

لایه های آسفالتی

لایه های ساخت آسفالت به ترتیب از عمق به سطح :

۱- بستر تقویتی (در صورت نیاز) ، Additional bed

۲- لایه اول خاکریزی ، The first layer embankment

۳- لایه دوم خاکریزی ، The second layer embankment

۴- ساب گرید (لایه نهایی خاکریزی) ، Sub Grade

۵- لایه زیر اساس ، Sub Base

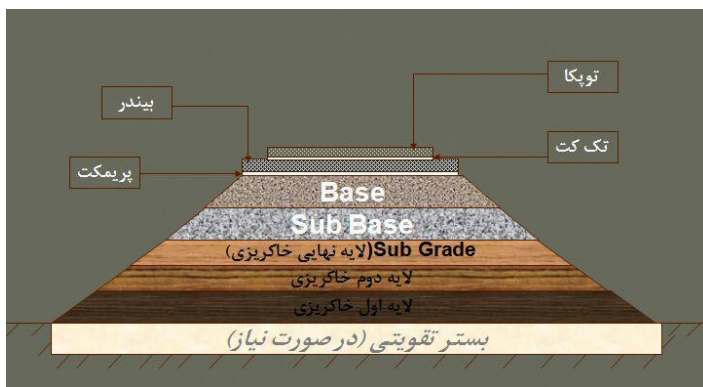
۶- لایه اساس ، Base

۷- پریمکت ، Prime coat

۸- بیندر ، Binder

۹- تک کت ، Single coat

۱۰- توپکا ، Topka



ساب گرید چیست؟

سازه روسازی راه که بر روی آخرین لایه متراکم شده خاک زمین طبیعی موجود یا اصلاح شده، خاک ها ریزی ، یا کف ها برشی خاکی و یا سنگی که به طور کلی بستر روسازی یا ساب گرید نامیده می شود، قرار می گیرد. پی سازی راه از این قرار است که پس از آماده شدن بستر راه از لحاظ تسطیح با گریدر، بوته کنی، دکاپاژ، لجن برداری و ریختن مصالح مناسب به جای آن، بستر راه را با غلتک مناسب (استوان های، فلزی، پلچه بزی، لاستیکی، لرزشی و ...) می کوبند به طوری که تا عمق ۱۵ سانتیمتری زمین کوبیده شود.

پس از آماده شدن و کوبیده شدن بستر راه و پس از اعلام نتایج مورد نظر آزمایش تراکم، مصالح خاکریزی را از ترانسه حمل و در بستر راه، پخش کرده و طبق مشخصات فنی، رطوبت کافی داده، مخلوط می کنند و غلتک می زنند. **تذکر:** در زمین طبیعی و یا در ترانسه های سنگی نامرغوب، مانند مارن یا گچ، کف ترانسه ها را به میزان ۳۰ سانتیمتر، اضافه بر رقوم تعیین شده برای پی روسازی، برداشته و با مصالح منتخب خاکریزی، آبپاشی و کوبیده می شود تا همواری و مقاومت لازم برای سطح بستر روسازی حاصل گردد.

تذکر: در برش های سنگی، معمولاً کف ترانسه ها دارای مقاومت کافی می باشد، لیکن به دلیل ناهمواری حاصل و غیرقابل نفوذ بودن سنگ، بستر راه با انجام یک قشر از مصالح منتخب، به ضخامت ۱۵ سانتیمتر آماده می شود و به عبارتی کف ترانسه باید حداقل به میزان ۱۵ سانتیمتر، اضافه بر رقوم تعیین شده برای پی روسازی، برداشته شود.

ضخامت لایه های کوبیده در خاک ریز معمولی نباید به طور کلی از ۲۰ سانتی متر تجاوز نماید. استفاده از ضخامت بیشتر مشروط به استفاده از مصالح مناسب، دانه درشت که به هر حال نباید از ۳۰ سانتی متر تجاوز نماید.

در مواقعی که امکان استفاده از غلتک های مکانیکی به دلیل محدودیت مانور آنها وجود ندارد، خاکریزها باید در قشرهای موازی با خط پروژه که ضخامت کوبیده آنها از ۱۰ سانتیمتر تجاوز نکند، اجرا گردد. این خاکریز ها باید با کوبنده های مکانیکی- ارتعاشی دستی متراکم شود.

