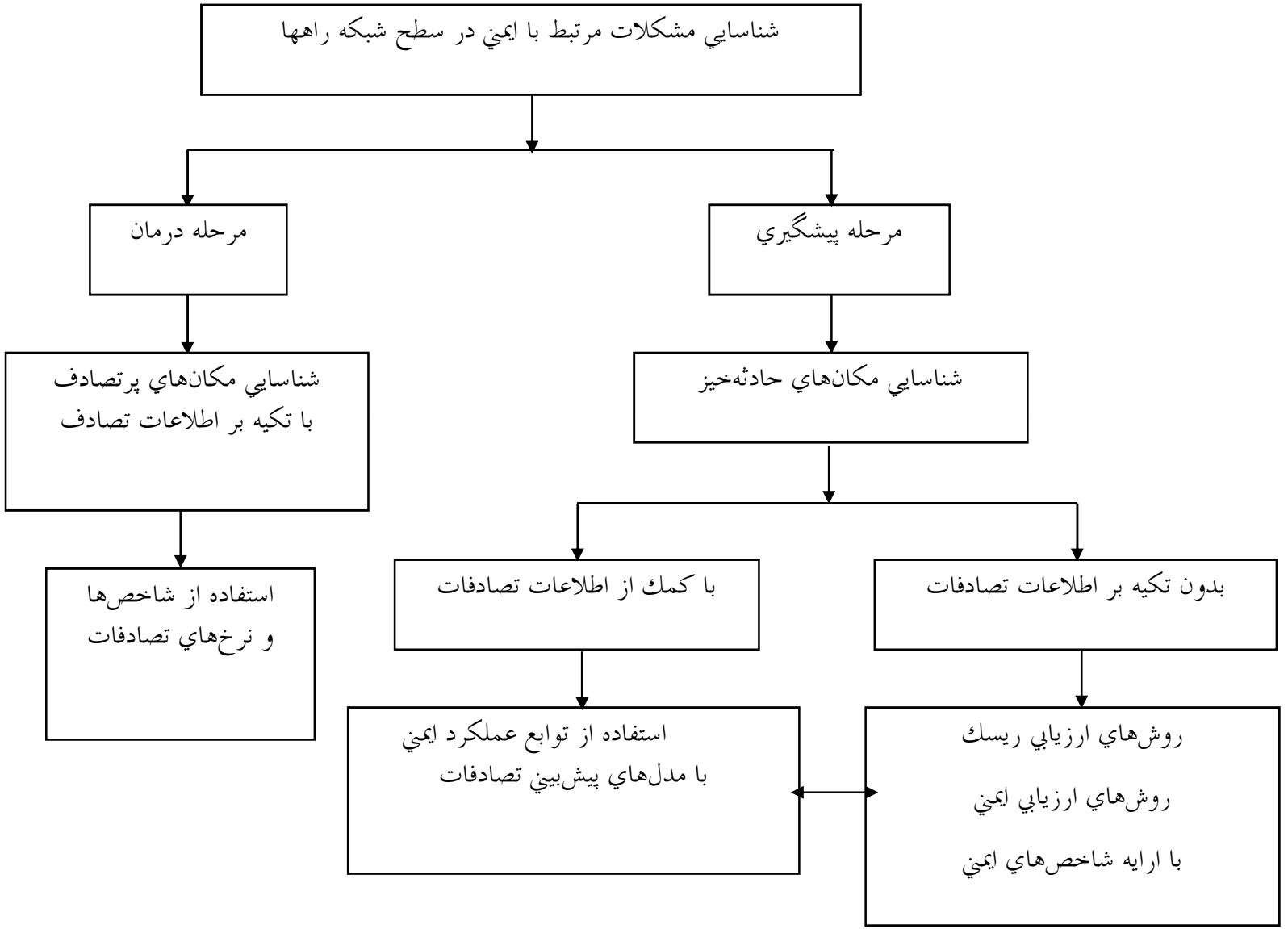
مقدمه اي بر ايمني در ترافيك

مروري بر تعاريف

- **خطر**
- **ريسك**
- **تصادف**
- **" قبل از نياز به هرگونه ارزيابي 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 ايمني در سطح شبكه راه‌ها



ایمنی در راههای کشور

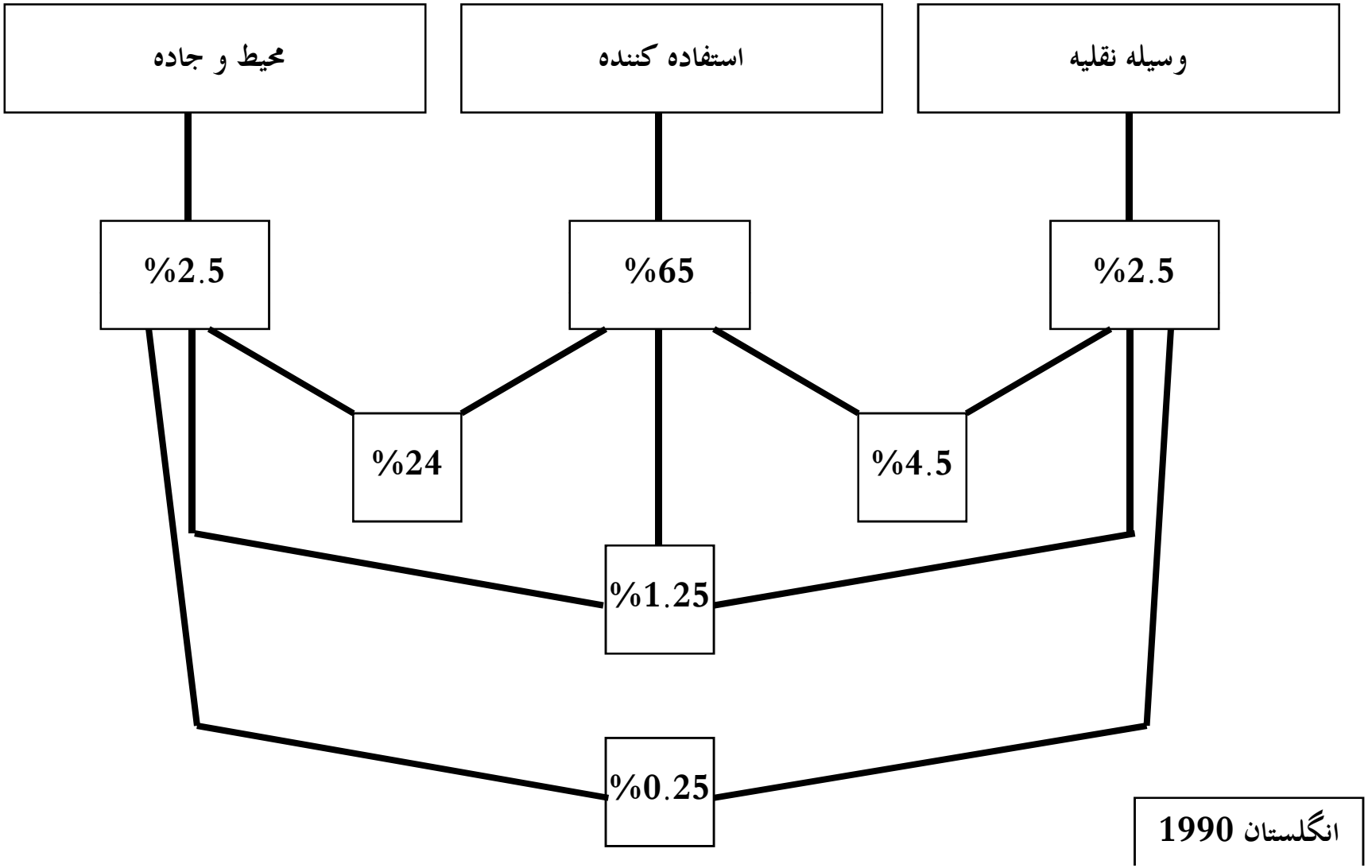
ایمنی ← **معیار** ← تصادفات

عوامل بروز تصادفات :

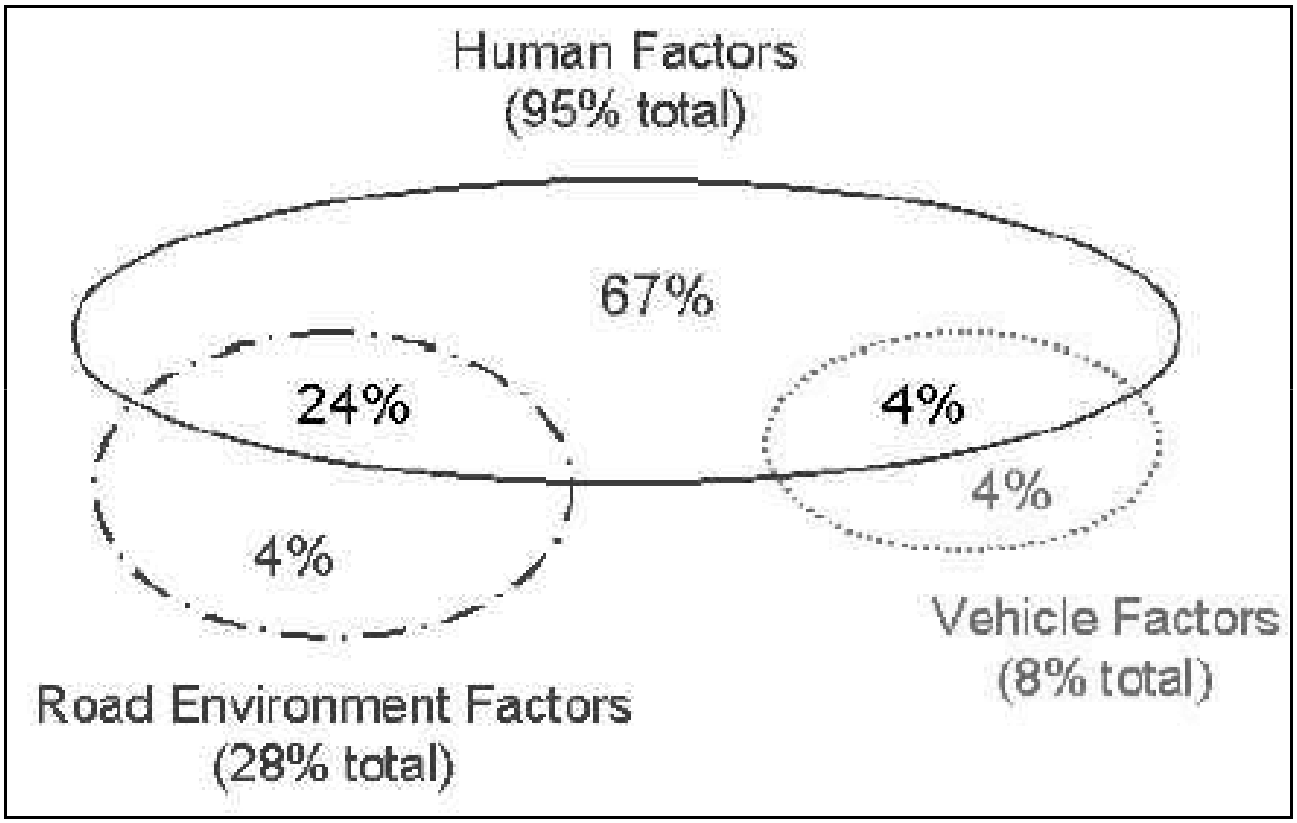
- انسان
- جاده
- محیط
- وسیله نقلیه

- مقررات و قوانین
- نحوه کنترل پلیس

سهم عوامل مختلف در بروز تصادفات :



سهم عوامل مختلف در بروز تصادفات :



استرالیا 2000

مطالعه که توسط بانک جهاني و سازمان بهداشت جهاني و با همکاري دانشگاه هاروارد

- ✓ ارزيابي مرگ و مير (يک مورد کشته بازای هر 10000 وسيله نقليه) در کشورهاي پيشرفته صنعتی (با دامنه تغييرات 1/1 به 0/5) کمتر از ساير کشورها بوده و بالاترين ميزان نرخ آن (در حداکثر دامنه تغييرات) در کشورهای آفريقائی بويژه در کشورهای اتيوپي، لسوتو و تانزانيا

- ✓ يکي از تفاوت‌هاي مهم بين مناطق توسعه يافته و مناطق در حال توسعه در طول دهه گذشته، روند تغييرات مرگ و مير ناشی از تصادفات رانندگی

- ✓ تعداد مرگ و مير ناشی از تصادفات رانندگی حدود 10 درصد در غرب اروپا و شمال آمريکا کاهش داشته در حالي که در آفريقا، آسيا و آمريکاي لاتين همواره در حال افزايش

- ✓ انتظار مي‌رود مرگ و مير جاده‌اي تا اندازه 900 هزار تا 1/1 ميليون کشته تا سال 2010 ميلادی و بين 1/1 تا 3/1 ميليون کشته تا سال 2020 ميلادی افزايش يابد

✓ برآوردها نشان می‌دهد که بیشترین نرخ کشته‌های ترافیکی در جهان (تعداد کشته بازای هر 10000 وسیله نقلیه) مربوط به کشورهای آفریقایي 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 میلادي تصادفات جاده‌اي در مکان نهم از مجموع یکصد علت مستقل قابل تشخیص براي مرگ و میر و معلولیت

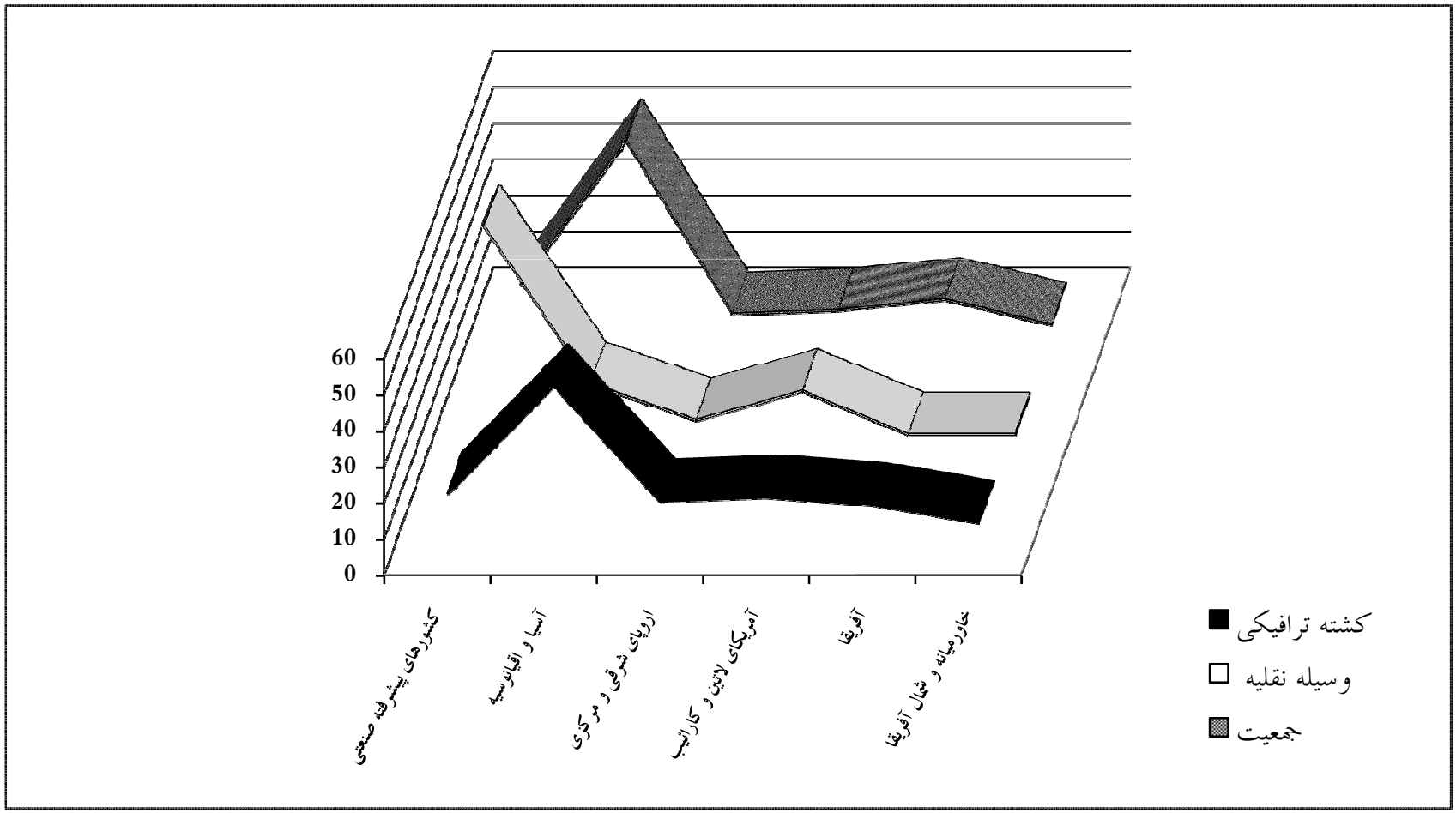
✓ پیش‌بیني سازمان‌هاي مذکور نشان مي‌دهد که تا سال 2020 میلادي، تصادفات جاده‌اي به مکان ششم علل مرگ و میر، مکان سوم علل معلولیت و مکان دوم سال‌هاي از دست رفته زندگي ارتقاء خواهد یافت

✓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

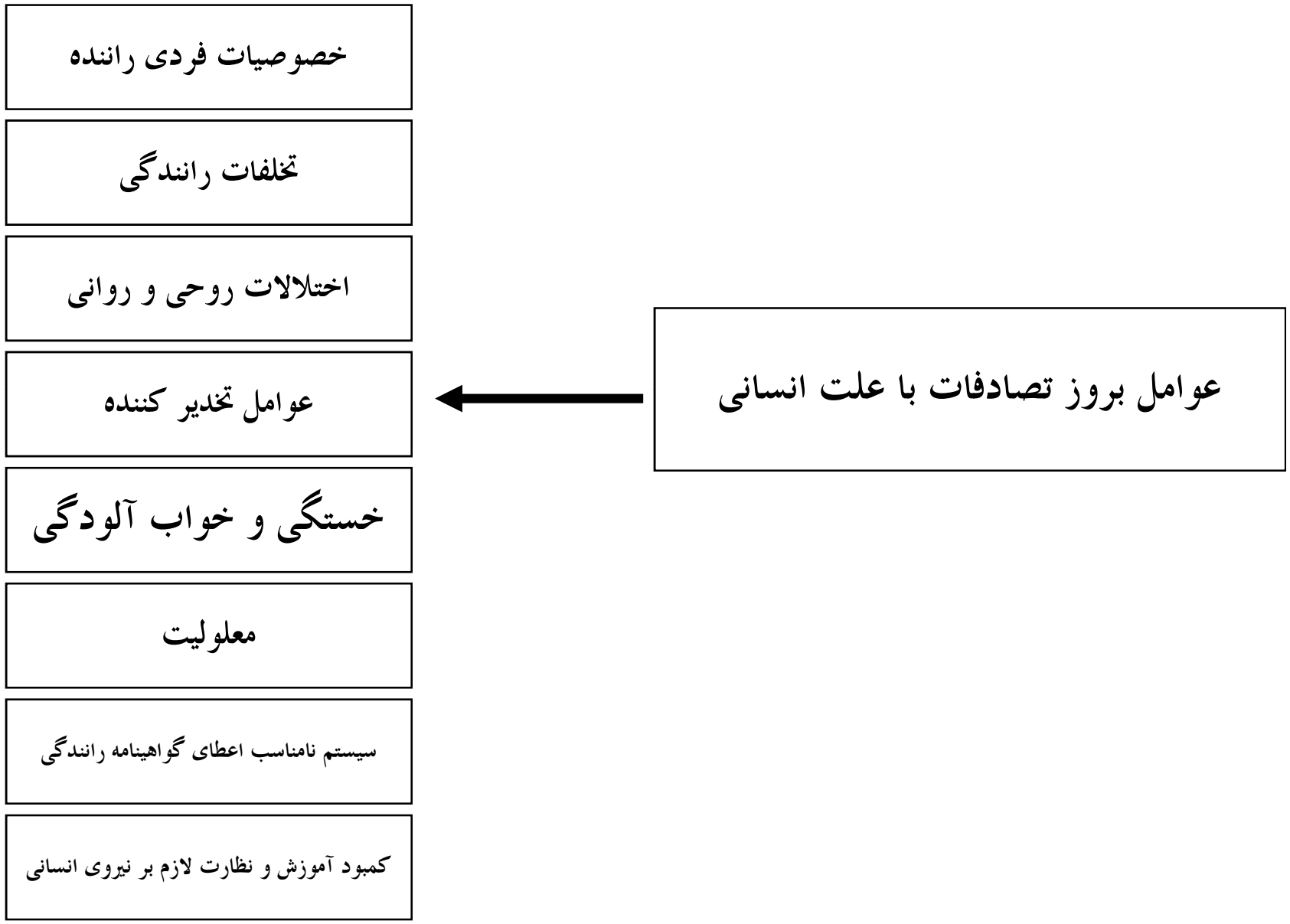
✓ هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم تصادفات بالغ بر 160 بیلیون یورو در سال است که این رقم معادل 2 درصد تولید ناخالص ملی اتحادیه اروپا

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

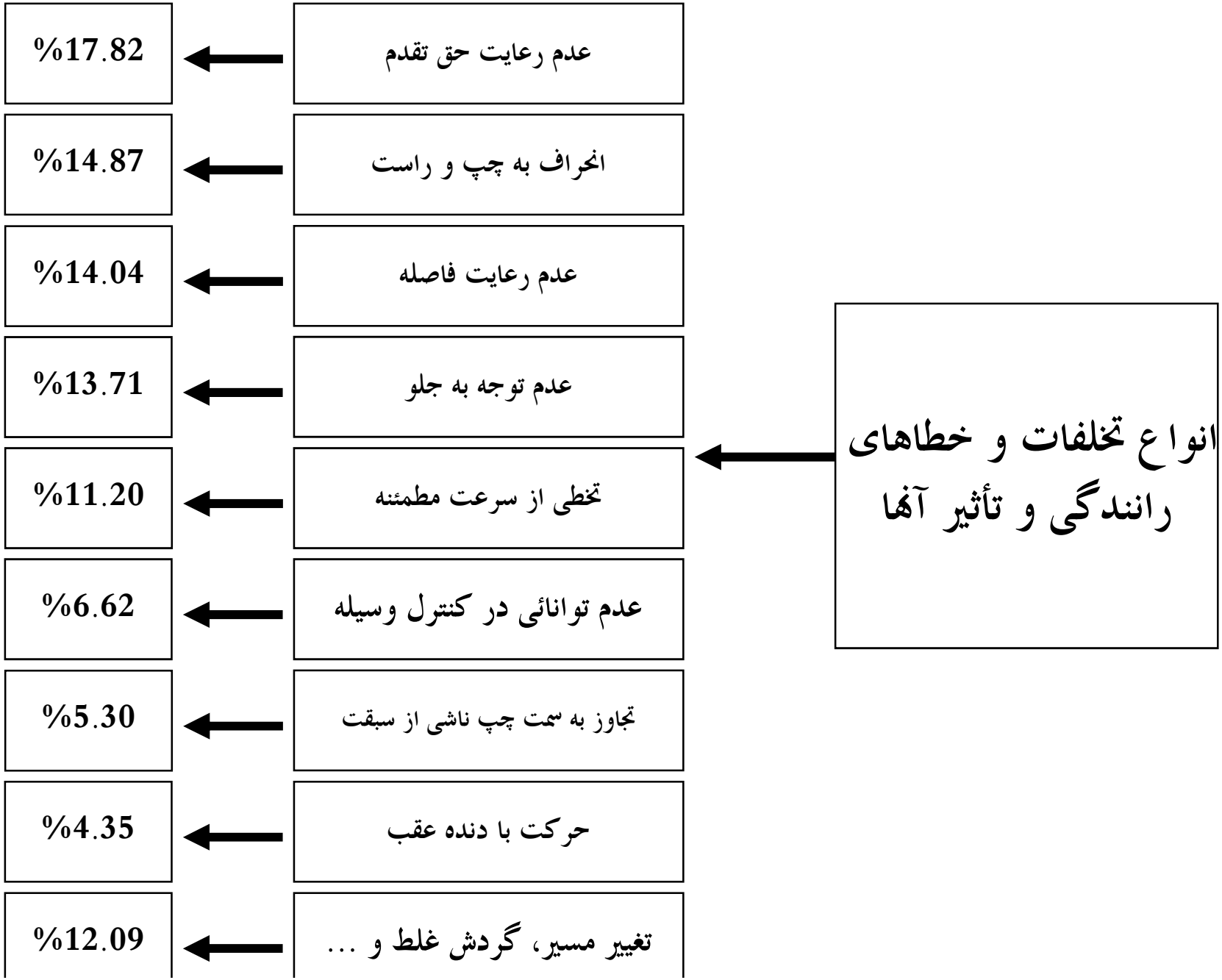
کشورهای صنعتی و پیشرفته جهان علیرغم داشتن 60 درصد وسایل نقلیه کل جهان تنها 14 درصد کشته‌های ترافیکی جهان را به خود اختصاص می‌دهند. این در حالی است که کشورهای اروپای شرقی و مرکزی علیرغم داشتن 6 درصد وسایل نقلیه کل جهان، 12 درصد کشته‌های ترافیکی جهان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین کشورهای آسیا و اقیانوسیه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



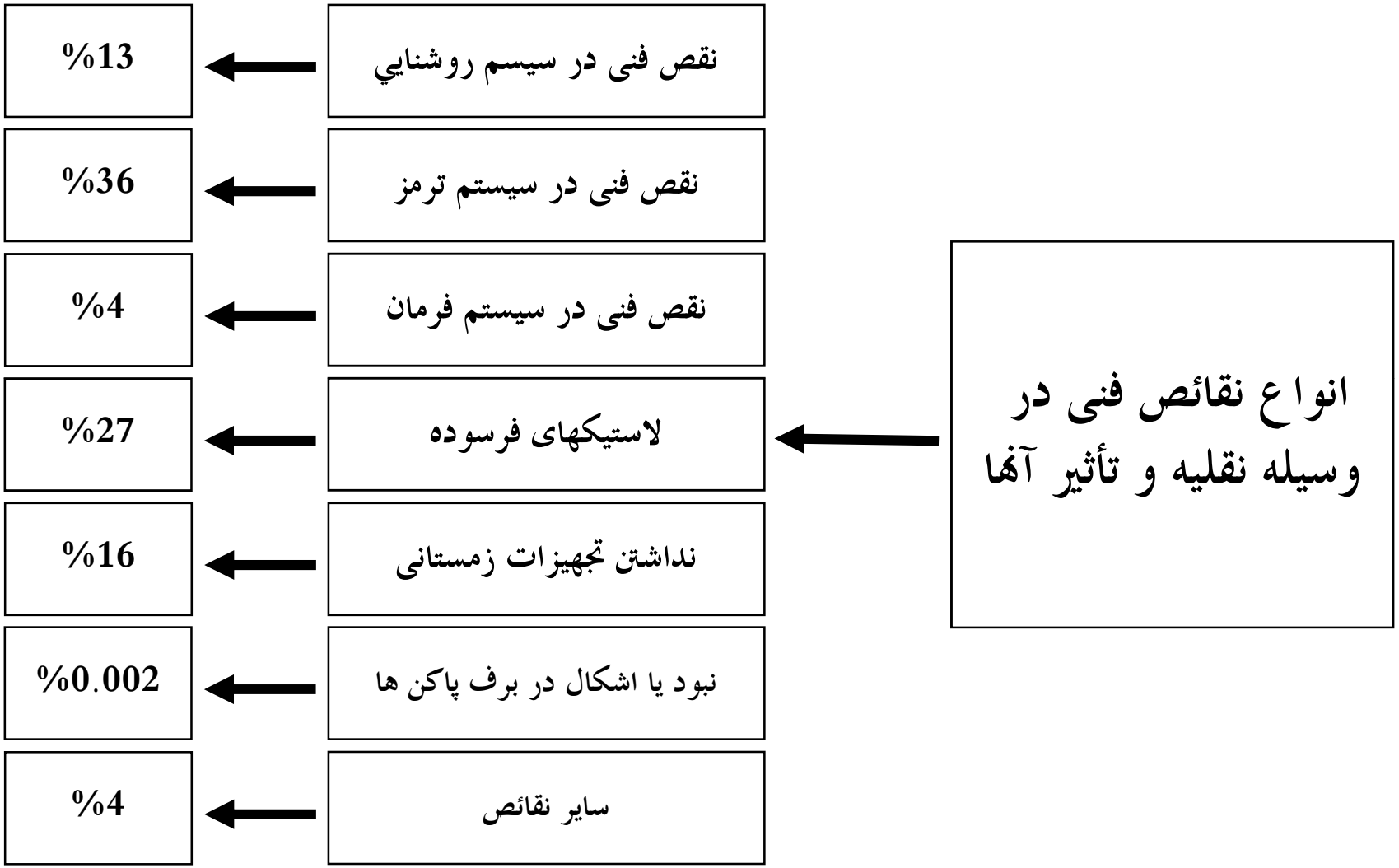
بررسی تصادفات بر اساس عامل انسانی در سال 1366:



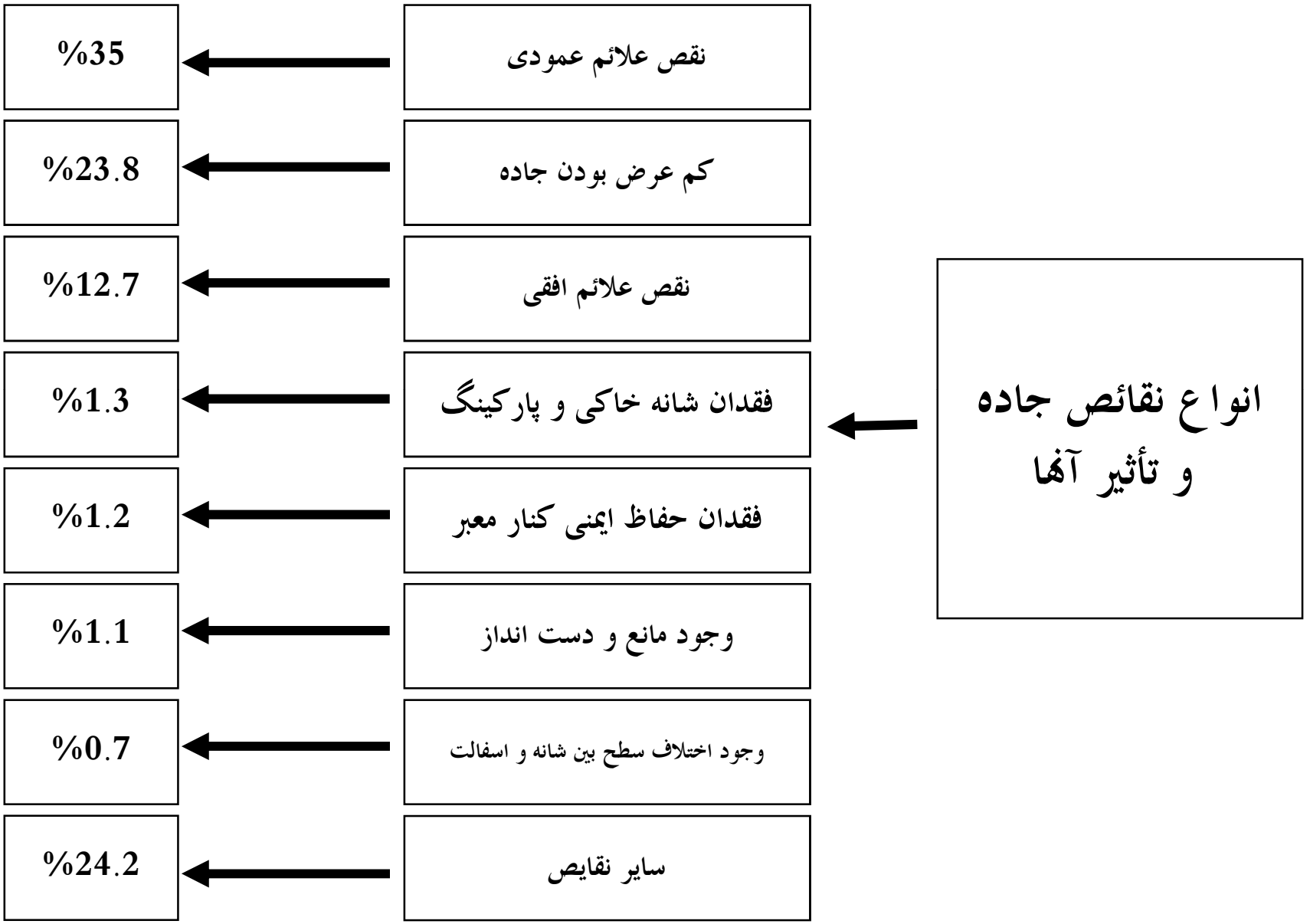
بررسی تصادفات بر اساس انواع تخلفات رانندگی از عامل انسانی در سال 1366:



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 :

شناسايي 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 استراتژيهاو راهكارهاي برنامه ريزي شده توسط اين كشور در سال 2000 آمار تلفات بزرگراهها يك سوم كاهش يافت.درسال 1991 بخش حمل ونقل انگلستان اجراي بازرسي ايمني را براي همه راهها وآزادراهها اجباري اعلام كرد.

