع مشکل وسیله نقلیه، بتواند به راه خود ادامه دهد. این نوع خروجی اضطراری می تواند به یکی از سه روش نشان داده در شکل های زیر ساخته شود.





تصویر ۱۳-۳۱: نمونه‌های خروجی اضطراری

بهترین نوع خروجی اضطراری نوع وزنی یا سربالایی می‌باشد. شیب سربالایی خروجی اضطراری موجب می‌شود که علاوه بر کمتر شدن طول، بتوان راحت‌تر از آن خارج شد. استفاده از هر یک از انواع خروجی اضطراری، بستگی به شرایط و موقعیت خاص محل آن دارد.

۱۳-۱۵-۳- محوطه‌های کنترل ترمز

از توقفگاه‌ها یا بیرون رفتگی‌ها در ابتدا و قبل از شروع سرازیری‌ها می‌توان به عنوان محوطه‌های کنترل ترمز یا محوطه‌های ایست اجباری برای فراهم کردن فرصتی برای راننده به منظور بازرسی تجهیزات خودرو و اطمینان از داغ نبودن زیاد از حد ترمزها در شروع سرازیری استفاده کرد. به علاوه اطلاعات مربوط به شیب و محل خروجی اضطراری را می‌توان به وسیله تابلوها اطلاع‌رسانی کرد. عرض محوطه کنترل ترمز را باید به گونه‌ای در نظر گرفت که حداقل امکان عبور یک خودروی سنگین را از سمت چپ خودروی دیگر در محوطه کنترل ترمز فراهم سازد.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۸۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۱۳-۱۶ - آزمون ضربه برای ضربه گیرها

آزمون ضربه برای ضربه گیرها باید مطابق با شرایط دستورالعمل‌های EN-1317 و یا NCHRP 350 صورت بگیرد.

۱۳-۱۶-۱ - آزمون ضربه بر اساس EN-1317

در جدول ۱۳-۱۱ و مطالب مربوط به آن شرایط آزمون بر اساس EN-1317 ارایه شده است.

جدول ۱۳-۱۱: شرایط تست ضربه برای ضربه گیرها طبق EN-1317

شماره تست	نحوه برخورد	وزن وسیله نقلیه (Kg)	سرعت وسیله نقلیه (km/h)	سطح تست
TC.1.1.50	برخورد از روبه‌رو با محور طولی ضربه گیر	۹۰۰	۵۰	۱
TC.1.1.80		۹۰۰	۸۰	
TC.1.1.100		۹۰۰	۱۰۰	
TC.1.2.80		۱۳۰۰	۸۰	
TC.1.2.100		۱۳۰۰	۱۰۰	
TC.1.3.110		۱۵۰۰	۱۱۰	
TC.2.1.80	برخورد از روبه‌رو با انحراف به اندازه یک چهارم عرض وسیله نقلیه از محور طولی ضربه گیر	۹۰۰	۸۰	۲
TC.2.1.100		۹۰۰	۱۰۰	
TC.3.2.80	برخورد از روبه‌رو با زاویه ۱۵ درجه	۱۳۰۰	۸۰	۳
TC.3.2.100		۱۳۰۰	۱۰۰	
TC.3.3.110		۱۵۰۰	۱۱۰	
TC.4.2.50	برخورد از پهلو با زاویه ۱۵ درجه	۱۳۰۰	۵۰	۴
TC.4.2.80		۱۳۰۰	۸۰	
TC.4.2.100		۱۳۰۰	۱۰۰	
TC.4.3.110		۱۵۰۰	۱۱۰	
TC.5.2.80	برخورد از پهلو با زاویه ۱۶۵ درجه	۱۳۰۰	۸۰	۵
TC.5.2.100		۱۳۰۰	۱۰۰	
TC.5.3.110		۱۵۰۰	۱۱۰	

- سطح تست ۱ تا ۳ برای ضربه گیرهای هدایت کننده و کاهنده شتاب است.
- سطح تست ۴ و ۵ فقط برای ضربه گیرهای هدایت کننده مناسب است.
- در صورتی که زاویه مسیر وسیله نقلیه نسبت به سمت ترافیک (α در تصویر ۱۳-۳۲) کمتر از ۵ درجه باشد، تست سطح ۵ نباید اجرا شود.



فصل سیزدهم: ضربه گیرها و مشخصات آن صفحه: ۲۸۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۱۳-۱۶-۲- آزمون ضربه بر اساس NCHRP 350

در جدول ۱۳-۱۳ و مطالب مربوط به آن شرایط آزمون بر اساس NCHRP 350 رایج شده است.

جدول ۱۳-۱۳: شرایط تست ضربه برای انواع ضربه گیرها بر اساس NCHRP 350

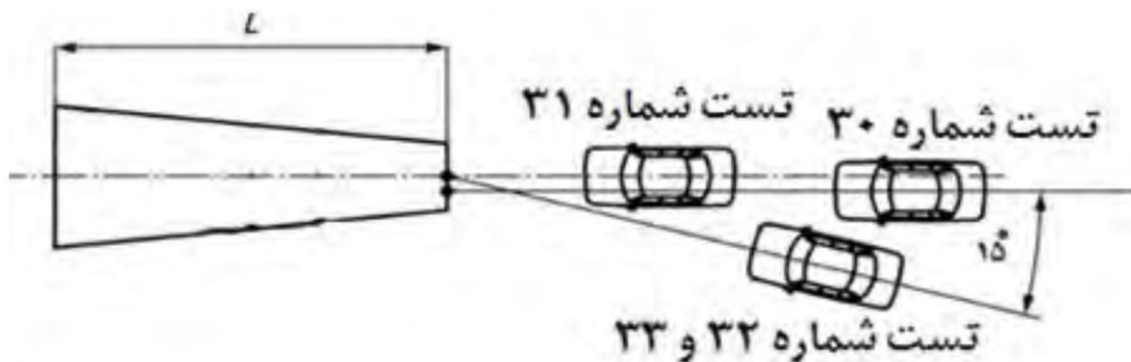
وزن وسیله نقلیه (Kg)	زاویه برخورد (درجه)	نوع ضربه گیر		شماره تست
۸۲۰	صفر	ضربه گیر نفوذی یا غیر نفوذی	ضربه گیر هدایت کننده	۳۰
۷۰۰	صفر			۳۰
۲۰۰۰	صفر			۳۱
۸۲۰	۱۵			۳۲
۷۰۰	۱۵			۳۲
۲۰۰۰	۱۵			۳۳
۲۰۰۰	۲۰			۳۹
۸۲۰	۱۵	فقط ضربه گیر نفوذی		۳۴
۷۰۰	۱۵			۳۴
۲۰۰۰	۲۰			۳۵
۸۲۰	۱۵	فقط ضربه گیر غیر نفوذی		۳۶
۷۰۰	۱۵			۳۶
۲۰۰۰	۲۰			۳۷
۲۰۰۰	۲۰			۳۸
۸۲۰	۰	فقط ضربه گیر نفوذی	ضربه گیر جذبی	۴۰
۷۰۰	۰			۴۰
۲۰۰۰	۰			۴۱
۸۲۰	۱۵			۴۲
۷۰۰	۱۵			۴۲
۲۰۰۰	۱۵			۴۳
۲۰۰۰	۲۰			۴۴

- انجام تست ردیف‌های آبی‌رنگ، اختیاری است.

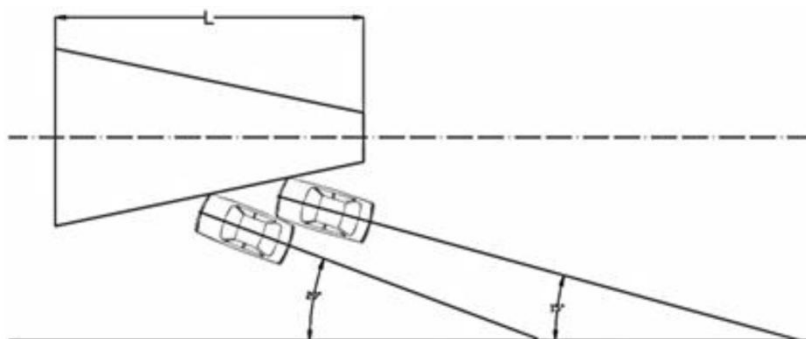




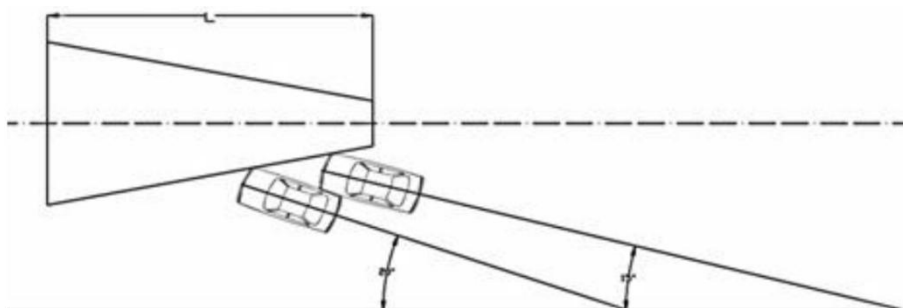
در صورتی که تست های فوق در سرعت ۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت انجام شود به ترتیب سطح تست ۱، ۲ و ۳ نامیده می شود.



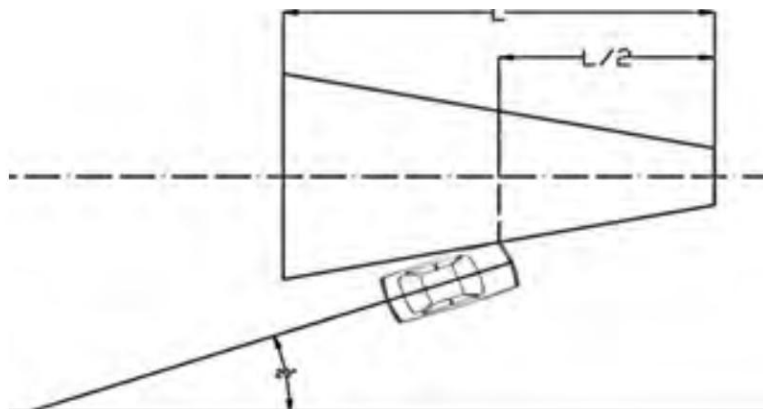
تست شماره ۳۰ تا ۳۳



تست شماره ۳۴ و ۳۵



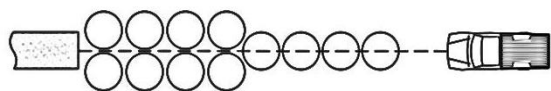
تست شماره ۳۶ تا ۳۸



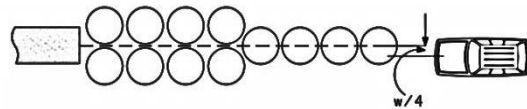
تست شماره ۳۹

تصویر ۱۳-۳۳: شرایط تست ضربه برای ضربه گیرهای هدایت کننده بر اساس NCHRP 350

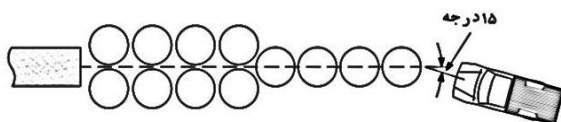




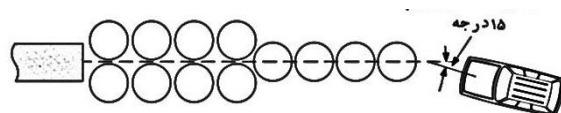
ب- تست شماره ۴۱



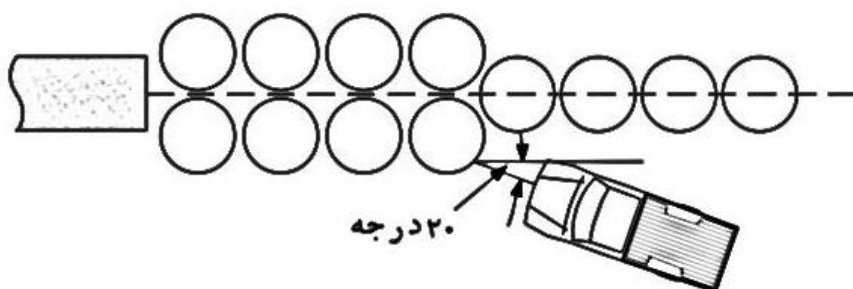
الف- تست شماره ۴۰



د- تست شماره ۴۳



ج- تست شماره ۴۲



ه- تست شماره ۴۴

تصویر ۱۳-۳۴: شرایط تست ضربه برای ضربه گیرهای جذبی بر اساس NCHRP 350



مراجع بین‌المللی صفحه: ۲۸۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
-------------------------------	--	---

مراجع بین‌المللی مورد استفاده در سند حاضر

- Roadside Design Guide, 4th Edition, American Association Of State Highway And Transportation Officials, Washington, 2011.
- Road Safety Barriers Design Guide, Department Of Infrastructure Energy And Resources.
- AASHTO. Manual For Assessing Safety Hardware (MASH). American Association Of State Highway And Transportation Officials, Washington, Dc, 2009.
- Ross, H. E., Jr., D. L. Sicking, And R. A. Zimmer. National Cooperative Highway Research Program Report 350: Recommended Procedures For The Safety Evaluation Of Highway Features. NCHRP, Transportation Research Board, Washington, Dc, 1993.
- Energite® Iii, Fitch® Universal Module Systems Product Description Manual, 2012, Highway Products Energy Absorbtion Systems
- FHWA. W-Beam Guardrail Repair, a guide for highway and street maintenance personnel, 2008.



