

ایمنی ترافیک 1

مقدمه ای بر ایمنی در ترافیک

مروري بر تعاريف

● خطر

● ريسك

● تصادف

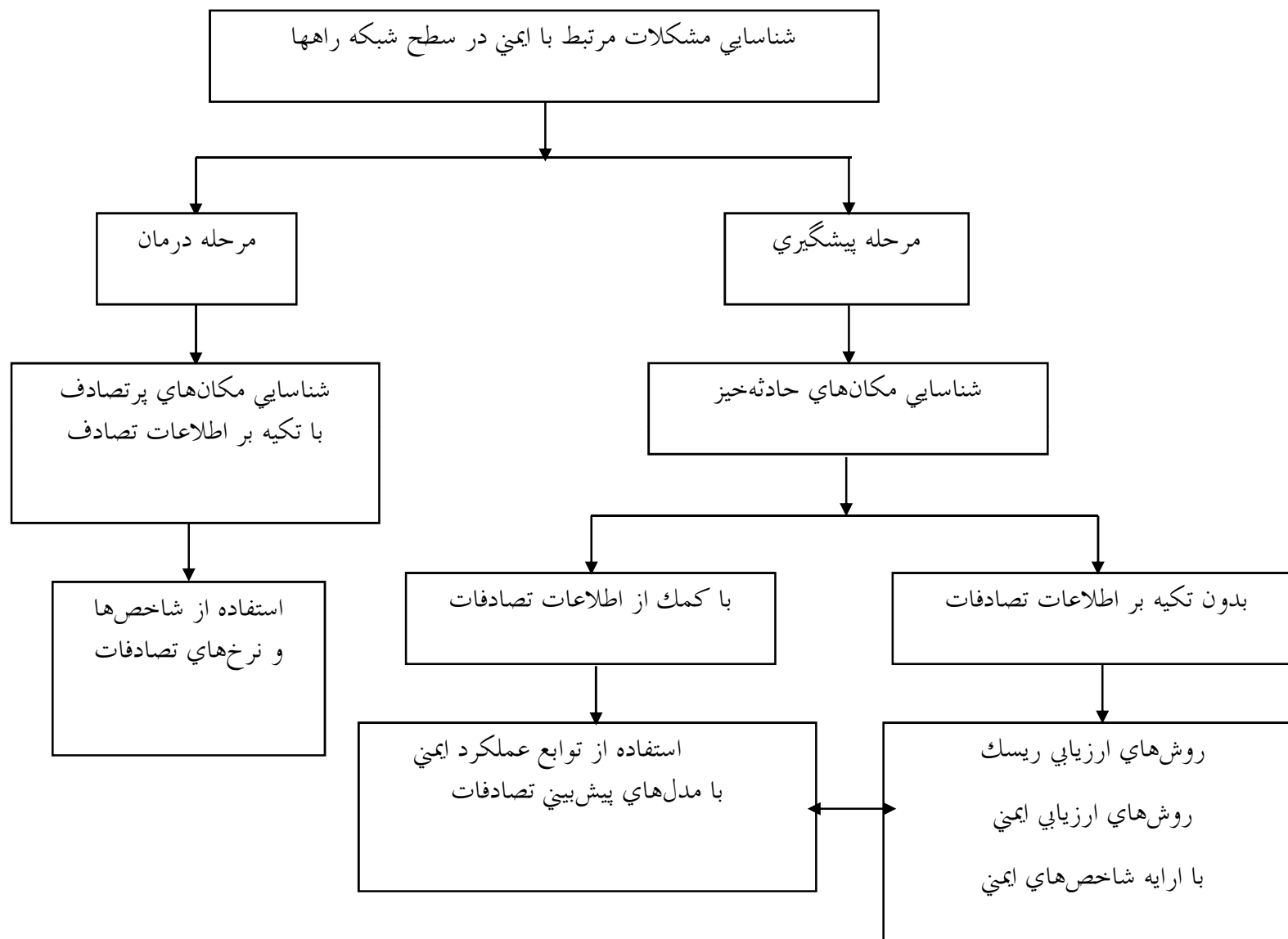
● ” قبل از نیاز به هرگونه ارزیابی ريسك بايستي خطرات را شناسايي نمود “.

● برخورد اصولي با موضوع تصادفات : مرحله پيشگيري (قبل از وقوع تصادفات) و مرحله

درمان (پس از وقوع تصادفات)

● مكان

روش هاي شناسايي مشكلات مرتبط با امني در سطح شبکه راهها



ایم‌نی در راه‌های کشور

ایم‌نی ← معیار تصادفات

عوامل بروز تصادفات :

* انسان

* جاده

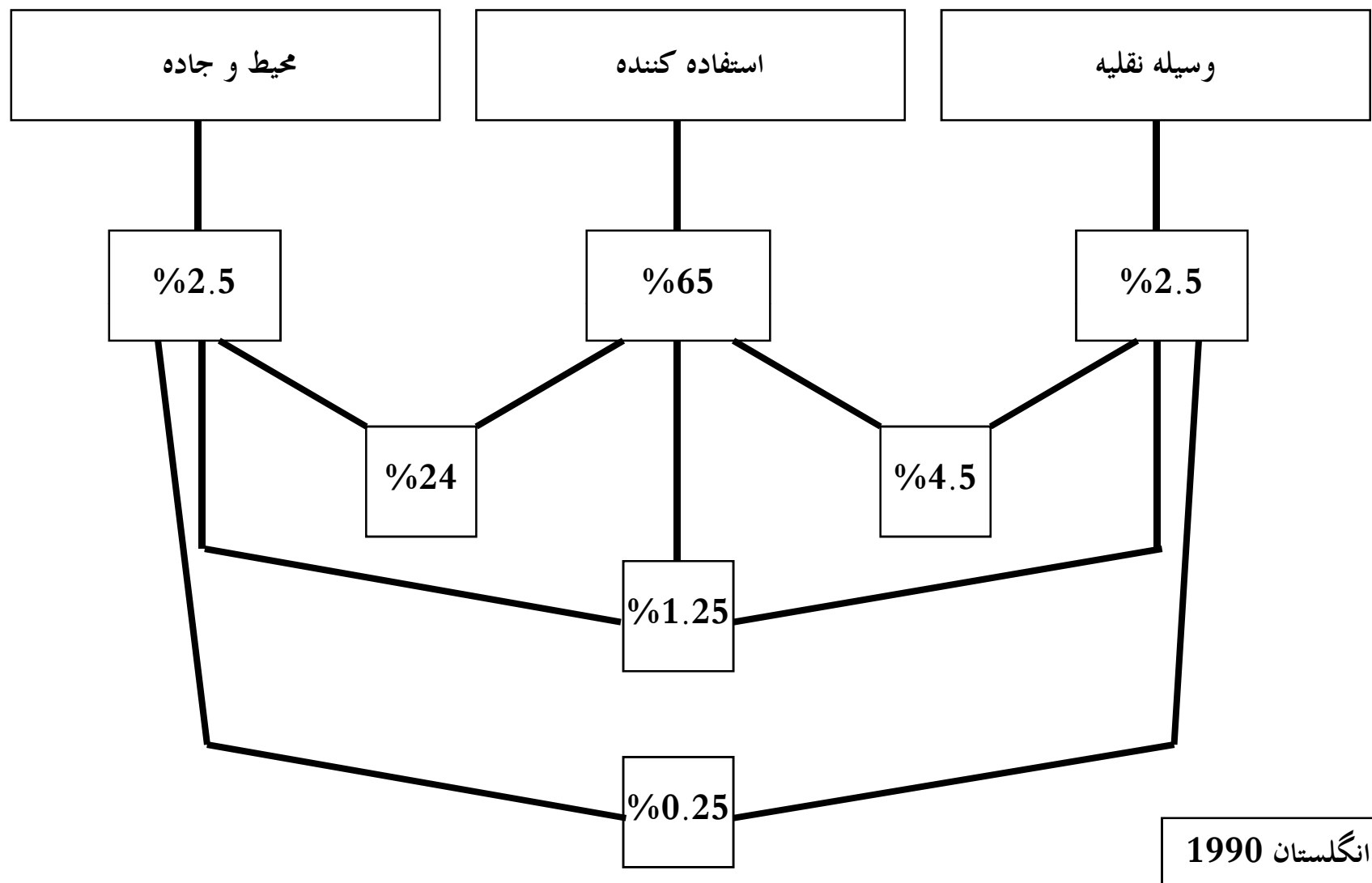
* محیط

* وسیله نقلیه

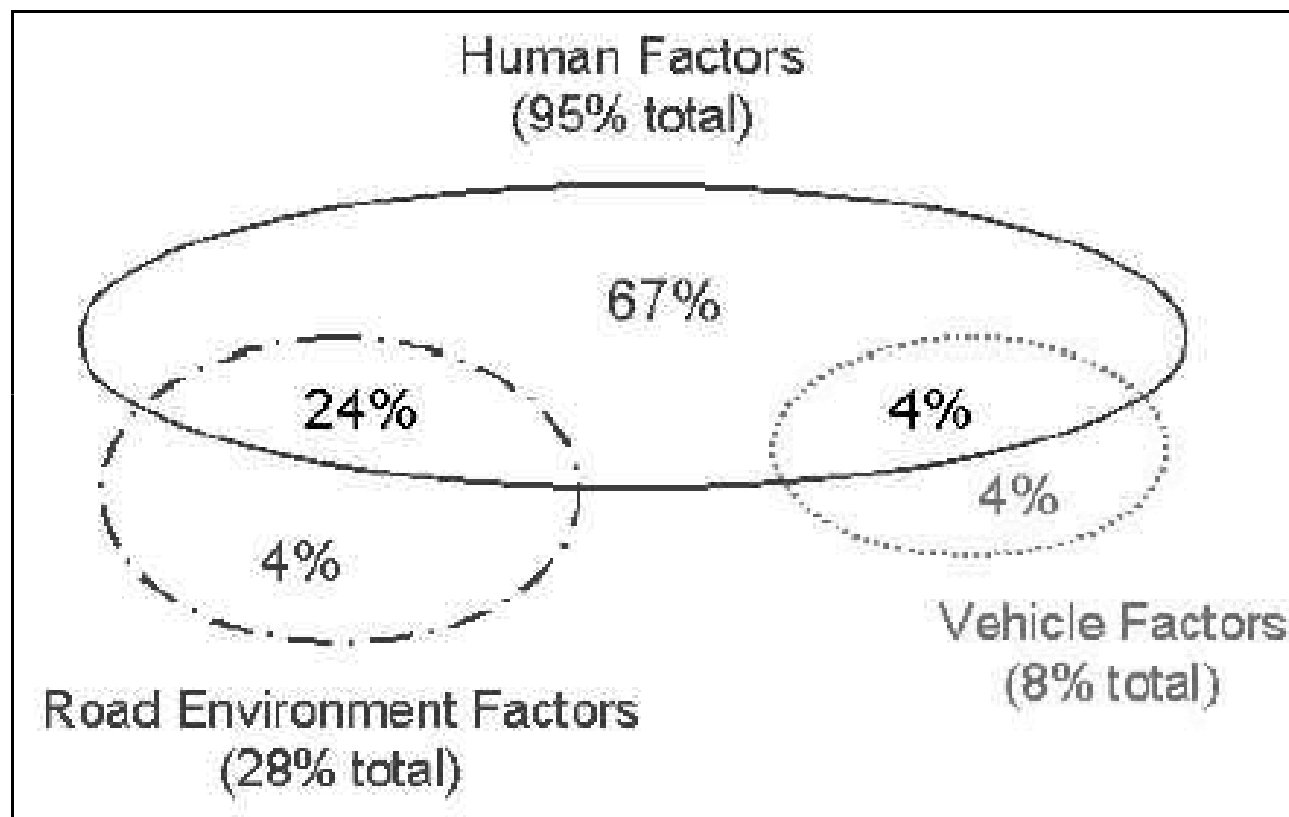
* مقررات و قوانین

* نحوه کنترل پلیس

سهم عوامل مختلف در بروز تصادفات :



سهم عوامل مختلف در بروز تصادفات :



مطالعه که توسط بانک جهانی و سازمان بهداشت جهانی و با همکاری دانشگاه هاروارد

✓ ارزیابی مرگ و میر (یک مورد کشته بازای هر 10000 وسیله نقلیه) در کشورهای پیشرفته صنعتی (با دامنه تغییرات 1/1 به 0/5) کمتر از سایر کشورها بوده و بالاترین میزان نرخ آن (در حداکثر دامنه تغییرات) در کشورهای آفریقائی بویژه در کشورهای اتیوپی، لسوتو و تانزانیا

✓ یکی از تفاوت‌های مهم بین مناطق توسعه یافته و مناطق در حال توسعه در طول دهه گذشته، روند تغییرات مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی

✓ تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی حدود 10 درصد در غرب اروپا و شمال آمریکا کاهش داشته در حالی که در آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین همواره در حال افزایش

✓ انتظار می‌رود مرگ و میر جاده‌ای تا اندازه 900 هزار تا 1/1 میلیون کشته تا سال 2010 میلادی و بین 1/1 تا 3/1 میلیون کشته تا سال 2020 میلادی افزایش یابد

✓ برآوردها نشان می‌دهد که بیشترین نرخ کشته‌های ترافیکی در جهان (تعداد کشته بازای هر 10000 وسیله نقلیه) مربوط به کشورهای آفریقایی بویژه اتیوپی، اوگاندا و مالاوی

✓ بیشترین ریسک کشته شدن در تصادفات ترافیکی (تعداد کشته بازای هر 100000 نفر جمعیت) مربوط به گروهی از کشورهای آسیائی شامل تایلند، مالزی، عربستان سعودی و همچنین کشورهای شمال آفریقا

✓ در سال 1990 میلادی تصادفات جاده‌ای در مکان هم از مجموع یکصد علت مستقل قابل تشخیص برای مرگ و میر و معلولیت

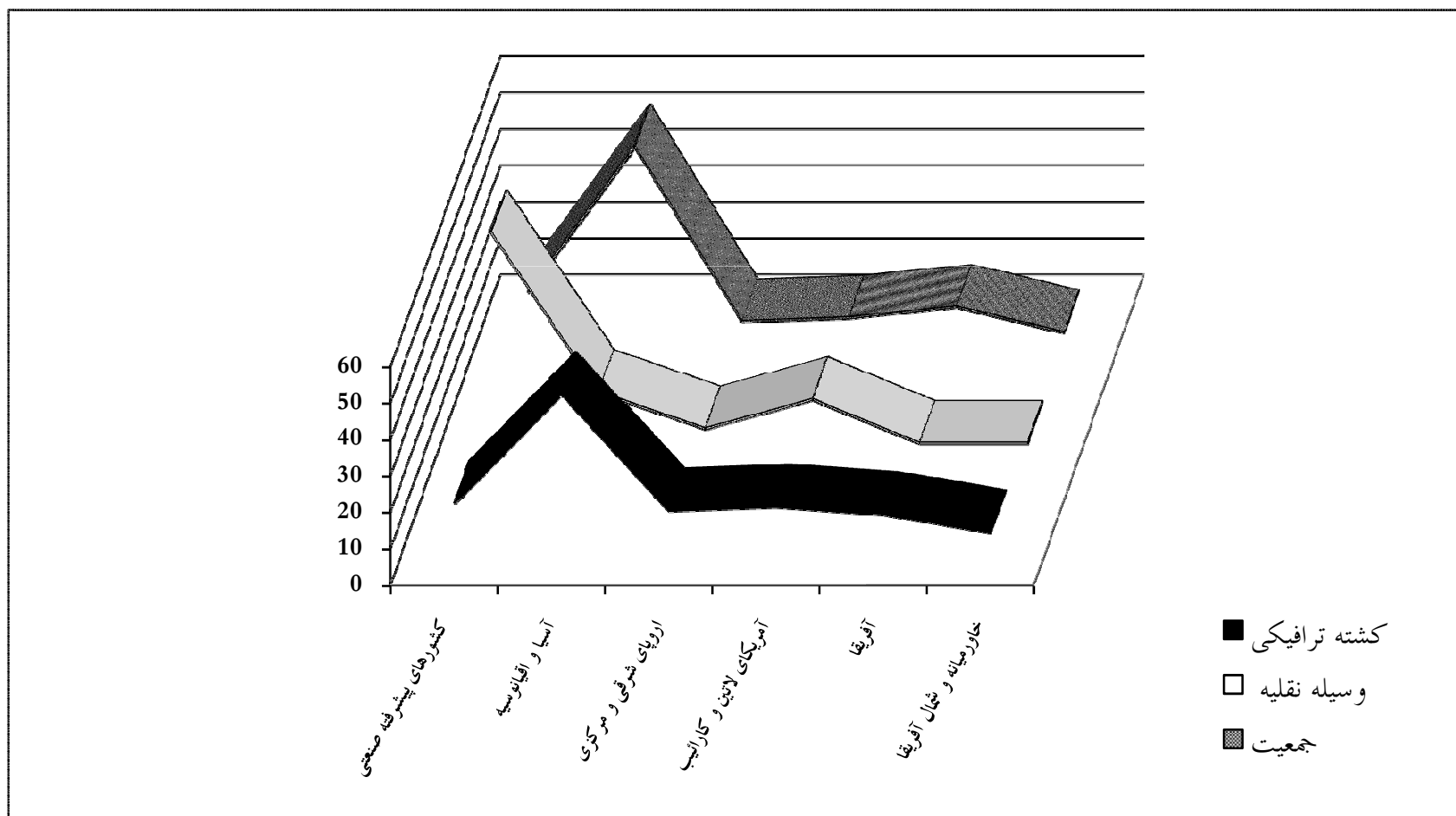
✓ پیش‌بینی سازمان‌های مذکور نشان می‌دهد که تا سال 2020 میلادی، تصادفات جاده‌ای به مکان ششم علل مرگ و میر، مکان سوم علل معلولیت و مکان دوم سال‌های از دست رفته زندگی ارتقاء خواهد یافت

✓ در اتحادیه اروپا : حجم ترافیک راه‌ها در 30 سال گذشته بیش از 3 برابر شده است،
این در حالی است که تعداد کشته‌های ترافیکی تنها به نصف

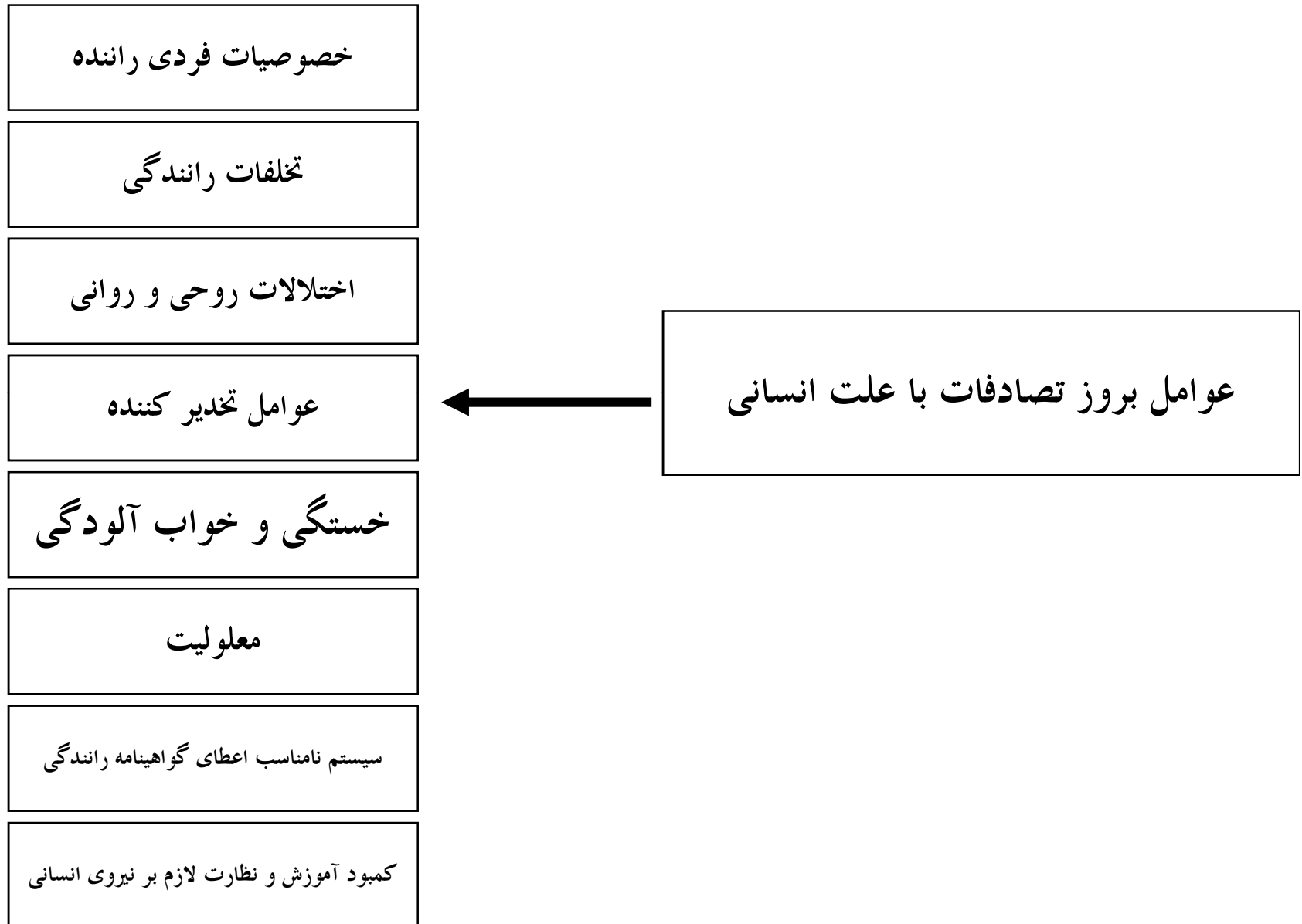
✓ هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم تصادفات بالغ بر 160 بیلیون یورو در سال است
که این رقم معادل 2 درصد تولید ناخالص ملی اتحادیه اروپا

✓ مهمترین هدف برنامه‌های بلند مدت ایمنی در اتحادیه اروپا دستیابی به کاهش 40 درصدی
در تعداد کشته‌های ترافیکی تا سال 2010 میلادی

کشورهای صنعتی و پیشرفته جهان علیرغم داشتن 60 درصد وسایل نقلیه کل جهان تنها 14 درصد کشته‌های ترافیکی جهان را به خود اختصاص می‌دهند. این در حالی است که کشورهای اروپای شرقی و مرکزی علیرغم داشتن 6 درصد وسایل نقلیه کل جهان، 12 درصد کشته‌های ترافیکی جهان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین کشورهای آسیا و اقیانوسیه علیرغم داشتن 16 درصد وسایل نقلیه کل جهان، رقم قابل توجه 44 درصد کشته‌های ترافیکی جهان را به خود اختصاص می‌دهند.



بررسی تصادفات بر اساس عامل انسانی در سال 1366:

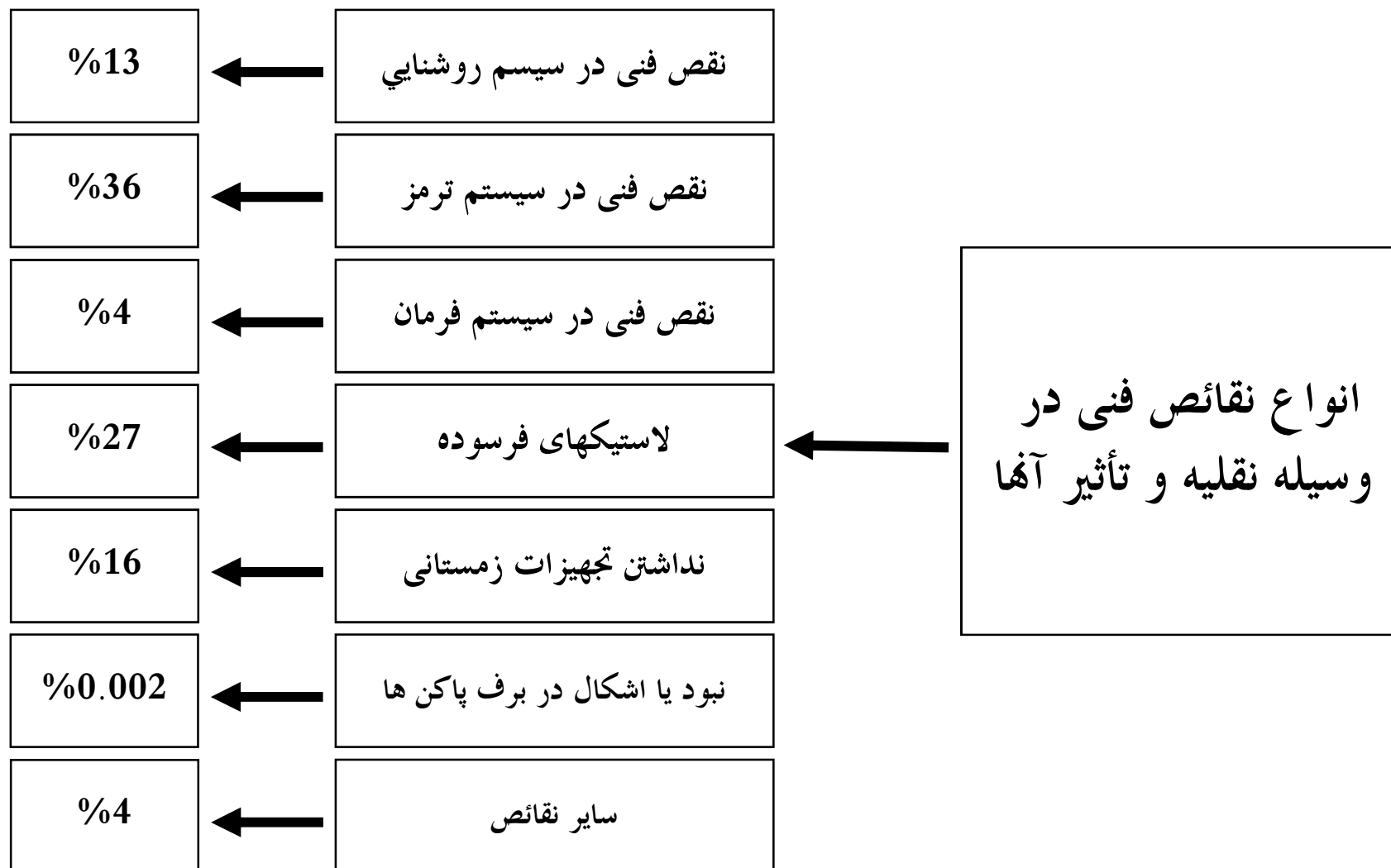


بررسی تصادفات بر اساس انواع تخلفات رانندگی از عامل انسانی در سال 1366:

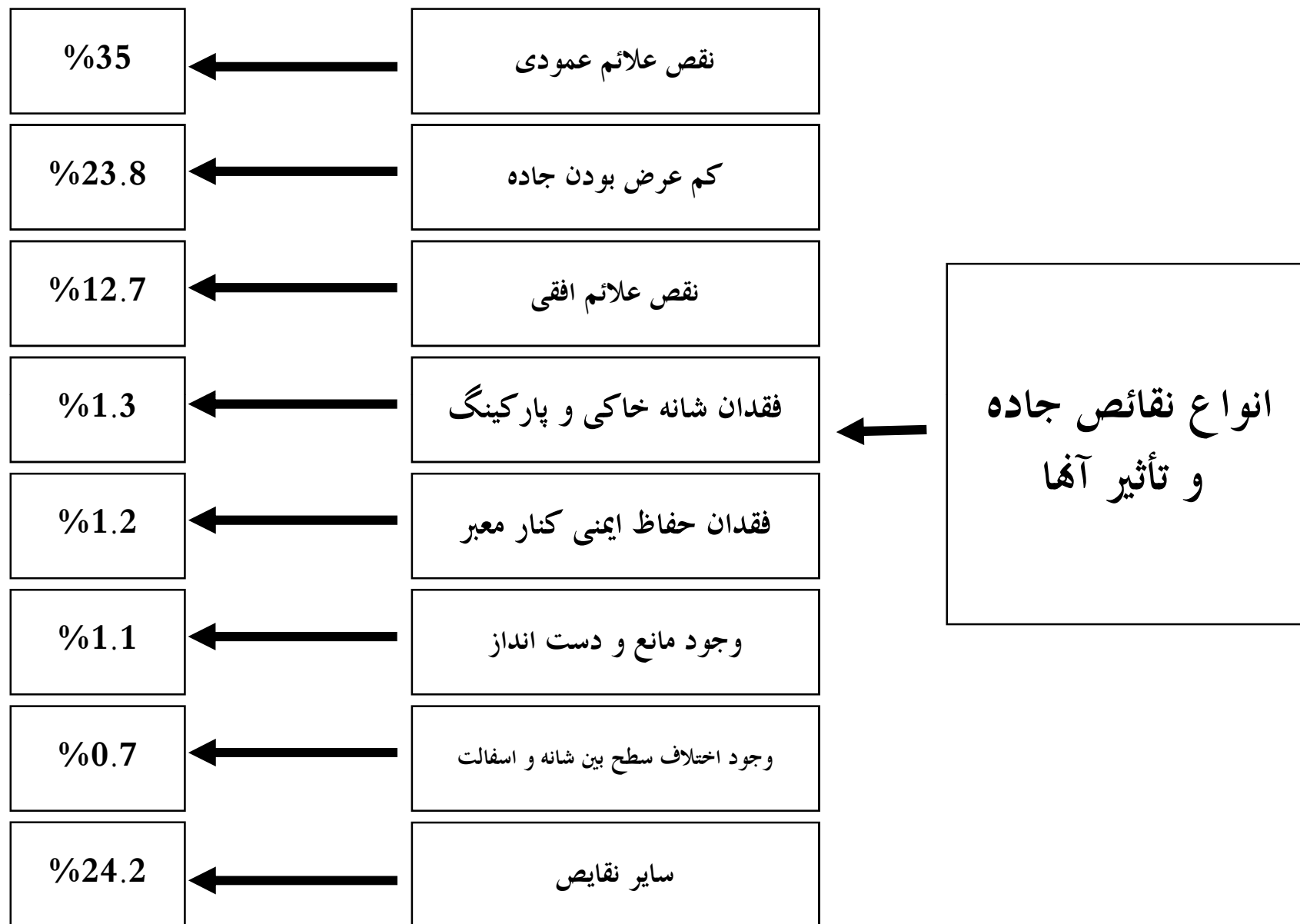
17.82%	←	عدم رعایت حق تقدم
14.87%	←	انحراف به چپ و راست
14.04%	←	عدم رعایت فاصله
13.71%	←	عدم توجه به جلو
11.20%	←	تخطی از سرعت مطمئنه
6.62%	←	عدم توانایی در کنترل وسیله
5.30%	←	تجاوز به سمت چپ ناشی از سبقت
4.35%	←	حرکت با دنده عقب
12.09%	←	تغییر مسیر، گردش غلط و ...