استراليا: در استراليا،تشكيلات ملي حمل ونقل جاده اي ومسئولان ترافيكي تحت عنوان آسترودوزمي باشند كه در سال 1994 مجموعه اي رابا عنوان بازرسي ايمني راه منتشر كرد.در اي مجموعه راهنمايي ها ورهنمود هاي لازم وهمچنين چك ليستهاي مورد استفاده در مورد برنامه ملي بازرسي ايمني راه ارائه گرديد.در اين كشور 20 درصد راههاي كنوني مي بايست مميزي گردند.به علاوه در سطح هر منطقه،20 پروژه مورد اجرا كه از لحاظ اندازه پروژه و مراحل آن متفاوت بودند مي بايست سالانه مميزي شوند.

نيوزلند: در اين كشورتمامي پروژه هايي كه هزينه اي بيش از 5 ميليون دلار داشته باشند ميبايست مميزي گردند.

امريكا :در سال 1996 يك گروه نظارتي را به منظور مشاهده عمليات بازرسي ايمني به استراليااونيوزلند اعزام نمود.وپس از آن درسال 1998 انجام آزمايشي طرح آزمايش بازرسي ايمني راه را آغاز كرد.

آشنايي با تجهيزات كنترل ترافيک

تاريخچه و پيشينه كتاب راهنماي تجهيزات يكپارچه كنترل ترافيک (MUTCD)

- اولين قدمها به منظور تهيه يک استاندارد ملي براي تجهيزات كنترل ترافيک به دهه 1920 باز مي گردد.
- در سال 1927، AASHO (كه بعدها به AASHTO تغيير نام داد)، نشريه‌اي تحت عنوان راهنما و مشخصات ساخت، نمايش و نصب تابلوها و خط كشي‌هاي راه هاي استاندارد ايالت متحده آمريكا را منتشر ساخت كه بعدها در سال‌هاي 1929 و 1931 مورد بازنگري قرار گرفت. در اين نشريه تنها به تابلوها و خط كشي در جاده هاي برون شهري اشاره شده بود.
- در سال 1930، كنفرانس ملي ايمني جاده‌ها و خيابان‌ها (NCSHS)، كتاب راهنماي تابلوها، علائم و خط كشي هاي ترافيكي خيابان ها را منتشر ساخت كه كاربرد شهري داشت.
- در سال 1932، دو گروه مذكور تحت عنوان كميته تجهيزات يكپارچه كنترل ترافيک با يكديگر ادغام شدند و اولين نسخه كامل MUTCD در سال 1935 منتشر شد. اين كميته تا سال 1972 به فعاليت خود ادامه داد تا اينكه در اين سال، اداره راه‌هاي فدرال رسماً مسؤوليت انتشار MUTCD را بر عهده گرفت. آخرين نسخه از اين راهنما (تا زمان انتشار كتاب حاضر)، نسخه اي است كه در سال 2000 ميلادي تحت عنوان نسخه هزاره به چاپ رسيده است.

تعريف و طبقه بندي تجهيزات كنترل ترافيک

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

در اين خصوص سه طبقه بندي عمده مي‌توان 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 ترافيكي، سازوكارهاي مختلفي بكار گرفته مي شود. اين سازوكارها با توجه به محدوديت‌هاي انساني به ويژه محدوديت هاي مطرح در رابطه با ديد چشم انسان طرح ريزي مي شوند. پيام‌ها به شيوه هاي زير رسانده مي شوند :

- رنگ (رنگ‌هاي اصلي بكار رفته عبارتند از : قرمز، زرد، سبز، نارنجي، سياه، آبي و قهوه‌اي)
- شكل
- الگو (خصوصاً در خط كشي داراي اهميت است؛ خط كشي منقطع، ممتد و غيره)
- نوشتار و اختصارات (Legends)

خط كشي‌هاي ترافيكي

خط كشي‌هاي ترافيكي به عنوان فراوان ترين تجهيزات ترافيكي مورد استفاده قرار مي گيرند. آن‌ها دامنه وسيعي از مقاصد و وظايف را در قالب سه رده زير مورد پوشش قرار مي دهند :

- خط كشي‌هاي طولي
- خط كشي‌هاي عرضي
- نشانگرها و هشدار دهنده‌ها (Object Markers and delineators)

خط كشي‌هاي ترافيكي

بطور كلي در خط‌كشي‌هاي ترافيكي پنج رنگ به شرح زير مورد استفاده قرار مي گيرد :

- خط كشي‌هاي زرد : ترافيک جاري در جهات مقابل را از يكديگر تفكيک مي كنند.
- خط كشي‌هاي سفيد : ترافيک جاري در جهات يكسان را از يكديگر تفكيک مي كنند. همچنين تمامي خط كشي‌هاي عرضي از اين نوع هستند.
- خط كشي‌هاي قرمز : مشخص كننده گذرها و بخش‌هايي از سواره رو هستند كه وسايل نقليه اجازه ورود يا استفاده از آن‌ها را ندارند.
- خط كشي‌هاي آبي : مشخص كننده فضاهاي پاركينگ اختصاصي افراد داراي ناتواني هستند.
- خط كشي‌هاي سياه : در كنار ساير خط كشي‌ها در سطح رويه‌هاي روشن استفاده مي‌شوند. فرضاً به منظور تأكيد بر توجه به الگوي خط كشي، فاصله بين خط كشي‌هاي سفيد يا زرد بوسيله خط كشي سياه پر مي شود تا با تفاوت رنگ ايجاد شده، قابليت ديد تسهيل شود.

خط كشي‌هاي ترافيكي

الگوي مورد استفاده در خط كشي ها عبارتند از:

- خط كشي ممتد منفرد : نشان دهنده ممنوع بودن عبور از روي خط كشي هستند.
- خط كشي ممتد دوتايي : نشان دهنده اهميت و حداكثر محدوديت عبور عرضي هستند.
- خط كشي منقطع : نشان دهنده مجاز بودن عبور عرضي از روي خط كشي هستند.
- خط كشي نقطه چين : در مواقعي كه قطعه كوچكتر از حد لازم براي انجام خط كشي منقطع است استفاده مي شوند.

خط كشي‌هاي ترافيكي

خط كشي‌هاي طولي، راهنمايي لازم جهت استقرار وسايل نقليه در زمان حركت در طول تسهيلات را فراهم مي كنند و ضمن نظم بخشيدن به جريان ترافيک، استفاده از عرض روسازي را بهينه مي كنند.

- خطوط مياني (Centerlines)

خط كشي طولي مياني كه به رنگ زرد اجرا مي شوند مي‌بايست براي تمامي روسازي‌ها در معابر شرياني شهري و نيز جمع و پخش كننده‌هاي داراي عرض شش متر يا بيشتر و يا داراي ADT به ميزان 6000 وسيله در روز يا بيشتر اجرا شوند. همچنين خط كشي مياني مي بايست در تمامي خيابان‌ها و جاده‌هاي دو طرفه كه داراي 3 خط ترافيكي يا بيشتر هستند اجرا گردند. كاربردهاي ويژه اي از خط كشي هاي مياني زرد رنگ نيز وجود دارد كه يكي از آن ها استفاده از خط كشي هاي نقطه چين دوتايي زرد براي مشخص كردن خطوط داراي جهت برگشت پذير مي‌باشد. در اين خطوط از علائم و چراغ هاي راهنمايي براي تعيين جهت خط استفاده مي شود.

- خط كشي خطوط ترافيكي معبر (Lane Markings)

اين خط كشي ها بطور كلي از خطوط منقطع سفيد تشكيل مي شوند و خطوط مختلف ترافيک در يک جهت يكسان را از يكديگر تفكيک مي كنند. بر اساس استانداردهاي MUTCD استفاده از اين نوع خط كشي در تمامي آزادراه ها و جاده هاي بين ايالتي اجباري است و همچنين اين امر در ساير معابر و جاده‌هايي كه داراي دو خط ترافيكي يا بيشتر در يک جهت هستند توصيه شده است.

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

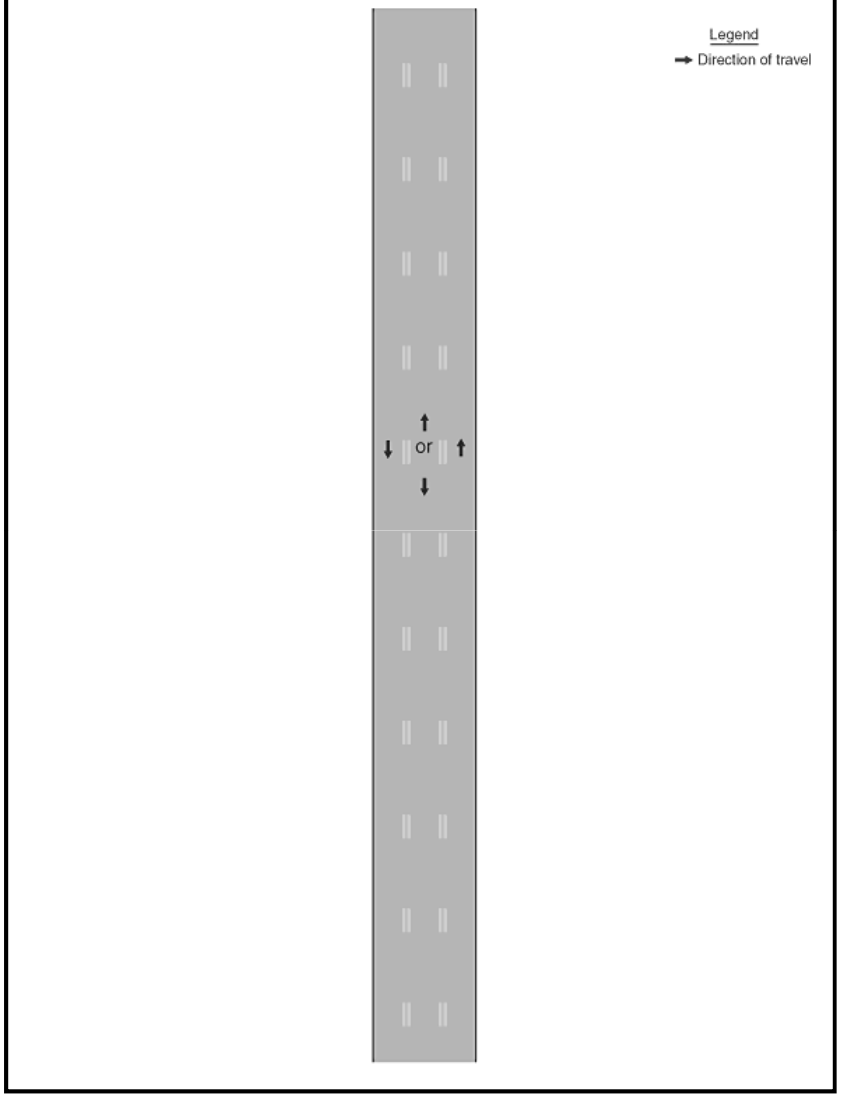
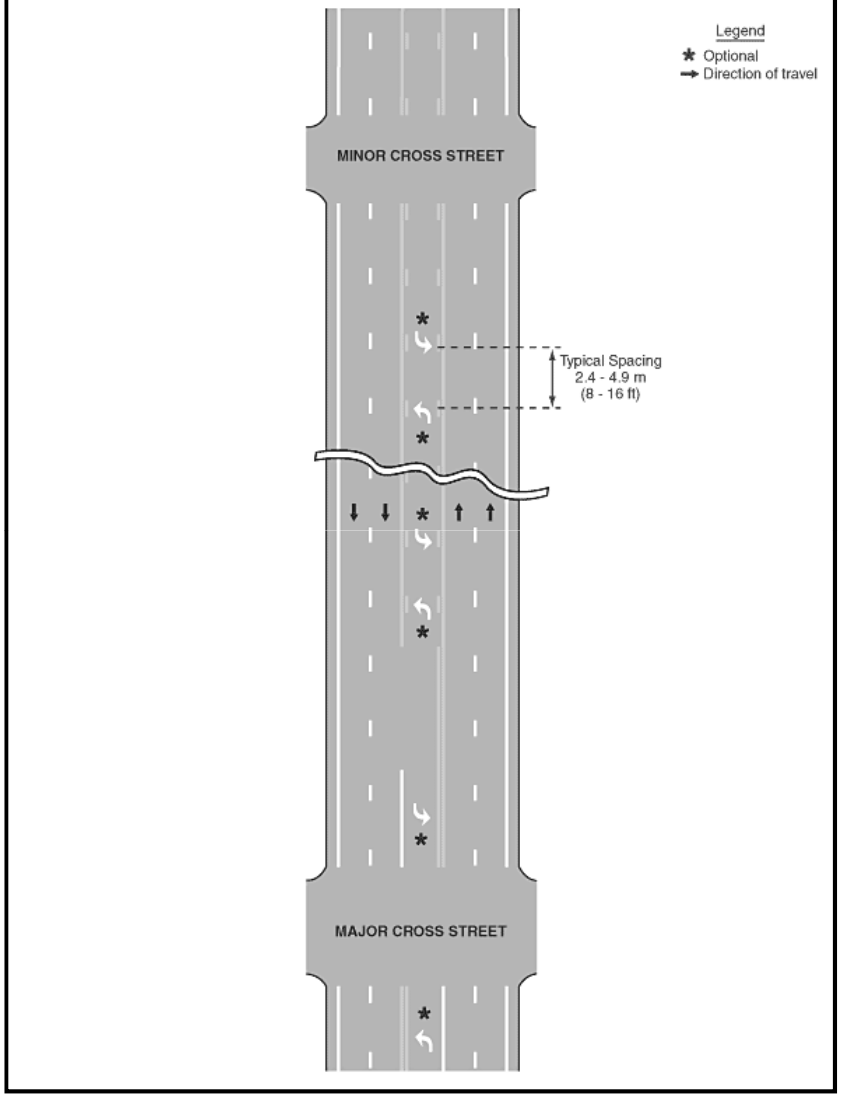


Figure 3B-7. Example of Two-Way Left-Turn Lane Marking Applications



خط کشی‌های ترافی‌کی

خط کشي 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

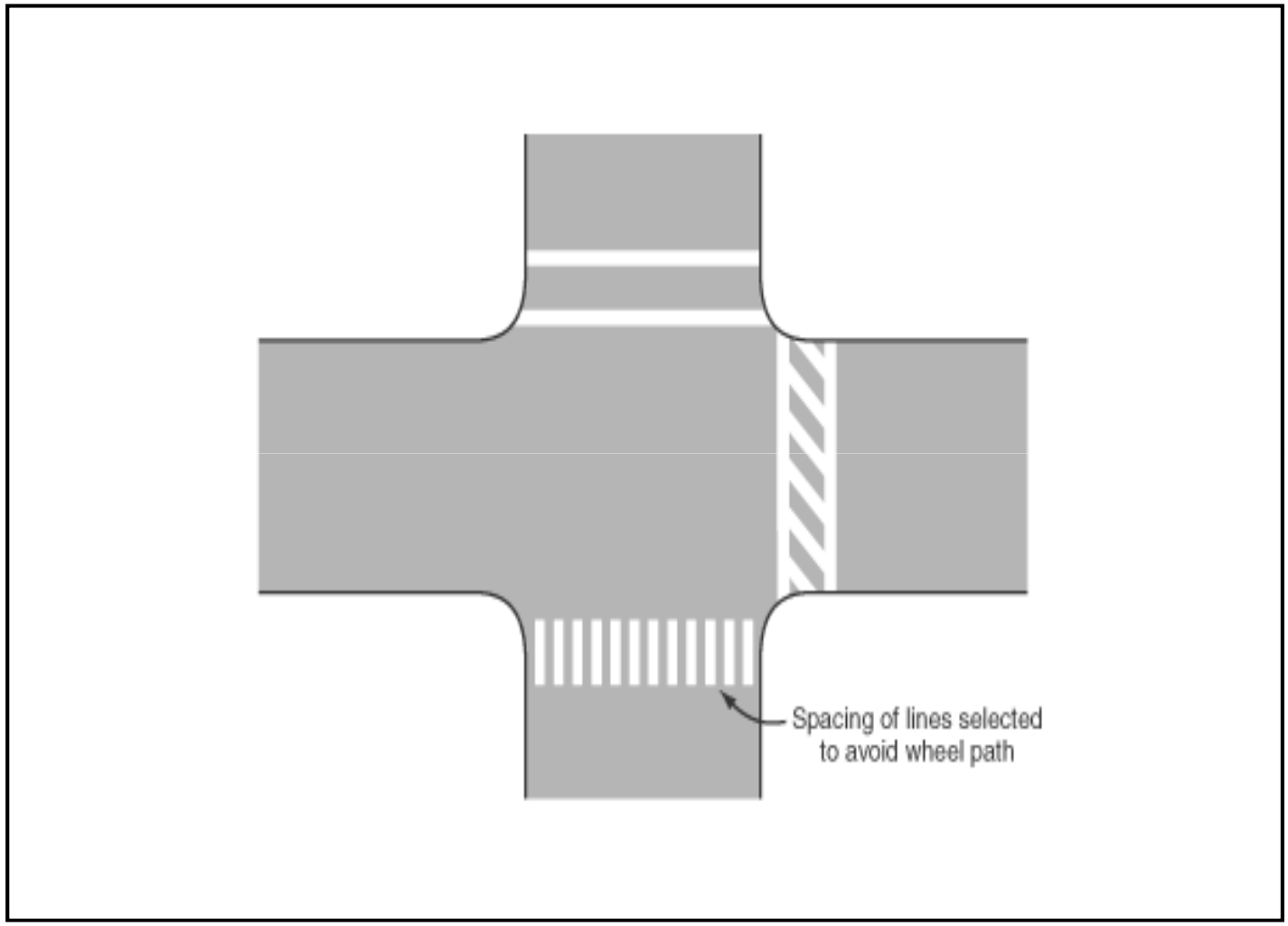
ای‌ن خطوط اغلب در مواقعی اجرا می شوند که معبر دارای خط کشی گذر عابر و ی‌ا دارای تابوی ای‌ست و ی‌ا چراغ راهنمای‌ی باشد.

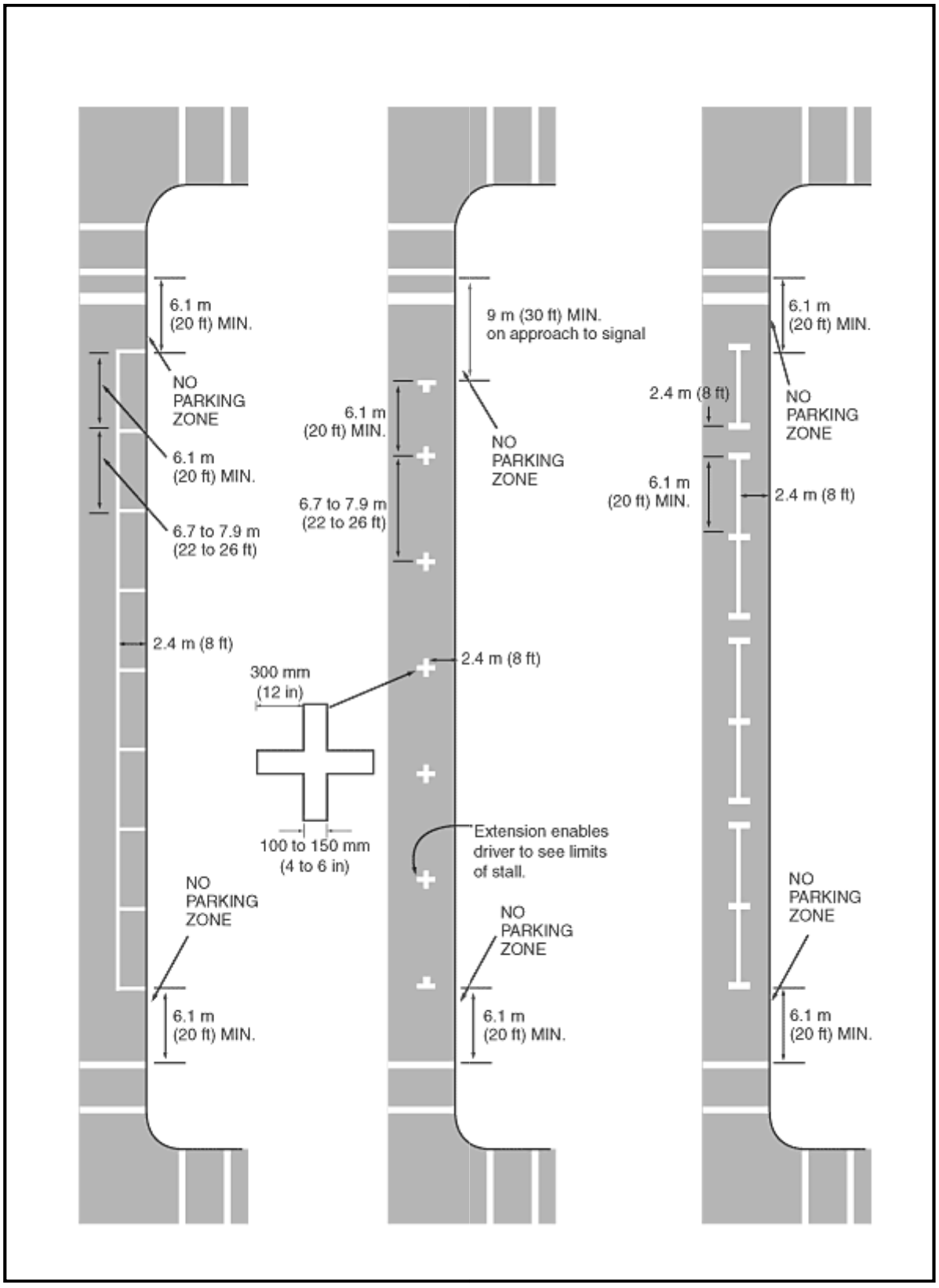
- خط کشی گذر عابر پی‌اده

اگرچه ای‌ن امر توسط MUTCD اجبار نشده است ل‌ی‌کن توصی‌ه می گردد که در تمامی تقاطع‌های‌ی 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 کشی‌ها علاوه بر خط کشی های عرضی دارای خط کشی های طولی نی‌ز هستند. استفاده از ای‌ن خط کشی‌ها 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


6.1 m
(20 ft) MIN.
NO
PARKING
ZONE
6.1 m
(20 ft) MIN.
6.7 to 7.9 m
(22 to 26 ft)
2.4 m (8 ft)
NO
PARKING
ZONE
6.1 m
(20 ft) MIN.
9 m (30 ft) MIN.
on approach to signal
6.1 m
(20 ft) MIN.
NO
PARKING
ZONE
6.7 to 7.9 m
(22 to 26 ft)
2.4 m (8 ft)
300 mm
(12 in)
100 to 150 mm
(4 to 6 in)
Extension enables
driver to see limits
of stall.
NO
PARKING
ZONE
6.1 m
(20 ft) MIN.
6.1 m
(20 ft) MIN.
2.4 m (8 ft)
NO
PARKING
ZONE
6.1 m
(20 ft) MIN.
2.4 m (8 ft)
NO
PARKING
ZONE
6.1 m
(20 ft) MIN.

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 تغی‌یر 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 می‌شوند 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

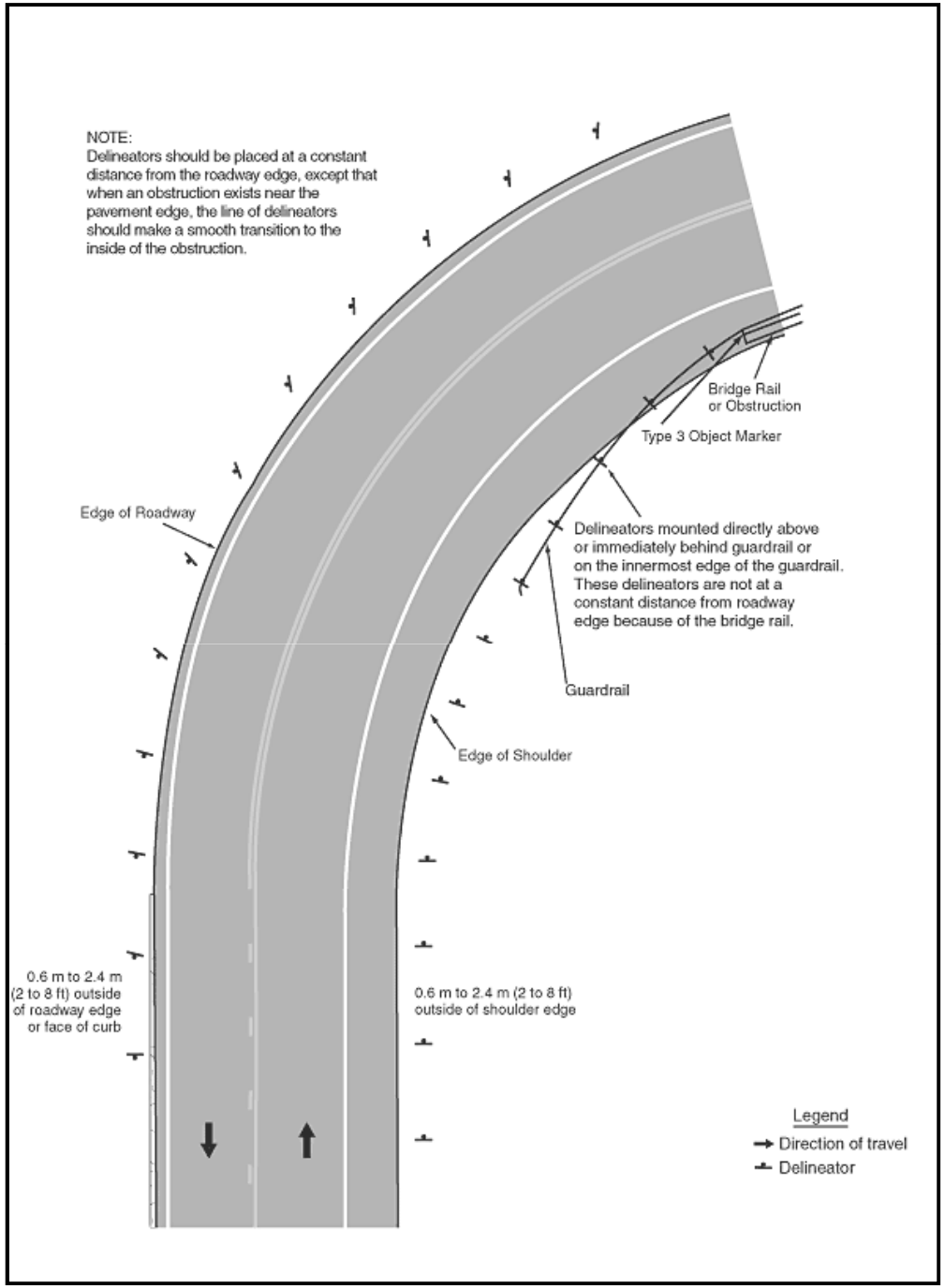
OM1-1 OM1-2 OM1-3

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.
Bridge Rail or Obstruction
Type 3 Object Marker
Edge of Roadway
Delineators mounted directly above or immediately behind guardrail or on the innermost edge of the guardrail. These delineators are not at a constant distance from roadway edge because of the bridge rail.
Guardrail
Edge of Shoulder
0.6 m to 2.4 m (2 to 8 ft) outside of roadway edge or face of curb
0.6 m to 2.4 m (2 to 8 ft) outside of shoulder edge
Legend
Direction of travel
Delineator

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 تابوها 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.