پیوست ۱: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی

پ ۱-۱- فرآیند نگهداشت حفاظ‌های طولی براساس روش عملکرد محور

در سالیان اخیر در اکثر کشورها، روش‌های سنتی شیوه‌محور در زمینه نگهداری تجهیزات ترافیکی، منسوخ شده و غالباً به سمت روش عملکرد محور به عنوان یک روش نوین جهت نگهداشت تجهیزات ترافیکی تمایل پیدا کرده‌اند. در روش عملکرد محور برای هر یک از تجهیزات ترافیکی شاخص‌هایی تعریف می‌شود و پرداختی‌ها به پیمانکار براساس حجم کار انجام شده نمی‌باشد، بلکه مطابق با میزان برآورده نمودن سطح سرویس تعیین شده در قرارداد خواهد بود. با توجه به مشکلات و نواقص روش‌های آیتمی و اکیپی، وضعیت نامناسب نگهداری تجهیزات ترافیکی در شهر تهران در وضع موجود و نحوه و نتایج پیاده‌سازی روش عملکرد محور در کشورهای مختلف، در این بخش از سند به تشریح و توضیح فرآیند نگهداشت حفاظ‌های طولی به روش عملکرد محور پرداخته می‌شود. لازم است که این روش به‌صورت گام به گام و طی مراحل که در این سند پیشنهاد می‌گردد، پیاده شود.

پ ۱-۲- روند انجام عملیات اجرایی فرآیند نگهداشت حفاظ‌های طولی براساس روش عملکرد محور

۱- تحویل وضع موجود محدوده پروژه از سوی کارفرما به پیمانکار در تاریخ شروع کار (مسئولیت هرگونه تغییر در وضعیت حفاظ‌ها پس از این مرحله بر عهده پیمانکار خواهد بود).

۲- تجهیز کارگاه و تکمیل ماشین‌آلات و تجهیزات مربوطه (مطابق تجهیزات نصب حفاظ‌های طولی در سند حاضر) و تأمین نیروی انسانی موردنیاز به‌منظور شروع عملیات نگهداشت.

تبصره ۱: کلیه خودروها و ماشین‌آلات پیمانکار باید مجهز به سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) بوده و دسترسی لازم به نرم‌افزار مربوطه جهت رصد لحظه‌ای موقعیت و بررسی عملکرد این ماشین‌آلات در دوره‌های زمانی مختلف برای کارفرما و دستگاه نظارت فراهم گردد همچنین کلیه خودروها باید مجهز به تجهیزات ایمنی موردنیاز جهت فعالیت در شرایط محیطی و آب و هوایی مختلف و نیز ساعات مختلف شبانه‌روز باشند.

تبصره ۲: در صورت عدم تطابق تعداد نفرات با اکیپ پیش‌بینی شده در بند ۵ این بخش (اکیپ فنی مورد نیاز پیمانکار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی)، کارفرما می‌بایست در اسناد ارجاع کار تمهیدات لازم را در خصوص شرایط جریمه و اعمال کسر بهاء پیش‌بینی و اعلام نماید.

۳- ارائه وضعیت موجود حفاظ‌های طولی محدوده پروژه در نرم‌افزار نگهداشت بر پایه GIS و کاربرگ‌های وضعیت موجود حفاظ‌های طولی از سوی کارفرما یا دستگاه نظارت به پیمانکار نگهداشت.

۴- انجام عملیات پایش و بررسی وضعیت موجود حفاظ‌های طولی و تدقیق کاربرگ‌های دریافتی توسط پیمانکار از طریق بازدیدهای میدانی بر مبنای اطلاعات دریافتی از سوی کارفرما یا دستگاه نظارت، ظرف مدت حداکثر یک ماه از تاریخ شروع کار.

۵- برگزاری جلسات مورد نیاز بین پیمانکار و کارفرما در صورت احصاء نمودن نقص در اطلاعات دریافتی و انجام اصلاحات مورد نیاز توسط کارفرما.

۶- تهیه برنامه زمان‌بندی بلندمدت برای کل دوره نگهداشت حداکثر یک ماه از تاریخ تعیین شده برای شروع کار از سوی پیمانکار شامل کلیه عملیات اصلی و فرعی جهت بررسی و تأیید کارفرما.

۷- انجام عملیات اجرایی نگهداشت در محدوده پروژه به منظور ارتقای شرایط کیفی به سطح فاقد نقص حفاظ‌های طولی در بازه زمانی سه‌ماهه.



پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

ابتدایی پروژه توسط پیمانکار.

تبصره: در پایان دوره سه‌ماهه نخست دوره نگهداشت، کارفرما می‌بایست نسبت به بررسی عملکرد پیمانکار اقدام نموده و نواقص موجود را به صورت کتبی و با ذکر جزئیات به وی اعلام نماید و پس از رفع کامل این نواقص تأییدیه رفع نقص محدوده پروژه را صادر نماید.

۸- عملیات پایش روزانه و انجام اقدامات اصلاحی مورد نیاز از طریق تهیه گزارش‌های ماهیانه در طول مدت نگهداشت (حداقل دو سال شمسی) به منظور حفظ وضعیت کیفی و فاقد نقص حفاظ‌های طولی پس از دوره زمانی سه ماهه ابتدایی موضوع نگهداشت توسط پیمانکار و بروزرسانی وضعیت موجود حفاظ‌های طولی براساس تکمیل کاربرگ‌های ارائه شده در پیوست ۲ سند حاضر (این اقدامات و گزارش‌های تهیه شده شامل مقدار و درصد فعالیت‌های انجام‌شده به تفکیک بخش‌های مختلف محدوده پروژه، نتایج بازدیدها و آخرین آزمایش‌های صورت پذیرفته، وضعیت کیفی حفاظ‌ها به همراه ثبت مستندات مربوطه بر روی نرم افزار نگهداشت بر پایه GIS، مشکلات و موانع اجرایی، نوع و مقدار مصالح و تجهیزات استفاده شده، تعداد و تخصص نیروی انسانی موجود و ... می‌باشد).

تبصره ۱: پس از مدت سه ماه اولیه نگهداشت، در صورتی که حفاظ‌ها در برخی مقاطع دارای نواقص موردی و جزئی یا دارای ایراد ظاهری باشد، پیمانکار می‌بایست ظرف مدت حداکثر ۲۴ ساعت از تاریخ اعلام نقص نسبت به اصلاح موارد اقدام نماید، کارفرما می‌بایست در اسناد ارجاع کار تمهیدات لازم را در خصوص شرایط جریمه و اعمال کسر بهاء پیش‌بینی و اعلام نماید.

تبصره ۲: در صورت سرقت هریک از اجزای حفاظ، هزینه تهیه و نصب آن‌ها به عهده پیمانکار می‌باشد.

تبصره ۳: در صورت حادث شدن خرابی و یا نقص قابل اصلاح در هریک از اجزای حفاظ‌ها، هزینه رفع نقص به عهده پیمانکار می‌باشد.

تبصره ۴: در صورت حادث شدن تصادف شدید و ضرورت تعویض هریک از اجزای حفاظ‌ها، هزینه تهیه و نصب حفاظ طولی به عهده پیمانکار می‌باشد.

تبصره ۵: مسئولیت بروز هرگونه تأخیر در عملیات اجرایی پس از دوره ۳ ماهه اولیه دوره نگهداشت، به واسطه فقدان حفاظ طولی بر عهده پیمانکار خواهد بود و در صورت بروز این اتفاق پیمانکار موظف است به محض تأمین تجهیزات مذکور، با افزایش اکیپ‌های کاری نسبت به جبران تأخیرات رخ داده اقدام نماید.

تبصره ۶: پیمانکار می‌بایست پیش از ارائه صورت وضعیت، نسبت به ثبت مستندات هرگونه اقدام اصلاحی انجام گرفته در وضعیت حفاظ‌های طولی در سامانه نگهداشت بر پایه GIS اقدام نماید.

۹- تحویل تمامی تجهیزات محدوده پروژه بر روی سامانه نگهداشت بر پایه GIS از طریق آخرین کاربرگ‌های تکمیل شده در پایان مدت نگهداشت توسط پیمانکار به نحوی که کلیه حفاظ‌های طولی در محدوده پروژه فاقد هرگونه نقص باشد.

پ ۱-۳- ملاحظات و الزامات اجرایی انجام عملیات تبصره‌های فوق

۱- اقلام و مصالح مورد استفاده در فرآیند نگهداشت تجهیزات (تعمیر یا تعویض)، باید ضمن تطابق با مشخصات فنی اشاره شده در سند حاضر با تجهیزات موجود نیز مطابقت کامل داشته باشد و پیمانکار باید پیش از سفارش و تهیه این اقلام اطلاعات و مشخصات فنی و تأییدیه‌های مربوط به آن‌ها را به دستگاه نظارت و کارفرما ارائه نماید و پس از اخذ تأییدیه کارفرما نسبت به تأمین این اقلام اقدام نماید.

۲- در فرآیند نگهداشت تجهیزات (تعمیر یا تعویض)، رعایت ملزومات مورد اشاره در این سند و آیین‌نامه‌های مربوطه ضروری است.



پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

۳- کلیه تجهیزات آسیب‌دیده باید پس از جایگزینی با تجهیزات جدید به انباری که توسط کارفرما تعیین گردیده است، تحویل داده شود.

۴- هماهنگی و اخذ تأییدیه کارفرما در مواردی که نصب تجهیزات جدید بر اساس بازدید اکیپ بازرسی پیمانکار در بازه سه ماهه ابتدایی موضوع نگهداشت صورت پذیرفته و ضروری تشخیص داده شده است.

۵- کلیه فرآیند نگهداشت تجهیزات (تعمیر یا تعویض) باید مستند گردیده و شامل موارد زیر باشد:

- ✓ تاریخ اقدام اصلاحی انجام شده.
- ✓ ماشین‌آلات و نیروی انسانی به کار گرفته شده.
- ✓ تجهیزات و مصالح مورد استفاده و گزارش مسائل و مشکلات احتمالی در زمان انجام عملیات اجرایی به همراه تأییدیه فنی تجهیزات (نظیر گواهی استاندارد و مشخصات فنی ارائه شده توسط شرکت تولیدکننده) و ارائه تصاویر و فیلم‌های تهیه شده در زمان انجام عملیات.
- ✓ ثبت و پیاده‌سازی کامل اطلاعات عملیات انجام شده در نرم افزار نگهداشت بر پایه GIS و ارائه نقشه‌های به‌روزرسانی شده به همراه گزارش‌های دوره‌ای به کارفرما.
- ۶- تهیه و ثبت صورت‌جلسه انجام عملیات نگهداشت.
- ۷- هماهنگی با پلیس راهور در مواردی که تعویض تجهیزات نیازمند هدایت جریان ترافیکی بوده و به هر نحوی بر جریان ترافیک عبوری مؤثر است.

پ ۱-۴- الزامات ایمنی در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی

۱- پیمانکار می‌بایست در حین عملیات اجرایی از علائم هشداردهنده ایمنی استفاده نماید؛ لذا کلیه مسائل ایمنی در رابطه با انجام عملیات موضوع نگهداشت به عهده و هزینه پیمانکار بوده و خسارات وارده به اشخاص ثالث و کارکنان خود اعم از مالی و جانی را عهده‌دار خواهد بود.

۲- در خصوص تهیه پلان و به‌کارگیری تجهیزات ایمنی، پیمانکار موظف به بند ۱-۵ سند حاضر می‌باشد.

۳- رعایت ایمنی کلیه تأسیسات و زیرساخت‌های شهری در محل کار در حین دوره نگهداشت بر عهده پیمانکار می‌باشد.

۴- پس از گذشت بازه ۳ ماهه اول دوره نگهداشت، جبران خسارات ناشی از هرگونه حادثه‌ای به دلیل عدم اصلاح نواقص حفاظ‌های طولی، بر عهده پیمانکار بوده و شهرداری تهران هیچ مسئولیتی در قبال جبران خسارت حوادث را نخواهد داشت.