انواع تخلفات و خطاهای رانندگی و تأثیر آنها

بررسی تصادفات بر اساس عامل وسیله نقلیه در سال 1364:



بررسی تصادفات بر اساس عامل جاده در سال 1374:



میانگین منافع به هزینه روشهای افزایش ایمنی راهها :

20.9	←	علائم ترافیکی
10.3	←	روشنایی
8.1	←	بتر نمودن گارد ریل
7	←	بتر نمودن موانع وسط
6.4	←	برداشتن موانع
6.3	←	گارد ریل منتهی به پل
5.4	←	موانع وسط جدید
5.1	←	چراغهای راهنمایی جدید

شناسایی عوامل بروز تصادفات جاده ای و تجزیه و تحلیل آماری آن

عوامل بروز تصادفات :

* انسان

* جاده

* محیط

* وسیله نقلیه

* مقررات و قوانین

* نحوه کنترل پلیس

2-بازرسي ايمني دركشورهاي مختلف

انگلستان: مفهوم بازرسي ايمني در دهه هشتاد ميلادي ارائه شد. بر اساس استراتژيها و راهكارهاي برنامه ريزي شده توسط اين کشور در سال 2000 آمار تلفات بزرگراهها يك سوم کاهش يافت. در سال 1991 بخش حمل و نقل انگلستان اجراي بازرسي ايمني را براي همه راهها و آزادراهها اجباري اعلام کرد.

استراليا: در استراليا، تشکيلات ملي حمل و نقل جاده اي و مسئولان ترافیکي تحت عنوان آسترودوزمي باشند که در سال 1994 مجموعه اي را با عنوان بازرسي ايمني راه منتشر کرد. در اي مجموعه راهنمايي ها و رهنمود هاي لازم و همچنين چک لیستهاي مورد استفاده در مورد برنامه ملي بازرسي ايمني راه ارائه گردید. در اين کشور 20 درصد راههاي کنوني مي بايست مميزي گردند. به علاوه در سطح هر منطقه، 20 پروژه مورد اجرا که از لحاظ اندازه پروژه و مراحل آن متفاوت بودند مي بايست سالانه مميزي شوند.

نيوزلند: در اين کشور تمامي پروژه هايي که هزينه اي بيش از 5 ميليون دلار داشته باشند مي بايست مميزي گردند.

امريکا: در سال 1996 يك گروه نظارتي را به منظور مشاهده عمليات بازرسي ايمني به استراليا و نيوزلند اعزام نمود. و پس از آن در سال 1998 انجام آزمائشي طرح آزمائش بازرسي ايمني راه را آغاز کرد.

آشنایی با تجهیزات کنترل ترافیک

تاریخچه و پیشینه کتاب راهنمای تجهیزات یکپارچه کنترل ترافیک (MUTCD)

- اولین قدم‌ها به منظور تهیه یک استاندارد ملی برای تجهیزات کنترل ترافیک به دهه 1920 باز می‌گردد.
- در سال 1927، AASHO (که بعدها به AASHTO تغییر نام داد)، نشریه‌ای تحت عنوان راهنما و مشخصات ساخت، نمایش و نصب تابلوها و خط‌کشی‌های راه‌های استاندارد ایالت متحده آمریکا را منتشر ساخت که بعدها در سال‌های 1929 و 1931 مورد بازنگری قرار گرفت. در این نشریه تنها به تابلوها و خط‌کشی در جاده‌های برون شهری اشاره شده بود.
- در سال 1930، کنفرانس ملی ایمنی جاده‌ها و خیابان‌ها (NCSHS)، کتاب راهنمای تابلوها، علائم و خط‌کشی‌های ترافیکی خیابان‌ها را منتشر ساخت که کاربرد شهری داشت.
- در سال 1932، دو گروه مذکور تحت عنوان کمیته تجهیزات یکپارچه کنترل ترافیک با یکدیگر ادغام شدند و اولین نسخه کامل MUTCD در سال 1935 منتشر شد. این کمیته تا سال 1972 به فعالیت خود ادامه داد تا اینکه در این سال، اداره راه‌های فدرال رسماً مسئولیت انتشار MUTCD را بر عهده گرفت. آخرین نسخه از این راهنما (تا زمان انتشار کتاب حاضر)، نسخه‌ای است که در سال 2000 میلادی تحت عنوان نسخه هزاره به چاپ رسیده است.

تعريف و طبقه بندي تجهيزات كنترل ترافيك

تجهيزات كنترل ترافيك ابزاري واسطه اي هستند كه مهندسين ترافيك بوسيله آنها با رانندگان ارتباط برقرار مي كنند. در مجموع، هرگونه قوانين ترافيكي، اعمال قانون و راهنمايي عملياتي مي بايست با استفاده از اين ابزار به رانندگان انتقال يابد.

در اين خصوص سه طبقه بندي عمده مي توان در نظر گرفت :

- خط كشي هاي ترافيكي
- تابلوهاي ترافيكي
- علائم و چراغهاي ترافيكي

نحوه برقراري ارتباط با رانندگان

به منظور انتقال و ارسال پيام هاي ترافيكی، سازوکارهاي مختلفی بکار گرفته مي شود. اين سازوکارها با توجه به محدوديت هاي انساني به ويژه محدوديت هاي مطرح در رابطه با ديد چشم انسان طرح ريزي مي شوند. پيام ها به شيوه هاي زير رسانده مي شوند :

- رنگ (رنگ هاي اصلي بکار رفته عبارتند از : قرمز، زرد، سبز، نارنجي، سياه، آبي و قهوه اي)
- شکل
- الگو (خصوصاً در خط کشي داراي اهميت است؛ خط کشي منقطع، ممتد و غيره)
- نوشتار و اختصارات (Legends)

خط کشی‌های ترافیکی

خط کشی‌های ترافیکی به عنوان فراوان ترین تجهیزات ترافیکی مورد استفاده قرار می گیرند. آنها دامنه وسیعی از مقاصد و وظایف را در قالب سه رده زیر مورد پوشش قرار می دهند :

- خط کشی‌های طولی
- خط کشی‌های عرضی
- نشانگرها و هشدار دهنده‌ها (Object Markers and delineators)

خط کشی‌های ترافیکی

بطور کلی در خط‌کشی‌های ترافیکی پنج رنگ به شرح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد :

- خط کشی‌های زرد : ترافیک جاری در جهات مقابل را از یکدیگر تفکیک می‌کنند.
- خط کشی‌های سفید : ترافیک جاری در جهات یکسان را از یکدیگر تفکیک می‌کنند. همچنین تمامی خط کشی‌های عرضی از این نوع هستند.
- خط کشی‌های قرمز : مشخص‌کننده گذرها و بخش‌هایی از سواره رو هستند که وسایل نقلیه اجازه ورود یا استفاده از آنها را ندارند.
- خط کشی‌های آبی : مشخص‌کننده فضاهای پارکینگ اختصاصی افراد دارای ناتوانی هستند.
- خط کشی‌های سیاه : در کنار سایر خط کشی‌ها در سطح رویه‌های روشن استفاده می‌شوند. فرضاً به منظور تأکید بر توجه به الگوی خط کشی، فاصله بین خط کشی‌های سفید یا زرد بوسیله خط کشی سیاه پر می‌شود تا با تفاوت رنگ ایجاد شده، قابلیت دید تسهیل شود.

خط کشی‌های ترافیکی

الگوی مورد استفاده در خط کشی ها عبارتند از:

- خط کشی ممتد منفرد : نشان دهنده ممنوع بودن عبور از روی خط کشی هستند.
- خط کشی ممتد دوتایی : نشان دهنده اهمیت و حداکثر محدودیت عبور عرضی هستند.
- خط کشی منقطع : نشان دهنده مجاز بودن عبور عرضی از روی خط کشی هستند.
- خط کشی نقطه چین : در مواقعی که قطعه کوچکتر از حد لازم برای انجام خط کشی منقطع است استفاده می شوند.

خط کشی‌های ترافیکی

خط کشی‌های طولی، راهنمایی لازم جهت استقرار وسایل نقلیه در زمان حرکت در طول تسهیلات را فراهم می‌کنند و ضمن نظم بخشیدن به جریان ترافیک، استفاده از عرض روسازی را بهینه می‌کنند.

- خطوط میانی (Centerlines)

خط کشی طولی میانی که به رنگ زرد اجرا می‌شوند می‌بایست برای تمامی روسازی‌ها در معابر شریانی شهری و نیز جمع و پخش کننده‌های دارای عرض شش متر یا بیشتر و یا دارای ADT به میزان 6000 وسیله در روز یا بیشتر اجرا شوند. همچنین خط کشی میانی می‌بایست در تمامی خیابان‌ها و جاده‌های دو طرفه که دارای 3 خط ترافیکی یا بیشتر هستند اجرا گردند. کاربردهای ویژه ای از خط کشی‌های میانی زرد رنگ نیز وجود دارد که یکی از آن‌ها استفاده از خط کشی‌های نقطه چین دوتایی زرد برای مشخص کردن خطوط دارای جهت برگشت پذیر می‌باشد. در این خطوط از علائم و چراغ‌های راهنمایی برای تعیین جهت خط استفاده می‌شود.

- خط کشی خطوط ترافیکی معبر (Lane Markings)

این خط کشی‌ها بطور کلی از خطوط منقطع سفید تشکیل می‌شوند و خطوط مختلف ترافیک در یک جهت یکسان را از یکدیگر تفکیک می‌کنند. بر اساس استانداردهای MUTCD استفاده از این نوع خط کشی در تمامی آزادراه‌ها و جاده‌های بین ایالتی اجباری است و همچنین این امر در سایر معابر و جاده‌هایی که دارای دو خط ترافیکی یا بیشتر در یک جهت هستند توصیه شده است.

Figure 3B-6. Example of Reversible Lane Marking Application

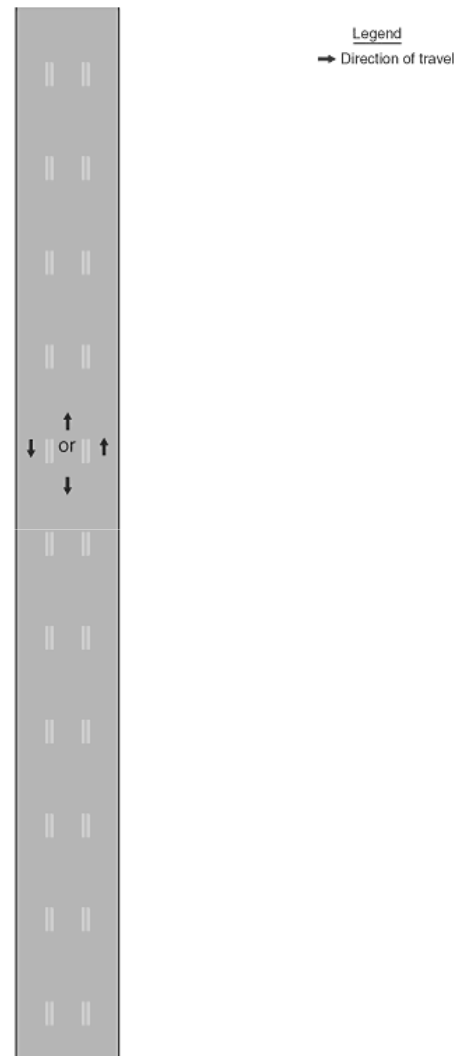
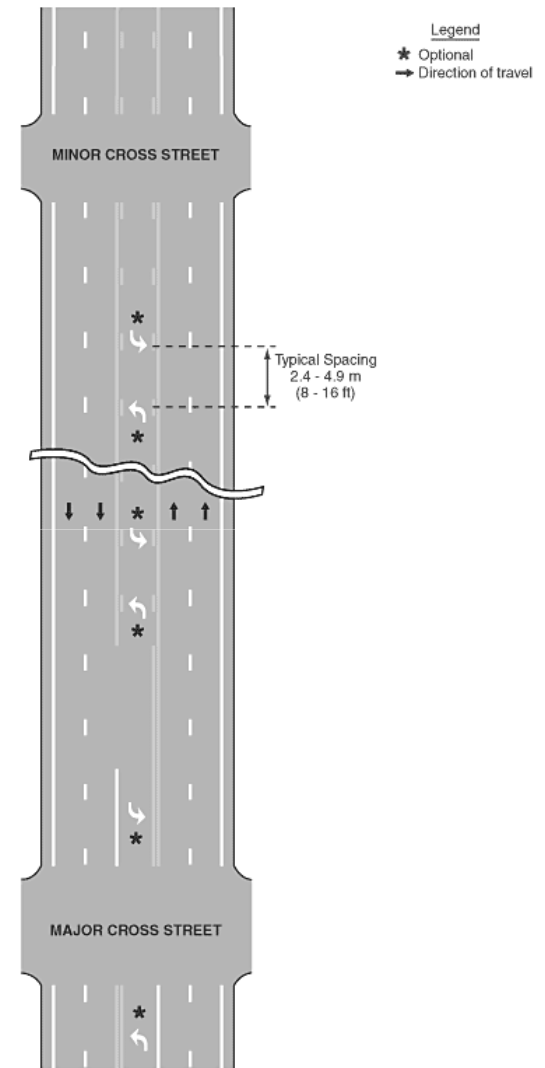


Figure 3B-7. Example of Two-Way Left-Turn Lane Marking Applications



خط کشی های ترافیکی

خط کشی های عرضی از عناصری تشکیل شده اند که بخشی از عرض یا تمامی جهات حرکتی معبر را قطع می کنند. تمامی خط کشی های عرضی دارای رنگ سفید هستند.

- خطوط ایست

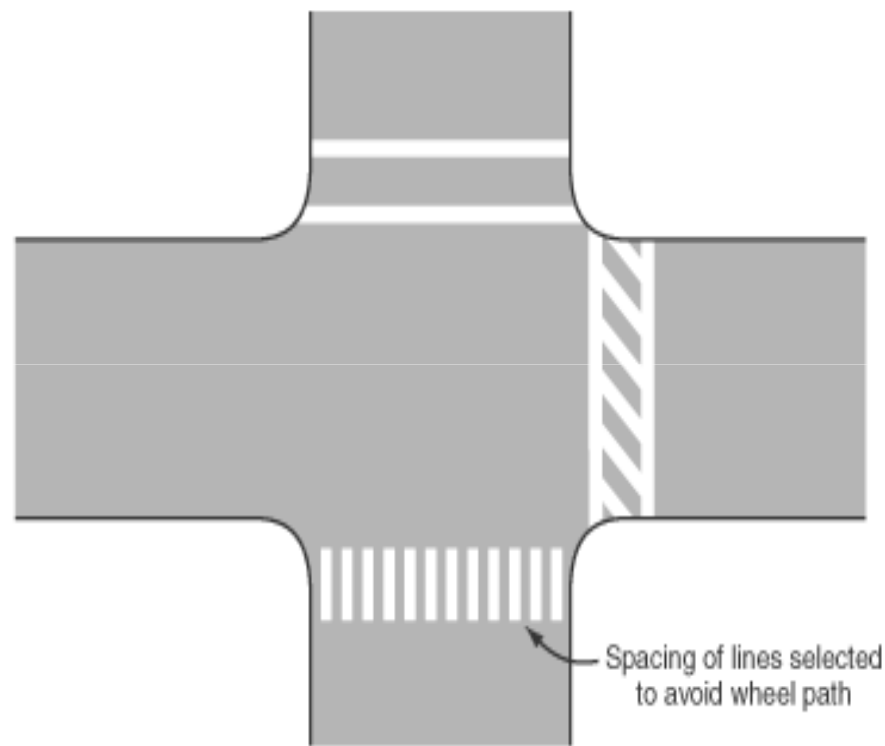
این خطوط اغلب در مواقعی اجرا می شوند که معبر دارای خط کشی گذر عابر و یا دارای تابوی ایست و یا چراغ راهنمایی باشد.

- خط کشی گذر عابر پیاده

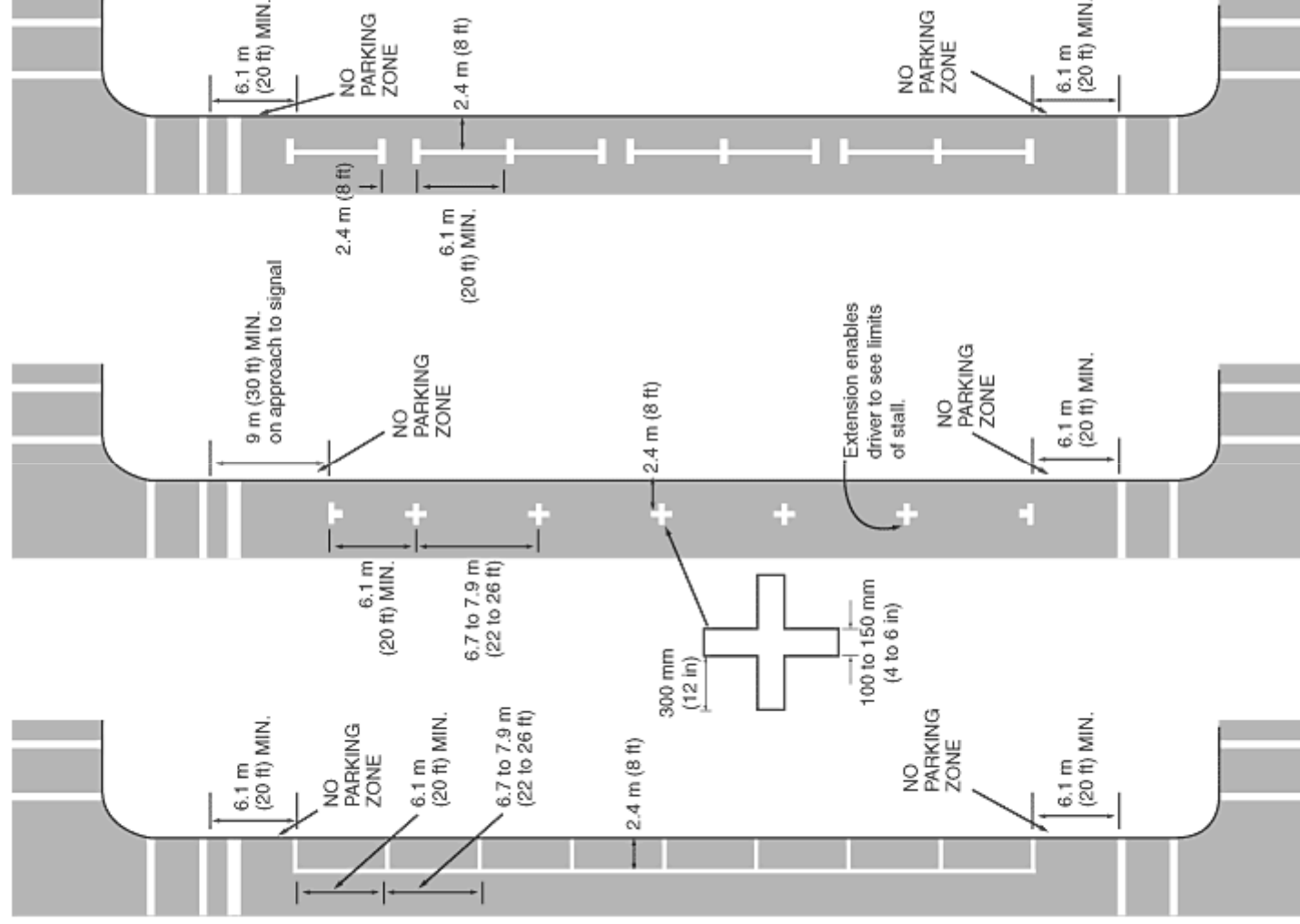
اگرچه این امر توسط MUTCD اجبار نشده است لیکن توصیه می گردد که در تمامی تقاطع هایی که تقابل جدی بین عابران پیاده و وسایل نقلیه وجود دارد، خط کشی عابران پیاده اجرا شود. خط کشی های عابر پیاده به سه شکل اجرا می شوند. مرسوم ترین شکل آن استفاده از دو خط موازی سفید می باشد. به منظور افزایش توجه و تمرکز در مواقعی که حجم عابر پیاده بالای می باشد، از هاشور زنی نیز بین دو خط موازی استفاده می شود.

- خط کشی فضاهای پارک

این نوع خط کشی ها علاوه بر خط کشی های عرضی دارای خط کشی های طولی نیز هستند. استفاده از این خط کشی ها بیشتر جنبه تشویقی دارند و به منظور افزایش کارایی فضاهای پارک استفاده می شوند. اولین فضای پارک می بایست حداقل 6 متر از گذر عابر و 9 متر از حریم تقاطع چراغدار فاصله داشته باشد.



Spacing of lines selected
to avoid wheel path



خط کشی‌های ترافیکی

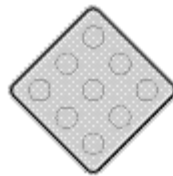
- نشانگرها (Object Markers)

نشانگرها ابزاری هستند که برای علامت گذاری کناره راه ها استفاده می شوند. لبه پایینی نشانگرها می بایست حداقل 120 سانتی‌متر بالای سطح روسازی باشد. در راهنمای MUTCD نشانگرها در سه نوع مختلف ارائه شده اند.

- هشداردهنده (Delineators)

هشدار دهنده ها تجهیزاتی انعکاسی هستند که در کناره های راه و به منظور نشان دادن تغییری در تراز افقی راه در ارتفاع 120 سانتی‌متری نصب می شوند. خصوصاً در شرایط آب و هوایی نامناسب که خط کناری راه قابل مشاهده نیست، این ابزارها بسیاز مناسب هستند. مادامی‌که هشداردهنده ها در سمت راست راه نصب می شوند، دارای رنگ سفید هستند و وقتی در سمت چپ مسیر نصب می شوند به رنگ زرد انتخاب می شوند. ممکن است در پشت هشدار دهنده ها از انعکاس دهنده‌های قرمز استفاده شود تا در معابر یک طرفه، جهت حرکت اشتباه را نشان دهند.

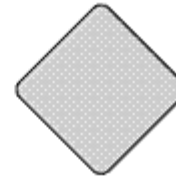
Type 1 Object Markers



OM1-1



OM1-2



OM1-3

Type 2 Object Markers



OM2-1V



OM2-2V



OM2-1H



OM2-2H

Type 3 Object Markers



OM-3L

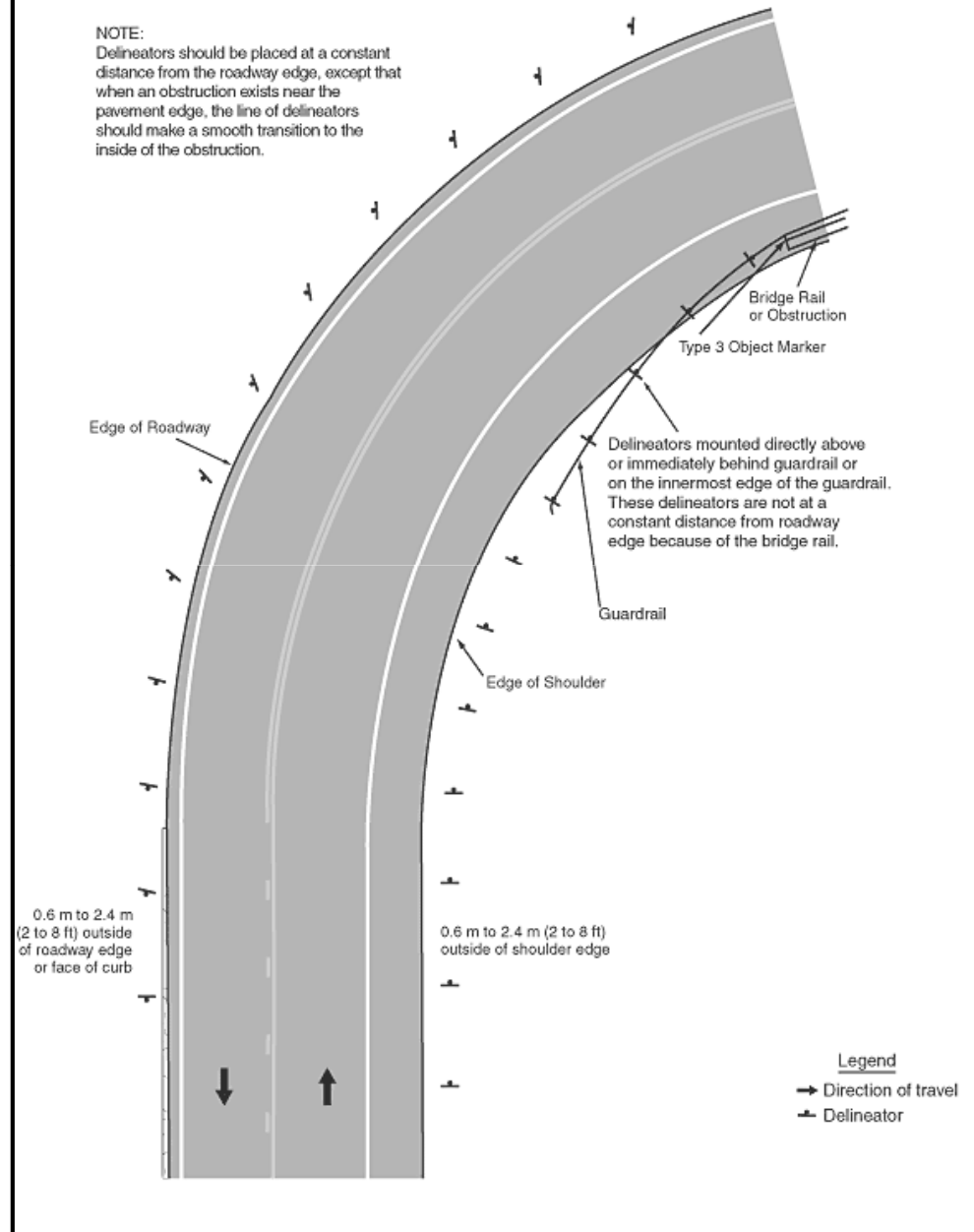


OM-3C



OM-3R

NOTE:
Delineators should be placed at a constant distance from the roadway edge, except that when an obstruction exists near the pavement edge, the line of delineators should make a smooth transition to the inside of the obstruction.



تابلوهای ترافیکی

در راهنمای MUTCD مشخصات و ویژگی های صدها تابلو مختلف برای اهداف بی‌شمار فراهم شده است. بطور کلی تابلوهای ترافیکی در غالب یکی از ردیف های طبقه بندی زیر قرار می گیرند :

- تابلوهای انتظامی (Regulatory signs)

این تابلوها حاوی اطلاعاتی مرتبط با قوانین و مقررات ترافیکی هستند. این تابلوها ممکن است در ارتباط با حریم راه، محدودیت سرعت، استفاده از خطوط، پارکینگ و گستره‌ای از دی‌گر امور باشند.

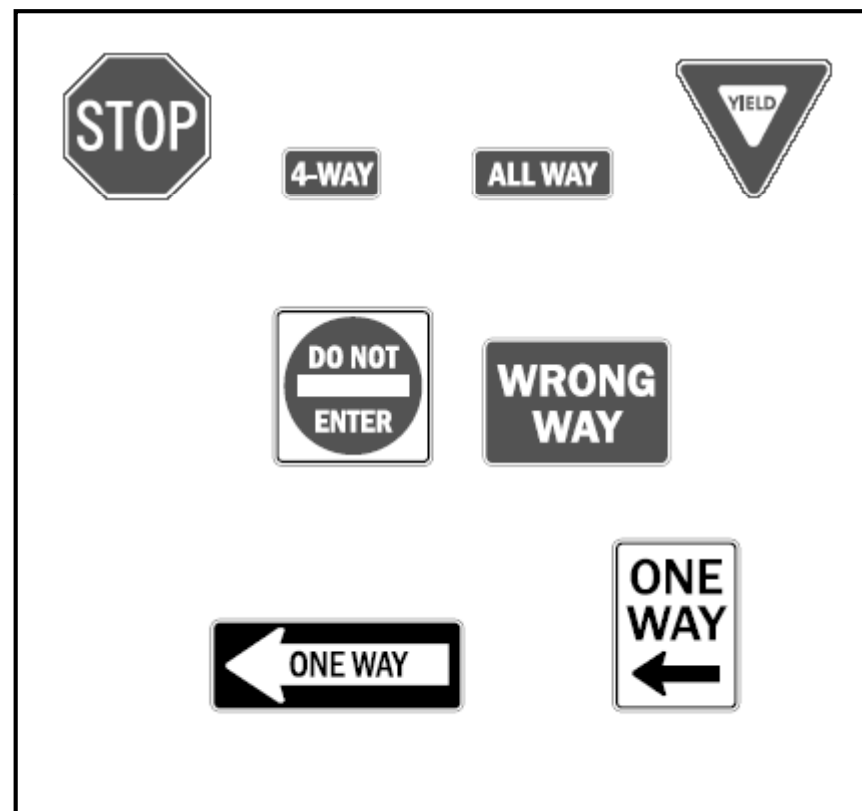
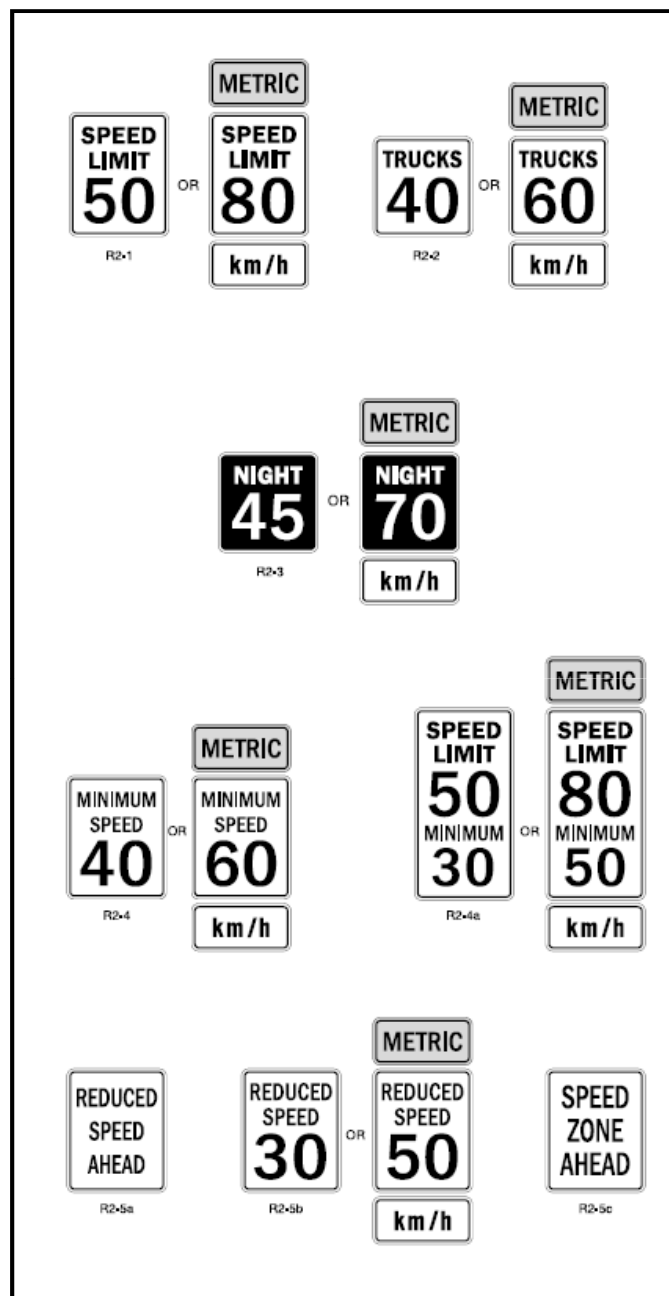
- تابلوهای هشدار (Warning signs)

تابلوهای هشدار به منظور آگاه کردن رانندگان از خطرات پیش روی آن‌ها که استفاده می شوند. این خطرات ممکن است در مقابل دید آن‌ها نباشند و یا در صورت عدم آگاهی، زمان کافی برای تشخیص و عکس العمل به موقع را نداشته باشند.

