SMA

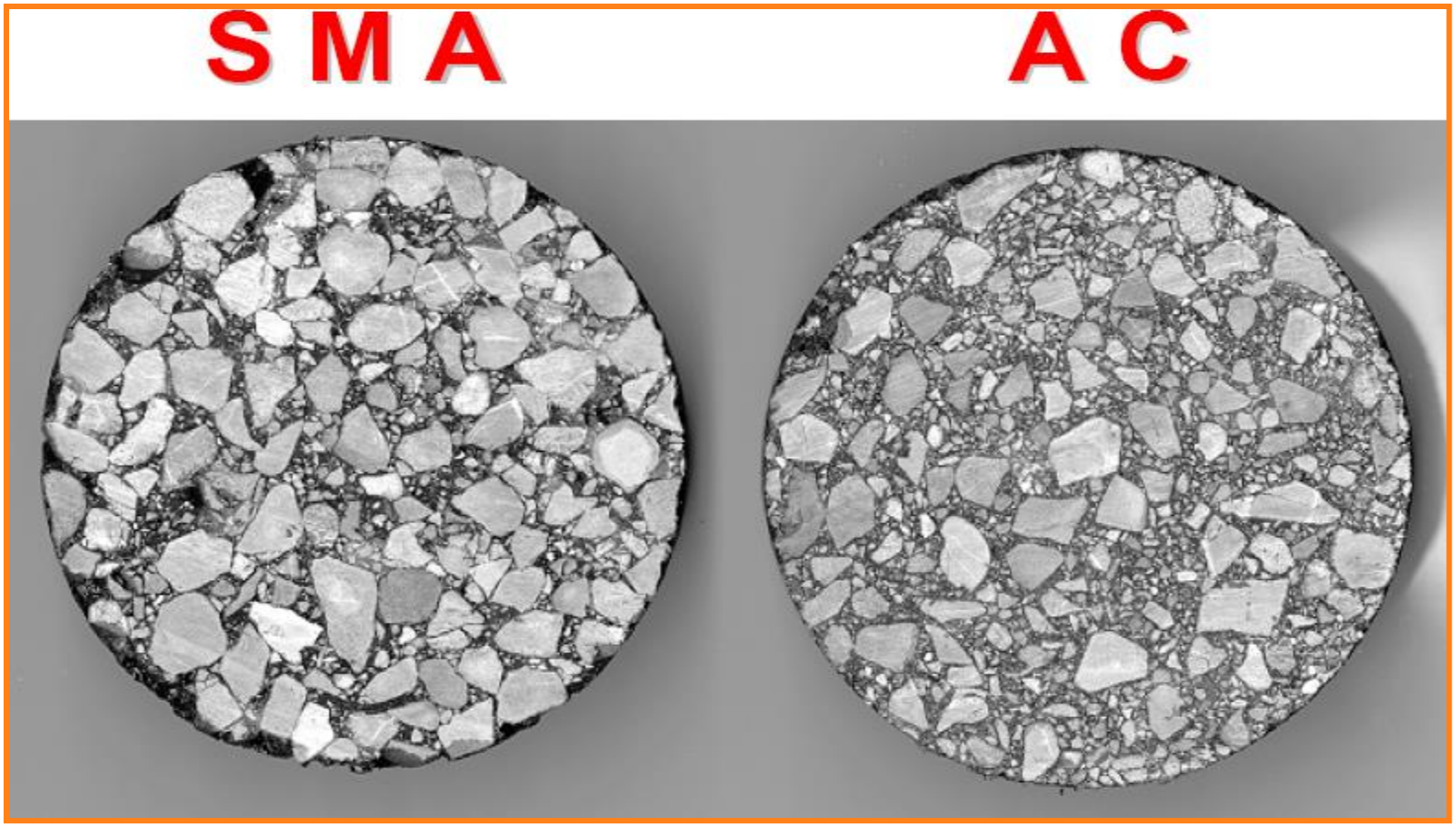
STONE MASTIC ASPHALT

امیررضا پرندیان-اسفند۱۳۸۸

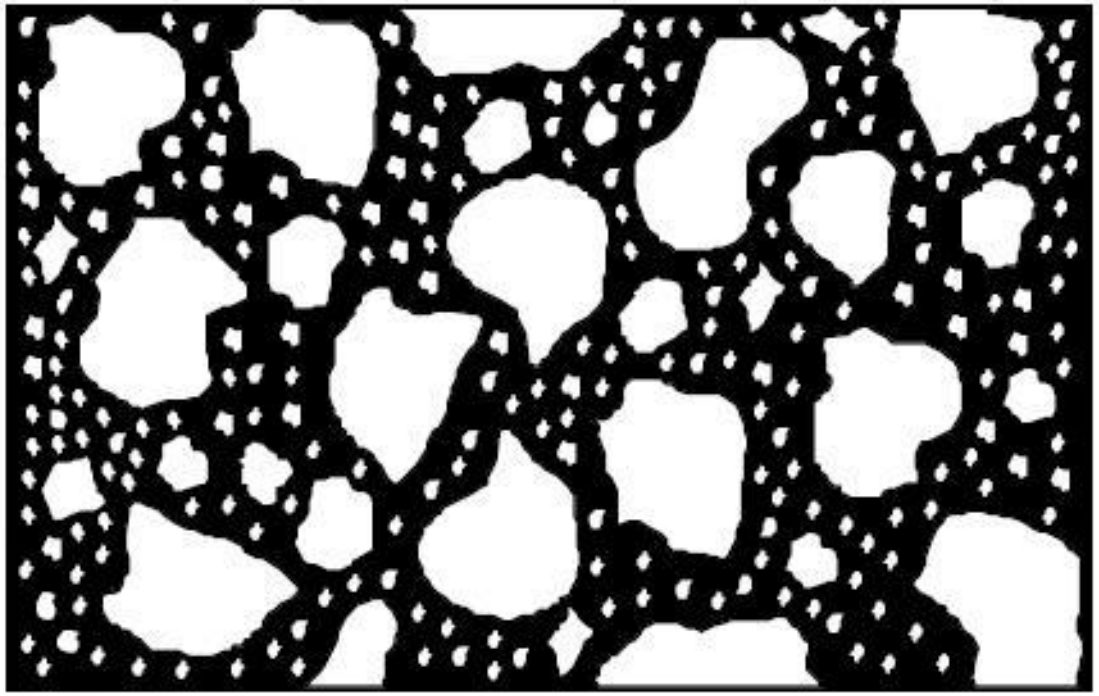
مقدمه :

- مخلوط‌های آسفالتی با استخوانبندی سنگدانه (SMA) از جمله مخلوط‌های آسفالتی گرم است که در سالهای اخیر استفاده از آن در کشورهای مختلف به لحاظ ویژگی‌های خاص آن و به منظور برآوردهای نیازی مورد نظر پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. مشخصه اصلی در این نوع آسفالت ها دانه‌بندی میان تهی (gap graded) و مصرف زیاد مصالح سنگی درشت دانه نسبت به ریزدانه و استفاده از فیلر و قیر نسبتاً زیاد می باشد. مصرف زیاد درشت دانه و میان تهی بودن دانه‌بندی باعث بوجود آمدن اتصال سنگدانه به سنگدانه گردیده بطوریکه