

# مخروطهاي آسفالتي



















تهیه کننده : مهندس رضا ولی

- مخلوطي از مصالح سنگي با ويژگيهاي معين و قيصر كه به نسبت معينى با هم و خلوط و كوبيده مي شوند.
- با توجه به دانه بندي مصالح سنگي، نحوه ساخت و کاربرد انواع بشماري از مخلوطهاي آسفالتي در دنيا مورد استفاده قرار مي گيرند.
- در انواع مخلوطهاي آسفالتي انتخاب نوع قيرو مصالح سنگي و نسبت اختلاط در عملكر دانهها تاثير زيادي دارد.

SINGLE SIZE SURFACE DRESSING



Material laying order	Work phases	Use condition
▼	<b>SINGLE-LAYER</b>	
2 .....		
1 .....		
▼	<b>RACKED-IN</b>	
3 .....		
2 .....		
1 .....		
▼	<b>DOUBLE-LAYER</b>	
4 .....		
3 .....		
2 .....		
1 .....		
▼	<b>«SANDWICH»</b>	
3 .....		
2 .....		
1 .....		

# مصالح سنگیانواع مخلوطهای آسفالتی از نظر دانه بندی

- مخلوطهای آسفالتی بادانه بندی يك اندازه: مصالح سنگي مورد استفاده تقريباً يك اندازه هستند (آسفالتهاي سطحی، سيل كت)
- آسفالتهاي بادانه بندی باز: در اين نوع مقدار ريزدانه كم بوده و مخلوط داراي فضاي خالي زيادي است و معمولاً براي زهكشي مورد استفاده قرار مي گيرند (آسفالت متخلخل)
- مخلوطهاي آسفالتی بادانه بندی منقطع: دانه هاي درشت و ريز در مصالح سنگي وجود دارد ولي مصالح با اندازه هاي متوسط در اين مخلوطها وجود ندارد (آسفالت SMA (Stone Mastic Asphalt) و HRA (Hot Rolled Asphalt)
- مخلوطهاي آسفالتی بادانه بندی پيوسته: دانه هاي با تمام اندازه (از درشت تا ريز) در اين مخلوطها وجود دارد. نمونه اين مخلوطها بتن آسفالتی و مخلوط آسفالتی DBM (Dense Bitumen Macadam) مي باشد.

# انواع مخلوطهاي آسفالتي از نظر کاربرد

۱. آسفالت سازه اي: به عنوان يك لايه باربر در روسازي استفاده مي شود (روکش، رويه، آستر و اساس آسفالتي).
    - معمولاً از مخلوطهاي آسفالتي با دانه بندي پيوسته يا منقطع استفاده مي شود.
    - بايد داراي سختي، مقاومت به تغيير شکل و مقاومت به ترك خوردگي مناسب باشند.
  ۲. آسفالتهاي غير سازه اي: عملکرد باربري و توزيع بار ندارند و براي نگهداري رويه هاي آسفالتي استفاده مي شوند. آسفالتهاي حفاظتي زير از اين نوع هستند:
    - آسفالتهاي سطحي يك يا چند لايه اي
    - آسفالت متخلخل
    - سيل كتها
    - دوغاب قيري (اسلاري سيل)
- اين مخلوطها براي ترميم خرابي هاي سطحي رويه هاي آسفالتي استفاده مي شوند و ضخامت كمي دارند.

# کاربرد اسفالت های حفاظتی

- آب بندی رویه های ترک خورده
- بازگرداندن زبری به سطح رویه
- افزایش بازتابندگی نور رویه ها
- جلوگیری از ایستایی آب در سطح رویه ها
- جلوگیری از فرسایش رویه های شنی
- مرحله ای کردن روسازی
- جلوگیری از اکسید شدن قیر رویه ای موجود