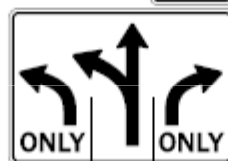
- تابلوهای اخباری (Guide signs)

تابلوهای اخباری اطلاعات مورد نیاز در خصوص مسیریها، اماکن و مقاصد و نیز خدماتی را که ممکن است رانندگان بدنبال آن باشند را فراهم می آورند.

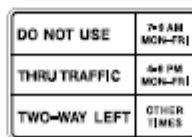
تابلوهای انتظامی



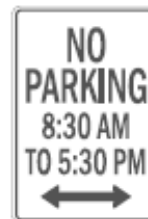
تابلوهای انتظامی



HOV 2+



R7-1



R7-2



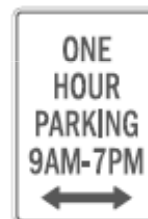
R7-2a



R7-3



R7-4



R7-5



R7-6



R7-7



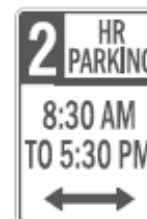
R7-8



R7-107

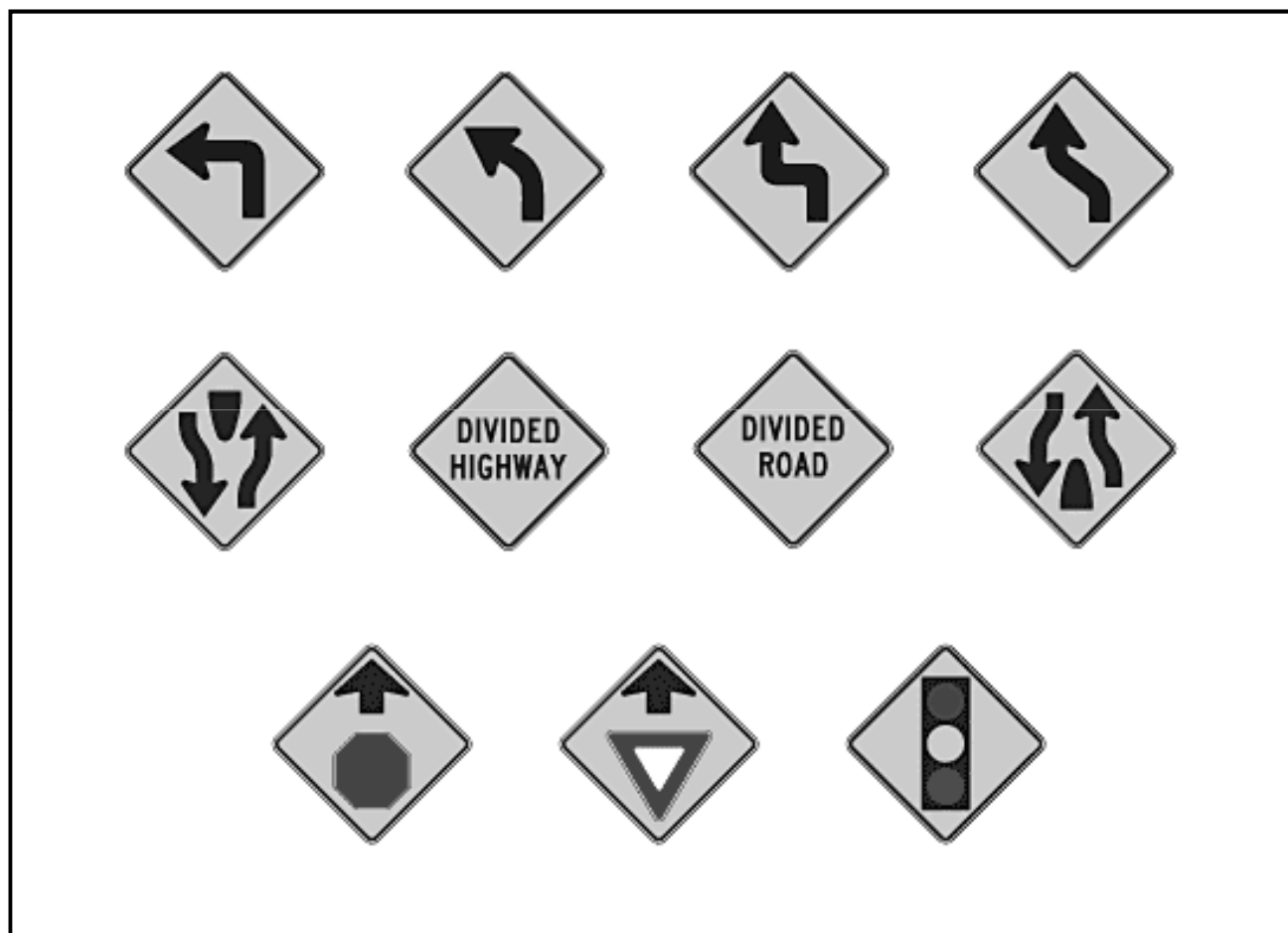


R7-107a



R7-108

تابلوهای هشداری



تابلوهای اخباری



Interstate Route Sign
M1-1



Off-Interstate Business Route Sign
M1-2 (Loop)
M1-3 (Spur)



U.S. Route Marker
M1-4



State Route Marker
M1-5



County Route Marker
M1-6



Forest Route Marker
M1-7



D1-1



D1-2



D1-3



D1-1a



D1-2a

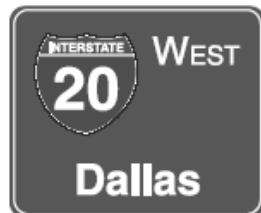


D1-3a



D1-4

تابلوهای اخباری



a) Directional sign with arrow



b) Directional signs with arrow



c) Directional signs with arrows



چراغ های ترافیکی

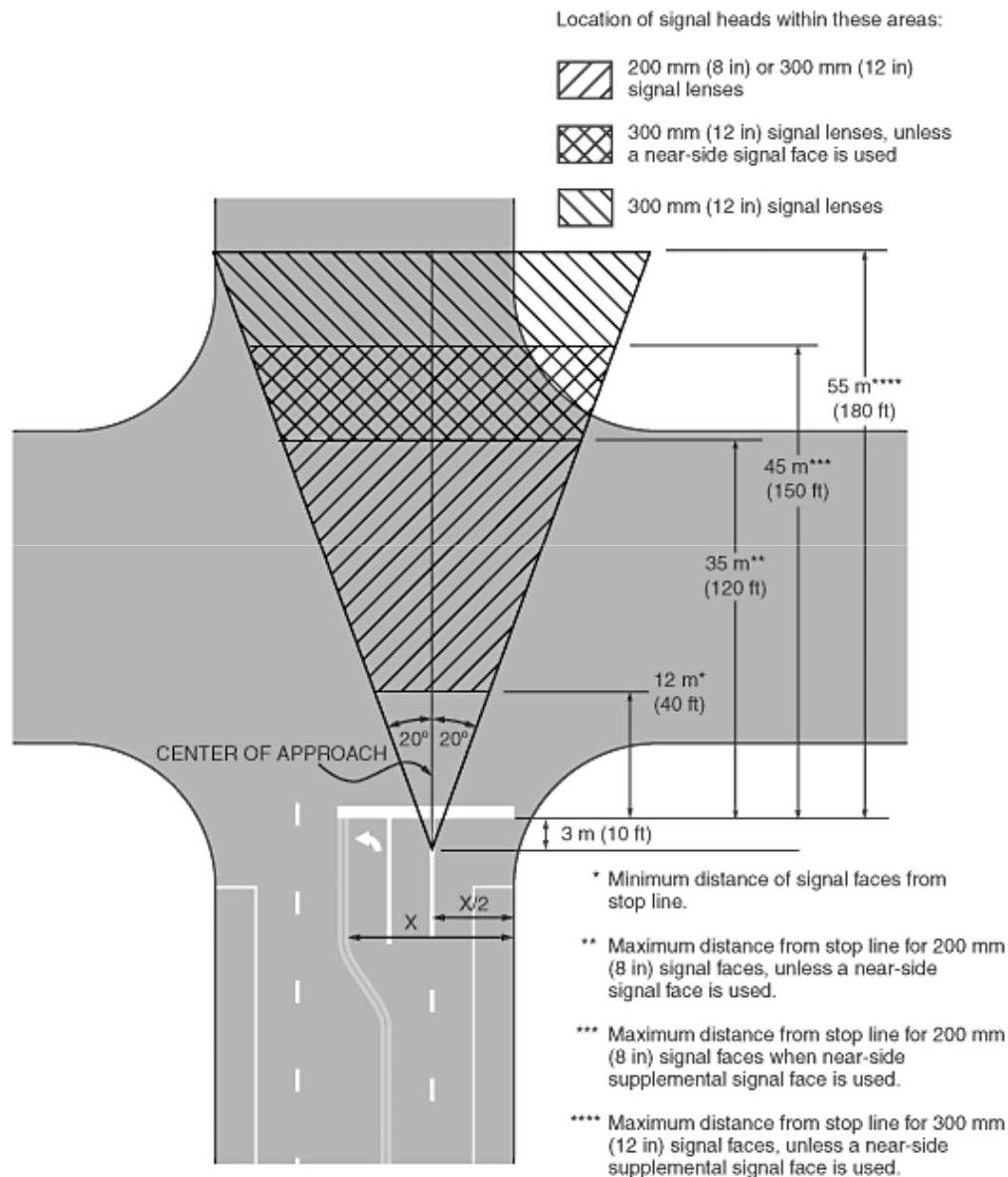
انواع چراغ های ترافیکی مطرح شده در MUTCD :

- چراغ های کنترل ترافیکی
- چراغ های عابر پیاده
- چراغ های کنترل ترافیکی وسایل نقلیه اضطراری
- چراغ های کنترل ترافیکی در تسهیلات یک خطه دوطرفه
- چراغ های کنترل ترافیکی در رمپ های ورودی آزادراه ها
- چراغ های کنترل ترافیکی پل های متحرک
- چراغ های کنترل استفاده از خط
- چراغ های چشمک زن
- چراغ های روشنایی معابر

چراغ های ترافیکی

a. 	b. 	c. 	d. 	
e. 	f. 	g. 	h. 	
i. 	j. 	k. 	l. 	
m. 	n. 	o. 	p. 	
q. 	r. 	s. 	t. 	u.

چراغ های ترافیکی



سرعت 85 درصد (مایل بر ساعت)	حداقل مسافت دید (فوت)
20	175
25	215
30	270
35	325
40	390
45	460
50	540
55	625
60	715

چراغ های ترافیکی

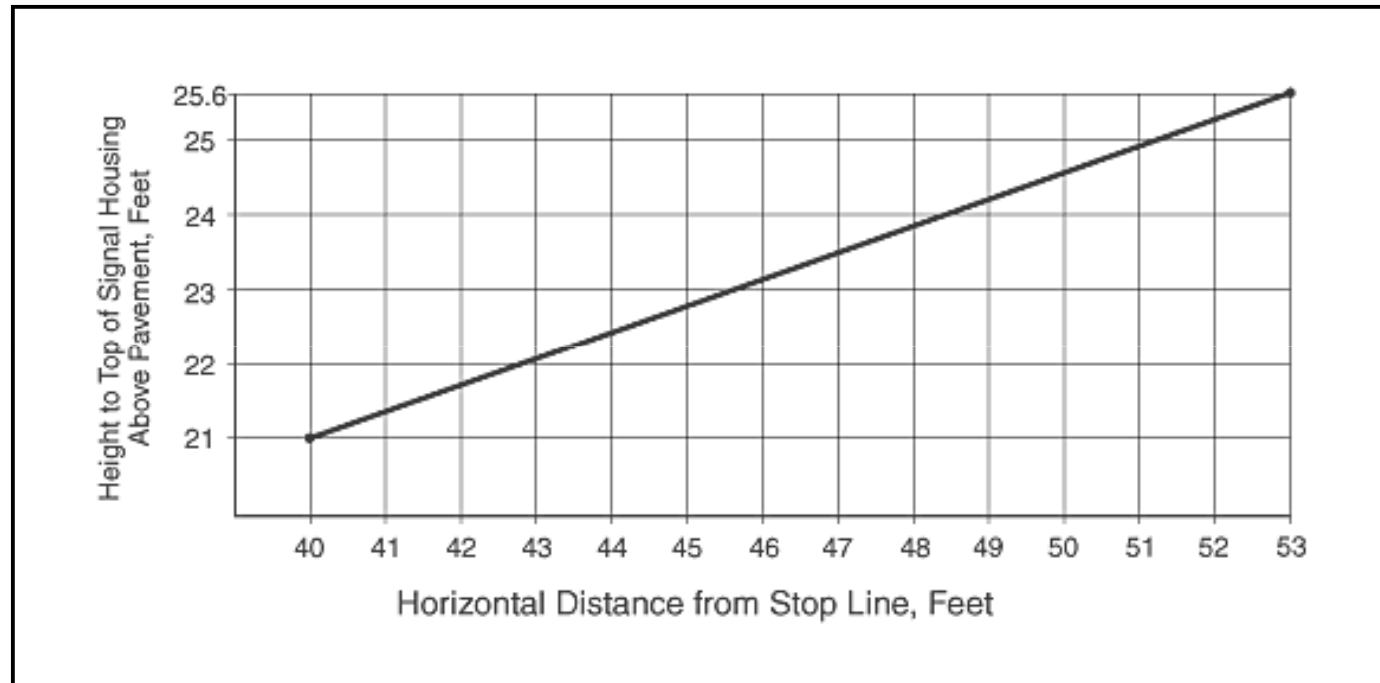


Figure 4E-1. Typical Pedestrian Signal Indications



One Section



Two Section

آشنایی با انواع تجهیزات ایمنی راه ها

حفاظ های طولی و اصول طراحی و اجرای آن ها

تعاریف و اصول

✓ تجهیزیات ایمنی

تجهیزاتی هستند که به منظور ایمن کردن راه برای وسایل نقلیه موتوری و سرنشینان آن ها در راه ها نصب می شوند.

✓ عرض ایمن

عرضی است که باید موانع خطر آفرین واقع در آن به نحوی بر طرف گردند و یا وسایل نقلیه در مقابل برخورد به آن ها محافظت شوند. این عرض را از لبه خارجی سواره رو به طرف خارج راه اندازه می گیرند.

✓ حافظ طولی

تجهیزاتی است که در امتداد راه نصب می شوند تا از برخورد وسایل نقلیه منحرف شده از جاده به موانع خطر آفرین واقع در کنار راه و یا از خروج پر خطر اینگونه وسایل نقلیه از محدوده سواره رو جلوگیری کنند. گاهی از حفاظ های طولی برای حفاظت عابران پیاده و یا ساختمانها در مقابل برخورد وسایل نقلیه استفاده می کنند.

انواع موانع خطر آفرین

این موانع، اشیاء یا عارضه ای هستند که در صورت برخورد وسیله نقلیه با آن ها، وسیله و سرنشینان آن آسیب می بینند. از جمله :

1. پرتگاه ها و دیوارها

2. ستون های ابنیه و پایه های مختلف (مانند چراغ روشنایی و ...)

3. سنگ های بزرگ، درخت های تنومند

4. شیب های تند خاکریزی و خاکبرداری و کانال های تخلیه آب

5. لبه آبروها و پل ها



قوس های تند نیز محیطی مستعد برای خروج وسایل نقلیه خارج از کنترل از محور راه به حساب می آیند.

در مواجهه با این موانع و عوارض می توان راهکارهای مختلفی اتخاذ نمود.

روش های کاهش خطر موانع موجود در جاده

- از میان برداشتن موانع
- دور کردن موانع از لبه راه
- طراحی موانع بصورت شکننده
- نصب حافظ های طولی و ضربه گیر
- رنگ آمیزی و استفاده از علائم شب نما

عوامل مؤثر در انتخاب نوع حافظ .

معیار	توضیح
۱. اثربخشی	حافظ باید بتواند از خروج وسیله نقلیه جلوگیری کند و آن را به داخل جاده برگرداند.
۲. تغییر شکل	حداکثر تغییر شکل حافظ در هنگام برخورد نباید بیشتر از فاصله موجود بین مانع و نرده باشد.
۳. وضعیت محل	به علت فاصله مانع خطر آفرین از لبه سواره و ممکن است حافظ لازم نباشد. شیب عرضی محل حافظ ممکن است در انتخاب نوع آن تأثیر بگذارد.
۴. انتها و اتصال	طرز بی خطر کردن انتهای حافظ و همچنین اتصال انواع مختلف حافظها به یکدیگر (نرده به دیواره یا دستک پل) ممکن است در انتخاب نوع حافظ تأثیر بگذارد.
۵. هزینه	هزینه ساخت و نگهداری را باید با هم در نظر گرفت.
۶. اجرا	عملی بودن ساخت و نصب حافظ را باید در نظر گرفت.
۷. مرمت و نگهداری	حافظهای نرم و نیمه سخت بعد از برخورد به توجه و تعمیر بیشتری نیاز دارند تا حافظهای سخت (دیواره و دستک).
۸. طرح ساده	ساده بودن طرح و ساخت و نصب، قیمت تمام شده حافظ را کم و ساخت و تعمیر آن را آسان می کند.
۹. زیبایی بصری	زیبایی بصری عامل مهمی در انتخاب نوع حافظ، مخصوصاً در راههای شهری، است.
۱۰. تجارب محلی	تجربههای محل را در ساخت و تعمیر و نگهداری سیستمهای مختلف باید در نظر گرفت. در مناطق پر برف، وضعیت جمع شدن برف و طرز برف رویی را باید در نظر بگیرند.

حداقل عرض ایمنی، راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها.

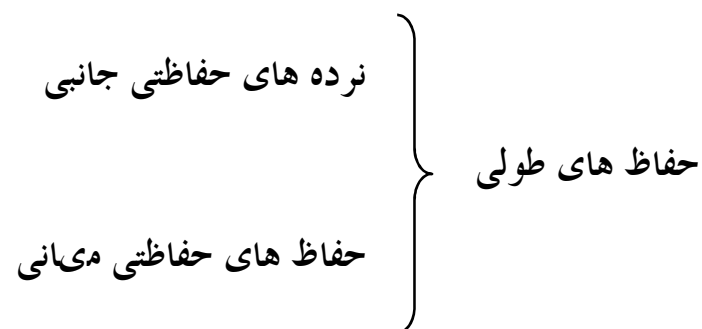
حداقل عرض ایمنی (متر)		سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
راههای موجود	راههایی که از این پس طرح می شود	
۱٫۵	۳٫۰	۶۰ یا کمتر
۲٫۰	۴٫۰	۷۰
۳٫۰	۵٫۰	۸۰
۴٫۰	۶٫۰	۹۰
۵٫۰	۸٫۰	۱۰۰

حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی برحسب شیب شیروانی خاکریزی.

شیب شیروانی خاکریزی	حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی
۱ روی ۱٫۵	۱٫۰ متر
۱ روی ۲٫۰	۲٫۰ متر
۱ روی ۲٫۵	۳٫۰ متر
۱ روی ۳٫۰ و ملایمتر	نامحدود
توضیح: ارتفاع خاکریزی برابر است با تفاوت ارتفاع خط زمین در پای شیروانی خاکریزی و ارتفاع پاشنه شیروانی.	

انواع حفاظ های طولی

- ✓ نرده های حفاظتی نرم (گاردریل های انعطاف پذیر)
این نوع از حفاظ ها دارای یایه های نرم و ضعیف هستند.
- ✓ نرده های حفاظتی نیمه صلب (گاردریل های نیمه صلب)
این نوع از حفاظ ها دارای پایه های نیمه سخت هستند.
- ✓ حفاظ های صلب (نیوجرسی ها):
این نوع از حفاظ ها از نوع بتنی و دارای دیواره سخت هستند.



اجزاء تشکیل دهنده گاردریل ها

- ✓ سپر (Rail) : اولین قسمتی است که مورد تصادم قرار می گیرد و معمولاً از ورق گالوانیزه ساخته شده و بطور افقی در طول راه قرار می گیرد.
- ✓ پایه (Post): عبارت است تیرهای آهنی یا چوبی که سپر نرده های حفاظتی بر روی آن نصب می گردد.
- ✓ پی (Foundation): سازه ای بتنی است که به منظور نگاهداشتن پایه های نرده حفاظتی در زمین ساخته می شود.
- ✓ لقمه (Spacer) : عبارت است از قطعات آهنی یا چوبی که بین پایه ها و سپر نرده قرار می گیرند و موجب اتصال محکم سپر به پایه و نیز استهلاک انرژی برخورد می شود.
- ✓ سر سپر : وسایلی هستند که به منظور کاهش خسارت تصادم وسایل نقلیه با مقطع ابتدای سپر و نیز جذب انرژی تصادم، در ابتدای سپرها (و حتی در انتهای آن ها) نصب می شوند.

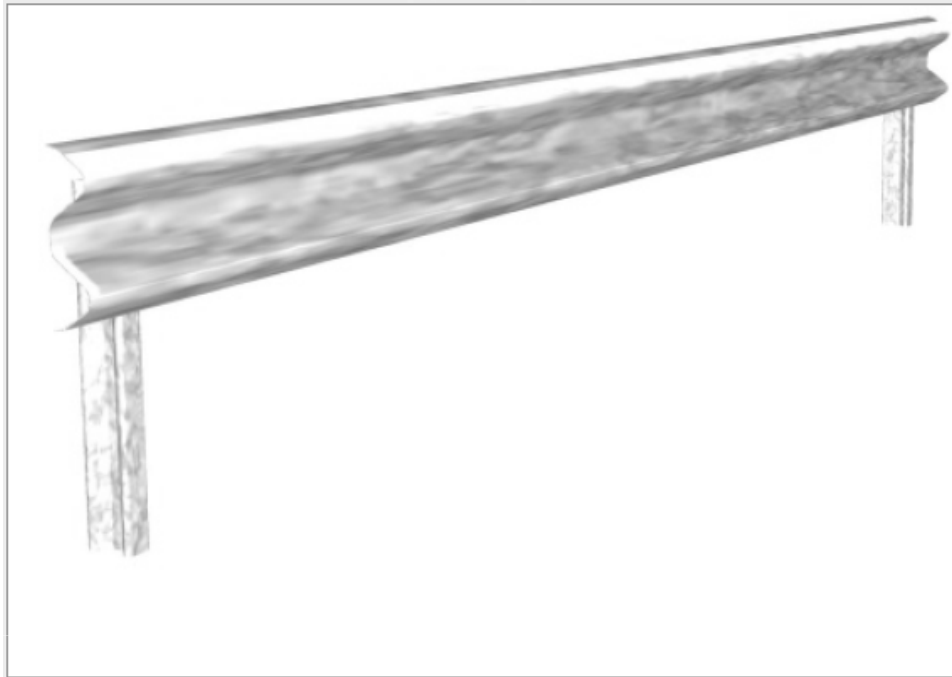
خصوصیات انواع نرده های حفاظتی جانبی

1. نرده های حفاظتی جانبی نرم (انعطاف پذیر) :

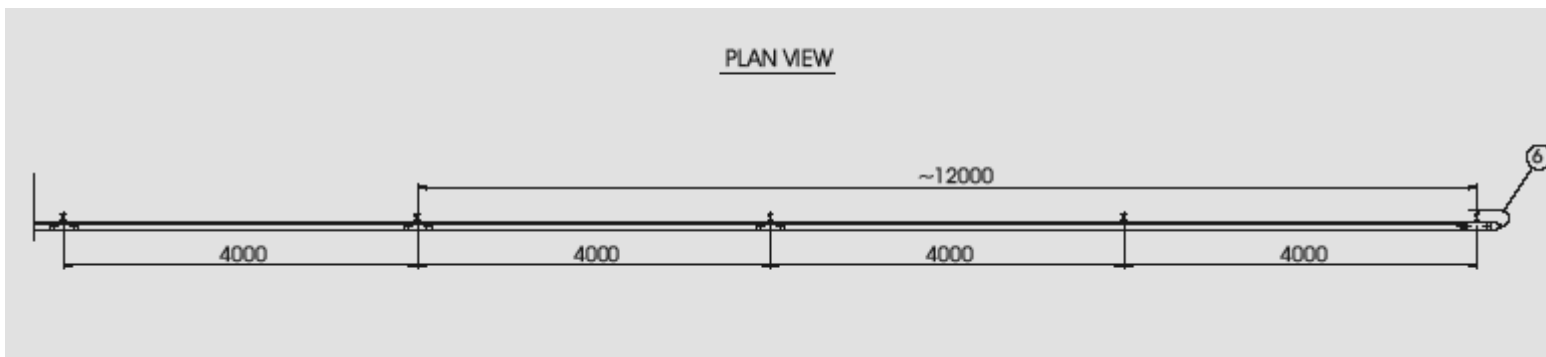
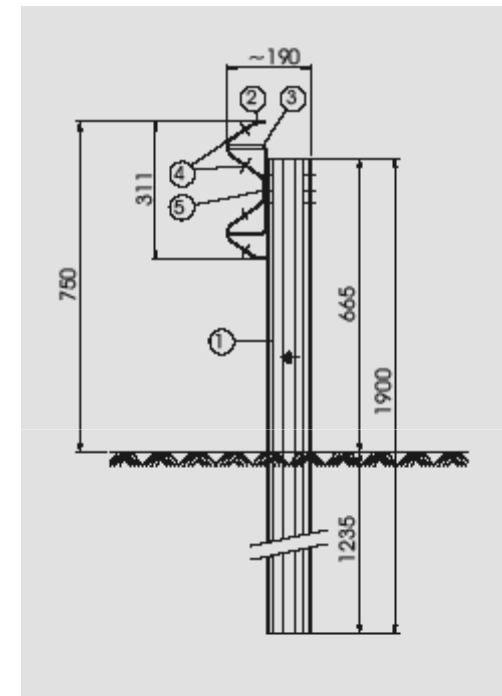
در این حالت پایه ها را از نوع چوب یا فلز کم مقاومت انتخاب می کنند تا به هنگام تصادف خودرو با آن، گاردریل به اندازه قابل توحهی، انعطاف و تغیری شکل دهد. معمولاً در این حالت پایه های شکسته شده و یا از جا کنده می شوند.

در این نرده ها از سپر دو موج (معمولاً بدون لقمه) استفاده می کنند. ارتفاع لبه فوقانی سپر تا سطح سواره رو می بایست 75 سانتی متر باشد. فاصله پایه ها نیز به میزان طول استاندارد یک سپری و به میزان 4 متر در نظر گرفته می شود. در این فاصله، نرده می تواند بر اثر تصادم به میزان حداکثر 230 سانتی متر انعطاف و عقب زدگی داشته باشد.

این نوع از گاردریل ها در ایران عمومیت یافته اند. لیکن در مقابل وسایل نقلیه سنگین با سرعت های بالاتر از 50 کیلومتر در ساعت مقامت ندارند.



<i>Test</i>	TB11(X49.10.A10)	TB32(X49.11.A10)
<i>Impact speed</i>	100	110
<i>Impact angle</i>	20°	20°
<i>Vehicle</i>	car of 900 Kg	car of 1.500 Kg



خصوصیات انواع نرده های حفاظتی جانبی

2. نرده های حفاظتی جانبی نیمه صلب :

در این حالت پایه ها را از نوع چوب یا فلز مقاوم انتخاب می کنند. سپر استفاده شده در این نرده ها در دو شکل 2 موج و 3 بکار می رود. ضخامت سپری در این حالت 5/2 تا 3 میلیمتر در نظر گرفته می شود و لزوماً از لقمه استفاده می شود.

پایه های فولای مورد استفاده در این نوع از نرده ها عبارتند از UNP12 یا IPE 12 در پایه های چوبی نیز از مقاطع 15*20 استفاده می شود.

ارتفاع لبه فوقانی سپر تا سطح سواره رو در حالتی که از سپر 2 موج استفاده شده است می بایست 68 سانتیمتر باشد. فاصله پایه ها نیز معمولاً 90/1 در نظر گرفته می شود.

در حالتی که از سپر 3 موج استفاده شده باشد، ارتفاع فوقانی سپر در هنگام نصب می بایست بین 80 تا 90 سانتیمتر باشد.