فضای بین این مصالح سنگی با ماستیک پر می‌گردد. مصرف زیاد قیر در این مخلوط‌ها و اتصال سنگدانه به سنگدانه و فیلم نسبتاً ضخیم قیر بر روی مصالح سنگی باعث بوجود آمدن ویژگی‌های خاص برای این مخلوط‌ها در مقایسه با مخلوط‌های بتن آسفالتی گرم می‌گردد که از آن جمله می توان به مقاومت در برابر تغییر شکل، افزایش مقاومت در برابر خستگی، مقاومت در برابر ایجاد ترک ها، ایجاد اصطکاک و مقاومت در برابر سرش، زهکش آبهای سطحی و جلوگیری از پاشش آب، تاخیر زمان پیرشدگی قیر و جلوگیری از پدیده شن زدگی و مقاومت بیشتر در مقابل زیان های رطوبتی اشاره نمود.

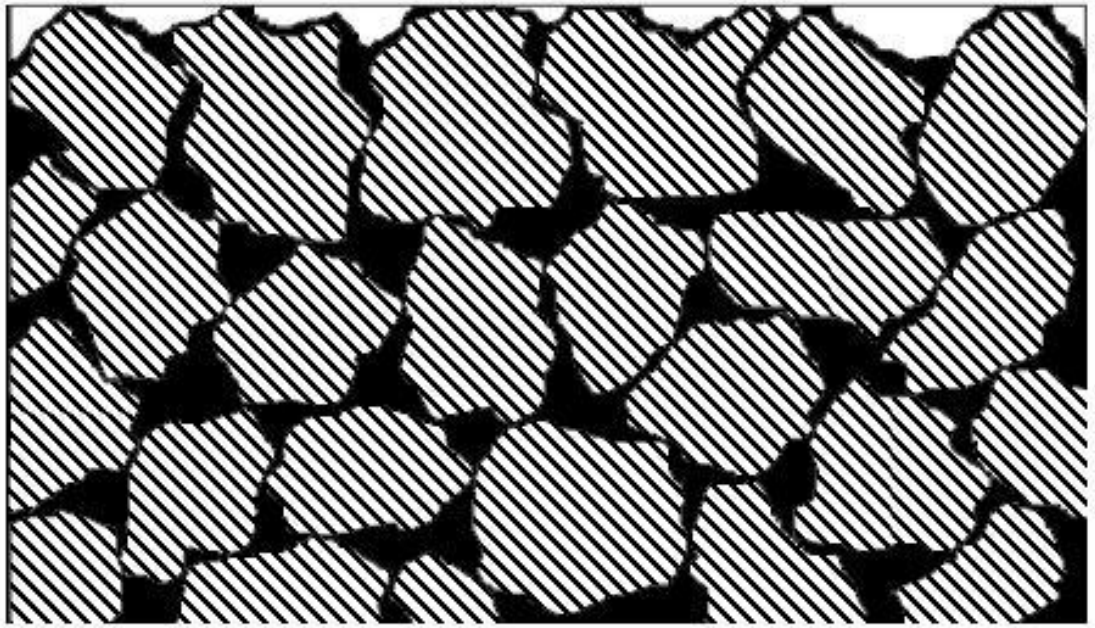
در شکل مقطع نمونه مخلوط بتن آسفالتی در مقایسه با مخلوط SMA نشان داده شده است .