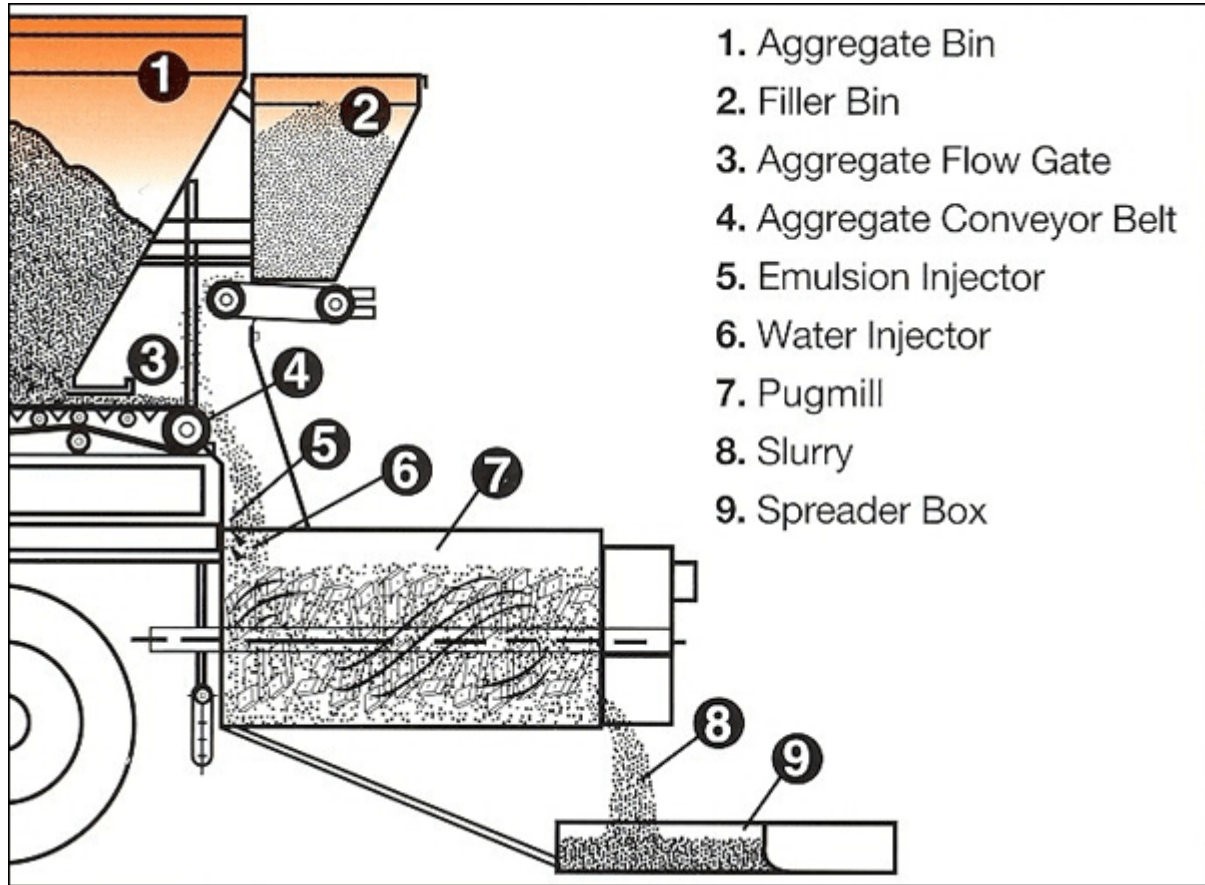
# اسفالت سطحی

- عبارت است از پخش يك لایه قیر محلول یا مولسیون به مقدار مناسب و سپس پخش مصالح سنگی به مقدار کافی (معمولاً يك اندازه) و کوبیدن آن توسط غلتک چرخ لاستیکی.
- مصالح سنگی پوری پخش می شود که در هر نقطه فقط يك دانه مصالح سنگی وجود دارد.
- برای ضراب کردن روسازی، افزایش مقاومت لغزندگی، پر کردن ترکها و جلوگیری از گسترش ترک و افزایش قابلیت دید در موقع بارندگی و شب استفاده می شود.
- بعد از غلتک زدن ۵۰ درصد ضخامت سنگ وارد قیر می شود و بعد از عبور ترافیکی در چند هفته ۷۰ درصد سنگ وارد قیر می شود.
- معمولاً بعد از غلتک زدن مقداری مصالح سنگی ریزتر ریخته می شود.
- معمولاً برای جاده های کم ترافیکی و کم سرعت استفاده می شود مگر با استفاده از قیرهای اصلاح شده.
- سیل کتهام جزء اسفالتهای حفاظتی هستند.



# اسلاري سيل (Slurry Seal)

- مخلوط همگني از قيرامولسيون، اب ، مصالح سنگي بادانه بندي پيوسته ، فيلر و مواد اصلاح كننده است كه در موقع پخش حالت خميري دارد.
- براي پر كردن تركها و نواقص سطحي رويه موجود و اب بندي كردن ان، ايجادزبري، جلوگيري از اكسيده شدن قير رويه موجودكار بردارد.
- در سه نوع دانه بندي استفاده مي شود:
  ۱. دانه بندي ريز (با حداكثر اندازه ۲.۳۶ ميليمتر): براي پر كردن تركهاي كوچك سطحي و آماده سازي براي پخش روکش يا اسفالت بكار مي رود.
  ۲. دانه بندي متوسط (با حداكثر اندازه ۶.۴ ميليمتر): براي پر كردن تركهاي متوسط و ايجادزبري در رويه هاي موجود استفاده مي شود. اين نوع بيش از انواع ديگر استفاده مي شود.
  ۳. دانه بندي درشت: براي پر كردن تركهاي شديد و پر كردن ناهمواري هاي سطحي استفاده مي شود.



