

НИМА

ВЫСОКОМОДИФИЦИРОВАННЫЙ БИТУМ ДЛЯ БОЛЕЕ ТОНКИХ И ДОЛГОВЕЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

10-11 апреля 2014 г., Санкт-Петербург

Marek Kowalczyk

Kraton Polymers

www.kraton.com

www.pavewithkraton.com

marek.kowalczyk@kraton.com



- Введение и лабораторные испытания
- Испытания на полигоне NCAT (Национальный Центр Асфальтовых Технологий)
- Пробные и коммерческие применения

Введение

и

лабораторные испытания

- Kraton Polymers изобрел технологию СБС в 1960ых
- Kraton Polymers внедрил модификацию СБС для асфальтовых покрытий в 1970ых/80ых
- Ориентировочно в 1996 г. Kraton Polymers создал первое поколение СБС с высоким содержанием винильных фрагментов: Kraton™ D1192
- Ориентировочно в 2005 г разработан полимер с высоким содержанием винильных фрагментов: Kraton D0243
- 2006-2008 гг. Преимущества модификации нижних слоев: исследование Университета Технологий в Делфт
- 2009-2011 гг. Полевые испытания на полигоне NCAT интенсивными нагрузками, создаваемыми тяжелыми грузовиками
- 2012-2014 продолжение полевых испытаний на полигоне NCAT

Почему небольшое изменение содержания СБС приводит к большим изменениям в показателях



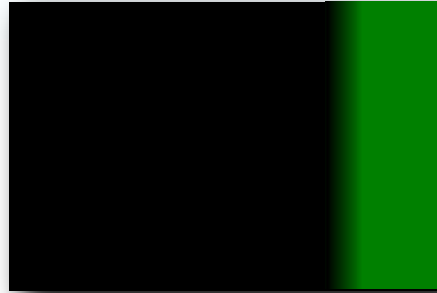
Битум +



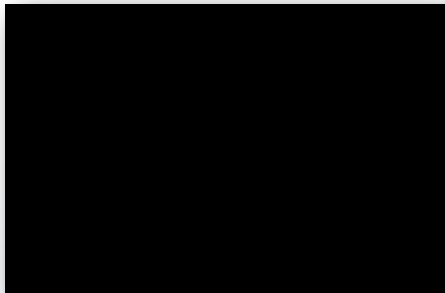
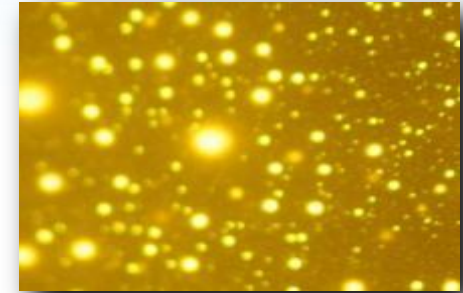
СБС
2.5%