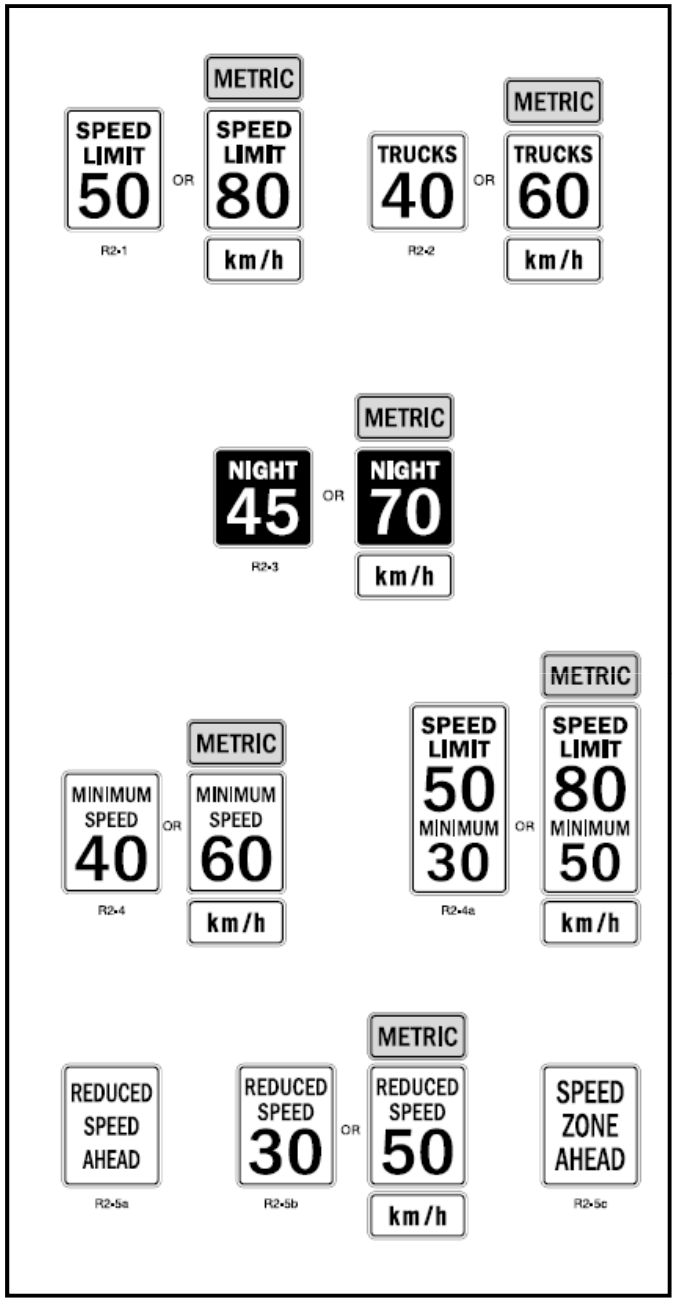
- تابلوهای هشداری (Warning signs)

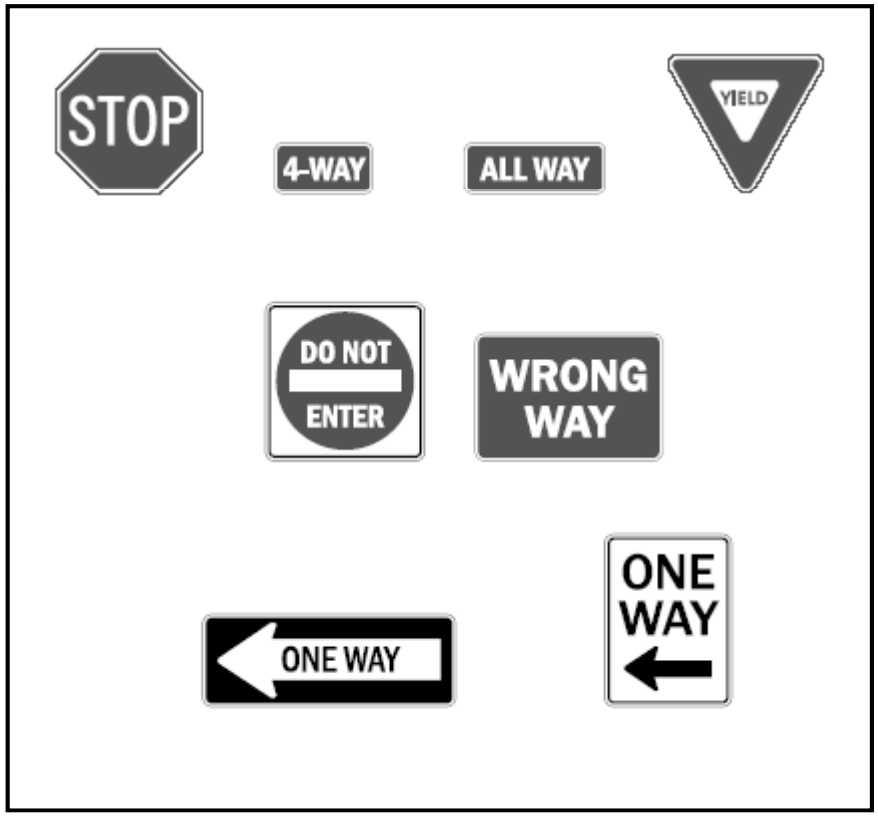
تابلوهای هشداری به منظور آگاه کردن رانندگان از خطرات پی‌ش روی آن ها که استفاده می شوند. ای‌ن خطرات ممکن است در مقابل دی‌د آن ها نباشند و ی‌ا در صورت عدم آگاهی، زمان کافی برای تشخی‌ص و عکس العمل به موقع را نداشته باشند.

- تابلوهای اخباری (Guide signs)

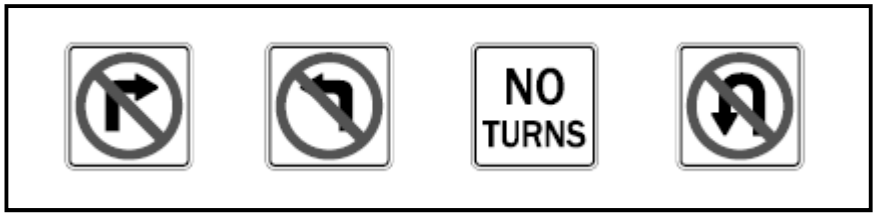
تابلوهای اخباری اطلاعات مورد نی‌از در خصوص مسی‌رها، اماکن و مقاصد و نی‌ز خدماتی را که ممکن است رانندگان بدنبال آن باشند را فراهم می آورند.