## AGGREGATE GRADATION



**TYPE I**    **TYPE II**    **TYPE III**  
 (#200 x 1/8")    (#200 x 1/4")    (#200 x 3/8")







# اسفالت ماستيك سنگي (SMA)

- در دهه ۶۰ در آلمان ابداع شد و به دليل مزايای زيادش در سراسر دنيا توسعه پيدا كرد.
- ساختاری متشکل از دانه های درشت و شکسته که به هم تکیه دارند و در فضای بین آنها قیر به همراه فیلر با ضخامت زیاد قرار دارد و فضای خالی کم برای نفوذ ناپذیر بودن
- مزایای SMA:
  - مقاومت زیاد در مقابل تغییر شکل
  - مقاومت لغزندگی بالا
  - پاشش آب کمتر
  - قابلیت دید بالاتر خط کشی ها و علائم
  - کاهش خیرگی ناشی از بازتاب نور در شب
  - دوام خوب (مقاومت در مقابل عریان شدگی، ترک خوردگی کمتر)
  - صدای کمتر
  - عمر بالای ۲۰ سال
  - هزینه عمر کمتر

# تولید و اجرای SMA

- در کارخانجات معمول تولید اسفالت قابل تهیه است
- برای جلوگیری از خارج شدن قیر در هنگام حمل اسفالت قیر در هنگام اختلاط به مخلوط اضافه می شود.
- در حمل دقت شودافت درجه حرارت زیاد نباشد
- غلتهای استاتیکی با وزن ۸ تا ۱۲ تن نزدیک فینیشر برای تراکم استفاده می شود. به علت محتوی قیر بالا چرخ لاستیکی و لرزنده مناسب نیست.
- حداقل ضخامت هر لایه ۲.۵ تا ۳ برابر حداکثر اندازه دانه هاست
- تا در صد تراکم ۹۷ درصد تراکم می شود.
- برای ارائه مقاومت لغزندگی اولیه مصالح سنگی ریزدانه (۱.۳ میلیمتر) به مقدار ۰.۵ تا ۱ کیلوگرم در متر مربع یا ۲.۵ میلیمتر به مقدار ۱ تا ۲ کیلوگرم در متر مربع روی اسفالت داغ ریخته می شود.
- بهتر است تا رسیدن دماتاً ۴۰ درجه اجازه عبور ترافیك داده نشود.

## معایب SMA

- هزینه بالاتر به علت مصرف قیر بیشتر، فیلر و فیبر
- زمان بیشتر اختلاط
- تاخیر بیشتر در تر افیک
- لغزندگی بیشتر در ابتدای بهره برداری