راکفیل (سنگریزی)، سنگریزی باید در لایه های موازی خط پروژه و با ضخامت های معین احداث شده و حداکثر به تراز خاتمه یابد که تا رقوم نهایی خاک (ریز بستر روسازی راه) یک متر و یا بیشتر فاصله داشته باشد. به عبارت دیگر

چنانچه ارتفاع خاک ریز حدود یک متر و یا کمتر باشد می توان از سنگ ریزی استفاده کرد. ضخامت لایه های خاک ریز سنگی بسته به حجم قطعات سنگی، از حداکثر معادل تر بزرگ تر بعد قطعات سنگی و تا ۶۰ سانتی متر متغیر است.

زیر اساس چیست؟

معمولاً اولین قشر است که روی بستر آماده شده روسازی راه قرار میگیرد زیر اساس است. عملکرد زیراساس، تعدیل فشارهای وارده از قشرهای بالای روسازی در انتقال به بستر راه است، به طوری که تنش های ایجاد شده سبب نشست و یا تغییر شکل غیرمجاز بستر نشود، با تغییر ضخامت زیراساس می توان فشار وارده بر سطح بستر روسازی راه را تنظیم کرد. قشر زیراساس باید بتواند آبی های سطحی و یا آب های نفوذی شانه راه و آب های تراوشی را به نهرهای خارج جسم راه هدایت کند.

استفاده از مصالح زیراساس موجب تقلیل ضخامت روسازی و صرفه جویی در لایه های اساس و لایه های آسفالتی که مرغوب تر و گران تر هستند، میشود. با افزایش ضخامت زیراساس که مصالح آن در برابر یخبندان حساسیت نداشته باشد، می توان عمق لایه مقاوم درمقابل یخبندان را افزایش داد. برای کاهش حساسیت مصالح زیراساس، لازم است درصد مواد ریزتر از ۲۰ میکرون نیز از ۳ درصد تجاوز نکند.

انواع زیر اساس:

با در نظر گرفتن شرایط جوی، نوع زمین طبیعی، مصالح موجود در محل، تعداد ترافیک و وضع اقتصادی می توان یکی از انواع زیراساس مندرج در ذیل را انتخاب نمود:

- زیراساس با شن و ماسه رودخانه ای

- زیراساس از سنگ از سنگ شکسته کوهی یا قلوه سنگ شکسته

- زیراساس تثبیت شده (با سیمان و آهک و یا قیر)

دانه بندی مصالح زیر اساس:

دانه بندی مصالح زیراساس مصرفی با اندازه حداکثر ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) است. پس از انجام آزمایش های دانه بندی، نشانه خمیری (حداکثر ۶)، حد روانی (حداکثر ۲۵)، ارزش ماسه های پس از کوبیدگی (حداقل ۳۰)، درصد سایش با روش لوس آنجلس (حداکثر ۵۰)، سی بی آر در تراکم ۱۰۰ درصد آزمایشگاهی (حداقل ۲۵) و درصد افت وزنی با سولفات سدیم در ۵ یکل (حداکثر، ۱۲) چنانچه نتایج در حد قابل قبول باشد

ضخامت لایه ها و تراکم سازی :

- با توجه به کم شدن حجم در اثر تراکم، به ضخامتی حدود ۳۰ تا ۲۵ درصد بیش از ضخامت تئوریک تعیین شده در مشخصات پخش گردد.

- سپس با تانکرهای آبپاش روی مصالح پخش شده آبپاشی می شود. آبپاشی طوری بایستی انجام شود که تمام دانه های مصالح به طور یکنواخت مرطوب گردد.

- توقف آبپاش به هنگام آبپاشی روی لایه زیرساز مجاز نمی باشد.

- آبپاشی نباید به نحوی انجام شود که موجب صدماتی به بدنه خاکی راه گردد. مقدار آبپاشی باید متناسب با رطوبت بهینه برای کوبیدن مصالح باشد. تفاوت مجاز آب مصرفی $\pm 1/5$ درصد نسبت به رطوبت بهینه میباشد.