W-Beams

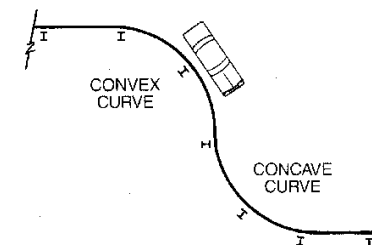


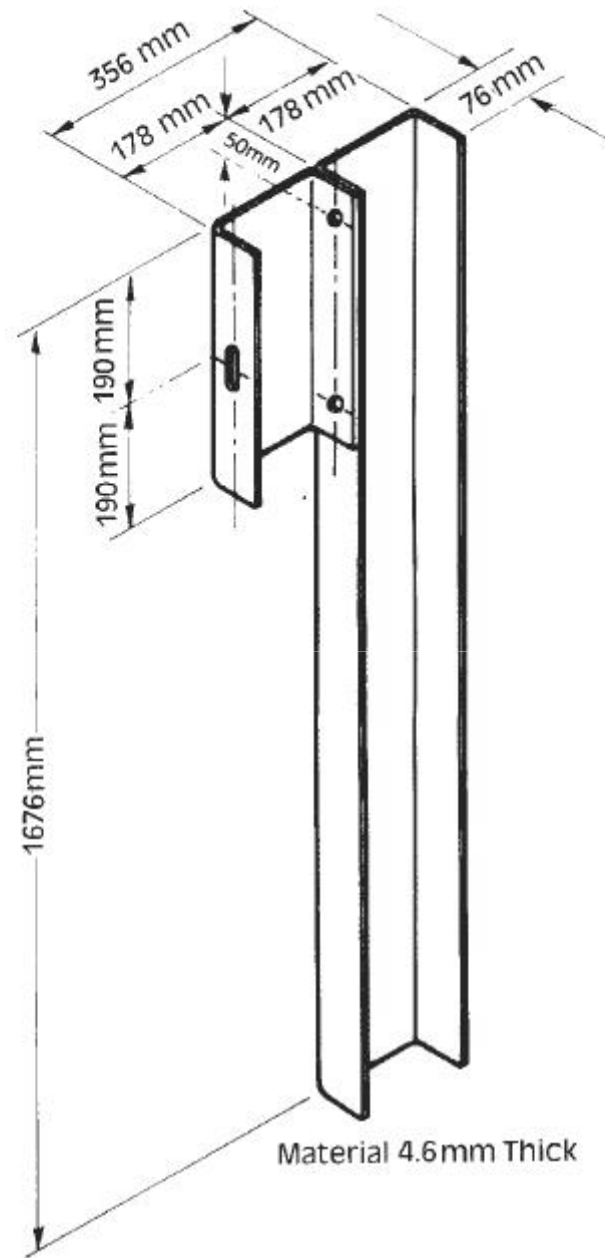
W-Beam Details		Class A (12 ga)		Class B (10 ga)	
Thickness		0.105 in	2.67 mm	0.135 in.	3.43 mm
Beam Width (min)		12 in	305 mm	12 in.	305 mm
Beam Depth (min)		3 in	76 mm	3 in.	76 mm
Cross-Sectional Area		2.01 sq. in.	1297 sq. mm.	2.58 sq. in.	1665 sq. mm
Weight		6.82 lb/ft	10.15 kg/m	8.77 lb/ft	13.05 kg/m
Moment of Inertia		2.34 in.^4	973,980 mm^4	3.01 in.^4	1,252,860 mm^4
Section Modulus		Horizontal: $2.25 \times 10^4 \text{ mm}^3$ Vertical: $8.03 \times 10^4 \text{ mm}^3$			

Thrie-Beams



T-Beam Details		Class A (12 ga)		Class B (10 ga)	
Thickness		0.105 in	2.67 mm	0.135 in.	3.43 mm
Beam Width (min)		20 in	508 mm	20 in.	508 mm
Beam Depth (min)		3 in	76 mm	3 in.	76 mm
Cross-Sectional Area		3.12 sq. in.	2013 sq. mm.	4.01 sq. in.	2587 sq. mm
Weight		10.5 lb/ft	15.63 kg/m	13.5 lb/ft	20.09 kg/m
Moment of Inertia		3.76 in.^4	1,565,000 mm^4	4.83 in.^4	2,010,000 mm^4
Section Modulus		Horizontal: $2.28 \times 10^4 \text{ mm}^3$			













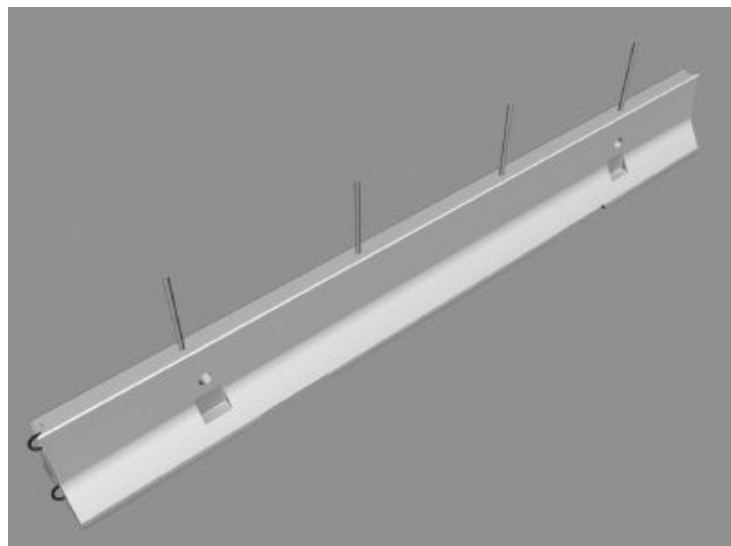
خصوصیات انواع نرده های حفاظتی جانبی

3. نرده های حفاظتی جانبی صلب :

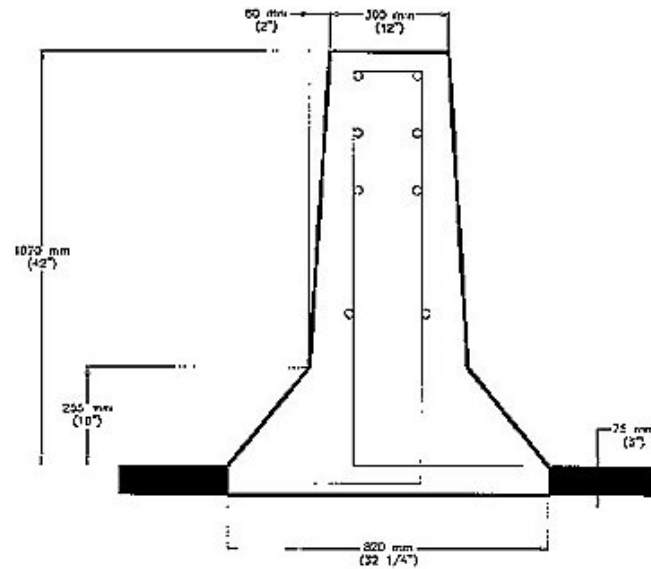
این حفاظ ها از بتن مسلح ساخته می شوند و به هنگام تصادم خودرو با آن ها، ثابت و بدون انعطاف باقی می مانند. به این نوع از حفاظ ها، جرسی یا نیو جرسی نیز گفته می شود.

ارتفاع حفاظ های بتنی معمولا 80 سانتی متر در نظر گرفته می شود. ولی در صورت قابل توجه بودن حجم ترافیکی سنگین ، این

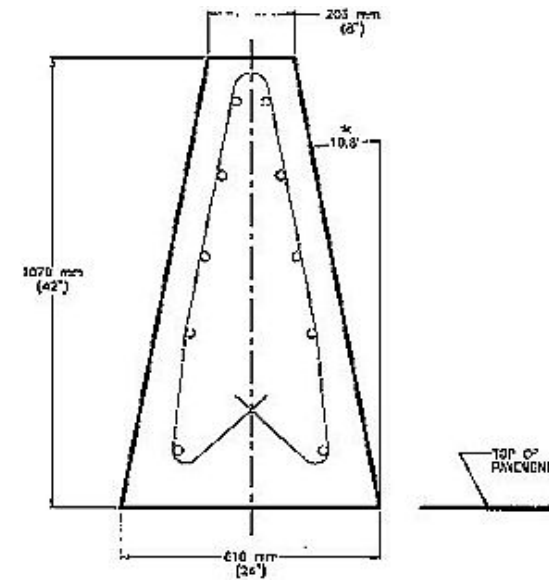
ارتفاع را می توان تا 150 سانتی متر نیز در نظر گرفت.



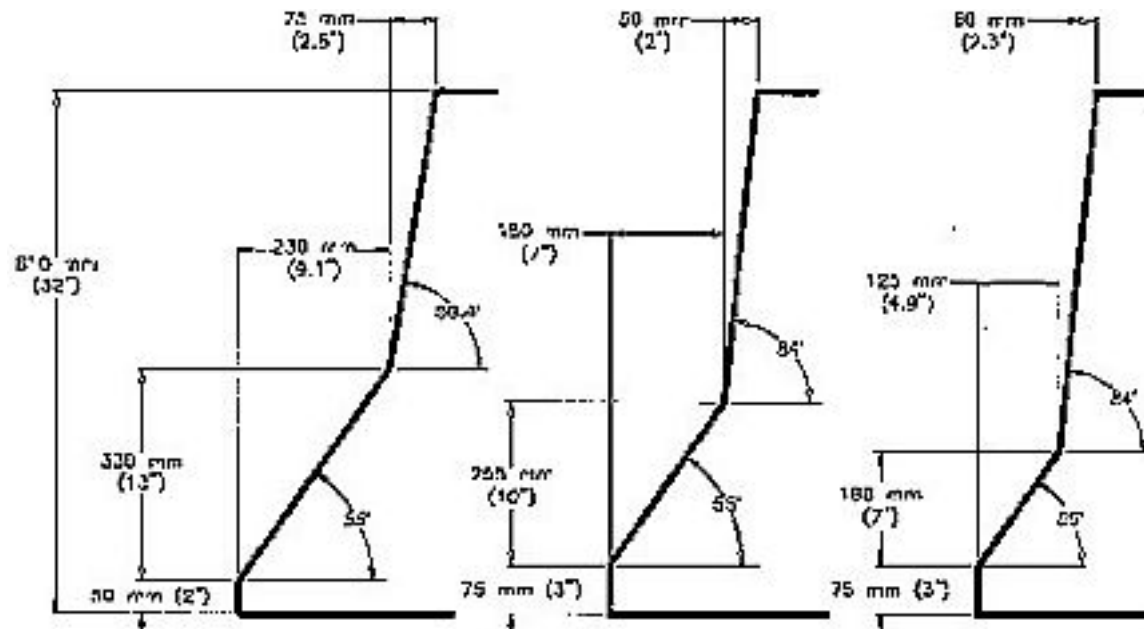




NJ Turnpike Authority's heavy-vehicle median barrier.



Texas Constant Slope Barrier



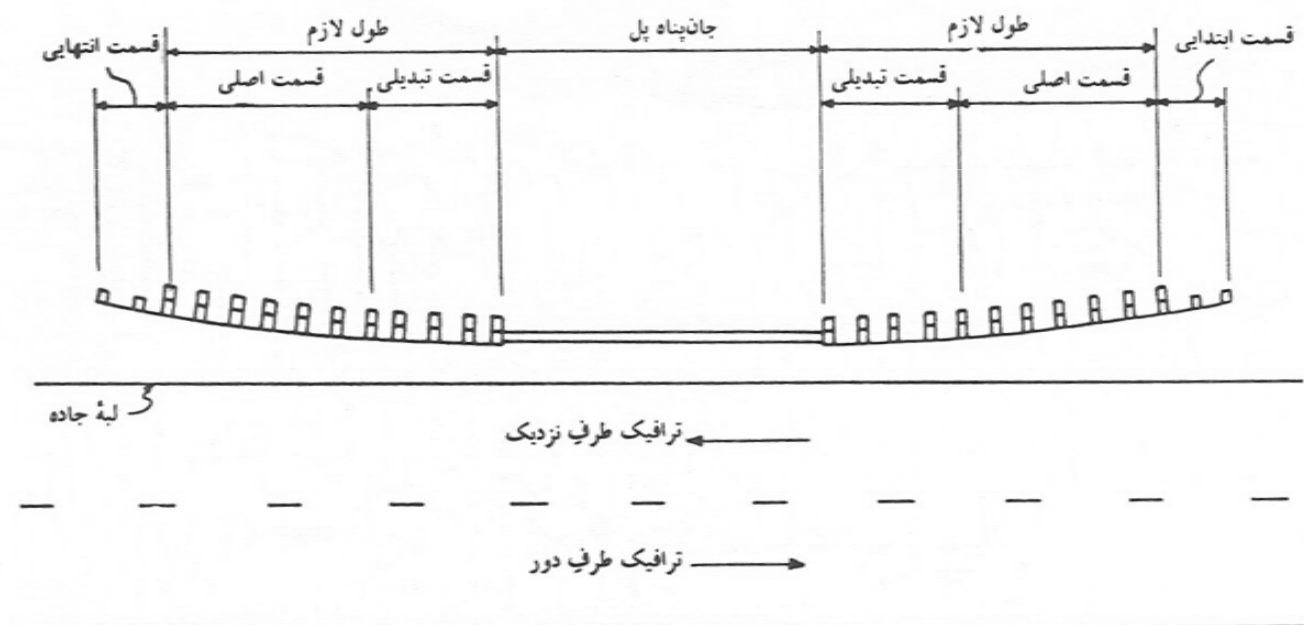
قسمت های مختلف حافظ های طولی

قسمت ابتدایی

قسمت اصلی

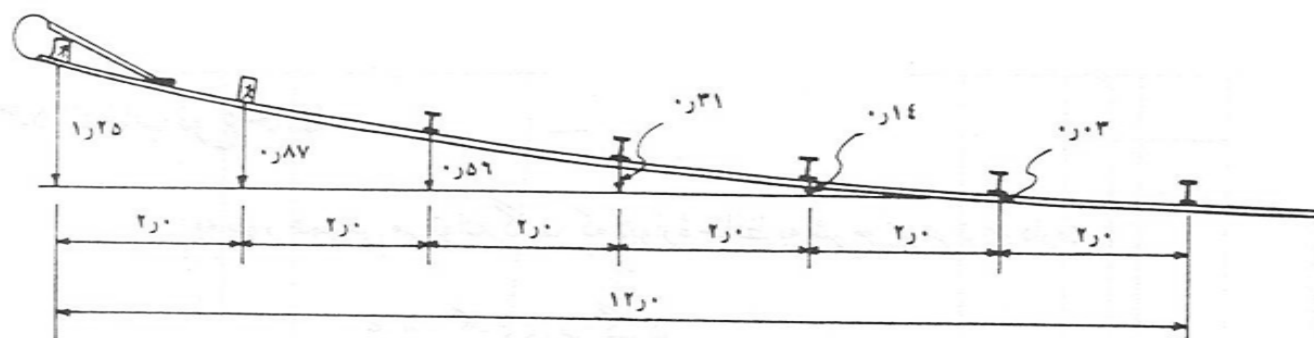
قسمت تبدیلی

قسمت انتهایی



میزان انحراف مناسب، برای حافظه‌های طولی.

فاصله حافظ تا لبه سواره رو از d بیشتر است		فاصله حافظ تا لبه سواره رو برابر d یا از آن کمتر است	d (متر)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
نرده	دیواره			
۷:۱	۸:۱	۱۲:۱	۱۲۰	۵۰
۹:۱	۱۰:۱	۱۵:۱	۱۲۵	۶۰
۱۰:۱	۱۲:۱	۱۸:۱	۱۳۰	۷۰
۱۱:۱	۱۴:۱	۲۰:۱	۱۴۰	۸۰
۱۲:۱	۱۶:۱	۲۲:۱	۱۴۵	۹۰
۱۴:۱	۱۸:۱	۲۶:۱	۱۵۰	۱۰۰



همه اندازه‌ها به متر است

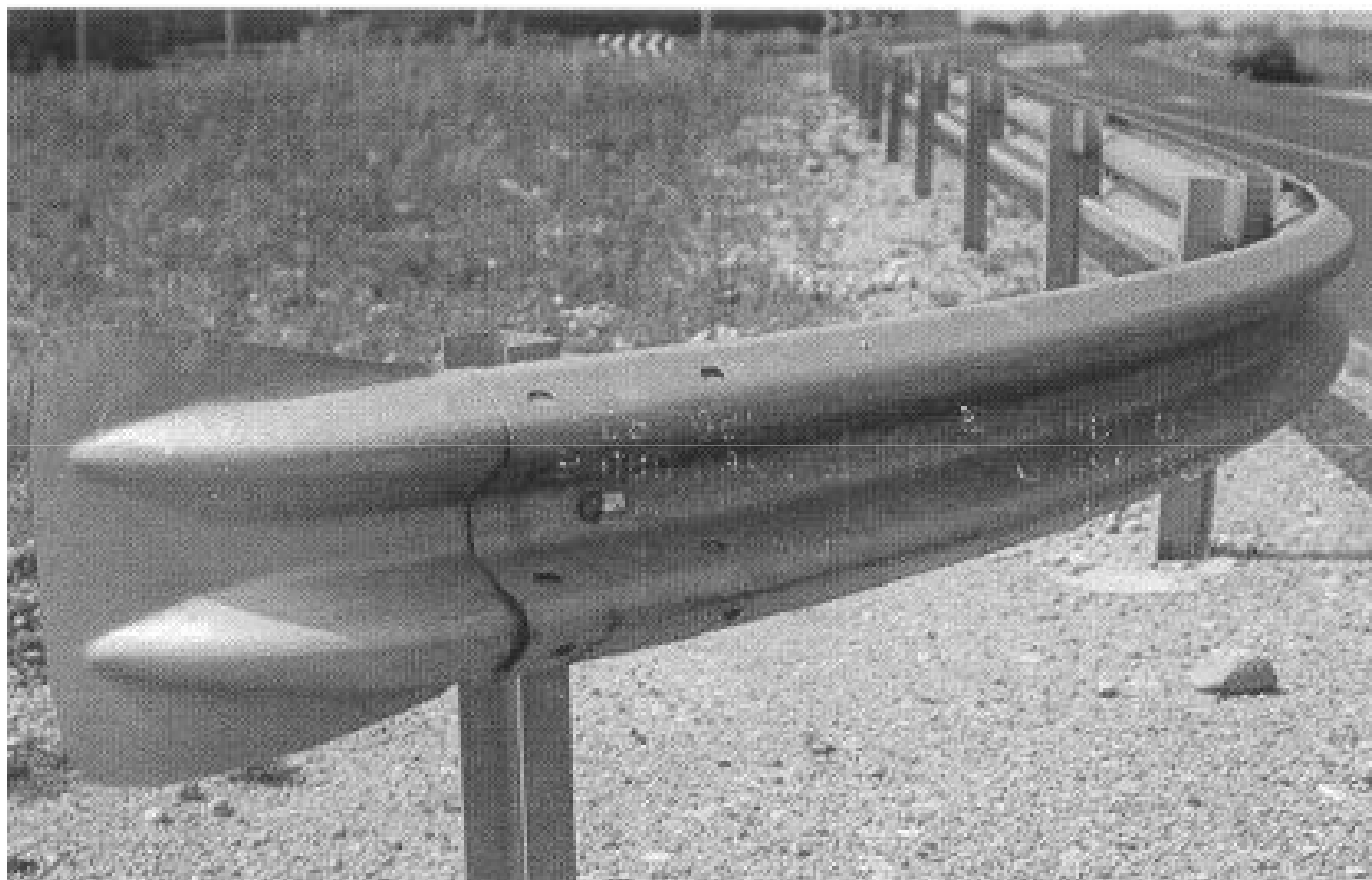
عقب‌نشینی سهمی شکل قسمت ابتدایی.

روش هاي ايمن سازي قسمت ابتدائي گارد ریل

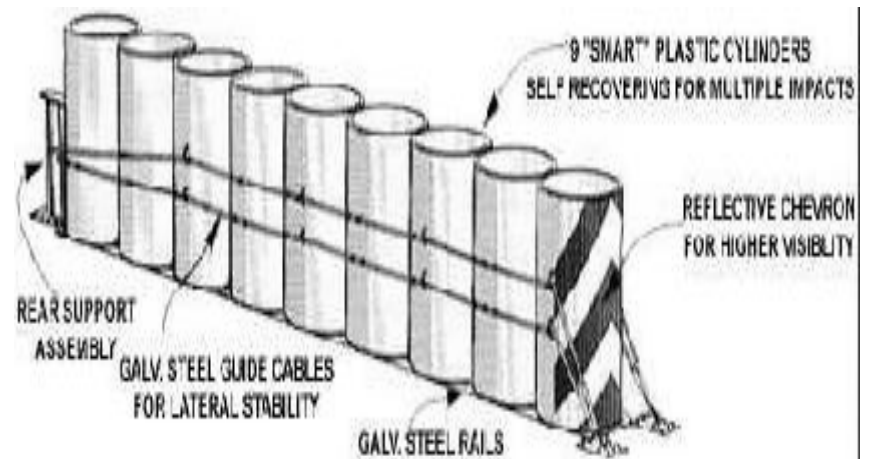
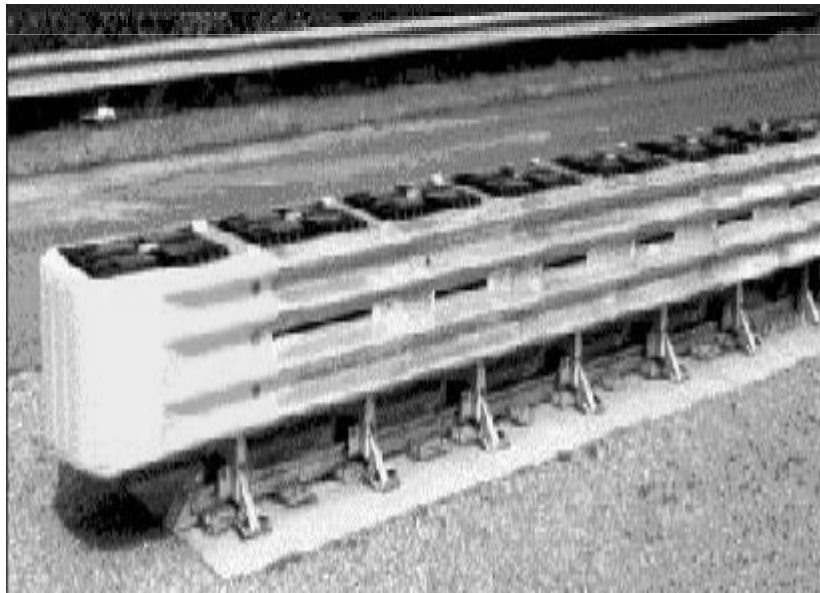
- ✓ قرار دادن ابتدای حافظ دورتر از عرض ایمنی
- ✓ عقب بردن و مدفون کردن (با حداقل 25/1 متر عقب نشینی)
- ✓ استفاده از قسمت ابتدائي شکستنی
- ✓ نصب ضربه گیر



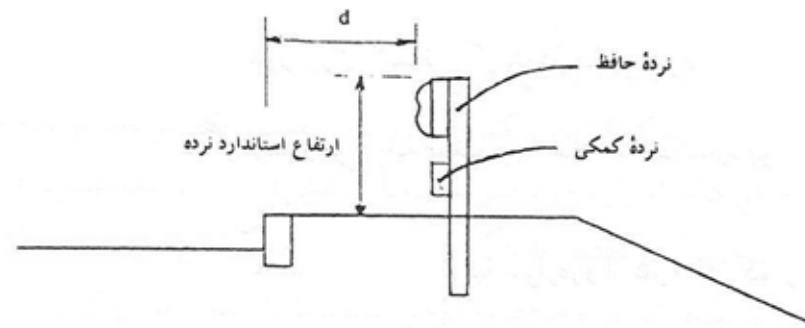






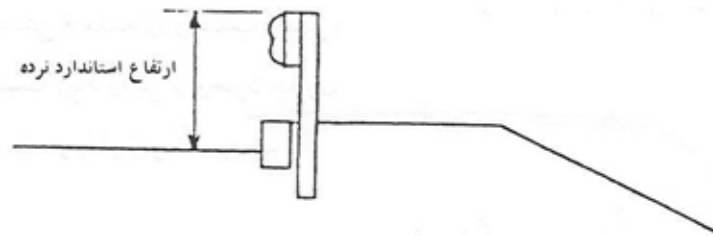






حالت‌های «الف»، «ب» و «ج»

حالت «الف»:	$0.25 < d < 0.70$ متر،	نصب نردۀ کمکی ضروری است.
حالت «ب»:	$0.70 \leq d < 1.25$ متر،	در این وضعیت نردۀ حفاظ عمل نمی‌کند و از ایجاد چنین حالتی باید جلوگیری کرد.
حالت «ج»:	$d \leq 1.25$ متر،	نصب نردۀ کمکی ضروری نیست.



حالت «د»

اگر نمای نرده از نمای جدول جلوتر، یا با آن در یک سطح قائم است؛ ارتفاع استاندارد نرده را باید از کف راه تعیین کنند. در این صورت نصب نردۀ کمکی ضروری نیست.

ضوابط نصب نرده همراه با جدول.

موارد استفاده حفاظ های طولی میانی

✓ جدا کردن دو طرف مخالف به منظور جلوگیری از برخورد روبرو

✓ جلوگیری از دور زدن غیر مجاز

✓ جلوگیری از استفاده غیرمجاز وسایل از خطوط ویژه

انواع حافظ های میانه (بسته به عرض میانه و نیز حجم و کیفیّت ترافیکی)

✓ نرده دو موج با پایه ضعیف معمولی

✓ نرده دو موج با پایه های قوی

✓ نرده قوطی شکل

✓ حفاظ های بتنی

طراحی های جدید

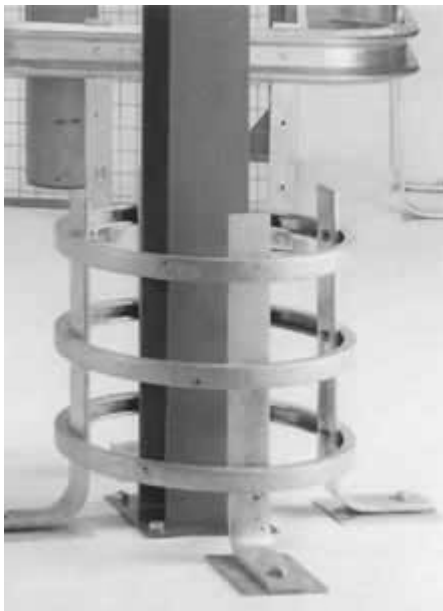
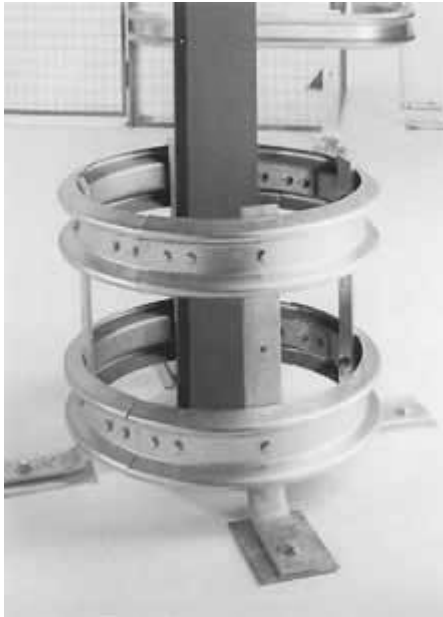


❖ وجود قطعات انرژی گیر

❖ عمودی باقی ماندن نرده







تعاریف و اصول

✓ دامنه کاربرد

کارایی حفاظ های طولی تابع زاویه برخورد است. کارایی این تجهیزات در زاویه های برخورد کمتر از 30 درجه آزمایش شده است و معمولاً در زاویه های بزرگتر، کارایی آن ها به شدت کاهش می آید. بنابراین، حفاظ های طولی را فقط می توان برای ایمن کردن موانع خطرآفرین در کنار مسیر حرکت وسایل نقلیه بکار برد. برای ایمن سازی موانع خطرناک واقع در مقابل مسیر حرکت وسایل نقلیه باید از ضربه گیر استفاده نمود.

✓ موارد کاربرد ضربه گیرها :

- در دماغه خروجی ها، اگر خروجی قبل از سازه زیرگذر یا روگذر واقع باشد.
- در جلو پایه ها و محل شروع دیوارها
- در نقطه شروع حفاظ های طولی کنار راه و حفاظ های میانی
- در سه راه ها
- در کنترل ترافیکی در حین اجرای کارهای راهسازی



آشنایی با انواع تجهیزات ایمنی راه ها

ضربه گیرها

تعاریف و اصول

✓ دامنه کاربرد

کارایی حفاظ های طولی تابع زاویه برخورد است. کارایی این تجهیزات در زاویه های برخورد کمتر از 30 درجه آزمایش شده است و معمولا در زاویه های بزرگتر، کارایی آن ها به شدت کاهش می آید. بنابراین، حفاظ های طولی را فقط می توان برای ایمن کردن موانع خطرآفرین در کنار مسیر حرکت وسایل نقلیه بکار برد. برای ایمن سازی موانع خطرناک واقع در مقابل مسیر حرکت وسایل نقلیه باید از ضربه گیر استفاده نمود.

✓ موارد کاربرد ضربه گیرها :

- در دماغه خروجی ها، اگر خروجی قبل از سازه زیرگذر یا روگذر واقع باشد.
- در جلو پایه ها و محل شروع دیوارها
- در نقطه شروع حفاظ های طولی کنار راه و حفاظ های میانی
- در سه راه ها
- در کنترل ترافیک در حین اجرای کارهای راهسازی

1-1-ضربه گيري ها

- در مواردی که احتمال برخورد روبه رو یا شاخ به شاخ با مانع باید از وسایل ایمنی دیگری که ضربه‌گیری نامیده می شود استفاده کرد. قبل از تصمیم به نصب ضربه‌گیر باید امکان حذف عامل خط یا تبدیل مانع به نوع شکننده را مورد بررسی قرار داد.
- ضربه‌گیرها معمولاً تجهیزات گران قیمتی می باشند این مطلب خود دلیل کافی بر لزوم مطالعه دقیق و گسترده برای تعیین محل نصب و خصوصیات نوع مورد نیاز برای هر محل است.

1-2- نقش ضربه‌گیر و عملکرد مکانیکی آن

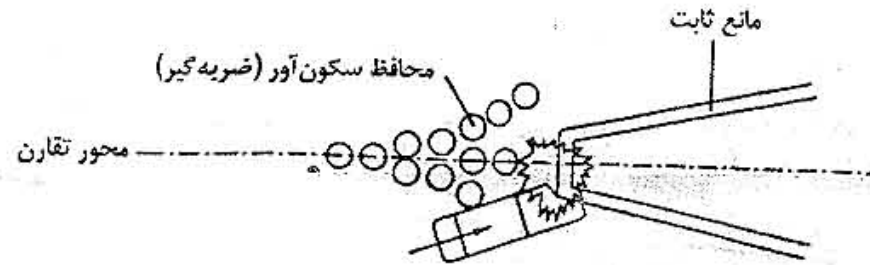
هنگامی که وسیله نقلیه، به صورت سرگردان و کنترل از راه دست داده، از مسیر خارج می‌شود دارای انرژی جنبشی است نقش ایمنی بخش ضربه‌گیر، جذب یا پخش آرام این انرژی قبل از برخورد خودرو به مانع خطر آفرین است.

