

## واحد یادگیری ۲

### نصب سرعت گیر

#### بودجه بندی قسمت سرعت گیر و سرعتگاه

جلسه	موضوع تدریس	صفحه تدریس	فعالیت عملی	فعالیت کلاسی
۱	آشنایی با انواع سرعت گیر و اجرای سرعت گیر آسفالتی، سرعت گیر پلاستیکی و مکان یابی سرعت گیرها	۱-۱۹	دارد	دارد
۲	سرعتگاه، انواع سرعتگاه و اجرای سرعتگاه آسفالتی	۲۰-۲۹	دارد	ندارد
۳	خط کشی و تابلوگذاری	۳۰-۳۹	دارد	دارد

در این بخش ابتدا به نقشه سرعت گیر و سرعتگاه در بین انواع مختلف روش های آرام سازی ترافیک می پردازیم. در ادامه به تأثیر مشخصات فیزیکی سرعتگاه و سرعت گیر بر مکانیک خودرو اشاره می شود. در انتها به نکات مورد نیاز از آیین نامه در مورد سرعت گیر، سرعتگاه، تابلو و علائم لازم برای پیش آگاهی پرداخته می شود.

### روش های آرام سازی ترافیک

افزایش تعداد تصادفات در معابر شهری و تبعات پس از آن، شامل هزینه های گزاف ناشی از تصادفات، مشکلات روحی و روانی و موارد دیگری که در آینده قابل جبران نیست، لزوم ایمن سازی معابر و حفظ سلامت و ایمنی کاربران استفاده کننده از آن را بسیار با اهمیت کرده است. وقوع هر تصادف، معلول سه عامل اصلی وسیله نقلیه، انسان و راه است. سرعت وسیله نقلیه به عنوان یکی از مهم ترین عوامل بروز تصادفات منجر به جرح یا فوت به شمار می آید. آمارها نشان می دهد سی تا چهل درصد کشته ها یا مجروحان در اثر عامل سرعت دچار سانحه شده اند و مهم ترین مشکل سرعت زیاد، افزایش فواصل تصمیم گیری و توقف است. یکی از راه های اصلی در جهت ایمن سازی و افزایش سطح ایمنی در معابر یا جاده ها آرام سازی است که امروزه در بسیاری از کشورهای جهان، تلاش های گسترده ای در امر کنترل و کاهش سرعت و حجم وسایل نقلیه در حال انجام است. جهت کاهش سرعت و حجم در معابر شهری

باید ضوابط، موارد کاربرد و همچنین روش‌های مختلف آرام‌سازی مورد شناسایی و بررسی قرار گیرند. در ادامه انواع روش‌های آرام‌سازی تشریح می‌شوند. به‌صورت خلاصه می‌توان گفت، روش‌های مختلف آرام‌سازی تأثیرات زیر را به همراه دارند:

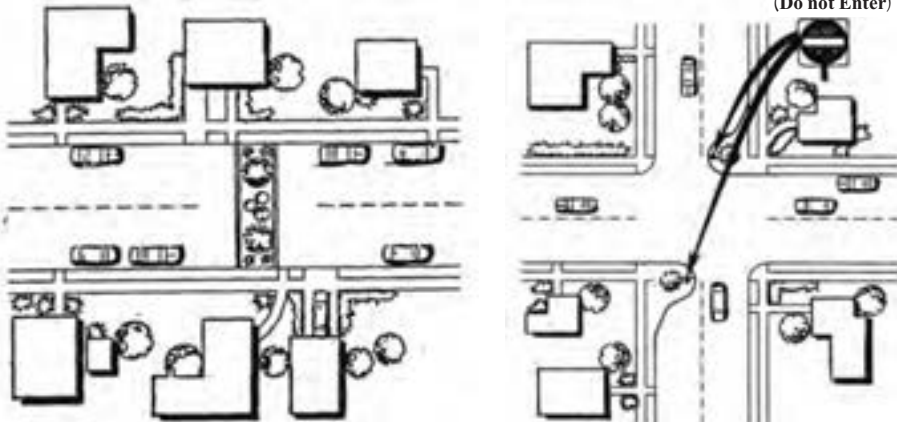
- ۱ کاهش سرعت و حجم ترافیک
- ۲ تأثیر بر رفتار رانندگان
- ۳ تأثیر بر وضعیت ایمنی
- ۴ کاهش آثار زیست محیطی از قبیل سر و صدا و لرزش ناشی از عبور پرسرعت وسایل نقلیه سنگین
- ۵ افزایش راحتی عابران پیاده
- ۶ تأثیرات منفی بر خدمات امدادی و حمل‌ونقل عمومی

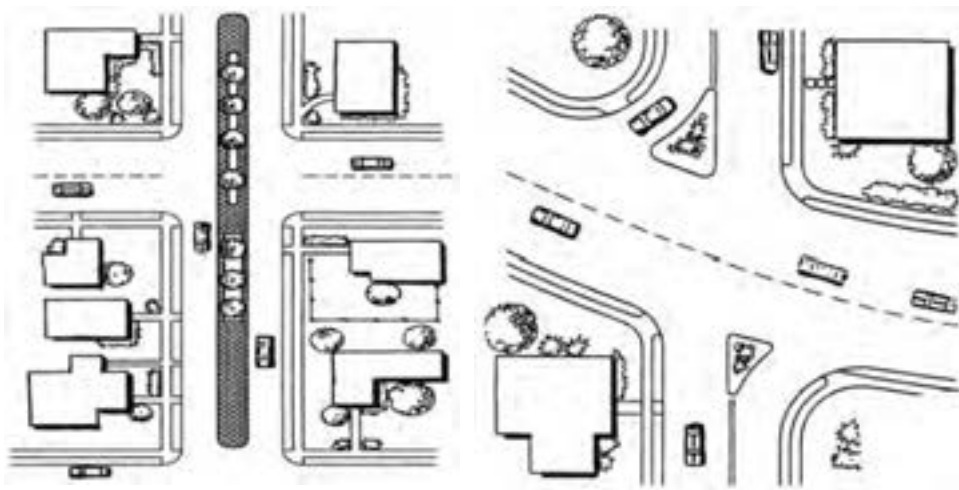
## طبقه‌بندی روش‌های مهندسی آرام‌سازی

در مطالعات مختلف، روش‌های آرام‌سازی در طبقه‌بندی‌های مختلف ارائه شده است. در مطالعات بین‌المللی روش‌های آرام‌سازی در چهار طبقه مختلف قرار گرفته است:

- ۱ روش‌های کنترل حجم
  - ۲ روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه
  - ۳ روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات افقی در سطح راه
  - ۴ باریک‌سازی مسیر
- الف) روش‌های کنترل حجم
- روش‌های کنترل حجم، مجموعه روش‌های آرام‌سازی است که توسط آنها حجم وسایل نقلیه استفاده‌کننده از یک راه مشخص کاهش می‌یابد.

وارد نشوید  
(Do not Enter)





شکل ۱- نمونه‌ای از روش‌های کنترل حجم

ب) روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه در این روش‌ها با تغییر در ارتفاع بخش‌هایی از راه برای کاهش سرعت وسیله نقلیه آرام‌سازی انجام می‌پذیرد. برخی از روش‌های قابل استفاده برای کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است.

### سرعت گیرها

سرعت گیرها یکی از ابزار آرام‌سازی هستند که بیشتر در محیط‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند و موجب کاهش شدید سرعت ترافیک می‌شوند. سرعت گیرها دارای انواع مختلف قوسی و تخت هستند.



شکل ۲- نمونه‌ای از سرعت گیر

### سرعتگاه‌ها

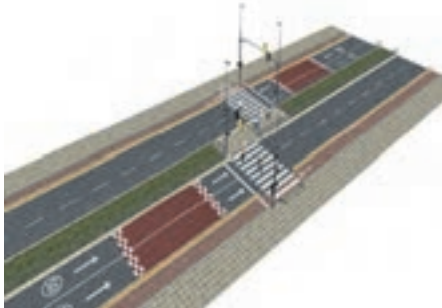
سرعتگاه‌ها، روسازی برآمده‌ای با پروفیل طولی سهمی شکل هستند که در مسیر سواره‌رو قرار می‌گیرند. سرعتگاه‌ها نقش بسیار مهمی در کاهش سرعت ترافیک دارند. امروزه استفاده از تکنولوژی‌های جدید در سرعتگاه‌ها توسعه یافته است. به تازگی در بسیاری از کشورهای اروپایی مانند هلند و دانمارک از سرعتگاه‌های هوشمند استفاده شده است که با توجه به وزن وسایل نقلیه و تأثیر آن بر وسیله نقلیه، تنظیم می‌شوند. سرعتگاه‌ها آثار نامطلوبی بر وسایل نقلیه عمومی و خودروهای امداد رسانی (که نسبت به زمان رسیدن به مقصد بسیار حساسند) می‌گذارند. استفاده از سرعتگاه‌های هوشمند منجر به رفع این مشکل می‌شود از این رو بسیار مورد استقبال قرار گرفته‌اند.



شکل ۳- نمونه‌ای از سرعتگاه

### پیاده‌رو برآمده

پیاده‌روی برآمده، سرعتگاه تختی است که دارای خط‌کشی عابر پیاده است. این تسهیلات در حفظ ایمنی عابران پیاده تأثیر زیادی داشته و به رانندگان در مورد نزدیک شدن به خط عابر پیاده پیش‌آگاهی می‌دهند. از طرف دیگر ممکن است عابران پیاده بیش از حد نسبت به ایمنی خود اطمینان یابند و نیاز کمتری به رعایت الزامات ایمنی احساس کنند.



شکل ۴- پیاده‌روی برآمده

### تقاطع‌های برآمده

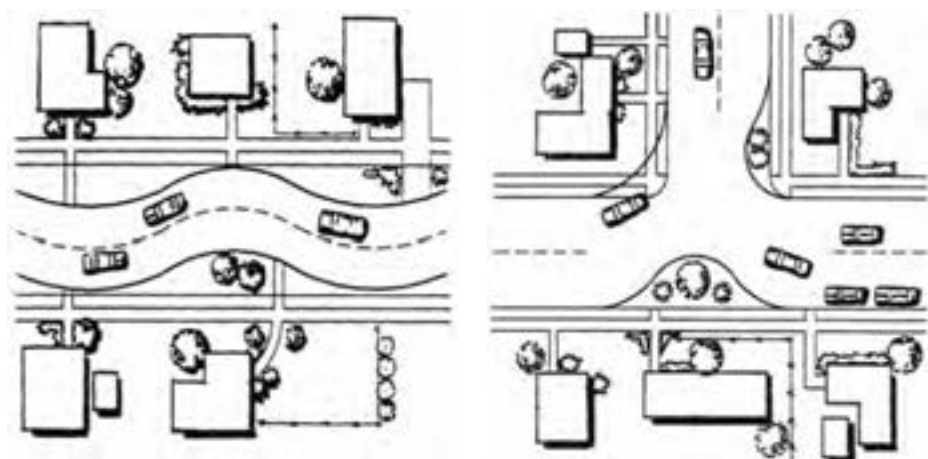
تقاطع‌های برآمده، سطح برآمده تخت در کل تقاطع بوده که در تمام ورودی‌ها و خروجی‌ها دارای رمپ هستند. سطح تخت غالباً سنگ‌فرش شده و عموماً همسطح پیاده‌روها یا کمی پایین‌تر قرار می‌گیرند.

