



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۲۰۸

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
21208

1st. Edition
2016

سپر حفاظتی ساخته شده از ورق فولادی موج دار
برای حفاظ ایمنی راهها (گاردریل) - ویژگی ها

**Corrugated Sheet Steel Beams
for Highway Guardrail- Specification**

ICS:77.140.70

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی برای مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی می‌شود و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1-International Organization for Standardization

2-International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4 -Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی استاندارد

سپر حفاظتی ساخته شده از ورق فولادی موج دار برای حفاظ ایمنی راه‌ها (گاردریل) - ویژگی‌ها

رئیس:

زمانی‌نژاد، امیر

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

سمت و/یا نمایندگی

معاون دفتر نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع فلزی سازمان

ملی استاندارد

دبیر:

باقوت، بهنام

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

کارشناس استاندارد و مسئول اخذ استانداردهای تایید نوع

خودرو - گروه صنعتی ایران خودرو

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آبادیان، خدابخش

(کارشناسی مهندسی راه و ساختمان)

رئیس هیات مدیره شرکت آوارس

آبنار، بهروز

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

کارشناس ارشد آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش متالورژی رازی

آذرنوش، نوشین

(کارشناسی مهندسی صنایع)

مشاور مدیرعامل شرکت عرف ایران

ارسنجانی، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس راهور ناجا

آریان‌پور، عبدالرضا

(کارشناسی مهندسی صنایع)

معاون فنی و تولید شرکت سپنتا

احدی، محمدرضا

(دکترای حمل و نقل)

رئیس بخش ایمنی پژوهشکده حمل و نقل مرکز تحقیقات راه،

مسکن و شهرسازی

رئیس اداره علائم و تجهیزات ایمنی سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای	پورعبدل، نقی (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)
مدیرعامل شرکت مهندسين مشاور رهيافت اندیشه فردا	حسن زاده، مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)
عضو هیات مدیره سندیکای تولیدکنندگان لوله و پروفیل فولادی	حسینی مهربان، سید ابراهیم (کارشناسی مهندسی مکانیک)
مدیر کارخانه شرکت نوین شارک آپادانا	حق جو، محمد (کارشناسی مهندسی عمران - راه و ترابری)
مشاور فنی سندیکای تولیدکنندگان لوله و پروفیل فولادی	حقیقی، کیان (کارشناسی مهندسی مکانیک)
مسئول فنی شرکت آزما صنعت قائم	خزائلی، آتوسا (کارشناسی مهندسی متالورژی)
مدیر دفتر تدوین ضوابط و استانداردهای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	خوش کردار، مهدی (دکترای مهندسی عمران - سازه)
مدیر شرکت روی پوشان	رزاز، مسعود (کارشناسی مهندسی مکانیک)
مدیرعامل شرکت آروین تاژ	زنگنه، فاطمه (کارشناسی ارشد مدیریت)
عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور	شعبانی، شاهین (دکترای مهندسی عمران - راه و ترابری)
کارشناس راهور ناجا	صادقی، احمد (کارشناسی ارشد شهرسازی)

کارشناس معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

عطایی، رامین
(کارشناسی مهندسی ترافیک)

رئیس هیات مدیره شرکت پروفیل آسیا

قاضی عسگر، سید محمد
(کارشناسی ارشد کسب و کار MBA)

مدیر عامل شرکت پروفیل آسیا

قاضی عسگر، سید علی
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مدیر عامل شرکت آذین راه شرق

کبیری، محمد مهدی
(کارشناسی ارشد کنترل و ابزار دقیق)

کارشناس شورای عالی ترافیک وزارت کشور

مهرپویا، زهرا
(کارشناسی مهندسی ترافیک)

معاون ایمنی اداره کل ایمنی سازمان راهداری و حمل و نقل
جاده‌ای

مهریاری، فرهاد
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

پیش گفتار

استاندارد « سپر حفاظتی ساخته شده از ورق فولادی موج دار برای حفاظ ایمنی راهها (گاردریل) - ویژگی ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط و توسط کمیته استاندارد سندیکای تولیدکنندگان لوله و پروفیل فولادی تهیه و تدوین شده است و در یک هزار و چهارصد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۵/۰۲/۱۹ تصویب شد، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منابع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

۱- اسناد و مدارک فنی سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

2- AASHTO Designation M 180-12: 2012, Corrugated Sheet Steel Beams for Highway Guardrail

سپر حفاظتی ساخته شده از ورق فولادی موج‌دار برای حفاظ ایمنی^۱ راه‌ها (گاردریل) - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مشخصات و ویژگی‌های سپر حفاظتی ساخته شده از ورق فولادی موج‌دار برای حفاظ ایمنی راه‌ها یا گاردریل می‌باشد. در این استاندارد مقادیر ارائه شده در واحد SI به‌عنوان واحد اصلی استاندارد در نظر گرفته می‌شوند.

یادآوری - نحوه نصب سپرهای حفاظتی و شیوه به‌کارگیری آنها به‌تناسب ویژگی و الزامات هر یک از راه‌های کشور، باید مطابق با الزامات استاندارد مرتبط^۲ ملی ایران و یا آیین‌نامه‌های صادره توسط ارگان‌های ذیصلاح مربوطه باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، تغییر در اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و تغییر اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 AASHTO M 111M/M 111, Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products

2-2 AASHTO M 232M/M 232, Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware

2-3 AASHTO M 298, Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel

2-4 AASHTO T 65M/T 65, Mass [Weight] of Coating on Iron and Steel Articles with Zinc or Zinc-Alloy Coatings

۱- سیستم حفاظ ایمنی عبارت است از وسایل و تجهیزاتی که به‌منظور کاهش خسارات ناشی از خروج وسایل نقلیه از مسیر عبور و ممانعت از ورود آن‌ها به محل‌های خطرآفرین و یا بازگرداندن و هدایت وسایل نقلیه منحرف شده به مسیر اولیه، طراحی شده و به‌کار گرفته می‌شود. این حفاظ‌ها شامل نرده‌های حفاظتی، نرده‌های کابلی، نرده پل‌ها، حفاظ‌های بتنی و ... می‌باشد.

۲- استاندارد ملی مربوطه در دست تدوین می‌باشد.

- 2-5 ASTM A 307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60 000 PSI Tensile Strength
- 2-6 ASTM A 563M, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts [Metric]
- 2-7 ASTM A 653/A 653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process
- 2-8 ASTM B 6, Standard Specification for Zinc
- 2-9 ASTM E 376, Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods
- 2-10 ASTM F 568M, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Externally Threaded Metric Fasteners (Withdrawn 2012)
- 2-11 ANSI B1.13M, Metric Screw Threads D M Profile
- 2-12 ANSI B18.2.4.1M, Hex Nuts, Style 1, Metric
- 2-13 ANSI B18.2.4.6M, Hex Nuts, Heavy, Metric
- 2-14 Federal Standard ANSI TT-P-641, Type II Zinc Dust Primer for Steel or Galvanized Metal Surfaces
- 2-15 Military Standard DOD-P-21035, Paint, High Zinc Dust Content, Galvanizing Repair (Metric)

۳ طبقه‌بندی

براساس این استاندارد، سپرهای حفاظتی به چهار نوع، دو کلاس و دو طرح به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱-۳ انواع

نوع I: پوشش گالوانیزه گرم، با جرم واحد سطح حداقل 550 g/m^2 ($1/80 \text{ oz/ft}^2$) - در روش اندازه‌گیری تک نقطه‌ای

نوع II: پوشش گالوانیزه گرم، با جرم واحد سطح حداقل 1100 g/m^2 ($3/60 \text{ oz/ft}^2$) - در روش اندازه‌گیری تک نقطه‌ای

نوع III: سپرهای حفاظتی رنگی

نوع IV: سپرهای حفاظتی از جنس فولاد مقاوم به خوردگی

۲-۳ کلاس‌ها

کلاس A: ضخامت اسمی ورق $2/67 \text{ mm}$ ($0/105 \text{ in.}$)

کلاس B: ضخامت اسمی ورق $3/43 \text{ mm}$ ($0/135 \text{ in.}$)

۳-۳ طرح‌ها

۱- طرح استاندارد (به شکل ۳-الف و شکل ۴-الف مراجعه کنید).