در بعضی انواع ضربه‌گیر، انرژی جنبشی خودرو از طریق تغییر شکل خمیری قسمتهای مختلف ضربه‌گیری جذب می‌شود و در پاره‌های دیگر این انرژی به جرم اجزای ضربه‌گیر منتقل و سپس از طریق این اجزا مستهلک می‌گردد.

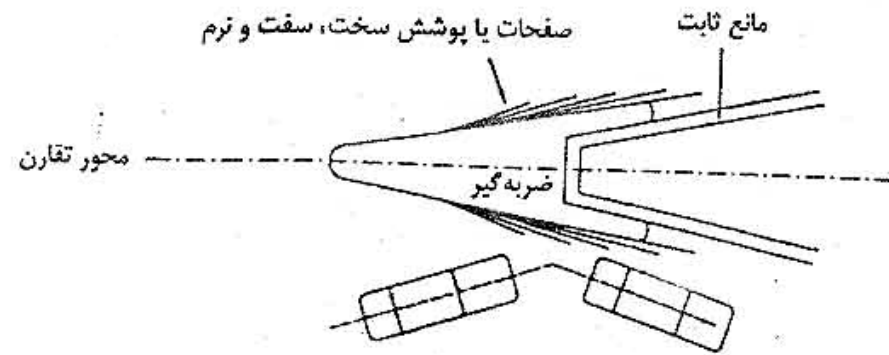
در انواعی که متعاقباً ذکر خواهد شد ضربه‌گیر بشکه فولادی و ضربه‌گیر بتنی از نوع اول و ضربه‌گیر آبی و ضربه‌گیر ماسه‌ای از نوع دوم می‌باشد

ضربه گیرها در دو نوع کلی طبقه بندی می شوند: معمولی (غیرهادی) و هدایت کننده (بازگردان) ضربه گیر معمولی در تصادف رو به رو (شاخ به شاخ) به موثرترین وجه عمل می کند و نش خود را طبق قانون بقای اندازه حرکت ایفا می نماید. به موجب قانون مذکور انرژی جنبشی وسیله نقلیه تصادف کننده توسط جرم ضربه گیر جذب می شود و در عین حال این نوع ضربه گیر از بازگرداندن وسیله نقلیه به مسیر اصلی خود ناتوان است این محدودیت موجب می شود که حرکت انحرافی وسیله به سمت جلو با سرعت زیاد ادامه یابد که نتیجه آن نفوذ وسیله نقلیه به داخل مجموعه ضربه گیر و برخورد به مانع است

ضربه گیر هدایت کننده هم در تصادف روبه رو هم در تصادف يك بري (زاویه دار) قادر به عمل و ایفای نقش است. در حالت اول می تواند انرژی جنبشی را جذب و آرام آرام وسیله نقلیه را با ایمنی متوقف کند و در صورت دوم یعنی تصادف يك بري قادر است که وسیله را به مسیر اصلی و پیشین خو بازگرداند.



الف - برخورد به ضربه گیر بدون هدایت شدن مجدد



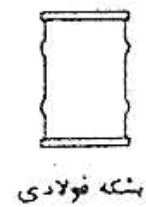
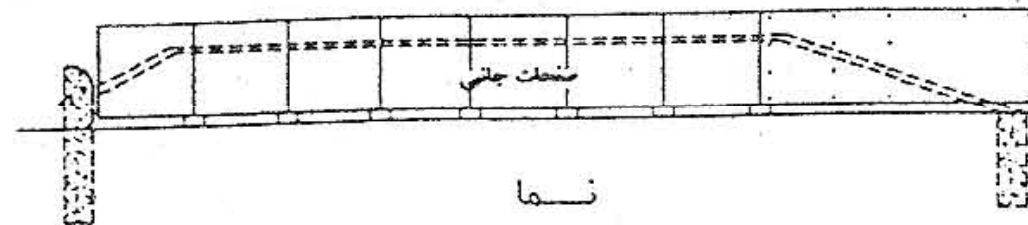
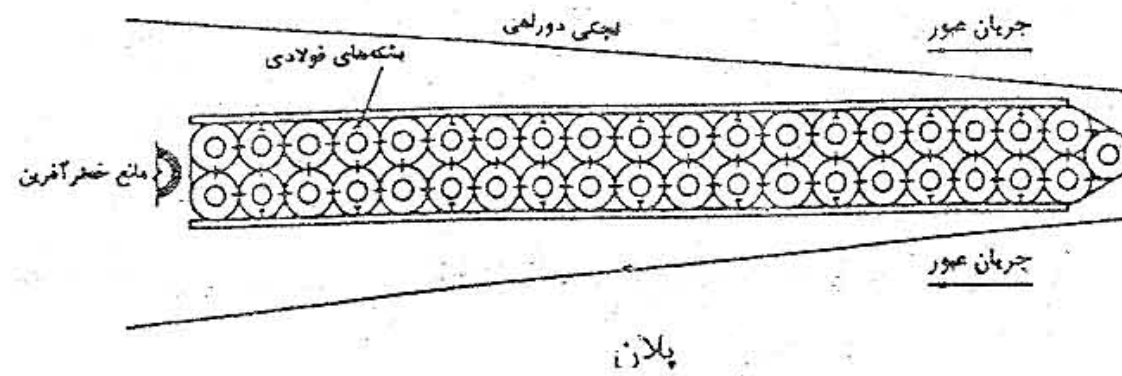
ب - برخورد به ضربه گیر و هدایت مجدد

شکل ۳-۱۴ - عملکرد دو نوع ضربه گیر

انواع ضربه گیرها

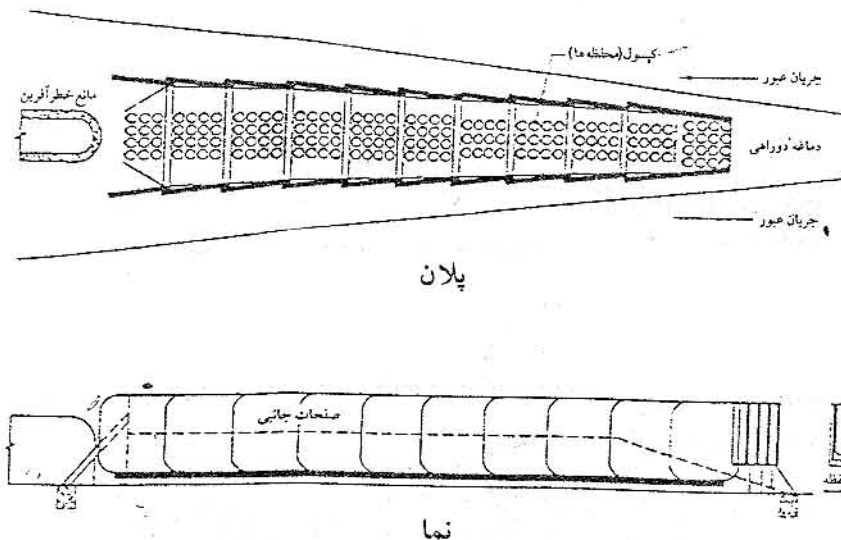
➤ الف: ضربه گیر بشکه فولادی

➤ با کابلهاي هدایت و صفحات جانبی که از بشکه‌اي فولادی 55 گالنی متصل به هم تشکیل شده است. برای تضعیف بشکه ها (در مقابل انرژی ضربه) در قاعده بالا و پایین آن، سوراخهایی ایجاد کرده اند. کابلها در هر دو طرف کشیده و در جلو و عقب مهار شده است. صفحات جانبی برای جلوگیری از گیر کردن و اعمال نقش هدایت کنندگی در تصادفهای اریب (زاویه‌دار) به کار می‌رود. پس از هر بار تصادف، باید بشکه‌های قر شده و صفحات جانبی معیوب را عوض کرد.



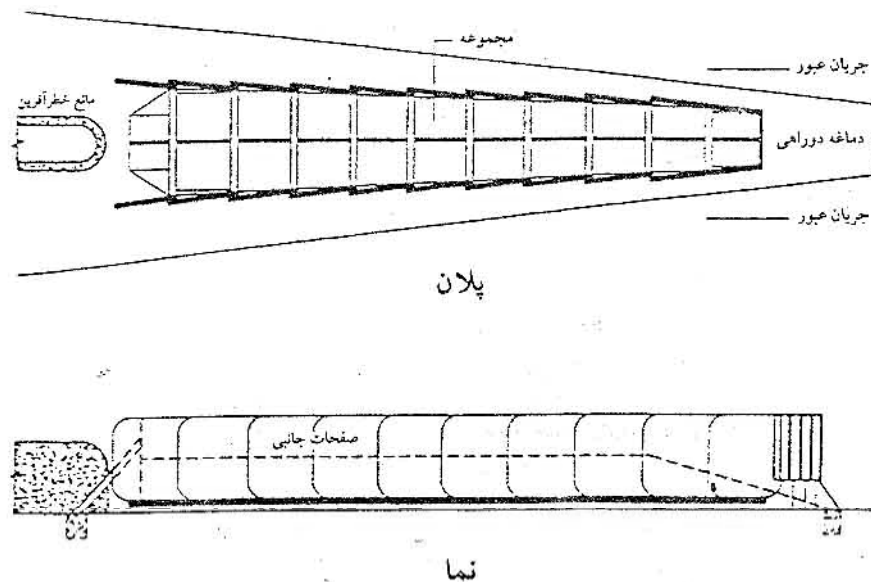
ب: ضربه گیر آبی

این ضربه گیر متشکل از کپسولهای وی نیلر پر از مایع که به یکدیگر بسته و از دو طرف مهار شده و صفحات جانبی نیز، به ترتیبی که برای نوع بشکه فولادی اشاره شده، منظور گردیده است. پس از تصادف باید واحد را به جای خود برگرداند و اجزا را تعمیر و یا تعویض نمود.



شکل ۳-۱۶- نصب ضربه گیر آبی در دوراهی ها

هر دسته
ه است. از
ست و پس از



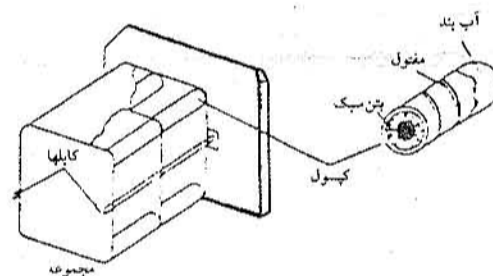
➤ ج: ضربه

➤ این ضربه

از آن در م

دو طرف م

تصادف قاب



شکل ۳-۱۷- نصب ضربه گیر بتنی در دوراهی مهم

د: ضربه گیر ماسه‌اي

دوو نوع از این ضربه‌گیر شامل محفظه‌هایی است که وزن معینی از ماسه در آن ریخته می‌شود. پس از تصادف، باید بشکه‌ها (محفظة‌ها) را تعمیر کرد و مجدداً از ماسه پر نمود. ه: ضربه گیر لاستیکی

سیستمی همانند ضربه‌گیرهای بشکه فولادی دارد که فقط به جایی بشکه‌های فولادی، استوانه‌هایی از جنس پلاستیک توخالی به کار می‌روند.

و: ضربه گیر متحرك

علاوه بر ضربه گیر ثابت که در انواع گوناگون ساخته شده، ضربه‌گیر متحرك نیز برای استفاده موقت در محل‌هایی که ایمنی عملیات بهسازی و تعمیرات راه مورد نظر باشد، ارائه گردیده است. ضربه گیر متحرك، روی کامیون سوار می‌شود.

سرعت‌گیر

مقدمه:

در این مقاله به بررسی یکی از ابزار کنترل سرعت که در نقاط مختلف دنیا از آن استفاده میشود پرداخته میشود. سرعت‌گیر و سرعت کاه در کشور ما نیز به طور گسترده مورد استفاده هستند، اما در نصب بسیاری از آنها استانداردهای جهانی در مورد مکان و نحوه مناسب نصب رعایت نشده که همین امر باعث کم اثر بودن این ابزار در کنترل سرعت وسایل نقلیه شده است. در این مقاله به بررسی تاریخچه، تفاوتها و شباهتهای این دو ابزار، وسعت استفاده، مزایا و معایب و نیز قواعد و استانداردهایی که باید برای نصب سرعتکاه ها در نظر گرفته شود پرداخته میشود. همچنین راه‌حلهایی برای رفع مشکلات این ابزار کنترل سرعت در کشور ارائه میدهد:

تاریخچه

گزارشات متعددی در مورد اولین سرعتگیر وجود دارد که قدیمی ترین این گزارشات توسط **New York Times** و در تاریخ 7 ژوئن سال 1906 منتشر شده است. طبق این گزارش اولین سرعتگیر دنیا در **Chatham** واقع در **New Jersey** نصب شده است. این سرعتگیر در نزدیکی محل عبور عابرین پیاده نصب شد و در حدود 5 اینچ (12 تا 13 سانتیمتر) ارتفاع داشت. البته در آن زمان میانگین حداکثر سرعت اتومبیل ها 30 mph (50kmph) بود. طبق گزارش انجمن مهندسين حمل و نقل (ITE), اولین سرعتگیر در اروپا در سال 1970 و در شهر **Delft** هلند ساخته شد.

تعاریف, تفاوتها و شباهتها

در واقع تفاوتهای اساسی و برخی تشابهات میان Bump و Hump وجود دارد که ارائه تعریف برای هر یک از این دو وسیله به آشکار شدن این تفاوتها و تشابهات کمک میکند.

سرعت گیر (*Bump*):

ابزاری برای کنترل سرعت وسایل نقلیه است. طبق استانداردهای موجود ارتفاع بلند ترین نقطه یک سرعت گیر باید 3 تا 4 اینچ (7 تا 10 cm), حداکثر طول آن 1 فوت (30 cm) و عرض آن به اندازه عرض محل نصب باشد.

استفاده از Bump در اماکنی توصیه میشود که حداکثر سرعت وسایل نقلیه از 5 تا 10 مایل (15km) تجاوز نمیکند. پارکینگها یا مراکز خرید به عنوان بهترین اماکن برای نصب این وسیله میباشد. نصب این وسیله در اماکن و معابری که محل رفت و آمد عمومی هستند مناسب نیست و معمولاً باعث ایجاد مشکل برای وسایل نقلیه میشود.

سرعت کاه (Hump):

از این ابزار با نام سرعتگیر ملایم (Gentle Bump) نیز یاد میکنند. ارتفاع سرعت کاه به 3 تا 4 اینچ (7 تا 10cm) میرسد، عرض آن به اندازه عرض خیابان محل نصب است و طولی ما بین 12 تا 14 فوت (3.5 تا 4.2 متر) دارد. طول سرعت کاه ممکن است به 22 فوت (6.7 متر) نیز برسد، در چنین مواقعی به آن Speed Table نیز میگویند.

امروزه استفاده از سرعت کاه(نه سرعت گیر) در مناطق و معابر مسکونی و همچنین مناطقی که مسیر اصلی اتوبوس، آمبولانس و اتومبیل‌های اورژانسی دیگر نیستند متداول است که سرعت عبور از آنها نباید از 10 تا 20 مایل(15 تا 30km) تجاوز کند. بر خلاف Hump, Bump ها معمولاً به صورت سری چند تایی با فاصله معین در طول یک مسیر نصب شوند تا سرعت وسایل نقلیه قبل و بعد از هر Hump کنترل شود.

نمونه عکسهایی از سرعت گاه :







وسعت کاربری

در مورد کاربرد این ابزار در ابتدا باید به این نکته اشاره کرد که نصب سرعتگیر (Bump) در کلیه معابر به غیر از پارکینگها مخالف قانون است ولی سرعتکاه (Hump) میتواند با رعایت شرایط و ضوابطی خاص نصب شود.

سرعتکاه در برخی شهرها مورد استفاده قرار میگیرد و در بعضی شهرهای دیگر نیز یا استفاده نمیشود (از دید شهرداری منع قانونی دارد) یا نصب آنها مستلزم رعایت قوانین و شرایطی است که محل نصب و خود سرعتکاه باید حائز این شرایط باشند.

در همین مقاله شرایطی که محل نصب باید داشته باشد و همچنین مواردی که در ساخت و نصب خود سرعتگاه باید در نظر گرفته شوند آورده شده که مطالعه این موارد آشنایی کاملتری با استفاده اصولی از سرعتگاه ایجاد میکند.

این ابزار در برخی شهرهای آمریکا و انگلیس برای کنترل سرعت مورد استفاده قرار میگیرد اما مساله قابل توجه میزان استفاده از آنها در سطح شهر هاست. تحقیقات نشان میدهد سرعتگاه در مناطقی خاص مثل خیابانهایی که در آنها یک یا چند مدرسه وجود دارد، یا مناطق مسکونی که میزان جمعیت و میزان عبور و مرور وسایل نقلیه در حدی است که نیاز به وجود سرعتگاه را ایجاد میکند نصب میگردند. با مطالعه و بررسی موارد مربوط به شرایط محل نصب میتوان به این نتیجه رسید که حتی در شهرهایی که منع قانونی برای نصب سرعتگاه ندارند، فقط محله‌ها و مناطق مخصوصی که طبیعتاً تعدادشان هم زیاد نیست به این ابزار مجهز میشوند.

سرعتگاه به صورت و حجمی که ما در کشور خود شاهد آن هستیم معمول و پر استفاده نیست.

در لینک زیر میتوان لیست برخی از معایب این ابزار را که توسط ارگانه‌های تحت تاثیر این امر در آمریکا و انگلیس تهیه و منتشر شده مشاهده کرد. بنابر این میتوان گفت علیرغم استفاده از سرعتگاه در این کشورها، مخالفت‌هایی منطقی نیز با این ابزار وجود دارد:

به طور کلی میتوان گفت مهمترین عیب وارده به سرعتگاه توسط اکثر مخالفین تاثیر مثبت این ابزار در کند کردن سرویس دهی ارگانه‌های سرویس رسان مثل آتش نشانی یا آمبولانس است، به شکلی که موارد متعددی از فوت در اثر دیر رسیدن آتش نشانی و یا آمبولانس بدلیل وجود موانع فیزیکی کنترل سرعت مثل سرعتگاه گزارش شده اند.

لینک زیر بخش سرعتگاه "انجمن رانندگان انگلیسی" را نشان میدهد که موارد متعدد بسیاری از معایب و مضرات سرعتگاه ها در آن به تفصیل توضیح داده شده است:

موافقین سرعتگاه بر این عقیده اند که استاده از این وسیله اثری مثبت دارد و در حل مشکل سرعت زیاد رانندگان که در برخی مواقع باعث آسیب رسیدن به شهروندان میشود موثر است. در کانادا استفاده از این ابزار متداول است. طبق گزارش شهرداری کینگستون برخی شهرهای کانادا که سرعتگاه با موفقیت در آنها نصب شده اند عبارتند از:

تورنتو, اوتاوا, پیکرینگ, برنتفورد, شربروک, هالیفاکس,
فردریکتون, ونکوور, ویکتوریا, ادمونتون و وینیپگ. لینک زیر
حاوی اطلاعات جامع و مفیدی در مورد سرعتگاه ها, انواع و
نحوه درست نصب آنها است:

در لینک زیر مقاله ای از **ITE Journal** را مشاهده میکنید که
در آن نتایج آمارگیری از نظرات مثبت و منفی ساکنین **San**
Antonio به صورت درصدی آورده شده است. طبق این گزارش
آماري تعداد موافقين اين امر بيشتر از مخالفين آن است:

مزایا و معایب

مزایا:

- تحقیقات نشان داده این روش یکی از آسان ترین راه ها برای کنترل سرعت وسایل نقلیه است.
- نصب سرعتکاه در مناطق مسکونی امنیتی نسبی برای ساکنین و به خصوص کودکان فراهم میکند..
- صب آنها آسان و تقریبا ارزان است.
- طبق تحقیقات استفاده از سرعتکاه حجم ترافیک را به میزان 18% و حجم تصادفات را به میزان 13% کاهش میدهد.
- از مکان نصب سرعتکاه میتوان به عنوان محلی مناسب و راحت برای عبور عابرین پیاده استفاده کرد.

- این ابزار در صورتی که طبق ظوابط ساخته شوند، باعث کاهش حجم ترافیک در معابر محلی و انتقال بخشی از حجم آنها به معابر رده بالاتر یعنی معابر جمع و پخش کننده و شریانی میشوند.

معایب:

- سرعتکاه ها بدلیل مجبور کردن رانندگان به ترمزهای ناگهانی و امکان برخورد اتومبیل پشتی، در برخی مواقع معابر را برای اتومبیلها بیشتر خطرناک میکند تا امن.
- باعث ایجاد خسارت در وسایل نقلیه میشود.
- باعث تاخیر در سرویس دهی وسایل نقلیه اورژانسی مثل آمبولانس، آتش نشانی یا پلیس میشود. طبق تحقیقات این تاخیر 3 تا 5 ثانیه برای آتش نشانی و حدود 10 ثانیه برای آمبولانس به ازای هر سرعتکاه میباشد. این مورد مهمترین عیب این ابزار دانسته میشود.

اگر سرعتگاه به صورت سری نصب نشود رانندگانی که تمایل به راندن با سرعت بالا دارند پس از عبور از آن دوباره سرعت خود را افزایش میدهند.

- خطر جدی برای راکبین موتورسیکلت و دوچرخه به حساب می آید.
- از آنجایی که رانندگان تمایلی به عبور از سرعتگاه ندارند، بنابر این ممکن است حجم ترافیک به خیابانهای مسکونی مجاور که فاقد این ابزار هستند منتقل شود.
- کم کردن سرعت وسیله نقلیه و شتابگیری مجدد آن علاوه بر بالا بردن مصرف سوخت، آلودگی صوتی نیز ایجاد میکند
- از دیگر معایب این ابزار افزایش میزان "ذرات آزبست" ناشی از ترمزهای وسایل نقلیه در محدوده پیرامون محل نصب آنها می باشد.

- این ابزار نمیتواند در کم کردن سرعت SUV ها اثر زیادی داشته باشد.
- نصب سرعتکاه بخش جدیدی را به وظایف شهرداری اضافه میکند که نگهداری و تعمیر این ابزار (به خصوص در مواقع بارش برف) است.

ضوابط (بایدها و نبایدهای نصب)

قبل از هر چیز ذکر این نکته ضروری است که اصولاً نصب سرعت گیر و سرعت کاه به عنوان بخشی از طرح های موسوم به "آرام سازی ترافیک" (Traffic Calming) استفاده می شود که در کشور های توسعه یافته از این روش فقط در معابر محلی و یا در مقابل مدارس و مراکز آموزشی یا مراکز خاص مشابه استفاده می شود.

در ادامه به قوانین و مواردی که باید در هنگام نصب سرعتکاه در نظر گرفته شوند پرداخته میشود. بسیاری از این موارد در شهرهای پیشرفته دنیا به شرایط قانونی تبدیل شده که نصب سرعتکاه مستلزم احراز این شرایط است:

- فقط خیابانها و مناطق مسکونی محلی مناسب برای نصب این ابزار هستند.
- سرعتکاه تنها زمانی مورد استفاده قرار میگیرد که ناکارآمدی و عملی نبودن ابزار دیگر کنترل سرعت (مثل تابلوها و علائم) مسجل شده باشد.
- نصب این ابزار تنها در خیابانهای مسکونی که روزانه کمتر از 2500 و بیشتر از 1000 وسیله نقلیه از آنها عبور میکنند مجاز است.

- نصب سرعتگاه در خیابان‌هایی که دارای یک Lane در هر جهت حرکت هستند و تابلوی محدودیت سرعت 25mph (40km) دارند ممکن است. البته نوع تخت سرعتگاه که دارای طول بیشتر است میتواند در خیابان‌هایی با حداکثر سرعت مجاز 32mph (50km) نیز نصب شود.

- سرعت گیر و سرعت گاه نباید در معابر دارای شیب بیش از 8% در صد نصب شود.

- سرعتگاه در خیابانی که به عنوان مسیر عبور کامیون/ کامیونت یا مسیر حمل و نقل عمومی شناخته میشود نصب نمیگردد.

- نصب سرعتگاه در خیابان‌هایی که مسیر اولیه و اصلی رفت و آمد وسایل نقلیه اورژانسی هستند و بنابر تشخیص متخصصین باعث تاخیر غیر قابل قبول در سرویس دهی این وسایل میشوند ممنوع است.

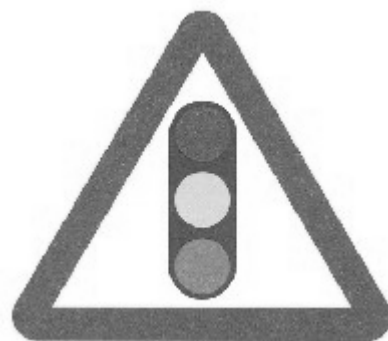
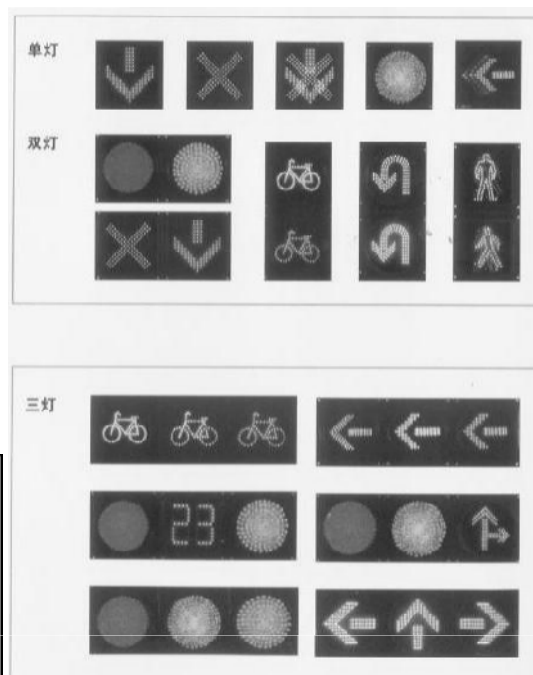
- نصب سرعتگاه در خیابان‌هایی که محل استقرار نیروهای پلیس، امداد، آتش نشانی و موارد اورژانسی دیگر هستند ممنوع است.
- بدلیل تامین امنیت، این ابزار در خیابان‌هایی که طبق تایید متخصصین از طول و عرض مناسب و دید کافی از فاصله دور برخوردار نباشد و همچنین دارای پیچ و خم زیاد و شیب نامناسب باشند نصب نمیشود.
- سرعتگاه ها برای نصب نیاز به موافقت کتبی 100% صاحبین املاک (1 رای به ازای هر مالک) و 67% ساکنین (1 رای به ازای هر واحد مسکونی) خیابان محل نصب دارند.
- علائم هشدار دهنده که به راننده وجود سرعتگاه و همچنین سرعت عبور از آنها را اعلام کند باید در فاصله مناسب قبل از شروع یک سری سرعتگاه نصب شوند.

- سرعتگاه نباید در خیابانهای بن بست با طول کمتر از 800 فوت (25 متر) نصب شود.

- طول خیابان محل نصب باید حداقل 1.4 مایل (2.25 کیلومتر) باشد.

در مواقعی که استفاده از سرعتگاه لازم است اما مشکلاتی نظیر اصلی بودن خیابان یا عبور و مرور مرتب وسایل نقلیه اورژانسی وجود داشته باشد، از ایزاری به نام **Speed Cushion** و در برخی مواقع از **Speed Table** استفاده میشود.

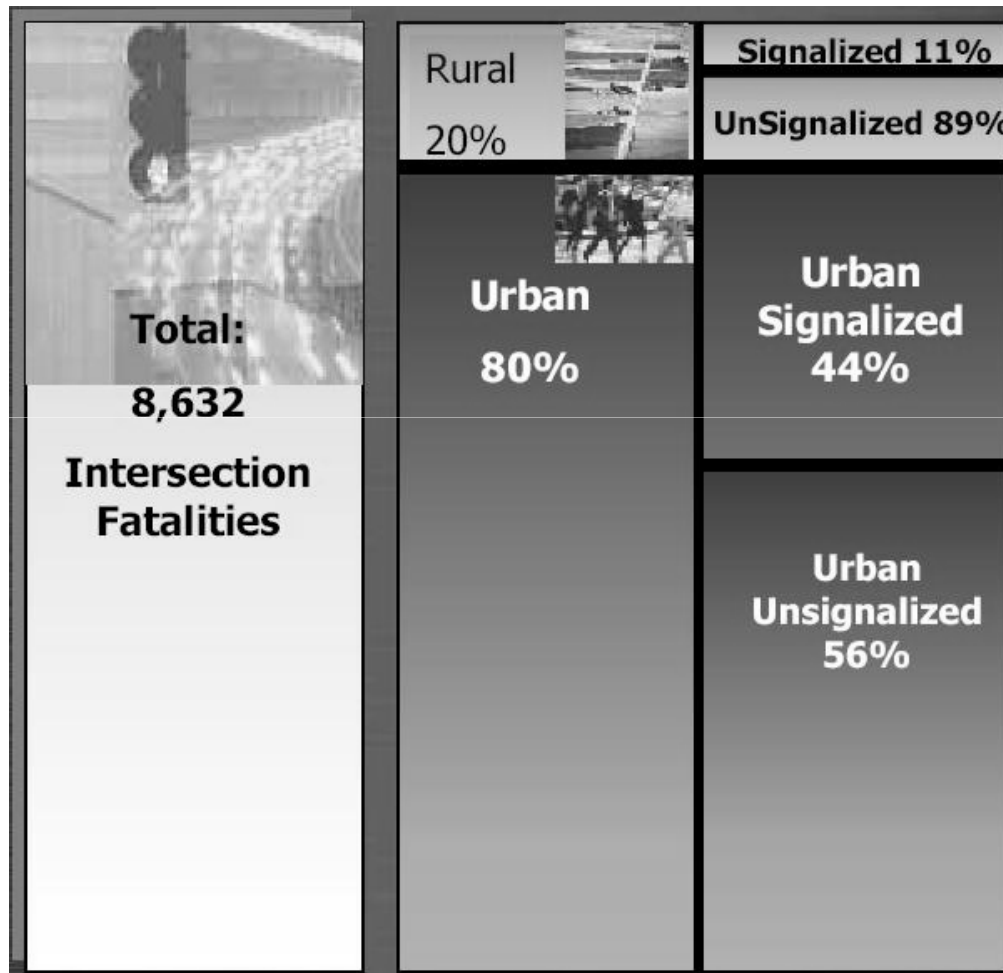
آشنایی با انواع چراغ های کنترل ترافیک و تأثیر آن ها
بر ایمنی



انواع چراغ های کنترل ترافیکی

- ✓ چراغ های راهنمایی و سایل نقلیه در تقاطع های همسطح
- ✓ چراغ های مخصوص عابران پیاده
- ✓ چراغ های کنترل تردد یک طرفه در پل ها و تونل های کم عرض
- ✓ چراغ های کنترل ورودی بزرگراه ها و آزادراه ها
- ✓ چراغ های کنترل تقاطع های راه و راه آهن
- ✓ چراغ های کنترل خطوط در عوارضی ها
- ✓ چراغ های چشمک زن تقاطع ها
- ✓ چراغ های راهنمایی یا چشمک زن هشداردهنده عملیات تعمیر و نگهداری موضعی
- ✓ چراغ های چشمک زن هشدار دهنده تغیری شرایط راه

اهداف استفاده از چراغ های ترافیکی

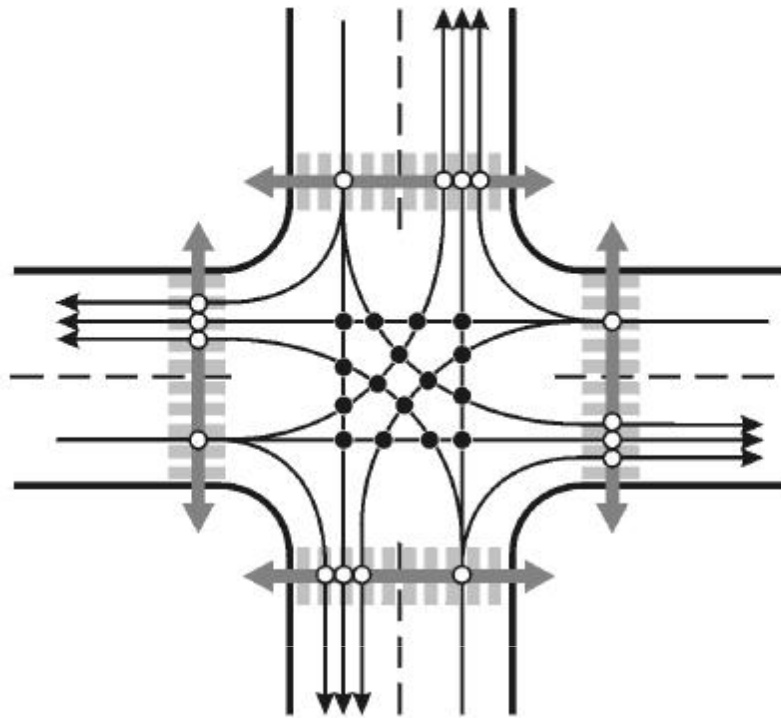


1. افزایش ایمنی و کاهش تقابل وسایل نقلیه با یکدیگر و نیز تقابل وسایل نقلیه و عابران پیاده

بر اساس مطالعات صورت گرفته، میزان تصادفات در تقاطع ها پس از نصب چراغ تا 40% کاهش می یابد.