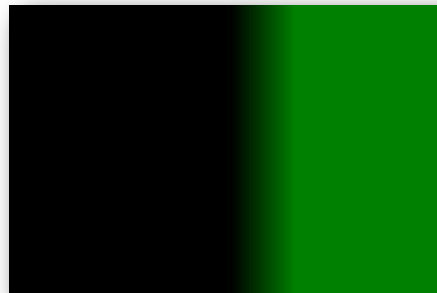
Мальтенодержащая полимерная фаза



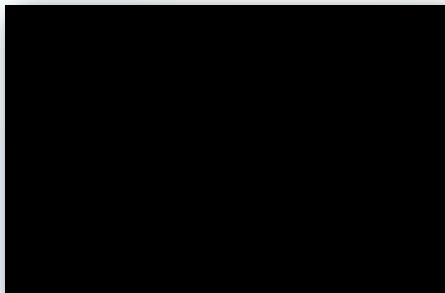
Островная полимерная фаза



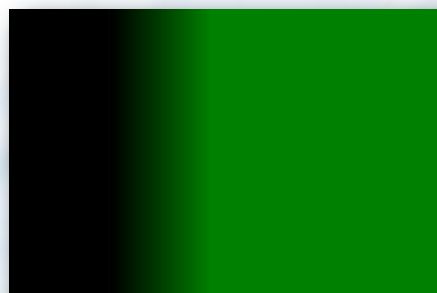
5%



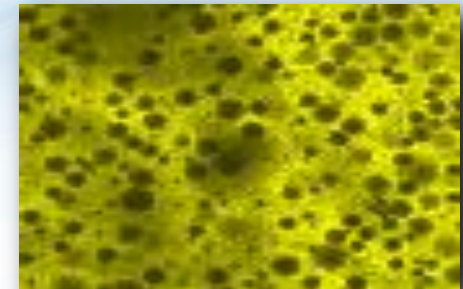
Со-непрерывная полимер-битумная фаза



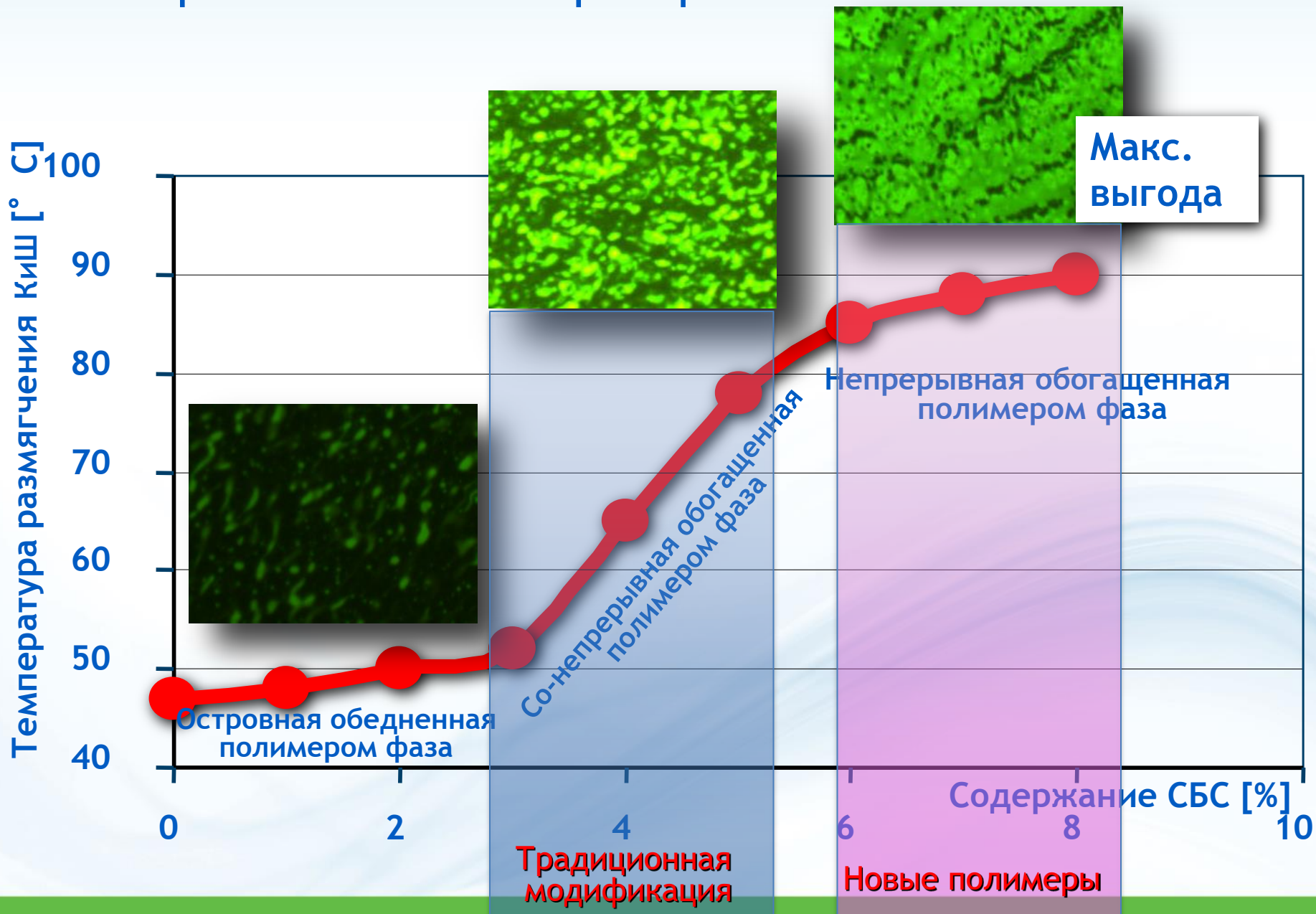
7.5%



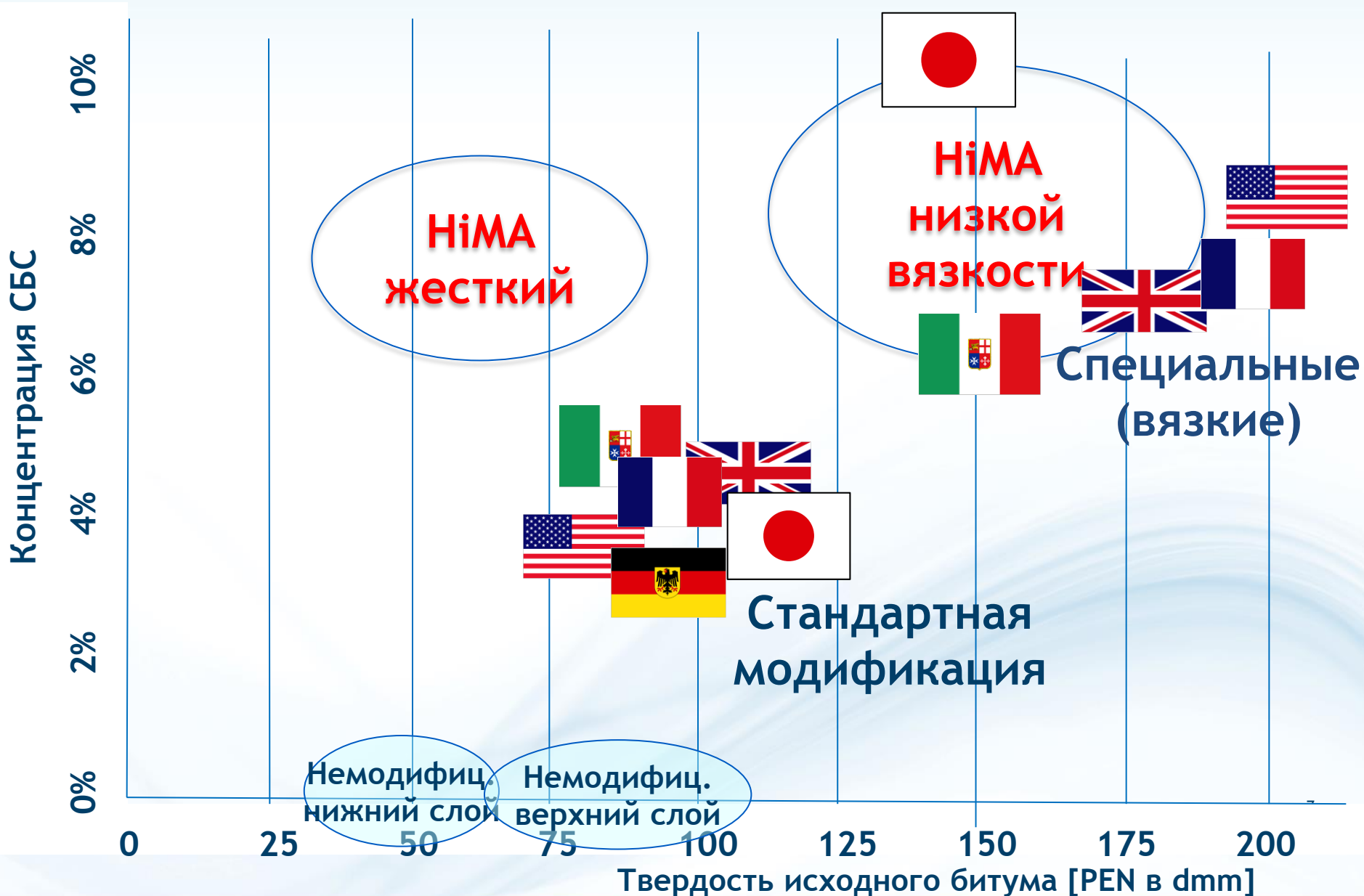
Непрерывная полимерная фаза



Повышение содержания СБС: скачкообразное изменение характеристик



Диапазоны спецификаций дорожных битумов



Проблемы:

- Твердые битумы для нижних слоев (40-60 pen)
- Высокое содержание СБС
- Стабильность при хранении



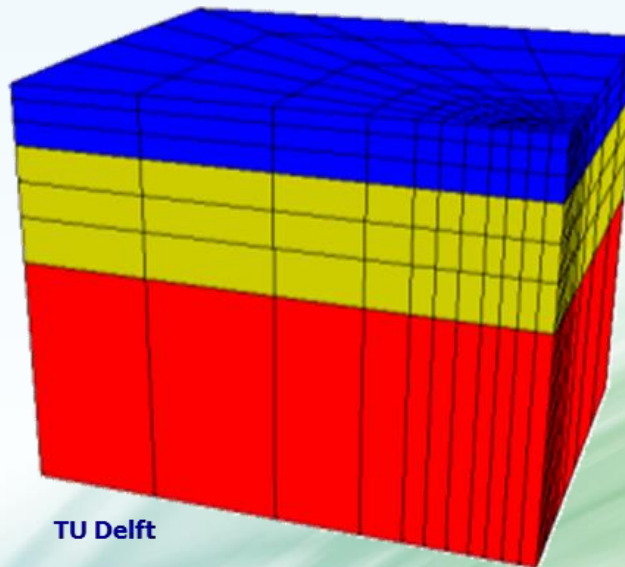
Вопросы решены адаптацией дизайна полимера

Kraton D 0243

- Даже твердые битумы с повышенным содержанием СБС обладают относительно низкой вязкостью
- Отличная совместимость
- ПБВ на основе большинства исходных битумов стабильны при хранении

ВЫСОКОМОДИФИЦИРОВАННЫЙ БИТУМ: БОЛЕЕ ТОНКИЕ СТРУКТУРЫ АСФАЛЬТА

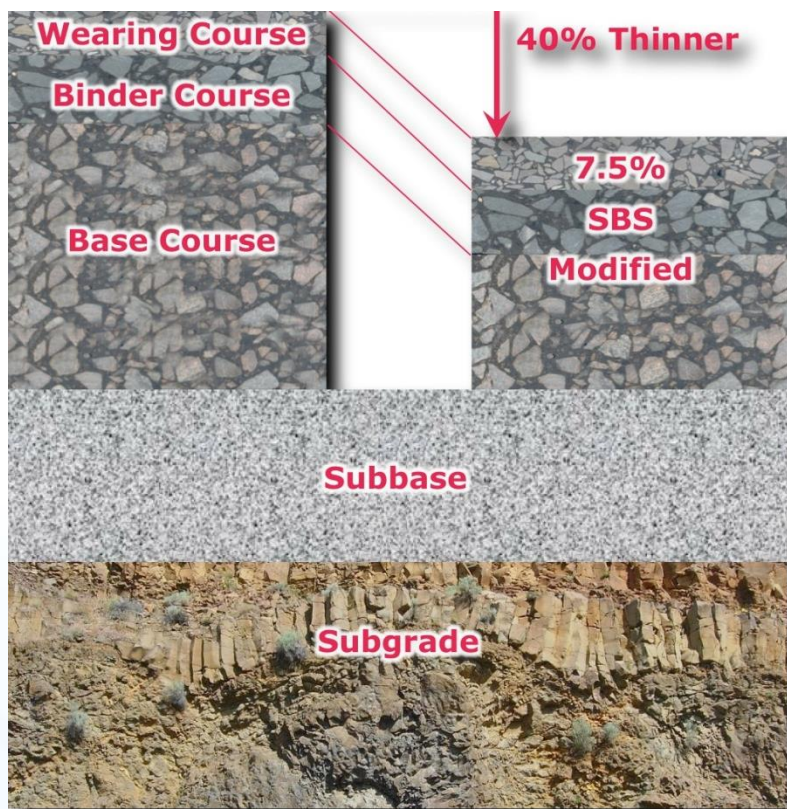
Лабораторные испытания и моделирование в университете технологий в Делфт