۲- طرح نرمال (به شکل ۳-ب و شکل ۴-ب مراجعه کنید).

۴ اطلاعات سفارش دهی

سفارش دهی سپرهای حفاظتی براساس این استاندارد، باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) مقدار (طول کلی برحسب متر یا تعداد شاخه)؛

ب) کلاس سپر حفاظتی؛

پ) نوع سپر حفاظتی؛

ت) طول موثر سپر حفاظتی (m ۷/۶ یا m ۳/۸ معادل ft ۲۵/۰ یا ft ۱۲/۵)؛

ث) شکل (دو موج یا سه موج)؛

ج) طرح (استاندارد یا نرمال)؛

چ) سایر موارد خارج از این ویژگی‌ها یا نیازمندی‌های خاص در صورت وجود.

۵ مبنای تائید

۵-۱ تمامی مواد باید در کارخانه سازنده، انبار یا پس از انتقال به محل نصب، تحت بازرسی و نمونه‌برداری قرار گیرد.

۵-۲ تائید از طریق نمونه برداری

۵-۲-۱ برای انجام بازرسی، ممکن است از یک بهر^۱ ۲۰۰ قطعه‌ای و یا کمتر از آن که شامل سپر حفاظتی، صفحه پشتیبان^۲ و سرسپری می‌باشد، یک شاخه سپر حفاظتی، یک عدد صفحه پشتیبان و یک عدد سرسپری جهت تعیین انطباق با الزامات مشخص شده، به‌عنوان نمونه برداشته شود. اگر یک قطعه، مشخصه‌های لازم را برآورده نسازد، باید دو نمونه دیگر مورد آزمون قرار گیرد. اگر هرکدام از این نمونه‌ها، با الزامات مشخص شده مطابقت نداشته باشد، کل مجموعه‌ی شامل این نمونه‌ها باید مردود شود. کلیه اقلامی که در یک‌زمان مورد بازرسی قرار می‌گیرند باید دارای شماره شناسایی ذوب مشابه و نوع پوشش یکسان، باشند.

۶ مواد

۶-۱ فلز پایه

سپر حفاظتی، قطعات رابط و سرسپری‌ها باید از ورق فولادی حاصل از کوره روباز (کوره بلند)، کوره الکتریکی (قوسی) و یا کوره دمش اکسیژنی ساخته شوند و همچنین باید خواص مکانیکی مشخص شده در

بند ۸ را داشته باشند. ترکیب شیمیایی فلز پایه سپر حفاظتی نوع IV باید توسط کارشناس بازرس تأیید شود.

۲-۶ فلز روی (Zn)

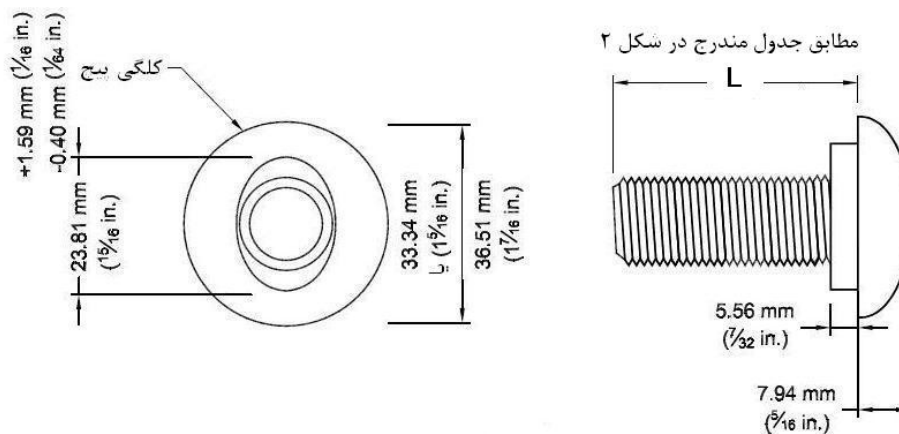
ویژگی‌های فلز روی مورد استفاده برای پوشش سپرهای حفاظتی نوع I و II، باید مطابق آنچه در استاندارد ASTM B6 عنوان شده و حداقل، معادل رده تعیین شده تحت عنوان «پرایم وسترن^۱» باشد.

۳-۶ پیچ و مهره

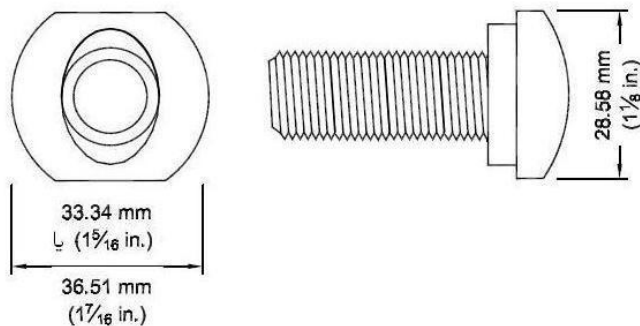
۱-۳-۶ پیچ و مهره‌های مصرفی برای سپرهای حفاظتی نوع I، II و III، باید با الزامات استاندارد ASTM A307 یا بالاتر از آن مطابقت داشته باشد، همچنین باید مطابق با الزامات بند ۹-۴، پوشش داده شود.

۲-۳-۶ پیچ و مهره‌های سپر حفاظتی نوع IV باید از جنس مواد مقاوم به خوردگی بوده و با الزامات استاندارد ASTM A307 یا بالاتر از آن مطابقت داشته باشد.

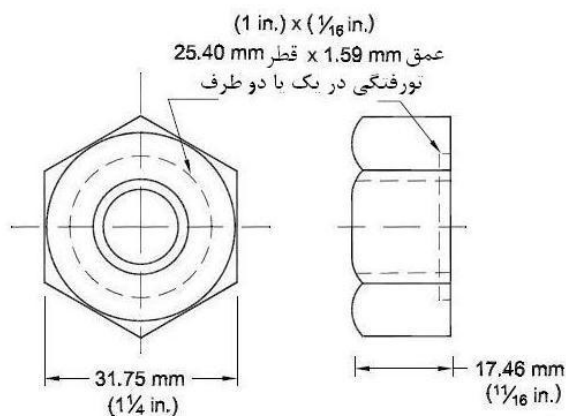
۳-۳-۶ همه اتصالات و بست‌ها باید به وسیله پیچ‌های دارای شانه بیضوی در زیر کلگی، اجرا شود تا میزان انحراف (برآمدگی) سپر حفاظتی در سمت جاده به حداقل برسد. بست‌ها و پیچ و مهره‌های پایه باید با یکی از طرح‌های نشان داده شده در اشکال ۱ و ۲ مطابقت داشته باشد.