۵- اجرای کار به ویژه در شب مستلزم رعایت کلیه اصول ایمنی و به‌کارگیری علائم و تجهیزات هشداردهنده مطابق با آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مربوطه است و در صورت قصور پیمانکار و بروز حوادث احتمالی ناشی از عدم رعایت مسائل ایمنی مسئولیت کامل عواقب جانی و مالی و خسارات احتمالی به پرسنل و شهروندان بر عهده پیمانکار خواهد بود.



پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

پ ۱-۵- اکیپ فنی مورد نیاز پیمانکار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی

حداقل تخصص‌های ذیل در فهرست ارائه شده توسط پیمانکار ضروری است:

- ✓ سر اکیپ (ترجیحاً با تحصیلات مهندسی عمران) با سابقه کاری مرتبط یا تکنسین عمران با تخصص مربوطه و انجام بازرسی روزانه
- ✓ استادکار فنی
- ✓ کارگر ماهر
- ✓ پرچمدار
- ✓ ۱ نفر راننده

تبصره: اکیپ پیشنهادی فوق برای موضوع نگهداشت حفاظ فلزی پیش‌بینی شده است در صورت نیاز به بحث نگهداشت حفاظ بتنی ضروری است استاد کار نصب حفاظ به اکیپ فوق اضافه گردد.

پ ۱-۶- فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های بتنی

در فرآیند بازرسی و کنترل عیوب حفاظ‌های بتنی ضمن کنترل و بازرسی موارد زیر تکمیل کاربرگ شماره ۷ پیوست ۲ سند حاضر توسط پیمانکار الزامی است:

- بررسی وضعیت سازه‌ای حفاظ‌ها، از نظر خوردگی بتن، شکستگی و کیفیت و محل نصب و انحراف از محور.
- بررسی ارتفاع حفاظ‌ها.
- بررسی اطراف حفاظ‌ها از نظر فرسایش زمین و وجود گیاهان.
- کنترل اتصالات قطعات به یکدیگر.
- کنترل اتصالات قطعات به زمین در صورتی که از نوع مهار شده باشد.
- ❖ تعیین جزییات اقدامات نگهداری برای حفاظ‌های برداشت‌شده

انواع خرابی‌هایی که باعث می‌شود حفاظ‌های بتنی نتوانند نقش خود را به‌درستی ایفا نمایند، به تفکیک برای هریک از تجهیزات در جدول زیر ارائه شده است. رده خرابی و روش تعمیر و نگهداری مربوط به هر نوع خرابی در این جدول آمده است.

جدول پ ۱: انواع خرابی‌های حفاظ‌های بتنی و رده‌بندی آن‌ها

نوع خرابی	رده خرابی
عدم اتصال مناسب قطعات حفاظ به یکدیگر	۱
عدم اتصال مناسب قطعات حفاظ‌های مهاری به زمین	۱
خوردگی و شکستگی حفاظ‌ها	۲
انحراف از محور حفاظ‌ها	۱
وجود گیاهان و شاخه‌های درختان در اطراف حفاظ‌ها	۲
خرابی پین‌ها و قلاب‌های اتصالات قطعات به یکدیگر	۲



❖ الزامات تعمیر یا تعویض:

- ترک‌های ایجادشده بر روی حفاظ‌ها، باید ترمیم شود (تصویر پ ۱) و چنانچه ابعاد شکستگی‌ها و خوردگی‌ها گسترده باشد، باید قطعه معیوب جایگزین شود (تصویر پ ۲ و تصویر پ ۳)
- اگر ارتفاع حفاظ‌ها، از ارتفاع ایمن (۷۴۰ میلی‌متر) کمتر شده باشد، باید تمهیداتی برای ایمن‌سازی آن‌ها اندیشیده شود.
- گیاهان زائد و شاخه‌های مزاحم باید بریده شود.
- پین‌ها و قلاب‌های مربوط به اتصالات قطعات به یکدیگر در صورت نیاز تعمیر شود.
- میل‌های مهار در صورتی که آسیب‌دیده و یا مفقودشده باشند باید تعمیر و جایگزین شود.



تصویر پ ۱: نمونه‌ای از خوردگی حفاظ بتنی که قابل تعمیر در محل است



تصویر پ ۲: نمونه‌هایی از آسیب دیدگی حفاظ بتنی که باید قطعه تعویض شود



تصویر پ ۳: نمونه‌هایی از آسیب دیدگی حفاظ بتنی که باید قطعه تعویض شود

پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	---	---

پ ۱-۷- فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های فلزی

در فرآیند بازرسی و کنترل عیوب حفاظ‌های فلزی ضمن کنترل و بازرسی موارد زیر تکمیل کاربرگ‌های شماره ۳ و ۴ پیوست ۲ سند حاضر توسط پیمانکار الزامی است:

- کامل بودن و درست بودن اجزای گاردریل (سپر، پایه، پیچ و مهره و...)
- بررسی فرایند کارکردی گاردریل با در نظر گرفتن خطرپذیری محیطی
- بررسی تغییرات محیطی (نظیر تغییر ارتفاع سطح معبر، تغییر جهت ترافیک، تغییر موانع)
- بررسی وضعیت ظاهری و تمیز بودن گاردریل‌ها
- بررسی وضعیت پایه و زمین (استحکام پایه در محل نصب، عمود و راست بودن پایه، تراکم مناسب خاک و...)
- بررسی وضعیت سپر و لقمه (محکم بودن سپر و لقمه، ارتفاع سپر، کج نبودن سپر و...)
- بررسی وضعیت اتصالات
- بررسی وضعیت گل گاردریل و شبرنگ (سالم بودن، تمیزی، بازتابش)
- بررسی عوامل مخرب محیطی روی گاردریل‌ها (زنگ‌زدگی و تمیزی)
- ❖ الزامات تعویض پایه: پایه در حالات زیر کارایی مناسبی ندارد و در صورت مشاهده باید اصلاح شود:
 - پایه خم شده
 - پایه شکسته
 - پایه جدا شده

در صورتی که پایه شکسته باشد، حتماً باید با پایه سالم تعویض شود و جوش دادن پایه شکسته، مجاز نیست. در هنگام نصب مجدد پایه، باید تراکم زمین مناسب باشد.

❖ الزامات تعویض سپر: سپر در حالات زیر کارایی مناسبی ندارد و در صورت مشاهده باید اصلاح شود:

- جدا شدن سپرها
- پاره شدن سپرها
- خم‌شدگی شدید سپر (بالا، پایین یا عقب رفتن سپر)
- ❖ تکمیل یا تعویض اتصالات: در صورت کمبود اتصالات، در بازدیدهای دوره‌ای، باید آن‌ها را تکمیل کرد.



پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

جدول پ ۲: انواع خرابی‌های حفاظ‌های فلزی و رده‌بندی آن‌ها

رده خرابی	انواع خرابی گاردریل
۱	جدا شدن سپر
۱	پارگی یا آسیب جدی سپر
۱	سپر آسیب جدی ندیده باشد و ارتفاع لبه بالایی سپر از ارتفاع نرمال بیشتر از ۸ سانتیمتر فاصله داشته باشد
۲	در هر قطعه حفاظ فلزی هیچ پایه‌ای شکسته، خم یا جدا نشود.
۲	در هر قطعه حفاظ فلزی یک پایه شکسته، خم یا جدا نشود.
۱	۲ پایه متوالی یا بیشتر شکسته، خم یا جدا شود.
۲	در هر قطعه حفاظ فلزی یک پایه شکسته، خم یا جدا شود.
۱	۳ پایه متوالی یا بیشتر، شکسته، خم یا جدا شود.
۱	خروج از هم‌ترازی (عقب زدگی سپر) بیش از ۳۰ سانتیمتر
۲	زنگ‌زدگی احتمالی اجزای حفاظ فلزی
۱	محکم نبودن سپر و لقمه
۲	کثیفی اجزای حفاظ فلزی
۱	عدم استحکام پایه در محل نصب
۱	سالم نبودن گل حفاظ فلزی و اتصالات
۲	وجود مانع (مانند شاخ و برگ درختان) در دید حفاظ فلزی

❖ شدت خرابی گاردریل و اولویت‌بندی تعمیر

با توجه به شدت تصادفات و آسیب‌های وارد شده به حفاظ، اولویت‌بندی تعمیر گاردریل به شرح زیر، مشخص می‌شود.

خرابی نوع ۱: در صورت وقوع این خرابی، گاردریل کارکرد مناسبی ندارد و باید در اولویت یک تعمیر قرار گیرد (تصویر پ ۴) در این حالت تا هنگام رفع خرابی باید از بشکه ترافیکی (به همراه کله‌قندی)، برای اطلاع‌رسانی خطر خرابی گاردریل به رانندگان، استفاده شود (تصویر پ ۵).





ج: خم شدن و عقب رفتن حفاظ
بیشتر از حد مجاز یا تخریب بیش از
۳ پایه متوالی



ب: پاره شدگی سپر گاردریل



الف: جداشدگی سپرها

تصویر پ ۴: انواع خرابی نوع یک



تصویر پ ۵: گذاشتن بشکه تا هنگام رفع خرابی نوع یک

خرابی نوع ۲: در این حالت، گاردریل آسیب‌دیده در بیشتر تصادفات کارکردی مناسب دارد. تعمیر این گاردریل‌ها در اولویت دوم تعمیر قرار دارد.



ب: اجزای حفاظ سالم و عقب‌زدگی سپر کمتر از ۱۵ سانتیمتر



الف: یک یا ۲ پایه خراب‌شده و سپر سالم است

تصویر پ ۶: انواع خرابی نوع ۲

پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

خرابی نوع ۳: گاردریل مشکل کارکردی ندارد و تعمیر این نوع خرابی گاردریل، در اولویت سوم قرار می‌گیرد.



تصویر پ ۷: خرابی نوع ۳

(همه اجزا به جز سپر سالم هستند. عقب زدگی سپر کمتر از ۱۵ سانتیمتر و نا هم‌ترازی ارتفاع آن کمتر از ۸ سانتیمتر است.)

در فرآیند بازرسی و کنترل عیوب هندریل‌ها، تکمیل کاربرگ شماره ۱۰ پیوست ۲ سند حاضر توسط پیمانکار الزامی است.

پ ۱-۸- گزارش پیشرفت کار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی

پیمانکار موظف است گزارش ماهیانه پیشرفت عملیات اجرایی را در پایان هر ماه آماده و ارائه نماید. این گزارش باید علاوه بر گزارش کارهای انجام شده طبق نمودارهای برنامه تفصیلی عملیات اجرایی، اطلاعات و مدارک زیر را نیز همراه داشته باشد:

۱- شرح فعالیت‌های اجرایی انجام شده در طول ماه و ارائه گزارش محدوده پروژه به همراه نقشه‌های پیشرفت کار در قالب و زیرساخت مورد تأیید کارفرما.

۲- برنامه زمان‌بندی به‌روز شده.

۳- فهرست ماشین‌آلات مصالح و تجهیزات ورودی به کارگاه و خروجی از آن.

۴- فهرست تجهیزات و ضایعات موجود در انبار پیمانکار و نیز فهرست تجهیزات و ضایعات تحویلی به انبار ترافیک به انضمام رسیدهای تحویل به انبار.

۵- گزارش موجودی ماهیانه انبار پیمانکار.

۶- سوابق مکاتبات نقشه‌های تفصیلی اجرایی و کارگاهی دستور کارها و صورت مجالس.

۷- ارائه گزارش بازدیدهای نمایندگان کارفرما از موضوع نگهداشت.

۸- گزارش پیشرفت فیزیکی و ریالی پروژه و مقایسه آن با احجام فیزیکی و ریالی برآورد شده.

۹- ارائه مشکلات و پیشنهادها.



پیوست یک: فرآیند تعمیر و نگهداری حفاظ‌های طولی صفحه: ۲۹۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	---	---

پ ۹-۱- نظارت بر اجرای کار در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی

۱- به منظور اطمینان از کیفیت حفاظ‌های طولی استفاده شده توسط پیمانکار، کارفرما می‌تواند در هر زمانی جهت انجام آزمایش‌های کنترلی اقدام نماید.

۲- در روش نگهداشت به شیوه عملکرد محور، نظارت بر کلیه فعالیت‌ها و حسن انجام کار پیمانکار توسط دستگاه نظارت یا کارفرما صورت خواهد پذیرفت. لذا کلیه فعالیت‌های پیمانکار را از نظر تطابق کامل با استانداردها و آیین‌نامه‌ها و ضوابط مربوطه قرار داده و در صورت مشاهده هرگونه مغایرت، موارد را به پیمانکار ابلاغ نماید.