- حداکثر ضخامت کوبیده شده زیراساس ۲۰ سانتیمتر می باشد. در صورتی که ضخامت کل زیراساس از ۲۰ سانتیمتر تجاوز نماید، مصالح در ۲ و یا چند لایه پخش می شود

نحوه حرکت غلتکهای جهت تراکم سازی لایه:

- کوبیدن قشر زیراساس از طرفین محور راه با استفاده از غلتک های چرخ فولادی استاتیک و یا غلتک های چرخ لاستیکی به وزن حدود ۱۲ تن شروع می شود، ضمن آن که جهت تسهیل کوبیدگی، میتوان از غلتک های لرزشی (ویبره) و یا غلتک های

کششی - لرزشی نیز استفاده کرد.

- وزن غلتک باید طوری باشد که ها سنگدانه زیرچرخ غلتک شکسته نشود .
- عملیات غلتک زنی و کوبیدن قشر زیراساس در قوس هایی که دارای شیب یکطرفه (بربلندی) می باشد، از داخل قوس شروع شده و به طرف خارج قوس ادامه می یابد.

تعریف لایه اساس ؟

قشر اساس دومین قشر روسازی راه است و عملکرد آن، تعدیل بارهای وارده از قشرهای بالاتر روسازی در انتقال به قشر زیراساس است به طوریکه تنش مجاز وارده، سبب نشست و یا تغییر شکل غیرمجاز آن نشود. قشر اساس دارای خاصیت تراوایی بیشتری نسبت به قشر زیراساس می باشد.

انواع اساس راه:

- با توجه به نوع زمین و شرایط جوی و مصالح موجود در محل و میزان بار وارده و تعداد آمد و شد و همچنین وضع اقتصادی از انواع اساس به شرح ذیل میتوان استفاده نمود:
- اساس شن و ماسه های شکسته
- اساس سنگ کوهی شکسته و یا قلوه سنگ شکسته
- اساس ماکادامی
- اساس قیری

دانه بندی مصالح:

دانه بندی مصالح اساس مصرفی با اندازه حداکثر ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) است قبل از آن که مصالح تهیه شده به پایکار حمل شود و مورد مصرف قرار گیرد باید حداقل ۲۵ کیلوگرم از مصالح برداشته شود و مورد آزمایش های دانه بندی، نشانه خمیری 4 (حداکثر) ، حدروانی (۲۵ حداکثر)، ارزش ماسه ای پس از کوبیدن (حداقل ۴۰) درصد سایش با روش لوس آنجلس (حداکثر ۴۵) درصد افت وزنی باسولفات سدیم (حداکثر ۱۲) سی بی آر - درصد (حداقل ۸۰) درصد شکستگی در دو جبهه - مانده روی الک ۹,۵ میلی متر(۷۵ حداقل) و درصد ضریب تورق مصالح (۳۵ حداکثر) قرار گیرد. نتایج ها آزمایش باید در حد مشخصات ذکر شده باشد.

ضخامت لایه و متراکم سازی آن:

- ضخامت هر قشر اساس کوبیده شده می تواند بین تا ۱۵ ۱۰ سانتی متر انتخاب شود و در هیچ حالتی از ۲۰ سانتی متر تجاوز نکند .
- در محلهای غیرقابل دسترسی برای ماشین آلات ن میتوان مصالح را در قشرهای ۱۵ سانتیمتری با دست پخش نمود
- ضخامت هر لایه، نباید از دو برابر اندازه ماکزیمم دانه های مصالح مصرفی کمتر باشد.
- پخش و آبپاشی و تراکم و کنترل قشر اساس، عیناً نظیر قشر زیراساس انجام میشود . عملیات کوبیدن با غلتک های استاتیک آغاز و سپس با لرزشی ادامه مییابد .
- نوع و وزن ها غلتک متناسب با نوع مصالح مصرفی بوده و در هر حال وزن غلتک مورد استفاده باید آنچنان باشد که سبب خردشدن مصالح سنگی نگردد.

