

# آموزش راهداری

## تهیه و تدوین : اداره نگهداری راه و ابنیه





# انواع راه



آزادراه  
بزرگراه  
راه اصلی درجه یک  
راه اصلی درجه دو  
راه فرعی درجه یک  
راه فرعی درجه دو  
راه روستایی

## آزادراه:

راه شریانی با ویژگیهای ذیل:

- حداقل چهار خط عبور (دو خط عبور در هر طرف) که مسیرهای رفت و برگشت از هم جدا هستند

دو طرف آن محصور

تقاطع صرفاً غیر همسطح و کلیه دسترسی‌ها محدود و کنترل شده می‌باشد  
ممنوعیت عبور عابر پیاده، دوچرخه، سایر وسایل نقلیه غیرموتوری و در موردهایی  
عبور تمام یا بخشی از وسایل نقلیه سنگین





## بزرگراه:

مانند آزادراه، ولی امکان ایجاد تقاطع همسطح و دسترسی به صورت استاندارد و کنترل شده در آن به طور محدود وجود دارد.



## راه اصلی درجه یک

اکثراً به صورت دو خطه و دو طرفه می باشند اما می توانند به صورت چهار خطه و شش خطه نیز باشند. عرض خط عبوری  $7/30$  و شانه با عرض  $1/85$   
این راهها بخشی از راههای شبکه سراسری و ملی یک کشور می باشند



## **راه اصلی درجه دو**

**همانند راههای اصلی درجه یک می باشد با این تفاوت که :  
عرض عبوری برابر ۷ متر است  
عرض شانه برابر یک متر در هر طرف**



## راه فرعی درجه یک

راه فرعی بر خلاف راههای اصلی

الف- تأمین کننده دسترسی به شبکه راههای استانی است.

ب- ارتباط بین مولدهای ترافیکی مهم در یک استان مانند پالایشگاهها، نیروگاهها، مراکز و شهرکهای صنعتی، مراکز کشاورزی، مراکز آموزشی را برقرار یا آنها را به شهرها نزدیکتر میکند.

ج- ارتباط بین یک بخش یا دهستان یا چندین روستا را به راه با طبقه بندی بالاتر یا به شهر برقرار میکند.

د- ترافیک راههای با طبقه بندی پایین را جمع و به راههای با طبقه بندی بالاتر منتقل میکند.

دارای دو خط عبور با عرض ۶/۵ متر به اضافه شانه ها در طرفین می باشد.



## راه فرعی درجه دو

راه فرعی با یکی از عملکردهای ذیل :

- الف- ارتباط بین روستاها را با یکدیگر برقرار میکند.
- ب- ارتباط بین روستاها با راههای با طبقه بالاتر را فراهم میآورد.
- ج- ارتباط بین مولدهای ترافیکی محلی کوچک مانند مراکز صنعتی، مراکز تفریحی برونشهری در حاشیه شهرهای کوچک، پارکهای جنگلی و... را برقرار میکند.
- دارای دو خط عبور با عرض ۵/۵ متر باضافه شانه در دو طرف می باشد.

## راه روستایی :

نقش این راه تأمین ارتباط کاملاً محلی و محدود بین روستاها یا اتصال روستاها با راه های فرعی و احتمالاً اصلی است . کم بودن ترافیک و پایین بودن هزینه اجرا، شاخص مهم این نوع راه است.

راه روستایی درجه یک دارای عرض ۵/۵ متر و شانه به عرض ۰/۷۵ در طرفین  
راه روستایی درجه دو دارای عرض ۵ متر و شانه به عرض ۰/۵ متر در طرفین  
راه روستایی درجه سه دارای عرض ۴ متر و رویه شنی می باشد



# مدیریت نگهداری راه و ابنیه

- × راه یک سرمایه ملی است بنابراین باید آن را مدیریت نمود بالاخص در نگهداری آن و لذا باید در بخشهای ذیل نگهداری راه را مدیریت نمود:
- × مدیریت نگهداری رویه راه
- × مدیریت نگهداری پل ها
- × مدیریت نگهداری تونل ها
- × مدیریت نگهداری زمستانی راهها
- × مدیریت زهکشی
- × مدیریت ایمنی راهها
- × مدیریت نگهداری حریم

# فعالیت های راهداری





۱-راهداری جاری یا مستمر

۲-راهداری در فصول عادی

۳-راهداری زمستانی

۴-راهداری دوره ای یا متناوب

۵-راهداری اضطراری - اتفاقی (واکنشی)

## ۱- راهداری جاری یا مستمر:

انجام عملیات روزمره راهداری که در طول سال با استفاده ابزار و تجهیزات راهداری در سطح راهها اتفاق می افتد.