طرح شماره ۱ پیچ



طرح شماره ۲ پیچ

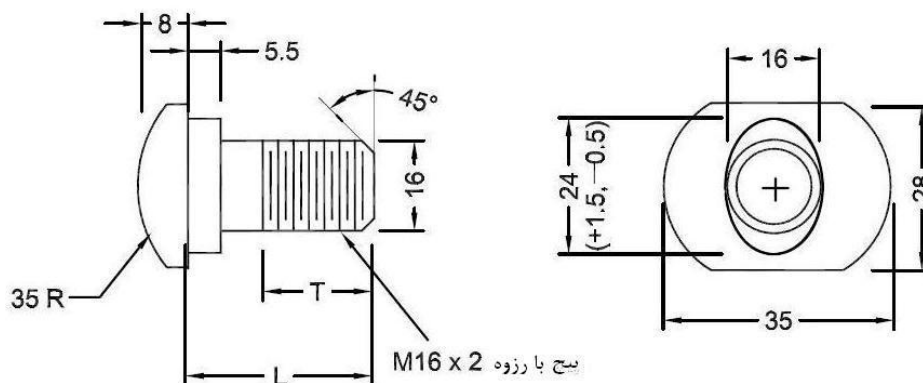


مهره

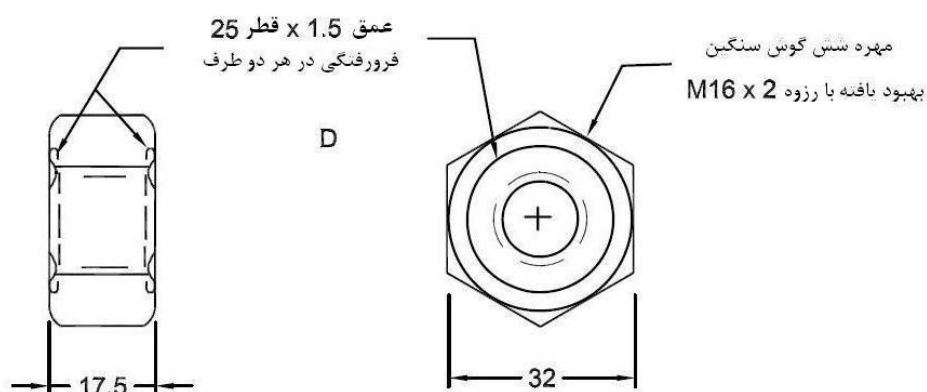
یادآوری - شانه بیضوی پیچ‌ها باید دارای شعاع انحنای ملایم بوده و ضروری است ارتفاع عمودی نوک بیضی کمتر از عدد ۵/۵۶ میلی‌متر (یا $\frac{7}{32}$ اینچ) نباشد (تصویر سمت راست طرح شماره ۱ پیچ را ملاحظه نمایید). تمامی ابعاد نشان داده شده در پیچ طرح شماره ۱ برای پیچ طرح شماره ۲ نیز کاربرد دارد. تمامی رواداری‌ها در اختیار تولیدکننده خواهند بود مگر آن‌هایی که رواداری‌های مجاز آن‌ها در شکل نشان داده شده است.

شکل ۱- مشخصات پیچ و مهره ۱۵/۸۸ mm (۰/۶۲۵ in.) پایه و اتصالات

ابعاد برحسب میلی متر می باشد



شناسه	L	T (min)
F 8801	35	30
F 8802	50	45
F 8803	255	100
F 8804	460	100
F 8805	640	100



یادآوری ۱- پیچ‌ها باید دارای رزوه $M16 \times 2$ مطابق آنچه در استاندارد ANSI B1.13M برای رواداری‌های رده 6 g تعریف شده، باشند. جنس پیچ‌ها باید مطابق با استاندارد ASTM F568M برای کلاس 4.6 باشد. جنس پیچ‌های مقاوم به خوردگی باید مطابق با استاندارد ASTM F568M برای کلاس 8.8.3 باشد.

یادآوری ۲- مهره‌ها باید دارای رزوه $M16 \times 2$ مطابق آنچه در استاندارد ANSI B1.13M برای رده 6H تعریف شده، باشند. شکل هندسی مهره‌ها به استثناء تو رفتگی‌های نشان داده شده در نقشه، باید مطابق با استاندارد ANSI B18.2.4.1M طرح شماره ۱ برای مهره‌های شش گوش پوشش داده شده با فلز روی و مطابق با استاندارد ANSI B18.2.4.6M برای مهره‌های شش گوش سنگین باشد. مهره‌های مقاوم به خوردگی باید مطابق با الزامات استاندارد ASTM A563 برای طبقه 8S3 باشند. ابعاد مهره‌های شش گوش پوشش داده شده با فلز روی باید بزرگتر از موارد مشخص شده در استاندارد ASTM A 563 باشند، به استثناء محدوده قطری 510 mm که باید به جای 420 mm استفاده شود.

یادآوری ۳- رواداری‌های ابعادی که نشان داده نشده‌اند یا ضمنی هستند، متناسب با عملکرد مناسب هر قطعه، از جمله ظاهر آن و شیوه‌های ساخت مورد قبول، می باشند.

شکل ۲- مشخصات متریک پیچ و مهره 16 mm پایه و اتصالات

۴-۶ واشرها و صفحات پشتیبان

۴-۶-۱ همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، واشرهای اتصال سپرهای حفاظتی به پایه باید مستطیل شکل باشند. واشر سپرهای حفاظتی نوع I و II و III باید مطابق با بند ۹ گالوانیزه شود. واشر سپرهای حفاظتی نوع IV باید از جنس فولاد مقاوم در برابر خوردگی باشد. صفحات پشتیبان، اگر برای استفاده در محل اتصال دو سپر حفاظتی در نظر گرفته شده باشد، باید در برگیرنده 305 mm (1 ft) از طول سپر حفاظتی بوده و باید از همان کلاس و نوع مشخص شده برای سپرهای حفاظتی کامل، باشد.

۵-۶ سرسپری

۵-۶-۱ سرسپری‌ها باید دارای ضخامتی مشابه یا بیشتر از همان نوع سپر حفاظتی باشند که به آن متصل می‌شوند.

۷ ساخت

۷-۱ سپرهای حفاظتی، سرسپری‌ها و قطعات مرتبط باید مطابق با الزامات نشان داده شده در شکل‌های ۳ و ۴، فرم داده شده و پانچ شوند. قطعات رابط سپرهای حفاظتی باید مطابق با شکل ۵ ساخته شده و نیز باید یک ارتباط یکنواخت بین سپرهای حفاظتی و یا دیگر حفاظ‌های ایمنی با سطوح صاف فراهم نمایند. قطعات باید در هنگام تحویل جهت سرهم‌کردن (مونتاژ)، آماده باشند. تنها سوراخ‌کاری‌ها و برش‌های لازم برای اتصالات خاص و برای نمونه‌گیری در محل نصب، مجاز خواهند بود. سپرهای حفاظتی تاب‌دار و تغییر حالت یافته و بازسازی شده، مورد قبول نمی‌باشند.

سپرهای حفاظتی نصب شده در پیچ راه‌های با شعاع 46 m (150 ft) یا کمتر باید در محل ساخت سپر حفاظتی و با تجهیزات مناسب به انحناء مورد نیاز جهت نصب، خم شوند.

۸ ویژگی‌های مکانیکی

۸-۱ ویژگی‌های مکانیکی فلز مبنا باید مطابق الزامات زیر باشد:

۸-۱-۱ سپرهای حفاظتی و قطعات رابط:

- نقطه تسلیم، حداقل 345 Mpa (50000 psi);
- استحکام کششی، حداقل 483 Mpa (70000 psi);
- ازدیاد طول در سنج اولیه 50 mm (2 in.)، حداقل ۱۲ درصد.

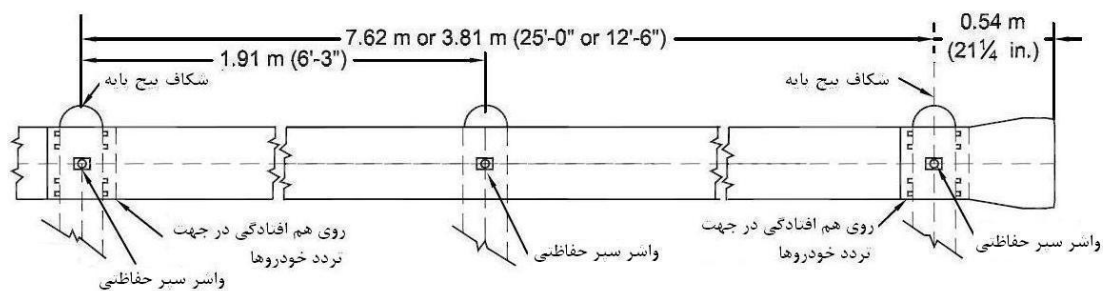
یادآوری - همچنین امکان تولید سپرهای حفاظتی و قطعات رابط، با حداقل الزامات مندرج در بند ۸-۱-۲، با رعایت شرایط زیر وجود خواهد داشت (هر دو شرط باید وجود داشته باشد):

- ۱- سازنده سپرهای حفاظتی و قطعات رابط، گواهی تطابق با یکی از رده‌های عملکردی الزام شده در آیین‌نامه وزارتراه، مسکن و شهرسازی را مطابق با سری استانداردهای EN 1317 اخذ کرده باشد.
- ۲- قابلیت و امکان نصب و اجرای سیستم حفاظ ایمنی مربوطه را دارا بوده و تایید آن را از وزارتراه، مسکن و شهرسازی اخذ کرده باشد.