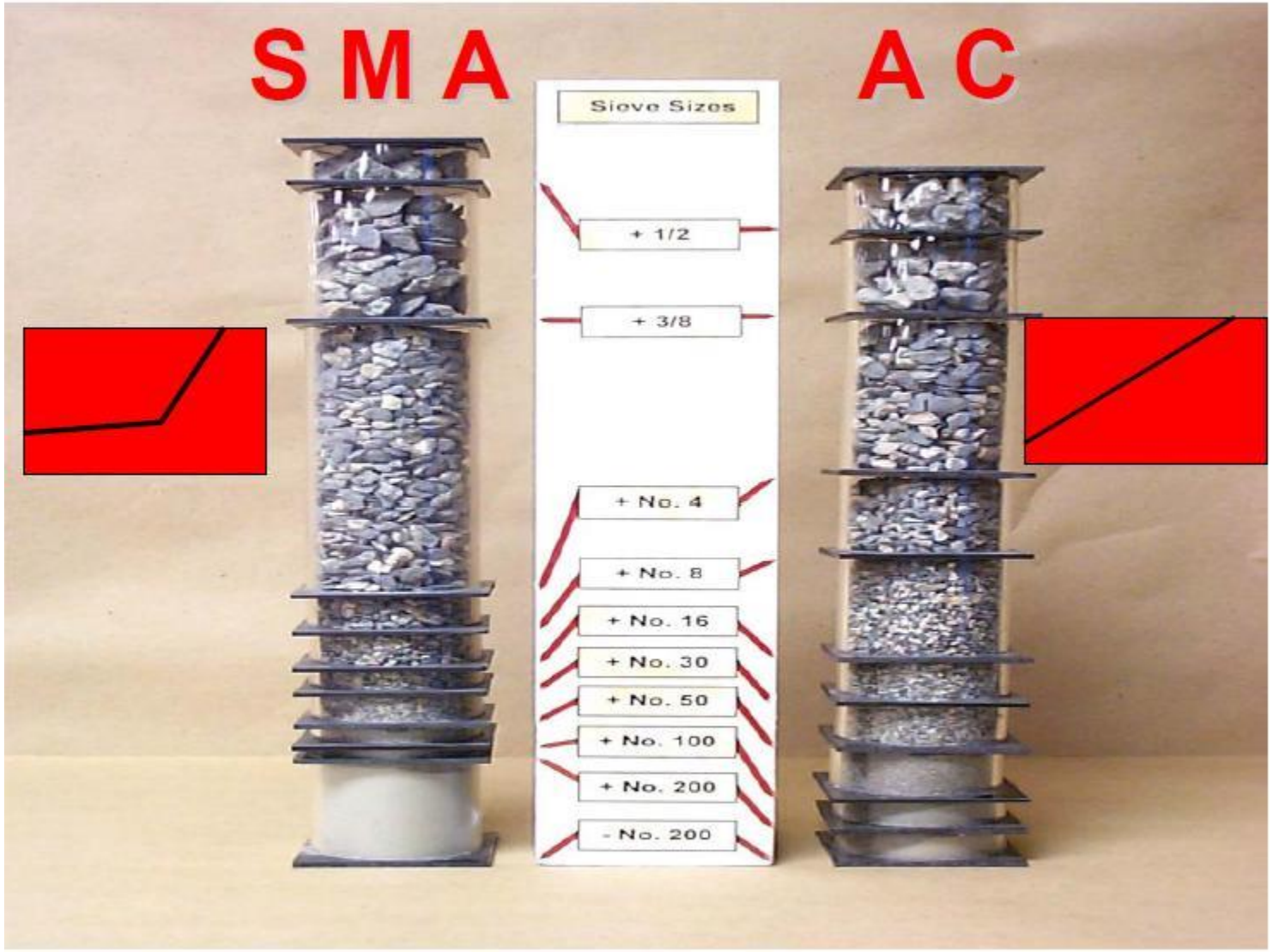


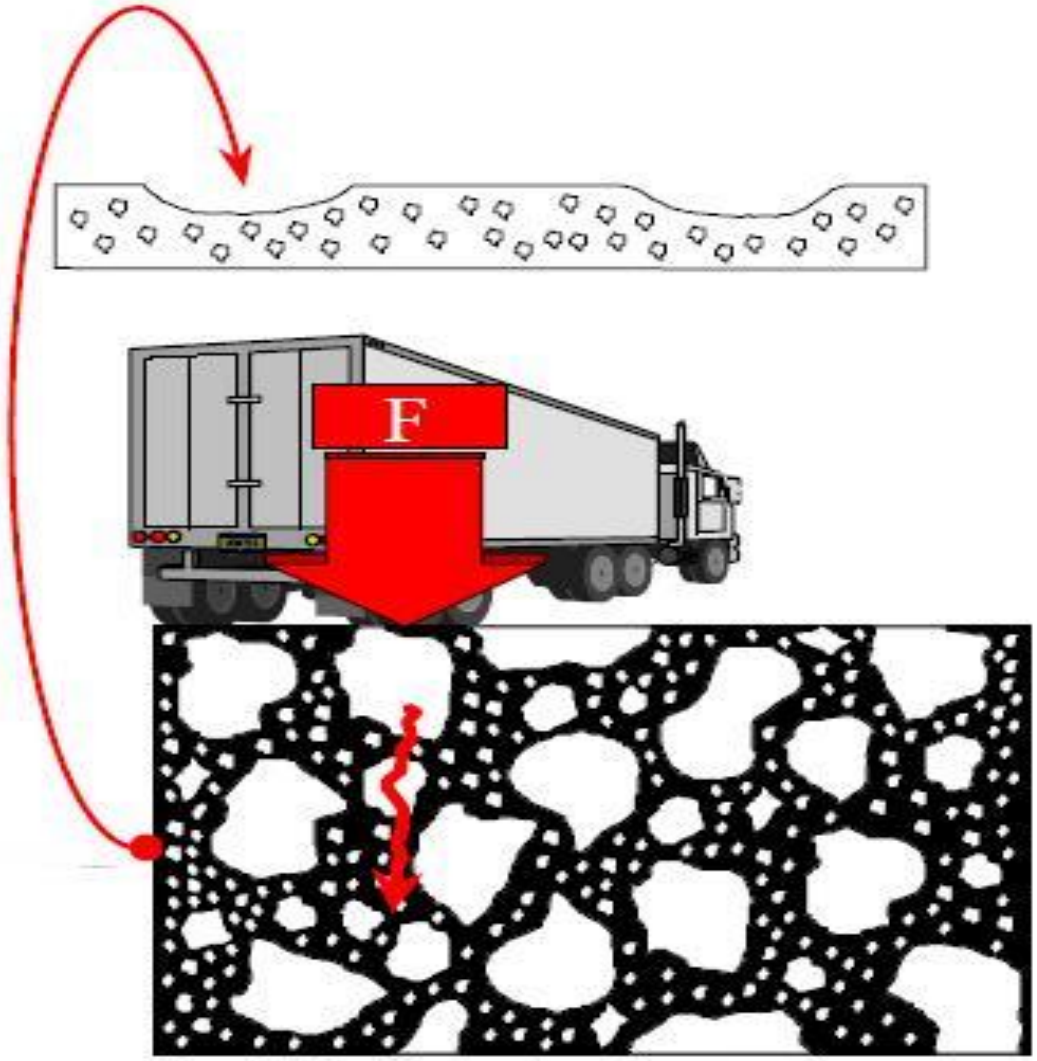
Dense Graded Mix Asphalt Concrete (AC)