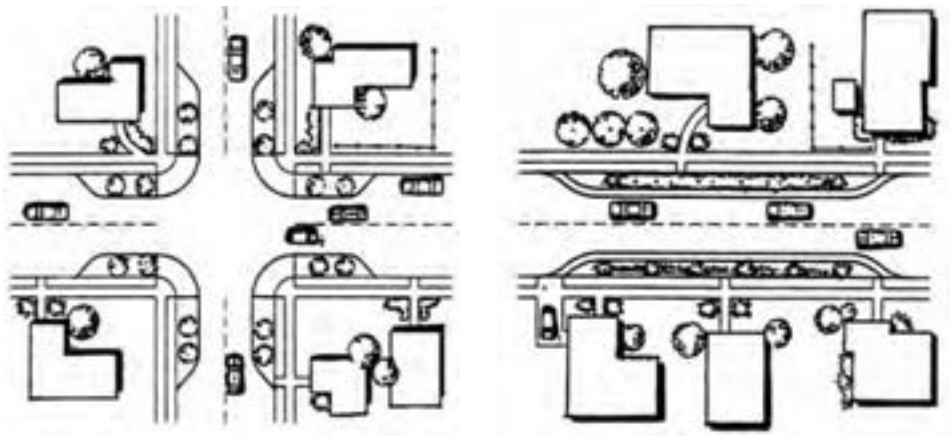


شکل ۵- تقاطع‌های برآمده

### روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات افقی در سطح راه

در این روش‌ها، مسیر مستقیم در یک خیابان به منظور کاهش سرعت، تغییر می‌کند یا اصلاح می‌شود.





شکل ۶- روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات افقی در سطح راه

### روش‌های ترکیبی

در این حالت، ترکیبی از روش‌های معرفی شده در هر یک از چهار بخش فوق، بسته به نوع کاربرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال اگر در یک تقاطع امکان کنترل سرعت با باریک‌سازی مسیر فراهم نشود، ممکن است باریک‌سازی مسیر با تغییر در ارتفاع (به عنوان مثال استفاده از سرعتکاه) در تقاطع ترکیب شود. استفاده از روش‌های ترکیبی با مطالعه هر یک از روش‌های ذکر شده در فوق قابل استفاده می‌شود که ترکیب آنها بستگی به شرایط محیطی و رفتار رانندگان در نقاط مختلف دارد. در شکل زیر امکان‌سنجی اجرای انواع مختلف گزینه‌های آرام‌سازی در معابر شهری به‌طور خلاصه درج شده است.

جدول ۱- امکان استفاده از ابزارهای آرام‌سازی در معابر با توجه به عملکرد و نقش معابر

خیابان محلی			شریانی درجه ۲		شریانی درجه ۱		ابزارهای آرام‌سازی		
			اصلی	فرعی	بزرگراه	آزادراه			
دسترسی	فرعی	اصلی (جمع و پخش‌کننده)	فرعی	اصلی	بزرگراه	آزادراه	سطح یک		
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			علائم افقی
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			علائم عمودی
Y	Y	Y	Y	Y	Y	O			خطوط لرزاننده
Y	Y	Y	Y	Y	O	O			خطوط کاهش سرعت
Y	Y	Y	O	O	N	N	گذرگاه‌های عابر سنگ‌فرش شده		

ادامه جدول ۱- امکان استفاده از ابزارهای آرام‌سازی در معابر با توجه به عملکرد و نقش معابر

خیابان محلی			شریانی درجه ۲		شریانی درجه ۱		ابزارهای آرام‌سازی
دسترسی	فرعی	اصلی (جمع و پخش‌کننده)	فرعی	اصلی	بزرگراه	آزادراه	
Y	Y	Y	N	N	N	N	سرعتکاه
Y	Y	Y	N	N	N	N	سرعت‌گیر
Y	Y	Y	N	N	N	N	گذرگاه‌های برجسته عابر پیاده
Y	Y	Y	N	N	N	N	تقاطع برجسته
Y	Y	Y	N	N	N	N	کاهش شعاع قوس
Y	Y	Y	N	N	N	N	کاهش عرض معبر و خطوط
Y	Y	Y	N	N	N	N	رفیوژمیانی
Y	Y	Y	N	N	N	N	میدان و میدانک
Y	Y	Y	N	N	N	N	مانع و منحرف‌کننده (بیچانه)
Y	Y	Y	N	N	N	N	انحراف‌دهنده قطری
Y	Y	O	N	N	N	N	موانع فیزیکی جداکننده

O = مشروط (OPTIONAL)

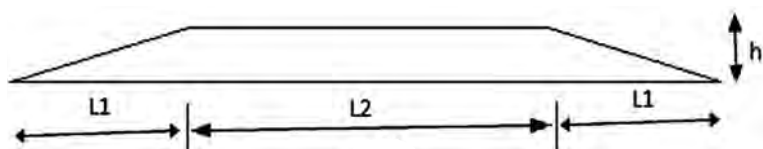
Y = قابل استفاده (YES)

N = غیر قابل استفاده (NO)

## تأثیر شکل سرعتکاه بر نیروهای وارده به سیستم تعلیق خودرو

در تحقیقی که توسط محققین داخلی انجام شده و در مجلات معتبر بین‌المللی به چاپ رسید، ۱۱۷ شکل مختلف سرعتکاه (تخت، منحنی درجه سوم و منحنی سینوسی، در اندازه‌های مختلف) در نرم‌افزار شبیه‌سازی سیستم تعلیق خودرو تعریف شد و تأثیر شکل سرعتکاه بر سیستم تعلیق خودرو در سرعت‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد از بین سرعتکاه‌های فوق (تخت، منحنی درجه سوم و منحنی سینوسی، در اندازه‌های مختلف)، سرعتکاه تخت با مشخصات  $(h=1, L_1=1/8, L_2=3, L_3=2/7)$  بدترین عملکرد را بر روی سیستم تعلیق خودرو داشته و بهترین عملکرد به سرعتکاه تخت به مشخصات  $(h=1, L_1=2/7, L_2=3, L_3=1/8)$  متر) تعلق داشت. مشخص است که طول رمپ ورودی در سرعتکاه تخت تا چه اندازه می‌تواند بر روی ضربات وارده به خودرو تأثیرگذار باشد. همچنین مشخص شد با توجه به اینکه هزینه و پیچیدگی اجرای سرعتکاه منحنی

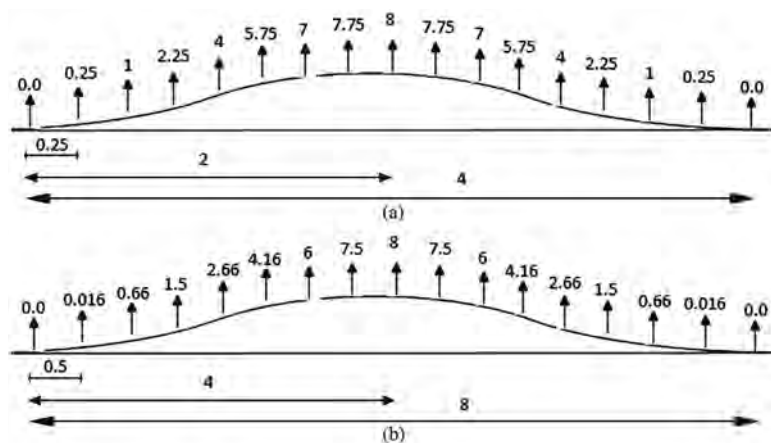
درجه سوم و سینوسی بیشتر از سرعتگاه تخت است می توان سرعتگاه تخت با مشخصات (  $L_1=2$ ,  $L_2=3$ ,  $h=1$  ) را جایگزین سرعتگاه منحنی درجه سوم و سینوسی کرد. در این حالت خسارت وارده حدوداً یکسان می باشد. مقادیر سرعتگاه تخت در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۷- مقادیر سرعتگاه تخت

همچنین آنها در تحقیق خود بدین نتیجه رسیدند که در صورتیکه از سرعتگاه های زیر با پروفیل های مشخص استفاده شود نیروهای وارده به سیستم تعلیق خودرو از تمام انواع سرعتگاه های متداول (تخت، منحنی درجه سوم و منحنی سینوسی) کمتر خواهد بود. لذا این نوع از سرعتگاه ها را پیشنهاد کرده اند.

پروفیل a برای خودروهای سواری و پروفیل b برای خودروهای سنگین بیشتر پیشنهاد می شود؛ بدین معنی که اگر در خیابانی اکثر استفاده کننده های خودرو سواری باشد از نوع a استفاده می شود و نیازی به صرف هزینه بیشتر برای ساخت سرعت گیر بزرگ تر نیست.