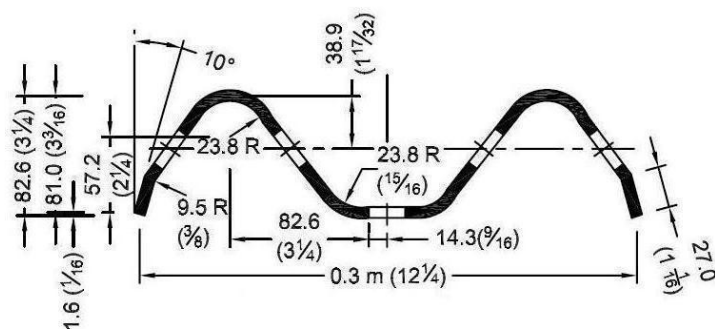
۸-۱-۲ سرسپری‌ها:

- نقطه تسلیم، حداقل ۲۳۵ Mpa (34000 psi)؛ و
- استحکام کششی، حداقل ۳۶۰ Mpa (52000 psi).

۸-۱-۳ آزمون‌های خواص مکانیکی باید مطابق با استاندارد ASTM A653 تهیه و آزمون شوند، به‌جزء تصحیحاتی برای ضخامت آزمون‌های پوشش داده شده با فلز روی که باید برای سپر حفاظتی نوع I، 0.8 mm (0.03 in.) و برای سپر حفاظتی نوع II، 1.5 mm (0.06 in.) باشد.



شرایط نصب سپر حفاظتی دو موج استاندارد

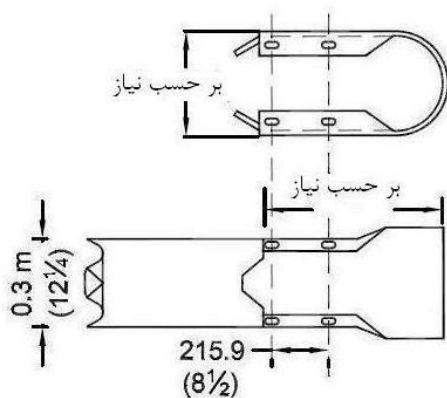


مقطع عرضی سپر حفاظتی دو موج استاندارد

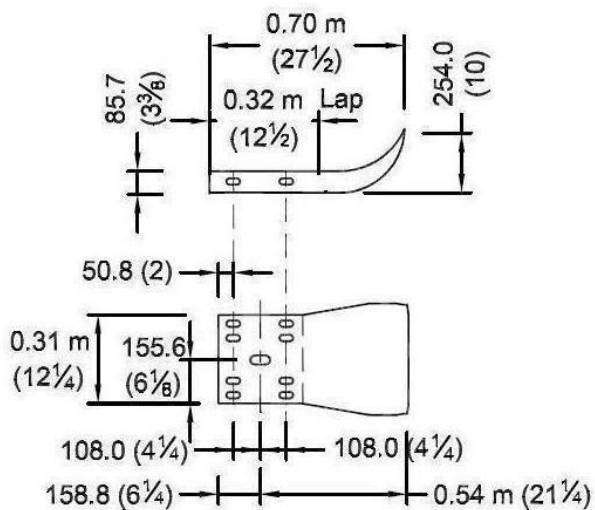
الف- سپر حفاظتی دو موج و سایر قطعات مرتبط، طرح استاندارد

- یادآوری ۱-** رواداری تمامی ابعاد، در اختیار تولیدکننده خواهند بود، مگر آنهایی که رواداری‌های مجاز آنها در شکل نشان داده شده است.
- یادآوری ۲-** همه ابعاد براساس میلی‌متر نشان داده شده، به جز مواردی که به‌طریق دیگری عنوان شده است. همه اندازه‌های داخل پرانتز براساس اینچ نشان داده شده به‌جز مواردی که به‌طریق دیگری عنوان شده است.
- یادآوری ۳-** استفاده از واشرهای مستطیلی تنها برای قطعات رابط اختیاری است و در بخش‌های اصلی سپرهای حفاظتی با پایه قوی استفاده نمی‌شوند.

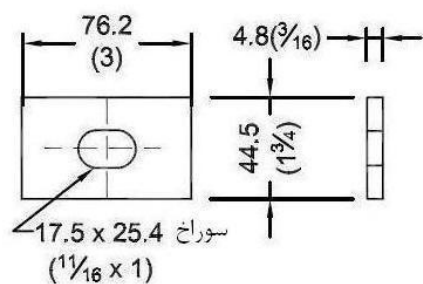
شکل ۳- سپر حفاظتی دو موج (الف- طرح استاندارد، ب- طرح نرمال)



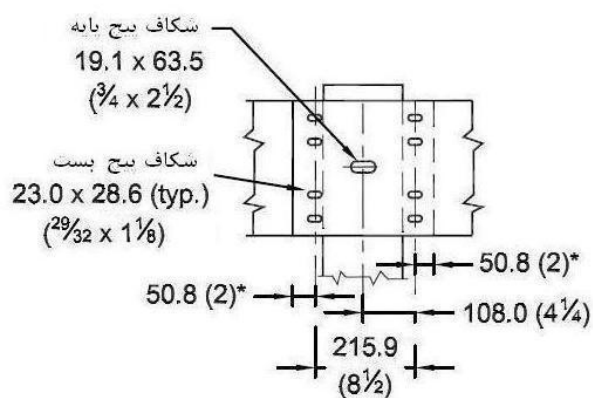
سر سبیری دو موج نوع B



سر سبیری دو موج نوع A



واشر سبیر حفاظتی

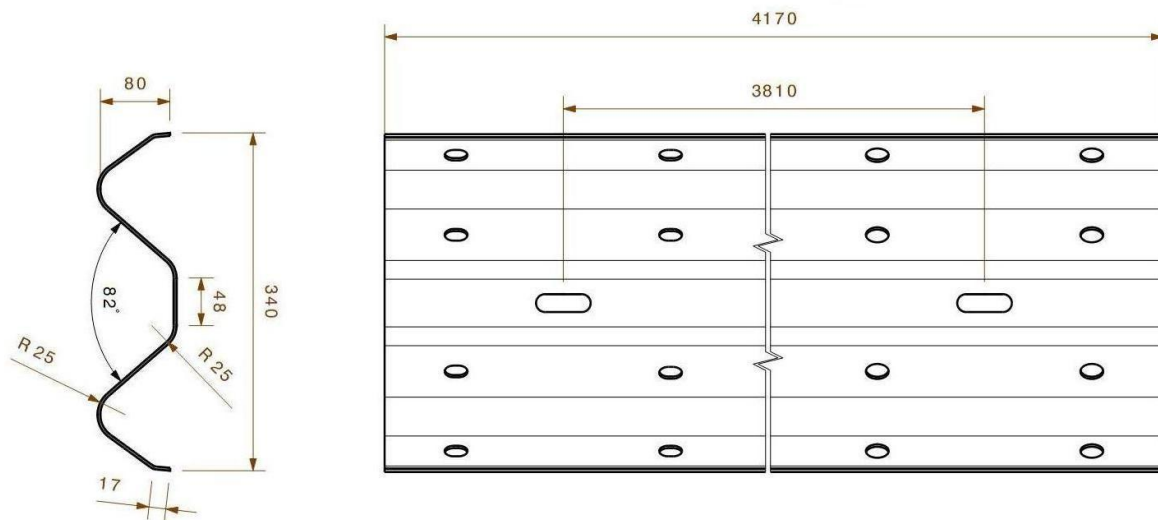


بست سبیر حفاظتی

* رواداری:
+ 31.8 (1 1/4)
- 6.4 (1/4)