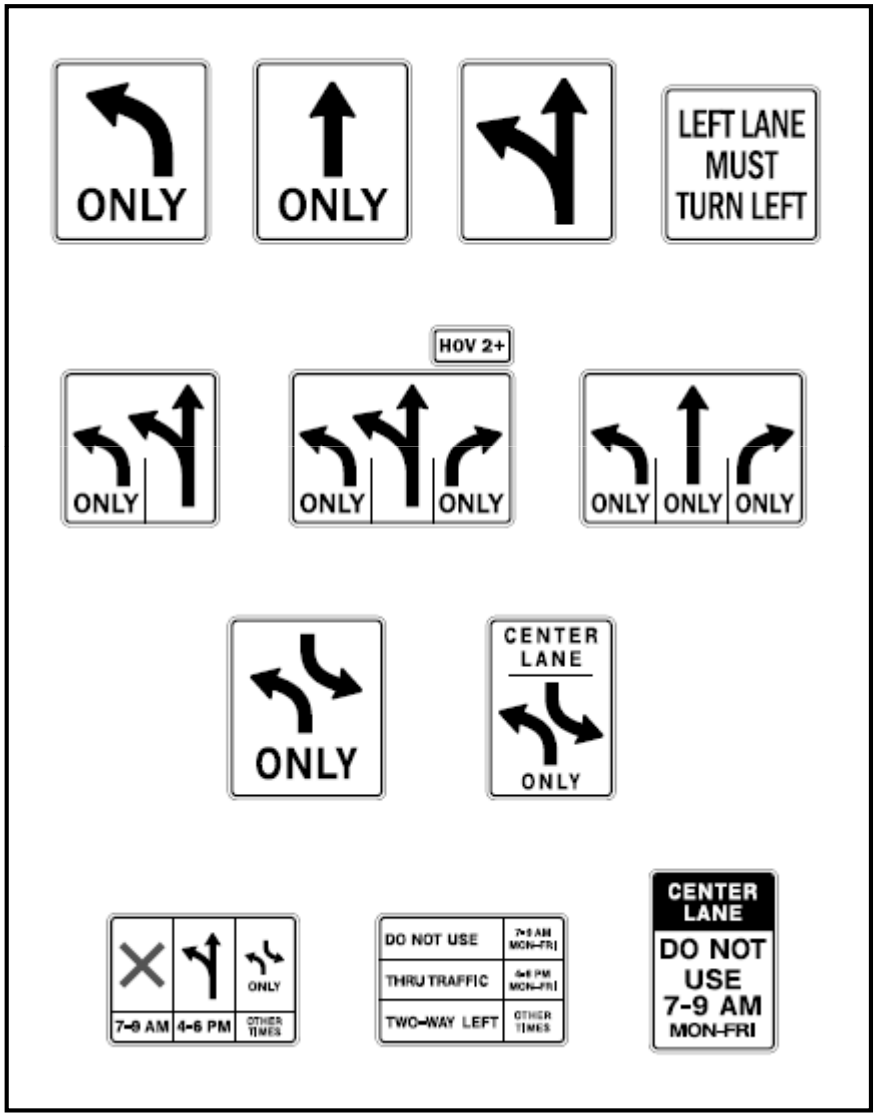
تابلوهای انتظامی

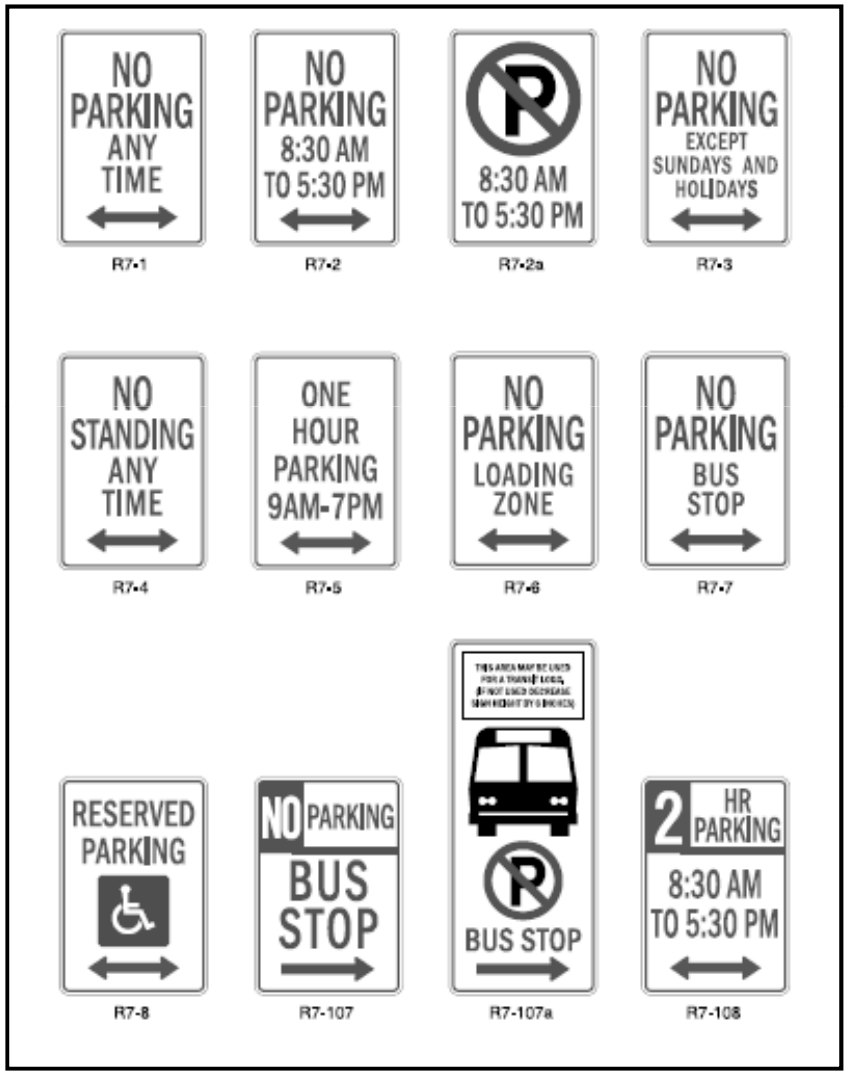




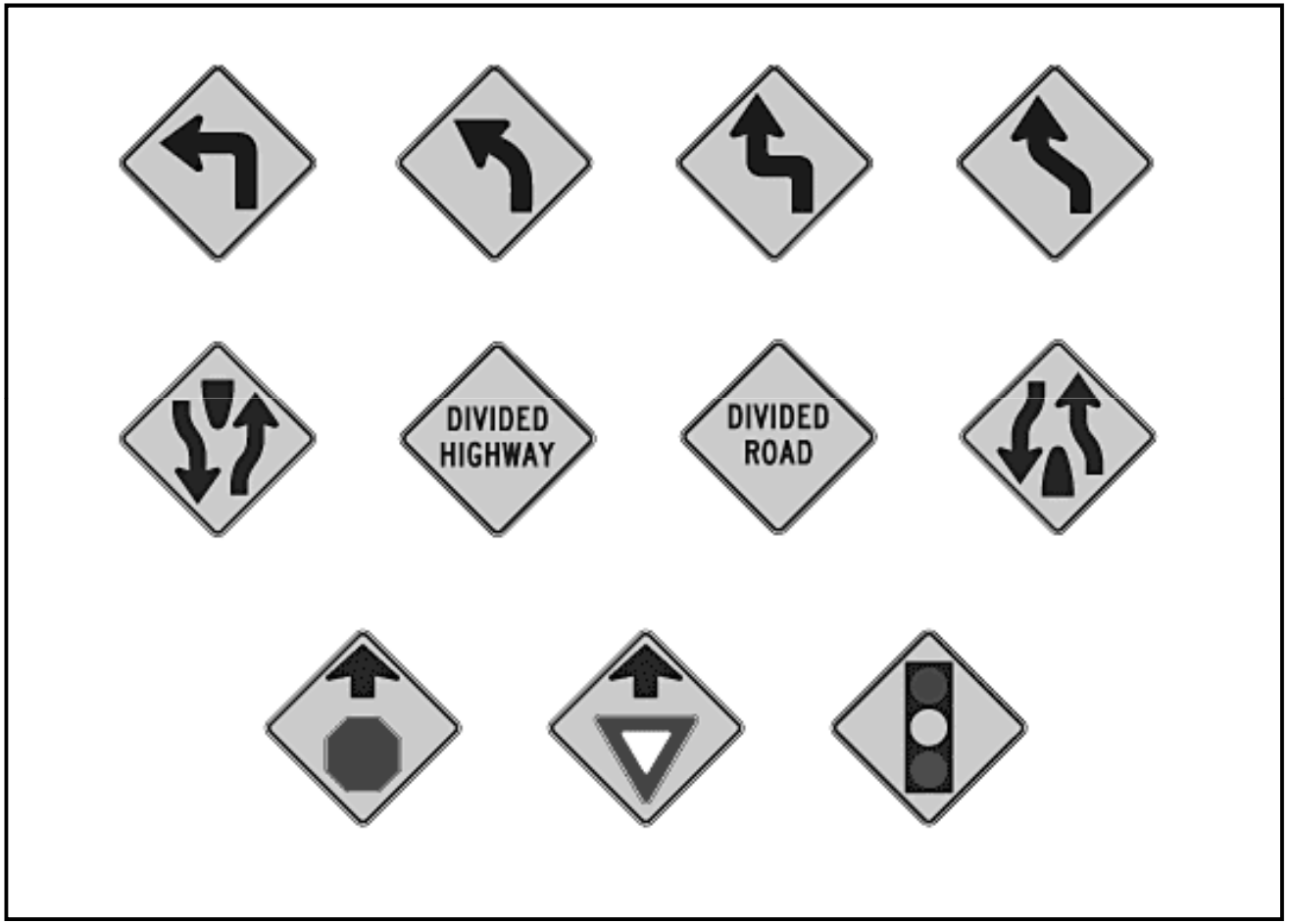
تابلوهای انتظامی



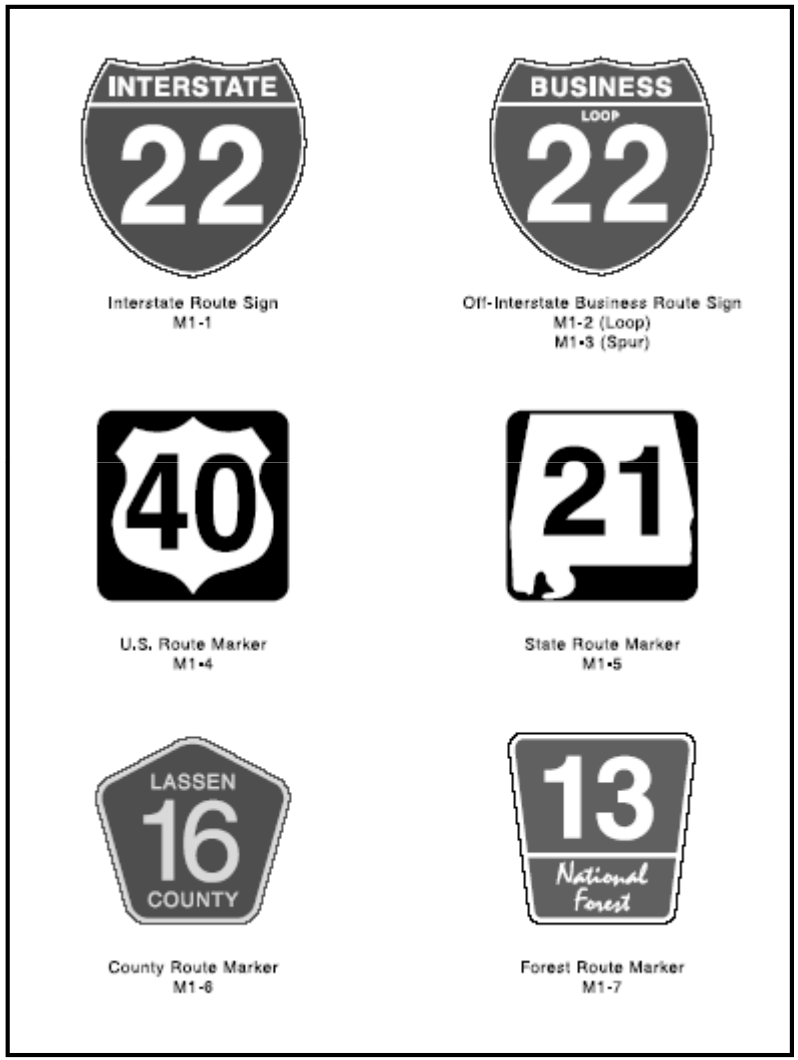


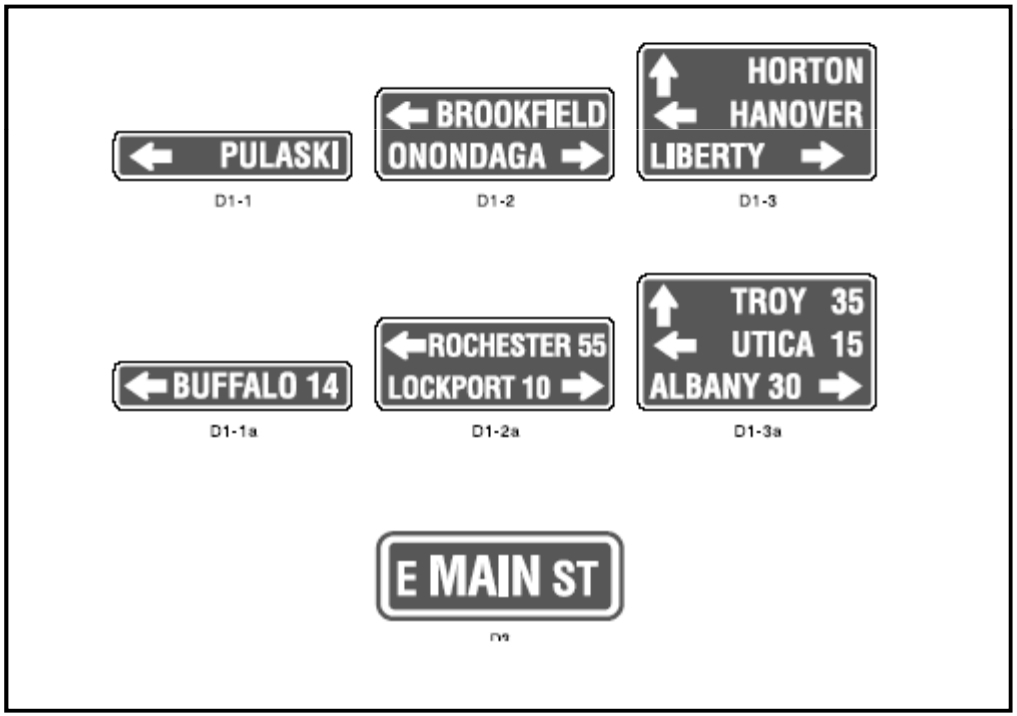


تابلوهای هشداری

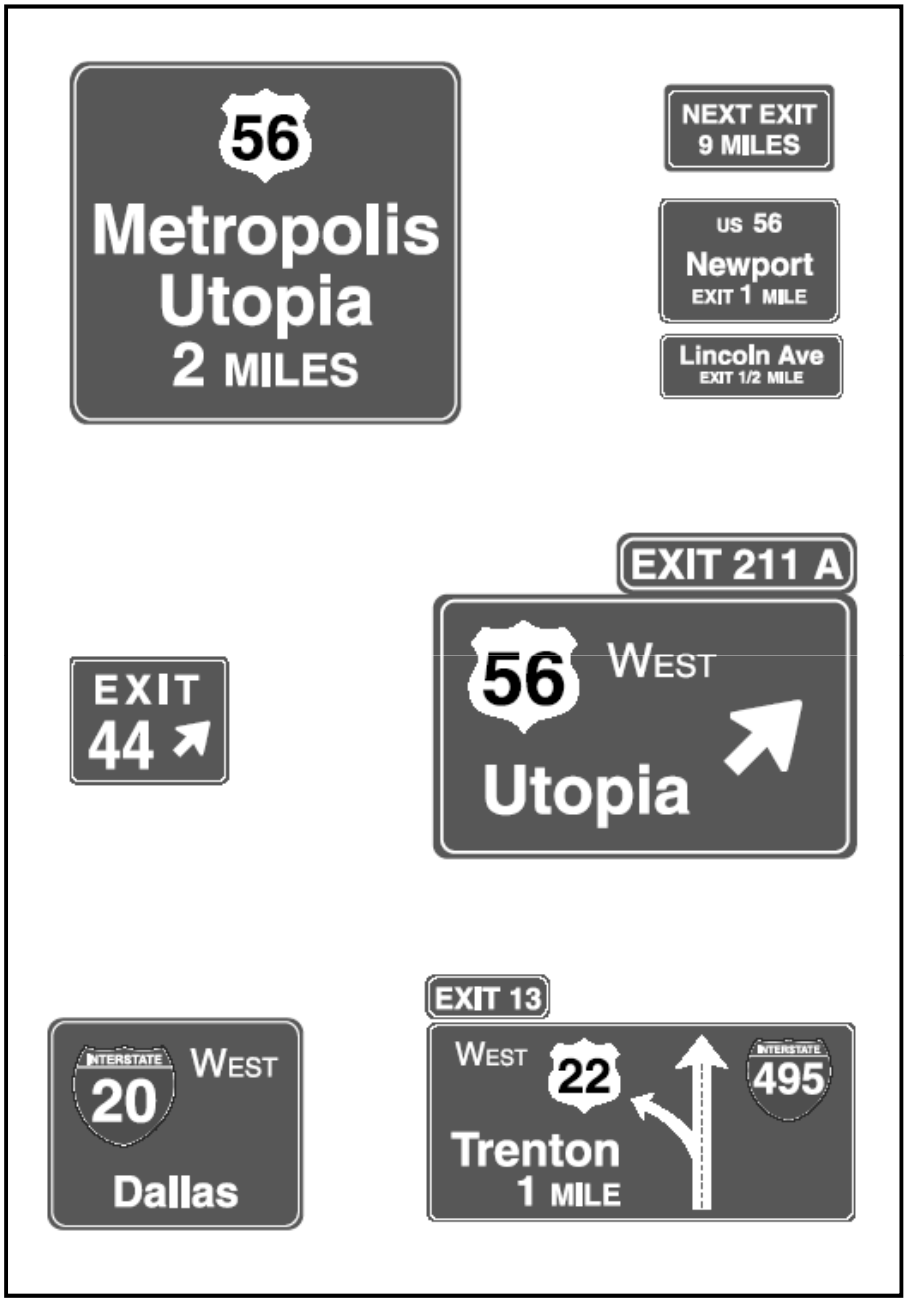


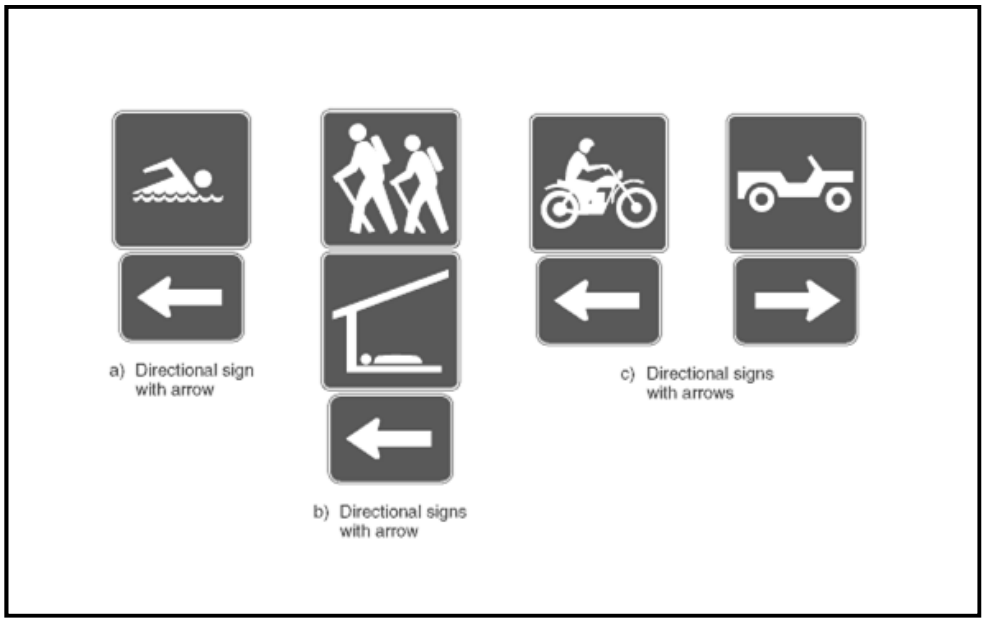
تابلوهای اخباری





تابلوهای اخباری



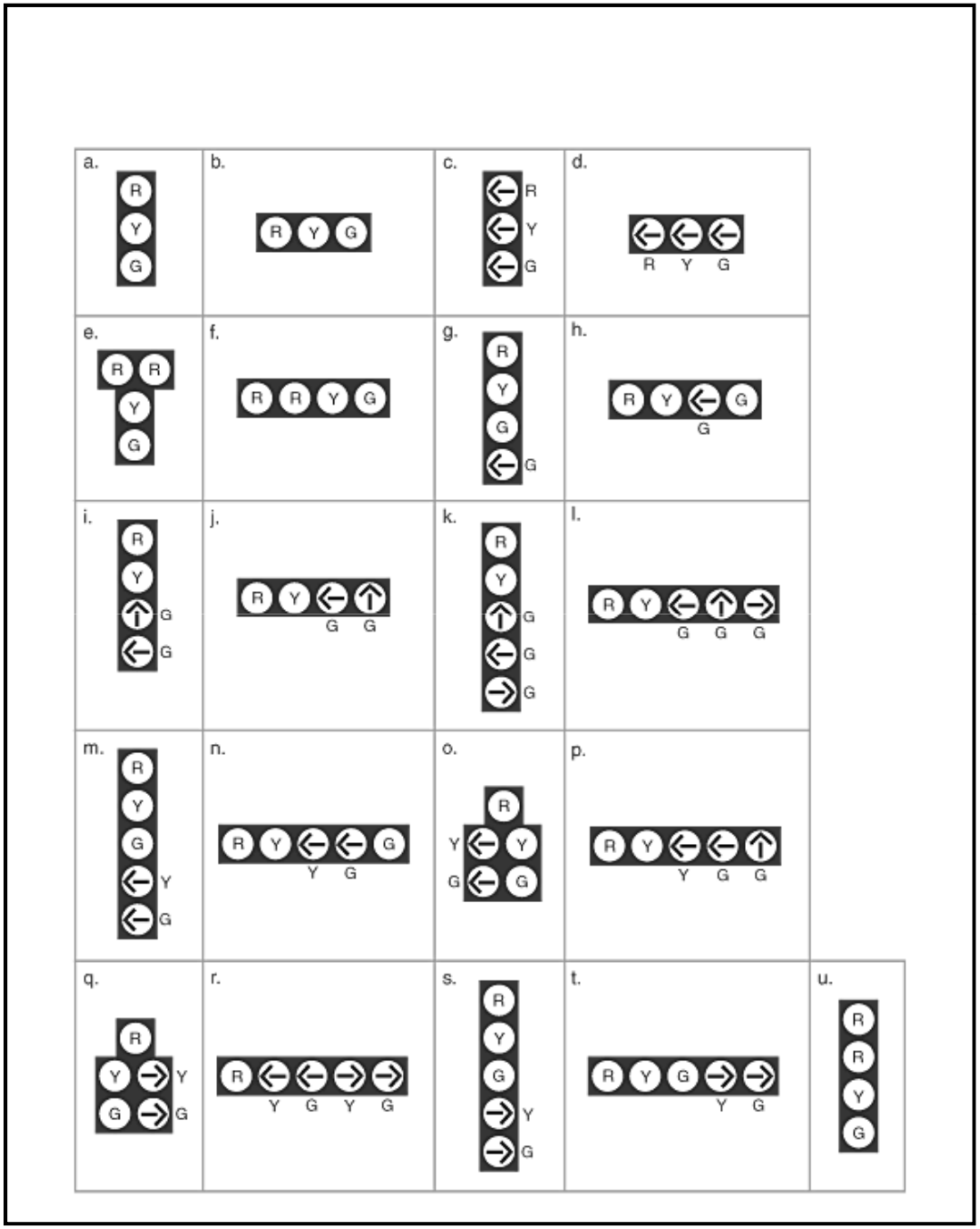


چراغ های ترافی‌کی

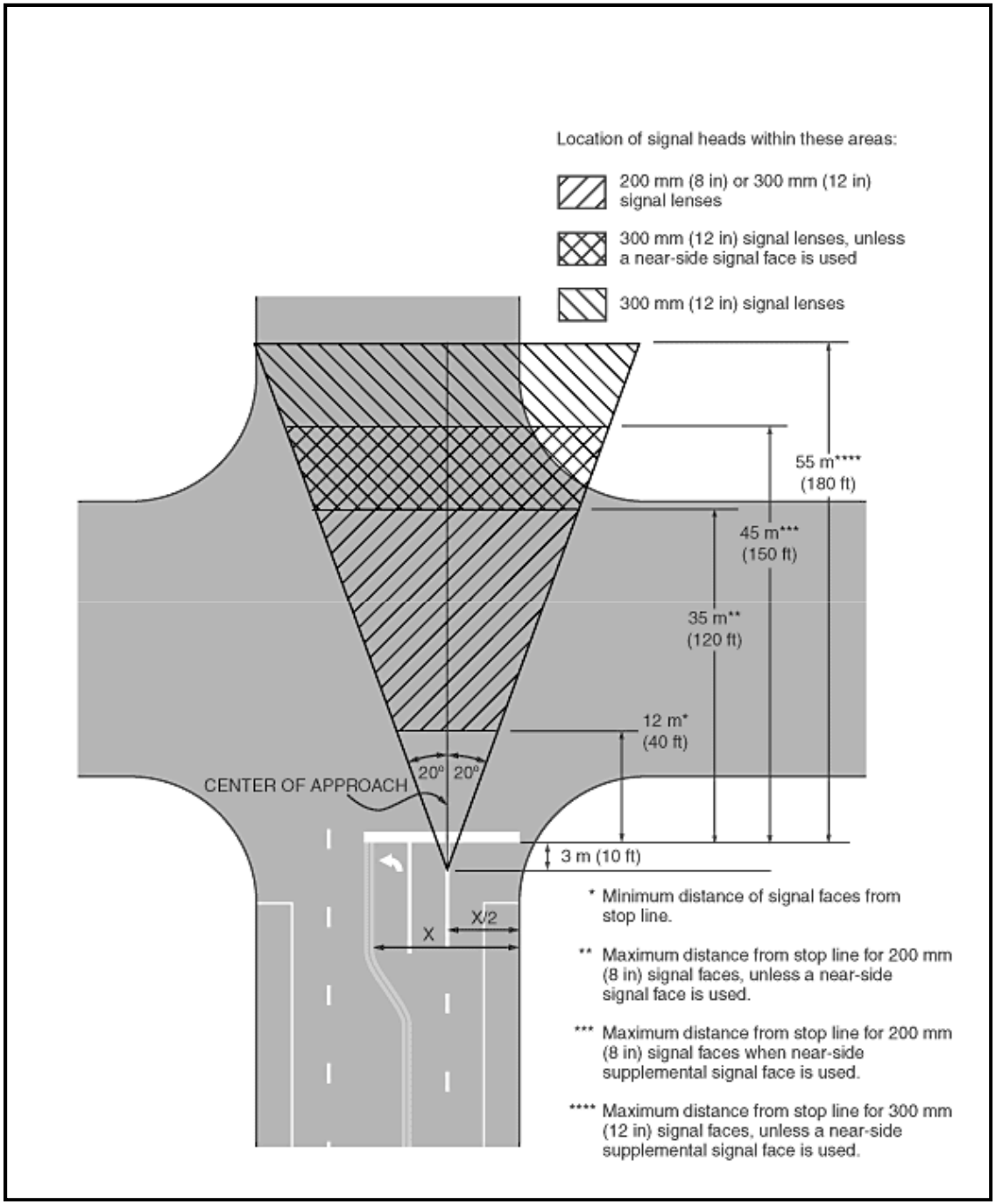
انواع چراغ های ترافی‌کی مطرح شده در MUTCD :

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

چراغ های ترافیکی



چراغ های ترافیکی



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

چراغ های ترافیکی

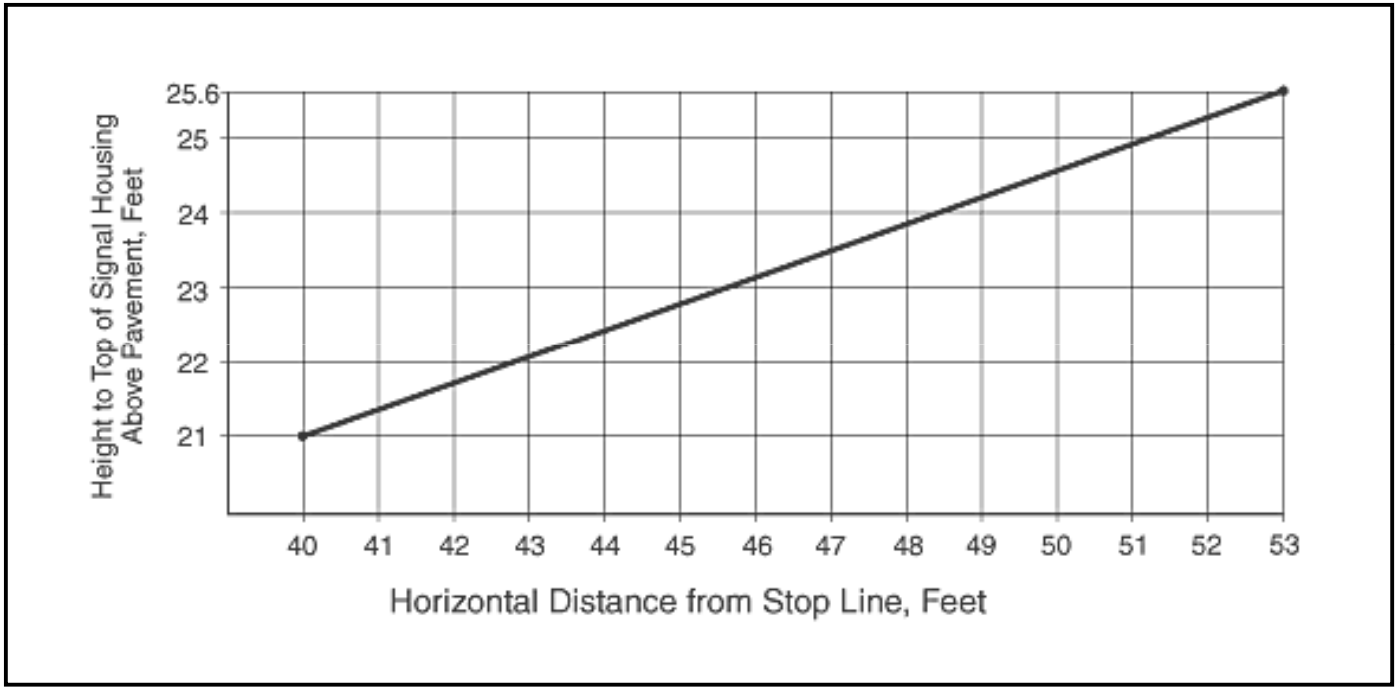
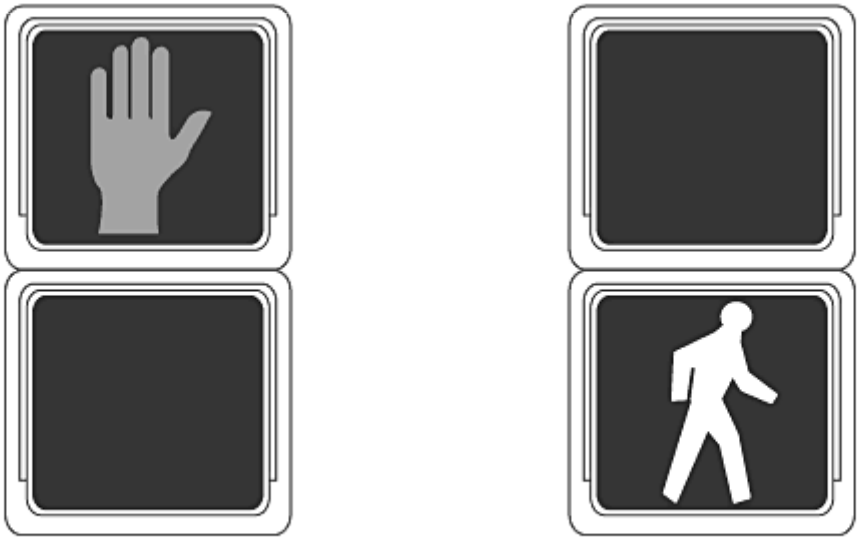


Figure 4E-1. Typical Pedestrian Signal Indications

One Section



Two Section

آشنايي با انواع تجهيزات ايمني راه ها

حفاظ های طولی و اصول طراحی و اجرای آن ها

تعاریف و اصول

- ✓ تجهیزات 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 خطرآفرین 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 خطرآفرین

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
- طراحي موانع بصورت شکننده
- نصب حافظ های طولی و ضربه گیر
- رنگ آمیزی و استفاده از علایم شب نما

عوامل مؤثر در انتخاب نوع حافظ .

معیار	توضیح
۱. اثربخشی	حافظ باید بتواند از خروج وسیله نقلیه جلوگیری کند و آن را به‌داخل 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 خطرآفرین از لبه‌سواره‌رو ممکن است حافظ لازم نباشد. شیب عرضی محل حافظ ممکن است در انتخاب نوع آن تأثیر بگذارد.
٤. انتها و اتصال	طرز بی‌خطر 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.
٦. اجرا	عملی بودن ساخت و نصب حافظ را باید در نظر گرفت.
۷. مرمت و نگهداری	حافظهای نرم و نیمه‌سخت 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 شدهٔ حافظ را کم و ساخت و تعمیر آن را آسان می‌کند.
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 جمع‌شدن برف و طرز برف‌روبی را باید در نظر بگیرند.

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

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	حداقل عرض ایمنی (متر)	
	راههایی که از این پس طرح می‌شود	راههای موجود
۶۰ یا کمتر	۳ر۰	۱ر۵
۷۰	۴ر۰	۲ر۰
۸۰	۵ر۰	۳ر۰
۹۰	۶ر۰	۴ر۰
۱۰۰	۸ر۰	۵ر۰

حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون‌استفاده‌از حافظ طولی برحسب شیب شیروانی خاکریزی.

شیب شیروانی خاکریزی	حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی
۱ روی ۱ر۵	۱ر۰ متر
۱ روی ۲ر۰	۲ر۰ متر
۱ روی ۲ر۵	۳ر۰ متر
۱ روی ۳ر۰ و ملایمتر	نامحدود
توضیح: ارتفاع خاکریزی برابر است با تفاوت ارتفاع خط زمین در پای شیروانی خاکریزی و ارتفاع پاشنهٔ شیروانی.	

انواع حفاظ های طولی

- ✓ نرده های حفاظتی نرم (گاردریل های انطاف پذیر)

  این نوع از حفاظ ها دارای پایه 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.

حفاظ های طولی
- **نرده های حفاظتی جانبی**
- **حفاظ های حفاظتی میانی**

اجزاء تشکیل دهنده گاردریل ها

- ✓ سپر (Rail) : اولین قسمتی است که مورد تصادم قرار می گیرد و معمولا 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.

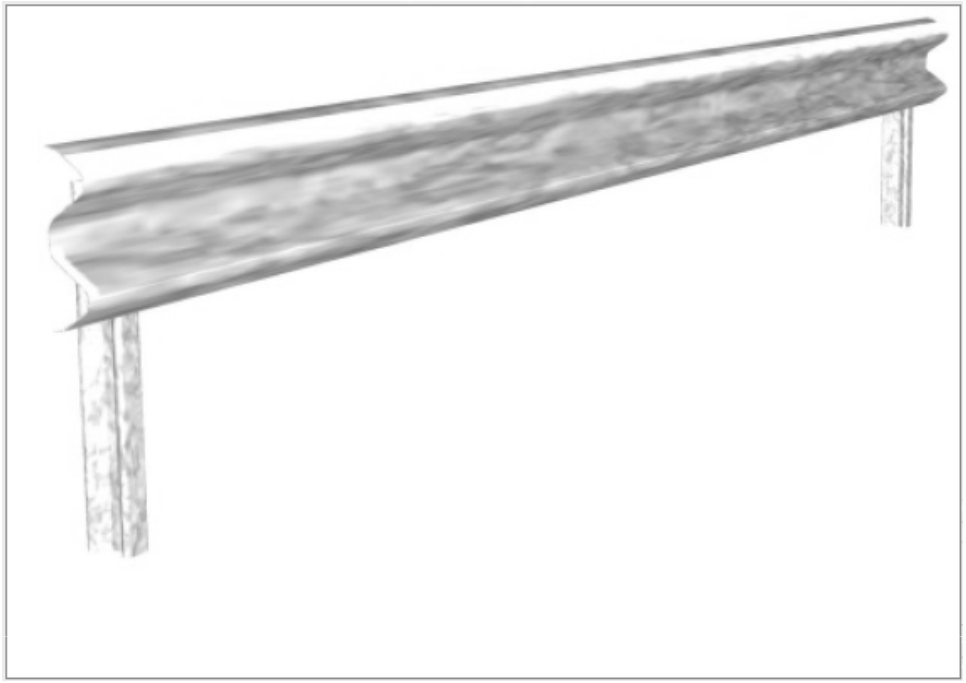
خصوصیات انواع نرده های حفاظتی جانبی

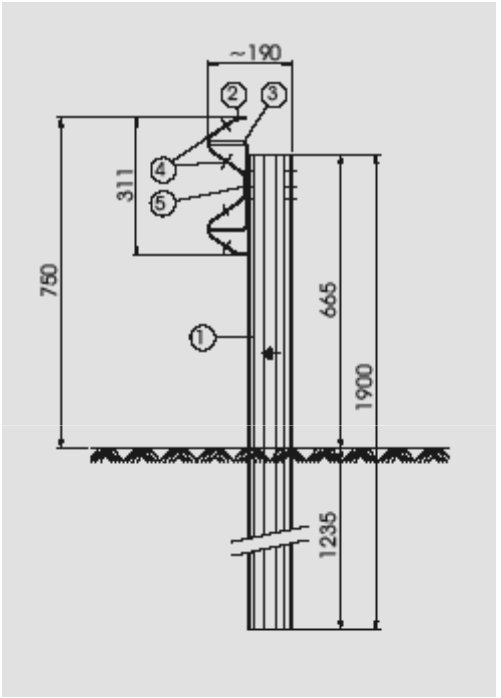
1. نرده های حفاظتی جانبی نرم (انعطاف پذیر) :

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 توجهی، انعطاف و تغییر شکل دهد. معمولا در این حالت پایه های شکسته شده و یا از جا کنده می شوند.

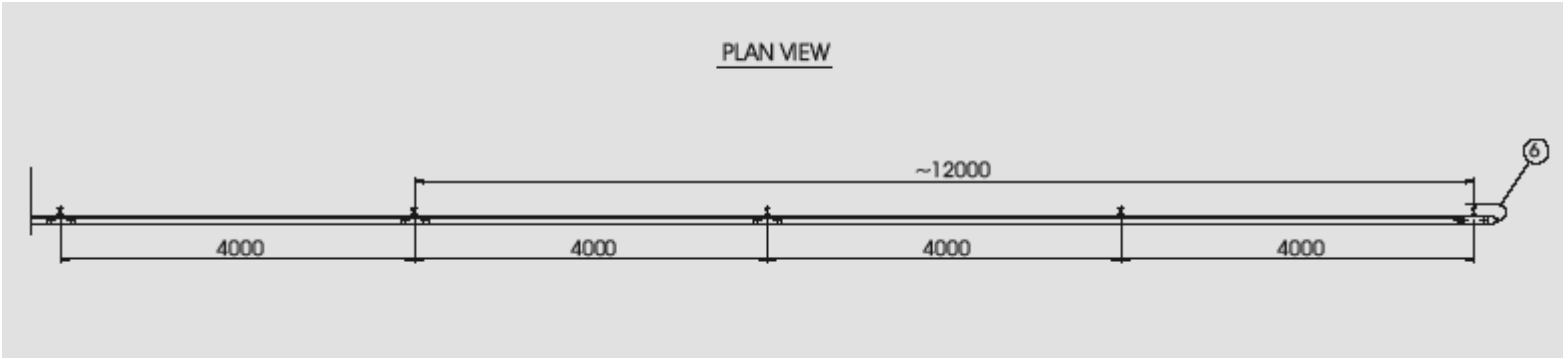
در این نرده ها از سپر دو موج (معمولا بدون لقمه) استفاده می کنند. ارتفاع لبه فوقانی سپر تا سطح سواره رو می بایست 75 سانتیمتر باشد. فاصله پایه ها نیز به میزان طول استاندارد یک سپری و به میزان 4 متر در نظر گرفته می شود. در این فاصله، نرده می تواند بر اثر تصادم به میزان حداکثر 230 سانتیمتر انعطاف و عقب زدگی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





Test	TB11(X49.10.A10)	TB32(X49.11.A10)
Impact speed	100	110
Impact angle	20°	20°
Vehicle	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 لزوما 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 ستفاده می شئد.

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 معمولا 90/1 در نظر گرفته می شود.

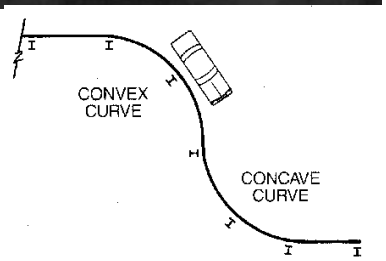
در حالتی که از سپر 3 موج استفاده شده باشد، ارتفاع فوقانی سپر در هنگام نصب می بایست بین 80 تا 90 سانیتمتر باشد.

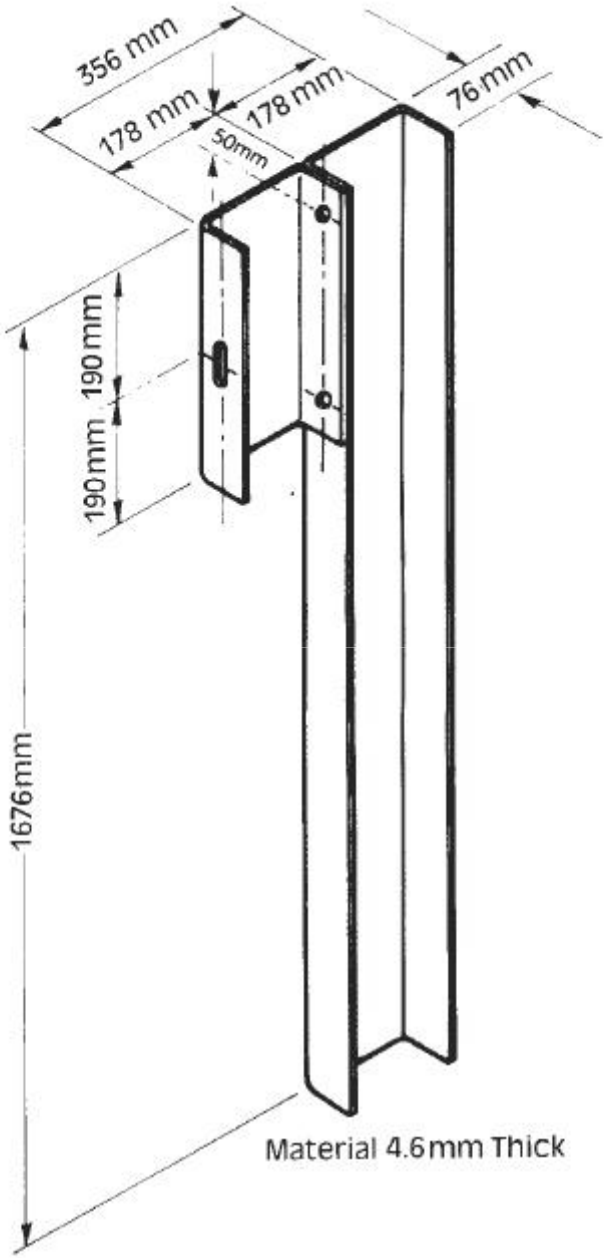
W-Beams

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 x 10^4 mm^3	Vertical: 8.03 x 10^4 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 x 10^4 mm^3			




356 mm
178 mm
178 mm
76 mm
50mm
190 mm
190 mm
1676 mm
Material 4.6 mm Thick

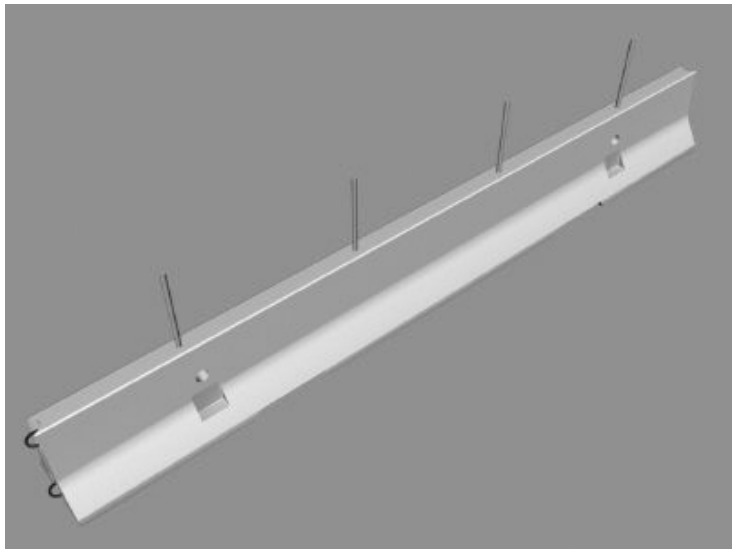
LOGISTICS
TAYLOR
LOGISTICS

خصوصیات انواع نرده های حفاظتی جانبی

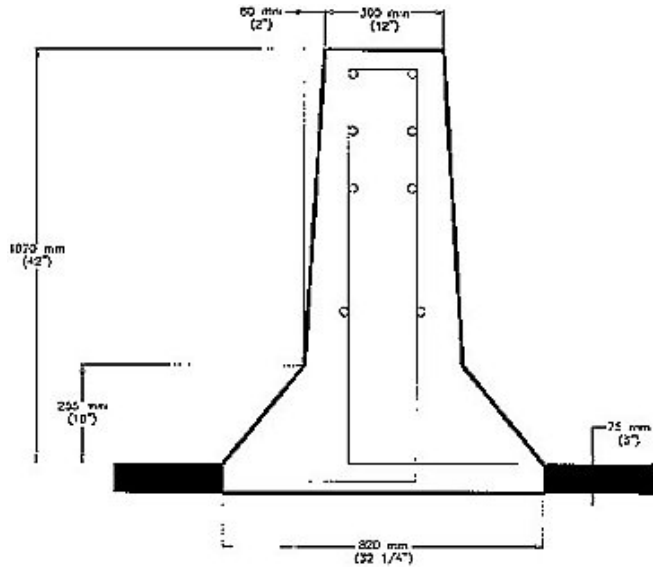
3. نرده های حفاظتی جانبی صلب :

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.

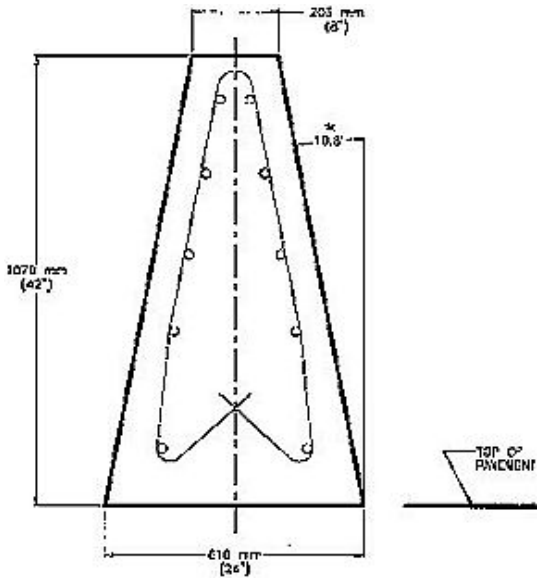
ارتفاع حفاظ های بتنی معمولا 80 سانتیمتر در نظر گرفته می شود. ولی در صورت قابل توجه بودن حجم ترافیک سنگین ، این



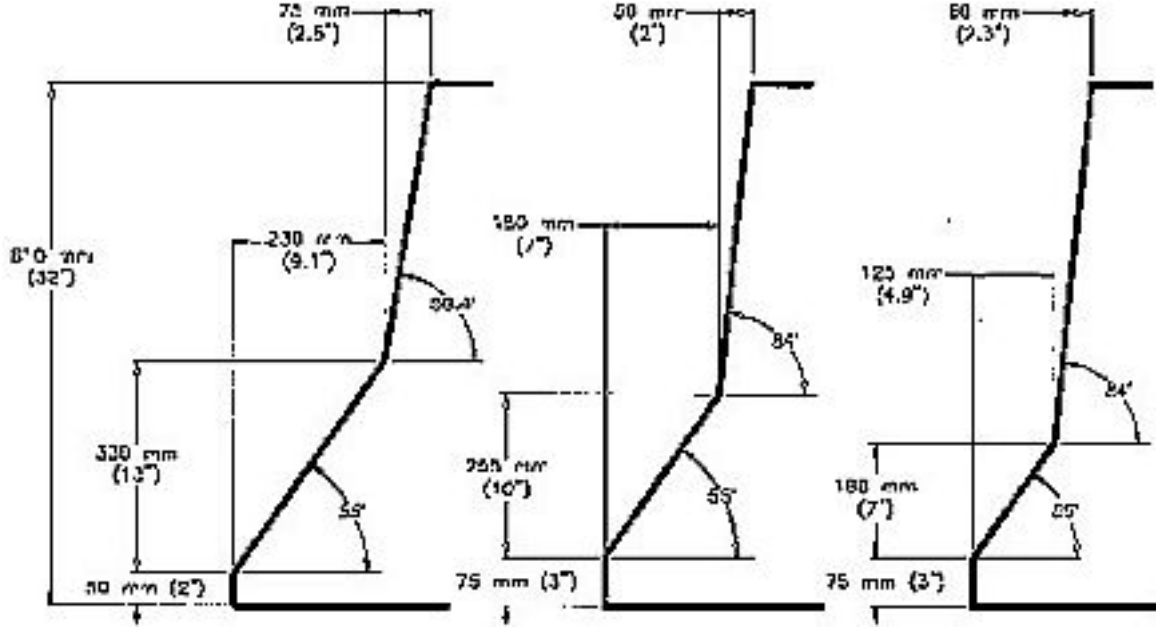
ارتفاع را می توان تا 150 سانتیمتر نیز در نظر گرفت.



NJ Turnpike Authority's heavy-vehicle median barrier.