شکل ۸- پروفیل های پیشنهادی سرعتگاه به منظور کاهش ضربات وارده به خودرو

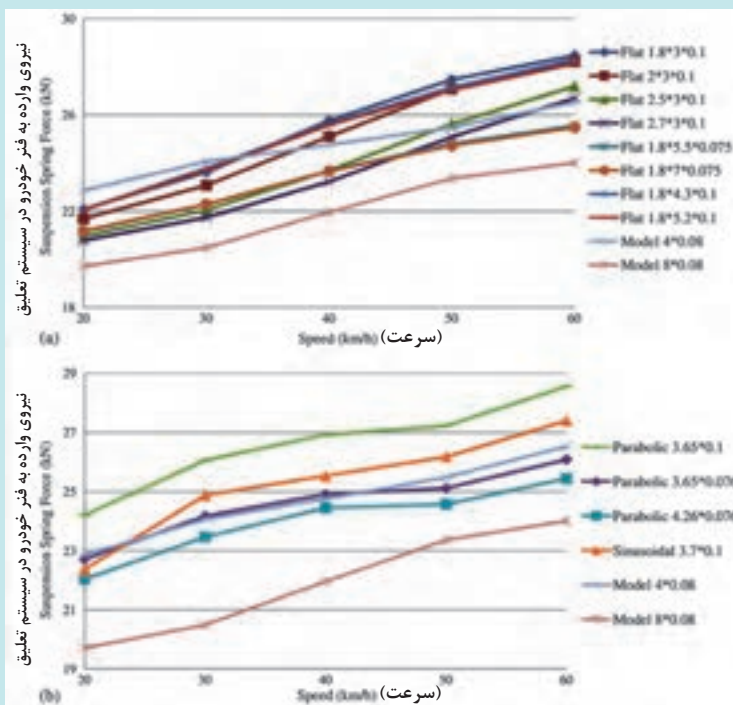




با جستجو در اینترنت بررسی کنید ارتفاع بیش از حد سرعت گیر چه خساراتی را برای وسیله نقلیه و کنترل وسیله نقلیه توسط راننده می تواند به همراه داشته باشد.

**پاسخ:** با جستجو در اینترنت منابع زیادی را می توان یافت که یکی از آنها که در بالا خلاصه ای از آن آورده شد به نام (Optimization of Speed Hump Profiles Based on Vehicle Dynamic Performance Modeling) در خصوص خسارت وارده به خودرو از طریق سرعتکاه تحقیق نموده است.

بر اساس این تحقیق، نیروی وارده به سیستم تعلیق خودرو از طرف سرعتکاه در سرعت های مختلف برای مقاطع مختلف سرعتکاه تخت، سرعتکاه های سهموی و سینوسی و دو مدل پیشنهادی سرعتکاه که در قسمت قبل بدان اشاره شد، آورده شده است که در زیر مشاهده می کنید.



همانطور که مشاهده می کنید با افزایش سرعت عبور از روی تمام انواع سرعتکاه ها، نیروی وارده به سیستم تعلیق خودرو افزایش می یابد.

- هرچه ارتفاع سرعتگاه بیشتر باشد نیروی بیشتری به سیستم تعلیق خودرو وارد می شود.

- در سرعتگاه تخت هرچه شیب قسمت ورودی سرعتگاه بیشتر باشد نیروی بیشتری به سیستم تعلیق خودرو وارد می شود.

راهنما:

Flat = مقطع به شکل زیر



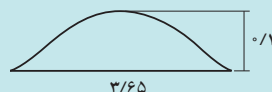
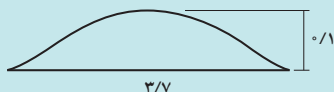
- عرض قسمت مستقیم میانی در سرعتگاه تخت تأثیر چندانی بر نیروی وارده به سیستم تعلیق خودرو ندارد.

- سرعتگاه‌های سهموی و سینوسی نیروهای بیشتری نسبت به سرعتگاه‌های تخت به سیستم تعلیق خودرو وارد می کنند. (شکل شماتیک است ولی اندازه‌ها واقعی است)

Parabolic = مقطع به شکل زیر

منحنی درجه سوم

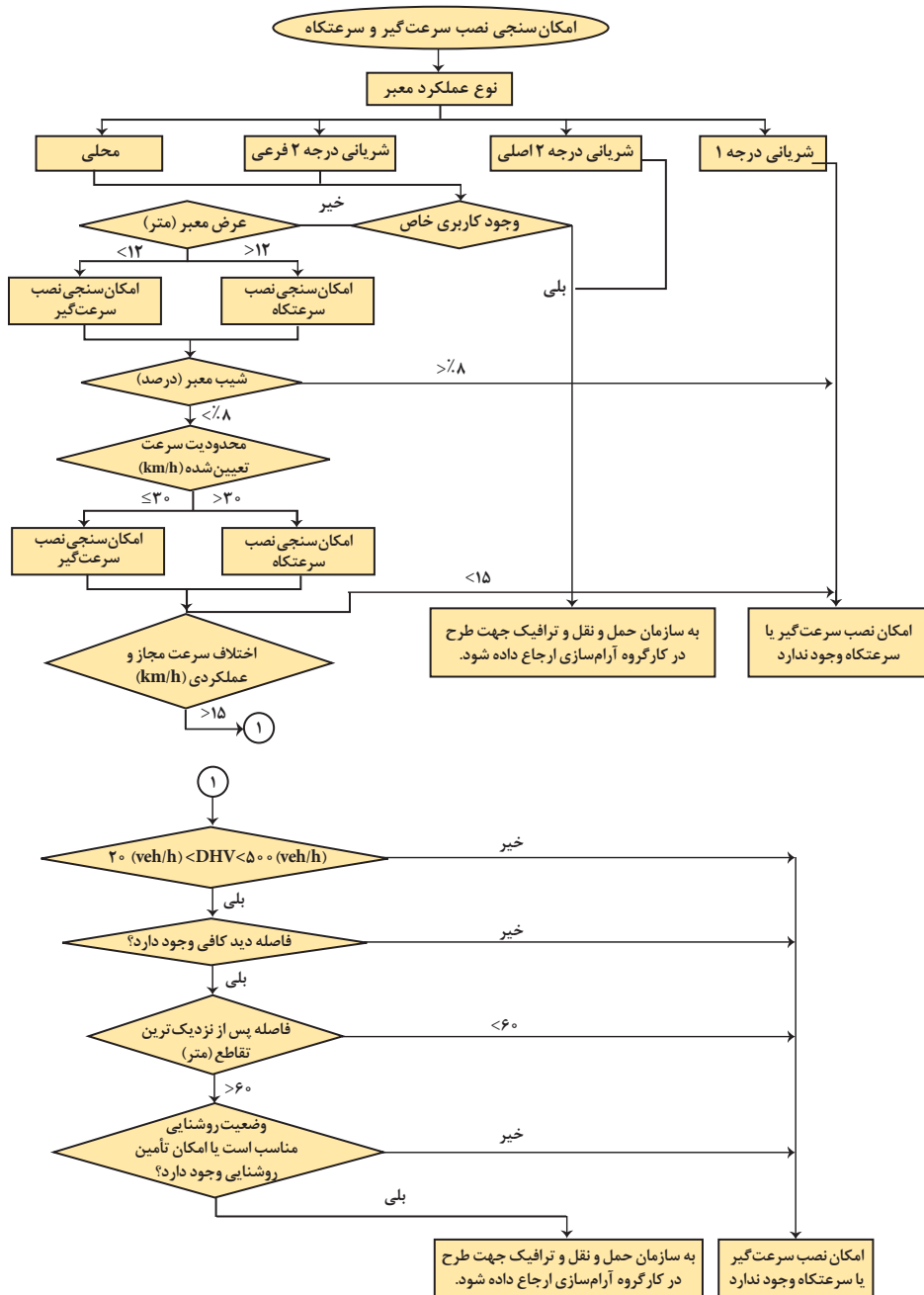
Sinusoidal = سینوسی



## امکان سنجی نصب سرعت گیر و سرعتگاه

بر اساس آیین‌نامه ضوابط و دستورالعمل‌های کاربردی در مدیریت ترافیک شهری، امکان‌سنجی نصب سرعت‌گیر و سرعتگاه در درخت تصمیم‌گیری صفحه بعد نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص شده است نوع عملکرد معبر، کاربری معبر، عرض معبر، درصد شیب طولی معبر و سرعت عملکردی معبر از عوامل تعیین‌کننده در نصب یا عدم نصب سرعت‌گیر و سرعتگاه برشمرده شده است. در این درخت تصمیم‌گیری، سرعت مجاز حداکثر سرعتی است که راننده مجاز است رانندگی کند و بر روی تابلوها نمایش داده می‌شود. سرعت عملکردی، سرعتی است که عملاً ۸۵ درصد از رانندگان کمتر از آن می‌رانند. همچنین اگر متوسط ترافیکی که از یک راه در یک روز عبور می‌کند را اندازه بگیریم و بر ۲۴ ساعت تقسیم کنیم، متوسط ترافیک روزانه ساعتی یا همان <sup>۱</sup>DHV به دست می‌آید.

۱- DHV: Daily hour volume



شکل ۹- درخت تصمیم‌گیری امکان‌سنجی نصب سرعت‌گیر و سرعتگاه

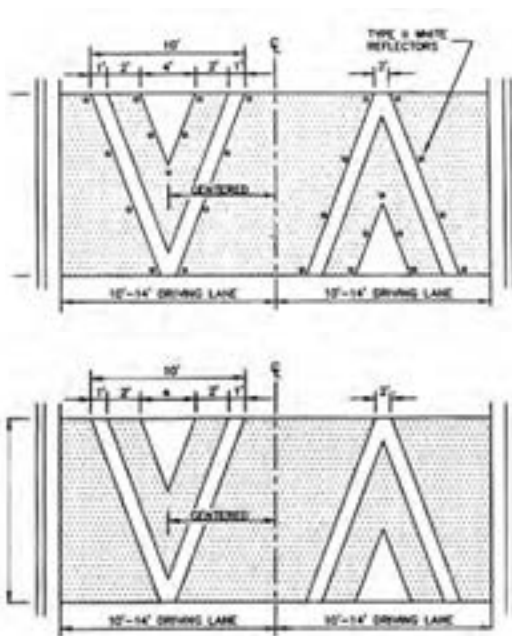
به منظور نصب سرعت گیر و سرعتگاه ابتدا بایستی اطلاعات معبر برداشت شود. فرم زیر بر این اساس پیشنهاد می شود که می تواند مبنای خوبی برای هنرآموزان باشد.