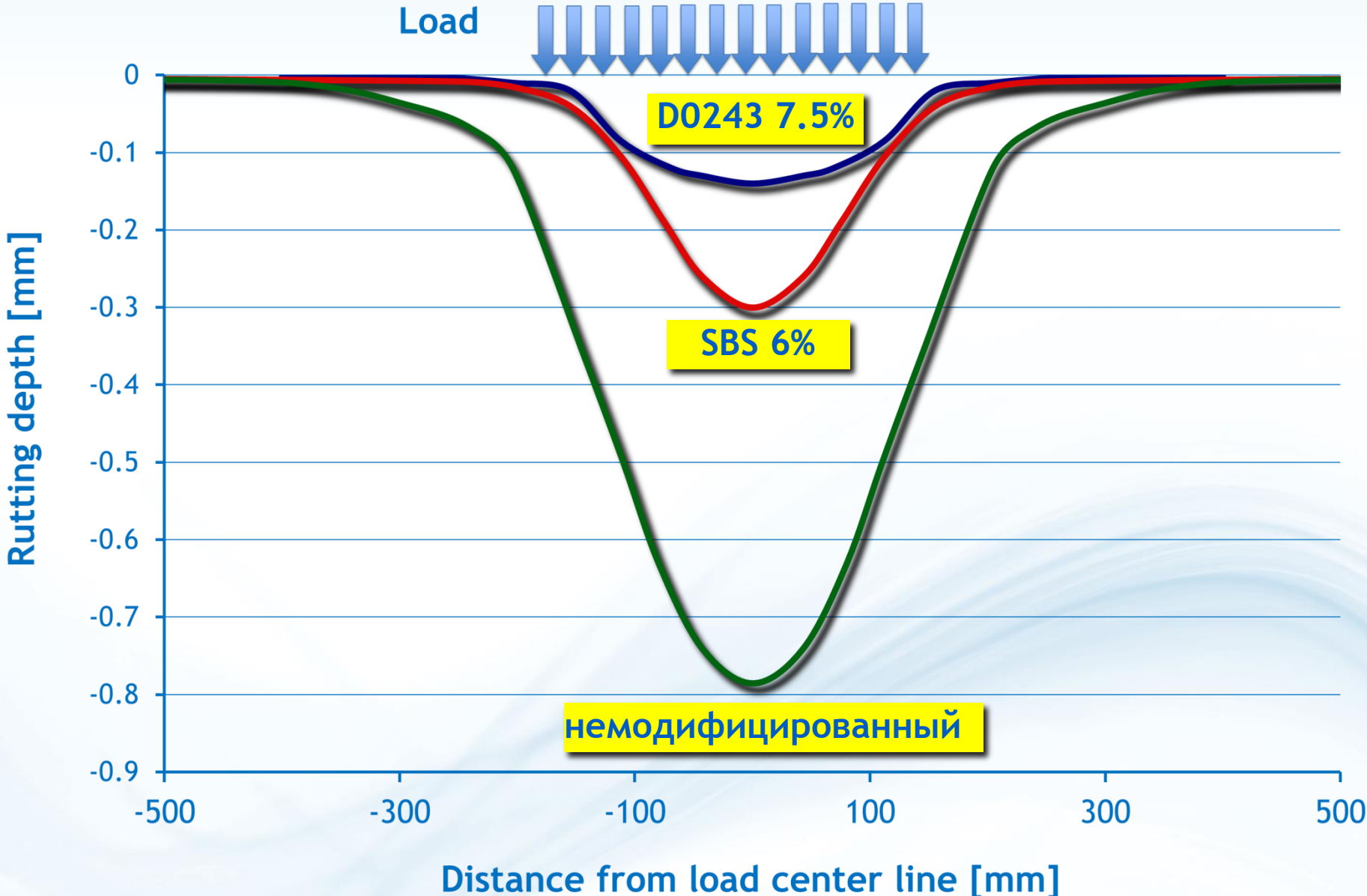



TU Delft

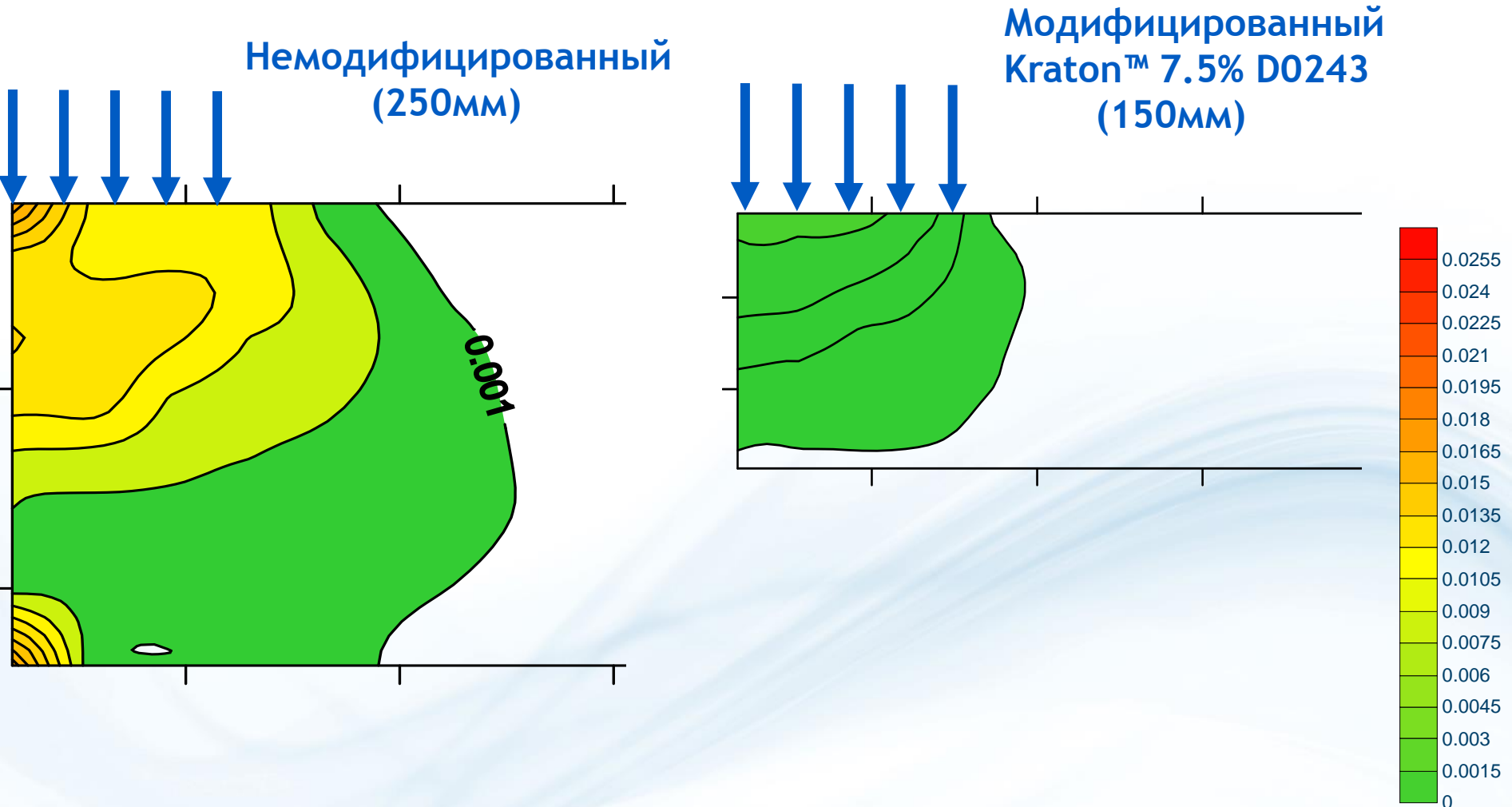
 **Kraton**
Giving Innovators Their Edge