Texas Constant Slope Barrier



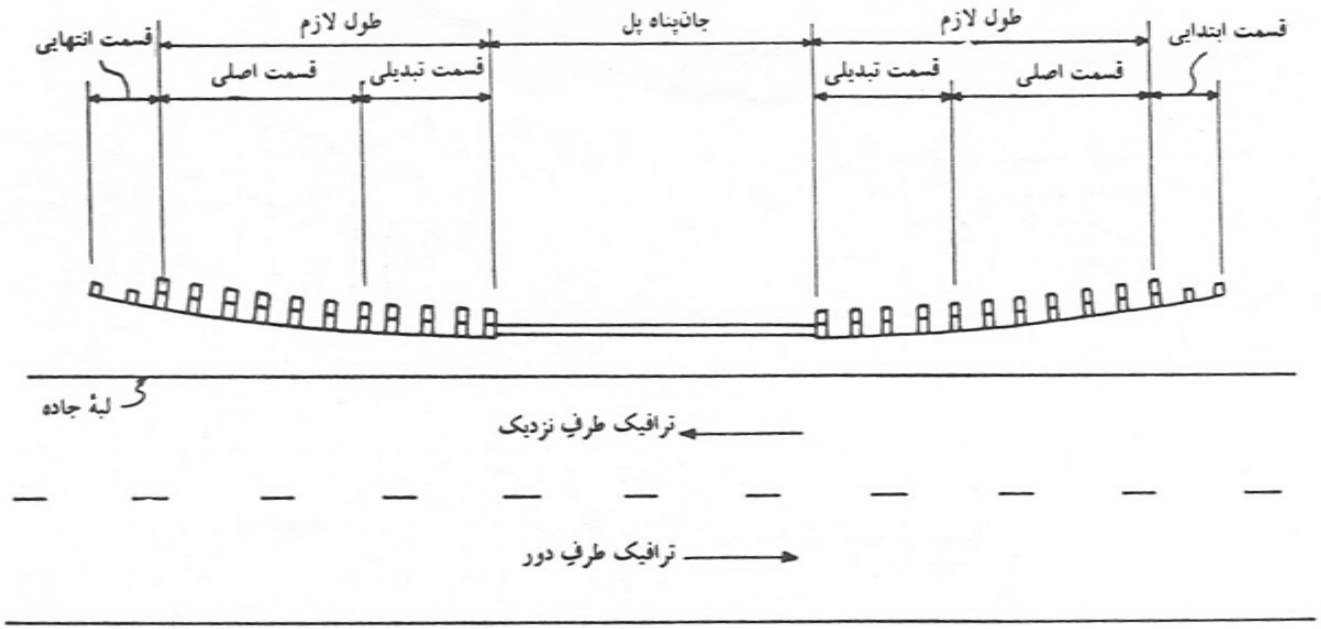
قسمت های مختلف حافظ هاي طولي

قسمت ابتدايي

قسمت اصلي

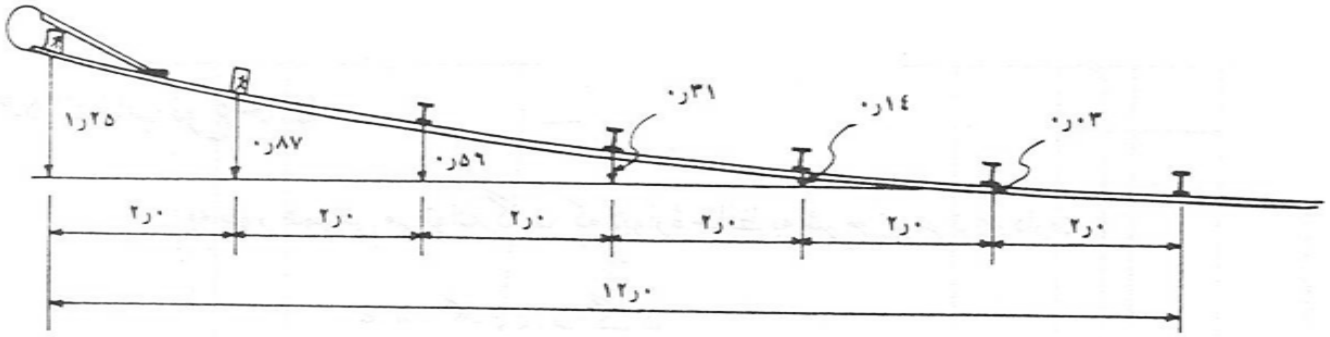
قسمت تبديلي

قسمت انتهايي



میزان انحراف مناسب، برای حافظهای طولی.

سرعت طرح (کیلومتردرساعت)	d (متر)	فاصله حافظ تا لبهٔ سواره‌رو برابر d یا از آن کمتر است	فاصله حافظ تا لبهٔ سواره‌رو از d بیشتر است	
			دیواره	نرده
۵۰	۱ر۰	۱۲:۱	۸:۱	۷:۱
۶۰	۱ر۲۵	۱۵:۱	۱۰:۱	۹:۱
۷۰	۱ر۵	۱۸:۱	۱۲:۱	۱۰:۱
۸۰	۲ر۰	۲۰:۱	۱۴:۱	۱۱:۱
۹۰	۲ر۲۵	۲۲:۱	۱۶:۱	۱۲:۱
۱۰۰	۲ر۵	۲۶:۱	۱۸:۱	۱۴:۱

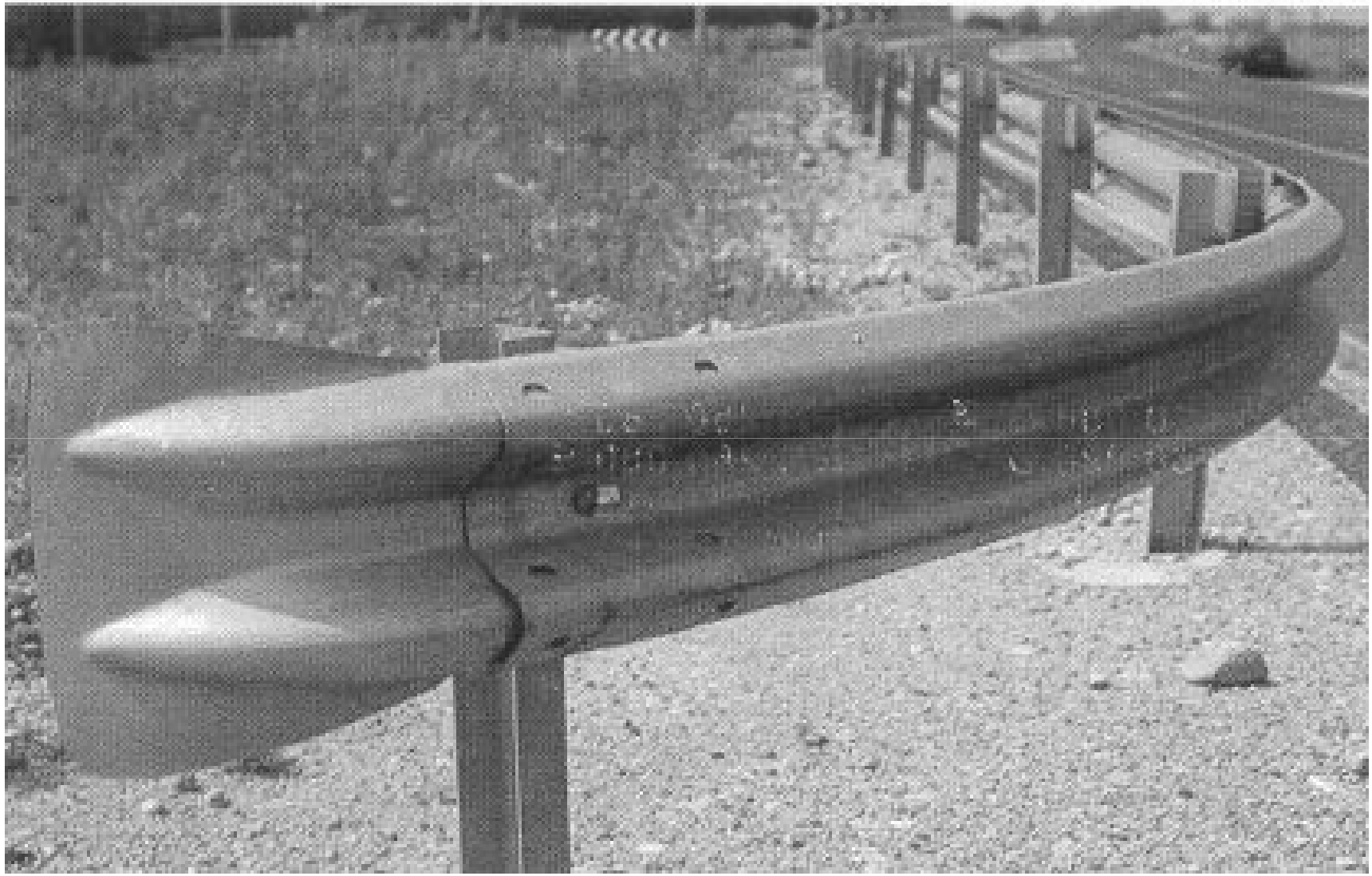


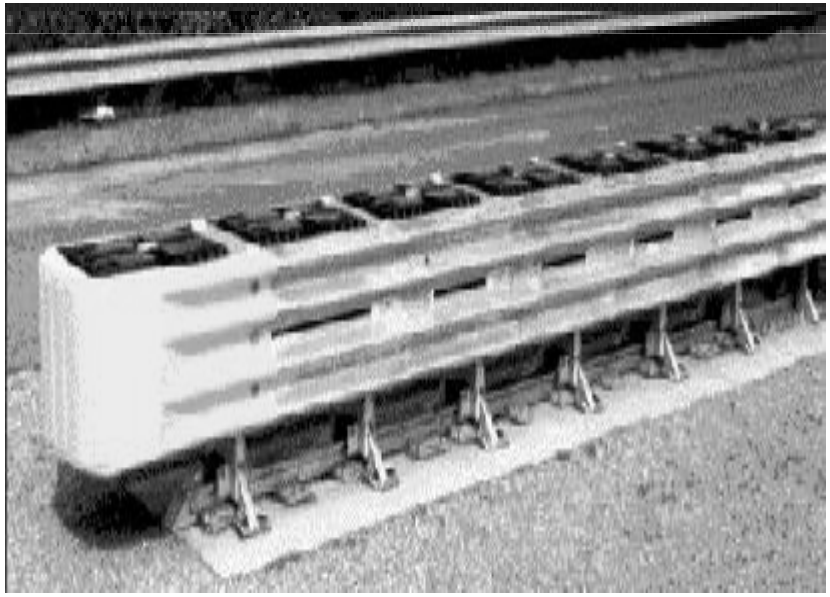
همهٔ اندازه‌ها به متر است

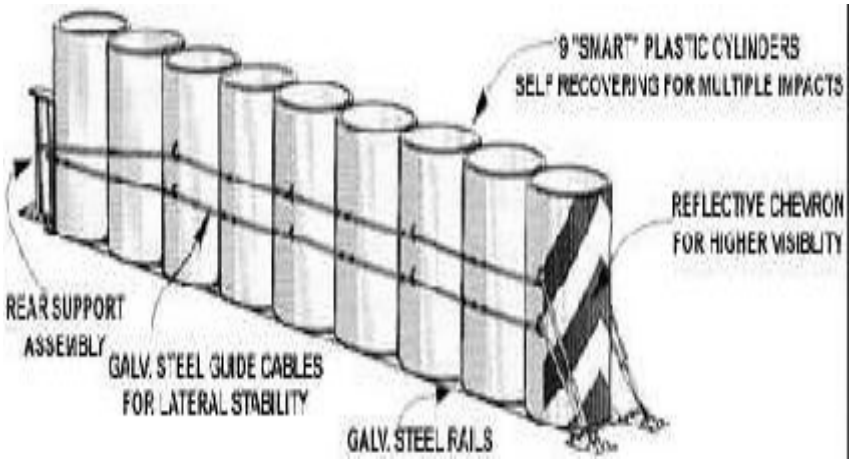
عقب‌نشینی سهمی شکل قسمت ابتدایی.

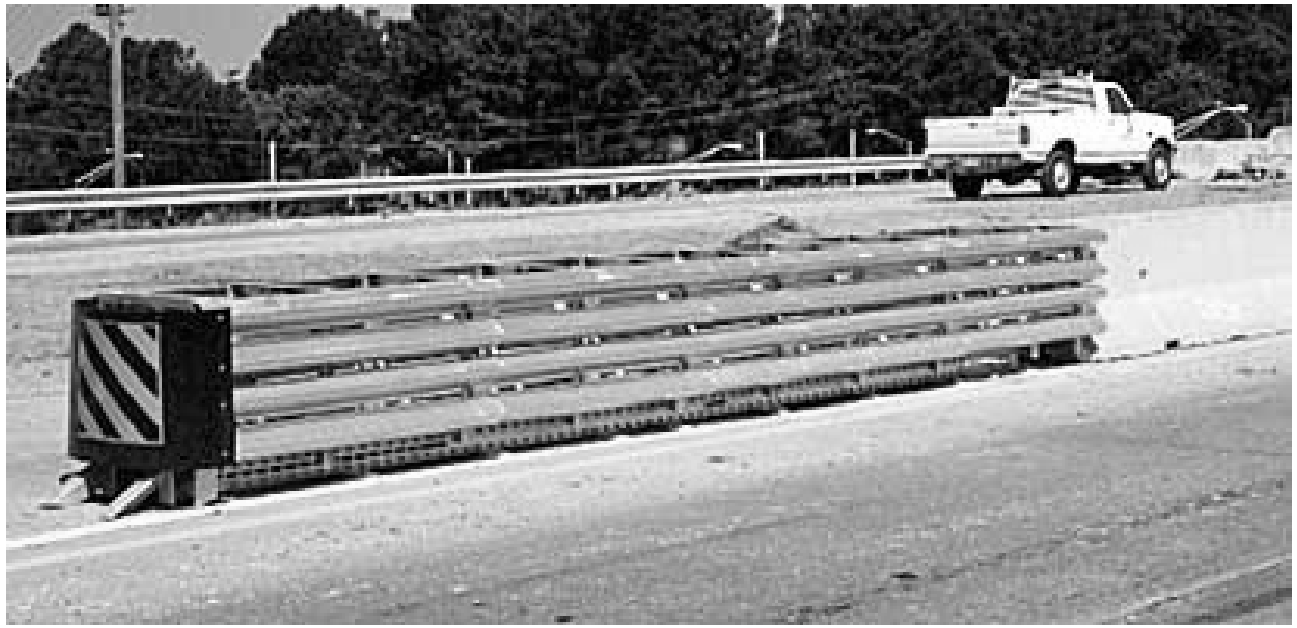
روش هاي ايمن سازي قسمت ابتدايي گاردريل

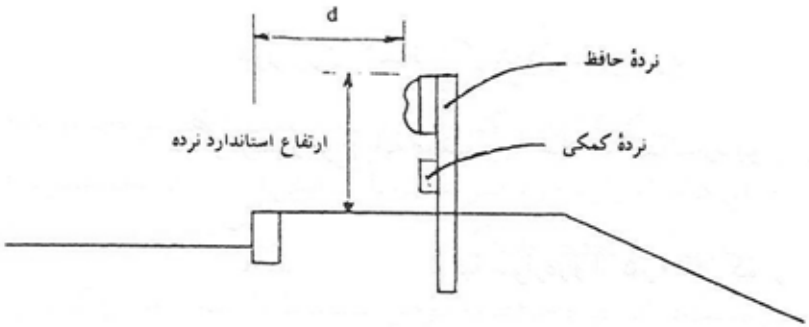
- ✓ قرار دادن ابتدای حافظ دورتر از عرض ايمني
- ✓ عقب بردن و مدفون کردن (با حداقل 25/1 متر عقب نشینی)
- ✓ استفاده از قسمت ابتدايي شکستنی
- ✓ نصب ضربه گير






9 "SMART" PLASTIC CYLINDERS
SELF RECOVERING FOR MULTIPLE IMPACTS
REFLECTIVE CHEVRON
FOR HIGHER VISIBILITY
REAR SUPPORT
ASSEMBLY
GALV. STEEL GUIDE CABLES
FOR LATERAL STABILITY
GALV. STEEL RAILS



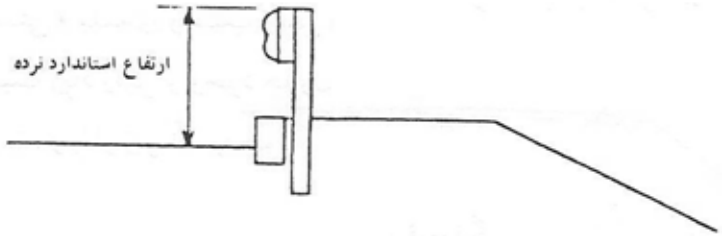


حالتهای «الف»، «ب» و «ج»

حالت «الف»: ۰٫۲۵ > d > ۰٫۰۲ متر، نصب نردهٔ کمکی ضروری است.

حالت «ب»: ۱٫۲۵ > d ⩾ ۰٫۲۵ متر، دراین وضعیت نردهٔحافظ عمل نمی‌کندوازایجادچنین حالتی بایدجلوگیری کرد.

حالت «ج»: d ⩾ ۱٫۲۵ متر، نصب نردهٔ 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 نردهٔ کمکی ضروری نیست.

ضوابط نصب نرده همراه با جدول.

موارد استفاده حفاظ های طولي میانی

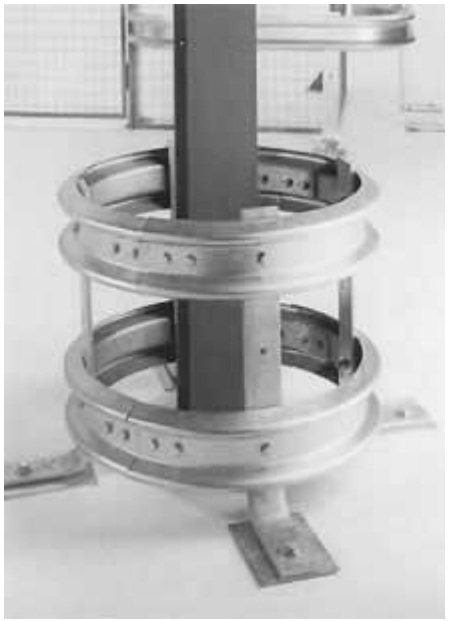
- ✓ جدا کردن دو طرف مخالف به منظور جلوگیری از برخورد روبرو
- ✓ جلوگیری از دور زدن غیر مجاز
- ✓ جلوگیری از استفاده غیرمجاز وسایل از خطوط ویژه

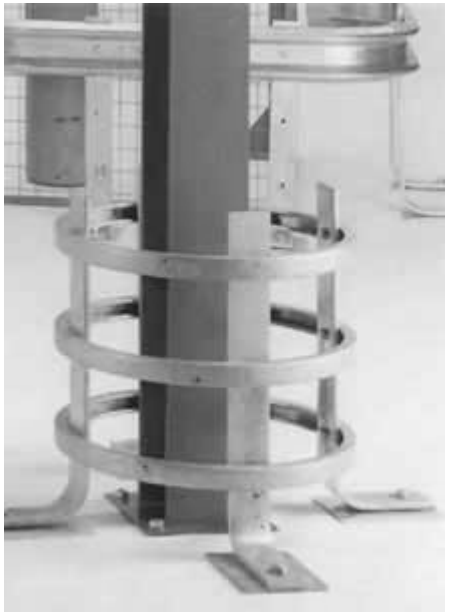
انواع حافظ های میانه (بسته به عرض میانه و نیز حجم و کیفیت ترافیک)

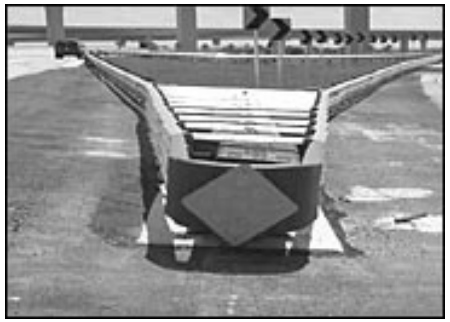
- ✓ نرده دو موج با پایه ضعیف معمولی
- ✓ نرده دو موج با پایه های قوی
- ✓ نرده قوطی شکل
- ✓ حفاظ های بتنی

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 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

آشنايي با انواع تجهيزات ايمني راه ها

ضربه گيرها

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 مواردي كه احتمال برخورد روبه رو يا شاخ به شاخ با مانع بايد از وسايل ايمني ديگري كه ضربه‌گيري ناميده مي شود استفاده كرد. قبل از تصميم به نصب ضربه‌گير بايد امكان حذف عامل خط يا تبديل مانع به نوع شكننده را مورد بررسي قرار داد.
- ضربه‌گيرها معمولاً تجهيزات گران قيمتي مي باشند اين مطلب خود دليل كافي بر لزوم مطالعة دقيق و گسترده براي تعيين محل نصب و خصوصيات نوع مورد نياز براي هر محل است.

2-1-نقش ضربه‌گير و عملكرد مكانيكي آن

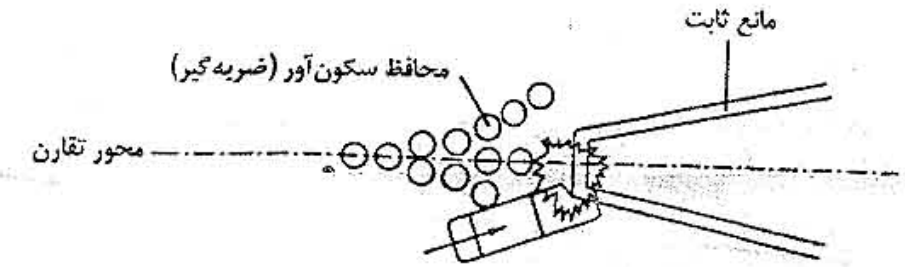
هنگامي كه وسيله نقليه، به صورت سرگردان و كنترل از راه دست داده، از مسير خارج مي‌شود داراي انرژي جنبشي است نقش ايمني بخش ضربه‌گير، جذب يا پخش آرام اين انرژي قبل از برخورد خودرو به مانع خطر آفرين است.

در بعضي انواع ضربه‌گير، انرژي جنبشي خودرو از طريق تغيير شكل خميري قسمتهاي مختلف ضربه گيري جذب مي‌شود و در پاره‌هاي ديگر اين انرژي به جرم اجزاي ضربه‌گير منتقل و سپس از طريق اين اجزا مستهلك مي‌گردد.

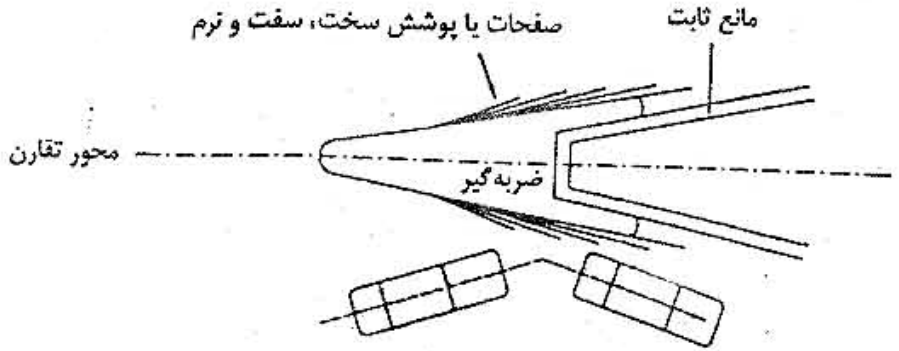
در انواعي كه متعاقباً ذكر خواهد شد ضربه‌گير بشكه فولادي و ضربه‌گير بتني از نوع اول و ضربه‌گير آبي و ضربه‌گير ماسه‌اي از نوع دوم مي باشد

ضربه‌گيرها در دو نوع كلي طبقه‌بندي مي‌شوند: معمولبي (غيرهادي) و هدايت كننده (بازگردان) ضربه گير معمولي در تصادف رو به رو (شاخ به شاخ) به موثرترين وجه عمل مي‌كند و نش خود را طبق قانون بقاي اندازه حركت ايفا مي‌نمايد. به موجب قانون مذكور انرژي جنبشي وسيله نقلية تصادف كننده توسط جرم ضربه گير جذب مي‌شود و در عين حال اين نوع ضربه گير از بازگرداندن وسيله نقليه به مسير اصلي خود ناتوان است اين محدوديت موجب مي‌شود كه حركت انحرافي وسيله به سمت جلو با سرعت زياد ادامه يابد كه نتيجه آن نفوذ وسيله نقليه به داخل مجموعه ضربه گير و برخورد به مانع است

ضربه گير هدايت كننده هم در تصادف روبه رو هم در تصادف يك بري (زاويه‌دار) قادر به عمل و ايفاي نقش است. در حالت اول مي‌تواند انرژي جنبشي را جذب و آرام آرام وسيله نقليه را با ايمني متوقف كند و در صورت دوم يعني تصادف يك بري قادر است كه وسيله را به مسير اصلي و پيشين خو بازگرداند.



الف - برخورد به ضربه‌گیر بدون هدایت‌شدن مجدد

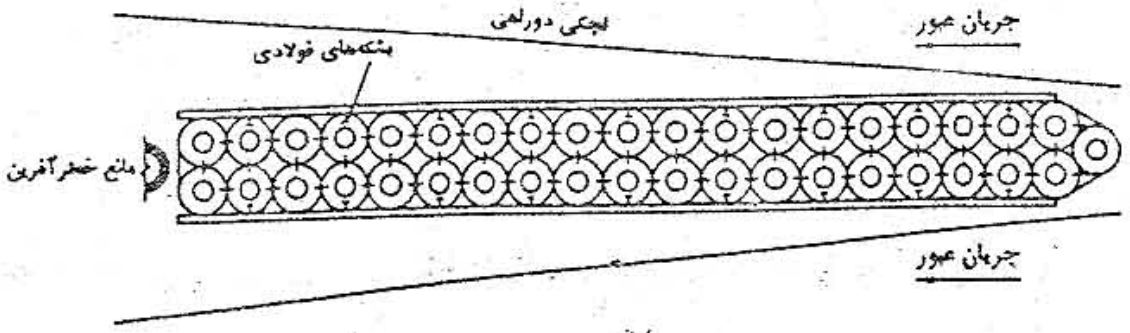


ب - برخورد به ضربه‌گیر و هدایت مجدد

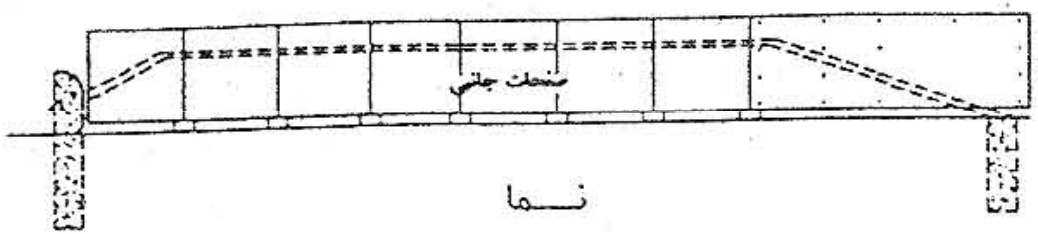
شکل ۳-۱۴- عملکرد دو نوع ضربه‌گیر

انواع ضربه گيرها

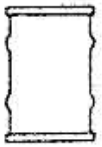
- **الف: ضربه گير بشكه فولادي**
- **با كابلهاي هدايت و صفحات جانبي كه از بشكه‌اي فولادي 55 گالني متصل به هم تشكيل شده است. براي تضعيف بشكه ها (در مقابل انرژي ضربه) در قاعدة بالا و پايين آن، سوراخهايي ايجاد كرده اند. كابلها در هر دو طرف كشيده و در جلو و عقب مهار شده است. صفحات جانبي براي جبوگيري از گير كردن و اعمال نقش هدايت كنندگي در تصادفهاي اريب (زاويه‌دار) به كار مي‌رود. پس از هر بار تصادف، بايد بشكه‌هاي قر شده و صفحات جانبي معيوب را عوض كرد.**



پلان



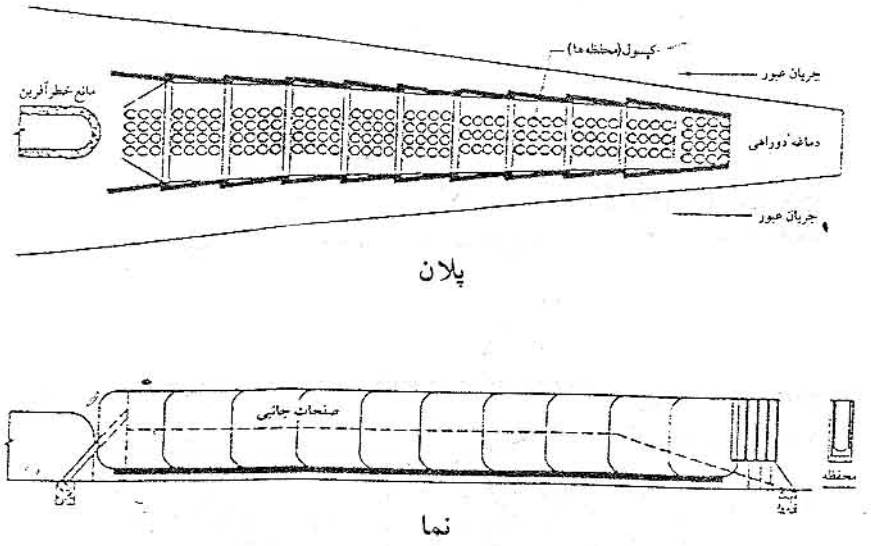
نما



بشکه فولادی

ب: ضربه گير آبي

اين ضربه‌گير متشكل از كپسولهاي وي‌ني‌لر پر از مايع كه به يكديگر بسته و از دو طرف مهار شده و صفحات جانبي نيز، به ترتيبي كه براي نوع بشكه فولادي اشاره شده، منظور گرديده است .پس از تصادف بايد واحد را به جاي خود برگرداند و اجزا را تعمير و يا تعويض نمود.



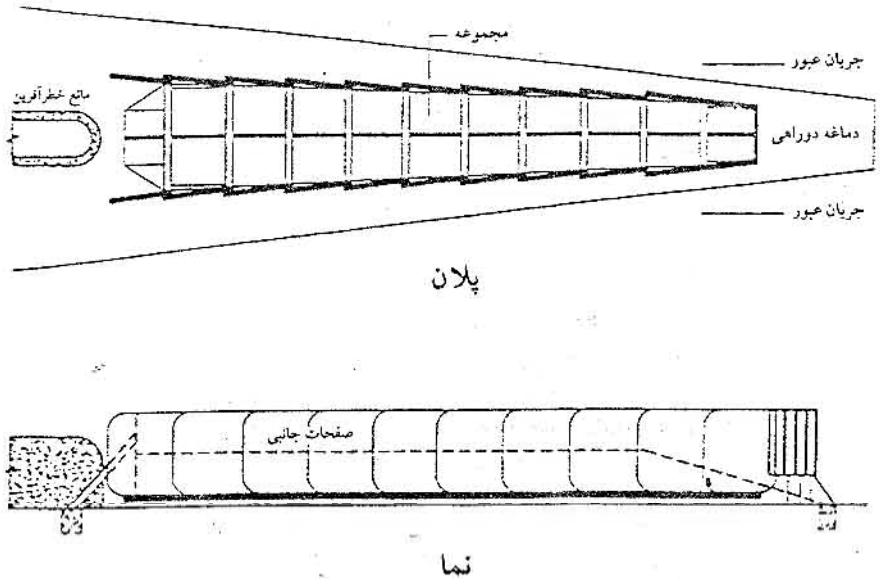
شکل ۳-۱۶- نصب ضربه‌گیر آبی در دوراهی‌ها

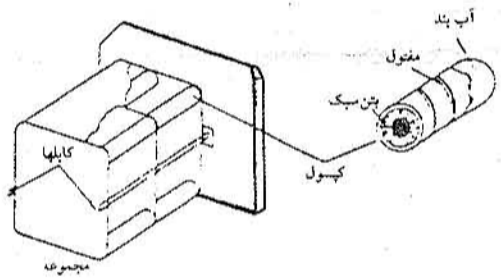
- ج: ضربه
- این ضربه

هر دسته

ه است. از

ست و پس از





شکل ۳-۱۷- نصب ضربه‌گیر بتنی در دوراهی مهم

د: ضربه گير ماسه‌اي

دوو نوع از اين ضربه‌گير شامل محفظه‌هايي است كه وزن معيني از ماسه در آن ريخته مي‌شود. پس از تصادف ، بايد بشكه‌ها (محفظه‌ها) را تعمير كرد و مجدداً از ماسه پر نمود. هـ : ضربه گير لاستيكي

سيستمي همانند ضربه‌گيرهاي بشكه فولادي دارد كه فقط به جاي بشكه هاي فولادي، استوانه‌هايي از جنس پلاستيك توخالي به كار مي‌روند.