شکل ۱۰- فرم گزارش کارشناسی جهت نصب سرعت گیر و سرعتگاه

آدرس محل:		منطقه شهرداری:	
جهت خیابان:		نحوه عملکرد خیابان: <input type="checkbox"/> یک طرفه <input type="checkbox"/> دو طرفه <input type="checkbox"/>	
عملکرد معبر		درصد شیب:	
شریانی درجه ۲ اصلی <input type="checkbox"/> شریانی درجه ۲ فرعی <input type="checkbox"/> محلی اصلی <input type="checkbox"/> محلی فرعی <input type="checkbox"/> دسترسی <input type="checkbox"/>			
ابعاد و مشخصات معبر (متر)	باند شمالی	باند شرقی	عرض سواره رو ..... (متر)
			جدول <input type="checkbox"/> روشنایی <input type="checkbox"/> پارک حاشیه ای <input type="checkbox"/> منهول <input type="checkbox"/>
	باند جنوبی	باند غربی	عرض سواره رو ..... (متر)
			جدول <input type="checkbox"/> روشنایی <input type="checkbox"/> پارک حاشیه ای <input type="checkbox"/> منهول <input type="checkbox"/>
شرایط سرعت در معبر	محدودیت سرعت معبر: (km/h) ..... سرعت عملکردی معبر (V <sub>85</sub> ): (km/h) .....		
وضعیت تصادف در معبر	تعداد تصادفات در سال: ..... تعداد تصادفات بر اثر سرعت در سال: ..... خسارتی ..... جرحی ..... فوتی .....		
وضعیت تردد در معبر (vph)	حجم ساعت اوج ..... درصد وسایل نقلیه سنگین .....		
وضعیت کاربری های اطراف	مسکونی <input type="checkbox"/> تجاری <input type="checkbox"/> آموزشی <input type="checkbox"/> تفریحی <input type="checkbox"/> مذهبی <input type="checkbox"/> سایر.....		
	در مجاورت منطقه موردنظر جهت نصب سرعت گیر کدام یک از مراکز زیر وجود دارد؟ بیمارستان، اورژانس، مراکز آتش نشانی و امداد و نجات <input type="checkbox"/> مدرسه یا مرکز آموزشی <input type="checkbox"/>		
فاصله دید مناسب نسبت به معبر	فاصله نزدیک ترین تقاطع نسبت به معبر موردنظر: ..... متر		
	مقطع موردنظر جهت نصب سرعت گیر در کدام یک از مقاطع زیر قرار دارد؟ بخش مستقیم مسیر <input type="checkbox"/> قوس افقی <input type="checkbox"/> قوس عمودی <input type="checkbox"/>		
	آیا فاصله دید مناسب نسبت به مقطع موردنظر جهت نصب سرعت گیر تأمین شده است؟ بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> نوع مشکل: .....		
کروکی محل (نوع و موقعیت سرعت گیرهای قبل و بعد)		عکس از محل:	
نظریه کارشناسی:			

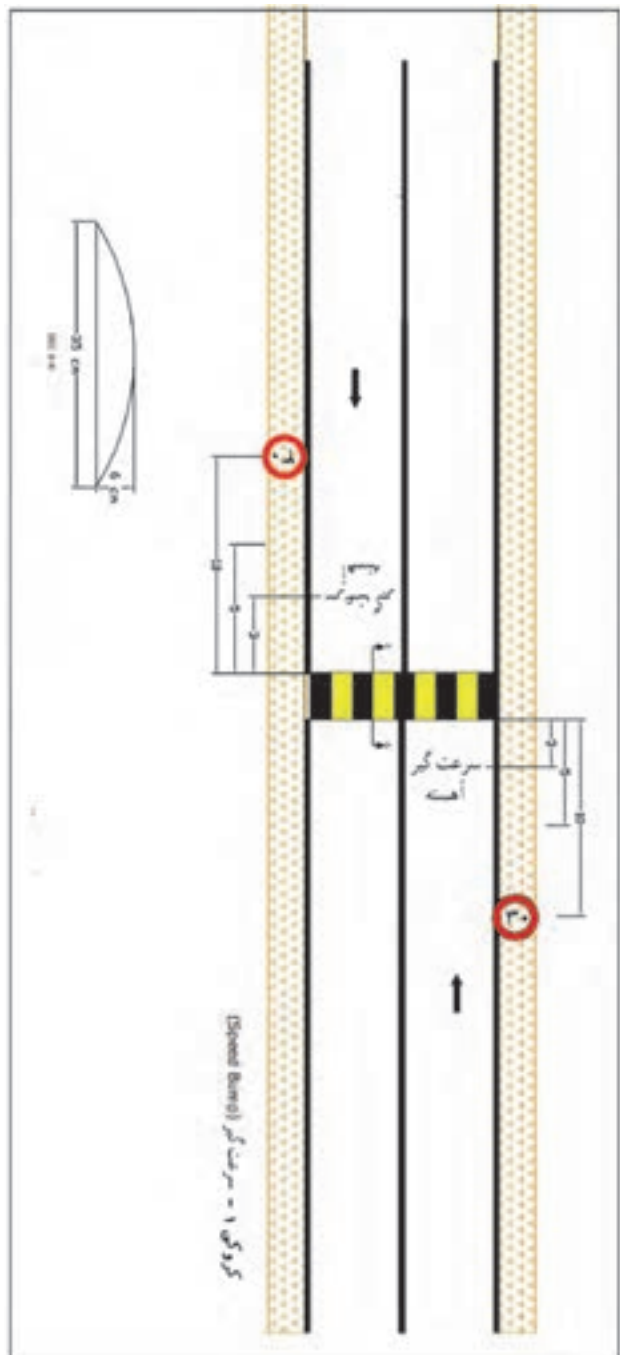
## علامت گذاری

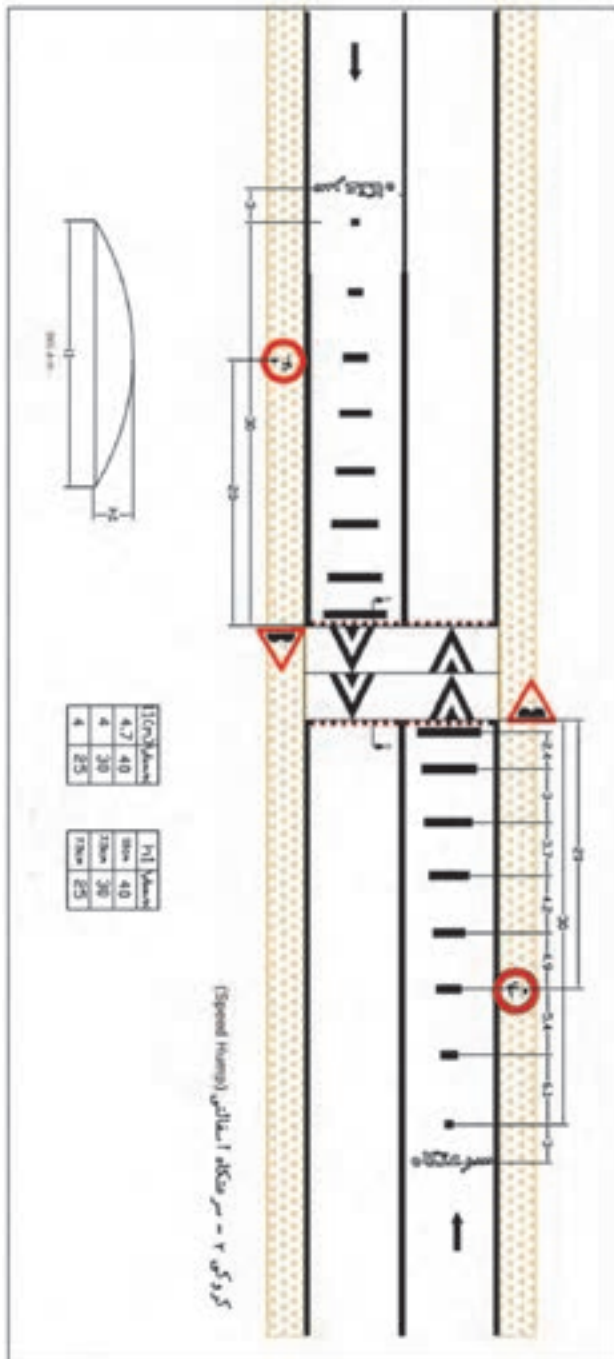
همان طور که قبلاً ذکر شد محل سرعتگاه باید کاملاً مشخص باشد تا رانندگان با دیدن سرعتگاه اقدام به کاهش سرعت کنند. اگر سرعتگاه دیده نشود، امکان کاهش ایمنی برای سرنشینان و خودرو وجود دارد. از این رو توصیه می شود بر روی سرعتگاه های آسفالتی که به سختی قابل تمایز از روسازی می باشند، از علائم هشداردهنده (برروی آنها و قبل از آنها) استفاده شود. این علائم در قالب ترسیم و رنگ آمیزی علائم هشداردهنده بر روی سطح زمین و سرعتگاه و همچنین نصب تابلوها تعریف می شوند. بر اساس آیین نامه های معتبر بین المللی بهتر است بر روی سطوح شیب دار ورودی و خروجی سرعتگاه علائمی شبیه به تصاویر زیر با رنگ آمیزی ترسیم شوند. همچنین استفاده از منعکس کننده های نوری مانند انواع چشم گربه ای ها نیز توصیه شده است.