Высокоэффективный битум: более тонкие структуры асфальта





7.5% D0243: асфальт на 40% тоньше и по-прежнему менее подвержен разрушениям

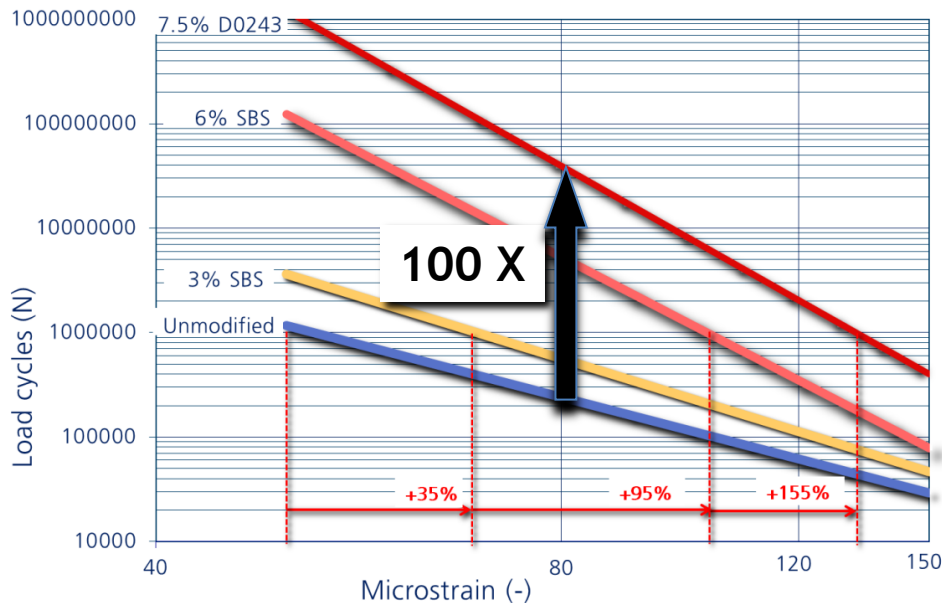


Производя превосходные вяжущие

- Усталость против немодифицированного битума
 - Допустимый коэффициент деформации 2.5
 - Коэффициент циклов нагрузки 100x
- Когезионная прочность
 - Энергия разрушения больше в 60-400 раз
 - Максимальное усилие на разрыв больше в 4-30 раз



TM
TM



Испытания на полигоне NCAT

Полигон для испытаний



Национальный Центр Асфальтовых Технологий (NCAT) Университет Обурн, Обурн, Алабама, США