و: ضربه گير متحرك

علاوه بر ضربه گير ثابت كه در انواع گوناگون ساخته شده، ضربه‌گير متحرك نيز براي استفاده موقت در محلهايي كه ايمني عمليات بهسازي و تعميرات راه مورد نظر باشد، ارائه گرديده است. ضربه گير متحرك، روي كاميون سوار مي شود.

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 راه حلهایی 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 مهندسین حمل ونقل(ITE), اولین سرعتگیر در اروپا در سال 1970و 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(7تا cm10), حداکثر طول آن 1 فوت(cm30) وعرض آن به اندازه عرض محل نصب باشد.

استفاده از Bump در اماکنی توصیه میشود که حداکثر سرعت وسایل نقلیه از 5تا 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 معمولا 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 3تا 4 اینچ(7تا 10cm) میرسد, عرض آن به اندازه عرض خیابان محل نصب است و طولی ما بین 12تا 14 فوت(3.5تا 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(15تا 30km) تجاوز کند. بر خلاف Bump, Humpها معمولا 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 کاه :

SPEED
HUMP
10
M.P.H.

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 سرعتکاه باید در نظر گرفته شوند آورده شده که مطالعه این موارد آشنایی کاملتری با استفاده اصولی از سرعتکاه 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 سرعتکاه 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 سرعتکاه 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 سرعتکاه ندارند, فقط محلها و مناطق مخصوصی که طبیعتا تعدادشان هم زیاد نیست به این ابزار مجهز میشوند.

سرعتکاه 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 ارگانهای تحت تاثیر این امر در آمریکا و انگلیس تهیه و منتشر شده مشاهده کرد. بنابر این میتوان گفت علیرغم استفاده از سرعتکاه در این کشورها, مخالفتهایی منطقی نیز با این ابزار وجود دارد:

به طور کلی میتوان گفت مهمترین عیب وارده به سرعتکاه توسط اکثر مخالفین تاثیر مثبت این ابزار در کند کردن سرویس دهی ارگانهای 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 سرعتکاه گزارش شده اند.

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

موافقین سرعتکاه 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 سرعتکاه با موفقیت در آنها نصب شده اند عبارتند از:

تورنتو, اوتاوا, پیکرینگ, برنتفورد, شربروک, هالیفکس, فردریکتون, ونکوور, ویکتوریا, ادمونتون و وینیپگ. لینک زیر حاوی اطلاعات جامع و مفیدی در مورد سرعتکاه 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 آماری تعداد موافقین این امر بیشتر از مخالفین 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 میزان18% 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 ازحجم 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 سرعتکاه 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 سرعتکاه 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 اصولا 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.**

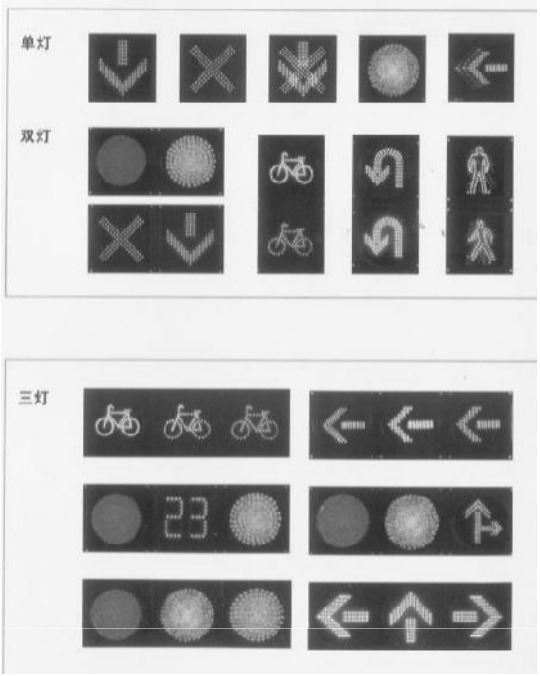
- نصب سرعتکاه در خیابانهایی که دارای یک Lane در هر جهت حرکت هستند و تابلوی محدودیت سرعت (40km)25mph دارند ممکن است. البته نوع تخت سرعتکاه که دارای طول بیشتر است میتواند در خیابانهایی با حداکثر سرعت مجاز (50km).32mph نیز نصب شود.
- سرعت گیر و سرعت کاه نباید در معابر دارای شیب بیش از 8% در صد نصب شود.
- سرعتکاه در خیابانی که به عنوان مسیر عبور کامیون/ کامیونت یا مسیر حمل ونقل عمومی شناخته میشود نصب نمیگردد.
- نصب سرعتکاه در خیابانهایی که مسیر اولیه و اصلی رفت وآمد وسایل نقلیه اورژانسی هستند و بنابر تشخیص متخصصین باعث تاخیر غیر قابل قبول در سرویس دهی این وسایل میشوند ممنوع است.

- نصب سرعتکاه 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.
- سرعتکاه ها برای نصب نیاز به موافقت کتبی 100% صاحبین املاک(1 رای به ازای هر مالک) و 67% ساکنین(1رای به ازای هر واحد مسکونی) خیابان محل نصب دارند.
- علائم هشدار دهنده که به راننده وجود سرعتکاه و همچنین سرعت عبور از آنها را اعلام کند باید در فاصله مناسب قبل از شروع یک سری سرعتکاه نصب شوند.

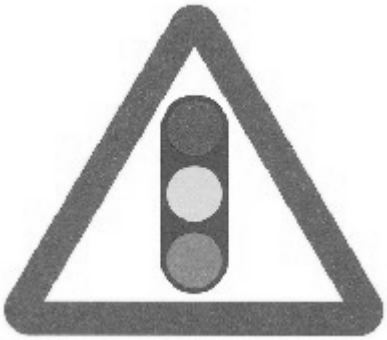
- سرعتکاه نباید در خیابانهای بن بست با طول کمتر از 800فوت(25متر) نصب شود.
- طول خیابان محل نصب باید حداقل 1.4مایل(2.25 کیلومتر) باشد.

در مواقعی که استفاده از سرعتکاه 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.

آشنايي با انواع چراغ هاي كنترل ترافيک و تأثير آن ها بر ايمنی


单灯
双灯
三灯

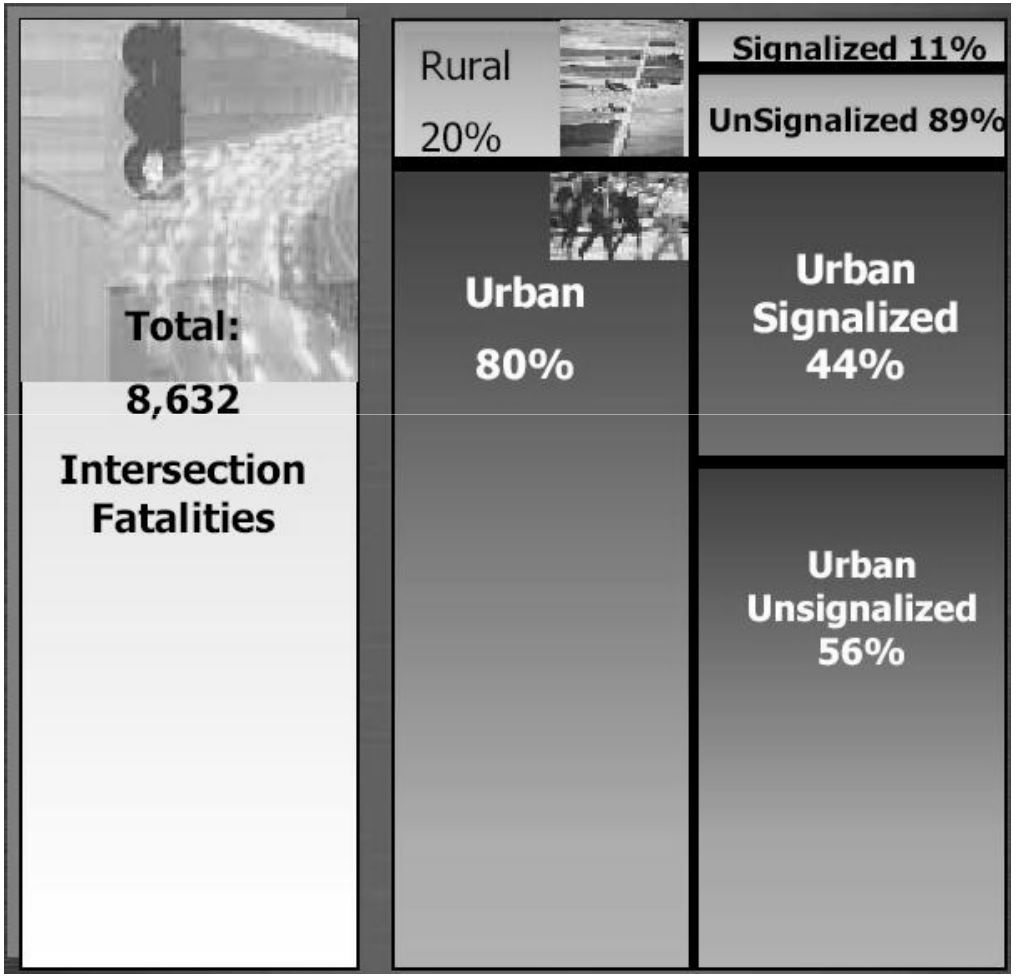
DW
PLANT HIRE



انواع چراغ های کنترل ترافیک

- ✓ چراغ های راهنمایی وسایل 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 تغییر شرایط راه

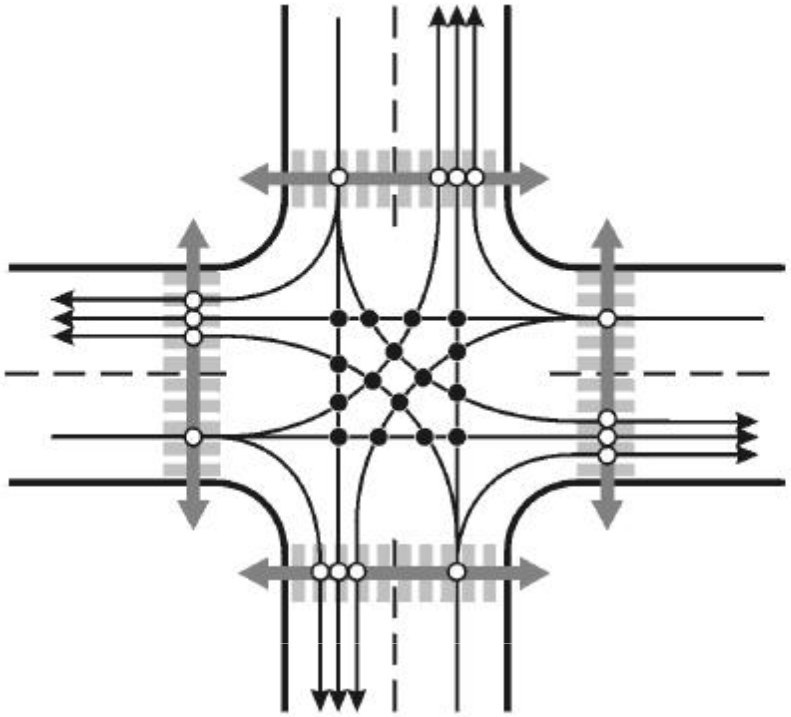
اهداف استفاده از چراغ های ترافیکی



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.

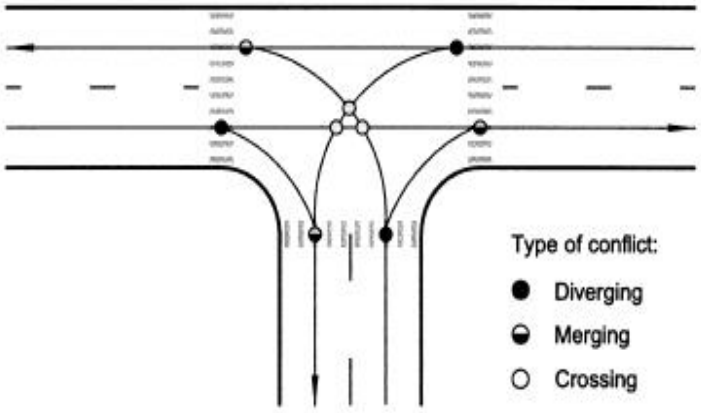
2. کاهش تأخیر عبور وسایل نقلیه و عابران پیاده
3. افزایش ظرفیت تسهیلات ثابت



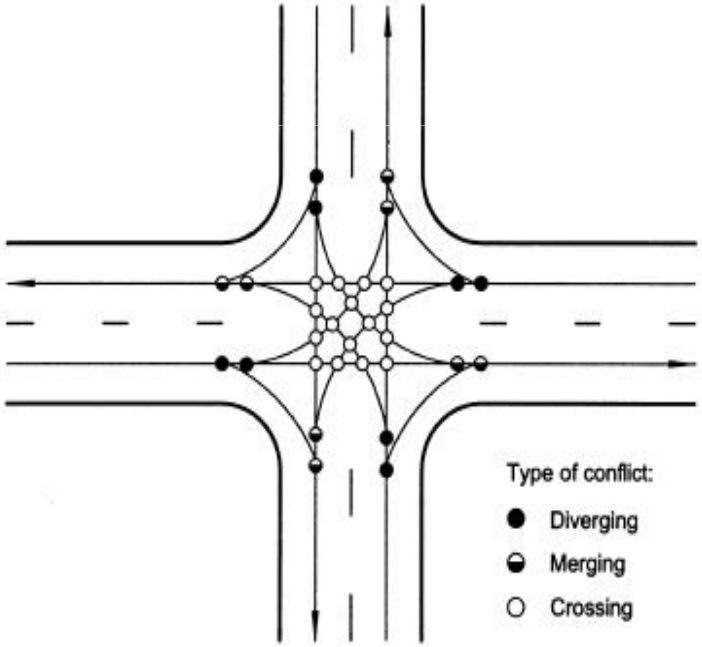
○ Vehicle/Pedestrian Conflicts

● 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

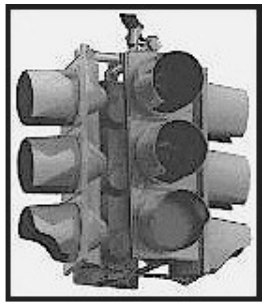
   می توانند بدون برنامه و یا برنامه پذیر باشند.

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

   زمانبندی چراغ بر اساس سنسورهای کارگذاشته در مسیر و حجم ترافیک هر یک از جهات بصورت هوشمند تغییر 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 تعدد وسیله نقلیه مشخصی از مسیر فرعی به تقاطع وارد شده و توسط سنسورها ثبت گردند.



MODEL DTE/302
CONTROLLER

آشنايي با تجهيزات روشنايی 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 اشیا و زمینه آن (سطح زمین) است و در واقع تراکم نور سطح شی و زمین را به یکدیگر نزدیک میکند .

8. ضریب نگهداری چراغ :

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

عوامل موثر در طراحی روشنایی معابر

- حجم و کیفیت ترافیک
- 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 , میدانها , 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 هالید
  - ✓ 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، لبع کناری شانه راه می باشد.

- انتخاب ساعات بهره برداری از سی‌ستم روشنای‌ی

ای‌ن دوره معمولا 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 تغی‌ی‌ر کند.

ارتفاع نصب چراغ

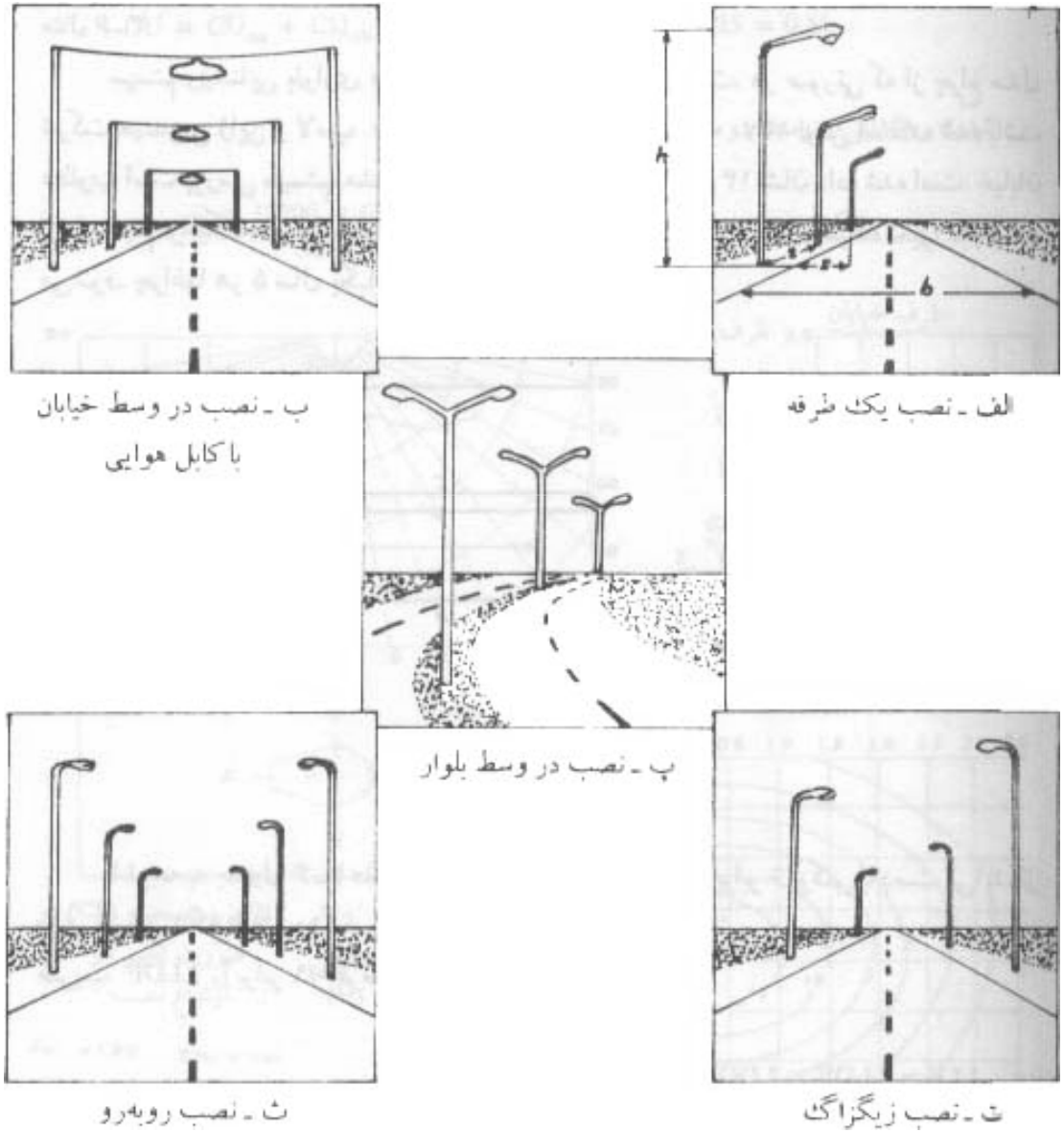
- در راه های فرعی
  - ✓ 8 متر
  - ✓ 10 متر
  - ✓ 12 متر
- در راه های اصلی و بزرگراه ها
  - ✓ 12 متر
  - ✓ 15 متر
  - ✓ 18 متر (بیشتر در بزرگراه ها، تقاطع های غیر همسطح و عوارضی ها)

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



الف ـ نصب یک طرفه

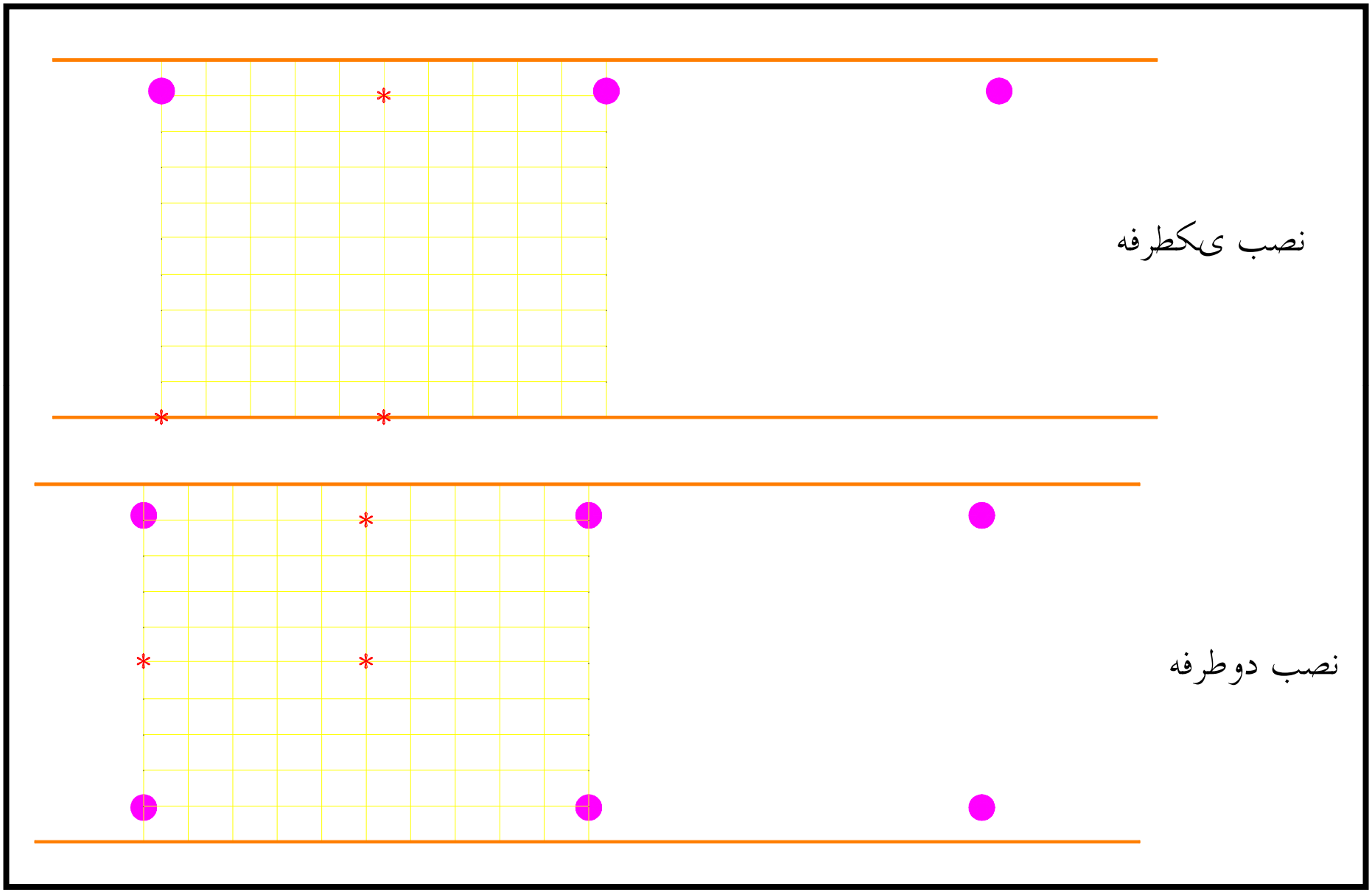
ب ـ نصب در وسط خیابان
با کابل هوایی

پ ـ نصب در وسط بلوار

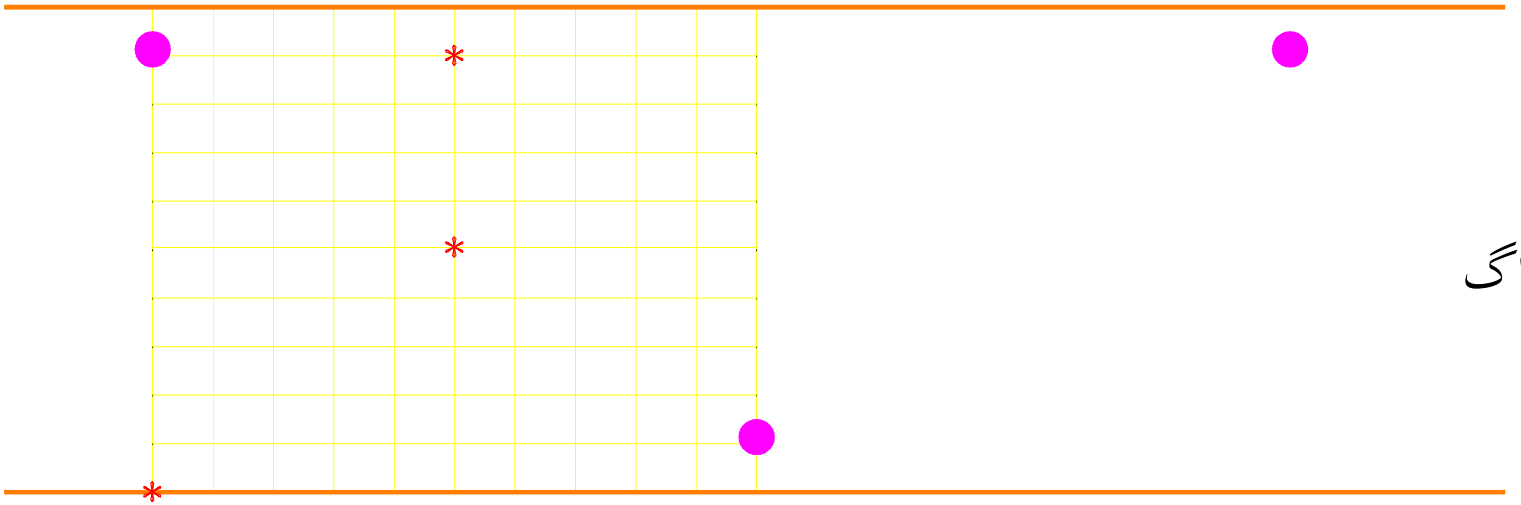
ت ـ نصب زیگزاگ

ث ـ نصب روبه‌رو

نقاط اندازه گیری شدت روشنایی

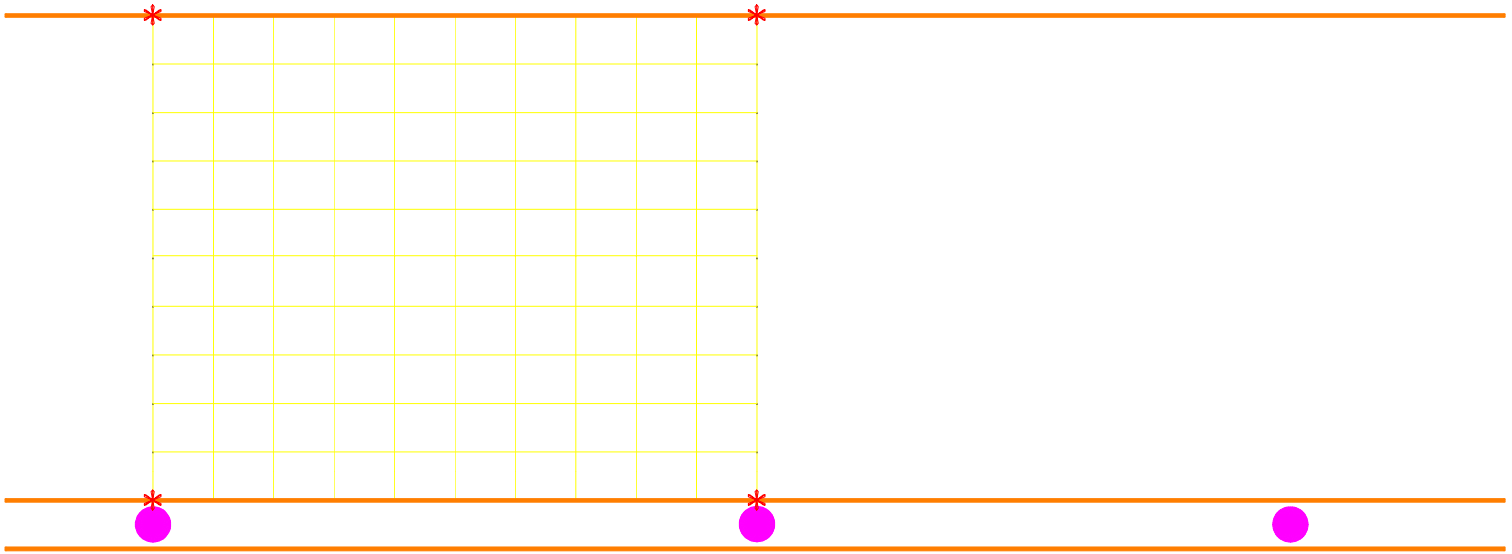


نقاط اندازه گیری شدت روشنایی



نصب زیگزاگ

نقاط اندازه گیری شدت روشنایی



نصب در وسط

متوسط شدت روشنایی

شدت روشنایی بر حسب نوع معبر(آمریکا)

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

متوسط شدت روشنایی

شدت روشنایی بر حسب حجم عابرین پیاده(آمریکا)

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

متوسط شدت روشنایی

شدت روشنایی بر حسب رنگ روسازی(آلمان)

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

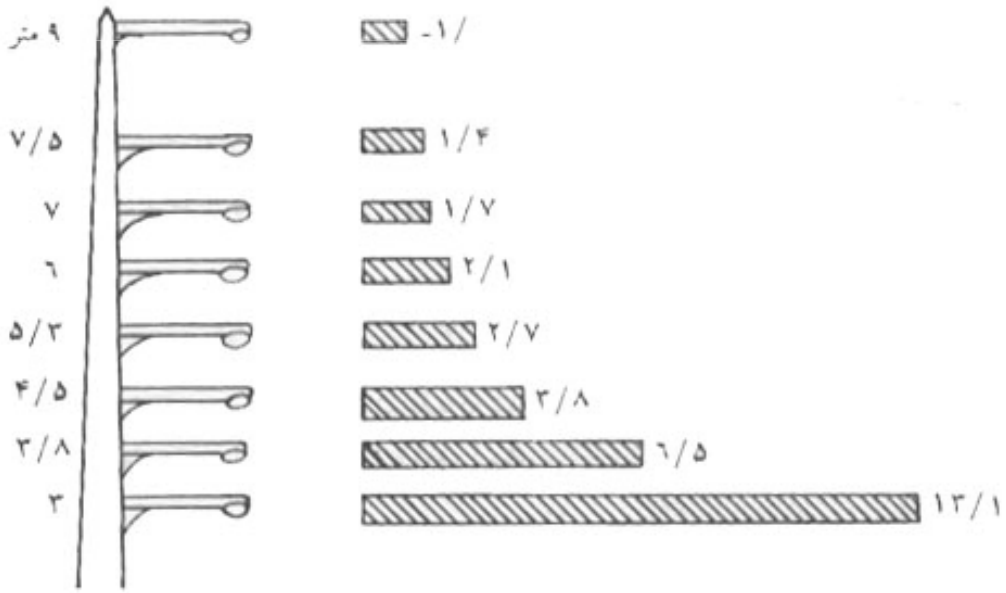
شدت روشنایی متوسط (ایران)

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

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 ـ ۱ : نمودار کاهش چشم‌زدگی نسبت به ارتفاع نصب. (شار نوری لامپ ثابت)

محاسبه روشنایی معابر

فرمول پایه :

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

S : فاصله نصب چراغ ها

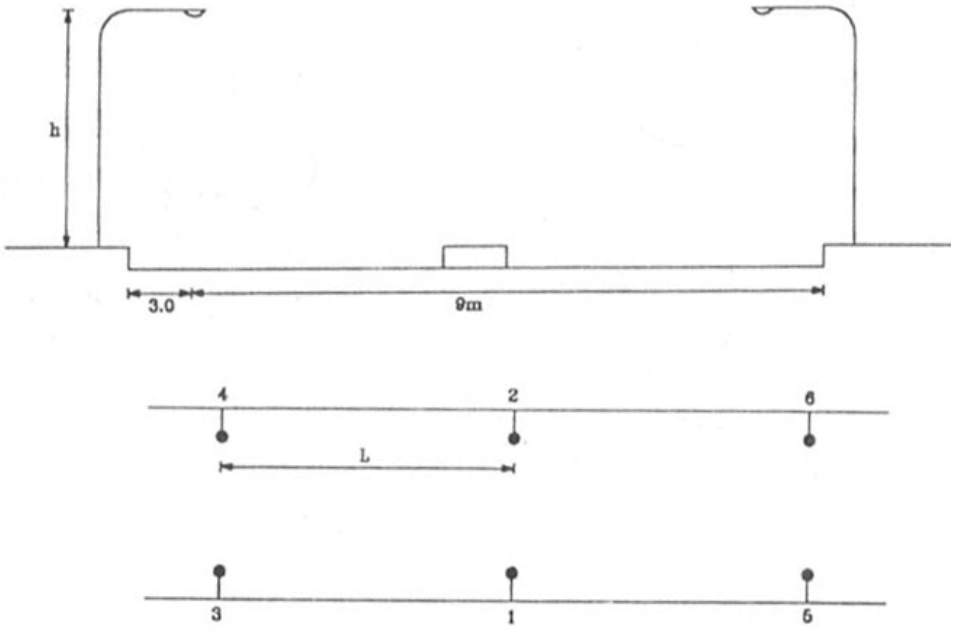
Φ : شار نوری لامپ بر حسب کیلو لومن که توسط کارخانه سازنده تعیین می شود.