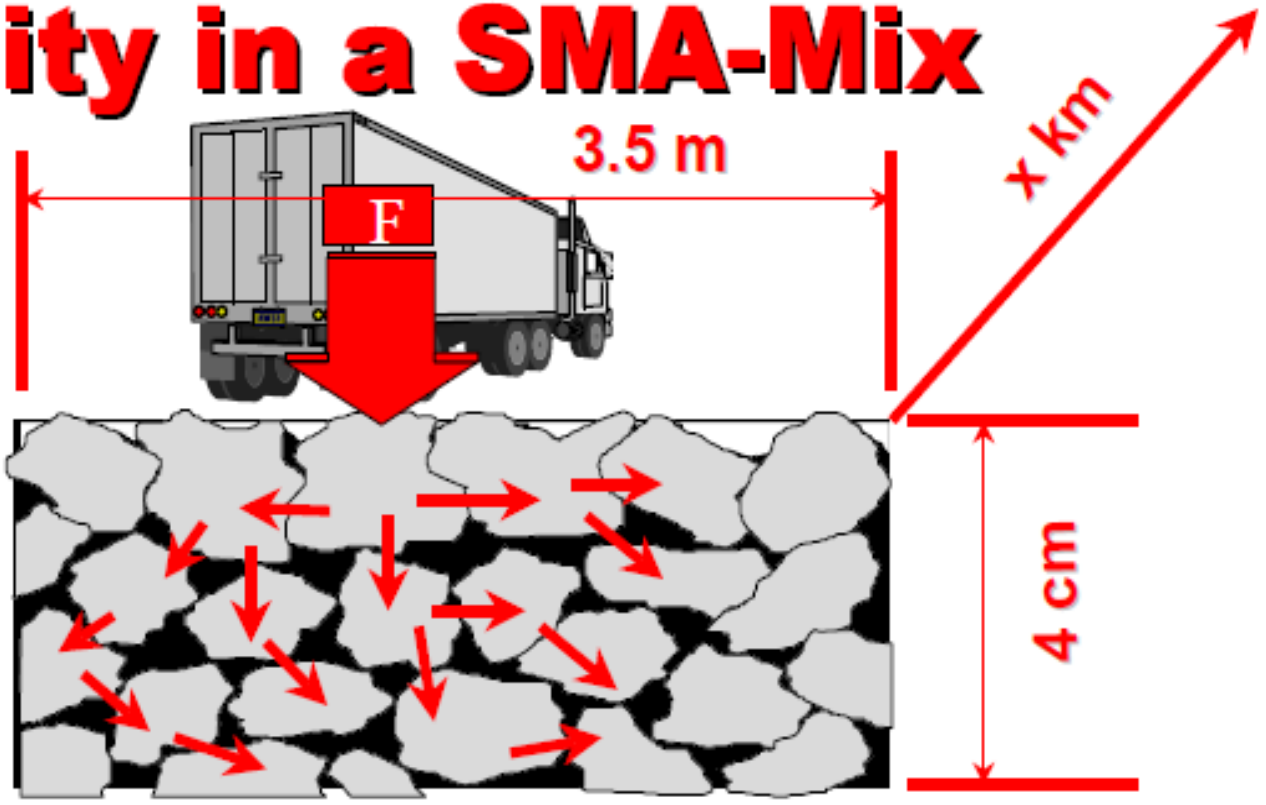
Gap Graded Mix
Stone Mastic Asphalt

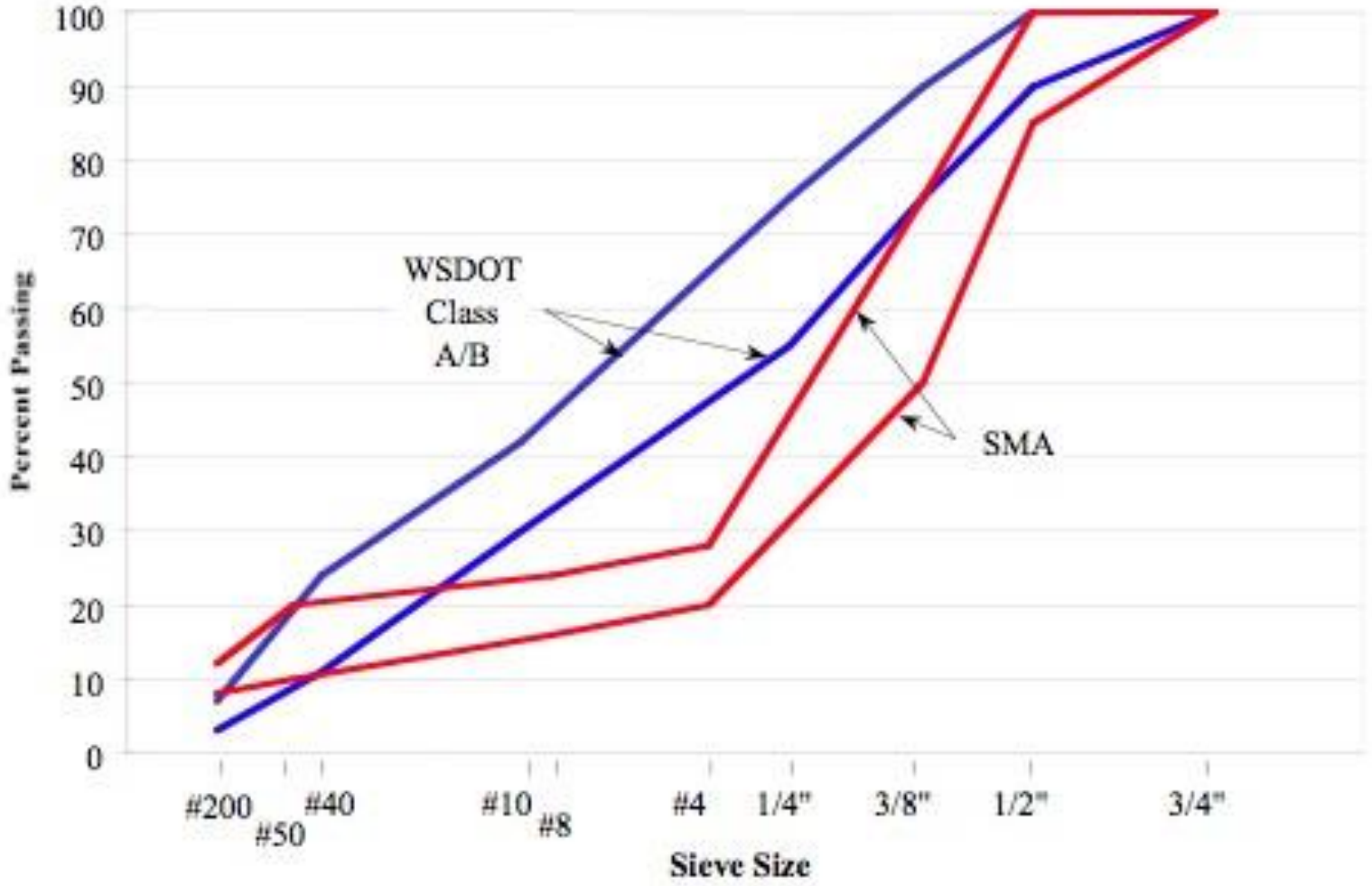



SMA
AC
Sieve Sizes
+ 1/2
+ 3/8
+ No. 4
+ No. 8
+ No. 16
+ No. 30
+ No. 50
+ No. 100
+ No. 200
- No. 200


F

Stability in a SMA-Mix




100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Percent Passing