## ۲- راهداری در فصول عادی:

این نوع عملیات جاری به طور روزمره با توجه به شرایط آب و هوای منطقه در فصول عادی (به غیر از زمستان) به وقوع می پیوندد. این عملیات شامل نظافت سطح راهها و مرمت علائم و حفاظها می شود.

## ۳- راهداری زمستانی:

به مجموعه ای از عملیات راهداری که در طول زمستان هر منطقه با توجه به شرایط آب و هوایی و اقلیمی و به دلیل بردوت هوا و بارش برف به و ظایف راهداری افزوده می شود، اطلاق می گردد.



## ۴- راهداری دوره‌ای یا متناوب:

بخشی از عملیات راهداری است که به صورت متناوب در طول سال در سطح و جسم راه‌ها توسط عوامل راهداری انجام می‌شود. تنقیه لای‌روبی پل‌ها، دریواسیون و تنظیم بستر پل‌های بزرگ و ... در این گروه از عملیات راهداری دسته‌بندی می‌شود.

## ۵- راهداری اضطراری یا واکنشی:

به مجموعه‌ای از فعالیت‌های راهداری که به منظور بازگشت به تردد عادی در محورهای مسدود شده به صورت فوری، بی‌وقفه و مؤثر انجام می‌گیرد، علل انسداد راه به دو گروه طبیعی و انسانی تقسیم می‌شود. پدیده‌های طبیعی نظیر سیل، زلزله، طغیان رودخانه‌ها، ریزش کوه، سقوط بهمن و نظائر آن است و علل انسانی معمولاً تصادفات گسترده، انتشار مواد سوختی و یا سایر محموله‌های زیان‌بار و خطر آفرین در راه‌ها با واژگونی کامیون‌های حامل و نظائر آنها است.

# نمونه هایی از فعالیت های راهداری

## ۱- ریزش برداری :

عملیات برداشت و پاکسازی نخاله های و ریزشهای موجود بر روی حاشیه وسط راه ها





# لکه گیری

## ۲- لکه گیری :

لکه گیری بعنوان یکی از روش های نگهداری، فرایندی است که در آن، محدوده ای از آسفالت که دارای خرابی زیادی است، برداشته شده و جایگزین می شود و یا مصالح دیگری افزوده می شود تا محدوده تخریب شده را پوشش دهد. لکه گیری معمولاً به منظور آماده سازی برای انجام بهتر دیگر روش های تعمیر و نگهداری اصلاحی، حفاظت رویه، با عملیات پیش ترمیم قبل از پخش یک روکش انجام می شود.



# درزگیری

## ۳-درزگیری:

این فرآیند شامل شیار زدن و تمیز نمودن درز (عرض ۱.۵ تا ۲ cm و عمق حدود ۲ cm) با کمپرسور و گرم کردن محل شیار و تهیه و تزریق قیر پلیمری مخصوص درزگیری در داخل آن و پخش گرده سنگ بر روی ترک های درزگیری شده می باشد.





## ۴- تنقيه :

عمليات تخلیه و لجن برداری آبروها، زیر گذرها و پل  
تنقيه یک فرایند پیشگیرانه است





## سایر فعالیت های راهداری



ایجاد و اصلاح قنودر کنار راه ها

پاکسازی و تسطیح شانه راهها



پاکسازی سطح جاده ها و پارکینگ ها از آثار تصادفات و  
وجود نخاله و...

تعمیرات راهدارخانه

نمک پاشی

برفروبی



## سایر فعالیت های راهداری



× عملیات بازرسی از ابنیه فنی ( جاری - ادواری - متناوب - اضطراری )

× تعمیرات پل و ابنیه

× احداث ابنیه فنی (دیوارهای گابیونی ، ضامن و حایل)

× تعمیر علائم آسیب دیده و گاردریل های تصادفی

× نصب علائم و گاردریل واحداث و نگهداری سیستمهای روشنایی

× شستشوی علائم و گاردریل - رنگ آمیزی گاردریل ها

× حفاظت حریم راه ها





## شرحی بر حریم راه

حریم راه آن قسمت از زمین بستر راه است که براساس قوانین ومقررات حاکم مشخص و به راه اختصاص داده شده است. به همین دلیل حریم راه بخشی از راه محسوب شده و مدیریت و نگهداری آن از جمله وظایف راهداران است. انگیزه اصلی در اختصاص حریم برای راه ها را می توان در دو عامل اصلی خلاصه کرد. نخست آینده نگری وحفظ شرایط برای ارتقای سطح راه در سال های آتی و دیگر تامین برای نگهداری وایمنی بیشتر در راه ها. اقدامات اجرایی راهداری در این زمینه مشخص نمودن حدود حریم راه، آزادسازی حریم، حفظ و پاکسازی حریم است.