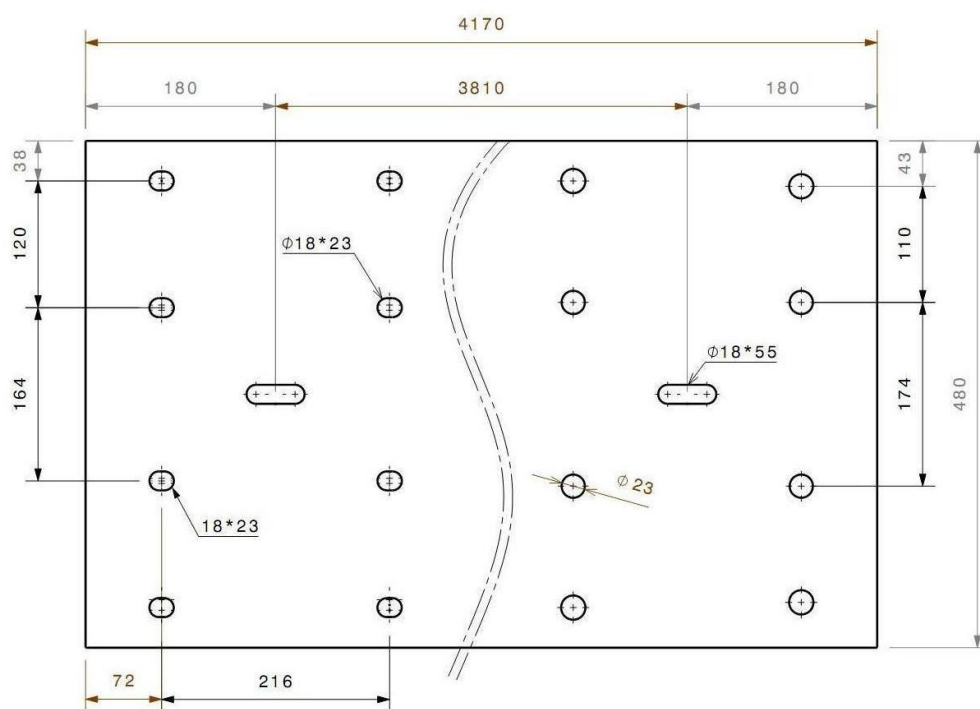
الف - ادامه

شکل ۳ - ادامه



مقطع عرضی سپر حفاظتی دو موج نرمال

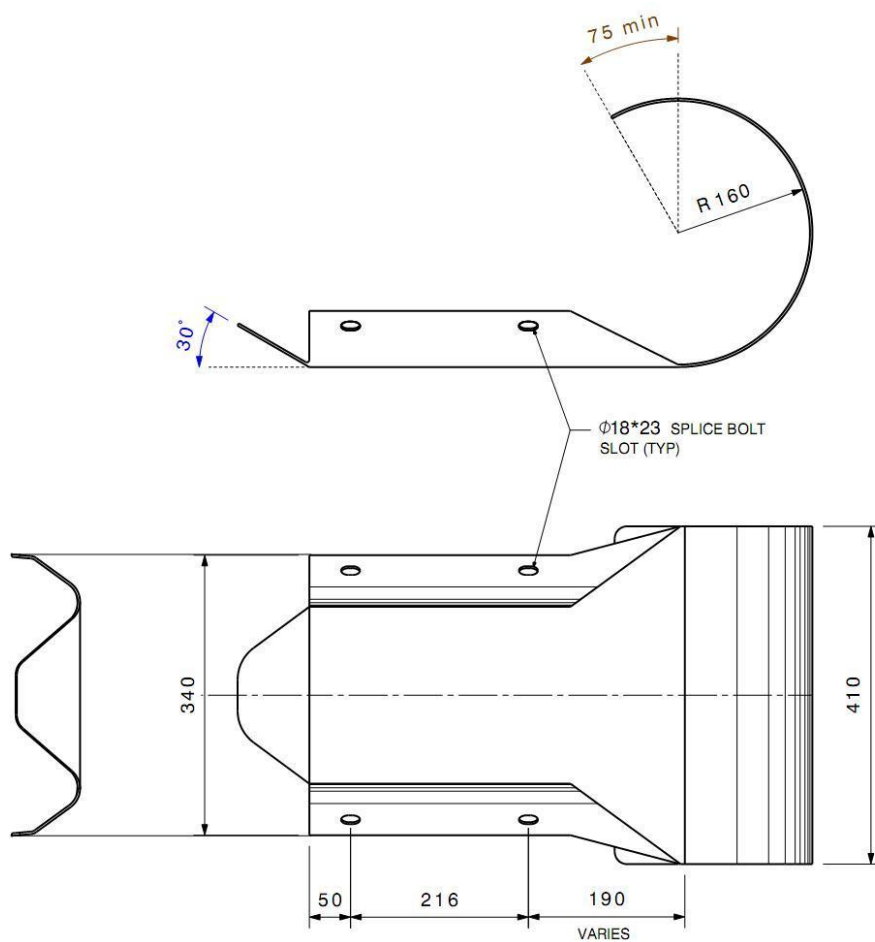
مقطع طولی سپر حفاظتی دو موج نرمال



ورقی گسترده و محل سوراخ اتصالات سپر حفاظتی دو موج نرمال

ب- سپر حفاظتی دو موج و سایر قطعات مرتبط ، طرح نرمال

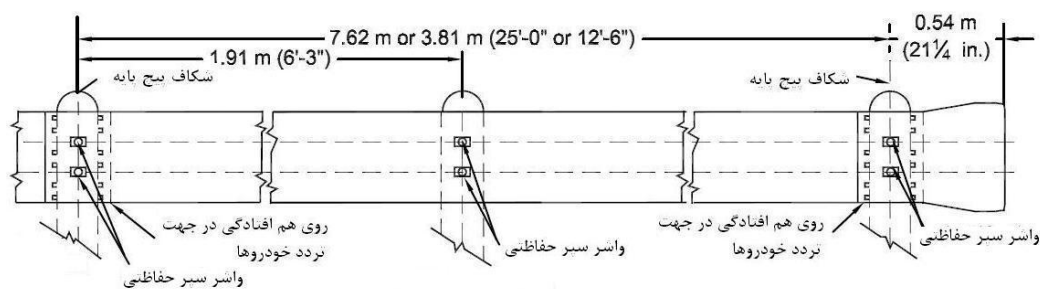
شکل ۳ - ادامه



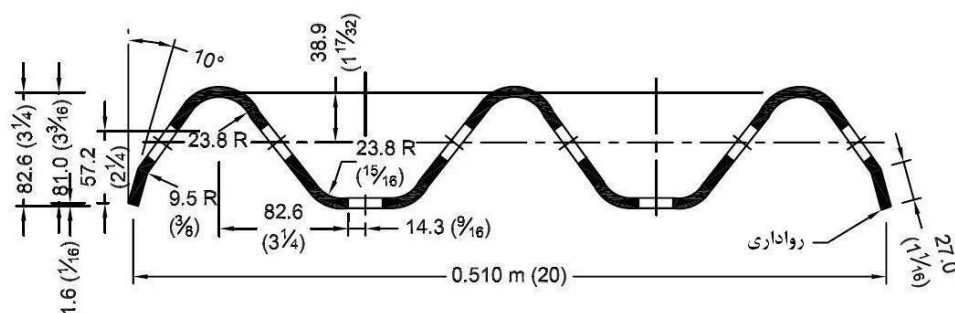
سر سپری دو موج نرمال

ب- ادامه

شکل ۳- ادامه



شرایط نصب سیر حفاظتی سه موج استاندارد

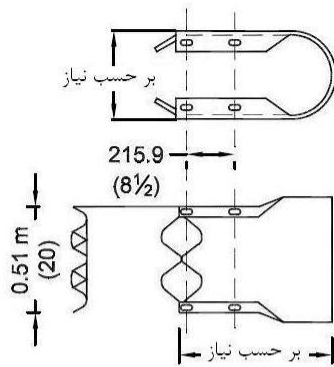


مقطع عرضی سیر حفاظتی سه موج استاندارد

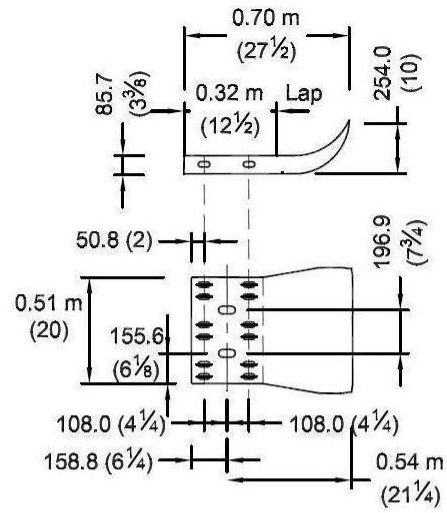
الف - سیر حفاظتی سه موج و سایر قطعات مرتبط ، طرح استاندارد