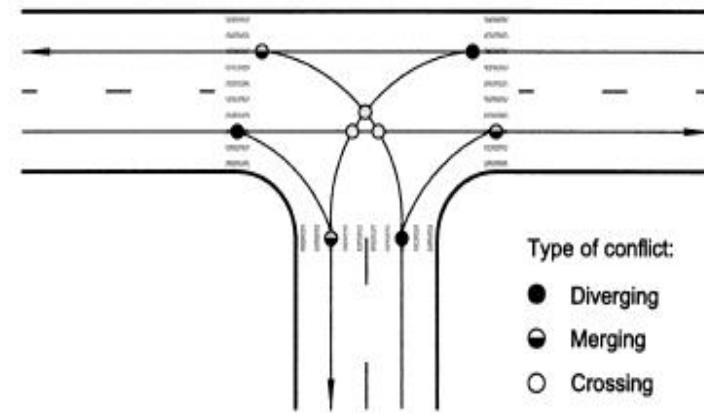
2. کاهش تأخیر عبور وسایل نقلیه و عابران پیاده

3. افزایش ظرفیت تسهیلات ثابت

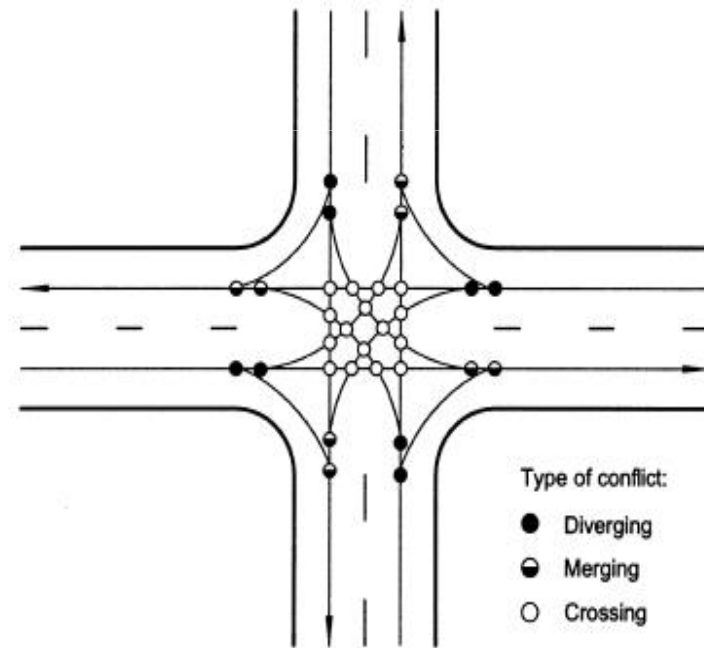


- Vehicle/Pedestrian Conflicts
- Vehicle/Vehicle Conflicts

Pedestrian conflicts at signalized intersections.



(a) Three-leg intersection.



(b) Four-leg intersection.

انواع چراغ های راهنمایی مورد استفاده در تقاطع ها

Signalized Intersections

1. چراغ های راهنمایی با زمانبندی ثابت Pre-timed Signals

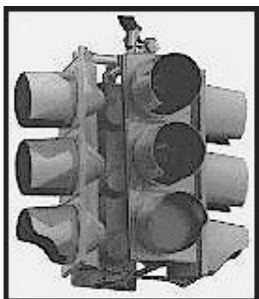
می توانند بدون برنامه و یا برنامه پذیری باشند.

2. چراغ های راهنمایی متغیر Fully Actuated (Volume Actuated) Signals

زمانبندی چراغ بر اساس سنسورهای کارگذاشته در مسیر و حجم ترافیکی هر یک از جهات بصورت هوشمند تغیری و تنظیم می شود.

2. چراغ های راهنمایی نیمه متغیر Semi Actuated Signals

در این چراغ ها، چراغ مسیر اصلی همیشه سبز است مگر اینکه تعداد وسیله نقلیه مشخصی از مسیر فرعی به تقاطع وارد شده و توسط سنسورها ثبت گردند.





آشنایی با تجهیزات روشنایی راه ها

هدف از تأمین روشنایی در معابر، ایجاد محیطی مناسب برای تردد وسایل نقلیه و عابران پیاده می باشد. بطوریکه دید سریع، دقیق و راحت آن امکان پذیر باشد.

مزایا و معایب

● مزایای استفاده از سیستم روشنایی

- افزایش ایمنی وسایل نقلیه و عابران پیاده و کاهش نرخ و شدت تصادفات.
- افزایش امنیت مسیر و کاهش جرائم احتمالی.
- افزایش امکان اعتماد و امکان گردش و تفریح شهروندان در شب.
- امکان ادامه فعالیت های تجاری و صنعتی در شب.

● معایب

- خیرگی در اثر طراحی نادرست
- تصادف با تیرهای چراغ برق
- هزینه نصب , نگهداری و انرژی مصرفی

تعاریف و کمیتهای روشنایی

1. شار یا جریان نوری (Φ):

عبارت است از توان تشعشعات الکترومغناطیسی قابل رویت که از منبع نور خارج شده باشد.

واحد اندازه گیری: لومن (Lm)

2. ضریب بهره نوری (η):

برابر است با نسبت شار نوری خروجی از منبع به توان الکتریکی آن.

$$\eta = \frac{\text{شار نوری}}{\text{توان الکتریکی}}$$

واحد: لومن بر وات

تعاریف و کمی‌تهای روشنایی

3. شدت نور (I)

عبارت است از تراکم شار نوری در فضا و یا خارج قسمت شار نوری به زاویه فضایی.

واحد : کاندل

4. زاویه فضایی (Sr)

زاویه ای که راس آن در مرکز یک کره باشد و اندازه آن برابر نسبت سطحی که از کره جدا می‌کند به مجذور فاصله سطح از مرکز کره است.

واحد : استرادیان زاویه فضایی است که از سطح کره ای به شعاع یک متر ، سطحی برابر یک متر مربع جدا می‌کند.

تعاریف و کمیتهای روشنایی

5. درخشندگی یا تراکم نور (L)

درخشندگی در هر جهت عبارت است از نسبت نور ساطع شده از منبع در آن جهت به مولفه سطح منبع نورانی در آن جهت .

$$L = \frac{I}{S}$$

واحد : کاندل بر متر مربع یا نیت

6. شدت روشنایی (E)

میزان شار (توان نوری) تابیده شده بر واحد سطح را نشان میدهد.

$$E = \frac{d\Phi}{dA}$$

واحد : لومن بر متر مربع یا لوکس (Lux)

تعاریف و کمیتهای روشنایی

7. خیرگی

عامل کاهش تمایز میان اشیاء و زمینه آن (سطح زمین) است و در واقع تراکم نور سطح شی و زمین را به یکدیگر نزدیک می‌کند.

8. ضربب نگهداری چراغ :

نسبت شار نوری خروجی از چراغ پس از گذشت زمانی مشخص به شار توان
توان خروجی اولیه

عوامل موثر در طراحی روشنایی معابر

- حجم و کیفیت ترافیکی
- وضعیت عوامل محیطی و کاربری های اطراف معبر
- ویژگی های آسفالت
- موانع موجود در کناره راه
- وجود پیاده رو و دوچرخه رو در طرفین راه
- وجود عوارض راه همچون تقاطع ها , میداها , تونلها , پیچها و ...
- ملاحظات زیبایی

مواردی که در طراحی باید مد نظر قرار گیرند

- انتخاب لامپ مناسب و چراغ با راندمان بالا
- دارا بودن برنامه تعمیر و نگهداری منظم جهت اطمینان از پیوستگی روشنایی معابر و مداومت در حفظ سطوح اولیه طراحی
- انتخاب مناسب ارتفاع نصب چراغهای روشنایی و محل استقرار آنها

نمای ظاهری سیستم روشنایی

- انتخاب محل نصب پایه ها
- ارتباط بین پایه های روشنایی و محیط اطراف
- فرم و شکل بازو
- جنس بازو و پایه
- انتخاب محل نصب پایه ها
- رنگ و تجهیزات سیستم روشنایی

انواع لامپها

- لامپهای رشته دار
 - ✓ رشته دار معمولی
 - ✓ با منعکس کننده
 - ✓ هالوژنی
- لامپهای تخلیه در گاز
 - ✓ بخار جیوه
 - ✓ متال هالاید
 - ✓ بخار سدیم
- لامپهای فلورسنت
- لامپهای آمیخته

- انتخاب محل نصب پایه ها

سرعت طراحی شده برای راه (کیلومتر بر ساعت)	حداقل فاصله پایه از لبه راه (متر)
50	8/0
80	1 یا 5/1
100	5/1
120	5/1

در راه های اصلی، منظور از لبه راه، لبه کناری شانه راه می باشد.

- انتخاب ساعات بهره برداری از سیستم روشنایی

این دوره معمولاً از 30 دقیقه بعد از غروب آفتاب تا 30 دقیقه پیش از طلوع آن

در نظر گرفته می شود. این زمان بر اساس سیاست های محلی می تواند تغیری کند.

ارتفاع نصب چراغ

- در راه های فرعی

✓ 8 متر

✓ 10 متر

✓ 12 متر

- در راه های اصلی و بزرگراه ها

✓ 12 متر

✓ 15 متر

✓ 18 متر (بی‌شنر در بزرگراه ها، تقاطع های غیر همسطح و عوارضی ها)

طول بازو حداکثر 25% ارتفاع نصب در نظر گرفته می شود.

آرایش نصب چراغ های روشنایی

- در راه های یک طرفه

- ✓ با عرض کم : نصب یک طرفه

- ✓ با عرض متوسط : نصب زیگزاگ

- ✓ با عرض زیاد : نصب روبروی هم

- در راه های دو طرفه

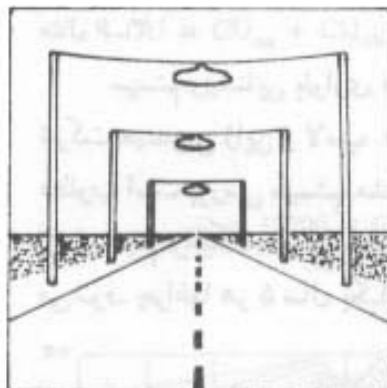
- ✓ دارای رفوژ : نصب در وسط (هر طرف بصورت مستقل طراحی

- می شود)

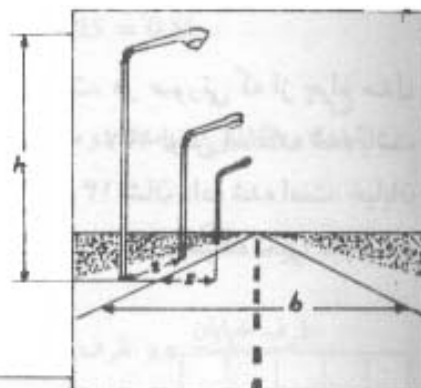
- ✓ بدون رفوژ یا با رفوژ کم : نصب در طرفین با آرایش روبروی هم یا

- زیگزاگ (مشابه راه های یک طرفه)

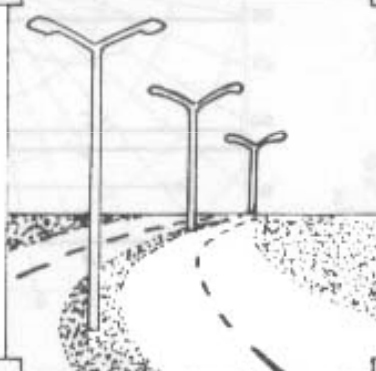
ترتیب نصب چراغهای روشنایی



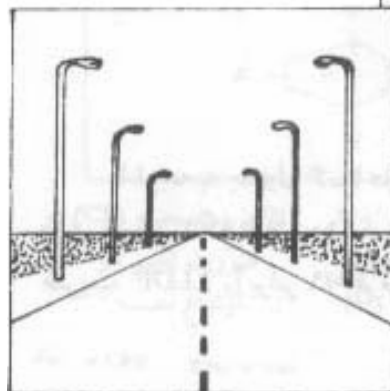
ب - نصب در وسط خیابان
با کابل هوایی



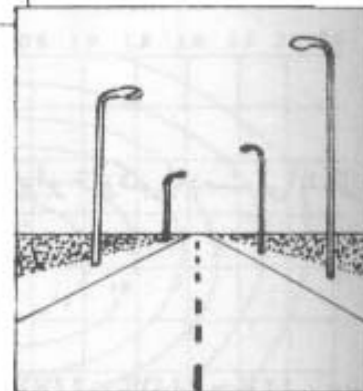
الف - نصب یک طرفه



پ - نصب در وسط بلوار

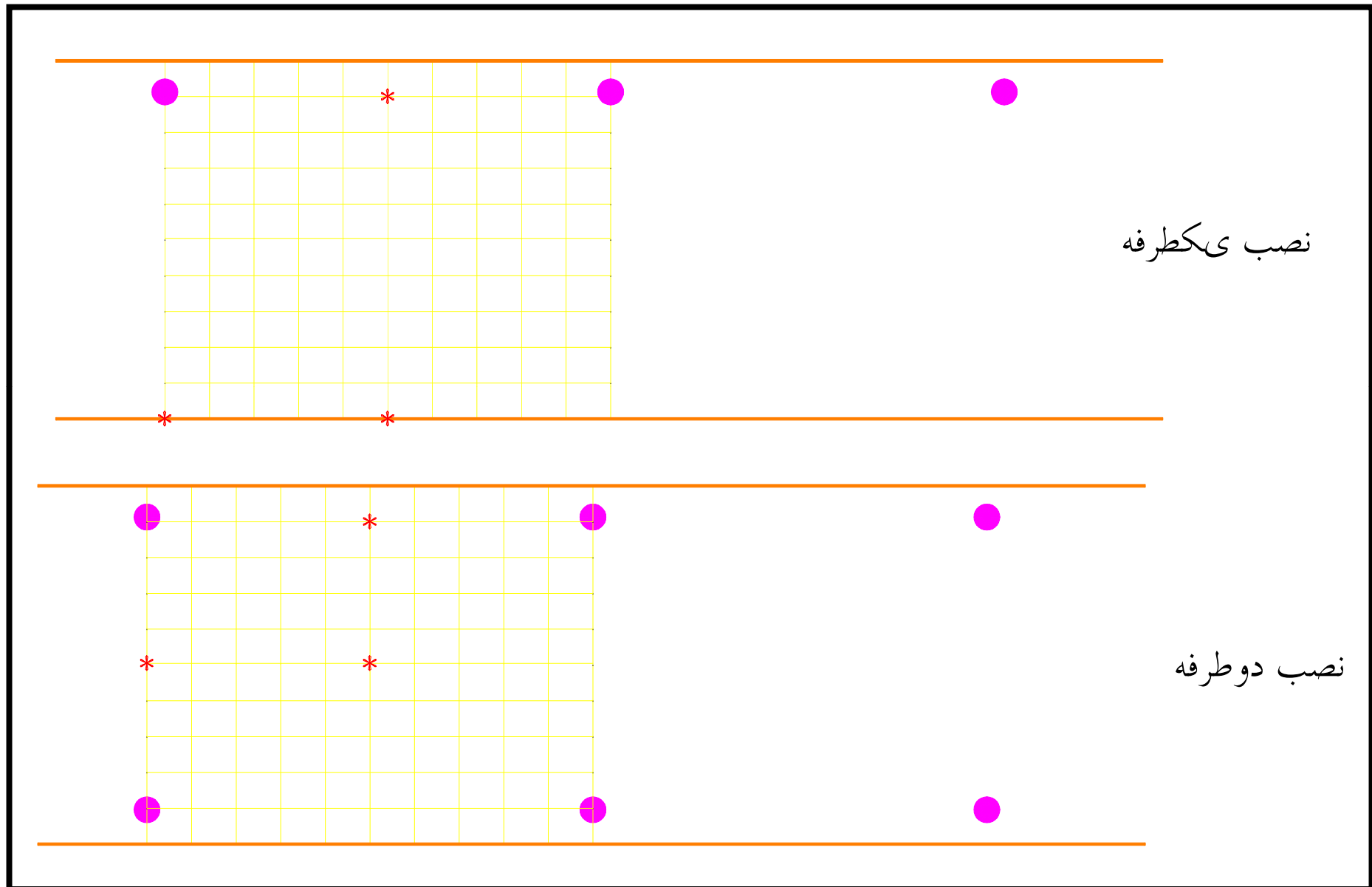


ث - نصب روبه‌رو

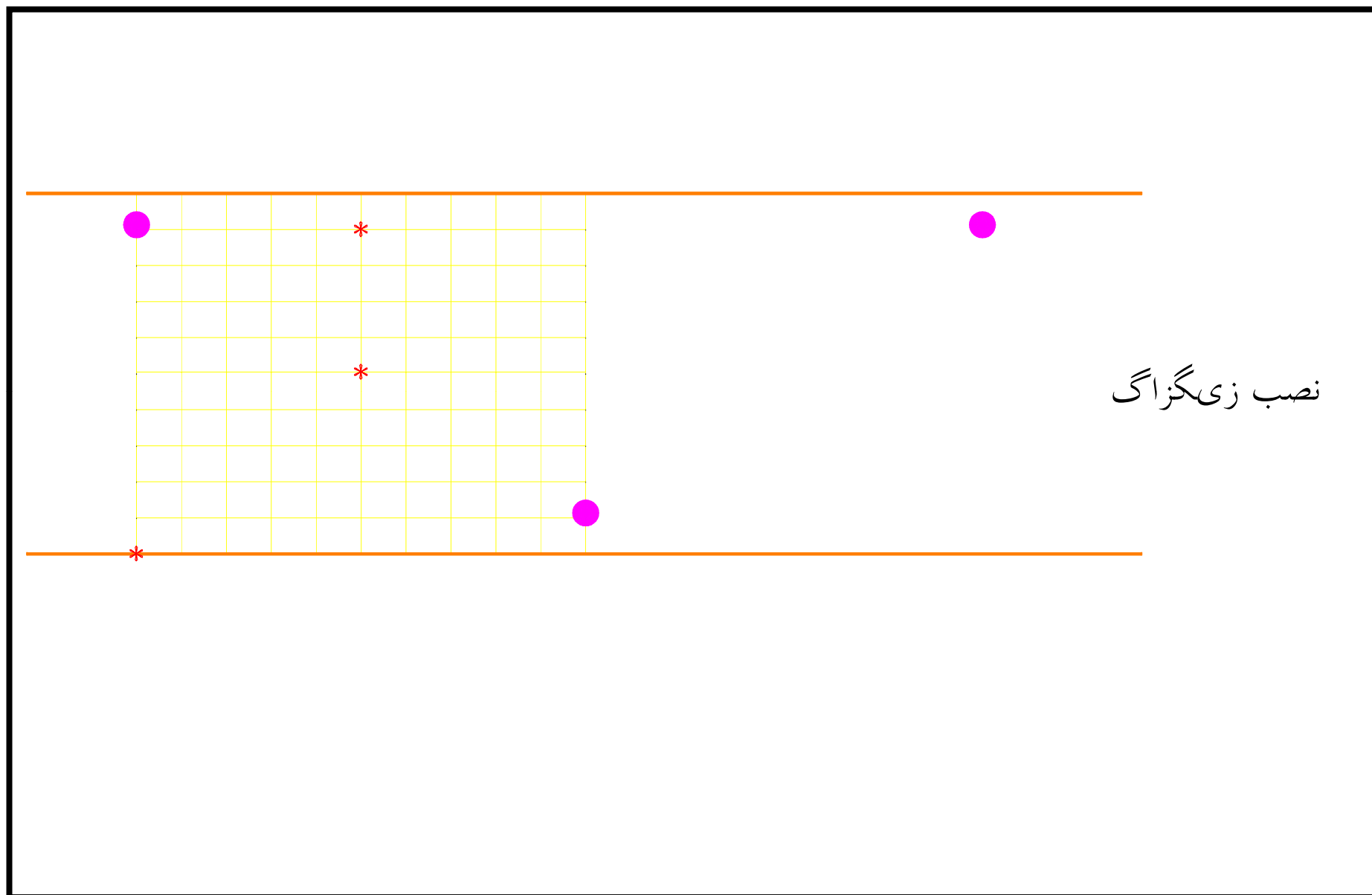


ت - نصب زیگزاگ

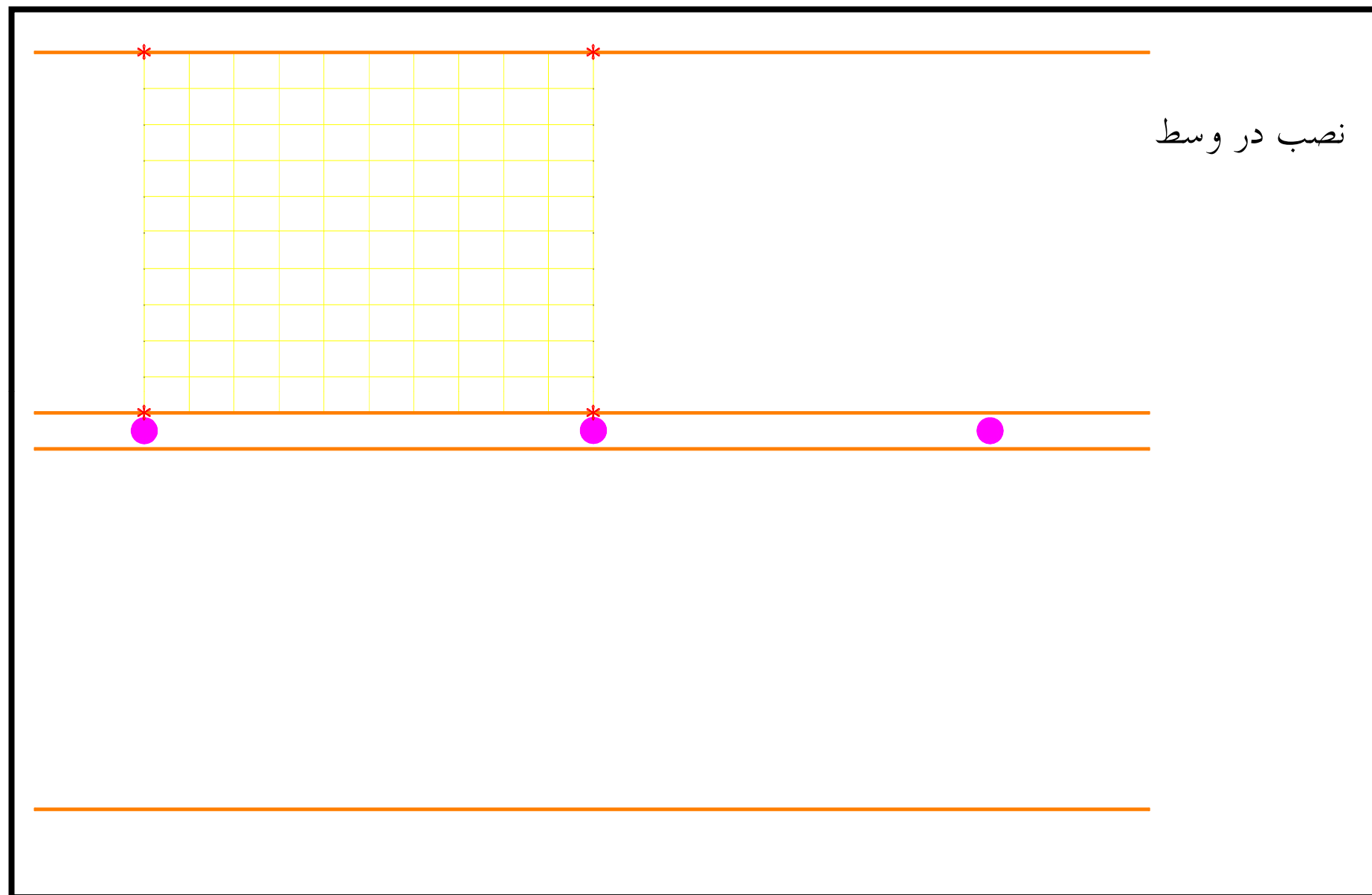
نقاط اندازه گیری شدت روشنایی



نقاط اندازه گیری شدت روشنایی



نقاط اندازه گیری شدت روشنایی



متوسط شدت روشنایی

شدت روشنایی بر حسب نوع معبر (آمریکا)

وضعیت اطراف معبر			نوع معبر
مسکونی	فی ما بین	تجاری	
6	6	6	آزادراه
11	15	22	بزرگراه
6	10	13	خیابان رابط
4	6	10	خیابان فرعی
2	4	6	کوچه اتومبیل رو
4	6	10	پیاده رو
5	11	22	محل عبور عابر پیاده

متوسط شدت روشنایی

شدت روشنایی بر حسب حجم عابرین پیاده (آمریکا)

حجم ترافیکی وسایل نقلیه عبوری از دو طرف در هنگام شب				حجم عابرین پیاده
سنگین	متوسط	سبک	خیلی سبک	
بالاتر از 1500	500-1200	150-500	زیر 150	
13	11	9	6	سنگین
11	9	6	4	متوسط
9	6	4	2	سبک

متوسط شدت روشنایی

شدت روشنایی بر حسب رنگ روسازی(آلمان)

رنگ خیابان		نوع خیابان
تیره	روشن	
16	8	خیابانهای اصلی با تراکم 1000 وسیله نقلیه در ساعت در هر طرف
12	6	خیابانهای اصلی با تراکم 500 وسیله نقلیه در ساعت در هرطرف
8	4	خیابانهای رابط
1	-	خیابانهای مسکونی

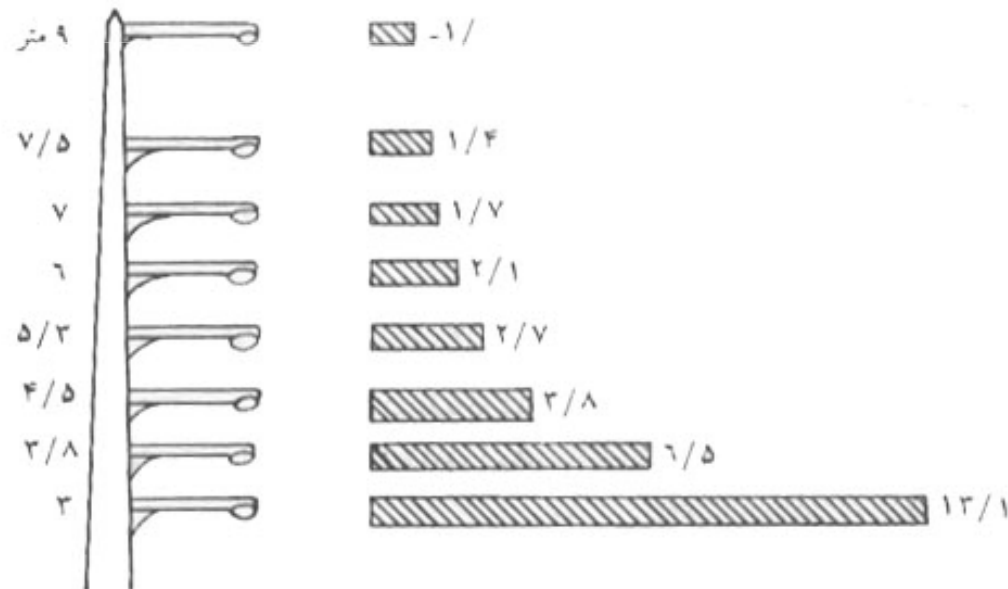
شدت
روشنایی
متوسط
(ایران)

شدت روشنایی متوسط			نوع منطقه	نوع راه
R4	C2,R3	C1		
7	8	6	همه مناطق	آزادراه
12	13	9	تجاری	بزرگراه
9	11	7	مختلط	
7	8	6	مسکونی	
14	16	11	تجاری	اصلی
10	12	8	مختلط	
7	8	6	مسکونی	
9	11	7	تجاری	فرعی
7	8	6	مختلط	
5	6	4	مسکونی	
7	8	6	تجاری	محلی
6	7	5	مختلط	
4	4	3	مسکونی	

چشم زدگی

ارتفاع نصب چراغ بر اساس شار نوری

شار نوری لامپ (لومن)	ارتفاع نصب (متر)
20000	5/10
20000 تا 45000	5/10 تا 5/13
45000 تا 90000	5/13 تا 18



شکل ۶ - ۱: نمودار کاهش چشم زدگی نسبت به ارتفاع نصب. (شار نوری لامپ ثابت)

محاسبه روشنایی معابر

فرمول پایه :

$$S = \frac{(\Phi).(Cu).(MF)}{(\bar{E}).(W_k)}$$

S : فاصله نصب چراغ ها

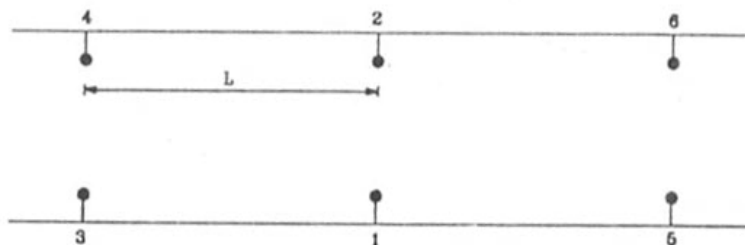
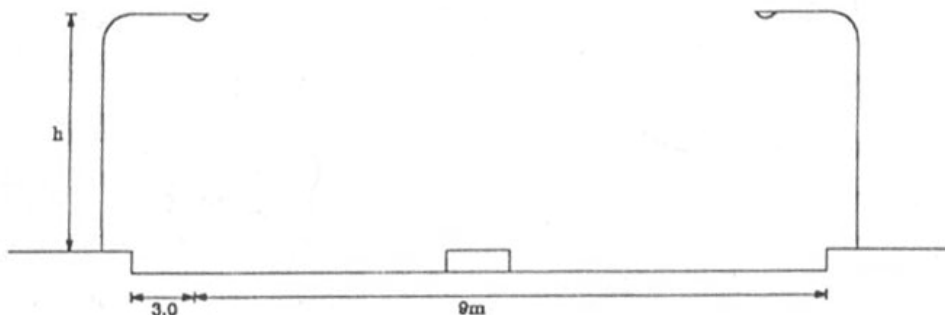
Φ : شار نوری لامپ بر حسب کیلو لومن که توسط کارخانه سازنده تعین می شود.