# انواع رویه راه



## ۱- روسازی سخت یا بتنی (بتن سیمانی) RIGID PAVEMENT

در این روسازی، رویه راه با بتن ساخته می شود. قشر بتنی، در شرایطی که خاک بستر روسازی از کیفیت مقاومتی مطلوبی برخوردار بوده و ترافیک، سنگین و یا خیلی سنگین نباشد، می تواند روی بستر و در غیر این صورت بر روی لایه های زیراساس یا اساس قرار داده شود.

مقاومت فشاری و کششی روسازی بتنی زیاد است و بار ترافیک را، بدون تغییر شکل زیاد صفحه بتنی، در سطح گسترده تری به خاک بستر منتقل می سازد. در این نوع روسازی، دال بتنی به مرور تغییر شکل می دهد و در زیر آن تنش کششی ایجاد می شود. اگر تنش کششی از مقاومت کششی بتن زیادتر باشد، بتن می شکند و ترک می خورد. از این رو اینگونه روسازی ها بصورت مسلح طرح و اجرا می گردند.



## ۲- روسازی انعطاف پذیر یا آسفالتی FLEXIBLE PAVEMENT

روسازی آسفالتی، مقاومت برشی مناسبی دارد ولی مقاومت کششی آن بسیار کم است . بارهای وارده بر روسازی آسفالتی در سطح نسبتاً کوچک تر و با گستردگی کمتری نسبت به روسازی بتنی به خاک بستر روسازی منتقل می شود. در روسازی آسفالتی، معمولاً از سه لایه متمایز زیراساس، اساس و آسفالت استفاده می شود. مقاومت و کیفیت خاک بستر روسازی در پایداری روسازی آسفالتی، نقش تعیین کننده دارد.

روسازی تمام آسفالتی نیز یکی از انواع روسازی های انعطاف پذیر است که در آن فقط از لایه های آسفالتی که مستقیماً روی بستر روسازی و یا بستر تقویت شده قرار می گیرد، استفاده می شود. در این نوع روسازی، مصالح زیراساس و یا اساس کاربردی ندارد .

روسازی های تمام آسفالت، عمر طولانی دارند و صرفاً برای مناطق مرطوب با یخبندان زیاد میتواند کاربرد داشته باشند.



# خرابی های رایج در رویه های آسفالتی



راه‌ها بر اساس دلایل توجیهی ساخت طراحی می‌شوند. به دلیل تحمل بار ترافیک و تماس با عوامل محیطی مانند عوامل جوی و مانند آن راه‌ها در معرض استهلاک و خرابی قرار دارند. راه‌داری مجموعه فعالیت‌هایی است که برای حفظ شرایط اولیه راه انجام می‌شود و طبیعتاً با گذشت زمان و سپری شدن عمر راه نوع عملیاتی که بر روی راه انجام می‌شود متفاوت خواهد بود.

۱- ترک خوردگی ها نظیر ترک پوست سوسماری، ترک عرضی، طولی، انعکاسی، انقباضی





- ۲- خرابی سطحی مانند قیر زدگی، صیقلی شدن
- ۳- تغییر شکل ها مانند شیار افتادگی، نشست، برآمدگی، تورم، موج افتادگی
- ۴- چاله ها و وصله ها
- ۵- سایر خرابی ها همانند افتادگی شانه و ....





## یک نکته

- ✗ برای بیان کیفیت راه از شاخص pci استفاده می شود pavement condition index
- ✗ این شاخص بر اساس یک روش ریاضی و با توجه به میزان خرابی های رویه راه محاسبه می گردد.
- ✗ شاخص ۱۰۰ نشانه کیفیت مطلوب و شاخص ۰ نشانه کیفیت فوق العاده بد و غیر قابل قبول است

## نمونه ای از روشهای مرمت و نگهداری رویه :

الف – وصله:

### ۱ – وصله عمقی:

برای تعمیر ترکهای پوست سوسماری شدید، گودافتادگی، شیارشدن مسیرچرخها، تورم، برآمدگیها و فرو رفتگیها، وصلههای جانشین و دست اندازها به کار می رود.