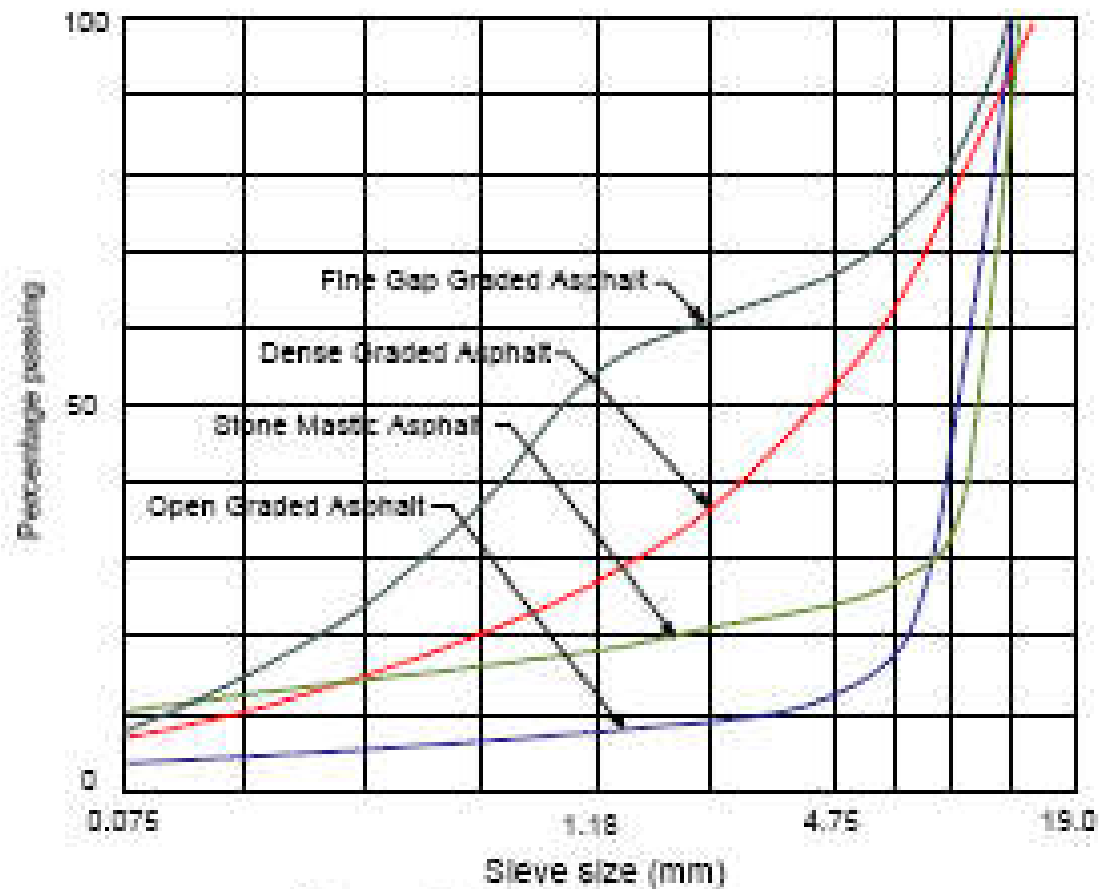


Figure 2 — Grading curves

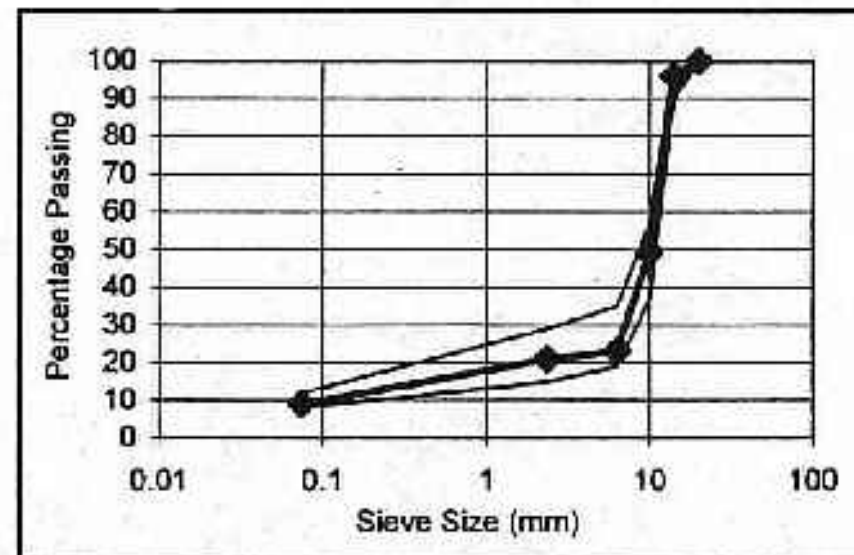
Table 1: Typical Grading Requirements for SMA

Sieve Size AS (mm)	Percentage Passing (by mass)		
	Size 14	Size 10 mm	Size 7 mm
19.0	100		
13.2	90-100	100	
9.5	30-55	90-100	100
6.7	20-35	30-55	85-100
4.75	18-30	20-40	30-62
2.36	15-28	15-28	20-35
1.18	13-24	13-24	16-28
0.600	12-21	12-21	14-24
0.300	10-18	10-18	12-20
0.150	9-14	9-14	10-16
0.075	8-12	8-12	8-12
Binder content	5.8-8.8	6.0-7.0	6.0-7.3

### Test Results

#### 14mm SMA

Aggregate Grading		(crushed rock)	
Sieve Size	% Passing	Specification	
20mm	100 ✓	100	
14mm	96 ✓	90 - 100	
10mm	49 ✓	37 - 57	
6.3mm	23 ✓	19 - 35	
2.36mm	21 ✓	15 - 29	
75µm	found 9 ✓	8 - 12	
<b>Binder Content</b>			
	found	6.3 ✓	5.9 - 7.1