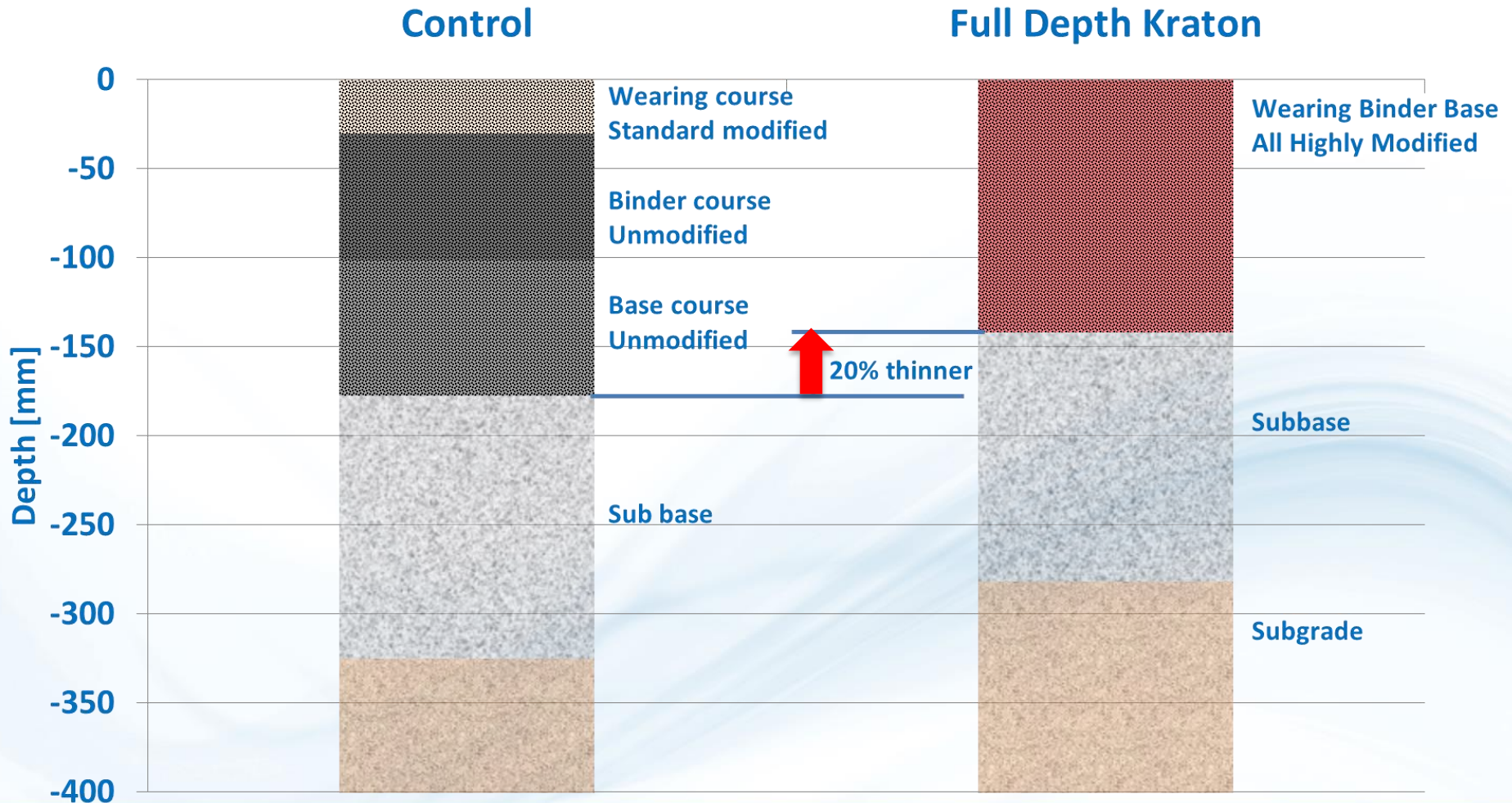
Полигон для испытаний



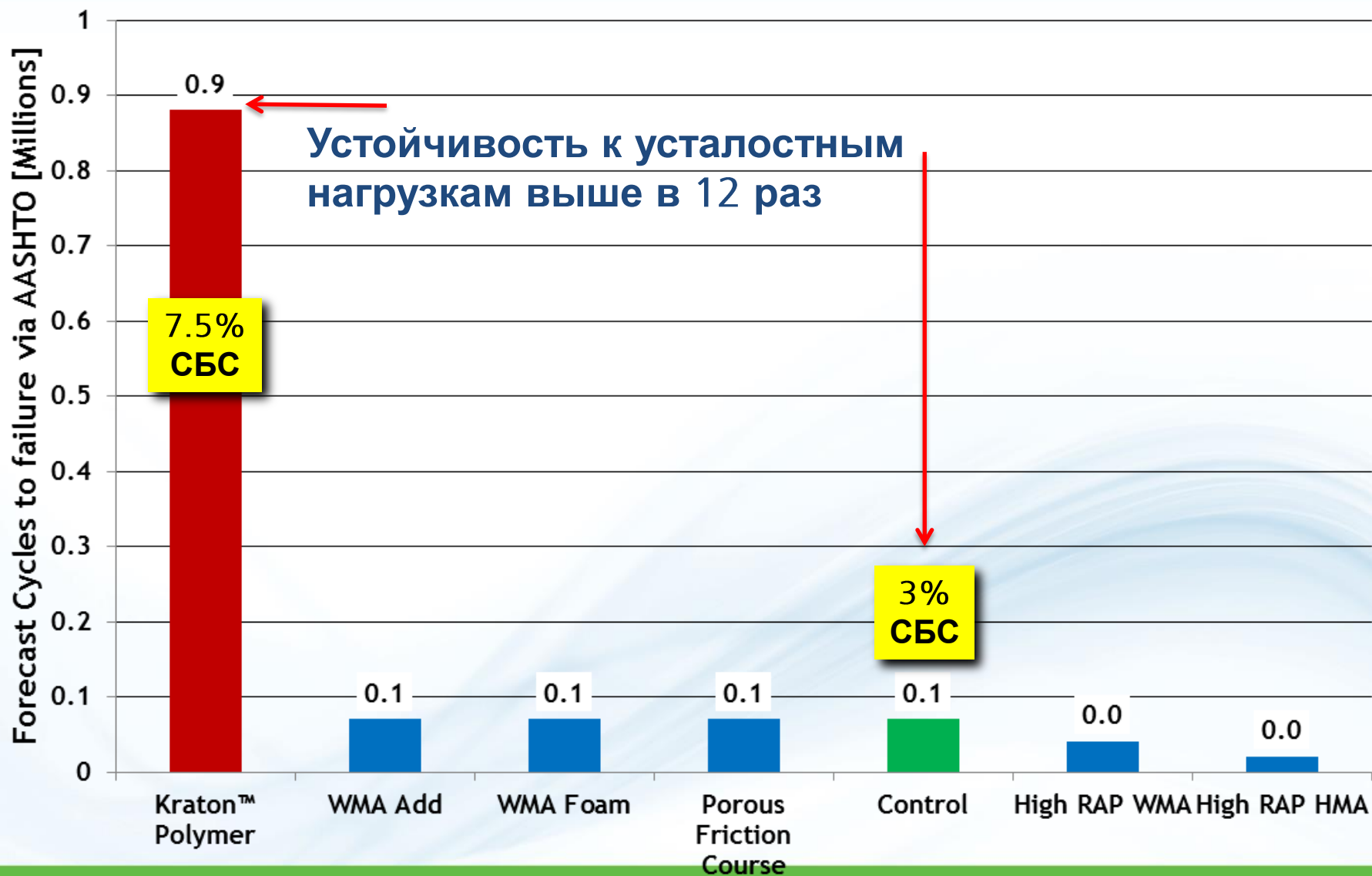
- Тестирование структур, поверхностей и материалов покрытий
- Выделенный полигон для испытаний длиной 2.7 км
- Интенсивность движения грузовиков: 16 часов в день, 5 дней в неделю, скорость 72 км/час
- **За два года нагрузка, эквивалентная проходу 10`000`000 одноосных грузовиков - имитация 10 лет напряженного трафика**
- Измерительная аппаратура на испытательных участках
- Лабораторные испытания материалов асфальтовой смеси
- Предсказание характеристик на основе лабораторных данных и результатов моделирования