### ۲ – وصله پاره عمقی:

در مورد ترکهای پوست سوسماری با شدت کم تا متوسط، برآمدگیها و فرو رفتگیها، ترکهای کناری، درزهای انعکاسی، دست اندازها، تقاطع راه آهن و ترکهای لغزشی به کار می رود.



## نمونه ای از مرمت و نگهداری رویه:

### ۳- مرمت نشست رویه راه:

برای تعمیر گودافتادگی سطح روسازی که معمولاً به علت عدم تراکم صحیح یک لایه و یا تمام لایه‌های قسمت جانشین شده به وجود می‌آید، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۴- پر کردن گودافتادگی و گودافتادگی زیر چرخ:

برای برگرداندن و اصلاح سطوح گود افتاده به همان سطح روسازی اطراف خرابی به کار می‌رود.

### ۵- روکش آسفالتی

این روش در پر گیرنده انواع روشهای روکش و آسفالت حفاظتی همانند سیل کت، آسفالت ساندویچی و .....

# ابنيه فنى راه ها





# ابنيه فنى راه ها

ابنيه فنى از پرهزینه‌ترین و راهبردی‌ترین عناصر راه است که اختلال و خرابی آنها محور را از سرویس‌دهی بازداشته و یا حداقل بر عبور و مرور روان و سریع تأثیر می‌گذارد. لذا نگهداری آنها حائز اهمیت می‌باشد.



# ابنیه فنی راه ها

**۱- پل ها -** پل ها سازه هایی هستند که به انگیزه عبور از روی رودخانه ،جاده،خط آهن ویا هر مانع طبیعی یا مصنوعی دیگر احداث می گردند.پل ها به سه قست عرشه ،روسازه وزیرسازه پل تقسیم گردیده و مورد بررسی قرار می گیرند.

**۲- دیوارهای حائل -** این دیوارها بین راه وبدنه های طرفین احداث می گردند تا از جابجایی و لغزش و رانش خاک جلوگیری نمایند.دیوارهای حائل بتنی با مصالح بنایی و سنگی احداث می گردند.

**۳- آبنماها -** آبنماها اجزایی هستند که در آبراهه های عریض و در راستای محورهای کم اهمیت تراحداث گردیده وضمن برقراری عبور و مرور در محور،جریان کم ارتفاع آبراهه نیز از روی آن برقرار می باشد.



# ابنیه فنی راه ها

**۴- کانال ها - (قنوها) کانال ها** آبراهه هایی است که به انگیزه هدایت آب های سطح الارضی (و در موارد معدودی آب های تحت الارضی) و به شکل های باز و یا بسته و در انواع خاکی، بتنی و یا مصالح بنایی در کنار جاده ها احداث شده و از قنوهای کناری در خاکبرداری ها و ترانشه ها گرفته تا کانال های بزرگ و انهار کوهی و نظائر آن را شامل می گردد.

**۵- سیفون ها -** سیفون ها کانال های بسته و شکسته ای است که در مسیر نهرهای کوهی و یا خط القعرهای جریان دار و یا کانال های آبرسانی و نظائر آن که خاکبرداری اجتناب ناپذیر باشد و کارفرما و سازنده ملزم به حفظ جریان موقت و یا دائم آب باشد، از آن استفاده می گردد.

**۶- آپرون ها -** در مسیرهای آبی و مسیل هایی که عریض بوده و بیم آسیب رسانی آب به حائل ها و جاده ها می رود آپرون ها احداث می گردند تا آب از دیواره و بدنه راه دور شده و به مسیر اصلی هدایت گردد.

**۷- تونل ها -** تونل ها عناصری هستند که به جای ترانشه های عمیق و به انگیزه استمرار عبور و مرور و حفظ محور در مقابل بهمن ها و ریزش های سنگی ساخته می شوند.