(a) Stone Matrix Asphalt



(b) Dense graded asphalt

*Figure 1 — Mix composition Mix Design*

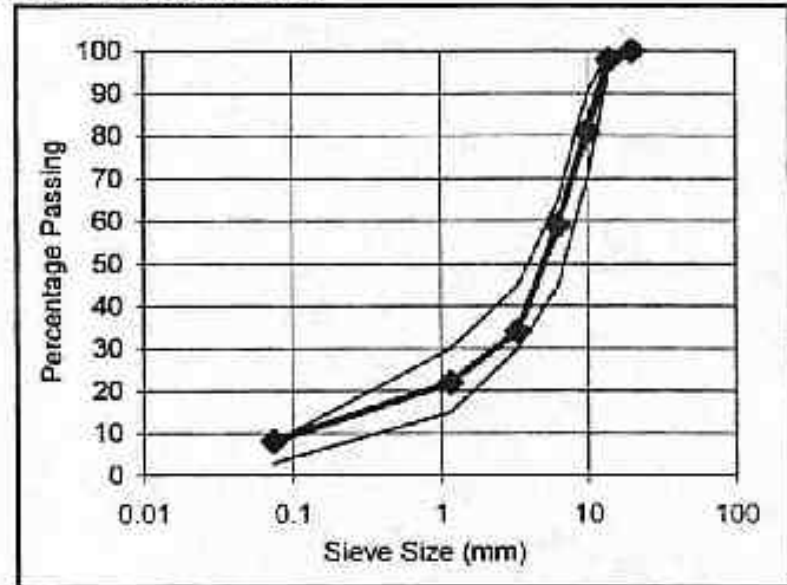
# مخلوط‌های آسفالتی بادانه بندی پیوسته

- رایجترین مخلوط آسفالتی مورد استفاده در دنیایم باشد و در صورت طرح و اجرای خوب تمام ویژگی های یک آسفالت خوب را دارد .
- از اختلاط مصالح سنگی بادانه بندی پیوسته و قیر (معمولی و اصلاح شده) در دمای بالا (حدود ۵۰ درجه) ساخته شده و بطور گرم متراکم می شود.
- دارای فضای خالی ۳ تا ۵ درصد بوده و تقریباً نفوذناپذیر است و مقدار قیر آن حدود ۵ درصد وزن آسفالت است.
- با حداکثر اندازه اسمی سنگدانه ها شناخته شده و از ۵ تا ۴۰ میلیمتر ساخته می شود.
- در همه راهها و در هر آب و هوا و تمام لایه ها قابل کاربرد است.
- بتن آسفالتی مورد استفاده در ایران و ماکادام چگال قیری در انگلستان از این نوع هستند .

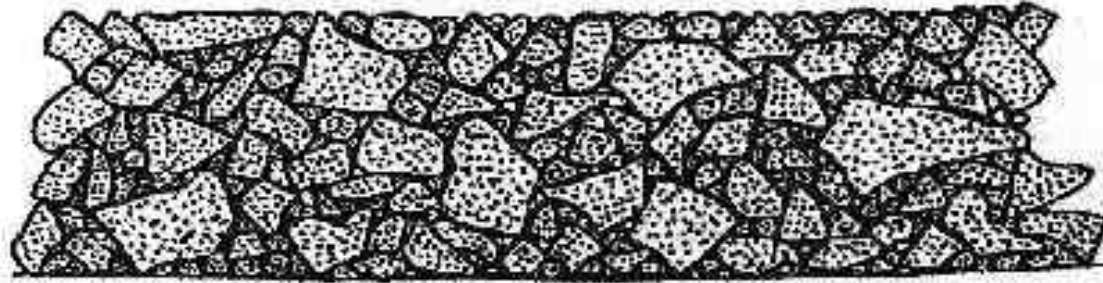
**Test Results**

**7.3, 14mm size close graded surface course**

Aggregate Grading		(crushed rock)	
Sieve Size	% Passing	Specification	
20mm	100 ✓	100	
14mm	98 ✓	95 - 100	
10mm	81 ✓	70 - 90	
6.3mm	59 ✓	45 - 65	
3.35mm	34 ✓	30 - 45	
1.18mm	22 ✓	15 - 30	
75µm	found 8 ✓	3 - 8	
<b>Binder Content</b>		(125 per grade)	
found	5.2 ✓	4.6 - 5.6	