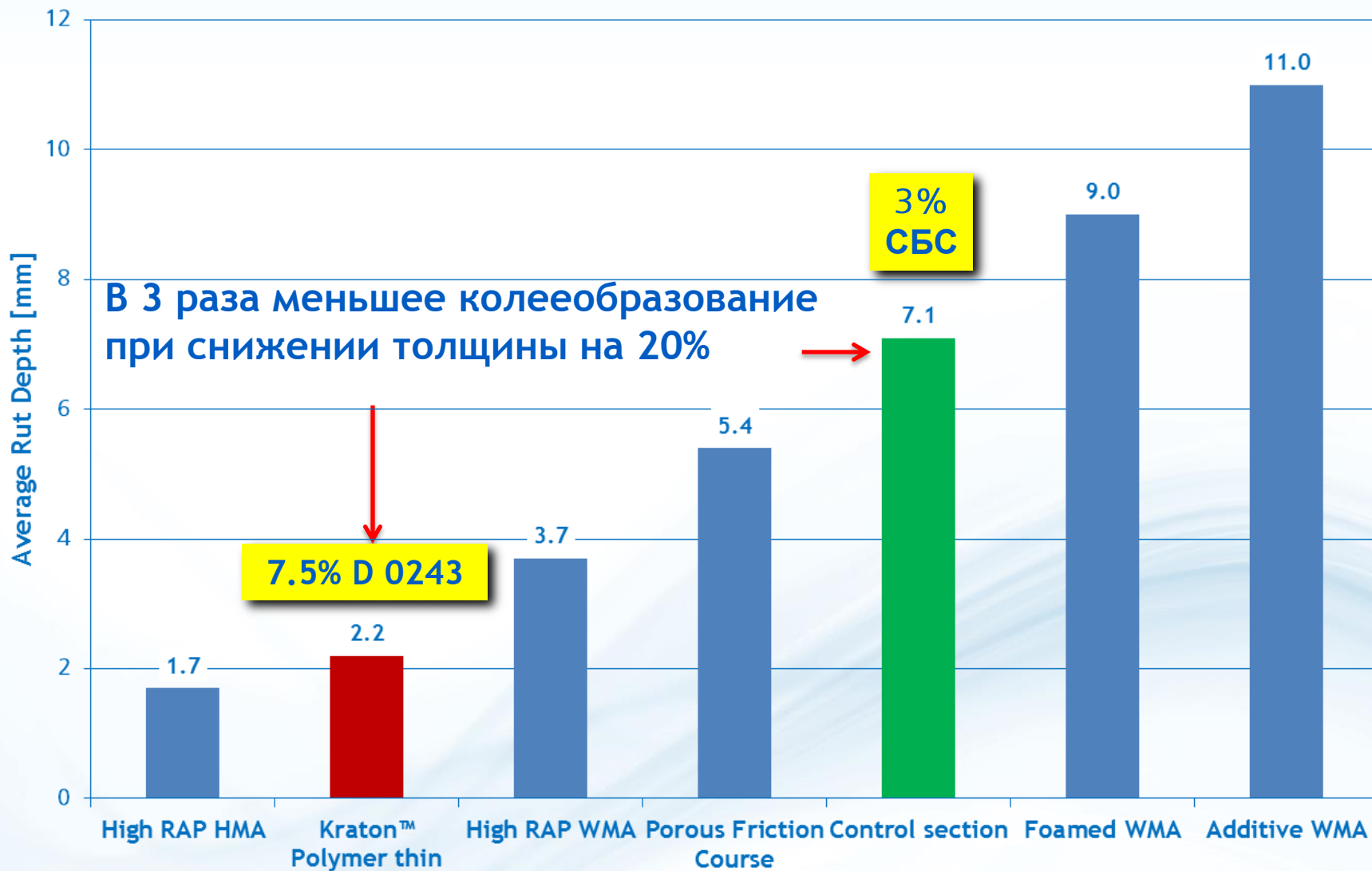
- 2 участка с вяжущими на основе полимера Kraton™
 1. Уменьшение толщины: полная толщина высокомодифицированного асфальта против немодифицированного основания/среднего слоя и стандартного модифицированного верхнего слоя износа
 2. Экстремальный ремонт в случае высокомодифицированного асфальта против ранее выполненного ремонта, приведшего к разрушениям