Cu : ضریب بهره برداری چراغ

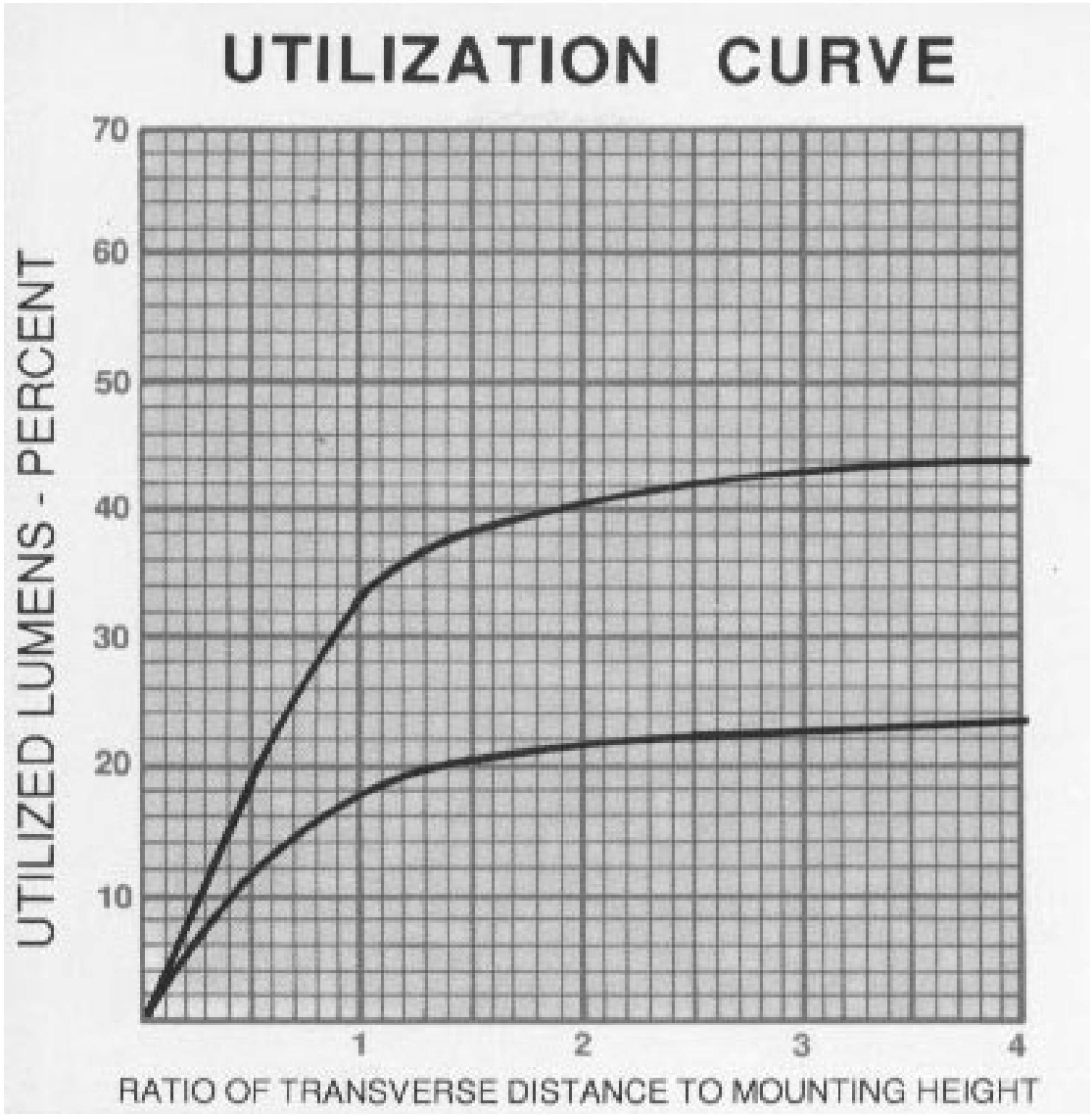
$\overline{E}$: حداقل شدت روشنایی متوسط

MF : ضریب نگهداری (کاهش نور)

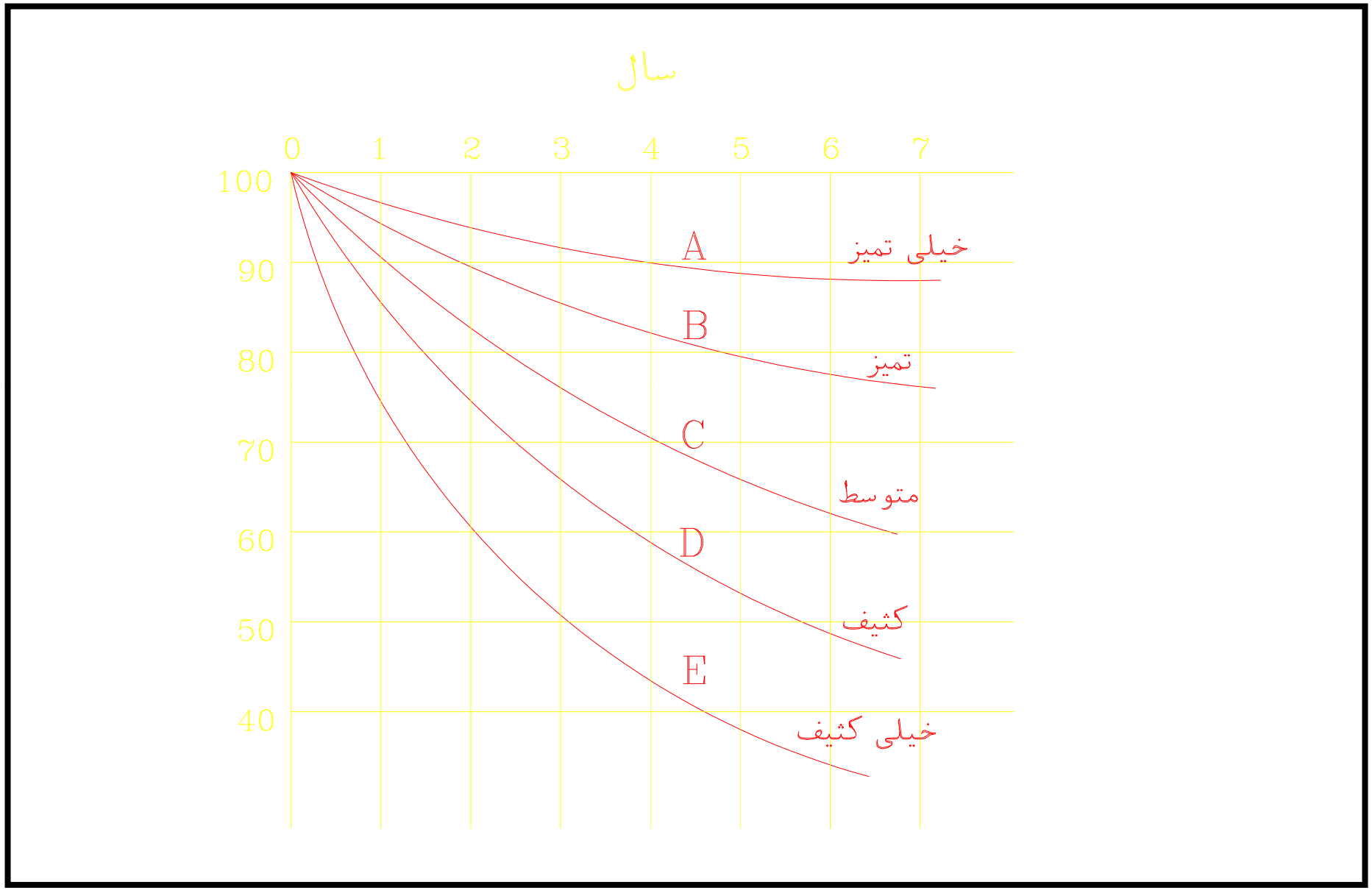
W_k : عرض خیابان



ضریب بهره نوری (Cu)



ضریب کاهش نور (MF)

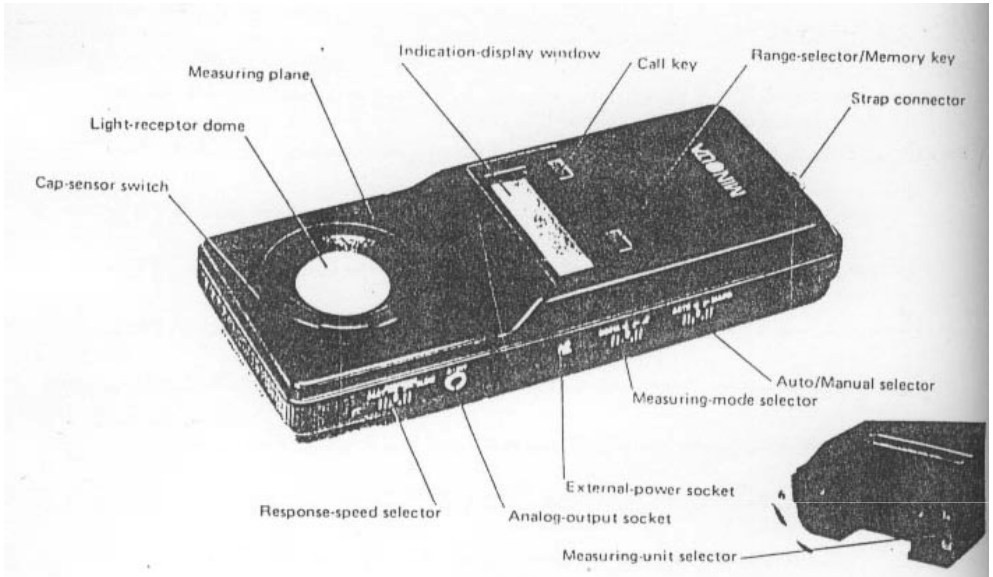


ضریب کاهش نور (ایران) (MF)

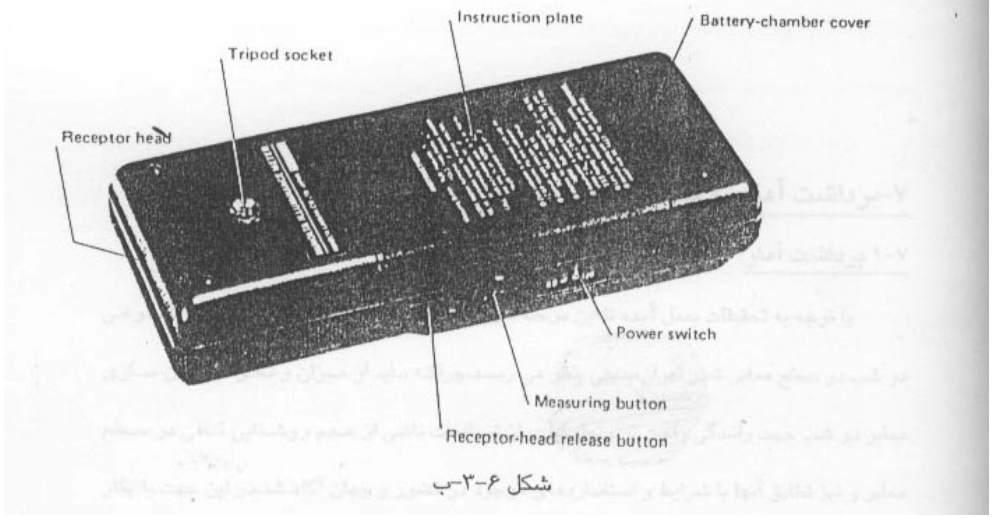
فاصله زمانی تمیز کردن (ماه)	کلاس حفاظت محفظه لامپ								
	حداقل IP2			حداقل IP5			حداقل IP6		
	میزان آلودگی محیط			میزان آلودگی محیط			میزان آلودگی محیط		
	زیاد	کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط
12	53/0	62/0	82/0	89/0	90/0	92/0	91/0	92/0	93/0
18	48/0	58/0	80/0	87/0	88/0	91/0	90/0	91/0	92/0
24	45/0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

دستگاه اندازه گیری شدت روشنایی

لوکس متر

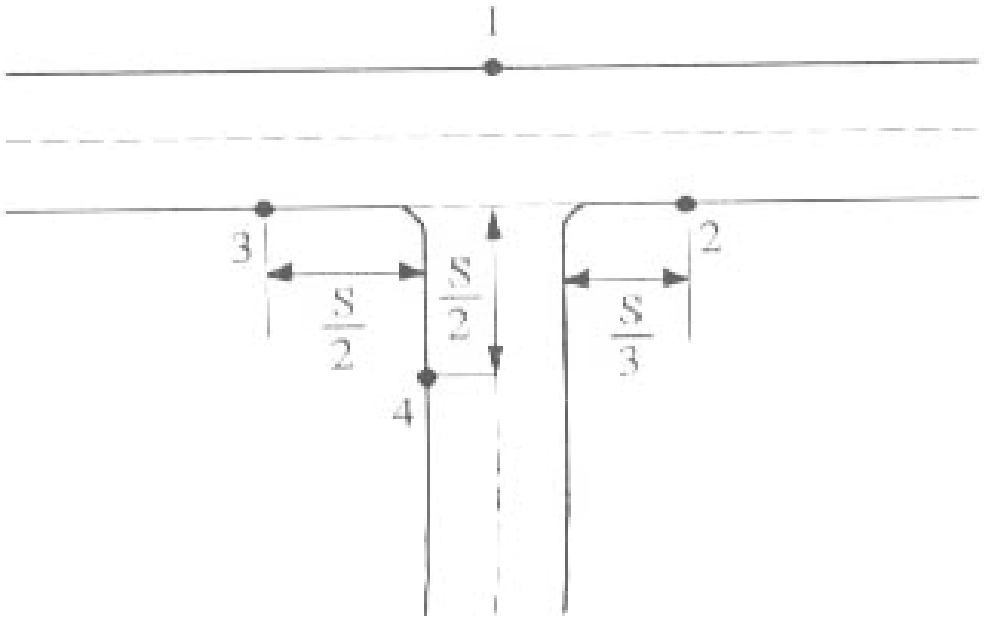


شکل ۶-۳ -الف



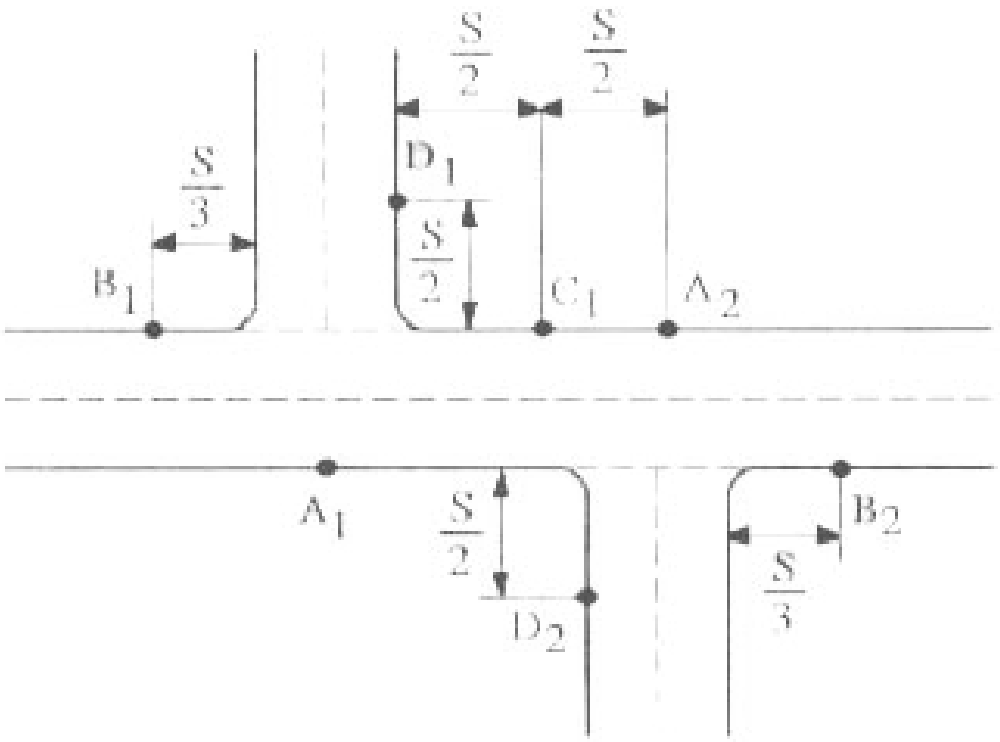
شکل ۶-۳-ب

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر



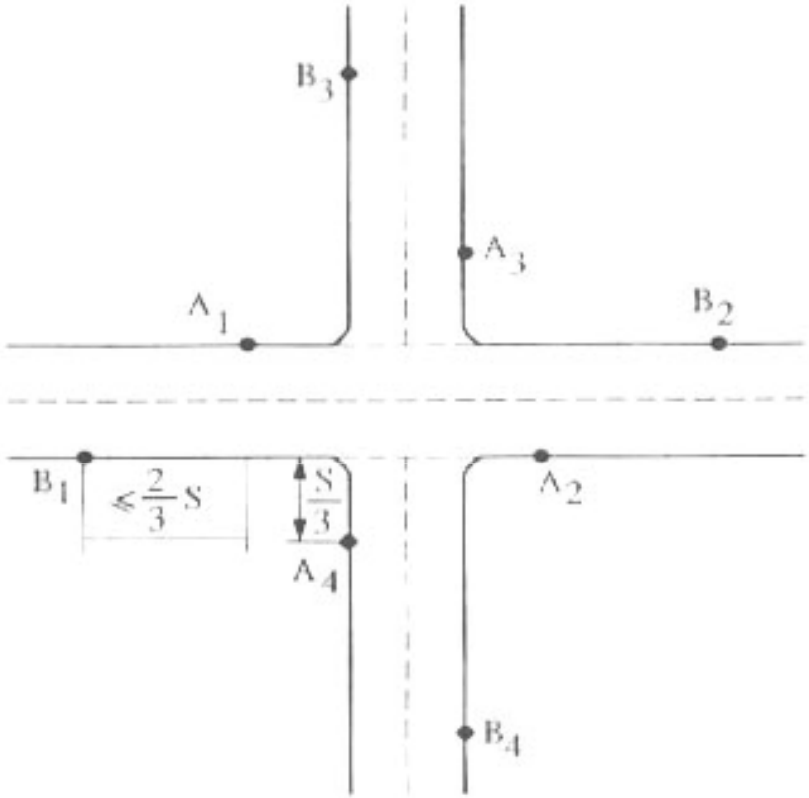
شکل ۶-۱- سیستم روشنایی تقاطع 'T'

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر



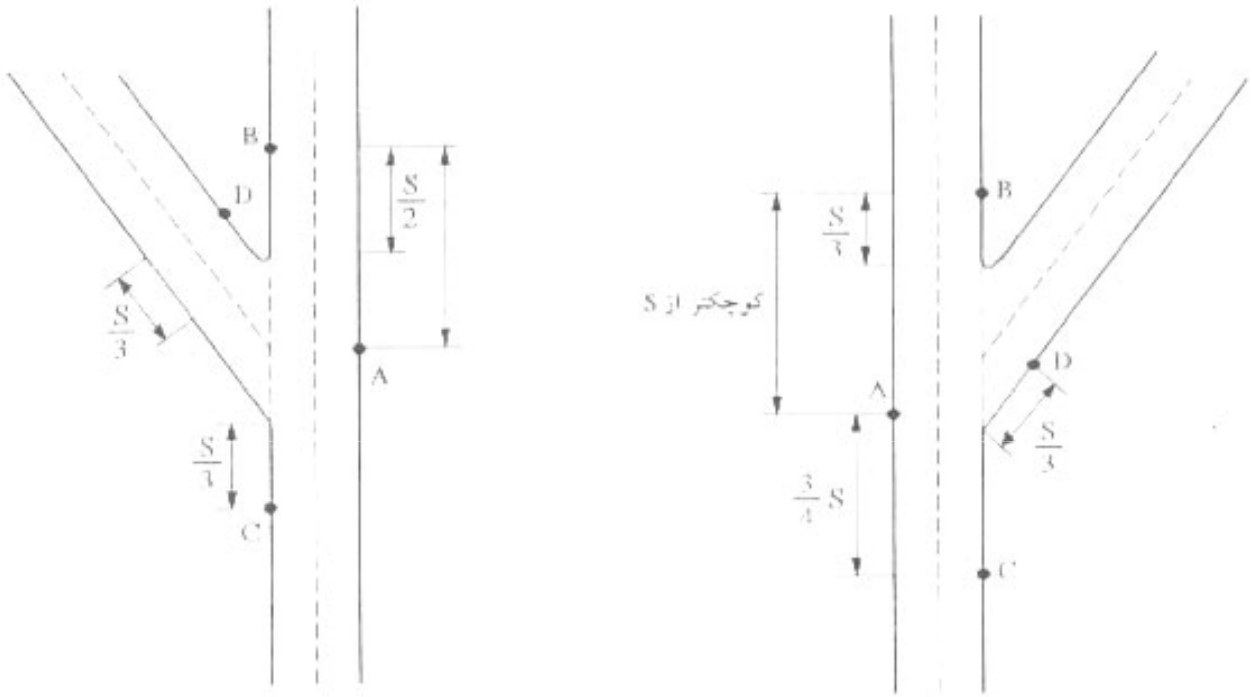
شکل ۶-۲- سیستم روشنایی تقاطعهای زیگزاگ

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر



شکل ۶-۳- سیستم روشنایی چهارراهها

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر

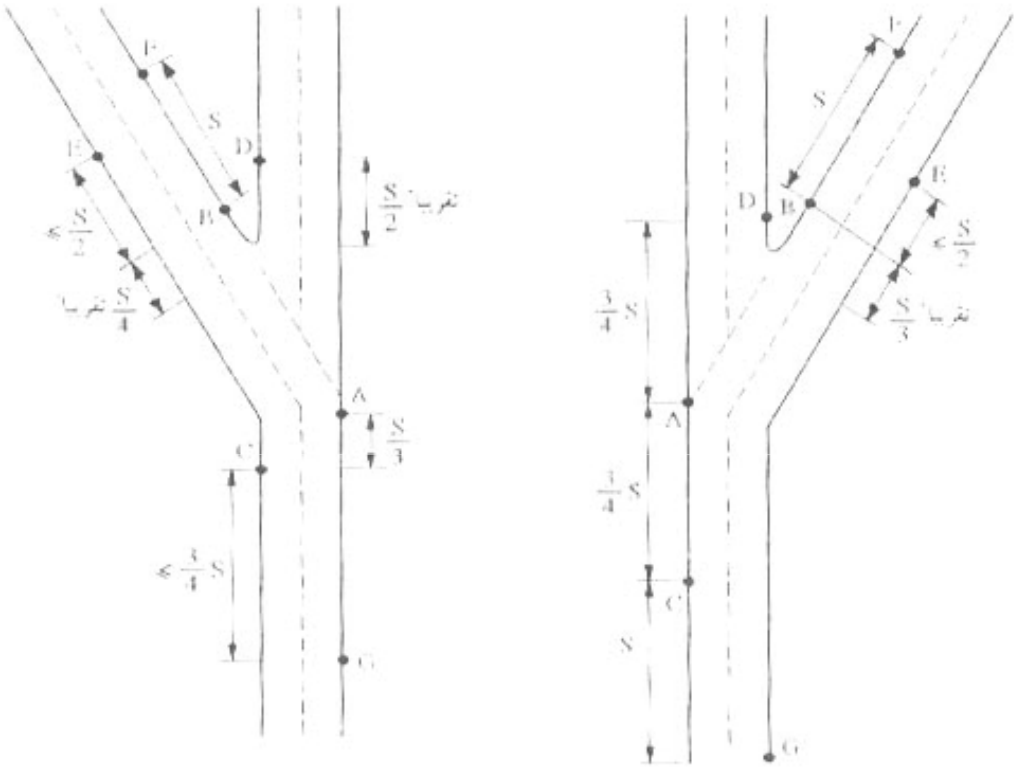


الف- راه فرعی در سمت راست راه اصلی

ب- راه فرعی در سمت چپ راه اصلی

شکل ۶-۴- سیستم روشنایی تقاطعهای Y

پی‌شنهاد جانمای‌ی پای‌ه های روشنای‌ی معابر

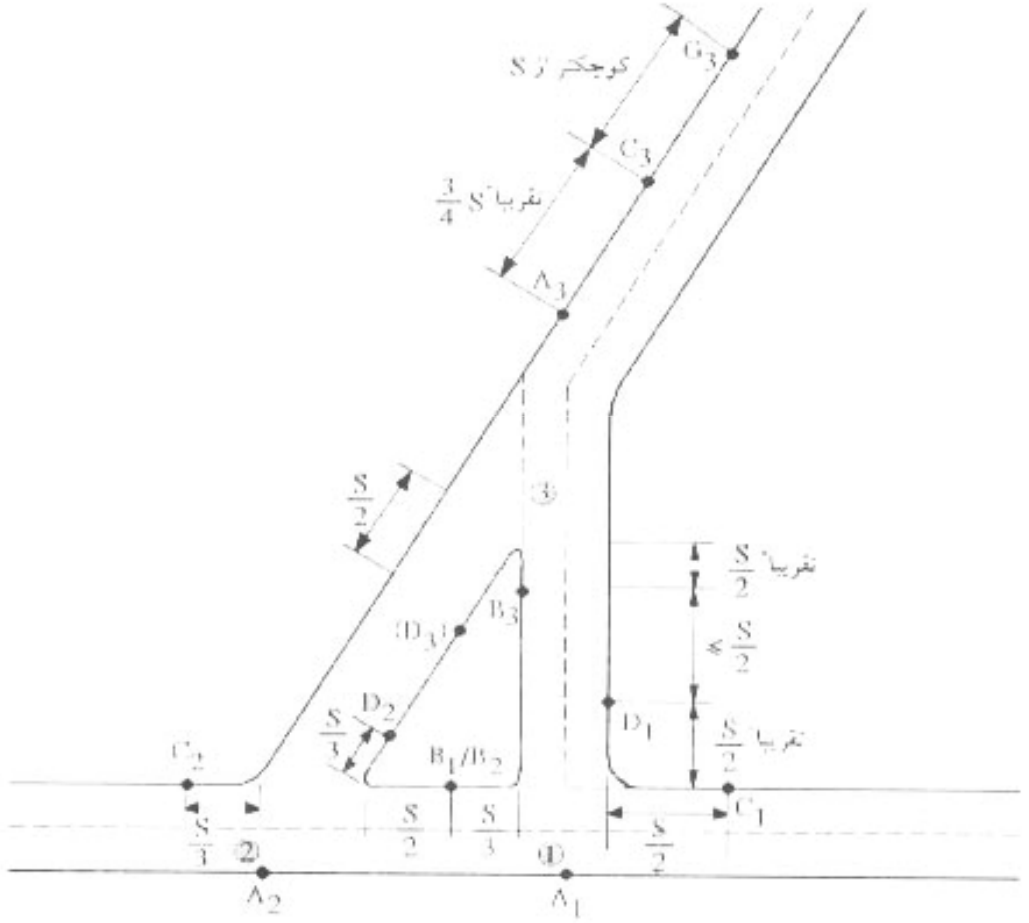


الف- انحراف راه اصلی به راست ب- انحراف راه اصلی به چپ

شکل ۶-۵- سیستم روشنایی تقاطعهای جنگالی

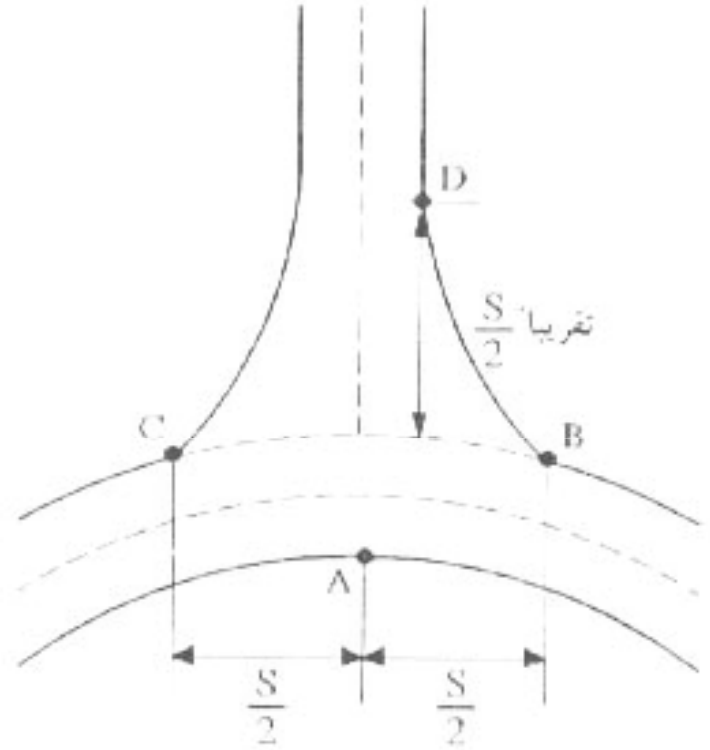
(S، فاصله بین دو پایه متوالی در راه اصلی می‌باشد)