CLOSE GRADED/ DENSE MACADAM



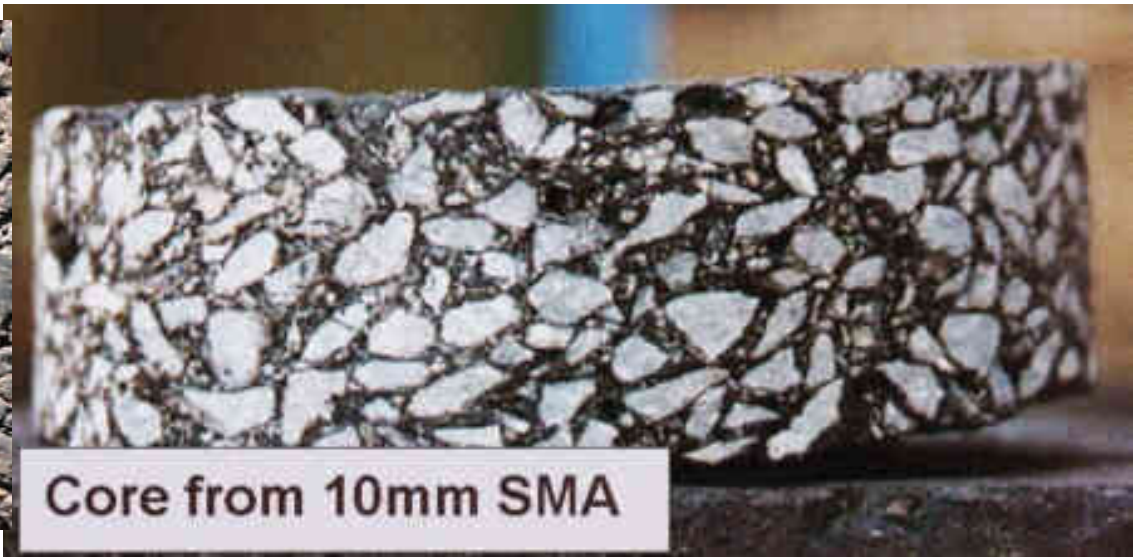
Newly laid 10mm CGM Surface Course

# مخلوطهاي آسفالتي بادانه بندي باز

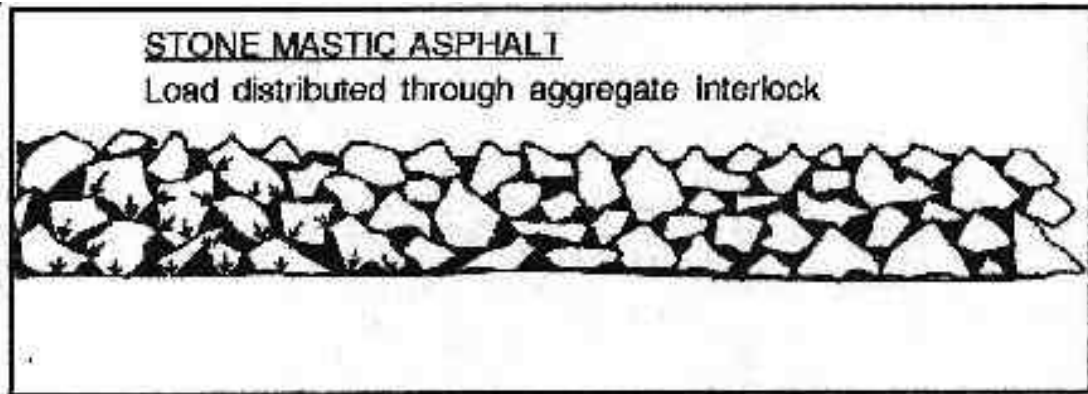
- طوري طرح مي شوند که نفوذپذير باشند.
- از مصالح سنگي شکسته درشت دانه بامقدارکمي ماسه شکسته ساخته مي شود و مقدار ريزدانه خيلي کم است
- داراي ۸ تا ۲۵ درصد ريزدانه است.
- از ايستايي اب در سطح راه جلوگیری کرده، زبري را افزايش و سروصدار کم مي کند.
- عمر مفيد ۱۰ تا ۱۵ سال دارد.
- به ضخامت حداکثر ۲۵ ميلي متر در رويه و به عنوان لايه زهکش در زير لايه رويه استفاده مي شود.
- از بتن آسفالتي گرانتر است.
- عملکرد اين آسفالت با پر شدن فضاي خالي آسفالت با مواد مختل مي شود.