- یادآوری ۱- رواداری تمامی ابعاد، در اختیار تولیدکننده خواهند بود، مگر آنهایی که رواداریهای مجاز آنها در شکل نشان داده شده است.
- یادآوری ۲- همه ابعاد براساس میلی-متر نشان داده شده، به جز مواردی که به طریق دیگری عنوان شده است. همه اندازه‌های داخل پرانتز براساس اینچ نشان داده شده به جز مواردی که به طریق دیگری عنوان شده است.
- یادآوری ۳- استفاده از واشرهای مستطیلی تنها برای قطعات رابط اختیاری است و در بخش‌های اصلی سیرهای حفاظتی با پایه قوی استفاده نمی‌شوند.

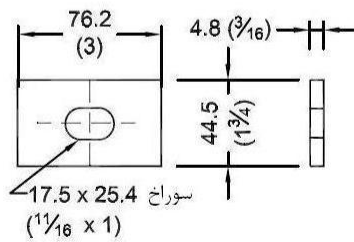
شکل ۴- سیر حفاظتی سه موج (الف-طرح استاندارد، ب- طرح نرمال)



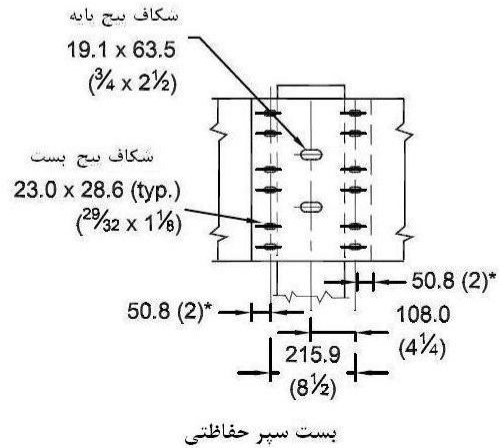
سر سبیری سه موج نوع B



سر سبیری سه موج نوع A



واشر سبیر حفاظتی

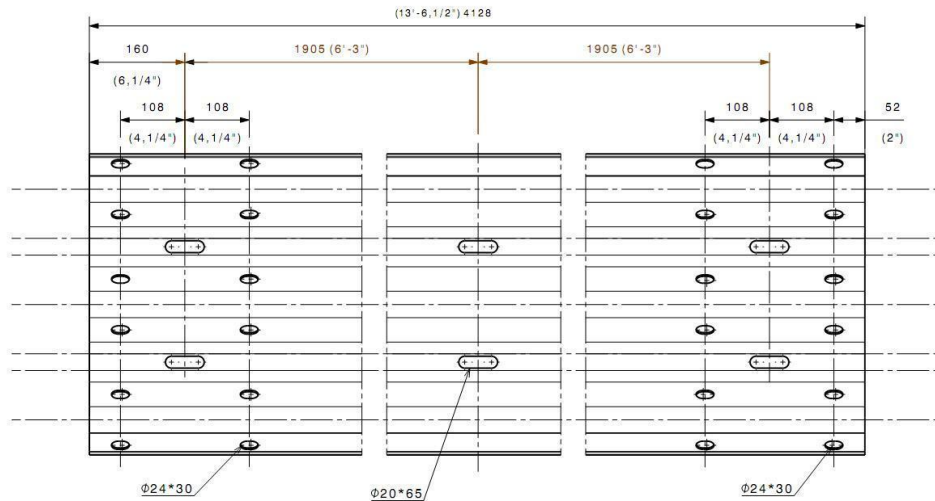


بست سبیر حفاظتی

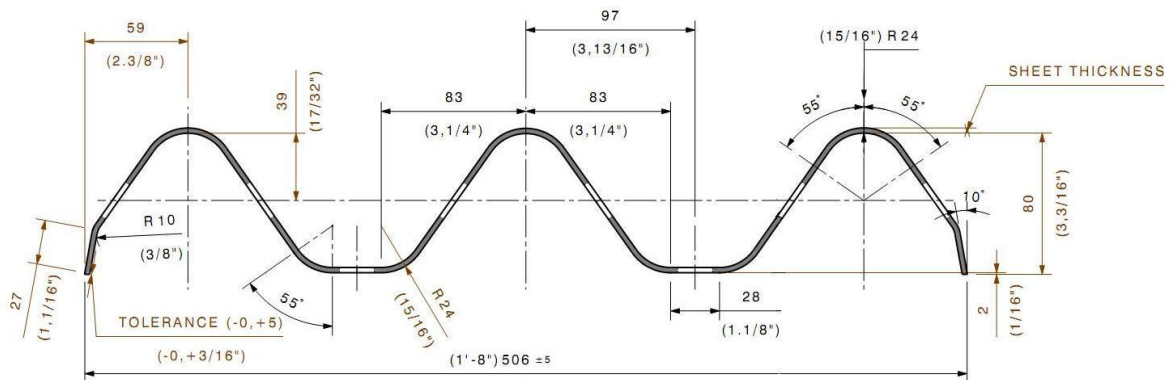
* رواداری:
+ 31.8 (1 1/4)
- 6.4 (1/4)