WSDOT
Class
A/B
SMA
#200
#50
#40
#10
#8
#4
1/4"
3/8"
1/2"
3/4"
Sieve Size

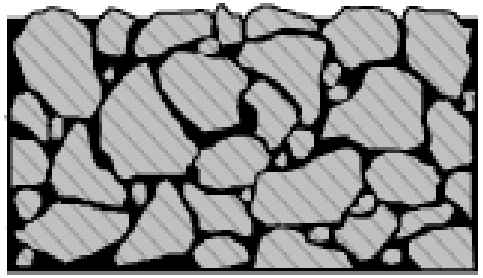


Fig. 3.5a Gap-graded
(Performance-Designed or SMA) mix

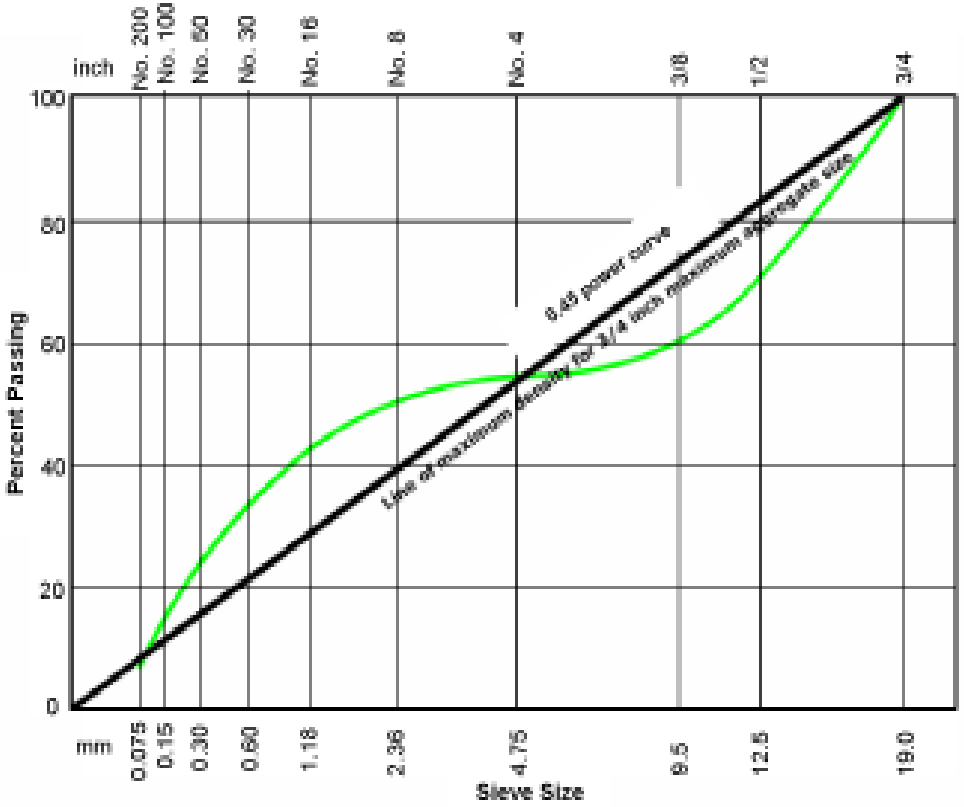


Fig. 3.5b Typical gradation curve for a gap-graded mix.