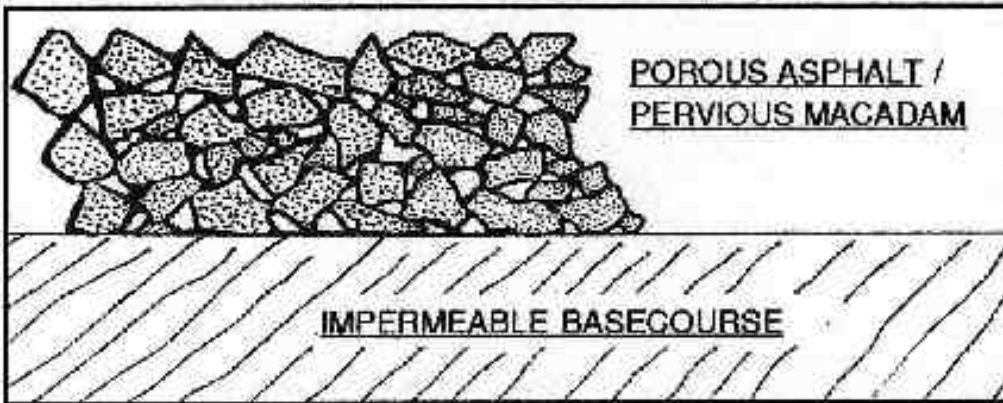
Newly laid 10mm SMA Surface Course



Core from 10mm SMA



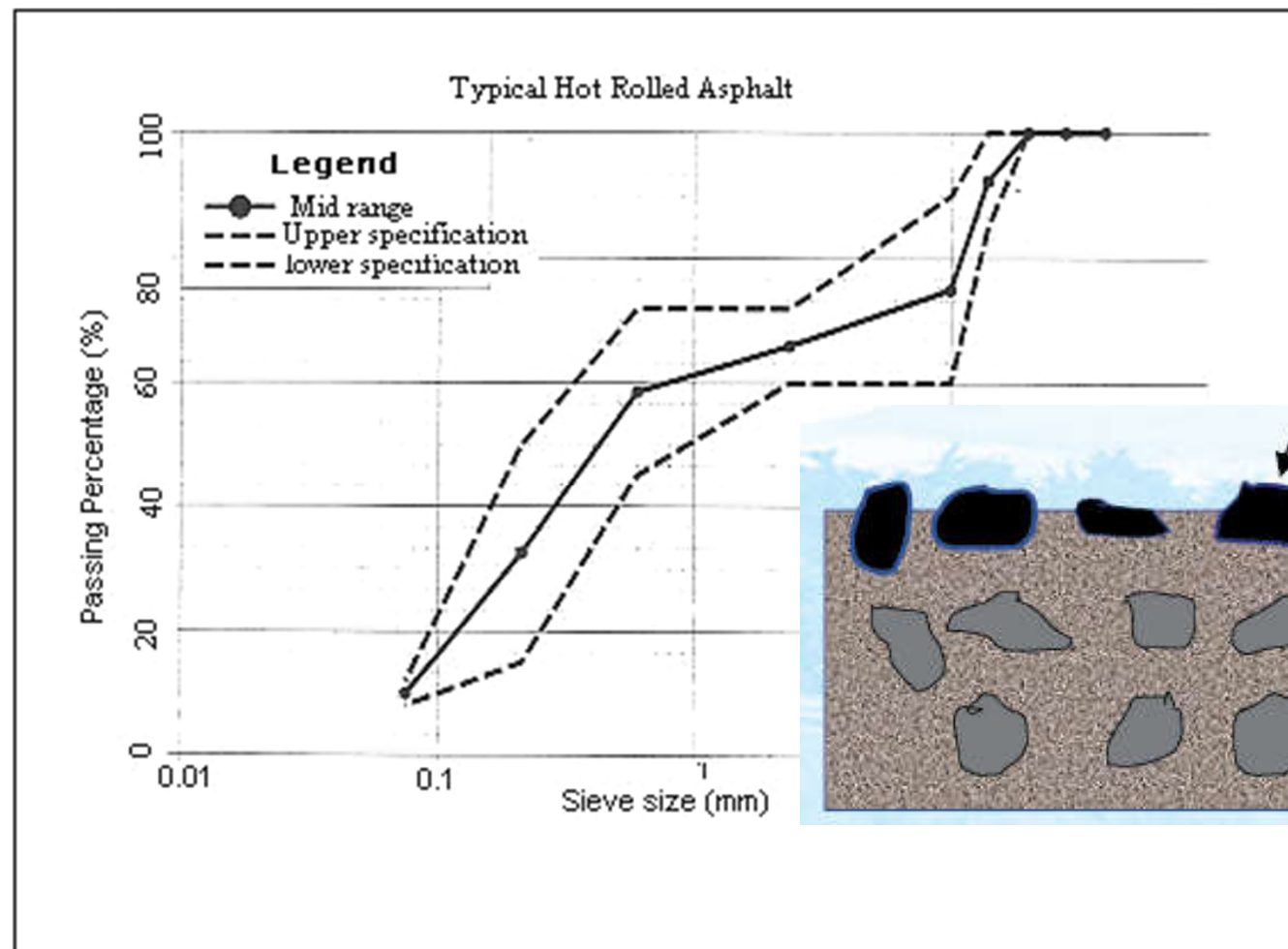






# مخلوط اسفالتی HRA

- در روسازی های بریتانیامداول است و به عنوان رویه و اساس و استر استفاده می شود.
- دارای دانه بندی منقطع می باشد(درشت و ماسه و ریز وجود دارد) دانه های متوسط وجود ندارد)
- دانه های درشت (۳۰ تا ۶۰ درصد وزن کل اسفالت) در ملاتی از قیر و ماسه و فیلر پخش شده است و به هم اتکانشانند.
- مقاومت این اسفالت متکی بر مقاومت ملات قیر و ماسه و فیلر است.
- قیر های سفت بکار می رود.
- حدود ۷ تا ۸ درصد قیر دارد.
- دوام بالا، زبری مناسب و مقاومت به ترک خوردگی از مزایای این اسفالت است.
- بعد از پخش اسفالت مصالح سنگی درشت دانه بر روی سطح آن پخش و متراکم می شود تا زبری لازم را بدهد.



35% HRA/WC + PRECOATED 20MM. CHIPPINGS

Load distributed through the stiff sand/filler/binder matrix



Close-up of chippings that were precoated with bitumen when applied, which has now been worn off by traffic, rate of spread is good, and texture depth will be above 1.5mm.