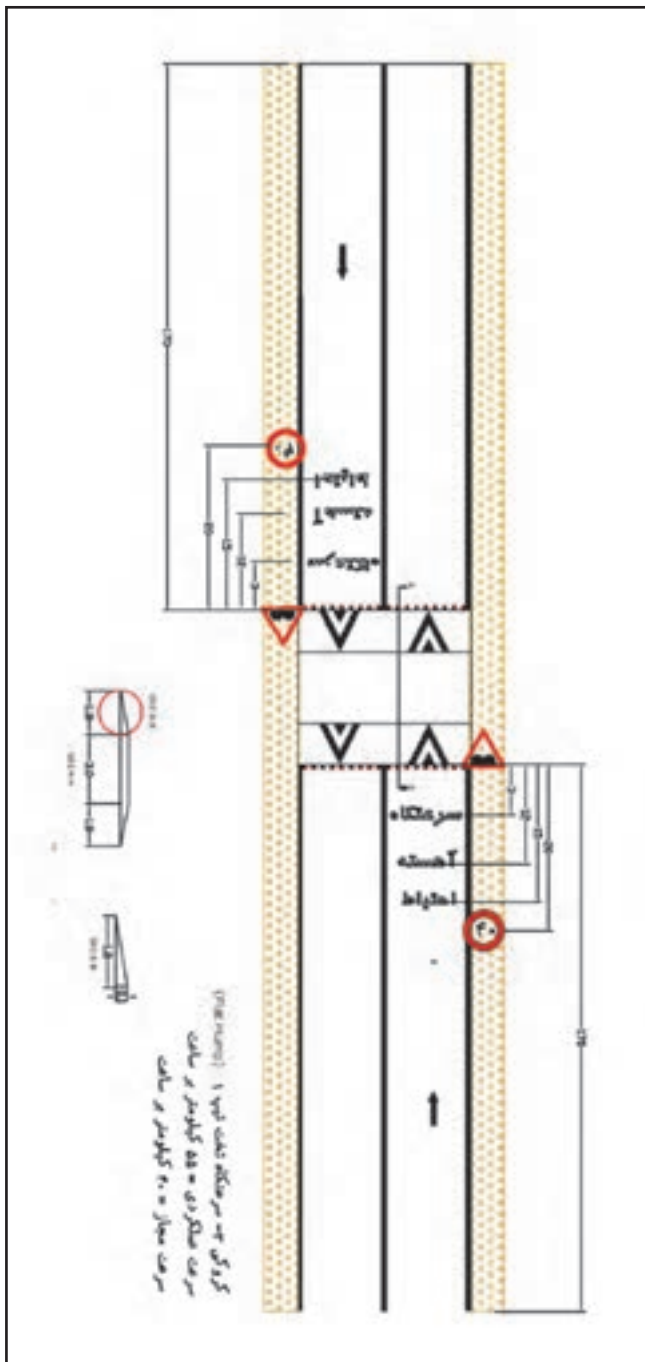


شکل ۱۱- نمونه علامت گذاری بر روی سرعتگاه

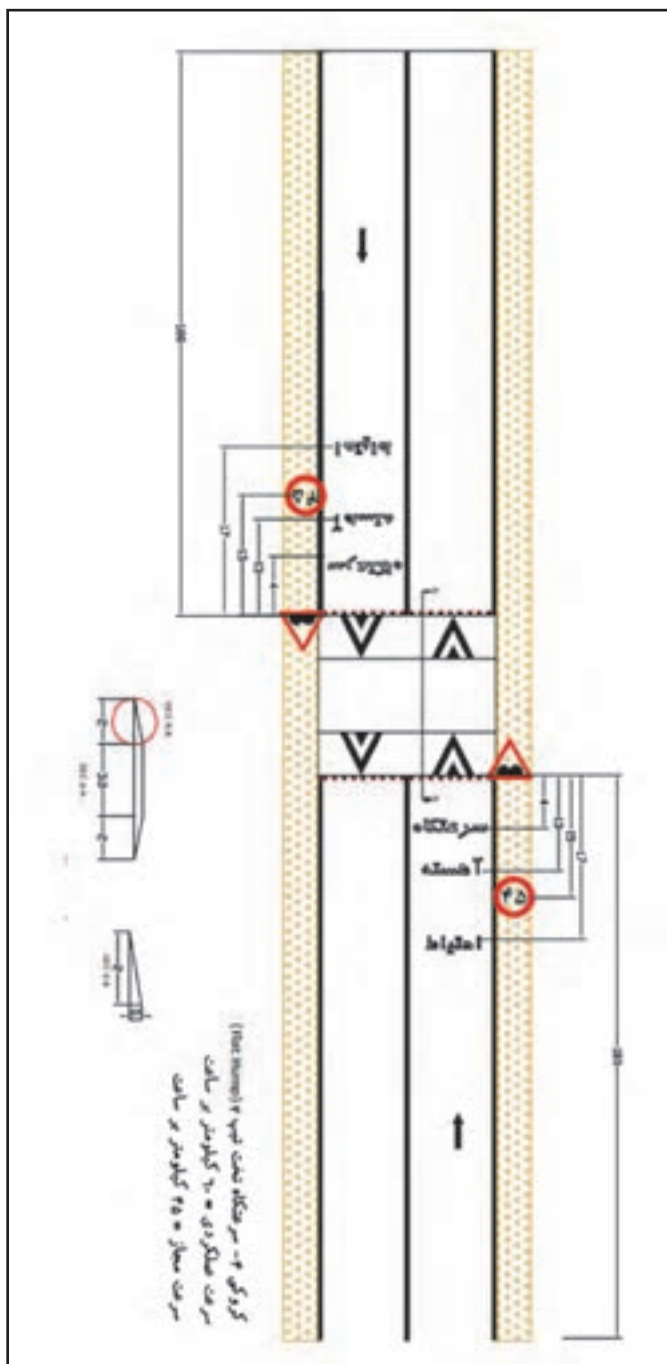
در ادامه نقشه های اجرایی نصب علائم و تابلوها قبل از سرعت گیر و سرعتگاه ارائه شده است.