مزایای مخلوط آسفالتی SMA

۱. مقاومت در برابر شیارافتادگی و تغییر شکل
۲. افزایش توان باربری
۳. افزایش مقاومت در برابر خستگی
۴. افرایش مقاومت در برابر ترک خوردگی در مقابل برودت هوا
۵. افزایش اصطکاک و مقاومت در مقابل سرش
۶. کاهش پرتاب آب در زمان بارندگی
۷. مقاومت در برابر اثرات تخریبی ناشی از رطوبت
۸. تاخیر زمان پیرشدگی قیر
۹. بهبود رفتار در دمای پایین

بطور کلی : افزایش دوام و پایداری مخلوط آسفالتی

عوامل تاثیر گذار در افزایش هزینه های اجرای مخلوط های آسفالتی SMA

۱. استفاده از مصالح سنگی مرغوب
۲. مصرف قیر و فیلر نسبتا زیاد
۳. کاربرد موار افزودنی مانند الیاف یا قیر پلیمری
۴. بکارگیری تجهیزات اضافی جهت تهیه و اجرای آسفالت SMA

مراحل اجراي طرح :

۱- انتخاب مصالح سنگی (مصالح درشت دانه – مصالح ریزدانه)

۲- فیلر

۳- الیاف

۴- انتخاب قیر

۵- مواد ضد عریان شدگی

۶- انتخاب دانه بندی

۷- طرح اختلاط و بررسی آزمایشگاهی

۸- مقایسه و کنترل نهایی پیش تولید آسفالت

۹- تولید آسفالت و اجرای آزمایشی

۱۰- اجرای نهایی

انتخاب مصالح سنگي - درشت دانه :

در مخلوط‌های آسفالتی **SMA** مصالح سنگی درشت دانه اسکلت و بطور کلی ساختار اصلی را تشکیل داده و قفل و بست و تماس سنگدانه به سنگدانه در آن عامل اصلی در استحکام، پایداری و توان باربری می‌باشد. بدین سبب استفاده از مصالح سنگی درشت دانه با مرغوبیت بالا می تواند متضمن افزایش پایداری و توان باربری باشد .

انتخاب مصالح سنگي - ريزدانه :

مصالح سنگی ریزدانه که حدود ۲۰ درصد از ساختار دانه‌بندی این مخلوط‌ها را تشکیل می دهند نیز باید از کیفیت و ویژگی‌های خاصی برخوردار باشد تا بتواند ماستیک مناسب برای مخلوط را فراهم نماید.