Cu : ضریب بهره برداری چراغ

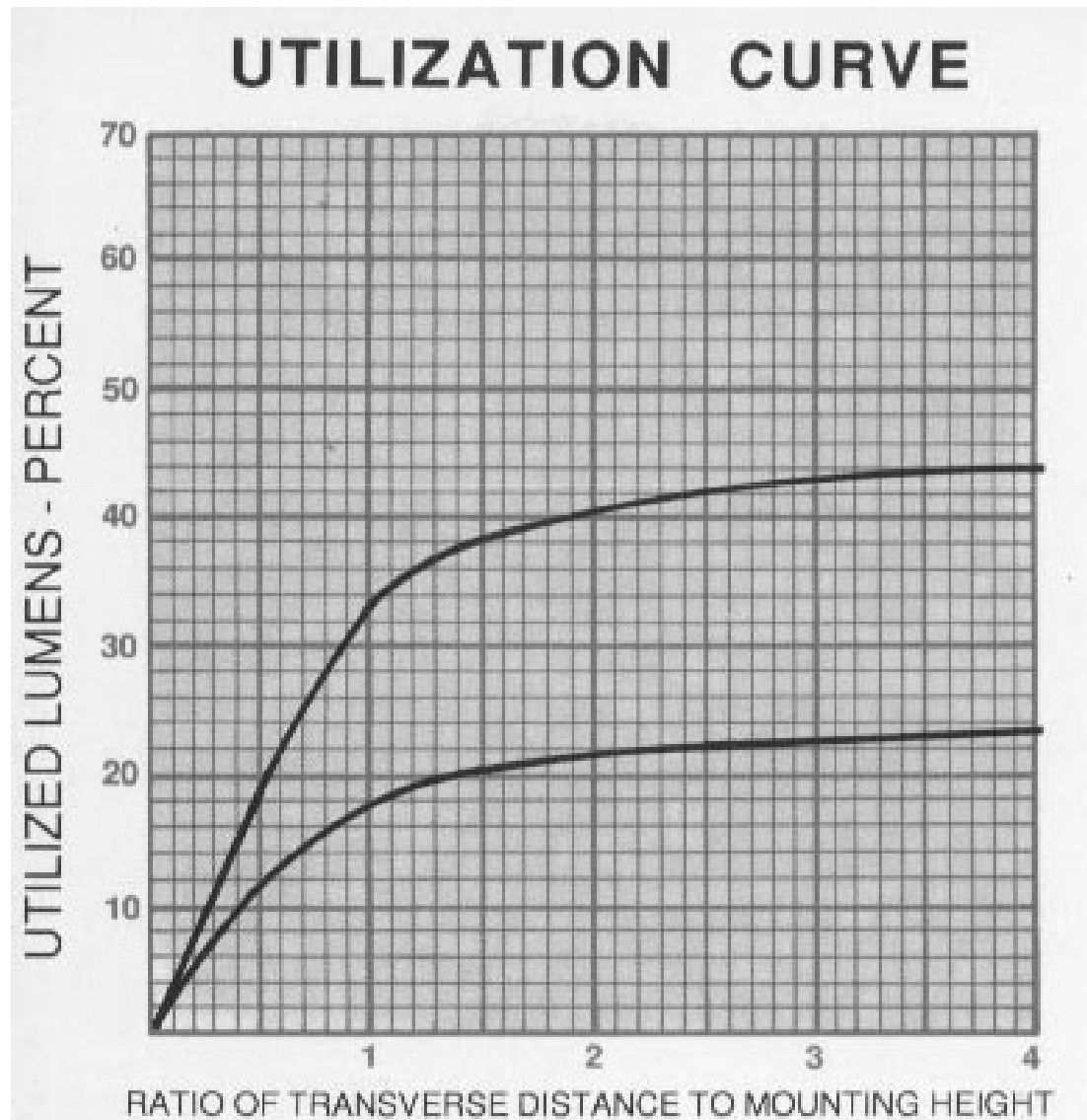
$\bar{E}$: حداقل شدت روشنایی متوسط

MF : ضریب نگهداری (کاهش نور)

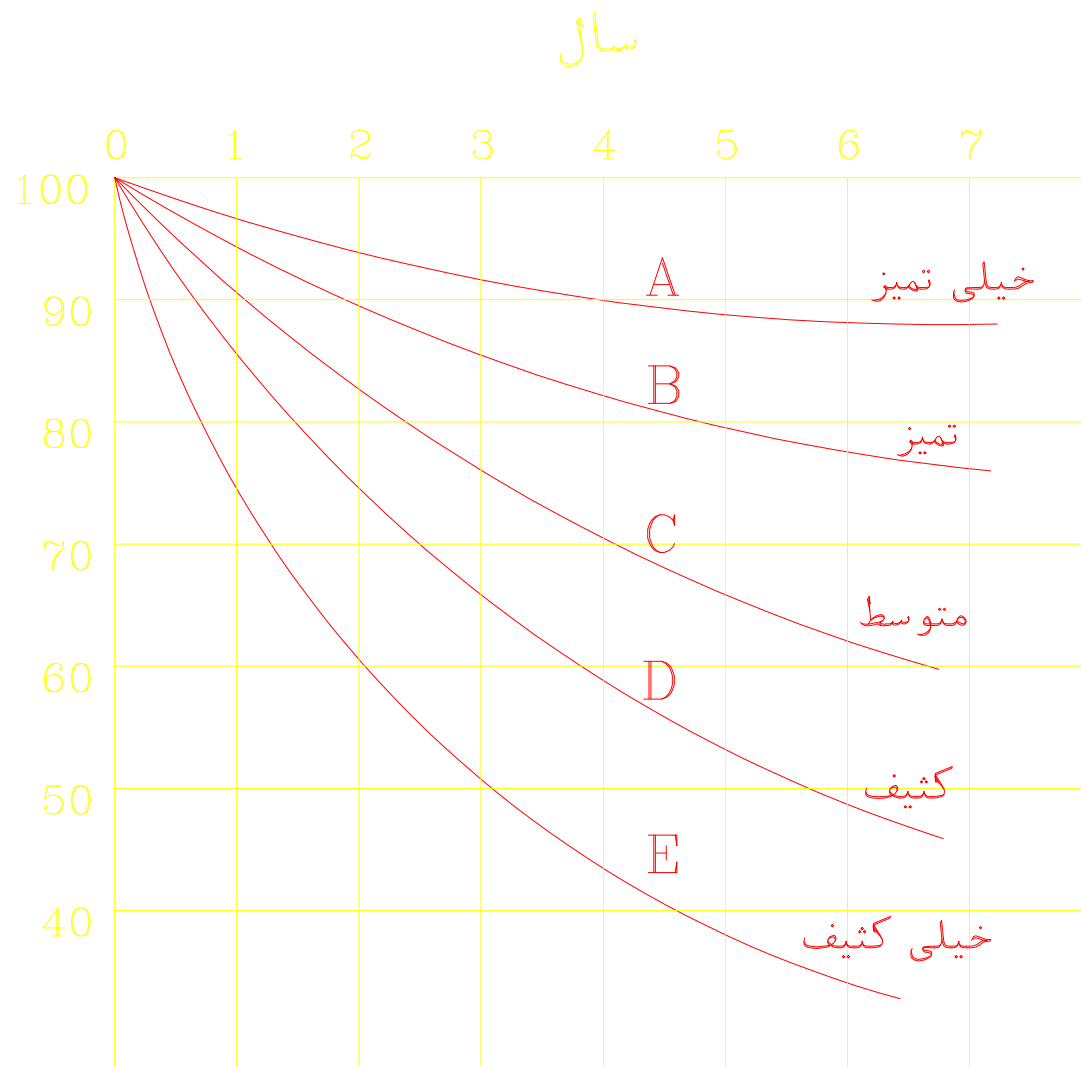
W_k : عرض خیابان



ضریب بهره نوری (Cu)



ضریب کاهش نور (MF)

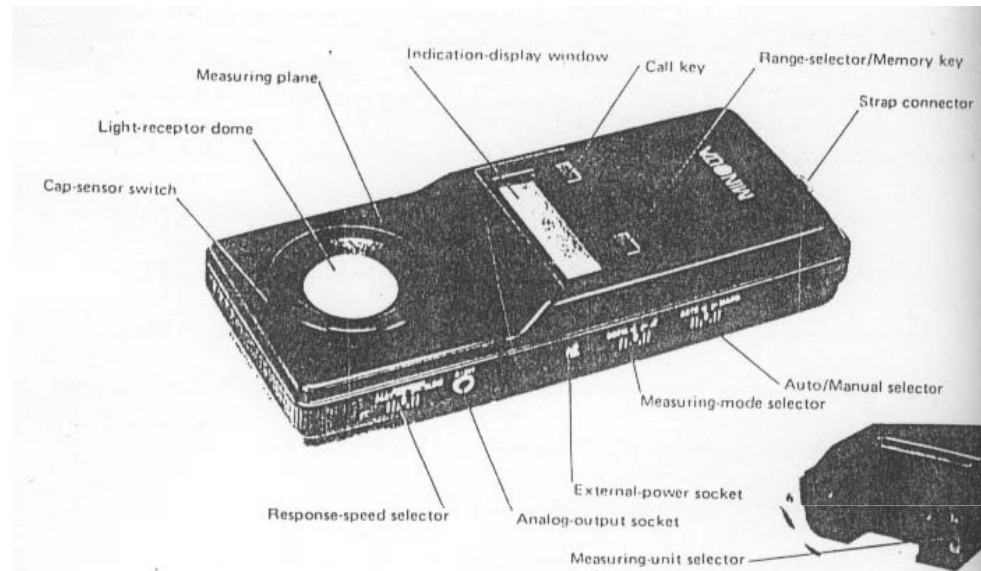


ضریب کاهش نور (ایران) (MF)

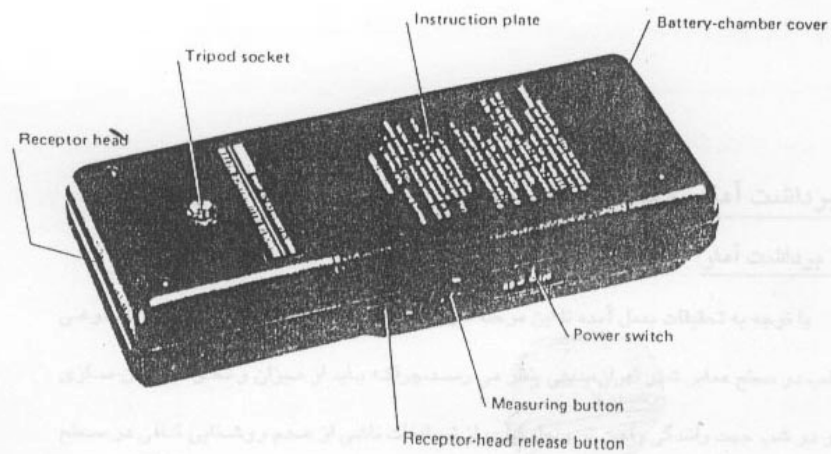
کلاس حفاظت محفظه لامپ									فاصله زمانی تمیز کردن (ماه)
حداقل IP6			حداقل IP5			حداقل IP2			
میزان آلودگی محیط			میزان آلودگی محیط			میزان آلودگی محیط			
متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	
93/0	92/0	91/0	92/0	90/0	89/0	82/0	62/0	53/0	12
92/0	91/0	90/0	91/0	88/0	87/0	80/0	58/0	48/0	18
91/0	89/0	88/0	90/0	86/0	84/0	79/0	56/0	45/0	24
90/0	87/0	83/0	88/0	82/0	76/0	78/0	53/0	42/0	36

دستگاه اندازه گیری شدت روشنایی

لوکس متر

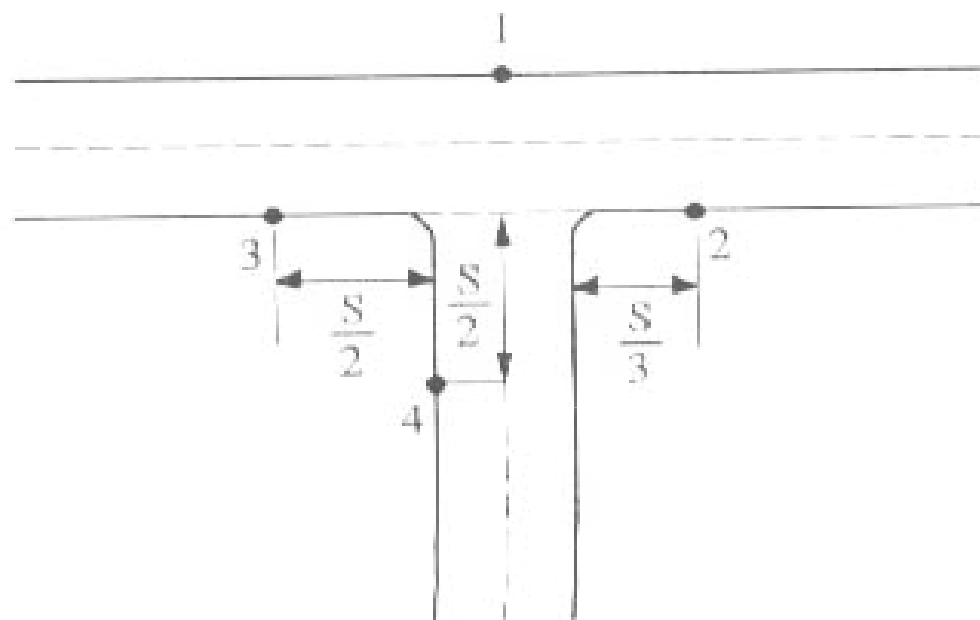


شکل ۳-۶ الف



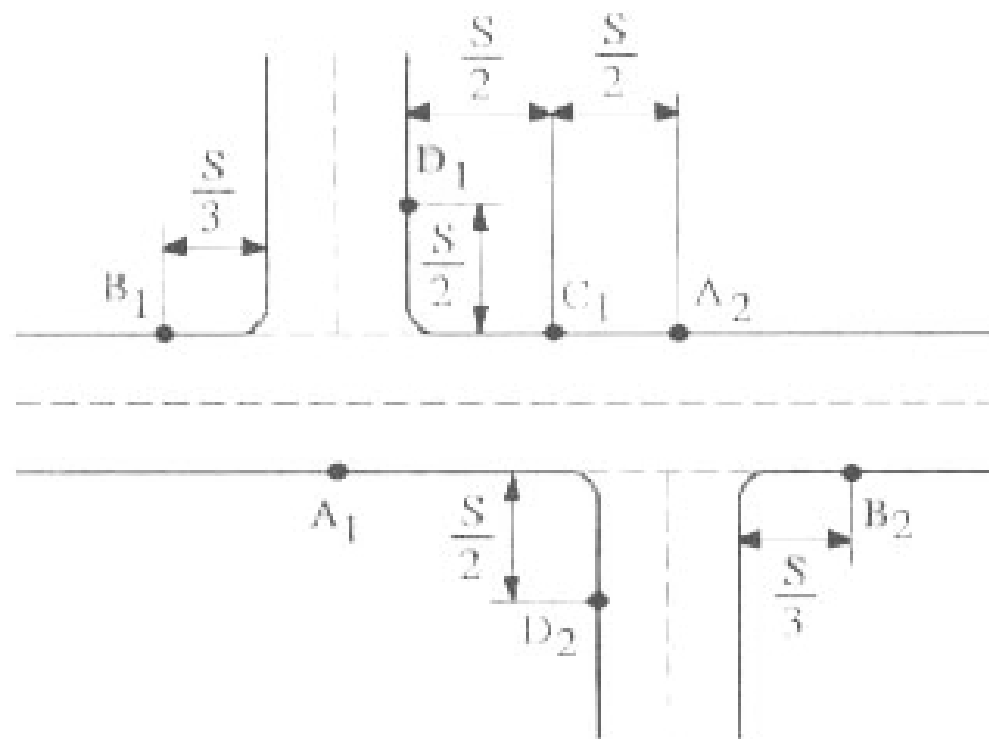
شکل ۳-۶ ب

پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



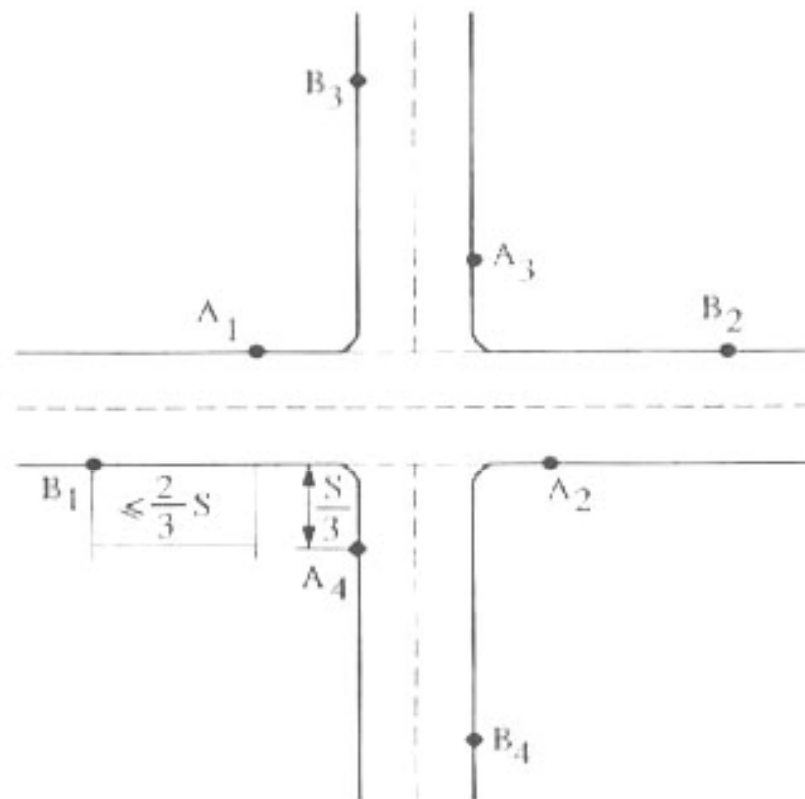
شکل ۶-۱- سیستم روشنایی نقاط 'T'

پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



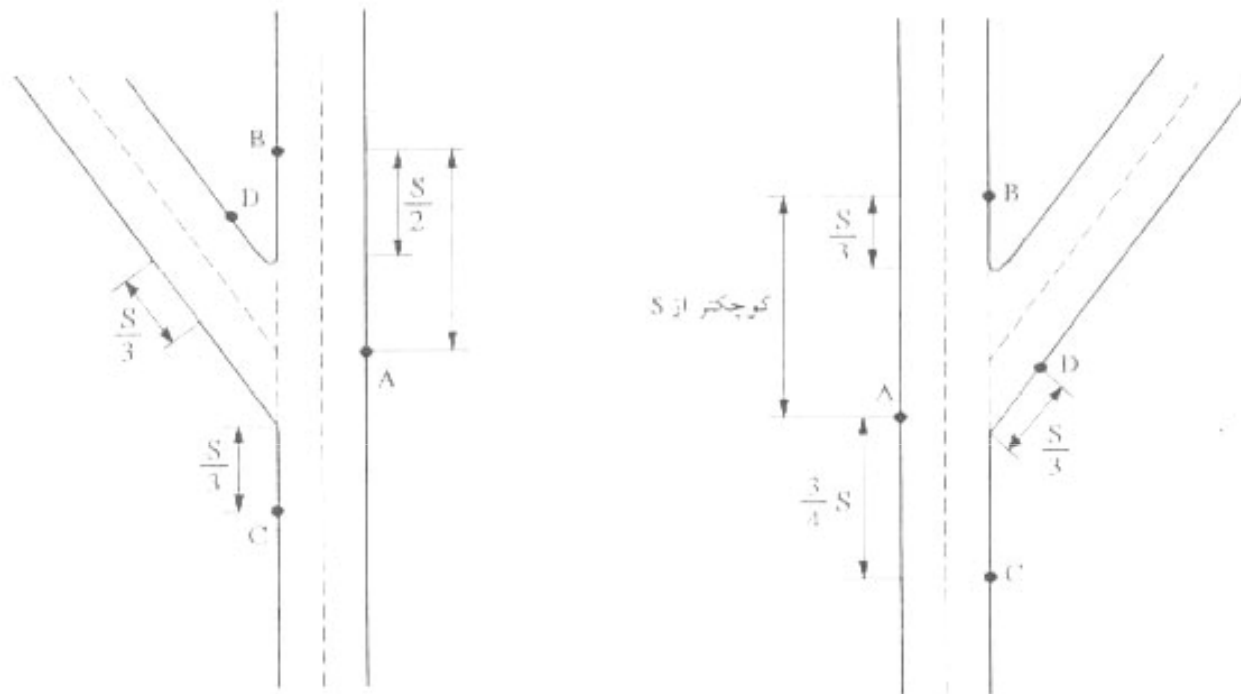
شکل ۶-۲- سیستم روشنایی تقاطعهای زیگزاگ

پی‌شنهاد جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



شکل ۶-۳- سیستم روشنایی چهارراهها

پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر

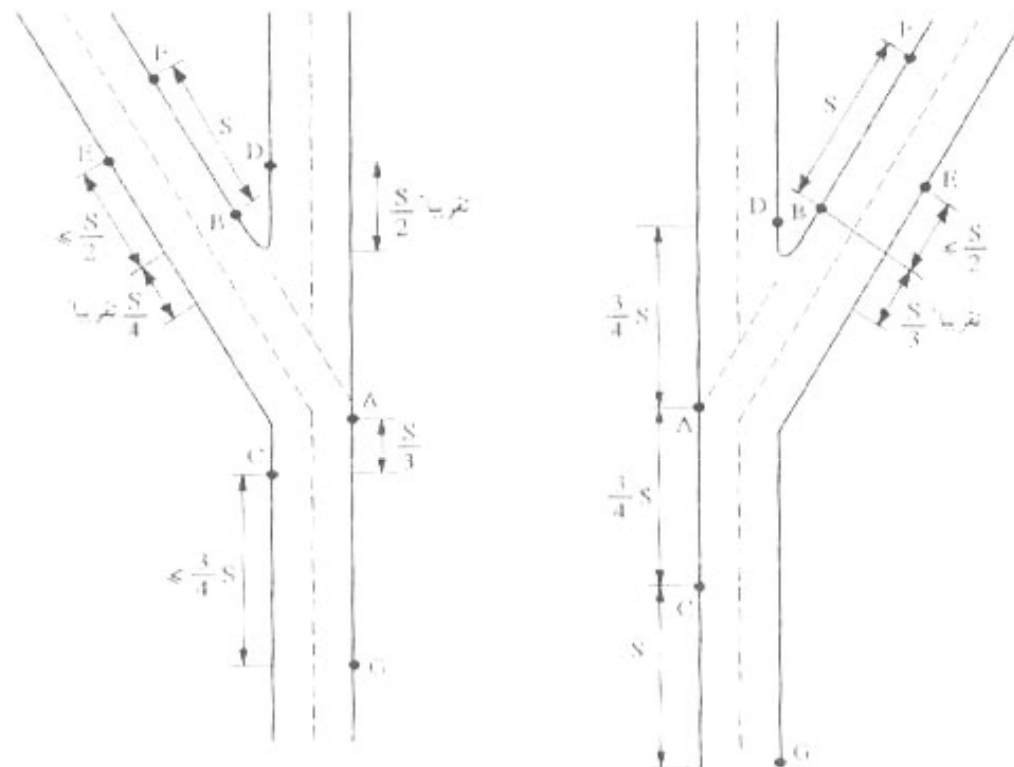


ب- راه فرعی در سمت چپ راه اصلی

الف- راه فرعی در سمت راست راه اصلی

شکل ۶-۴- سیستم روشنایی تقاطعهای Y

پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



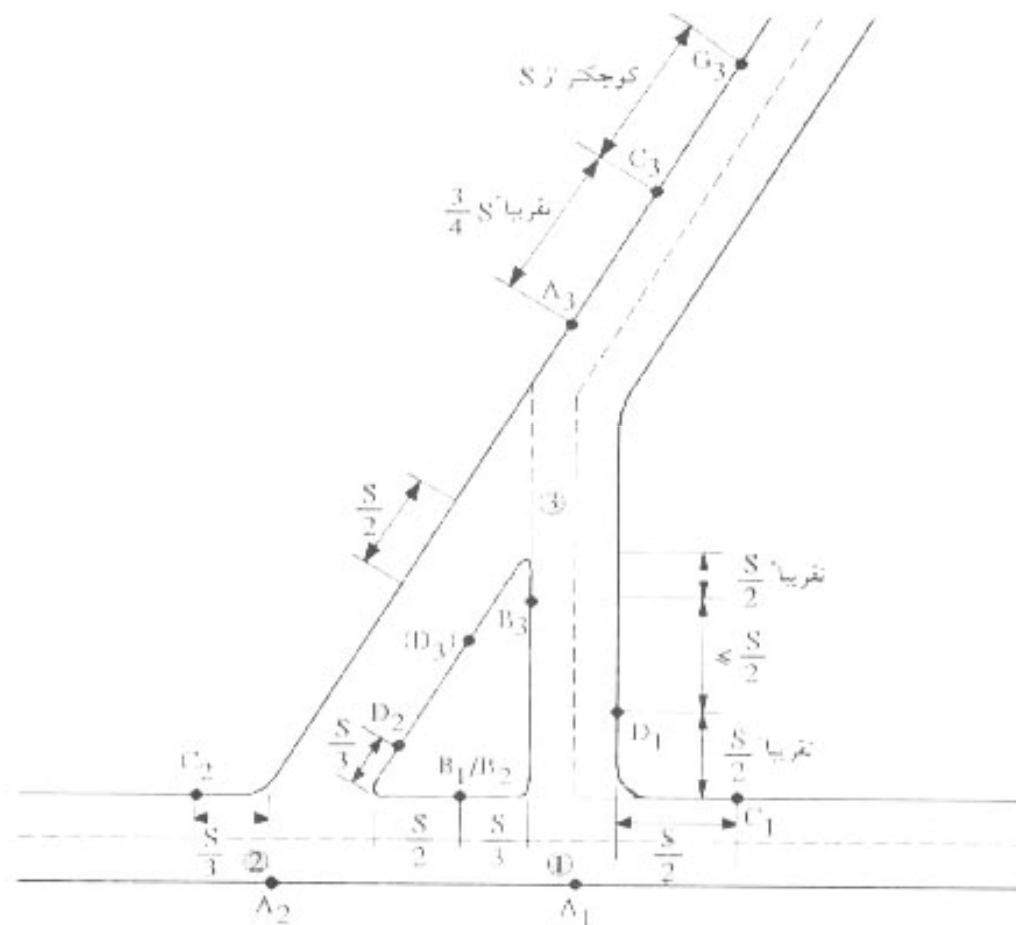
ب- انحراف راه اصلی به چپ

الف- انحراف راه اصلی به راست

شکل ۵-۶- مبسّم روشنایی تقاطعهای چنگالی

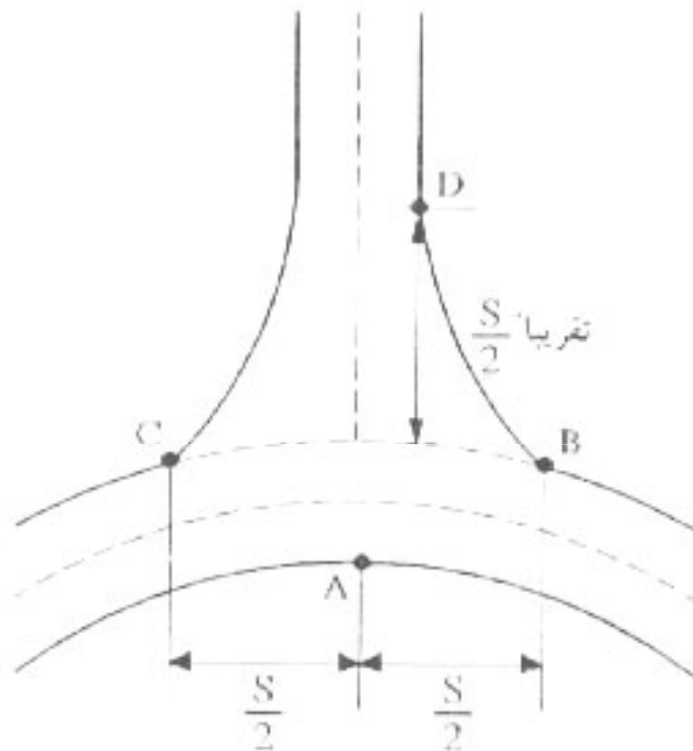
(S، فاصله بین دو پایه متوالی در راه اصلی می‌باشد)