# انواع مخلوطها اسفالتی از نظر ساخت

## ۱. اسفالت گرم (Hot Mixed Asphalt):

➤ قیر خالص به همراه مصالح سنگی در حالی هر کدام جداگانه تادماهایی بالاداغ شده اند باهم مخلوط و به محل راه برده شده و در حالی که هنوز داغ هستند متراکم می گردند.

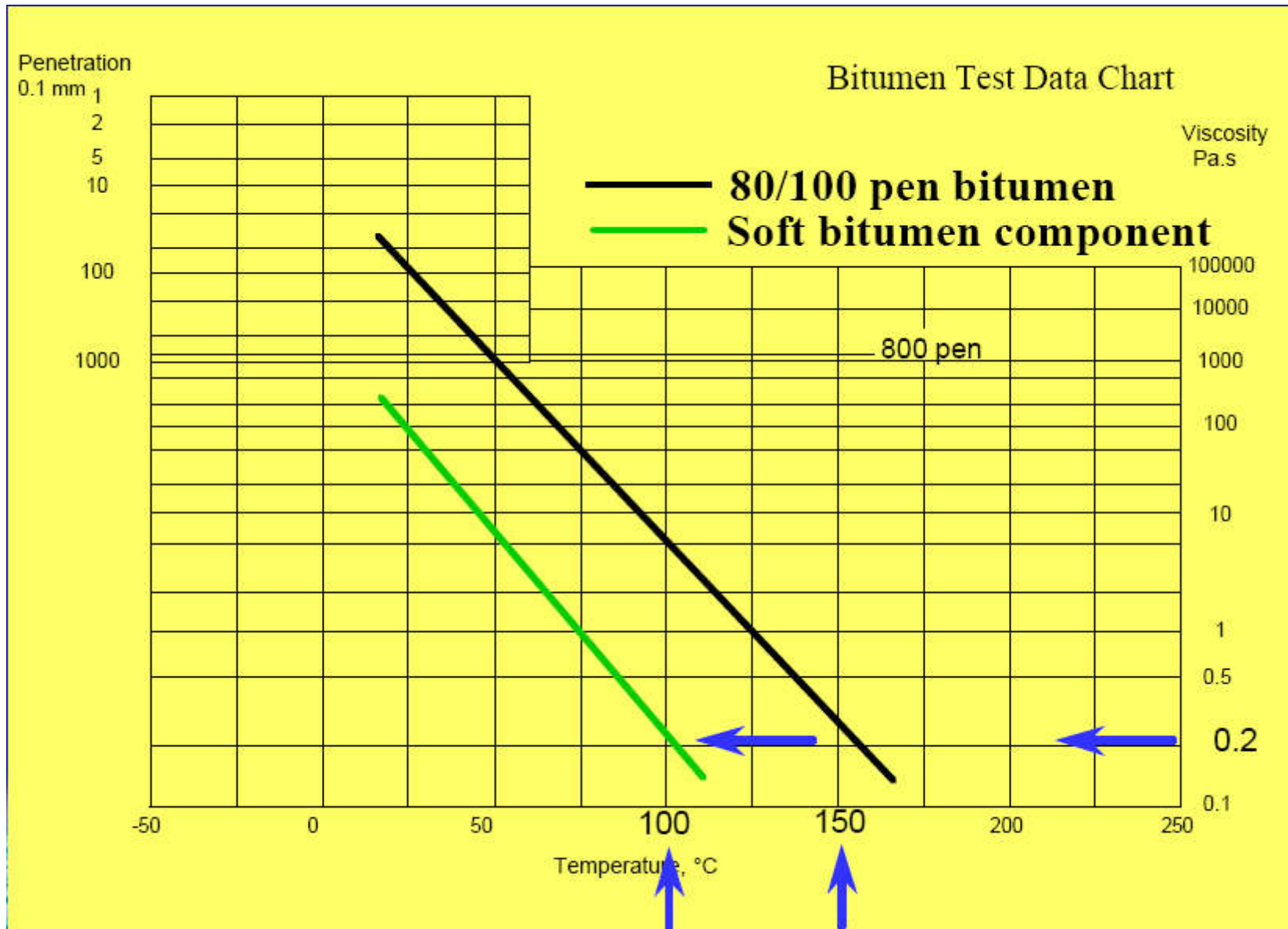
➤ در کارخانه اسفالت و به صورت کنترل شده ساخته می شوند.

➤ مقاومت و دوام بالا و زمان کوتاه از لحظه ساخت تا بهره برداری از مزایای این اسفالت نسبت به اسفالت سرد است.

➤ بدون محدودیت در همه جا کاربرد دارند (روی و اساس تمام راهها و محوطه ها و فرودگاه)

• اسفالت نیمه گرم

• اسفالت سرد



Hot Mix (155 °C)

WAM (110 °C)

راه‌دار

[www.rahdar44.ir](http://www.rahdar44.ir)

@rahdar\_ir

۴۴ شرق

44 E

LT5473

BC81650