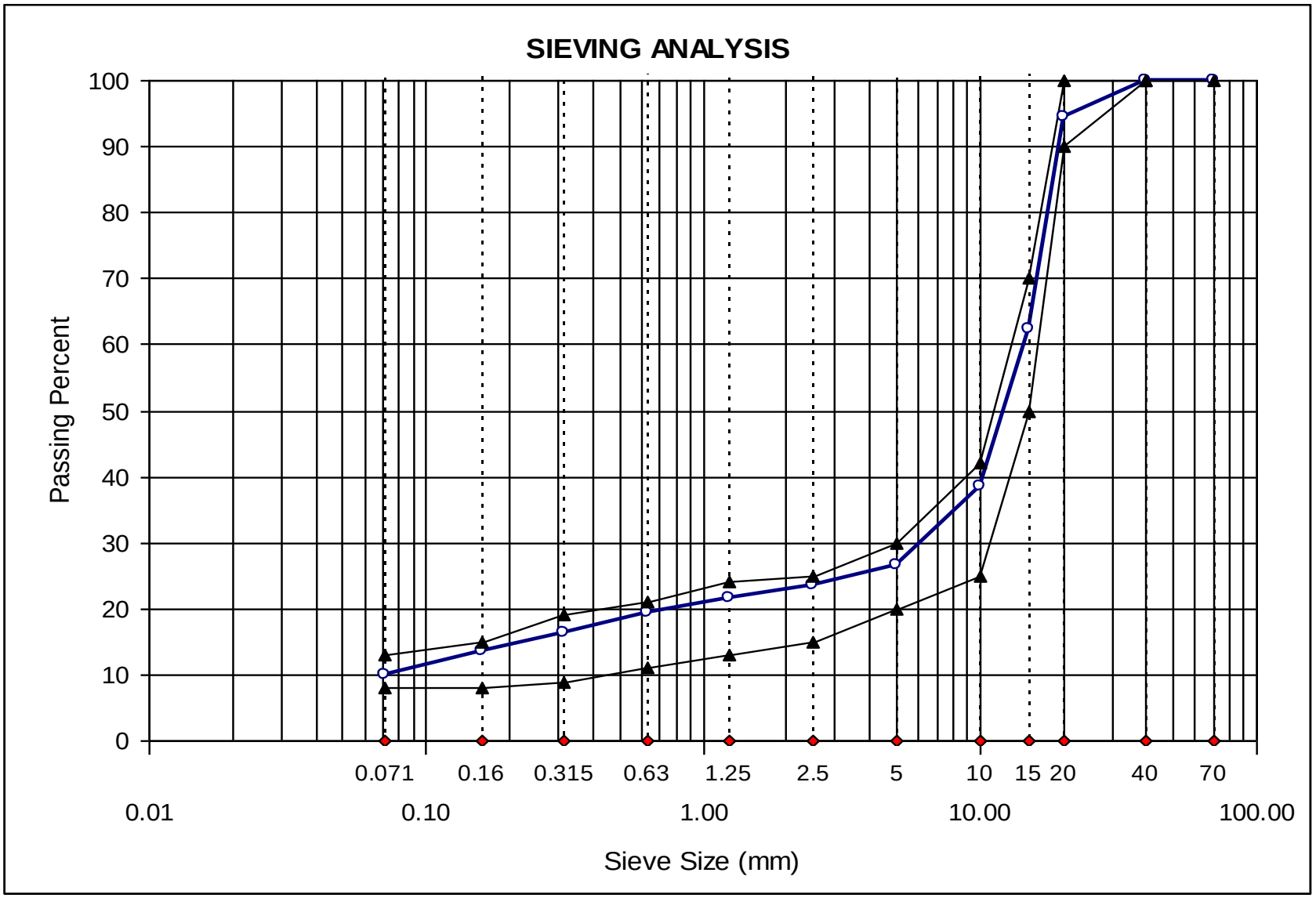
فیلر

با توجه به نقش و اهمیت فیلر در مخلوط آسفالتی با استخوانبندی سنگدانه‌ای و مصرف نسبتاً زیاد آن و با توجه به کاربرد مصالح آهکی برای این مخلوط بعنوان ریزدانه، گرد حاصل از سنگ آهک برای این منظور بعنوان فیلر در نظر گرفته می شود که در کارخانه های آسفالت مجهز به سیستم بگ فیلتر جمع‌آوری مقادیر مورد استفاده انجام می شود.

الیاف

مصرف نسبتاً زیاد قیر در مخلوط‌های آسفالتی با استخوانبندی سنگدانه‌ای می تواند عاملی برای ریزش قیر و جاری شدن آن در حین عملیات ساخت، حمل، پخش و تراکم باشد. لذا به منظور جلوگیری از این پدیده از مواد تثبیت کننده در مخلوط‌های آسفالتی SMA استفاده می شود.

دستگاه توزین و تزریق الیاف سلولزی


SIEVING ANALYSIS
Passing Percent
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.071
0.16
0.315
0.63
1.25
2.5
5
10
15
20
40
70
0.01
0.10
1.00
10.00
100.00
Sieve Size (mm)

اجرای عملیات

۱. آرایش فینیشرها در کنار هم
۲. بارگیری فینیشرها به طور همزمان
۳. قرارگیری غلطک ها پشت هر فینیشر
۴. انجام سریع عملیات تراکم

VÖGELE
VÖGELE
22 4:28PM

HAMM
28 12:59PM

HAMM
22 4:27PM

HAMM
HAMM
22 4:28PM

HAMM
23 8:48AM

سطح اجرا شده SMA

جمع بندی و توصیه های لازم برای اجرای مخلوط آسفالتی

۱ - صرفاً قرارگیری دانه بندی در محدوده مشخصات تعیین شده کافی نیست، مناسبترین دانه بندی در محدوده مشخصات باید با روش های مربوطه تعیین و از عملکرد آن اطمینان حاصل نمود .