الف - ادامه

شکل ۴- ادامه



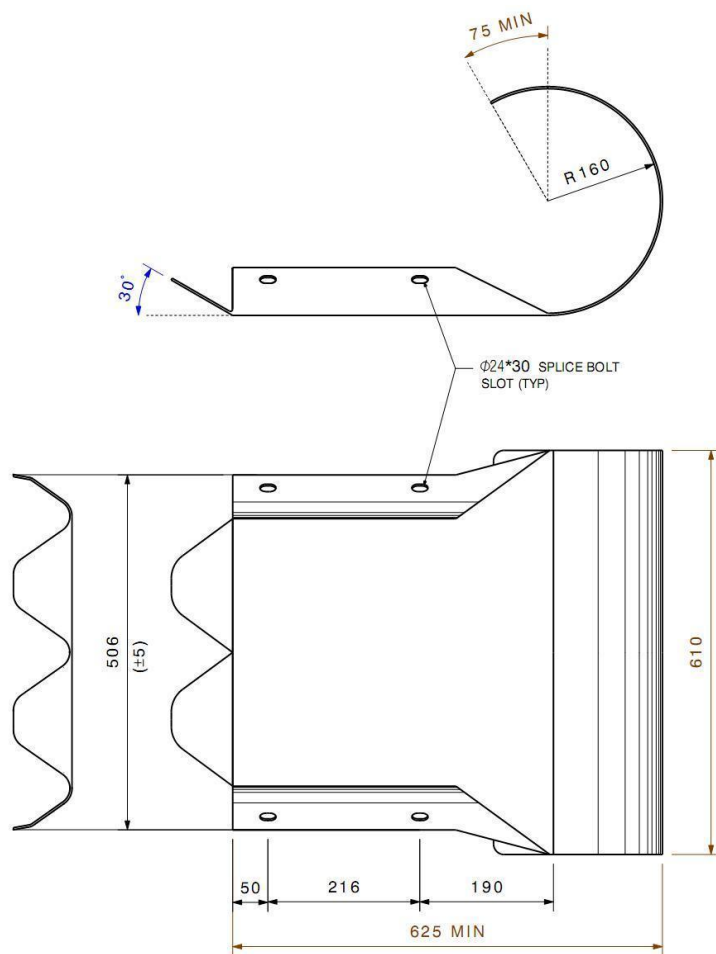
مقطع طولی سپر حفاظتی سه موج نرمال



مقطع عرضی سپر حفاظتی سه موج نرمال

ب- سپر حفاظتی سه موج و سایر قطعات مرتبط، طرح نرمال

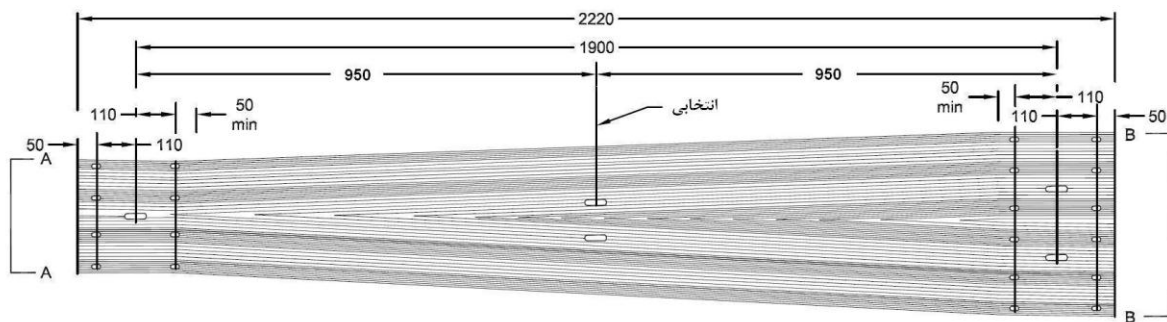
شکل ۴- ادامه



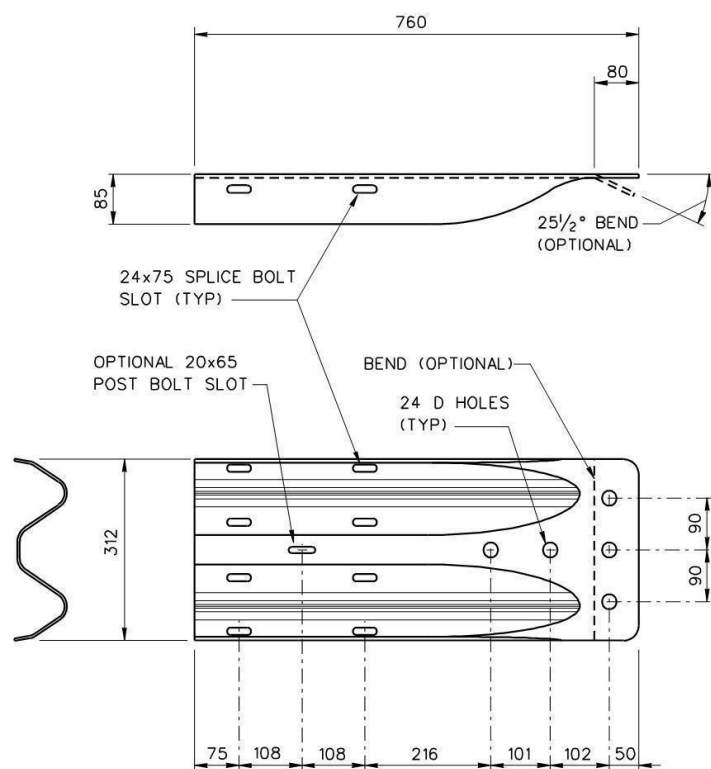
نسر نیپری سه موج نرمال

ب- ادامه

شکل ۴- ادامه



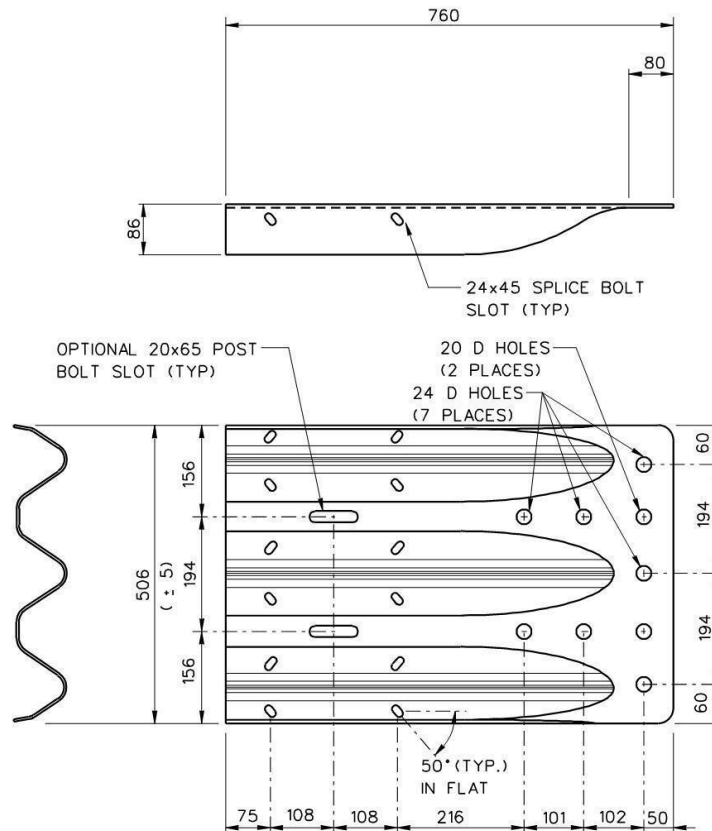
قطعه رابط سپر حفاظتی دو موج به سه موج



قطعه رابط سپر حفاظتی دو موج نرمال به حفاظ های ایمنی با
سطوح صاف (حفاظ های بتنی مثل پالوک نیوجرسی و ...)

یادآوری - تمامی ابعاد برحسب میلی متر هستند.

شکل ۵ - قطعات رابط سپرهای حفاظتی



قطعه رابط سپر حفاظتی سه موج نرمال به حفاظ های ایمنی با
سطوح صاف (حفاظ های بتنی مثل بلوک نیوجرسی و ...)

شکل ۵ - ادامه

۹ ویژگی های پوشش

۹-۱ سپرهای حفاظتی نوع I و II

۹-۱-۱ سپرهای حفاظتی می توانند قبل یا بعد از ساخت، گالوانیزه شوند، سپرهای حفاظتی گالوانیزه شده پیش از ساخت باید مطابق با استاندارد ASTM A 653 پوشش دهی شده باشند. سپرهای حفاظتی گالوانیزه شده بعد از ساخت باید مطابق با الزامات استاندارد AASHTO M111M/M111 باشند. الزامات آزمون و پوشش دهی ارائه شده در این استاندارد باید رعایت شود. نمونه گیری و آزمون های ارائه نشده در این استاندارد باید مطابق با مشخصه های پوشش دهی اشاره شده در استانداردهای فوق، اجرا شود.

۹-۱-۲ جرم پوشش باید مطابق با ویژگی های تعیین شده در جدول ۱ برای هر یک از انواع سپرهای حفاظتی تعریف شده، باشد. جرم پوشش، کل مقدار گالوانیزه روی دو طرف ورق یا سپر حفاظتی است که براساس گرم بر متر مربع (oz/ft^2) ورق می باشد.

جدول ۱- وزن پوشش سپر حفاظتی

حداقل محدوده آزمون آزمون سه نقطه ای		حداقل محدوده آزمون آزمون تک نقطه ای		نوع
oz/ft ²	g/m ²	oz/ft ²	g/m ²	
۲/۰۰	۶۱۰	۱/۸۰	۵۵۰	I
۴/۰۰	۱۲۲۰	۳/۶۰	۱۱۰۰	II

۳-۱-۹ ورق یا سپر حفاظتی باید عاری از عیوب و نواقصی مانند برآمدگی (تاول)^۱، روانساز^۲ و نقاط بدون پوشش باشد. لبه های بدون پوشش ناشی از برش عرضی و پانچ سوراخ ها به عنوان ایراد در نظر گرفته نمی شوند.

۴-۱-۹ پوشش باید صاف، عاری از تورفتگی و برآمدگی های تیز در امتداد لبه ها باشد و باید به سختی به سطح فلز چسبیده باشد. میزان چسبندگی پوشش فلز روی به سطح فلز پایه، به وسیله برش یا خراش دادن قسمتی از سطح، به وسیله یک چاقوی محکم با فشار قابل تحمل تعیین می شود به طوری که باید کندن پوشش بخش های کناری نمایان شده از فلز پایه، غیرممکن باشد.