پی‌شنهاد جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



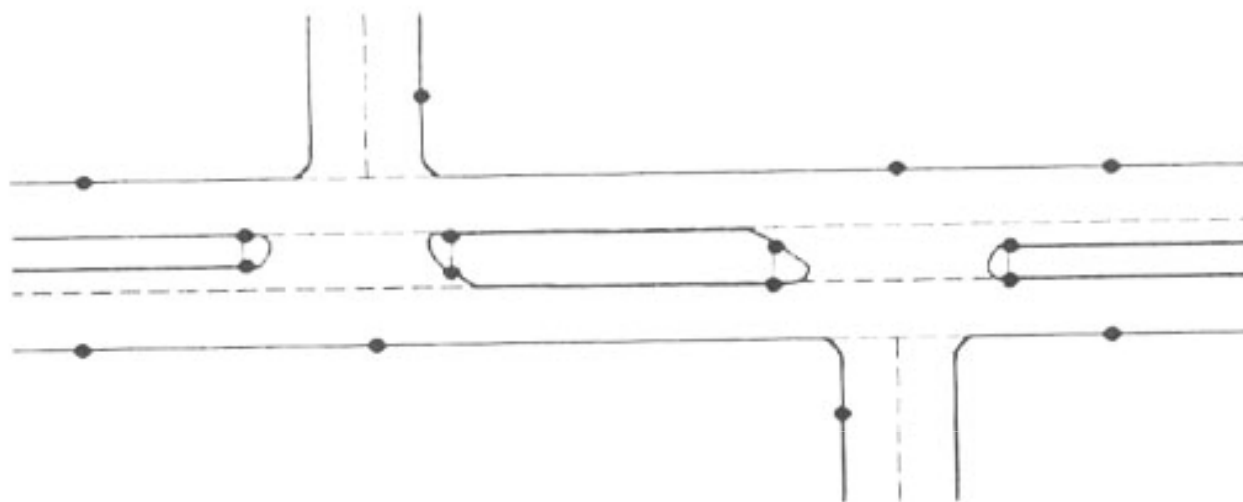
شکل ۶-۶-الف - تقاض با جزیره ترافیکی مثلثی

پی‌شنهاد جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



شکل ۶-۷-الف- روشنائی تقاطعها در انحنای راه

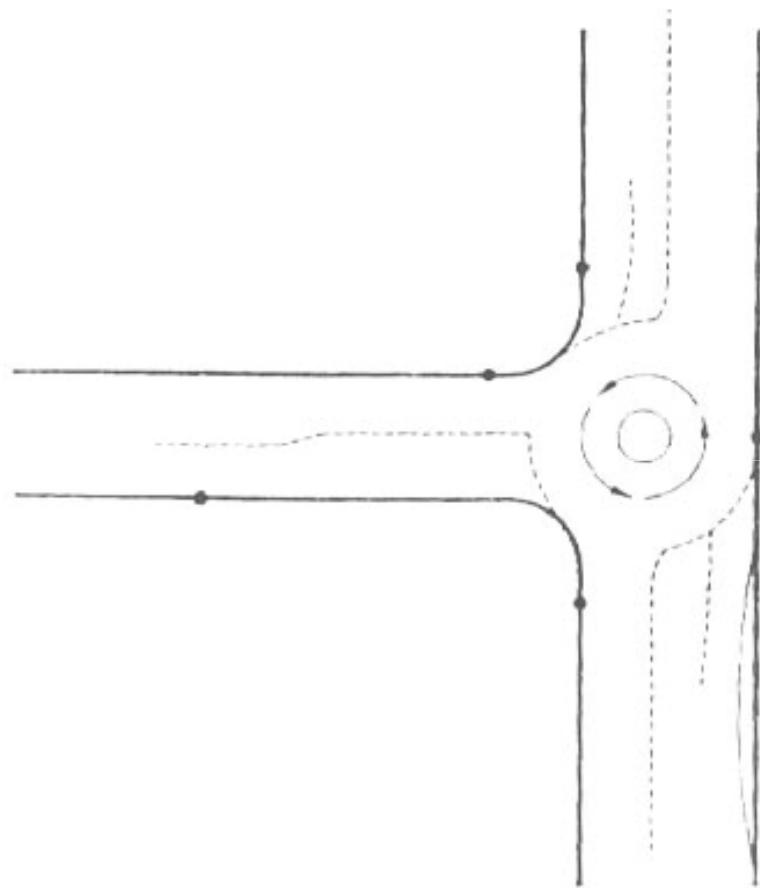
پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



شکل ۶-۸- سیستم روشنایی تقاطعهای شامل جزایر ترافیکی و یا شبح جزیره همراه با خطوط گردش به

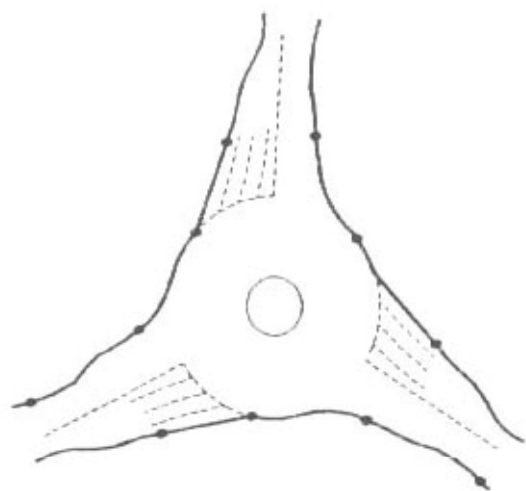
چپ در راه اصلی

پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر

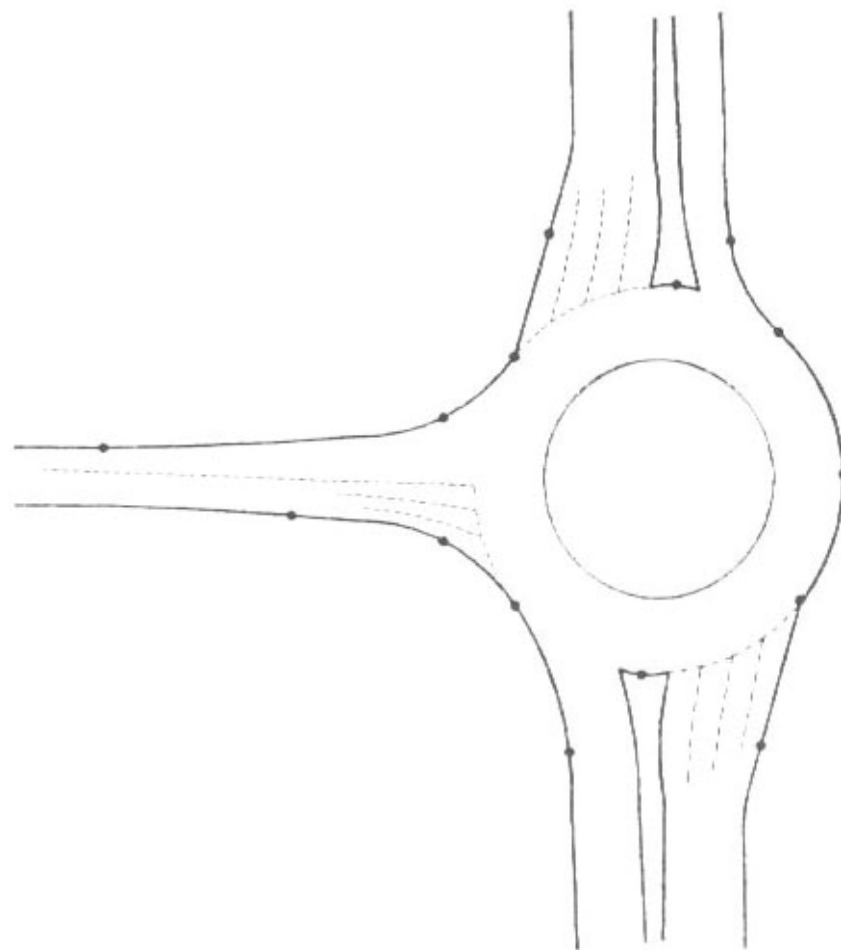


شکل ۷-۱- میدان کوچک در تقاطع "۱"

پیشنهادهای جانمایی پایه‌های روشنایی معابر



الف- با راههای دسترسی یک طرفه



ب- با راههای دسترسی دوطرفه و یک طرفه

روشنایی در تونلها

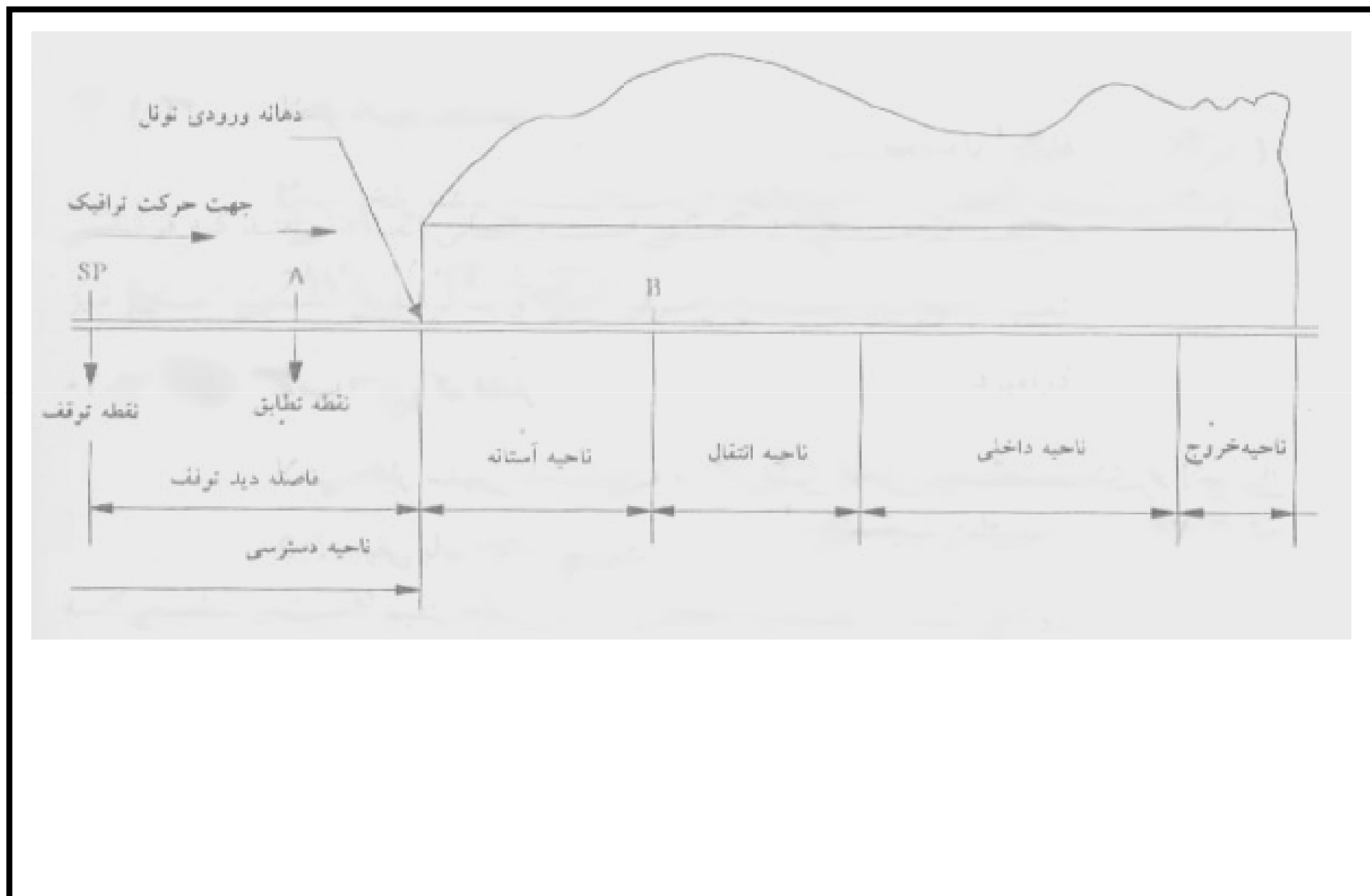
کلیات

هدف از نصب سیستم روشنایی در تونل این است که رانندگان وسایل نقلیه بتوانند سرعت، درجه ایمنی و آسایشی را که قبل از ورود به تونل داشته اند، در داخل تونل نیز حفظ کنند.

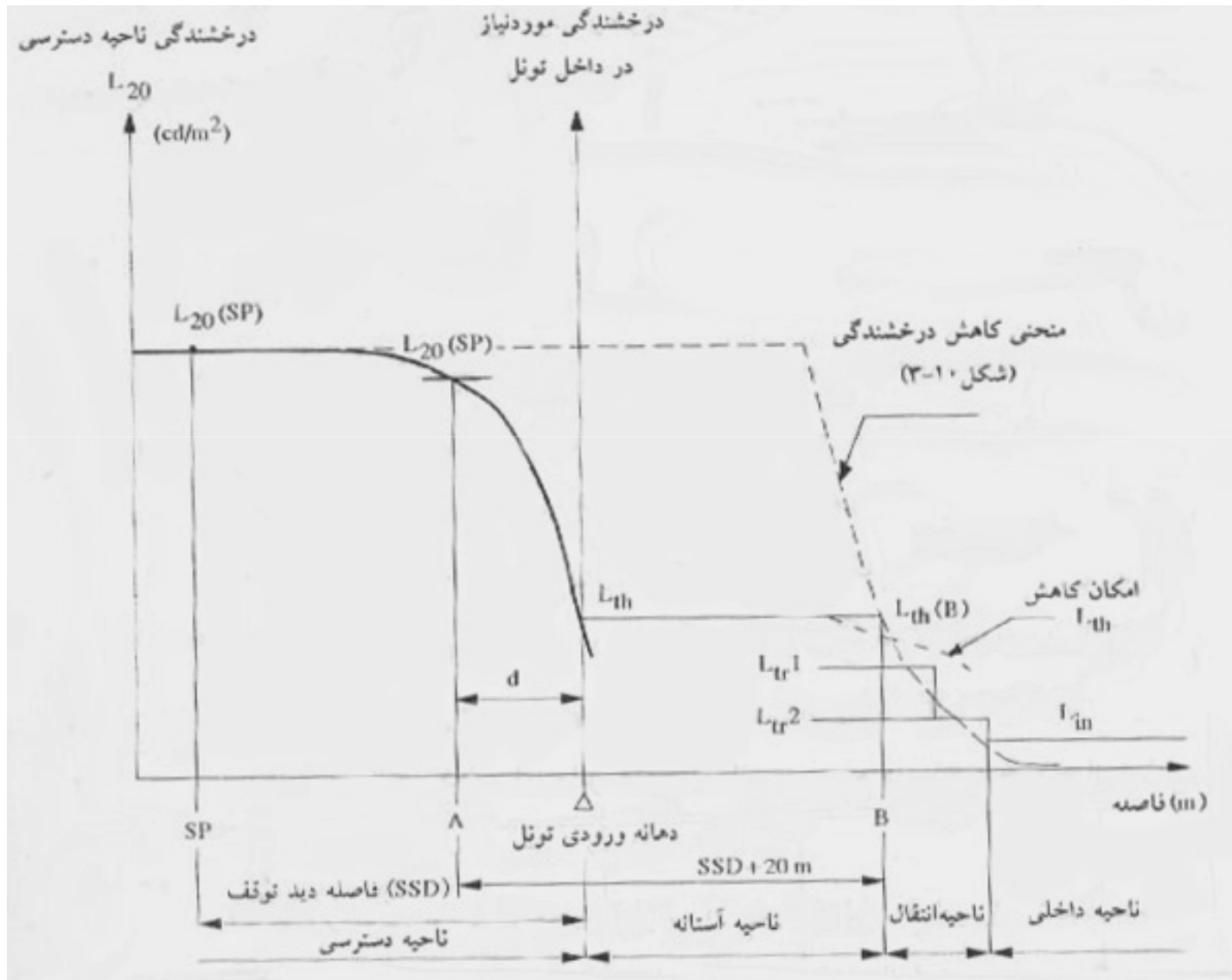
تفاوت عمده روشنایی در تونلها و راهها، نیاز به تامین روشنایی تونلها در روز است.

در تونلها نیاز به تمهیدات خاصی در ورودی و خروجی تونل داریم.

مقطع طولی یک تونل



مقطع طولی یک تونل



فاصله دید ایمن توقف

120	100	85	70	60	50	سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)
215	160	120	90	70	50	فاصله دید توقف (متر)

مقادیر بالا به جز در موارد زیر صادق می‌باشند :

- وجود تقاطع در نزدیکی تونلها که موجب تغییری در سرعت می‌شود
 - معبری که در آن وسایل نقلیه تند و کند به صورت توأم تردد می‌کنند
 - کم عرض بودن خط کناری معبر برای استفاده در مواقع اضطراری
- در موارد بالا اگر سرعت طرح 120 کیلومتر بر ساعت باشد مقدار فاصله دید توقف برابر 295 متر فرض شود.

روشنایی ناحیه آستانه

$$L_{th} = K.L_{20}(SP)$$

L_{20} : روشنایی متوسط معبر از دید راننده در ناحیه دسترسی و
تحت زاویه 20 درجه

$L_{20}(SP)$: روشنایی ناحیه دسترسی در نقطه توقف

مقادیر توصیه شده برای ضریب K

K	نوع معبر	حد سرعت (کیلومتر بر ساعت)
07/0	شریانی درجه 1	110 و بالاتر
06/0	شریانی درجه 1 و 2	80 تا 110
05/0	شریانی درجه 2 و محلی	50 تا 70

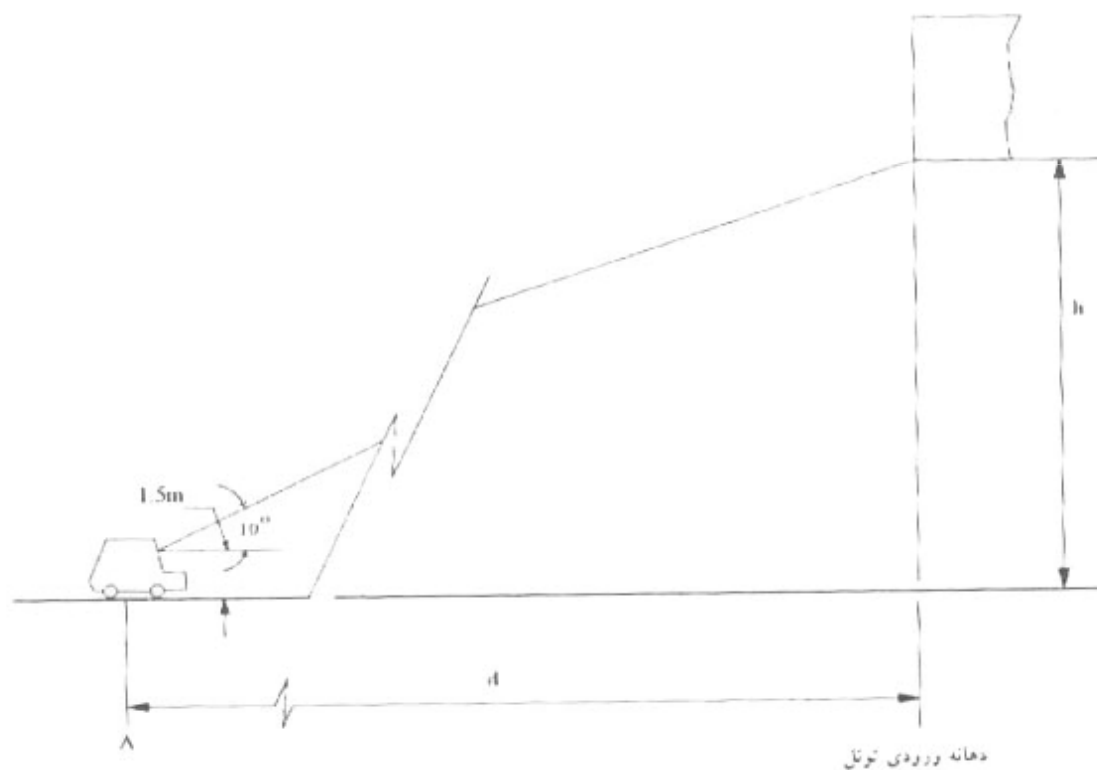
مشخصه های ناحیه آستانه

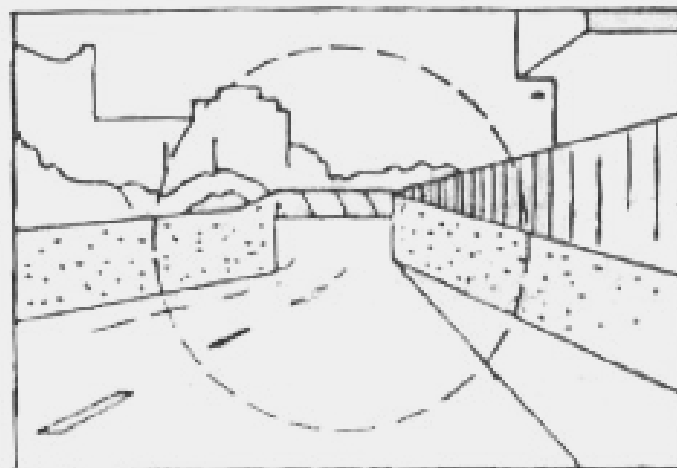
تعیین طول ناحیه آستانه

$$\text{طول ناحیه آستانه} = \text{MAX}\{S_{SD} + 20 - d, 40\}$$

محل نقطه تطابق (A)

$$d = \frac{h - 1.5}{\tan 10^\circ}$$

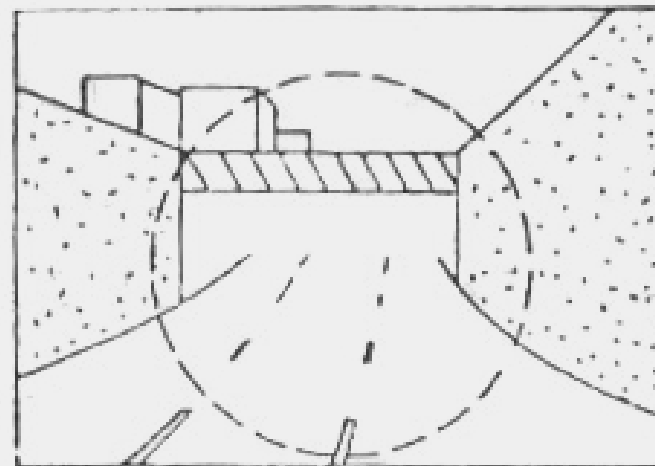




فاصله = ۹۰ متر

L_{20} (برای رانندگی به سمت شمال) = ۳۵۰۰ cd/m^2

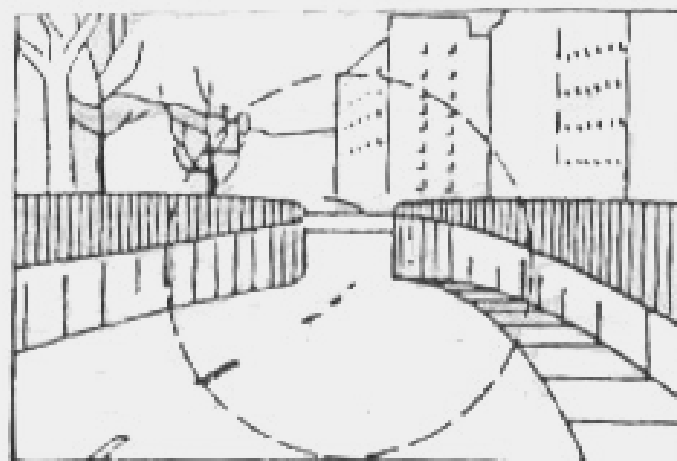
L_{30} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۵۵۰۰ cd/m^2



فاصله = ۵۰ متر

L_{20} (برای رانندگی به سمت شمال) = ۳۰۰۰ cd/m^2

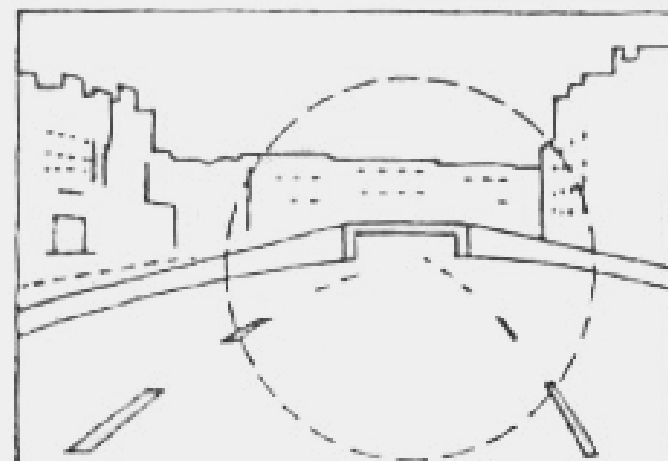
L_{30} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۴۰۰۰ cd/m^2



فاصله = ۹۰ متر

L_{20} (برای رانندگی به سمت شمال) = ۳۰۰۰ cd/m^2

L_{30} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۴۰۰۰ cd/m^2



فاصله = ۱۶۰ متر

L_{20} (برای رانندگی به سمت شمال) = ۲۵۰۰ cd/m^2

L_{30} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۶۵۰۰ cd/m^2

مشخصه های ناحیه آستانه

محل نقطه تطابق A

ارتفاع دهانه تونل (متر)	d (متر)
5	20
5/5	23
6	26
5/6	28
7	31
5/7	34
8	37
5/8 و بزرگتر	40

روشنایی ناحیه داخلی (L_{in})

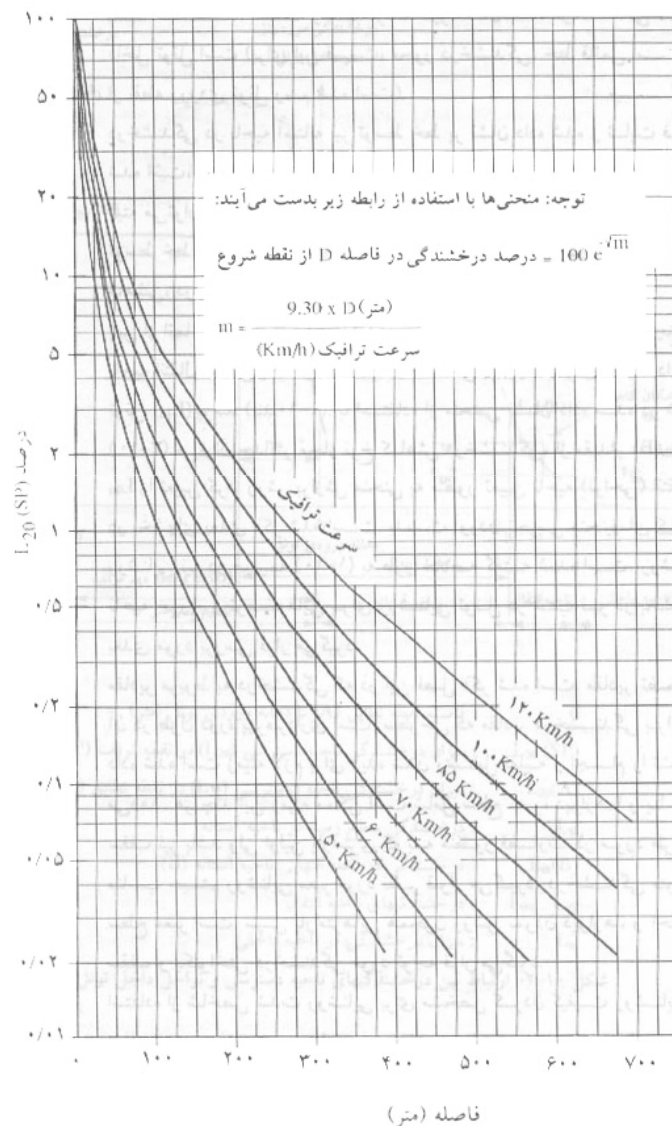
حد سرعت (کیلومتر بر ساعت)	نوع معبر	درخشندگی متوسط (cd/m^2)
110 و بالاتر	شریانی درجه 1	10
80 تا 110	شریانی درجه 1 و 2	5
50 تا 70	شریانی درجه 2 و محلی	3

روشنایی ناحیه انتقال (L_{tr})

درخشندگی ناحیه انتقال (L_{tr}) یک یا چند

حد میانی بین درخشندگی قسمت انتهایی

آستانه و قسمت داخلی را فراهم می‌کند.



روشنایی ناحیه خروج

در خروجی تونل تطابق چشم با درخشندگی بیشتر محیط خارج به سرعت انجام می‌شود.

اهداف:

- واضح نمودن رویت وسایل نقلیه کوچک که ممکن است به دلیل قرار گرفتن در پشت وسایل نقلیه بزرگتر و وجود پدیده خیرگی به خوبی دیده نشود.
- قادر نمودن رانندگان به دیدن اتومبیل پشت خود به هنگام خروج از تونل که این امر به خصوص در زمان سبقت اتومبیلها از یکدیگر بسیار مهم است.

روشنایی مناسب برای ناحیه خروج در حدود 5 برابر درخشندگی ناحیه داخلی است. طول این ناحیه باید تقریباً برابر سرعت حرکت ترافیکی در داخل تونل باشد.

روشنایی داخل تونل در شب

درخشندگی متوسط در هنگام شب باید بین 2 تا 5 کاندل بر متر مربع محدود شود. البته این در صورتی است که راههای دسترسی به تونل روشن شده باشند. در غیر این صورت می‌زان درخشندگی را باید تا یک کاندل بر متر مربع کاهش داد.

راههای دسترسی به تونل باید در طول حداقل 200 متر روشن شده باشند. درخشندگی راههای دسترسی باید بزرگتر از یک سوم درخشندگی داخل تونل باشد.

یکنواختی روشنایی در تونل نباید کمتر از مقادیر متناظر آن برای راههای دسترسی باشد.