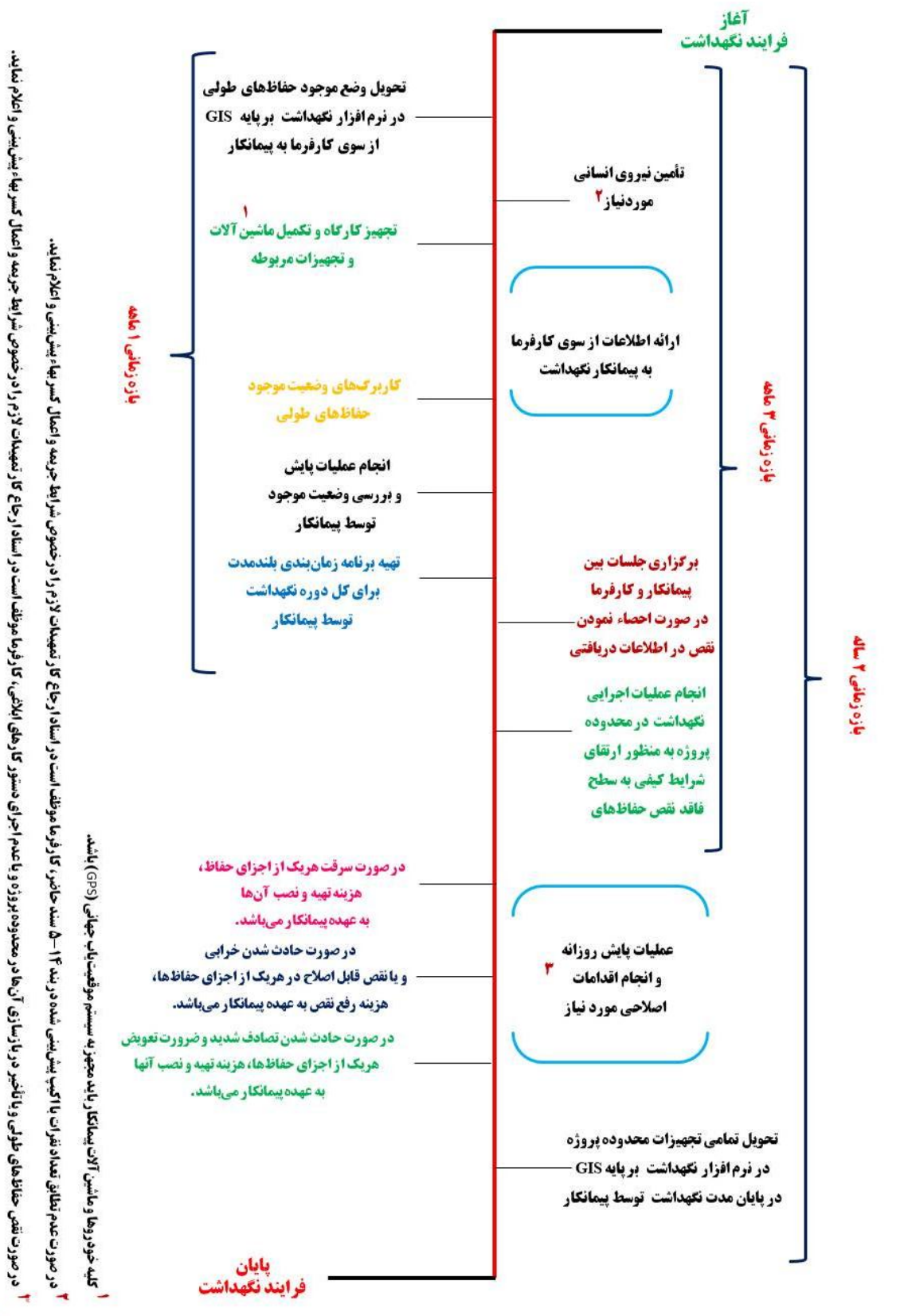
❖ نحوه محاسبه جرائم در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی

پس از طی دوره ۳ ماهه ابتدایی موضوع نگهداشت، در بررسی صورت وضعیت‌های پیمانکار در حوزه نگهداشت حفاظ‌های طولی براساس گزارش‌های دریافتی از وی و نیز بازدیدهای صورت گرفته از سوی کارفرما، در صورت نقص حفاظ‌های طولی و یا تأخیر در بازسازی آن‌ها در محدوده پروژه و یا عدم اجرای دستور کارهای ابلاغی، کارفرما موظف است در اسناد ارجاع کار تمهیدات لازم را در خصوص شرایط جریمه و اعمال کسر بهاء پیش‌بینی و اعلام نماید.

پ ۱۰-۱- تحویل قطعی پروژه در دوره نگهداشت حفاظ‌های طولی

پیمانکار پس از پایان مدت نگهداشت و به صورت تدریجی ظرف مدت سه ماه نسبت به تحویل قطعی محدوده پروژه به کارفرما اقدام خواهد نمود برای این منظور کارفرما یا نماینده ایشان (دستگاه نظارت یا پیمانکار جدید) نسبت به انجام بازدید دقیق و تأیید سلامت و عدم نقص حفاظ‌های طولی در محدوده پروژه اقدام خواهد نمود و موارد مورد اختلاف را با پیمانکار صورت جلسه می‌نماید. در صورت عدم وجود نقص، محدوده پروژه تحویل قطعی خواهد گردید در غیر این صورت پیمانکار موظف است بدون دریافت هرگونه حق الزحمه مازاد نسبت به اصلاح نقایص موجود مطابق با صورت جلسه نواقص تهیه شده توسط کارفرما یا دستگاه نظارت ظرف مدت تعیین شده توسط کارفرما اقدام نماید. در صورتی که پیمانکار از رفع نواقص خودداری نماید، کارفرما می‌تواند پس از پایان مهلت پیمانکار نسبت به اصلاح نواقص اقدام و هزینه‌های مربوطه را بر اساس نرخ روز و با احتساب ضریب ۱۵ درصد مازاد به عنوان جریمه از حساب پیمانکار کسر نماید.





کلیه خودروها و ماشین آلات پیمانکار باید مجهز به سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) باشند.

در صورت عدم تطابق تعداد نفرات با اکسپرتیسی شده در بند ۱۴-۵ سند حاضر، کارفرما موظف است در اسناد ارجاع کار تجهیزات لازم را در خصوص شرایط جریمة و اعمال کسر بها پیش بینی و اعلام نماید.

در صورت نقص حفاظهای طولی و یا تأخیر در بازسازی آنها در محدوده پروژه و یا عدم اجرای دستور کارهای ابلاغی، کارفرما موظف است در اسناد ارجاع کار تجهیزات لازم را در خصوص شرایط جریمة و اعمال کسر بها پیش بینی و اعلام نماید.

تصویر پ ۸: فلوچارت روند انجام عملیات اجرایی فرآیند نگهداشت حفاظهای طولی براساس روش عملکرد محور





پیوست ۲: کاربرگ‌های نظارت بر ساخت، نصب و تعمیر و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرها

- کاربرگ ۱: بازرسی مراحل ساخت و نصب گاردریل
- کاربرگ ۲: چون ساخت گاردریل
- کاربرگ ۳: بازرسی دوره‌ای تعمیر و نگهداری گاردریل
- کاربرگ ۴: بازرسی تعمیر و نگهداری (وقوع حادثه) گاردریل
- کاربرگ ۵: بازرسی مراحل ساخت حفاظ بتنی
- کاربرگ ۶: نظارت مراحل نصب حفاظ بتنی
- کاربرگ ۷: نظارت تعمیر و نگهداری حفاظ بتنی
- کاربرگ ۸: بازرسی مراحل ساخت ضربه‌گیر
- کاربرگ ۹: بازرسی مراحل نصب ضربه‌گیر
- کاربرگ ۱۰: بازرسی دوره‌ای و تعمیر و نگهداری هندریل





مشخصات عمومی گاردریل				
نوع گاردریل:		تاریخ نصب:		
کد انحصاری	سریال (شماره گاردریل)	ناحیه	منطقه	شماره
				۱۱
نام کارفرما:		دستگاه نظارت:		
نام پیمانکار:		نام سر اکیپ:		
مشخصات جغرافیایی گاردریل (GPS):		نقطه شروع: (X: Y:)		
		نقطه پایان: (X: Y:)		
ملاحظات	بازرسی		چک لیست	
	تاریخ بازرسی	نتیجه		
کنترل مصالح مصرفی				
الف: سپر گاردریل				
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱- استفاده از ورق فولادی استاندارد S37 برای سپر به ضخامت ۳ میلی متر	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۲- کنترل مشخصات فنی سپر (خم ورق، پانچ ها، فواصل پانچ و برش استاندارد)	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۳- کنترل پوشش گالوانیزه سپر (پوشش کامل لایه، چسبندگی مناسب، عدم تورم لایه گالوانیزه)	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۴- نتیجه آزمایش ضخامت لایه گالوانیزه در پنج نقطه سپر	
ب: پایه و لقمه گاردریل				
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۵- کنترل استفاده از پایه و لقمه با پروفیل استاندارد	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۶- کنترل مشخصات فنی پایه (طول، پانچ، برش و جوش) با توجه به نوع حفاظ	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۷- کنترل مشخصات فنی لقمه (پروفیل، طول، پانچ و برش) با توجه به نوع حفاظ	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۸- کنترل پوشش گالوانیزه پایه و لقمه (پوشش کامل لایه، چسبندگی مناسب، عدم تورم لایه گالوانیزه)	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۹- نتیجه آزمایش ضخامت لایه گالوانیزه در پنج نقطه پایه، صفحه خاک و لقمه	
ج: اتصالات و سایر اجزا				
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۰- استفاده از پیچ و مهره مناسب برای اتصال سپرها به یکدیگر (هشت پیچ) طبق مشخصات فنی	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۱- استفاده از پیچ و مهره مناسب برای اتصال پایه و سپر و لقمه (شش ضلعی) طبق مشخصات فنی	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۲- نتیجه آزمایش موردی ضخامت لایه گالوانیزه اتصالات (پنج نمونه در هر ... متر)	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۳- کنترل استفاده از گل گاردریل (شبرنگ)	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۴- کنترل استفاده از سرسپری مطابق استاندارد با هماهنگی کارفرما	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۵- کنترل لزوم نصب گاردریل	
		☐ تایید ☐ عدم تایید	۱۶- کنترل انتخاب نوع گاردریل (نوع)	





معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

کاربرگ شماره یک

پیوست دو ۴-۳۱۲-۸-۶

شماره:

بازرسی مراحل ساخت و نصب گاردریل

تاریخ:

۱۷- استفاده از اکپ نصب استاندارد و با مهارت	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۱۸- رعایت ایمنی حین نصب و استفاده از تجهیزات ایمنی استاندارد	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۱۹- استفاده از تجهیزات نصب استاندارد و مورد تأیید کارفرما	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۰- کنترل محل نصب گاردریل طبق مشخصات فنی (بررسی محل نصب پایه گاردریل با توجه به موقعیت)	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۱- کنترل عمق نصب پایه و ارتفاع نصب سپر، مطابق مشخصات فنی با توجه به نوع گاردریل	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۲- کنترل فواصل و جهت پایه‌ها، مطابق مشخصات فنی با توجه به نوع گاردریل	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۳- کنترل نصب قائم و مستحکم پایه (حسب مورد در خاک با تراکم مناسب یا روی بتن)	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۴- کنترل نصب محکم سپرها به یکدیگر	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۵- کنترل نصب محکم سپرها روی پایه و لقمه	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۶- کنترل همپوشانی سپرها (جهت و طول)	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۷- کنترل نصب گل گاردریل (محل نصب، جهت و استحکام)	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۸- کنترل نصب سرسپری مورد تأیید کارفرما (محل نصب، جهت، ارتفاع نصب، قابلیت دید و استحکام)	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۲۹- کنترل نظافت گاردریل و محل حفاظ پس از نصب	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۳۰- کنترل و تایید نقشه چون ساخت گاردریل (شامل موقعیت گاردریل، محل نصب، موقعیت موانع، نوع حفاظ، نوع پایه، ارتفاع سپر، جهت ترافیک و ...)	تایید ☐ عدم تایید ☐		
۳۱- تکمیل و تحویل کاربرگ مشخصات عمومی گاردریل	تایید ☐ عدم تایید ☐		

تأیید اطلاعات فرم

کارفرما:	دستگاه نظارت:	ناظر مقیم:	پیمانکار:
مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:
تاریخ:/...../.....	تاریخ:/...../.....	تاریخ:/...../.....	تاریخ:/...../.....