۵-۱-۹ ابعاد آزمون و روش آزمون به منظور مشخص نمودن جرم پوشش باید مطابق روش های تعیین شده در استاندارد AASHTO T65 باشد. براساس نظر کارشناس بازرس، مواد می تواند بر پایه تعیین میزان مغناطیس بودن مطابق با ASTM E 376، مورد تأیید قرار گیرد.

۲-۹ سپر حفاظتی نوع III

سپرهای حفاظتی که لازم است رنگ شوند، باید تمیز شده و با یک لایه ضدزنگ اولیه رنگ شوند. رنگ اولیه باید یک سطح سخت و با دوام داشته باشد و باید قبل از اینکه جهت انتقال، جابجا و بسته بندی شوند، کاملاً خشک شوند.

۳-۹ سپر حفاظتی نوع IV

سپرهای حفاظتی فولادی مقاوم به خوردگی نباید رنگ آمیزی یا گالوانیزه شوند. آنها باید به صورتی حمل و انبار شوند که سمت رو به جاده این سپرهای حفاظتی، تفاوت رنگ مشخصی را نشان ندهد.

۴-۹ پیچ و مهره

۴-۹-۱ پیچ‌ها و مهره‌ها باید مطابق با الزامات استاندارد AASHTO M 232/M 232، کلاس C، با فلز روی پوشش شوند یا مطابق با الزامات استاندارد AASHTO M298، کلاس ۵۰، نوع ۱ به صورت مکانیکی پوشش‌دهی شوند.

۵-۹ واشرها

۵-۹-۱ واشرها باید مطابق با الزامات استاندارد AASHTO M 232/M 232 با فلز روی پوشش شوند.

۶-۹ ترمیم پوشش گالوانیزه

۶-۹-۱ وقتی که پوشش گالوانیزه روی سپر حفاظتی یا اتصالات، آسیب‌دیده باشد، پوشش باید مجدداً گالوانیزه شود یا اینکه سطح آسیب‌دیده با دو لایه رنگ ذرات روی/اکسید روی مطابق با مشخصه‌های استاندارد Federal TT-P-641 یا استاندارد Military DOD-P-21035 رنگ‌آمیزی شود.

۱۰ ابعاد

۱-۱۰ ضخامت ورق یا سپر حفاظتی

۱-۱۰-۱ ضخامت‌های اسمی سپر حفاظتی تمام‌شده یا ورق، باید مطابق با الزامات مشخص شده در جدول ۲ باشد.

جدول ۲ - ضخامت ورق یا سپر حفاظتی

کلاس B				کلاس A				نوع
رواداری ضخامت‌های تعریف شده، بدون حد برای ضخامت‌های بالاتر		ضخامت		رواداری ضخامت‌های تعریف شده، بدون حد برای ضخامت‌های بالاتر		ضخامت		
in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	
- ۰/۰۱۰	- ۰/۲۵	۰/۱۳۸	۳/۵۱	- ۰/۰۰۹	- ۰/۲۳	۰/۱۰۸	۲/۷۴	I
- ۰/۰۱۰	- ۰/۲۵	۰/۱۴۱	۳/۵۸	- ۰/۰۰۹	- ۰/۲۳	۰/۱۱۱	۲/۸۲	II
- ۰/۰۱۰	- ۰/۲۵	۰/۱۳۵	۳/۴۳	- ۰/۰۰۹	- ۰/۲۳	۰/۱۰۵	۲/۶۷	III
- ۰/۰۱۰	- ۰/۲۵	۰/۱۳۵	۳/۴۳	- ۰/۰۰۹	- ۰/۲۳	۰/۱۰۵	۲/۶۷	IV

۱-۱۰-۲ برای سپرهای حفاظتی ساخته‌شده، اندازه‌گیری ضخامت، باید به‌صورت مماس به سطح مقطع، انجام شود.

۱۰-۲ عرض ورق

۱۰-۲-۱ شاخه‌های سپر حفاظتی باید از ورق فولادی با عرض اسمی ۴۸۳ mm (۱۹ in.) برای طرح دو موج و عرض اسمی ۷۴۹ mm (۲۹/۵ in.) برای طرح سه موج ساخته شوند. میزان انحراف از مقدار عرض اسمی تا کمتر از ۳/۲ mm (۰/۱۲۵ in.) مجاز خواهد بود.

یادآوری - الزامات بخش ۱۰-۲-۱ جهت تعریف حداقل عرض ورق مجاز در نظر گرفته شده است. محاسبه ابعاد دقیق عرض از شکل‌های ۳ و ۴ نشان می‌دهد، عرض محصول تمام شده ممکن است کمی از این مقادیر بیشتر شود. با این حال، اندازه‌های شکل‌های ۳ و ۴ می‌تواند با استفاده از عرض‌های اسمی در محدوده رواداری‌های مجاز قرار گیرد. استفاده از ورق با عرض‌های کمی بیشتر از عرض‌های اسمی، مجاز خواهد بود در صورتی که رواداری‌های شکل‌های ۳ و ۴ رعایت شوند.

۱۱ نشانه‌گذاری

۱۱-۱ هر شاخه سپر حفاظتی باید با موارد زیر نشانه‌گذاری شود:

الف- نام یا نشان تجاری سازنده؛

ب- کدردیابی یا شماره ذوب ورق مصرفی؛

پ- کدردیابی پوشش؛

ت- شماره این استاندارد ملی پس از اخذ مجوز از سازمان ملی استاندارد؛

ث- کلاس، نوع و طرح سپر حفاظتی؛

ج- سال تولید.

۱۱-۲ نشانه‌گذاری نباید در محلی صورت گیرد که پس از نصب پنهان شود و به شیوه‌ای باشد که نام یا نشان تجاری برای همه (هر بیننده‌ای) واضح باشد. علائم قرار گرفته روی وجه رو به ترافیک سپرهای حفاظتی باید در فرورفتگی وسط قرار گرفته و باید با حروف و شماره‌هایی با حداکثر ارتفاع ۳۲ mm (۱/۲۵ in.) و حداقل ارتفاع ۱۹ mm (۰/۷۵ in.) حکاکی شود و باید پس از گالوانیزه نمودن شاخه‌های سپرهای حفاظتی واضح و خوانا باشد.

۱۱-۳ مواد علائم باید در حین انبارکردن، حمل و نقل و نصب سپر حفاظتی نسبت به محو شدن مقاوم باشد.

۱۱-۴ علائم قطعات سرسپری و قطعات رابط ممکن است روی برچسب‌های بادوامی که به صورت قابل اطمینانی به هر مجموعه یا بسته‌ای متصل شده است، باشد مگر در مواردی که توسط کارشناس بازرس مشخص شده باشد که هر شاخه‌ای به صورت جداگانه علامت‌گذاری شود.

کتابنامه

[1] EN 1317-1: 2011, Road restraint systems– part 1: Terminology and general criteria for test methods

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه‌های بازدارنده جاده‌ای- قسمت ۱- واژگان و معیارهای عمومی برای روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1317-1: 2011 تدوین شده است.

[2] EN 1317-2: 2010, Road restraint systems– Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه‌های بازدارنده جاده‌ای- قسمت ۲- کلاس‌های عملکردی، معیارهای پذیرش و روش‌های آزمون برخورد برای حفاظ‌های ایمنی در بردارنده نرده برای خودرو، با استفاده از استاندارد EN 1317-2: 2010 تدوین شده است.

[3] EN 1317-3: 2010, Road restraint systems– Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه‌های بازدارنده جاده‌ای- قسمت ۳- کلاس‌های عملکردی، معیارهای پذیرش و روش‌های آزمون برخورد برای ضربه گیرها، با استفاده از استاندارد EN 1317-3: 2010 تدوین شده است.

[4] ENV 1317-4:2001, Road restraint systems - Part 4: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals and transitions of safety barriers; German version

[5] EN 1317-5: 2007+A2:2012, Road restraint systems- Part 5: Product requirements and evaluation of conformity for vehicle restraint systems; German version