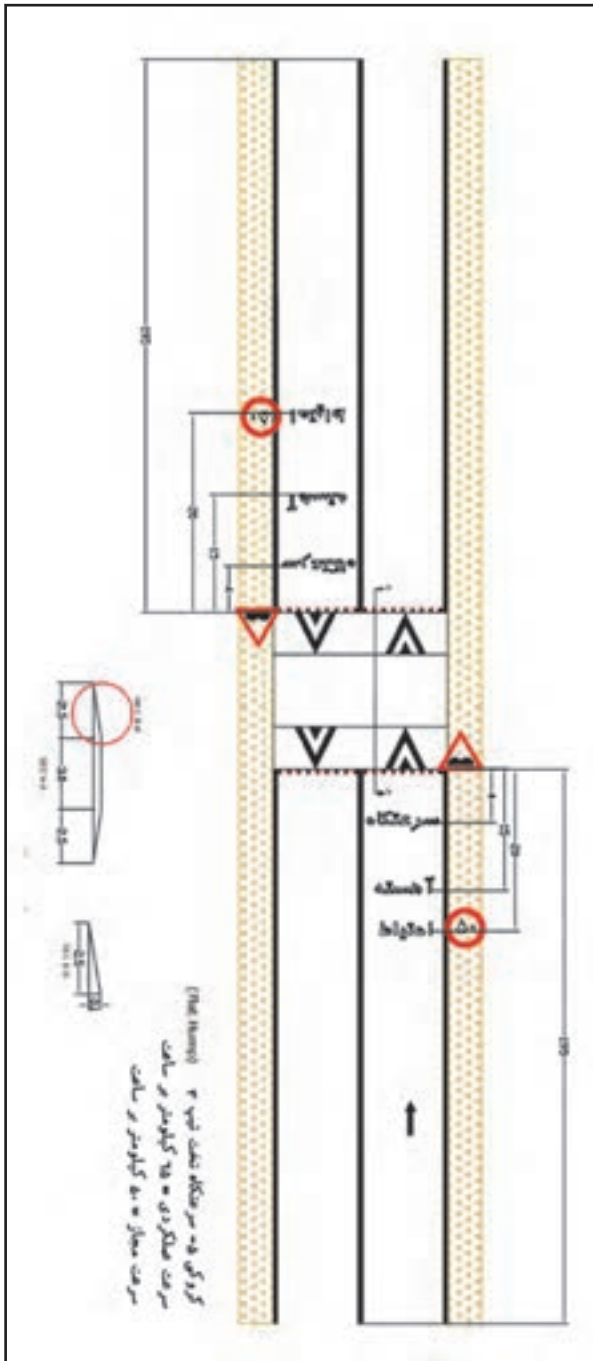


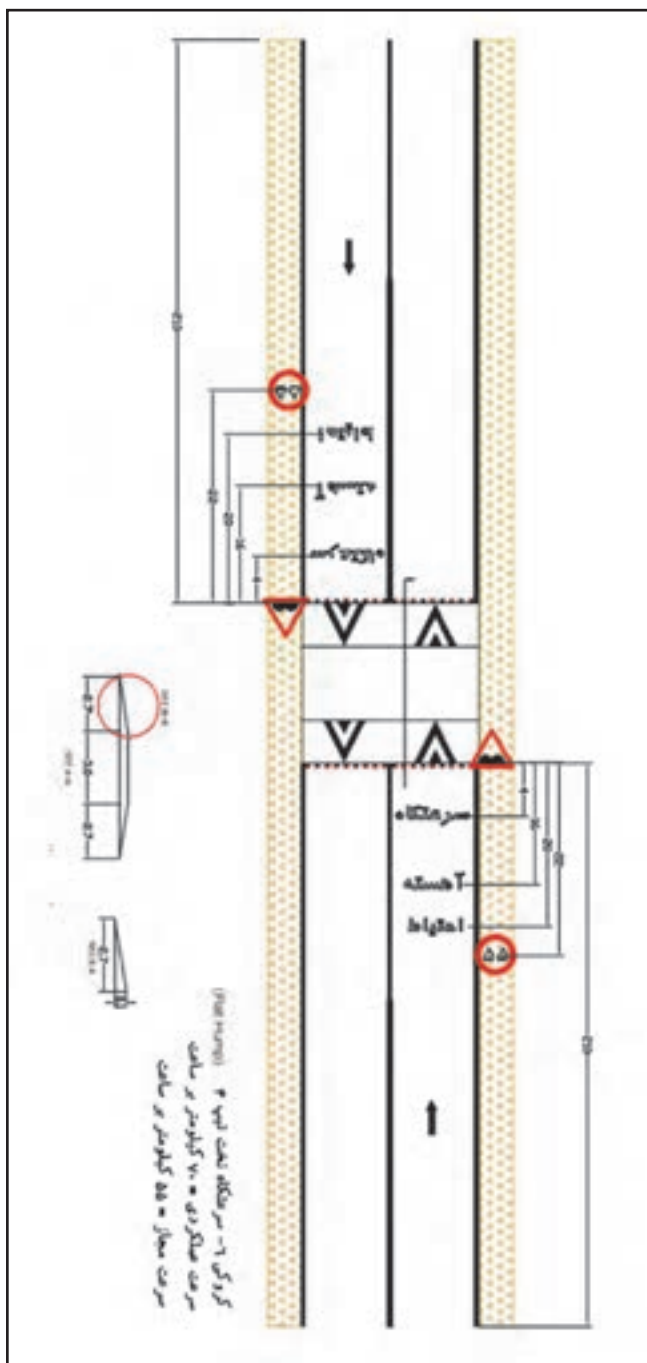


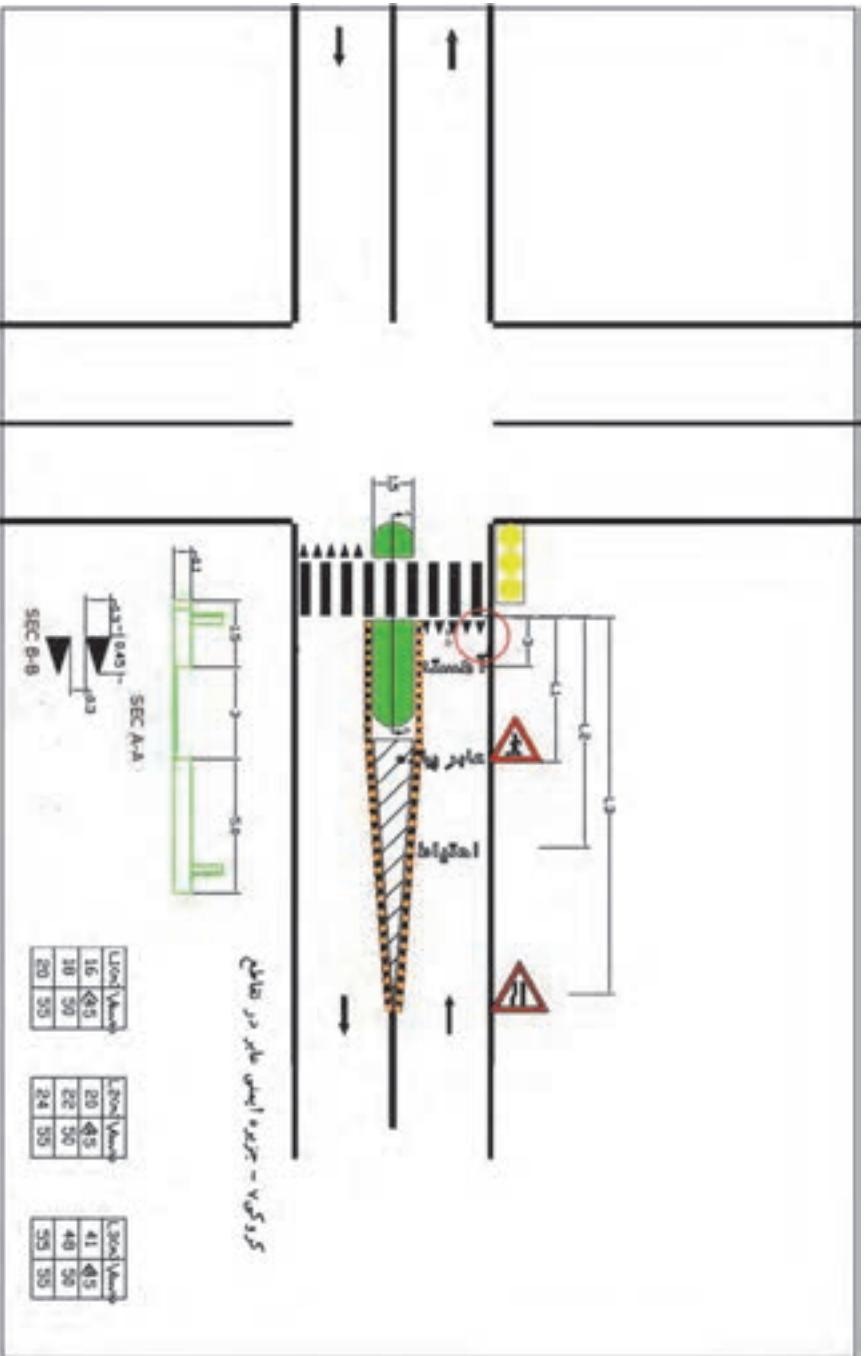




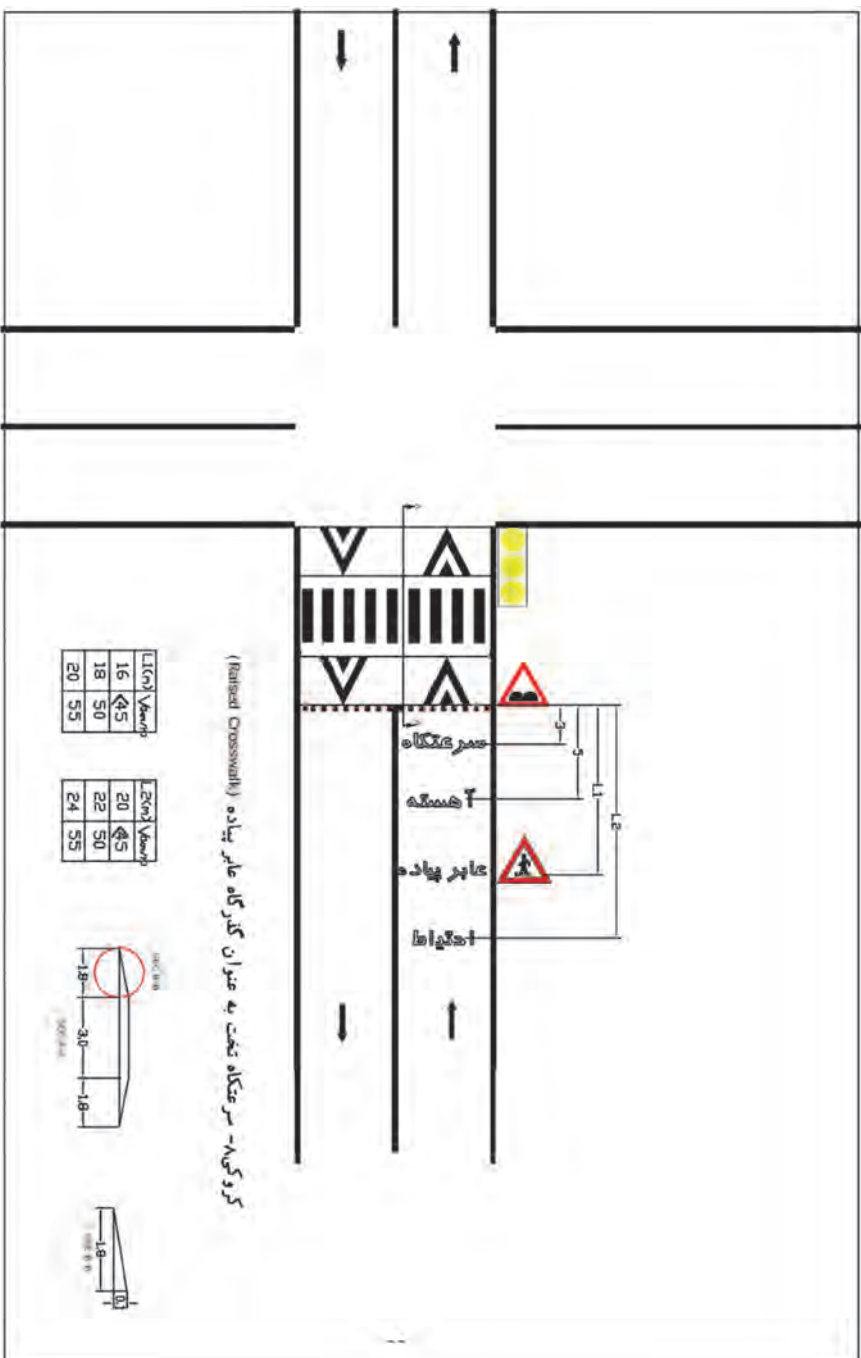
اعداد نشان داده شده در شکل روبه‌رو مربوط به سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت است. با مراجعه به نشریه علائم ایمنی راه به شماره ۲۶۷ جلد ۳، مقادیر را برای سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت نیز استخراج کنید.  
پاسخ: تصویر روبه‌رو







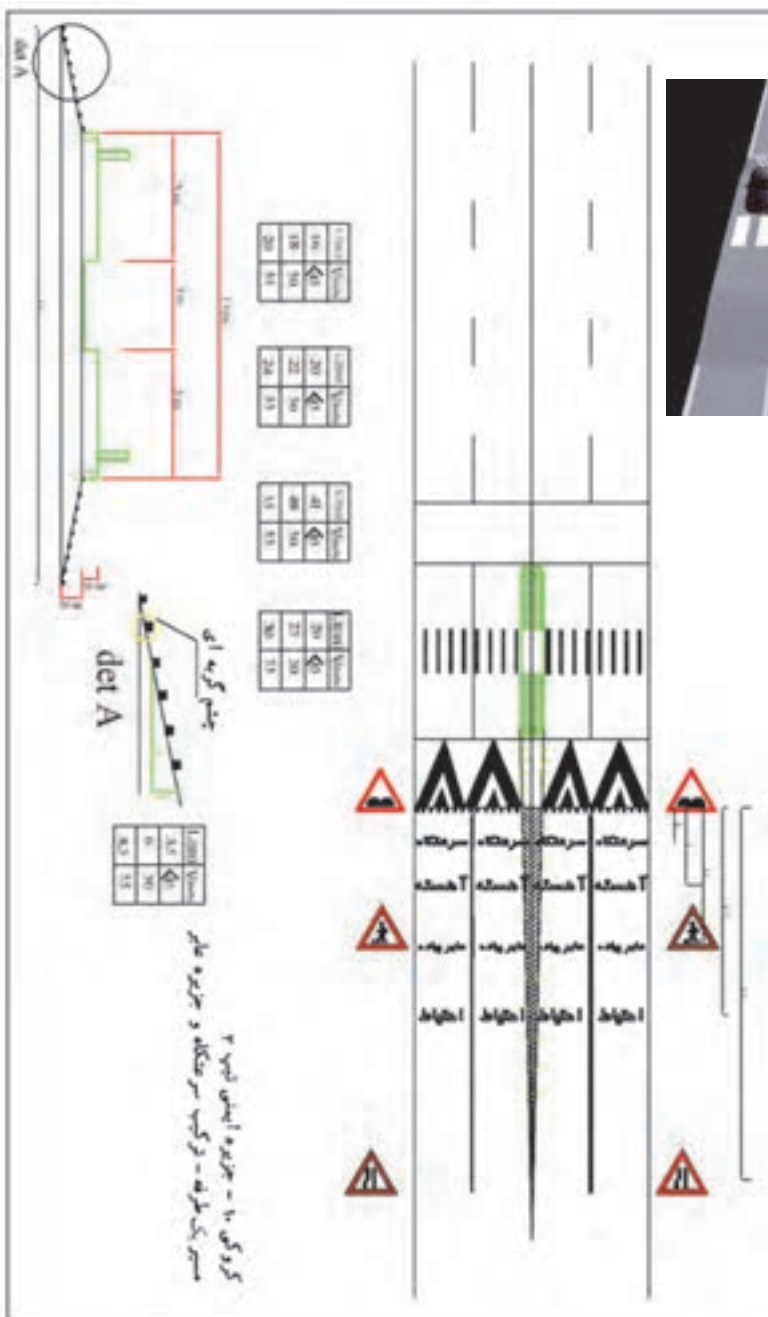
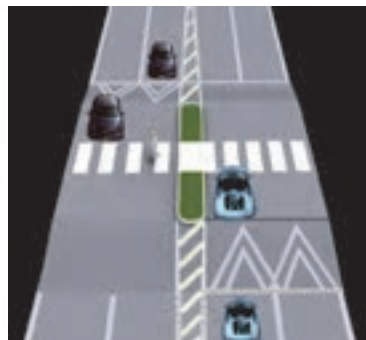
شکل ۱۳- نمونه پلان جزیره ایسی عابر در تقاطع



شکل ۱۴ - نمونه پلان سرعتهای تخت به عنوان گذرگاه عابر پیاده

شکل ۱۵- نمونه پلان جزیره ایمنی





شکل ۱۶- نمونه پلان جزیره ایمنی



با هم کلاسی‌هایتان گروه‌های دو یا سه نفره تشکیل دهید و با جستجو در اینترنت انواع مختلف چشم‌گره‌ای را با روش نصب و وسایل لازم جستجو کنید.