مشخصات عمومی گاردریل				
نوع گاردریل:		تاریخ نصب اولیه:		
کد انحصاری	سریال (شماره گاردریل)	ناحیه	منطقه	شماره
				۱۱
نشان محل نصب:				
نقطه شروع: (X:، Y:)				
نقطه پایان: (X:، Y:)				
نام کارفرما:				
نام ناظر:				
نام پیمانکار:				
نام سر اکیپ:				
شماره اکیپ اجرا:				
مشخصات عمومی معبر				
نام معبر: نشانی معبر:				
جهت ترافیک: یک طرفه ☐ دوطرفه ☐				
نوع معبر: آزادراه ☐ بزرگراه ☐ شریانی ☐ جمع کننده ☐ محلی ☐ سایر ☐ (نام ببرید):				
میزان تردد روزانه معبر: (ADT) حداکثر سرعت مجاز معبر: (Km/h) فاصله تأثیر طولی مجاز معبر: (سانتیمتر)				
مشخصات فنی گاردریل				
مشخصات گاردریل:		کروکی محل نصب حفاظ:		
نوع گاردریل:				
ضربه پذیری: انعطاف پذیر ☐ نیمه صلب ☐				
طول: (متر) میزان انحراف دینامیکی مجاز: (سانتیمتر)				
مانع خطر آفرین: حداقل فاصله مانع تا سواره رو: (سانتیمتر)				
نوع سپر: دو موج ☐ سه موج ☐ ارتفاع نصب سپر از معبر: (سانتیمتر)				
نوع پایه: ضعیف ☐ قوی ☐ فاصله نرمال پایه ها: (سانتیمتر)				
کل طول پایه: (سانتیمتر) طول بخش مدفون: (سانتیمتر)				
نوع لقمه: جنس: اندازه: (سانتیمتر)				
روش ایمن سازی ابتدا و انتها:				
خروج از ناحیه بازیابی ☐ سرسپری ☐ بالی کردن حفاظ ☐ استفاده از ضربه گیر ☐				
جزئیات روش ایمن سازی:				
سایر اجزاء:				
گل گاردریل: سرسپری: بخش تبدیلی:				
سایر مشخصات گاردریل:				
تأیید اطلاعات فرم				
کارفرما:	دستگاه نظارت:	ناظر مقیم:	پیمانکار:	
مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:	
تاریخ:/...../.....	تاریخ:/...../.....	تاریخ:/...../.....	تاریخ:/...../.....	

توضیح: هر بخش گاردریل باید با شماره سریال منفردی از سایر بخش ها متمایز شود تا اطلاعات مربوط به آن قابل پیگیری باشد. شماره سریال هر بخش گاردریل باید، پشت سپر در ابتدا و انتهای حفاظ، نوشته شود. طول هر بخش گاردریل ۵۰ متر مفروض است. گاردریل های با طول بیشتر از ۵۰ متر، باید برای هر بخش ۵۰ متری، شماره سریال مجزا داشته باشند.





مشخصات عمومی گاردریل				
نوع گاردریل:		تاریخ نصب:		
کد انحصاری	سریال (شماره گاردریل)	ناحیه	منطقه	شماره
				۱۱
نام کارفرما:		نشانی محل نصب:		
نام پیمانکار:		نام سر اکیپ:		
نام ناظر:		شماره اکیپ اجرا:		
مشخصات جغرافیایی گاردریل (GPS):		نقطه شروع: (X:، Y:)		
نقطه پایان: (X:، Y:)				
موارد بازدید				
نوع بازدید: دوره‌ای ☐ موردی ☐		تاریخ:/...../..... ساعت: : دوره بازدید: بازدید کننده: سمت:		
بررسی تغییرات کارکردی گاردریل در بخش موردبررسی (حداکثر به طول ۵۰ متر)				
موارد موردبررسی	وضعیت	اقدامات	رده خرابی	
بررسی لزوم استفاده از گاردریل با توجه به موقعیت کنونی معبر و موانع موجود	☐ دارد ☐ ندارد	.....	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
تعیین نوع گاردریل موردنیاز با توجه به موقعیت کنونی معبر و موانع موجود	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴ ☐ ۵ ☐ ۶ ☐ ۷	.....	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
بررسی تغییرات محیطی معبر که موجب تغییر کارکردی گاردریل می‌شوند.	تغییر ارتفاع سطح معبر ☐ تغییر جهت ترافیک ☐ تغییر موانع خطرآفرین ☐ تغییر جداول ☐ سایر ☐	.....	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
بررسی نواقص اجزای گاردریل در بخش موردبررسی (حداکثر به طول ۵۰ متر)				
اجزای موردبررسی	نواقص	مواردی که باید اصلاح شوند.	رده خرابی	
پایه‌ها: بررسی تعداد موارد نقص پایه‌ها	تعداد پایه شکسته، جداشده یا غیراستاندارد:	تعداد پایه تعویضی:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
	تعداد پایه‌های خم‌شده (کج)، نامستحکم:	تعداد پایه ترمیمی:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
	تعداد پایه فرسوده، زنگ‌زده یا بدون پوشش:			
لقمه‌ها: بررسی تعداد لقمه‌ها یا فاصله‌اندازهای ناقص یا خراب (تعداد موارد)	تعداد لقمه خراب، نا مستحکم یا غیراستاندارد:	تعداد لقمه تعویضی:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
	لقمه فرسوده، زنگ‌زده یا با پوشش نامناسب:	تعداد لقمه ترمیمی:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
سپر‌ها: بررسی وضعیت سپرها (تعداد موارد)	تعداد سپر جداشده، پاره شده یا نامستحکم:	تعداد سپرهای تعویضی:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
	تعداد سپر فرسوده، زنگ‌زده یا پوشش نامناسب: .....	.....		
سپر‌ها: بررسی وضعیت سپرها (تعداد موارد)	تعداد سپر خم‌شده خفیف و خم‌شده شدید	تعداد سپرهای ترمیمی:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
	طول بیشترین تغییر ارتفاع سپر: سانتیمتر طول بیشترین خروج از هم‌ترازی سپر: سانتیمتر	.....		
بررسی نواقص اتصالات (تعداد موارد)	تعداد کسری پیچ و مهره اتصال سپرها به یکدیگر:	تعداد پیچ و مهره سپر:	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳





تعداد کسری پیچ و مهره اتصال لقمه، پایه و سپر :	تعداد پیچ و مهره پایه:	□۱ □۲ □۳
بررسی نواقص گل گاردریل و شبرنگ (تعداد موارد)	تعداد گل گاردریل شکسته، خراب یا بدون بازتاب: تعداد گل گاردریل کثیف یا با بازتاب نور ضعیف:	□۱ □۲ □۳ □۱ □۲ □۳
بررسی محل نصب (تعداد موارد)	تعداد پایه‌های نصب شده در زمین با تراکم کم: تعداد نصب پایه در موقعیت نامناسب نسبت به جدول:	تعداد موارد نصب مجدد: تعداد موارد نیاز به تغییر:
بررسی وضعیت ایمنی نقطه ابتدایی گاردریل	مناسب □ نامناسب □	
پیوستگی	دارد □ ندارد □	
سایر معایب گاردریل	نام ببرید:	شرح دهید:

نوع و اولویت خرابی

شدت خرابی و اولویت بندی تعمیر	خرابی نوع یک □ خرابی نوع ۲ □ خرابی نوع ۳ □
معایب اولویت یک (فوری) گاردریل	سپر □ پایه □ لقمه □ سرسپری □ گل گاردریل □ قطعه تبدیلی □ اتصالات □
معایب اولویت ۲ گاردریل	سپر □ پایه □ لقمه □ سرسپری □ گل گاردریل □ قطعه تبدیلی □ اتصالات □
معایب اولویت ۳ گاردریل	سپر □ پایه □ لقمه □ سرسپری □ گل گاردریل □ قطعه تبدیلی □ اتصالات □

اقدامات

مهلت اقدام: بلافاصله □ کمتر از ۱۲ ساعت □ کمتر از ۲۴ ساعت □ حداکثر یک هفته □ حداکثر یک ماه □
سایر:

نام کارفرما:	نام پیمانکار:	نام ناظر مقیم:	نام ناظر عالی:
سمت:	سمت:	سمت:	سمت:
مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:
تاریخ و ساعت ابلاغ:	تاریخ و ساعت اقدام:	تاریخ و ساعت:	تاریخ و ساعت:

توضیح: هر بخش گاردریل باید با شماره سریال منفردی از سایر بخش‌ها متمایز شود تا اطلاعات مربوط به آن قابل پیگیری باشد. شماره سریال هر بخش گاردریل باید، پشت سپر در ابتدا و انتهای حفاظ، نوشته شود. طول هر بخش گاردریل ۵۰ متر مفروض است. گاردریل‌های با طول بیشتر از ۵۰ متر، باید برای هر بخش ۵۰ متری، شماره سریال مجزا داشته باشند.





مشخصات عمومی گاردریل				
نوع گاردریل:		تاریخ نصب:		
کد انحصاری	سریال (شماره گاردریل)	ناحیه	منطقه	شماره
				۱۱
نام کارفرما:		دستگاه نظارت:		
نام پیمانکار:		نام سر اکیپ:		
مشخصات جغرافیایی گاردریل (GPS):		نقطه شروع: (X:، Y:)		
		نقطه پایان: (X:، Y:)		

مشخصات محل تصادف			
شماره گاردریل ها مورد تصادف:		طول محل مورد تصادف:	
زمان وقوع حادثه:/...../.....	زمان اطلاع رسانی:/...../.....	روش اطلاع از وقوع حادثه:	
زمان بازدید محل:/...../.....	نوع بازدید: دوره ای ☐ پیشگیرانه ☐ وقوع حادثه ☐	زمان اقدام:/...../.....	
بررسی تغییرات کارکردی گاردریل در محل وقوع حادثه (بخش مورد بررسی)			
موارد مورد بررسی	وضعیت	اقدامات	رده خرابی
لزوم استفاده از گاردریل با توجه به موقعیت کنونی معبر و موانع موجود	☐ دارد ☐ ندارد	.....	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
تعیین نوع گاردریل مورد نیاز با توجه به موقعیت کنونی معبر و موانع موجود	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴ ☐ ۵ ☐ ۶ ☐ ۷	.....	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
تغییرات محیطی معبر که موجب تغییر کارکردی گاردریل می شوند.	تغییر ارتفاع سطح معبر ☐ تغییر جهت ترافیک ☐ تغییر موانع خطر آفرین ☐ تغییر جداول ☐ سایر ☐	.....	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
بررسی نواقص اجزای گاردریل در محل وقوع حادثه (بخش مورد بررسی)			
اجزای مورد بررسی	نواقص	مواردی که باید اصلاح شوند.	رده خرابی
پایه ها: بررسی تعداد موارد نقص پایه ها	تعداد پایه شکسته، جدا شده یا غیر استاندارد:	تعداد پایه تعویضی:	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
	تعداد پایه های خم شده (کج)، نامستحکم:	تعداد پایه ترمیمی:	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
	تعداد پایه فرسوده، زنگ زده یا بدون پوشش:		
لقمه ها: بررسی تعداد لقمه ها یا فاصله اندازهای ناقص یا خراب (تعداد موارد)	تعداد لقمه خراب، نامستحکم یا غیر استاندارد:	تعداد لقمه تعویضی:	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
	لقمه فرسوده، زنگ زده یا با پوشش نامناسب:	تعداد لقمه ترمیمی:	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
سپرها: بررسی وضعیت سپرها (تعداد موارد)	تعداد سپر جدا شده، پاره شده یا نامستحکم:	تعداد سپرهای تعویضی:	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
	تعداد سپر فرسوده، زنگ زده یا پوشش نامناسب:	تعداد سپرهای ترمیمی:	☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳
	تعداد سپر خم شده خفیف و خم شده شدید		
	طول بیشترین تغییر ارتفاع سپر: سانتیمتر		
	طول بیشترین خروج از هم ترازی سپر: سانتیمتر		





معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

کاربرگ شماره چهار

پیوست دو ۴-۳۱۲-۸-۶

شماره:

بازرسی تعمیر و نگهداری (وقوع حادثه) گاردریل

تاریخ:

☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳	تعداد پیچ و مهره سپر:	تعداد کسری پیچ و مهره اتصال سپرها به یکدیگر:	اتصالات:
☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳	تعداد پیچ و مهره پایه:	تعداد کسری پیچ و مهره اتصال لقمه، پایه و سپر:	بررسی نواقص اتصالات (تعداد موارد)
☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳	تعویضی: و ترمیمی:	تعداد گل گاردریل شکسته یا خراب:	بررسی نواقص گل گاردریل و شبرنگ
☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳	تعداد موارد نصب مجدد: تعداد موارد نیاز به تغییر:	تعداد پایه‌های نصب شده در زمین یا تراکم کم: نصب پایه در موقعیت نامناسب نسبت به جدول:	محل نصب: بررسی نواقص محل نصب (تعداد موارد)
		بررسی وضعیت ایمنی نقطه ابتدای گاردریل	بررسی وضعیت ایمنی نقطه ابتدای گاردریل
☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳	شرح دهید:	نام ببرید:	سایر معایب گاردریل
نوع و اولویت خرابی			
خرابی نوع یک ☐ خرابی نوع ۲ ☐ خرابی نوع ۳ ☐			شدت خرابی و اولویت بندی تعمیر
سپر ☐ پایه ☐ لقمه ☐ سرسپری ☐ گل گاردریل ☐ قطعه تبدیلی ☐ اتصالات ☐			معایب اولویت یک (فوری) گاردریل
سپر ☐ پایه ☐ لقمه ☐ سرسپری ☐ گل گاردریل ☐ قطعه تبدیلی ☐ اتصالات ☐			معایب اولویت ۲ گاردریل
سپر ☐ پایه ☐ لقمه ☐ سرسپری ☐ گل گاردریل ☐ قطعه تبدیلی ☐ اتصالات ☐			معایب اولویت ۳ گاردریل
اقدامات			
مهلت اقدام: ☐ بلافاصله ☐ کمتر از ۱۲ ساعت ☐ کمتر از ۲۴ ساعت ☐ حداکثر یک هفته ☐ حداکثر یک ماه			
سایر:			
نام کارفرما: سمت: مهر و امضا: تاریخ و ساعت ابلاغ:	نام پیمانکار: سمت: مهر و امضا: تاریخ و ساعت اقدام:	نام ناظر مقیم: سمت: مهر و امضا: تاریخ و ساعت:	نام پیمانکار اقدام کننده: سمت: مهر و امضا: تاریخ و ساعت:





نام پیمانکار سازنده:

آدرس کارگاه:

شکل حفاظ: ☐ نیوجرسی ☐ F شکل ☐ ارتفاع حفاظ:

مشخصات عمومی حفاظ بتنی

کد انحصاری	سریال (شماره حفاظ بتنی)	ناحیه	منطقه	شماره
				۱۲

چک لیست	بازرسی			ملاحظات
	تاریخ	نتیجه (تأیید/عدم تأیید)	نام و امضای ناظر	

کنترل مصالح مصرفی

گواهینامه صلاحیت تولید بتن یا قطعات بتنی کارخانه سازنده	☐ بلی ☐ خیر		
نتیجه آزمایش کشش و تغییر شکل آرماتور	☐ بلی ☐ خیر		
وضعیت دانه بندی مصالح سنگی نسبت به گراف استاندارد	☐ بلی ☐ خیر		

بازدید قالب بندی (در صورت حضور ناظر مقیم در کارخانه)

ابعاد قالب: (عرض بالا، عرض پایین، ارتفاع نقطه شکست و ارتفاع کل)	☐ بلی ☐ خیر		
ضخامت ورق قالب	☐ بلی ☐ خیر		
تکیه گاه پایه قالب	☐ بلی ☐ خیر		
صافی و عدم تابیدگی	☐ بلی ☐ خیر		
تراز قالب	☐ بلی ☐ خیر		
تمیزی و نظافت قالب	☐ بلی ☐ خیر		
تمهیدات باز کردن قالب	☐ بلی ☐ خیر		
شیارها و درزها	☐ بلی ☐ خیر		

بازدید اتصالات و آرماتور بندی (در صورت حضور ناظر مقیم در کارخانه)

انطباق تعداد، نمره و موقعیت آرماتورها با نقشه های اجرایی	☐ بلی ☐ خیر		
حلقه های اتصال قطعات	☐ بلی ☐ خیر		
لوله میل مهاری	☐ بلی ☐ خیر		
خم و همپوشانی میلگردها	☐ بلی ☐ خیر		
پوشش میلگردها	☐ بلی ☐ خیر		





ملاحظات	بازرسی			چک‌لیست
	نام و امضای ناظر	نتیجه (تأیید/عدم تأیید)	تاریخ	
بازدید بتن‌ریزی				
		☐ بلی ☐ خیر		نتیجه آزمایش طرح اختلاط بتن توسط آزمایشگاه مورد قبول کارفرما
		☐ بلی ☐ خیر		اسلامپ (روانی) بتن
		☐ بلی ☐ خیر		مقاومت فشاری نمونه مکعبی
		☐ بلی ☐ خیر		سختی بتن به هنگام باز کردن قالب
کنترل نهایی				
		☐ بلی ☐ خیر		وجود شن زدگی یا کرم‌خوردگی
		☐ بلی ☐ خیر		وجود ترک
		☐ بلی ☐ خیر		صاف بودن سطوح
		☐ بلی ☐ خیر		نرم شدگی گوشه‌های تیز
		☐ بلی ☐ خیر		ابعاد نهایی قطعه
		☐ بلی ☐ خیر		حلقه‌های اتصال
		☐ بلی ☐ خیر		میل مهار
		☐ بلی ☐ خیر		نتیجه آزمایش کرگیری بتن سخت شده
		☐ بلی ☐ خیر		تعداد و قطر آرماتورهای مصرفی به روش اولتراسونیک
		☐ بلی ☐ خیر		وضعیت نگهداری قطعات انبارشده
امضای دستگاه نظارت			تاریخ بررسی دستگاه نظارت	





نام پیمانکار مجری:

نام پروژه: شماره قرارداد:

محل نصب: ☐ کنار معبر ☐ میانه معبر

نشانی توصیفی محل نصب حفاظ:

کد GPS نقطه ابتدای محدوده نصب حفاظ: (X: Y:)

کد GPS نقطه انتهای محدوده نصب حفاظ: (X: Y:)

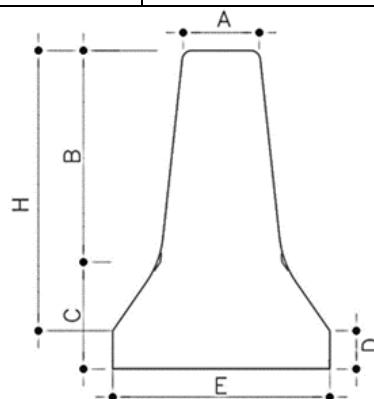
شماره قطعه (قطعه ابتدایی، قطعه یک در نظر گرفته شود):

ملاحظات (مقادیر اندازه گیری شده در این محل ثبت گردد)		نتیجه بازرسی (تأیید/عدم تأیید)		موارد بازدید
مشخصات عمومی حفاظ بتنی				
شماره	منطقه	ناحیه	سریال (شماره حفاظ بتنی)	کد انحصاری
۱۲				
کنترل مشخصات عمومی قطعه				
		☐ بلی ☐ خیر	شکل حفاظ (نیوجرسی/۴ شکل)	
		☐ بلی ☐ خیر	ارتفاع حفاظ (۱۰۷۰/۸۱۰ میلی متر)	
		☐ بلی ☐ خیر	طول قطعه	
		☐ بلی ☐ خیر	عرض بالا (A)	
		☐ بلی ☐ خیر	عرض پایین (E)	
		☐ بلی ☐ خیر	ارتفاع نقطه شکست (C)	
		☐ بلی ☐ خیر	(D)	
		☐ بلی ☐ خیر	(H)	
		☐ بلی ☐ خیر	وزن قطعه	
کنترل شکل ظاهری قطعه				
		☐ بلی ☐ خیر	وجود شن زدگی یا کرم خوردگی	
		☐ بلی ☐ خیر	وجود ترک یا شکستگی	
		☐ بلی ☐ خیر	صاف بودن سطوح	
		☐ بلی ☐ خیر	نرم شدگی گوشه های تیز	
کنترل شیارها و درزها				





ملاحظات (مقادیر اندازه‌گیری شده در این محل ثبت گردد)	نتیجه بازرسی (تأیید/عدم تأیید)	موارد بازدید
	☐ بلی ☐ خیر	شرایط فیزیکی
	☐ بلی ☐ خیر	موقعیت و ابعاد
کنترل سیستم اتصال قطعات به یکدیگر و مهار به زمین		
	☐ بلی ☐ خیر	حلقه‌های اتصال قطعات به یکدیگر
	☐ بلی ☐ خیر	لوله میل مهاری
	☐ بلی ☐ خیر	مشخصات حلقه و پین/ قلاب و حلقه
بازدید بستر نصب		
	☐ بلی ☐ خیر	پیاده‌سازی محور طولی نصب
	☐ بلی ☐ خیر	استحکام بستر
بازدید نصب		
	☐ بلی ☐ خیر	استقرار افقی قطعات (خروج از محور)
	☐ بلی ☐ خیر	استقرار ارتفاعی قطعات نسبت به یکدیگر
	☐ بلی ☐ خیر	اتصالات قطعات به یکدیگر
	☐ بلی ☐ خیر	مهار قطعات در زمین
کنترل نهایی (پس از نصب)		
	☐ بلی ☐ خیر	شکستگی یا آسیب دیدگی قطعه
امضای دستگاه نظارت	نام و امضای ناظر	تاریخ بازرسی





مشخصات عمومی (حداکثر به طول ۶۰ متر)					
کد انحصاری	سریال (شماره حفاظ بتنی)	ناحیه	منطقه	شماره	نشانی توصیفی نقطه ابتدای محدوده نصب:
				۱۲	
شکل حفاظ: ☐ نیوجرسی ☐ F شکل		روش اتصال قطعه به قطعه بعدی: ☐ حلقه و پین ☐ کام و زبانه ☐ مفصلی			
ارتفاع حفاظ:		مهار در زمین: ☐ دارد ☐ ندارد			
تاریخ نصب حفاظ:		محل نصب: ☐ کنار معبر ☐ میانه معبر			
کد GPS نقطه ابتدای محدوده نصب حفاظ:		کد GPS نقطه انتهای محدوده نصب حفاظ:			
(X: Y:)		(X: Y:)			
شماره قطعه (قطعه ابتدایی، قطعه یک در نظر گرفته شود):		سایر موارد:			
اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد حفاظ بتنی در ارزیابی دوره‌ای					
تاریخ	پارامتر موردبررسی	تأیید / عدم‌تأیید	اولویت انجام تعمیر ^۱	شرح انجام تعمیرات درجا	شرح انجام تعمیرات موکول شده
وضعیت کلی					
۱	موضوعیت وجود حفاظ	☐ بلی ☐ خیر			
۲	امکان مشاهده حفاظ در طول روز و شب (عدم وجود مانع)	☐ بلی ☐ خیر			
۳	وضعیت ایمنی قطعه ابتدایی	☐ بلی ☐ خیر			
۴	وضعیت علائم ایمنی	☐ بلی ☐ خیر			
وضعیت ظاهری					
۵	وضعیت ظاهری قطعه	☐ بلی ☐ خیر			
۶	مقایسه ارتفاع قطعه با ارتفاع ایمن	☐ بلی ☐ خیر			
۷	بررسی ارتفاع نقطه شکست قطعه	☐ بلی ☐ خیر			
وضعیت قطعه نسبت به قطعه بعدی					
۸	وضعیت اتصالات	☐ بلی ☐ خیر			
۹	فاصله طولی	☐ بلی ☐ خیر			
۱۰	افست محور به محور	☐ بلی ☐ خیر			
۱۱	وضعیت پیوستگی	☐ بلی ☐ خیر			
وضعیت اتصال به بستر					
۱۲	کفایت و سلامت وضعیت اتصال به بستر	☐ بلی ☐ خیر			
تاریخ بازرسی		نام و امضای ناظر		امضای دستگاه نظارت	

۱: ستون مربوطه با تقسیم‌بندی زیر تکمیل شود. ۱- درجا ۲- حداکثر ۱۲ ساعت ۳- حداکثر ۲ روز ۴- حداکثر ۴ روز ۵- حداکثر یک هفته





مشخصات عمومی		
نام و کد محصول:		نام پیمانکار سازنده:
آدرس کارگاه:		
مشخصات محصول مورد بازدید		
نوع مورد استفاده:		ظرفیت هر نوع
☐ نوع I		☐ ۳۲۰ کیلوگرم
☐ نوع II		☐ ۶۴۰ کیلوگرم
☐ نوع III		☐ ۹۶۰ کیلوگرم
☐ نوع IV		
سایر (نام ببرید):		
کنترل مواد اولیه		
پارامتر مورد بررسی	مقدار قید شده در استاندارد	اندازه گیری در زمان بازرسی
چگالی پلی اتیلن (گرم بر سانتیمتر مکعب)		
مقدار آنتی UV (گرم در هر کیلوگرم پلی اتیلن)		
رنگ دانه زرد (گرم در هر کیلوگرم پلی اتیلن)		
استحکام کششی پلی اتیلن (مگا پاسکال)		
دمای شروع اعوجاج پلی اتیلن (درجه سانتی گراد)		
کنترل کیفی محصول		
روش تزریق		
شکست در دیواره بشکه		
وجود حباب های هوا		
نازک شدن موضعی دیواره		
کیفیت خط جوش		
ابعاد نوع مورد استفاده:		
ارتفاع (میلی متر):		
عرض در قسمت پایین (میلی متر):		
عرض در قسمت بالا (میلی متر)		
ضخامت دیواره (میلی متر):		
وزن هر بشکه (کیلوگرم)		
وجود سرپوش مناسب		
وجود صفحه مخروطی		
وجود حفره در کف بشکه		





معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

کاربرگ شماره هشت

پیوست دو ۴-۳۱۲-۸-۶

شماره:

بازرسی مراحل ساخت ضربه گیر

تاریخ:

مسئول	نام	امضا	تاریخ	نتیجه نهایی بازرسی :
ناظر				☐ قابل قبول ☐ قابل قبول مشروط ☐ غیر قابل قبول
دستگاه نظارت				☐ قابل قبول ☐ قابل قبول مشروط ☐ غیر قابل قبول





مشخصات عمومی	
منطقه: ...	ناحیه: ...
تاریخ اجرا: ...	نام و کد محصول: ...
نام پیمانکار اجرا: ...	شماره اکیپ اجرا: ...
نام سر اکیپ: ...	سایر مشخصات: ...
مشخصات عمومی معبر	
نام معبر: ...	میزان تردد روزانه (ADT): ...
نوع معبر: ☐ بزرگراه ☐ جمع کننده ☐ آزادراه ☐ محلی ☐ شریانی سایر (نام ببرید):	حداکثر سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت): ... جهت ترافیک: ☐ یک طرفه ☐ دوطرفه
کد GPS: (X: Y:)	
مشخصات عمومی مانع خطر آفرین	
نوع مانع خطر آفرین: ☐ انتهای حفاظ فلزی (گارد ریل) ☐ انتهای حفاظ بتنی (نیوجرسی) ☐ انتهای حفاظ پلاستیکی ☐ مانع صلب منفرد غیر قابل جابه جایی ☐ دماغه خروجی (جناغی) ☐ محل اخذ عوارض ☐ کنترل ترافیک ☐ ورودی تونل یا زیرگذر سایر (نام ببرید):	کروکی محل نصب ضربه گیر:
عرض مانع خطر آفرین: ☐ عرض کمتر از ۹۱۴ میلی متر ☐ عرض بیشتر از ۹۱۴ میلی متر	لزوم استفاده از ضربه گیر: ☐ بلی ☐ خیر
مشخصات بستر نصب	
آیا پیمانکار نقشه جزئیات را دارد? ☐ بلی ☐ خیر	محور طولی نصب مشخص شده است? ☐ بلی ☐ خیر
جنس فعلی رویه محل نصب:	مشخصات بستر نصب: نوع شالوده: ابعاد شالوده (سانتیمتر): طول (D1): عرض (D2): ارتفاع (E):





شیب افقی بستر نصب (درصد):	
شیب عمودی بستر نصب (درصد):	
مشخصات فنی ضربه گیر	
نوع ضربه گیر:	
☐ بشکه ماسه ای ☐ کاشن تانک سایر (نام ببرید):	
کاشن تانک	بشکه ماسه ای
نوع مورد استفاده:	نوع مورد استفاده:
☐ نوع I ☐ نوع II ☐ نوع III سایر (نام ببرید):	☐ نوع I ☐ نوع II ☐ نوع III ☐ نوع IV سایر (نام ببرید):
چیدمان:	چیدمان:
تعداد تانک ها:	تعداد ردیف تکی به همراه ترتیب و وزن آن ها:
فاصله بین مانع و انتهای کاشن تانک (میلی متر):	تعداد ردیف دوتایی به همراه ترتیب و وزن آن ها:
فاصله لبه کناری سمت راست کاشن تانک از لبه مانع (میلی متر):	فاصله بشکه ها با یکدیگر (میلی متر):
فاصله لبه کناری سمت چپ کاشن تانک از لبه مانع (میلی متر):	فاصله بین مانع و آخرین ردیف بشکه (میلی متر):
سایر موارد:	فاصله بشکه کناری سمت راست از لبه مانع (میلی متر):
	فاصله بشکه کناری سمت چپ از لبه مانع (میلی متر):
	سایر موارد:
نحوه اتصال کاشن تانک به بستر:	نحوه اتصال بشکه به بستر:
ابعاد ریل (سانتیمتر):	آیا وزن بشکه ها کنار آن قید شده است؟ ☐ بلی ☐ خیر
طول (D1): عرض (D2): ارتفاع (E):	آیا ارتفاع ماسه روی بشکه علامت گذاری شده است؟
آیا سرپوش تانک ها محکم بسته شد؟	آیا سرپوش بشکه ها محکم بسته شد؟
مشخصات شبرنگ:	مشخصات شبرنگ:
تاریخ تولید شبرنگ: شماره سری ساخت شبرنگ:	تاریخ تولید شبرنگ: شماره سری ساخت شبرنگ:
نام کارخانه تولید کننده شبرنگ:	نام کارخانه تولید کننده شبرنگ:
نوع شبرنگ:	نوع شبرنگ:
☐ رده مهندسی ۷ ساله ☐ لاله زنبوری ۱۰ ساله ☐ الماسی سایر (نام ببرید):	☐ رده مهندسی ۷ ساله ☐ لاله زنبوری ۱۰ ساله ☐ الماسی سایر (نام ببرید):
ابعاد شبرنگ (سانتیمتر):	ابعاد شبرنگ (سانتیمتر):
طول (D1): عرض (D2): ضخامت (T):	طول (D1): عرض (D2): ضخامت (T):
فاکتور بازتاب نور برگشتی شبرنگ (1-x-2.mcd):	فاکتور بازتاب نور برگشتی شبرنگ (1-x-2.mcd):





مشخصات ماسه				
درصد رطوبت نسبی ماسه:		درصد حجمی نمک افزوده شده:		
ماسه درون بشکه در کیسه ریخته شده: ☐ بلی ☐ خیر		افزودن ماسه بر روی صفحه مخروطی: ☐ بلی ☐ خیر		
نمونه برداری				
نمونه برداری از بشکه در زمان اجرا: ☐ دارد ☐ ندارد		تعداد نمونه برداری (عدد):		
نام و آدرس آزمایشگاه:				
مسئول	نام	امضا	تاریخ	نتیجه نهایی بازرسی:
ناظر اجرا				☐ قابل قبول ☐ قابل قبول مشروط ☐ غیر قابل قبول
مسئول آزمایشگاه				☐ قابل قبول ☐ قابل قبول مشروط ☐ غیر قابل قبول
دستگاه نظارت				☐ قابل قبول ☐ قابل قبول مشروط ☐ غیر قابل قبول





مشخصات عمومی هندریل				
نوع هندریل:		تاریخ نصب:		
کد انحصاری	سریال (شماره هندریل)	ناحیه	منطقه	شماره
				۱۳
نام کارفرما:		دستگاه نظارت:		
نام پیمانکار:		نام سر اکیپ:		
مشخصات جغرافیایی هندریل (GPS):		نقطه شروع: (X:، Y:)		
		نقطه پایان: (X:، Y:)		
موارد بازدید				
نوع بازدید: دوره‌ای ☐ موردی ☐		تاریخ:/...../..... ساعت: : دوره بازدید: بازدیدکننده: سمت:		
بررسی تغییرات کارکردی هندریل در بخش موردبررسی (حداکثر به طول ۵۰ متر)				
موارد موردبررسی		وضعیت		اقدامات
بررسی لزوم استفاده از هندریل با توجه به موقعیت کنونی معبر و موانع موجود		☐ دارد ☐ ندارد		.....
تعیین نوع هندریل موردنیاز با توجه به موقعیت کنونی معبر و موانع موجود		☐ ۱ ☐ ۲		.....
بررسی تغییرات محیطی معبر که موجب تغییر کارکردی هندریل می‌شوند.				.....
بررسی نواقص اجزای هندریل در بخش موردبررسی (حداکثر به طول ۵۰ متر)				
اجزای موردبررسی		نواقص		مواردی که باید اصلاح شوند.
پایه‌ها:		تعداد پایه شکسته، جدا شده یا غیراستاندارد:		تعداد پایه تعویضی:
بررسی تعداد موارد نقص پایه‌ها		تعداد پایه‌های خم شده (کج)، نامستحکم:		تعداد پایه ترمیمی:
بررسی نواقص اتصالات (تعداد موارد)		تعداد پایه فرسوده، زنگ‌زده یا بدون پوشش:		
بررسی نواقص تجهیزات آشکارکننده (تعداد موارد)				
بررسی کیفیت امان طولی				
ایمنی قطعه ابتدایی امان طولی		☐ دارد ☐ ندارد		
پیوستگی هندریل		☐ دارد ☐ ندارد		
رنگ آمیزی		☐ مناسب ☐ نامناسب		
سایر معایب هندریل		نام ببرید:		شرح دهید:





معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

کاربرگ شماره ده

پیوست دو ۴-۳۱۲-۸-۶

شماره:

بازرسی دوره‌ای تعمیر و نگهداری هندریل

تاریخ:

نوع و اولویت خرابی			
☐		شدت خرابی و اولویت‌بندی تعمیر	
اقدامات			
مهلت اقدام: بلافاصله ☐ کمتر از ۱۲ ساعت ☐ کمتر از ۲۴ ساعت ☐ حداکثر یک هفته ☐ حداکثر یک ماه ☐			
سایر:			
نام کارفرما:	نام پیمانکار:	نام ناظر مقیم:	نام ناظر عالی:
سمت:	سمت:	سمت:	سمت:
مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:	مهر و امضا:
تاریخ و ساعت ابلاغ:	تاریخ و ساعت اقدام:	تاریخ و ساعت:	تاریخ و ساعت:





پیوست ۳: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب حفاظهای فلزی

پ ۳-۱- حداقل تجهیزات لازم برای نصب حفاظهای فلزی

- گاردریل کوب
- وانت نیسان با راننده همراه با چراغ امداد
- تجهیزات ایمنی و هدایت ترافیک
- اتومبیل سواری با راننده جهت انتقال نیروی انسانی
- دستگاه هوا برش با متعلقات
- ژنراتور الکتریکی ۵ کیلووات
- دریل ۱۰۰۰ وات

پ ۳-۲- حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای نصب حفاظهای فلزی

جدول پ ۳: حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای نصب حفاظ فلزی (نفر)

تخصص	نفر
سراکپ (ترجیحا با تحصیلات مهندسی عمران) با سابقه کاری مرتبط با تخصص مربوطه	۱
کارگر فنی	۱
کارگر ماهر	۱
پرچمدار	۱

پ ۳-۳- الزامات نصب حفاظهای فلزی

پیمانکار نصب گاردریل باید موارد زیر را لحاظ کند:

- موقعیت گاردریل نسبت به جدول
- نحوه ایمن سازی نقاط ابتدایی و انتهایی حفاظ و سیستم انتقالی و نصب آن
- نحوه نصب حفاظ باید به شکلی باشد که بتواند سطح بازدارندگی تعریف شده برای حفاظ را تأمین کند.
- در نصب حفاظها باید دقت شود که حفاظ باعث انسداد دید به ویژه در محل تقاطعها نشود.
- آشکارسازی حفاظهای طولی و میانی و انتهای آنها به ویژه حفاظهای نزدیک به سطح سواره رو و حفاظهای واقع شده در راستای قوسهای افقی بسیار ضروری است.
- انتهای حفاظهای طولی نباید در امتداد حرکت ترافیک جهت مقابل قرار گیرد. این مورد به ویژه در قوسهای افقی بسیار مهم است. انتهای حفاظ طولی در سمت نزدیک به ترافیک مقابل باید بعد از قوس افقی قرار گرفته و به سمت خارج قوس هدایت شود.
- در حفاظ گاردریل، هم پوشانی ریلها در جهت ترافیک بسیار مهم است پیمانکار و ناظر در هنگام اجرا باید به این مورد ساده ولی بسیار مهم از لحاظ ایمنی توجه داشته باشند.

پ ۳-۴- الزامات ایمنی در هنگام نصب حفاظهای فلزی

الزامات ایمنی در هنگام نصب انواع گاردریل مطابق با بند ۵-۱ می باشد.



پیوست ۴: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب حفاظهای بتنی

پ ۴-۱- حداقل تجهیزات لازم برای نصب حفاظ بتنی

- جرثقیل با راننده
- وانت نیسان با راننده همراه با چراغ امداد
- تریلی با راننده
- اتومبیل سواری با راننده جهت انتقال نیروی انسانی

پ ۴-۲- حداقل نیروی انسانی لازم برای نصب حفاظ بتنی

حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای نصب حفاظ بتنی، طبق جدول پ ۴ است.

جدول پ ۴: حداقل نیروی انسانی موردنیاز برای نصب حفاظ بتنی

تخصص	حداقل نیروی انسانی (نفر)
سراکپ (ترجیحا با تحصیلات مهندسی عمران) با سابقه کاری مرتبط با تکنسین عمران با تخصص مربوطه	۱
استادکار نصب حفاظ	۱
کارگر فنی	۱
کارگر ماهر	۱
پرچمدار	۱

پ ۴-۳- الزامات ایمنی در هنگام نصب حفاظ بتنی

الزامات ایمنی در هنگام نصب حفاظ بتنی مطابق با بند ۱-۵ می باشد.