۲ - دانه بندی انتخاب شده باید بگونه ای باشد که اتصال سنگدانه به سنگدانه در آن برقرار گردد و این امر با بررسی های لازم مشخص گردد.

۳ - استفاده از مصالح سنگی سخت و با دوام متضمن داشتن مخلوط SMA با کیفیت مناسب می گردد .

۴ - انتخاب مناسب درصد قیر و اطمینان از پوشش ضخیم مصالح سنگی از قیر باعث افزایش دوام این مخلوط ها می گردد.

۵ - استفاده از مصالح سنگی سیلیسی سخت بر دوام و پایداری این مخلوط ها می افزاید .در صورت نیاز و مستعد بودن مصالح سنگی نسبت به رطوبت از مواد افزودنی ضد عریان شدگی بایستی استفاده گردد .

۶ - حداکثر اندازه مصالح سنگی با توجه به ضخامت لایه تعیین گردد .

۷ - اجرای دقیق و صحیح عملیات اجرائی از عوامل نهائی برای داشتن رویه مناسب مخلوط SMAمی باشد .

۸ - بلحاظ افت سریع دما در این مخلوط ها لازم است تعداد غلتک ها در پشت فینیشرها نسبت به مخلوط های بتن آسفالتی افزایش یافته و عملیات تراکم سریعاً آغاز گردد . حداقل برای هر فینیشر نیاز به دو غلتک چرخ فولادی می باشد .

۹ - بارگیری، حرکت و تخلیه فینشرها باید بطور همزمان انجام و نیز عملیات تراکم بلافاصله در محل اتصالات بطور مناسب انجام گیرد تا مشکل آتی در محل اتصالها حاصل نگردد .

۱۰ - با توجه به مغایرت های تولید و اجرای این مخلوطها با مخلوط های متعارف توصیه می گردد به منظور هماهنگی و آموزشهای عوامل اجرائی در ابتدا این مخلوط ها بطور آزمایشی تهیه و اجرا گردد سپس بررسی های لازم انجام و پس از حصول نتیجه مطلوب در مسیر اصلی عملیات اجرا شود .

با تشکر