# انواع پل



× ۱-طاقى



× ۲-قوسى



× ۴-دال بتن مسلح



# اجزای پل

**عرشه :**

پوشش عرشه

سازه عرشه

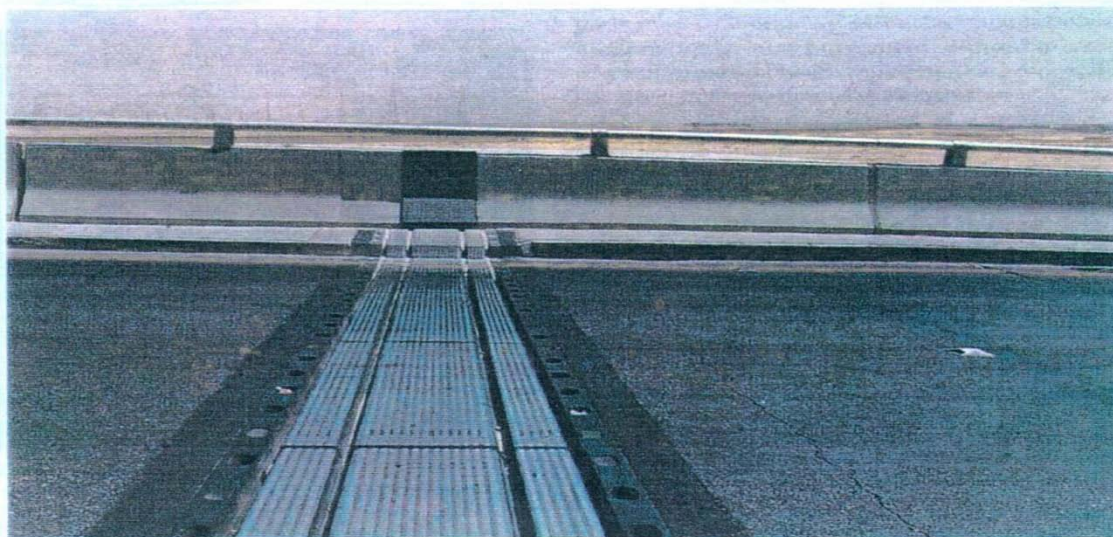
پیاده رو ها

جداول

نرده ها

سیستم زهکشی

درزهای انبساط



شکل ۲-۲۹- یک نمونه درز لاستیکی

## روسازه :

تیرها

شاه تیرها

خرپاها

دیافراگم ها

تکیه گاه ها

پایه ها

سیستمهای زهکشی





## زیرسازه :

کوله ها

سیستم های زهکشی

پایه های میانی

شمع ها

پی ها



## نمونه ای از خرابی پل ها

بعلت هوازدگی بتن، آرماتور دال اصلی پل بیرون زده و زنگ زده است که هرچه سریعتر در اینگونه موارد بایستی به ترمیم و مرمت بتن تابلیه پرداخت.





# تونل



# اجزاء تونل



× سازه تونل

× کف تونل

× سیستم روشنایی تونل

× سیستم تهویه تونل

× سیستم مونیٹورینگ



# اجزاء تونل



× زهکشا (کناری، محیطی مقطع )

× تجهیزات امدادی

× قاب ورودی (پرتال )

# عملیات نگهداری زمستانی راه ها





منظور از عملیات زمستانی مجموعه ای از راهداری است که در طول زمستان هر منطقه با توجه به شرایط اقلیمی و آب و هوایی و به دلیل برودت هوا و بارش برف به وظایف راهداری افزوده می گردد. شروع و خاتمه فصل عملیات زمستانی متناسب با تقویم هراقلیم است و لزوماً انطباق کامل با سه ماهه پایانی سال ندارد.



## فرآیندهای اساسی راهداری زمستانی کشور

- ۱- تعریف سطح خدمت مناسب در فصل زمستان
- ۲- تدوین راهنمای جامع اطلاعات حوزه استحفاظی ادارات کل راه و ترابری استان ها
- ۳- گردش کار و نمودار سازماندهی عملیاتی راهداری زمستانی
- ۴- سیستم اعلام وضعیت آب و هوا و راهها
- ۵- تهیه نقشه های برف روبی
- ۶- استراتژی های راهداری زمستانی مرتبط با ماشین آلات سایر سازمان ها و بخش خصوصی
- ۷- استفاده از ماشین آلات سایر سازمانها و بخش خصوصی
- ۸- تهیه تفاهم نامه همکاری بین ادارات کل راه و ترابری استانهای همجوار
- ۹- سیاست های اطلاع رسانی و روابط عمومی
- ۱۰- ارزیابی ، به روز رسانی و مستندسازی



## دستورالعمل های راهداری زمستانی



راهنمای عملیاتی زمستانی راهها در قالب  
دستورالعمل راهداری زمستانی در سه بخش  
زیر خلاصه می شود:

الف - اقدامات لازم قبل از شروع زمستان

ب - اقدامات در حین بارش برف و کولاک

ج - اقدامات بعد از عملیات راهداری زمستانی

# مجموعه کتب آموزش راهداری زمستانی





# هر ایرانی یک راهدار افتخاری