نحوه حرکت غلتک های جهت متراکم سازی لایه:

- عملیات کوبیدن از کناره های راه شروع شده و به محور راه می انجامد به استثنای قوس ها که غلتک زنی باید از داخل قوس و پایین ترین رقوم راه شروع شده و به بلندترین آن در خارج از قوس ختم شود. در صورتی که دانه های درشت و ریز مصالح پخش شده از هم جدا شده باشد، باید قبل از کوبیدن برای اصلاح آن اقدام شود.
- غلتک زنی و در صورت نیاز توأم با آبپاشی باید آنقدر ادامه داشته باشد تا یک لایه کوبیده و منسجمی مطابق ابعاد و شیب داده شده در نقشه ها به دست آید.
- از عبور و مرور وسائط نقلیه پس از اتمام عملیات بر روی قشر اساس باید به شدت جلوگیری شود.

خرابی های ایجاد شده در لایه های آسفالت:



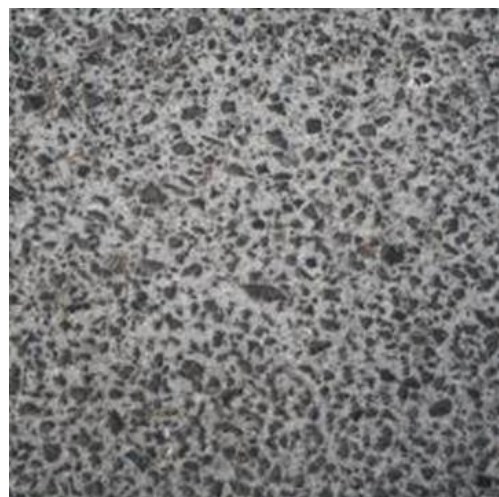
Shoving



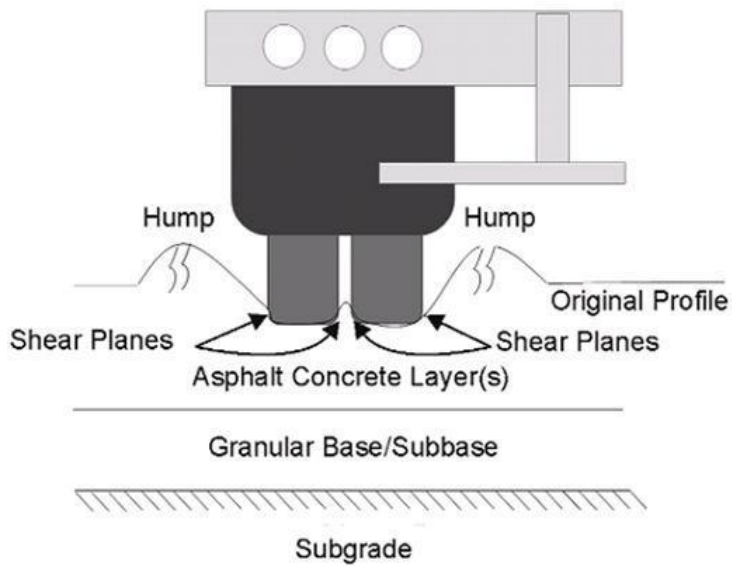
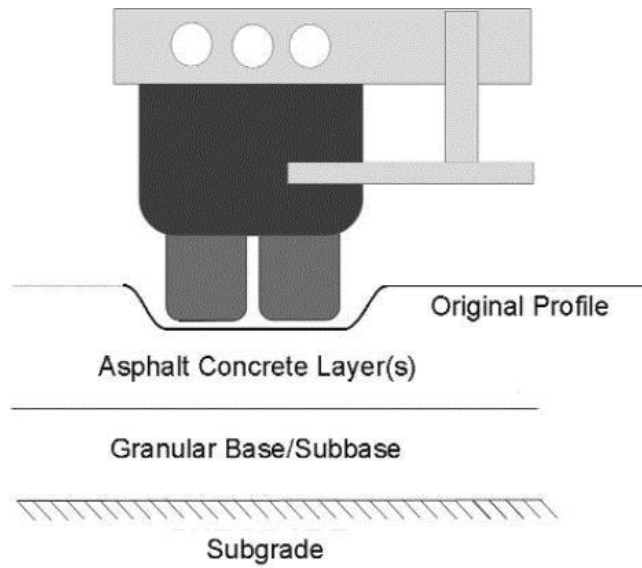
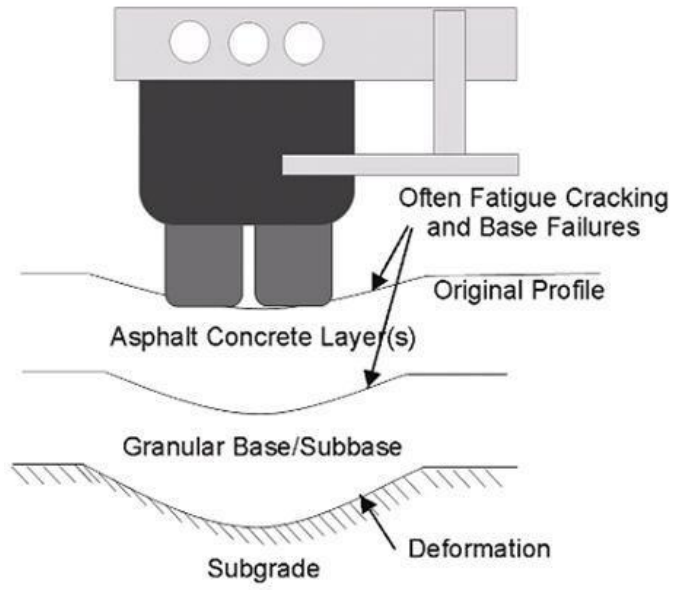
bleeding