پی‌شنهاد جانمای‌ی پای‌ه های روشنای‌ی معابر



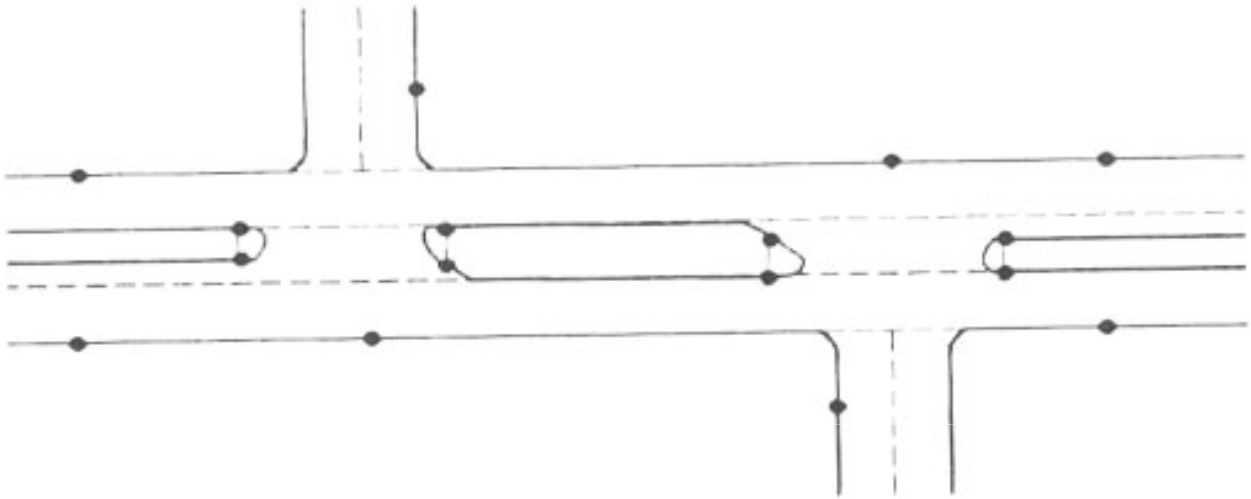
شکل ۶-۶- الف - تقاطع با جزیره ترافیکی مثلثی

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر



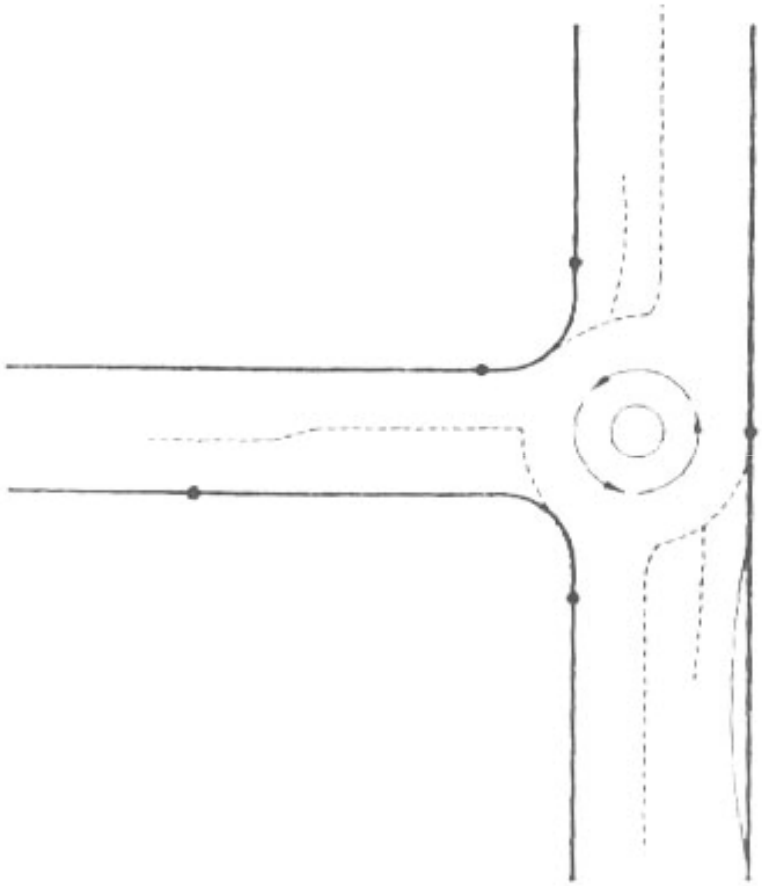
شکل ۶-۷-الف- روشنایی تقاطعها در انحنای راه

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر



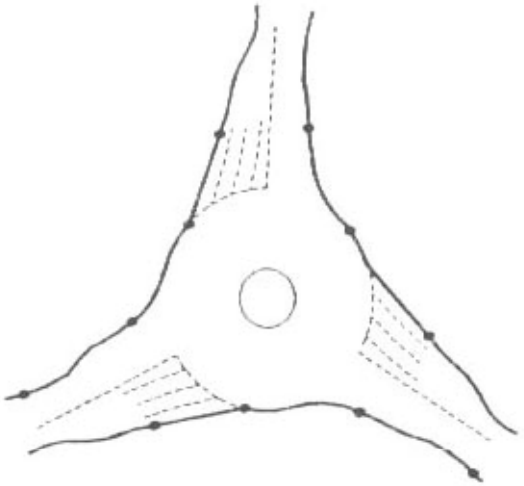
شکل ۶-۸- سیستم روشنایی تقاطعهای شامل جزایر ترافیکی و یا شبح جزیره همراه با خطوط گردش به چپ در راه اصلی

پیشنهاد جانمایی پایه های روشنایی معابر

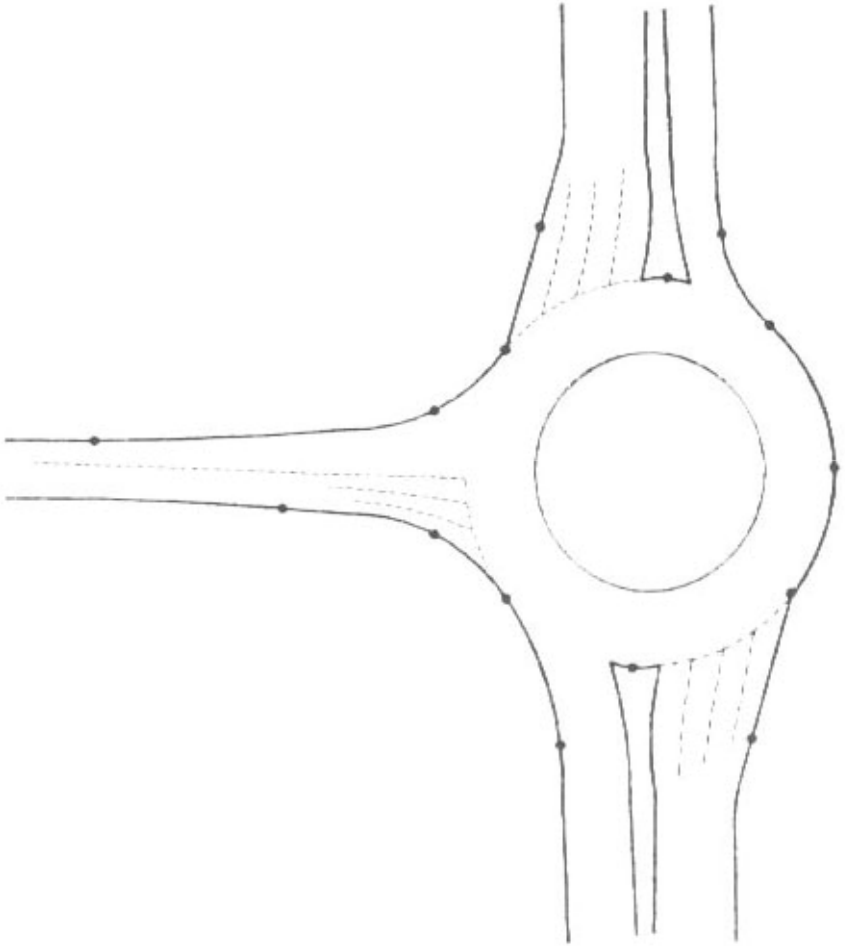


شکل ۷-۱- میدان کوچک در تقاطع "T"

پی‌شنهاد جانمای‌ی پای‌ه های روشنای‌ی معابر



الف- با راههای دسترسی یک طرفه



ب- با راههای دسترسی دوطرفه و یک طرفه

روشنایی در تونلها

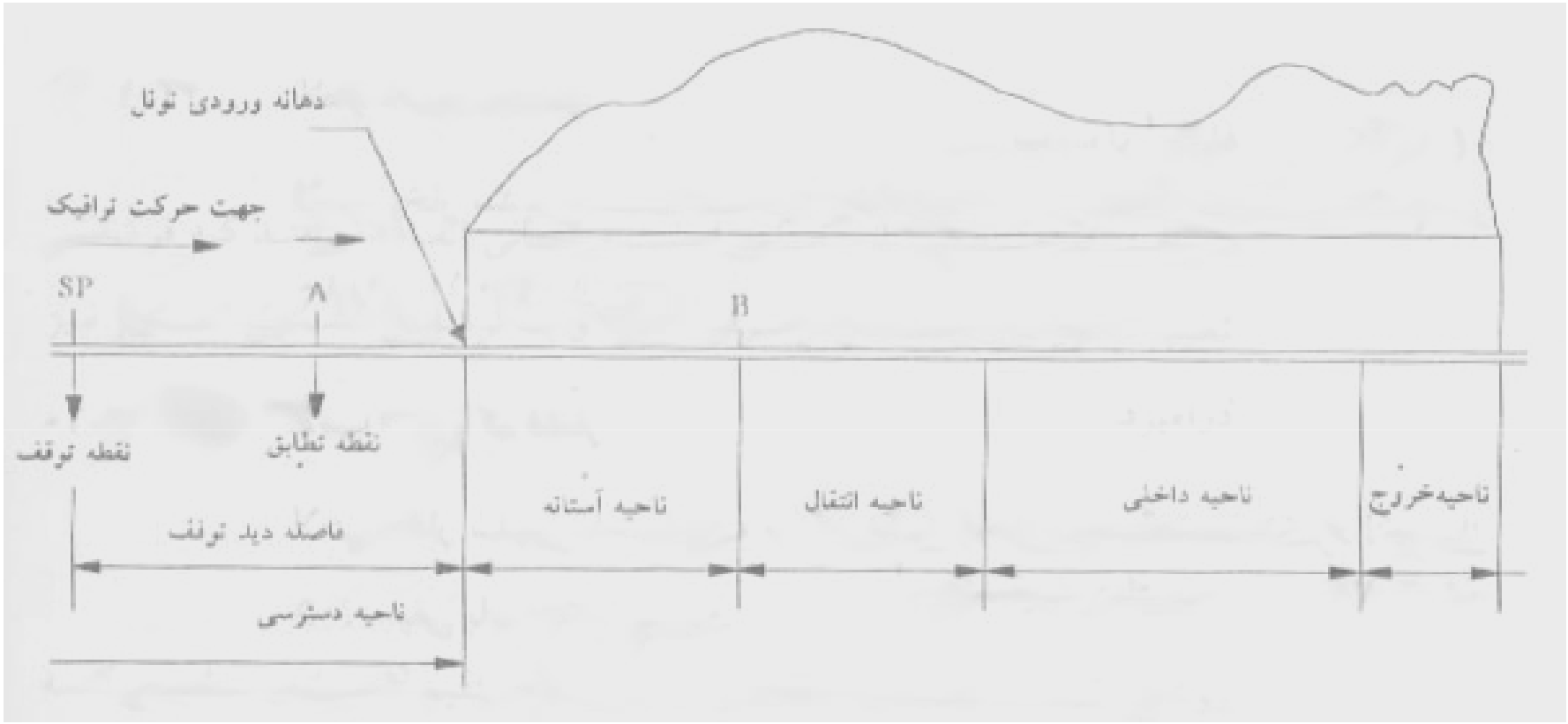
کلی‌ات

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

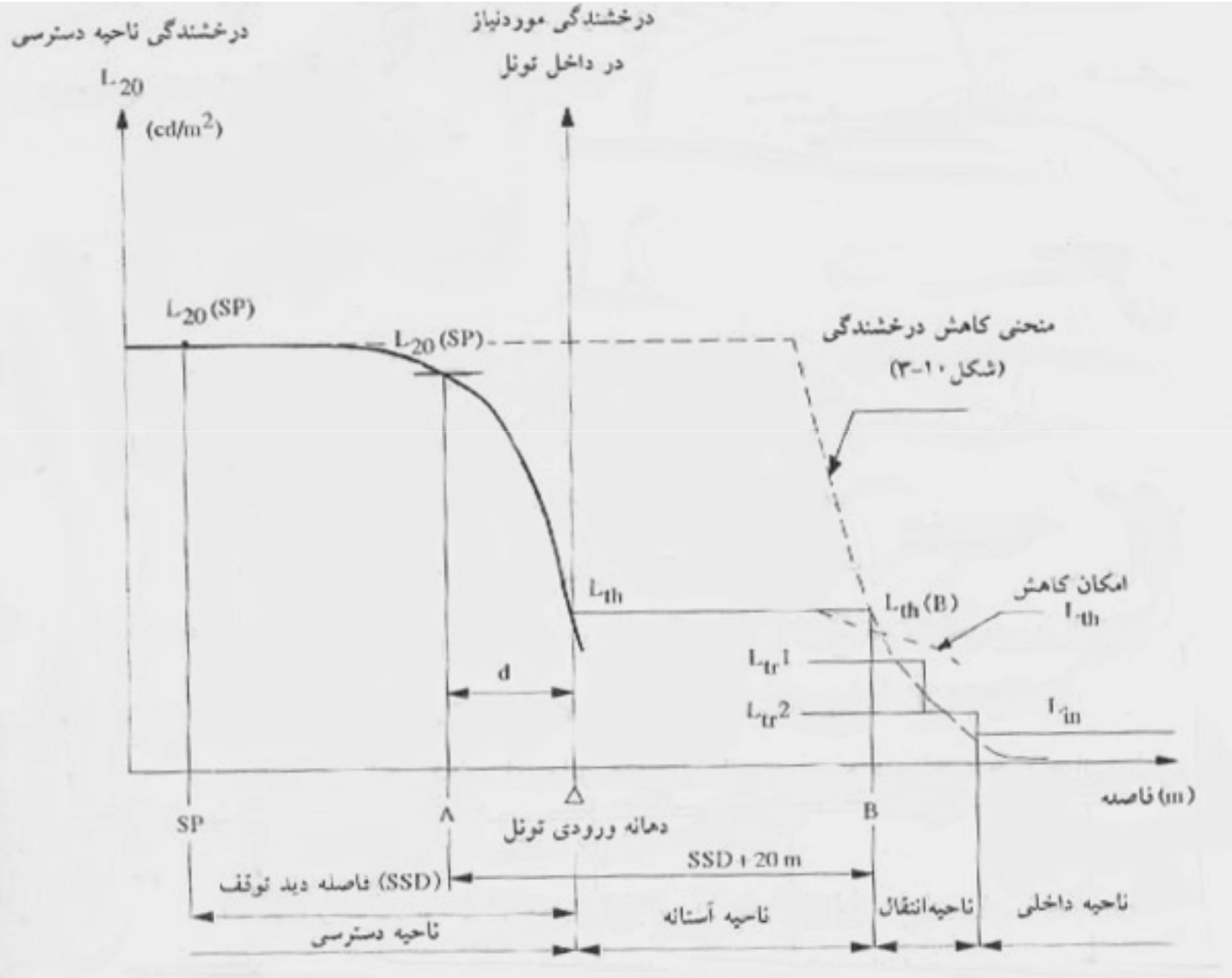
تفـــــاوت عمده روشنایی در تونلها و راهها , نی‌از به تامی‌ن روشنایی تونلها در روز است.

در تونـــــلها نی‌از به تمهی‌دات خاصـــی در ورودی و خروجی تونـــل داری‌م.

مقطع طولی یک تونل



مقطع طولی یک تونل



فاصله دید ایمن توقف

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

مقادیر بالا به جز در موارد زیر صادق میباشند :

- وجود تقاطع در نزدیکی تونلها که موجب تغییرات سرعت میشود
- معبری که در آن وسایل نقلیه تند و کند به صورت توام 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 دسرسی در نقطه توقف

مقادیر توصیه شده برای ضریب K

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

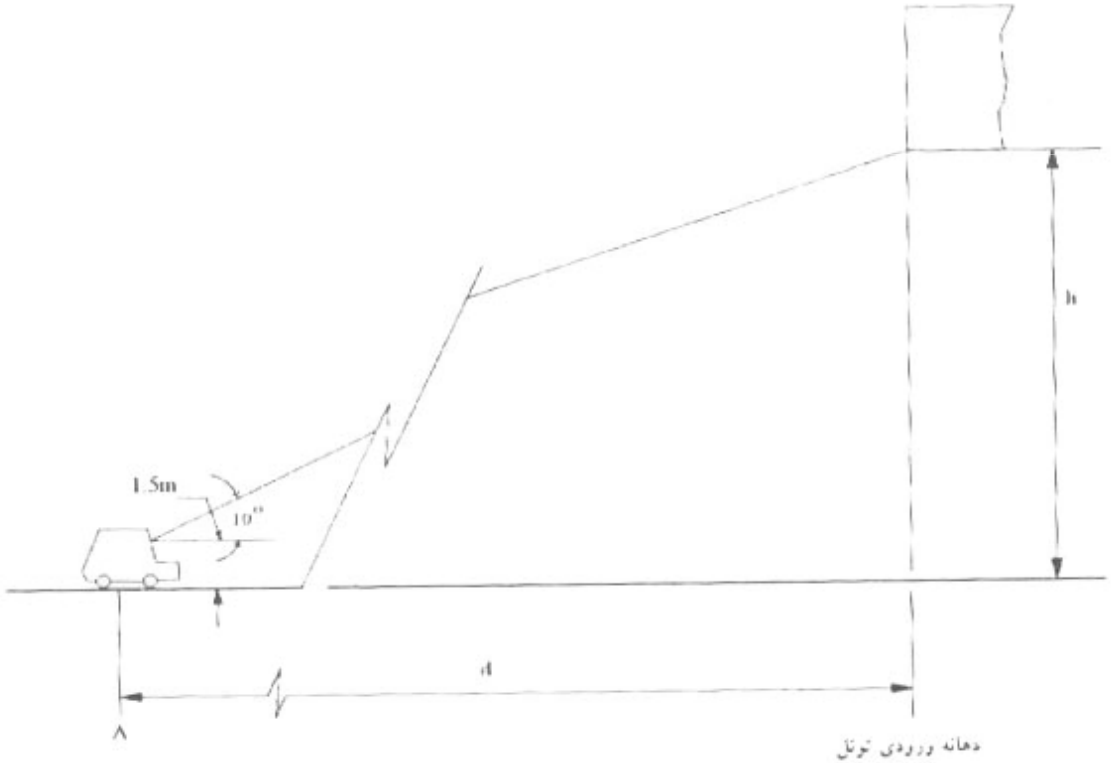
مشخصه های ناحیه آستانه

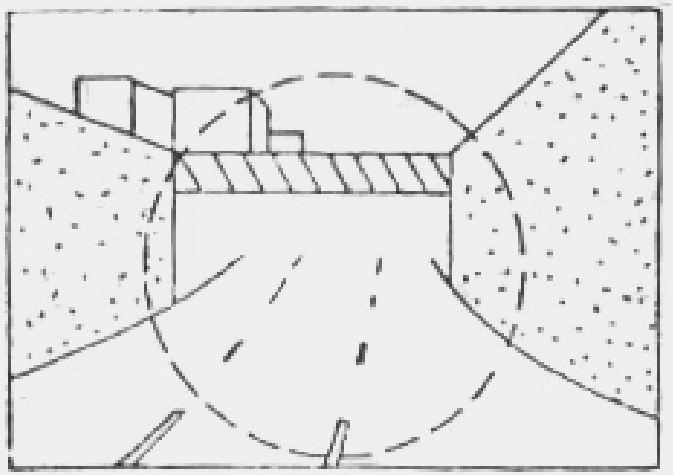
تعیین طول ناحیه آستانه

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

محل نقطه تطابق (A)

$$d = \frac{h - 1.5}{\tan 10°}$$

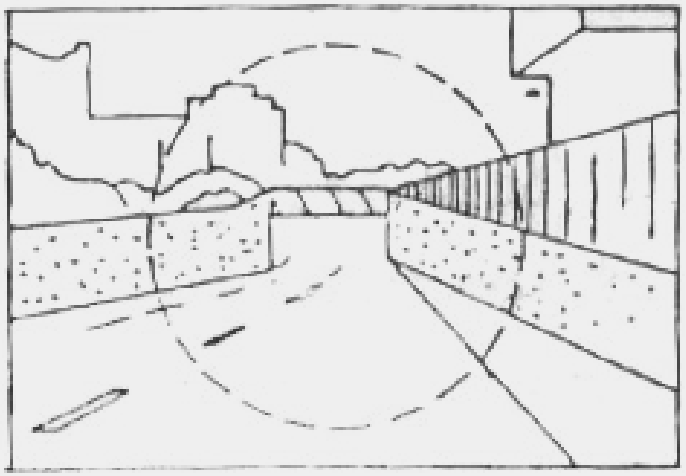




فاصله = ۵۰ متر

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

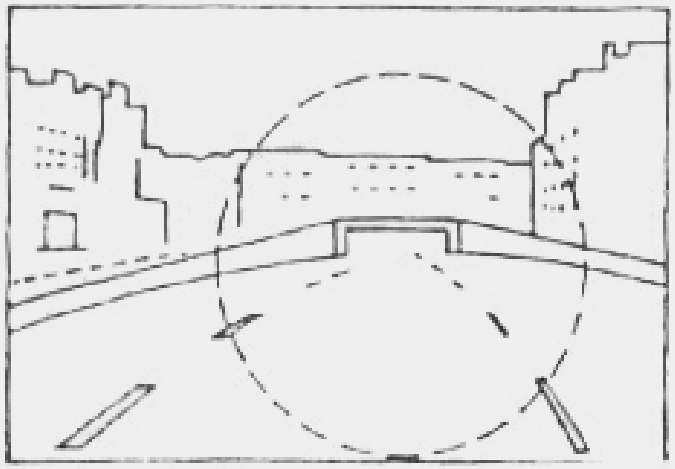
L_{20} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۴۰۰۰ cd/m^2



فاصله = ۹۰ متر

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

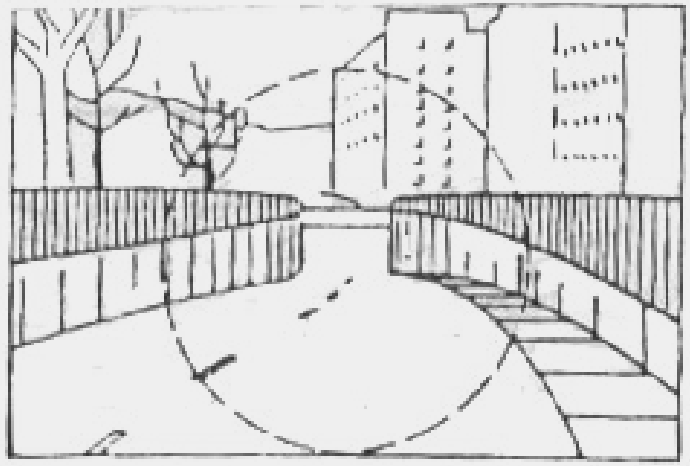
L_{20} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۵۵۰۰ cd/m^2



فاصله = ۱۶۰ متر

L_{20} (برای رانندگی به سمت شمال) = ۴۵۰۰ cd/m^2

L_{20} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۶۵۰۰ cd/m^2



فاصله = ۹۰ متر

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

L_{20} (برای رانندگی به سمت جنوب) = ۴۰۰۰ cd/m^2

مشخصه های ناحیه آستانه

محل نقطه تطابق A

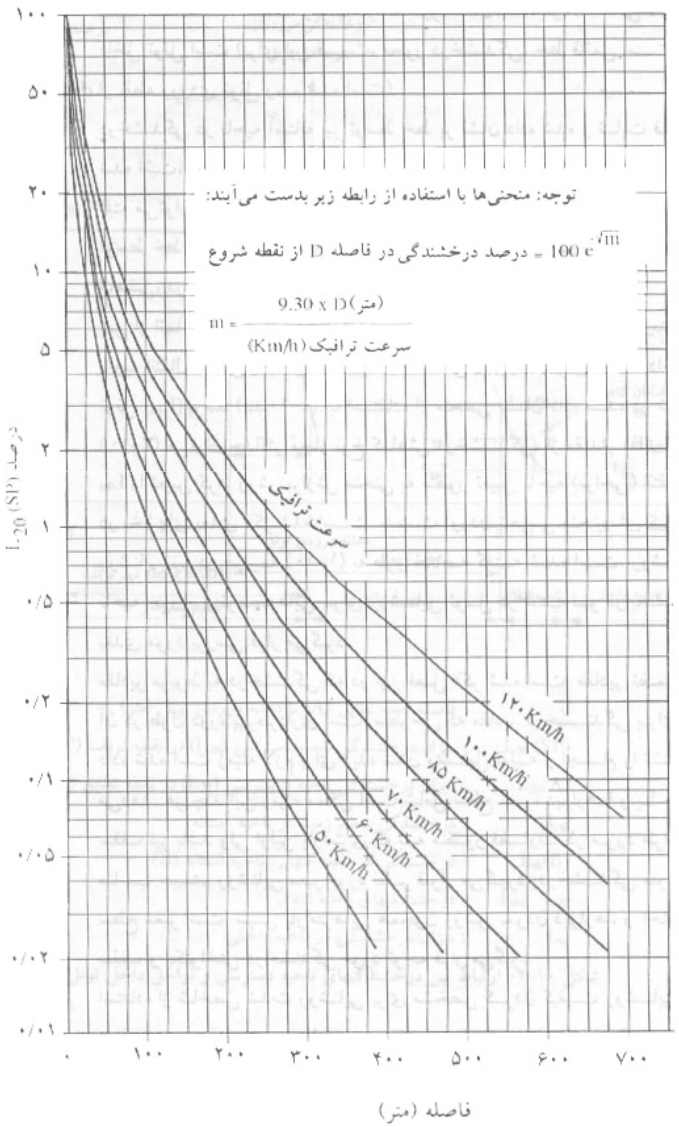
ارتفاع دهانه تونل (متر)	d (متر)
5	20
5/5	23
6	26
5/6	28
7	31
5/7	34
8	37
5/8 و بزرگتر	40

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 (Ltr)یک یا چند حد میانی بین درخشندگی قسمت انتهای 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 نقله 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 تقریبا برابر سرعت حرکت ترافیک 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 درصورتی است که راههای دسترسی به تونل روشن شده باشند. در غیر اینصورت 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.