پیوست پنج: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب شبکه‌های پر شده با ماسه صفحه: ۳۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه‌گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	---

پیوست ۵: تجهیزات، نیروی انسانی و الزامات جهت نصب شبکه‌های پر شده با ماسه

پ ۵-۱- حداقل تجهیزات لازم برای نصب شبکه‌های پر شده با ماسه

- وانت نیسان با راننده همراه با چراغ امداد
- ژنراتور الکتریکی ۵ کیلووات
- دریل ۱۰۰۰ وات
- اتومبیل سواری با راننده جهت انتقال نیروی انسانی
- تسمه کش
- دستگاه پرچ زن دستی

پ ۵-۲- حداقل نیروی انسانی لازم برای نصب شبکه‌های پر شده با ماسه

حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای نصب شبکه‌های پر شده با ماسه می‌بایست مطابق جدول پ ۵ باشد.

جدول پ ۵: حداقل نیروی انسانی مورد نیاز برای نصب شبکه‌های پر شده با ماسه (نفر)

تخصص	حداقل نیروی انسانی (نفر)
سراکپ (ترجیحا با تحصیلات مهندسی عمران) با سابقه کاری مرتبط با تکنسین عمران با تخصص مربوطه	۱
استادکار نصب تابلو و تجهیزات ترافیکی	۱
کارگر فنی	۱
کارگر ماهر	۱

پ ۵-۳- الزامات ایمنی در هنگام نصب شبکه‌های پر شده با ماسه

الزامات ایمنی در هنگام نصب شبکه‌های پر شده با ماسه مطابق با بند ۵-۱ می‌باشد.



پیوست شش: شرایط خصوصی مناقصه خرید نرده و حفاظ مشبک پیش ساخته از میلگرد فلزی صفحه: ۳۲۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
--	--	--

پیوست ۶: شرایط خصوصی (پیشنهادی) مناقصه خرید نرده و حفاظ مشبک پیش ساخته از میلگرد فلزی

۱- میلگردهای مصرفی بایستی دارای مشخصات زیر باشند:

میلگردها به صورت کلاف با قطر ۶.۵ میلی متر و با گرید C12D، مقاومت کششی اولیه 500 N/mm^2 و مطابق با استاندارد EN10016

۲- میلگردها بایستی به صورت کلاف به کلاف سرد کشیده شده و طی عملیات کشش به قطرهای ۶ و ۵ میلی متر تبدیل گردند.

۳- میلگردها الزاما بایستی قبل از برشکاری به وسیله دستگاه شاخه کن (با عملیات چکش کاری دوار متناوب با حداقل ۲۰۰۰ دور در دقیقه) شاخه و سختکاری گردند.

۴- اتصال میلگردهای عمودی و افقی و تهیه پانل نرده مشبک به وسیله جوش مقاومتی نقطه ای با مشخصات زیر مورد نیاز است:

در لحظه ایجاد قوس الکتریکی، نقاط جوش با الکتروود مسی با فشار 120 kg کیلوگرم بر هر نقطه جوش میلگردهای افقی و عمودی را به هم فشرده و قوس الکتریکی با ولتاژ ۷ ولت و آمپراژ ۲۵۰۰ آمپر ایجاد شود.

۵- انجام عملیات جری زدایی، اسید شویی و فسفات شویی قبل از رنگ آمیزی نرده ها الزامی است.

۶- تمامی قطعات پانل های نرده، پایه ها و بست ها (کلیه قطعات به جز پیچ و مهره ها) به وسیله رنگ پودری الکترواستاتیک پلی استر مخصوص فضای باز (Out door) رنگ آمیزی شده و پخت رنگ در کوره انجام خواهد گردید. ضخامت رنگ پس از پخت بایستی حداقل 100 Nm (۱۰۰ میکرون) باشد.

۷- ورق مورد استفاده جهت بست ها با عرض ۲۵ میلی متر و ضخامت ۳ میلی متر و از ورق گالوانیزه می باشد. نقشه بست ها مطابق بند ۱۰-۲ است.

۸- پیچ و مهره مصرفی از سایز ۸ و گالوانیزه می باشد.

۹- فروژه نوک میلگردهای عمودی بایستی به صورت یکپارچه (از قسمت های به هم جوش شده تهیه نشده نباشد) و مطابق نقشه بند ۱۰-۲ صورت پذیرد.

۱۰- ابعاد هندسی کلی نرده در نقشه های بند ۱۰-۲ آمده است.

۱۱- مدت زمان تحویل کل کالا (۱ روز برای هر ۱۰۰ متر طول) می باشد.

۱۲- واحد خرید مورد مناقصه "دست" تعریف می شود. هر دست نرده شامل ۱ عدد پلیت، ۱ عدد پایه، ۱ عدد پانل نرده و به تعداد کافی جفت بست اتصال پانل به پایه (تعداد بست ها بسته به ارتفاع نرده بوده و از روی نقشه بند ۱۰-۲ قابل استخراج است) به همراه تعداد کافی پیچ و مهره گالوانیزه (۴ عدد به ازای هر جفت بست) مطابق نقشه بند ۱۰-۲ می باشد.

۱۳- پانل ها و پایه ها در بسته های ۱۰۰ تایی بر روی پالت های چوبی بسته بندی شده و به نحوی به وسیله تسمه کشی و پلاستیک استرچ به هم محکم می شوند که در طول زمان بارگیری، حمل و تخلیه آسیبی به رنگ و ساختار محصول وارد نشود و در نهایت به وسیله جرثقیل قابل تخلیه باشد.

۱۴- تولید کننده بایستی دارای مجوز فعالیت در زمینه تولید محصول فوق الذکر بوده و قبلا مورد تایید معاونت و حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران باشد.

۱۵- بارگیری و حمل بر عهده فروشنده و تخلیه بر عهده خریدار خواهد بود.





پیوست ۷: ماتریس مسئولیت‌های نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرها در معابر

جدول ماتریس مسئولیت‌های نصب و نگهداری حفاظ‌ها و ضربه‌گیرها در معابر

فعالیت	کارفرما	مشاور مادر / مدیر طرح*	ناظر	پیمانکار
پیمایش و برداشت اولیه، تهیه فهرست معابر دارای اولویت، تهیه برنامه کار و اعلام به کارفرما.		اولویت‌بندی و برنامه‌ریزی		
بررسی برنامه پیشنهادی و بازنگری یا تصویب آن و اعلام آن به مشاور مادر / مدیر طرح.	تصویب			
تهیه برنامه اجرایی شامل فهرست مقادیر و اسناد مناقصه.		تهیه برنامه اجرایی		
برگزاری مناقصه و انتخاب پیمانکار و پیمایش تفصیلی و تهیه فهرست مقادیر تفصیلی.	مناقصه و انتخاب پیمانکار		پیمایش و برداشت تفصیلی	
تهیه و کنترل مقادیر کار و صدور دستور کار		کنترل مقادیر و صدور دستور کار		
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	
تهیه و کنترل صورت مجالس مقادیر کار	ابلاغ صورت مجالس مقادیر کار	کنترل کمی و کیفی	تهیه صورت مجالس مقادیر	
رسیدگی فنی کارهای انجام‌شده، گزارش‌دهی و ارسال صورت‌وضعیت‌های تایید‌شده.	رسیدگی و گزارش‌دهی		کنترل	عدم تأیید
کنترل مضاعف و رسیدگی فنی و قراردادی و تأیید صورت‌وضعیت‌ها و ارسال به کارفرما.	کنترل	عدم تأیید	اصلاحات	
کنترل صورت‌وضعیت‌های ارسالی با قرارداد و صدور سند پرداخت.	تصویب	عدم تصویب		
تسویه حساب کارهای انجام‌شده و خاتمه کار پس از تکمیل تعهدات قراردادی.	تسویه حساب / خاتمه			

* در صورتی که منطقه فاقد مدیر طرح باشد، مسئولیت این ستون به عهده کارفرما است



پیوست هشت: اختصارات صفحه: ۳۲۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها و ضربه گیرهای معابر شهری سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶
---	--	---

پیوست ۸: اختصارات

Title	Row	Designator	Component	Category	Type	Function
Rail	۱	RWM02a-b	۲-Space W-Beam Guardrail	Rail (R)	W-Beam (W)	Main Member (M)
	۲	RWB01a-b	W-Beam Back-Up Plate	Rail (R)	W-Beam (W)	Backup Plate (B)
	۳	RTM02a	Thrie-beam rail	Rail (R)	Thrie-Beam (W)	Main Member (M)
	۴	RTB01a	Thrie-beam backup plate	Rail (R)	Thrie-Beam (W)	Backup Plate (B)
	۵	RCM01	Wire Rope	Rail (R)	Cable (C)	Main Member (M)
Post	۶	PSE03	Weak-Post Guardrail Post & Welded Soil Plate	Post (P)	S-Section (S)	Soil Embedded (E)
	۷	PWE01-04	Wide-Flange Guardrail Post	Post (P)	Wide-Flange Section (W)	Soil Embedded (E)
	۸	PDE01-13	Timber Guardrail Post	Post (P)	Wood (D)	Soil Embedded (E)
	۹	PDE14	Rouand Timber post	Post (P)	Wood (D)	Soil Embedded (E)
	۱۰	PFE01	Flanged-Channel Post	Post (P)	Flanged Channel (F)	Soil Embedded (E)
	۱۱	PLS02	Trapezoidal Soil Plate	Post (P)	Plate (L)	Soil Plate (S)
Fastener	۱۲	FBF01-05	Guardrail Bolt & Recessed Nut	Fastener (F)	Bolt/Screw (B)	Button Head Bolt (B)
	۱۳	FBX06a-24a	Class 4.6 Hex Bolt & Nut	Fastener (F)	Bolt/Screw (B)	Hex (X)
	۱۴	FWR01	Square Guardrail Washer	Fastener (F)	Washer (W)	Rectangular (R)
	۱۵	FWC06a-36a	Plain Round Washer	Fastener (F)	Washer (W)	Circular (C)
	۱۶	FBH01-04	Cable Hook Bolt and Nut	Fastener (F)	Bolt/Screw (B)	Hook Bolt (H)
Blockout	۱۷	PWB01	W-Beam Guardrail Blockout	Post (P)	Wide-Flange Section (W)	Blockout/Bracket (B)
	۱۸	PWB03	Modified thrie blockout	Post (P)	Wide-Flange Section (W)	Blockout/Bracket (B)
	۱۹	PDB01-02	W-Beam Timber Blockout	Post (P)	Wood (D)	Blockout/Bracket (B)



مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری حفاظها
و ضربه گیرهای معابر شهری
سند شماره: ۴-۳۱۲-۸-۶



شورای فنی شهرداری تهران

پیوست هشت: اختصارات
صفحه: ۳۲۷

Row	Designator	Name	System Type	Test Specification	Test Level	Rail Type	Deflection Category
1	SGR02a	Weak-Post W-Beam Guardrail	Roadside Barrier (R)	NCHRP Report 350	TL-2	W-Beam	Flexible
2	SGM02	Weak-Post W-Beam Median Barrier	Median Barrier (M)	NCHRP Report 350	TL-2	W-Beam	Flexible
3	SGR04a	Strong Post W-Beam Guardrail, Steel Posts, Steel Blockouts	Roadside Barrier (R)	NCHRP Report 350	TL-2	W-Beam	Semi-Rig
4	SGM04a	Strong Post W-Beam Median Barrier, Steel Posts, Wood or Composite Blockouts	Median Barrier (M)	NCHRP Report 350	TL-3	W-Beam	Semi-Rig
5	SGR09b	Modified Thrie-Beam Guardrail, Steel Posts, Steel Blockouts	Roadside Barrier (R)	NCHRP Report 350	TL-4	Thrie-beam	Semi-Ri
6	SGM09b	Modified Thrie-Beam Median Barrier, Steel Posts, Steel Blockouts	Roadside Barrier (R)	NCHRP Report 350	TL-4	Thrie-beam	Semi-Ri
7	SGR01a-b	Weak-Steel Post Cable Guardrail	Roadside Barrier (R)	NCHRP Report 350	TL-3	Cable	Flexible
8	SWW17	ArmorZone Barrier	Water-Filled Barrier (W)	NCHRP Report 350	TL-2	-	-

G= Guardrail

S= Safety



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این سند 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 ارایه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و سندهای نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌نماییم.

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

ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛ کدپستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir





Technical & Executive Regulations of Tehran Municipality
Technical Specifications of Execution, Installation & Maintenance of Guardrail
and Crash attenuators for Urban Roadways

Code No: 6-8-312-4

Technical Council of Tehran Municipality