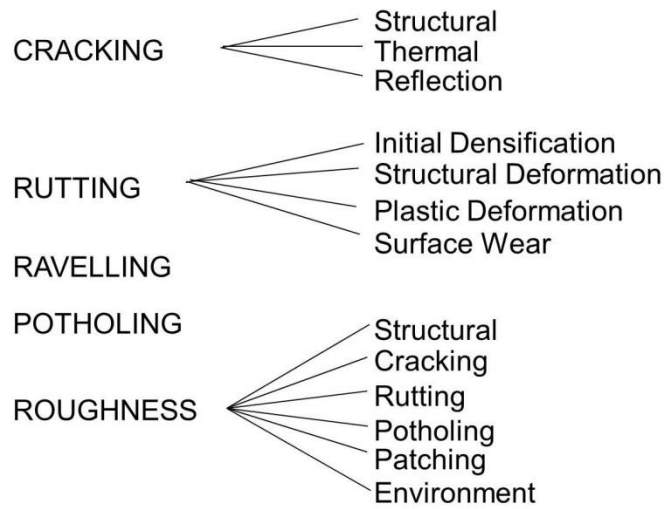
Fatigue Cracking



Raveling



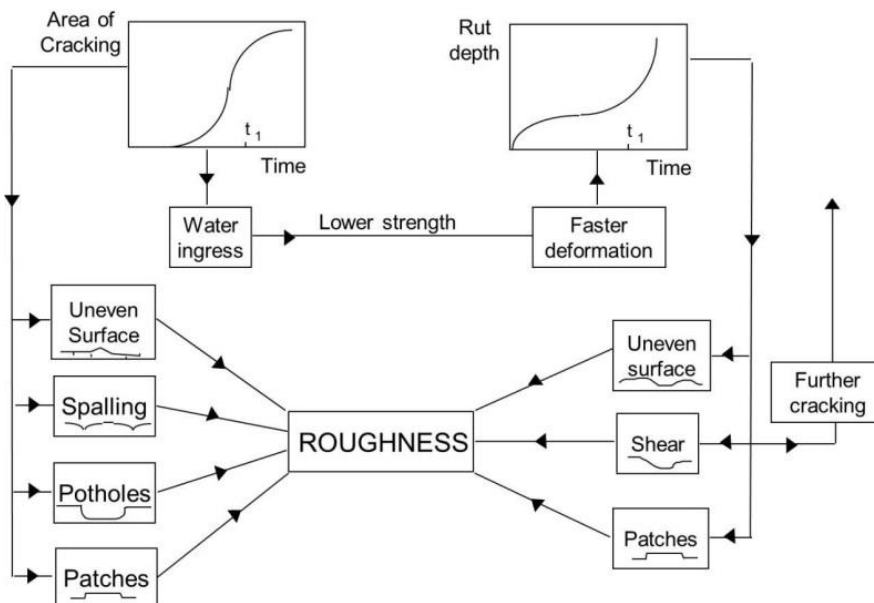
Deterioration Models - Bituminous



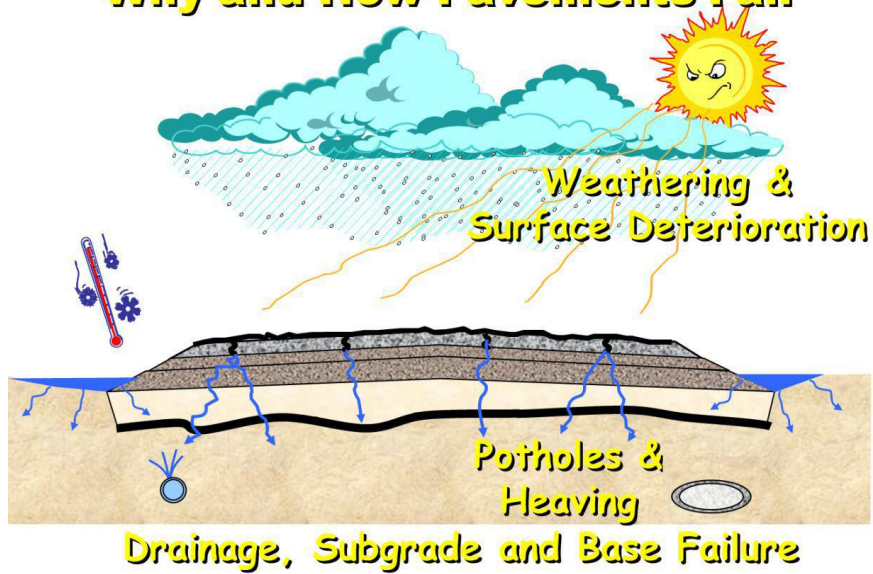
Road Deterioration Depends On

- Original design
- Material types
- Construction quality
- Traffic volume and axle loading
- Road geometry and alignment
- Pavement age
- Environmental conditions
- Maintenance policy

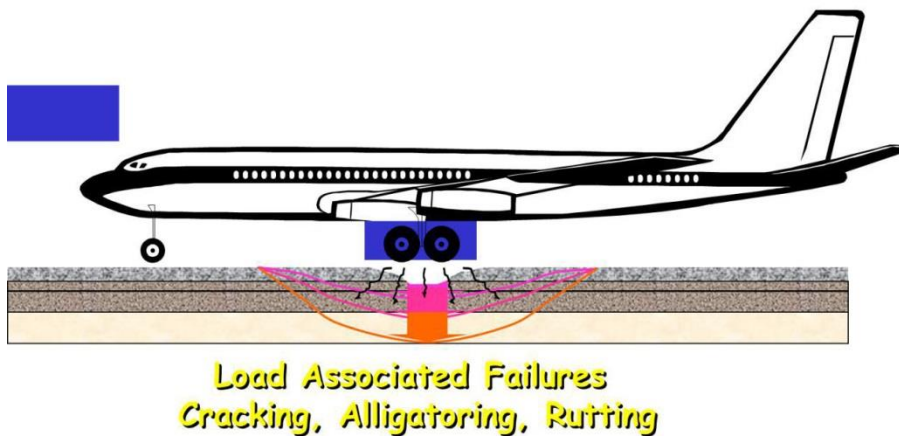
Interaction Mechanisms



Why and How Pavements Fail



Why and How Pavements Fail



What is Performance/Failure?

- General Categories of Distress:
 - cracking, distortion, disintegration, loss of skid resistance
- Causes
 - Environment:
 - Swell, blowups (Non-Load, including drainage and environmental effects)
 - Load (too much traffic or weak structure (or both))
 - Alligator, corner breaks, joint spalls
 - Construction/materials related
 - Bleeding, crazing/map cracking