به نظرتان هر کدام چه خصوصیتی دارند و در کجا استفاده می‌شوند؟  
**پاسخ:** با مراجعه به راهنمای طراحی و اجرای علائم برجسته راه (انواع گل میخ و چشم‌گره‌ای) انتشار پژوهشکده حمل‌ونقل وزارت راه و ترابری سابق می‌توانید جزئیات انواع گل میخ، روش اجرا و عملکرد هر یک را مشاهده نمایید.

در ادامه بخشی از مطالب مفید در این زمینه ارائه خواهد شد.

### انواع گل میخ و چشم‌گره‌ای

علائم برجسته برای مشخص کردن امتداد راه، یا به عنوان مکمل خط‌کشی‌ها و یا به صورت جایگزینی خط‌کشی‌ها استفاده می‌شوند. اصول استفاده از علائم برجسته راه در رنگ، کاربرد و ترکیب، مثل اصول استفاده از خط‌کشی‌ها است. برای مشخص کردن مسیر حرکت خودروها رعایت ضوابط کلی زیر ضروری است:

۱ خط‌کشی محور و حاشیه راه باید امکان رانندگی بهینه را برای رانندگان فراهم کند.

۲ علائم برجسته راه در خطوط حرکت در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها و خطوط محوری راه‌های اصلی و فرعی استفاده شود. لزوم استفاده از آنها وابسته به توصیه‌ها، ضوابط و شرایط هندسی راه است.

۳ در حاشیه چپ راه‌ها علاوه بر خط‌کشی از علائم برجسته استفاده می‌شود. لزوم استفاده از آنها وابسته به توصیه‌ها، ضوابط و شرایط هندسی راه است.

۴ به غیر از موارد استثنایی، علائم برجسته در حاشیه راست راه‌ها به کار برده نمی‌شود.

۵ محور راه‌های باریک‌تر از ۵/۵ متر نباید خط‌کشی شوند.

انواع مختلفی از علائم برجسته راه وجود دارد. خصوصیات هر نوع از آنها وابسته به نوع عملکردی است که باید از خود نشان بدهند. به‌طور کلی علائم برجسته باید هم‌رنگ با رنگ خط‌کشی باشد به جز در خط‌های حاشیه چپ راه و خطوط محور که این علائم همواره باید زرد باشد. علائم برجسته سفید، زرد، قرمز یا آبی رنگ هستند. مفهوم علائم برجسته سفید و زرد رنگ همانند خط‌کشی‌های سفید و زرد است. علائم برجسته قرمز رنگ به منظور اعلام «مسیر اشتباه» به کار می‌روند. هنگامی که از علائم یک طرف قرمز در ورودی‌ها و خروجی‌ها استفاده می‌شود، از طرف قرمز آنها در جهتی که



راننده در مسیر اشتباه حرکت می کند، استفاده می شود. علائم برجسته بازتابنده آبی رنگ در مناطق شهری و برای مشخص کردن محل شیرهای آتش نشانی استفاده می شوند. علائم آبی رنگ را نباید برای مقاصد دیگر به کار برد. علائم برجسته بازتابنده آبی به وسیله تشکیلات آتش نشانان نصب و نگهداری می شوند. آنها باید در ۱۰۰ میلی متری خطوط محوری، حاشیه راه، و در محل شیرهای آتش نشانی نصب شوند.

هنگامیکه این علائم در آزادراه ها یا راه های اصلی استفاده می شوند، آنها را باید در شانه و در سمت راست خط حاشیه در مقابل شیر آتش نشانی نصب کرد. به دلیل آنکه ممکن است شیرهای آتش نشانی در راه هایی که سرعت در آنها زیاد است، به سختی دیده شوند، تشکیلات آتش نشانی می توانند درخواست نصب تابلوهای مکمل کنند.

کاربرد انواع علائم برجسته به قرار زیر است:

#### علائم برجسته غیر بازتابنده

این علائم برای دید روز، همانند دیگر خط کشی ها، استفاده می شوند. صدای تولید شده از علائم برجسته در اثر برخورد چرخ وسایل نقلیه با آنها، موجب می شود که راننده آماده و گوش به زنگ باشد. این علائم عمدتاً از مواد سرامیکی و پلاستیکی ساخته شده و سطحی صیقلی دارند. صیقلی بودن سطح موجب مقاومت در برابر خراشیدگی سطح و ماندن اثر لاستیک وسایل نقلیه روی آنها می شود. علائم برجسته غیر بازتابنده برای جایگزینی با خط کشی های طولی استفاده می شود.





### علائم برجسته بازتابنده

برای بهره‌مندی از قابلیت دید شب، از علائم برجسته بازتابنده استفاده می‌شود. قسمت بازتابنده علائم شامل کره‌های (گوی‌های شیشه‌ای) در قسمت پوسته آکرلیکی یا پلاستیکی که کف آن تخت یا خانه به خانه (لانه زنبوری) است، قرار می‌گیرد.

### علائم برجسته مهاری

علائم برجسته مهاری که بازتابنده هستند، برای راه‌هایی که ترافیک سنگین (کامیون، تریلر و اتوبوس) در آن زیاد است، مناسب می‌باشند. استفاده از این علائم در مکان‌هایی که آسفالت از کیفیت مناسبی برخوردار نیست، توصیه می‌شود. علائم برجسته بازتابنده برای فراهم آوردن دید راه در شب و در مناطقی که روشنایی راه کافی نیست، استفاده می‌شود. هزینه اولیه استفاده از علائم برجسته زیاد است ولی این عیب با افزایش قابلیت دید راه در شرایط جوی نامساعد و طول عمر زیاد علائم جبران می‌شود. از آنجا که علائم برجسته بازتابنده راه قابلیت دید شب را به خصوص در طول بارش باران بهبود می‌بخشند، استفاده از آنها در مناطق خطرناک مانند رمپ‌های خروجی، ورودی‌های پل‌ها، خطوط انتقال، قوس‌های افقی و مناطق کارگاهی مؤکداً توصیه شده است.



اصولاً استفاده از علائم برجسته به جای خط‌کشی‌ها، به آزادراه‌ها و راه‌های با استاندارد بالا که در آنها حجم زیاد ترافیک موجب خرابی سریع انواع خط‌کشی‌ها می‌شود، محدود شده است. علائم برجسته بازتابنده برای تکمیل خط‌کشی‌ها و به منظور افزایش کارایی آنها، به خصوص در شب و در شرایط آب و هوایی سخت (مه و رطوبت)، استفاده می‌شوند.

### علائم برجسته ۳۶۰ درجه یا چشم ببری

برای بهبود بازتاب نور ساطع شده از وسیله نقلیه در هنگام بارندگی شب و هدایت

بهتر وسایل نقلیه در قوس‌های افقی و قائم استفاده از این نوع علائم توصیه می‌شود. مزایای اصلی علائم برجسته ۳۶۰ درجه نسبت به سایر علائم برجسته عبارت است از:



۱ از هر طرف که نور به آنها تابیده شود با توجه به ۳۶۰ درجه بودن آنها بازتاب نور صورت می‌گیرد.

۲ قوس‌های راه به‌خوبی رؤیت می‌شوند لذا برای قوس‌هایی که از نظر طرح هندسی ضعیف هستند بسیار مناسب‌اند.

۳ سطح این علائم سخت و در برابر خراشیدگی مقاوم است.

۴ مقاومت این علائم در برابر ضربه زیاد است و طول عمر بالایی دارند.

۵ تمام قسمت برآمده این علائم قابلیت بازتابندگی دارد.

۶ با آنکه سطحی صاف دارند ولی گرد و غبار به خود نمی‌گیرند و به تمیز کردن و نگهداری نیازی ندارند.

۷ برای استفاده در میداین مناسب هستند.

### علائم برجسته نورافشان



علائم برجسته نورافشان با افزایش تاریکی، هدایت بصری بهتری را در شب فراهم می‌کنند. به خصوص در شرایط آب و هوایی بد که کارایی علائم معمولی حداقل می‌شود، این علائم بسیار مفید هستند. این علائم گران‌قیمت، با بهبود وضعیت مشخص شدن مسیر، به رانندگان در موقعیت‌یابی افقی و هدایت وسایل نقلیه

یاری می‌رسانند. این علائم مجهز به سلول خورشیدی و لامپ LED بوده که در طول روز انرژی لازم برای نور افشانی در شب را فراهم می‌کند.

### کاربرد گل‌میخ و چشم‌گره‌ای

به‌طور خلاصه کاربرد انواع گل‌میخ‌ها بر اساس رنگ، شکل، قابلیت بازتابندگی و قابلیت نورافشانی در جدول صفحه بعد ارائه شده است.

جدول ۲ - انواع گل میخ‌ها، مشخصات و کاربرد آنها

رنگ	انواع بازتابنده	کاربرد
سفید	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	تمام خطوط عبور (منقطع، ممتد، خطوط عبور اتوبوس، خطوط ویژه اتوبوس)
سفید	علائم برجسته بازتابنده و غیربازتابنده	خط عبور در راه‌های چندخطه (جایگزین خط‌کشی‌ها)
زرد	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	خطوط محور (سبقت مجاز)
زرد <sup>۰</sup>	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه و دو ردیفه	خطوط محور (سبقت ممنوع)
زرد	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	خطوط حاشیه - حاشیه سمت چپ در راه‌های تفکیک شده
قرمز (در مواقعی که مجاز به استفاده در حاشیه راست هستیم).	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	خطوط حاشیه - حاشیه سمت راست در آزادراه‌ها، بزرگ‌راه‌ها و راه‌های دیگر
زرد (سمت چپ جریان ترافیک) قرمز (سمت راست جریان ترافیک)	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	خطوط حاشیه - خارج جزایر ترافیکی یا رمپ‌های ورودی و خروجی آزادراه‌ها
زرد	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	خطوط حاشیه - خارج میانگانه‌های خط‌کشی شده
سفید	علائم برجسته بازتابنده یک طرفه	خطوط اتصال در خروجی بزرگ‌راه‌ها با راه‌های دیگر
سفید (سمت چپ جریان ترافیک) قرمز (سمت راست جریان ترافیک)	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	در داخل تونل‌های راه
آبی	علائم برجسته بازتابنده دوطرفه	مکان شیرهای آتش‌نشانی
علائم برجسته بازتابنده آبی فقط برای مشخص کردن موقعیت شیرهای آتش‌نشانی به کار می‌روند. آنها به وسیله تشکیلات آتش‌نشانی نصب و نگهداری می‌شوند. آنها را نمی‌توان برای مشخص کردن مسیر استفاده کرد.		

\* الف) وقتی در بخشی از معبر، برای هر دو سوی خط محور سبقت ممنوع باشد، از دو ردیف علائم برجسته زرد رنگ استفاده می‌شود.

ب) وقتی در بخشی از معبر، فقط برای یک طرف خط محور سبقت ممنوع باشد، علائم برجسته ردیف سمت سبقت ممنوع، زرد و ردیف داخلی سمت سبقت مجاز، سفید می‌باشد.

### طریقه نصب گل میخ‌ها

برای نصب گل میخ‌ها باید ابتدا محل نصب آنها بر روی روسازی مشخص شود. در ادامه سطح مورد نظر تمیز شده تا عاری از گرد و خاک شود. در مرحله بعد گل میخ‌ها با چسب مخصوص آغشته شده و بر روی روسازی استوار می‌گردند.



در مواردی که نیاز به نصب گل میخ‌های مهاری باشد باید محل نفوذ مهارگل میخ در روسازی، با دریل سوراخ شود و در ادامه با بادگیری تمام گرد و خاک داخل سوراخ و محل اتصال خارج شود در مرحله بعد با آغشته نمودن مهار و قسمت زیرین گل میخ به چسب آن را در محل خود ثابت می‌کنند. همچنین اگر احتمال کنده شدن گل میخ به دلیل ضعف روسازی، حجم بالای ترافیک، ضعف اتصال چسب به روسازی و ... وجود داشته باشد می‌توان گل میخ‌ها را به روسازی با پیچ وصل کرد.



## راهنمای ارزشیابی مرحله اول

هدف از ارزشیابی مرحله اول ساخت سرعت گیر آسفالتی است. برای این منظور در بخشی از کارگاه سعی شود مسیر فرضی متصور گردد و هنرجویان در این محل به ساخت سرعت گیر آسفالتی در عرض راه فرضی با توجه به استانداردهای مطرح شده در جدول زیر اقدام نمایند. در این راستا هنرجویان باید قادر باشند تا راستای عمود را پیاده نمایند، مصالح مناسب را برآورد کنند، سطح روسازی را تمیز و با قیرپاشی آماده پخش آسفالت کنند. اجرای صحیح سرعت گیر از نظر اندازه، شکل و انحناء، یکدستی و کویدگی مبنای نمره‌دهی قرار گیرد. در انتها با رنگ نمودن سطح سرعت گیر ایمنی آن تأمین شود.

ارزشیابی مرحله اول					
ردیف	مرحله	شرایط آزمون	نتایج مورد انتظار	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	ساخت سرعت گیر آسفالتی	زمان آزمون: ۲ ساعت مصالح مصرفی: (شن و ماسه، قیرابه، رنگ) در اختیار باشد. لوازم اجرا: (شمشه T، بیل، غلتک دستی یا تخم‌ماق، قلم رنگ و ...) در اختیار باشد.	۱- تعیین نوع مصالح مصرفی، میزان مصالح مورد نیاز، اندازه‌گذاری و پیاده‌سازی ابعاد	تعیین میزان مصالح مصرفی، پیاده‌سازی ابعاد سرعت گیر، اجرای کاملاً یکنواخت و تراکم کافی	۳
			سرعت گیر روی زمین، اجرای سرعت گیر	پیاده‌سازی ابعاد سرعت گیر، اجرای سرعت گیر مطابق نقشه با سطحی کاملاً یکنواخت و تراکم کافی	۲
			۲- تأمین نشدن همه موارد ذکر شده فوق	عدم اجرای صحیح سرعت گیر یا عدم اندازه‌گذاری صحیح و تعیین مقدار مصالح مصرفی	۱

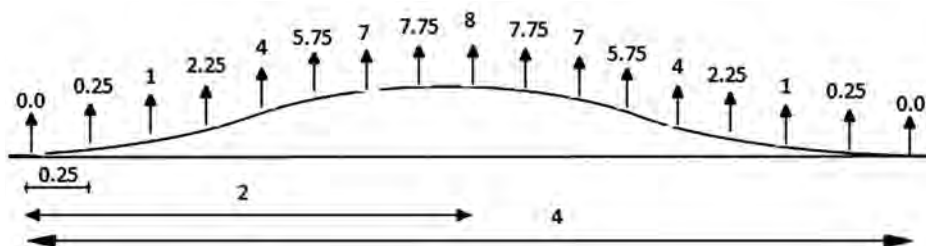
## راهنمای ارزشیابی مرحله دوم

هدف از ارزشیابی مرحله دوم نصب سرعت گیر پلاستیکی است. برای این منظور در بخشی از کارگاه سعی شود مسیر فرضی متصور گردد و هنرجویان در این محل به نصب سرعت گیر پلاستیکی در عرض راه فرضی با توجه به استانداردهای مطرح شده در جدول صفحه بعد اقدام کنند. در این راستا هنرجویان باید قادر باشند تا راستای عمود را پیاده نمایند، با علامت زدن محل سوراخ‌های سرعت گیرهای پلاستیکی، با دریل سوراخ‌های لازم را اجرا کرده و با قراردادن سرعت گیرها و پیچ نمودن آنها را محکم نمایند. اجرای صحیح در راستای مناسب بدون جلودگی یا بیرون رفتگی ضربه گیرها نسبت به هم از اهمیت زیادی برخوردار است.

ارزشیابی مرحله دوم					
ردیف	مرحله	شرایط آزمون	نتایج مورد انتظار	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	نصب سرعت‌گیر پلاستیکی	زمان آزمون: ۲ ساعت - تعیین محل نصب و انجام اقدامات ایمنی - آماده‌سازی سطح - نصب سرعت‌گیرها - لوازم اجرا (پیچ، رول پلاک، دریل و سر مته، پیچ گوشتی، آچار، چکش، اسپری رنگی، مخروط ایمنی و ...) در اختیار باشد.	۱- اندازه‌گذاری و پیاده‌سازی ابعاد سرعت‌گیر روی زمین، اجرای سرعت‌گیر ۲- تأمین نشدن همه موارد ذکر شده فوق	آماده‌سازی سطح و انجام اقدامات ایمنی، اندازه‌گیری و پیاده‌سازی ابعاد به درستی انجام شده است و نصب صحیح سرعت‌گیر به گونه‌ای که کیفیت مته کاری و نصب بر روی سطح به خوبی انجام شود.	۳
				نصب صحیح سرعت‌گیر به گونه‌ای که کیفیت مته‌کاری و نصب بر روی سطح به خوبی انجام شود.	۲
				نصب غیر صحیح سرعت‌گیر	۱

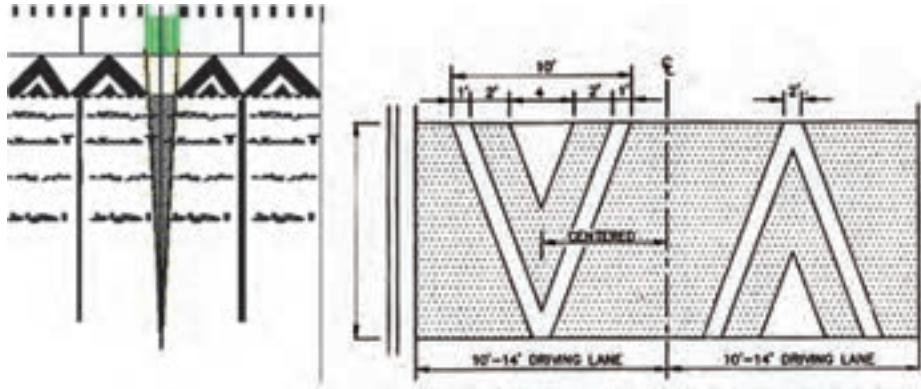
### راهنمای ارزشیابی مرحله سوم

هدف از ارزشیابی مرحله سوم نصب سرعتکاه آسفالتی است. برای این منظور در بخشی از کارگاه سعی شود مسیر فرضی متصور گردد و هنرجویان در این محل به نصب سرعتکاه آسفالتی در عرض راه فرضی با توجه به استانداردهای مطرح شده در جدول صفحه بعد اقدام نمایند. تعیین راستا، برآورد صحیح مصالح، ساخت آسفالت، ساخت شابلون با توجه به مدل‌های مختلف ارائه شده در این کتاب یا کتاب درسی هنرجو، اجرای یکدست با تراکم مناسب و رنگ‌آمیزی با توجه الگوهای معرفی شده از اهمیت زیادی برخوردار است. می‌توانید از الگوی زیر برای تهیه شابلون استفاده کنید.



برای صرفه‌جویی در مصرف مصالح می‌توانید سرعتگاهی به عرض نیم متر اجرا کنید.

برای رنگ آمیزی لازم است شابلن تهیه شود یا اینکه شکل زیر را در عرض سرعتگاه پیاده نماید و رنگ آمیزی کنید.



ارزشیابی مرحله سوم					
ردیف	مرحله	شرایط آزمون	نتایج مورد انتظار	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	نصب سرعتگاه آسفالتی	زمان آزمون: ۳ ساعت - تعیین محل نصب و انجام اقدامات ایمنی - آماده سازی سطح - ساخت آسفالت - ساخت شابلون چوبی برای اجرای سرعتگاه سینوسی - اجرای سرعتگاه - لوازم اجرا (مصالح سنگی، قیرابه، بیل، شمشه T، غلتک، قلم مو و رنگ، مخروط ایمنی و ...) در اختیار باشد.	۱- اندازه گذاری و پیاده سازی ابعاد سرعتگاه روی زمین، اجرای صحیح سرعتگاه ۲- تأمین نشدن موارد ذکر شده	آماده سازی سطح و انجام اقدامات ایمنی، اندازه گیری و پیاده سازی ابعاد به درستی انجام شده است، تهیه شابلون و اجرای سرعت گیر در اندازه های صحیح با سطحی یکنواخت و تراکم کافی و رنگ آمیزی درست سطحی	۳
			اجرای سرعتگاه در اندازه های صحیح با سطحی یکنواخت و تراکم کافی و رنگ آمیزی درست سطحی	۲	
			عدم اجرای صحیح سرعتگاه	۱	