Уменьшение толщины покрытия при применении высокомодифицированного асфальта (7.5% D 0243) по всей его толщине

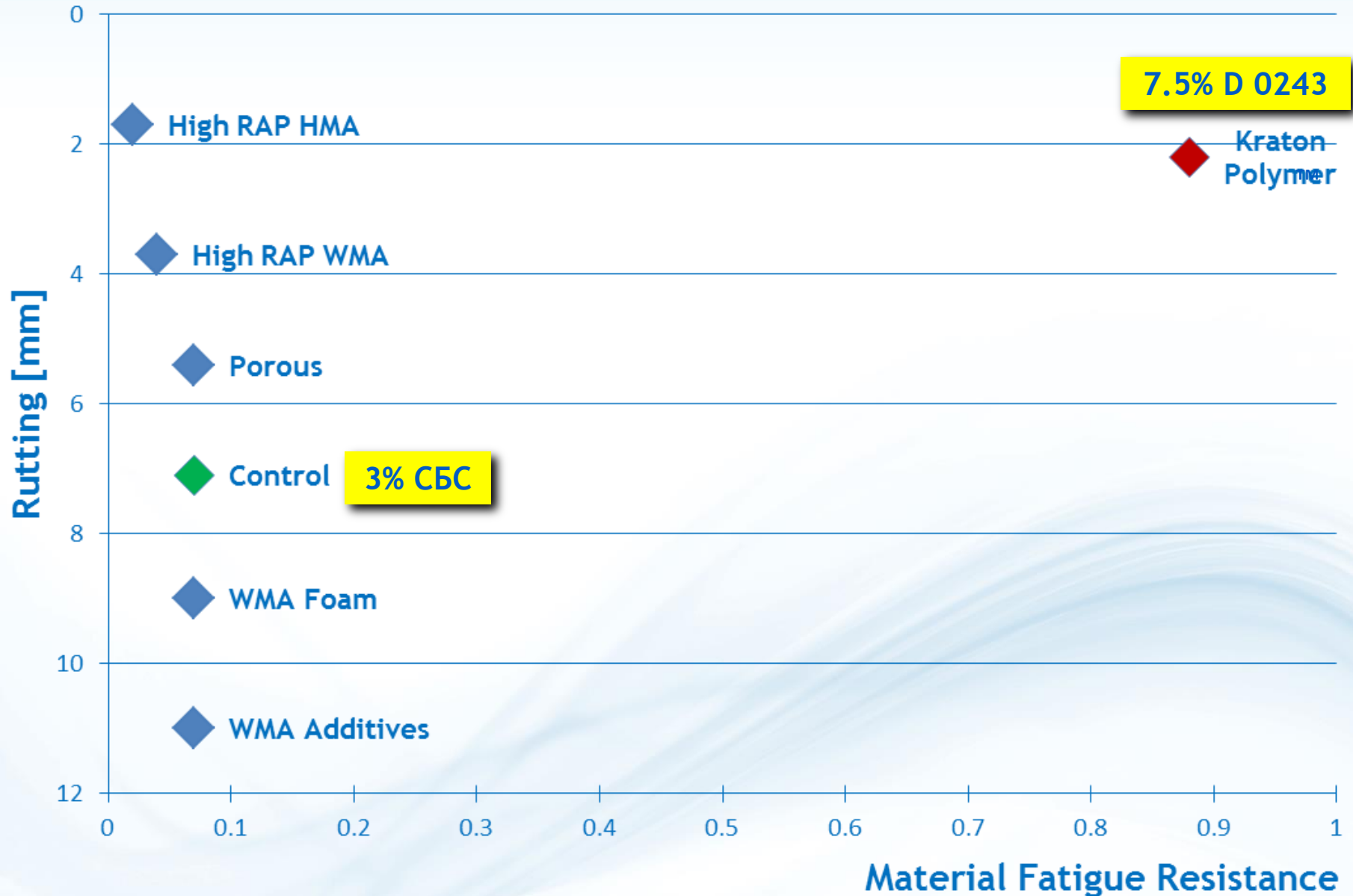


Устойчивость к усталостным нагрузкам





Повышает устойчивость к колеобразованию и усталостному растрескиванию





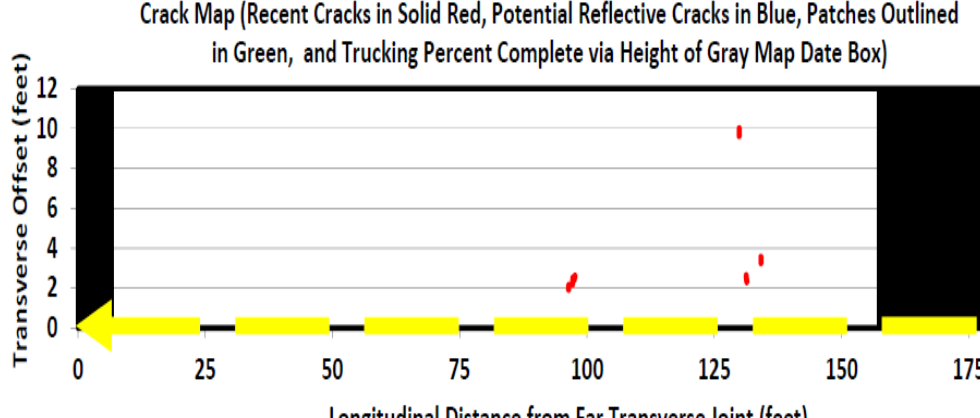
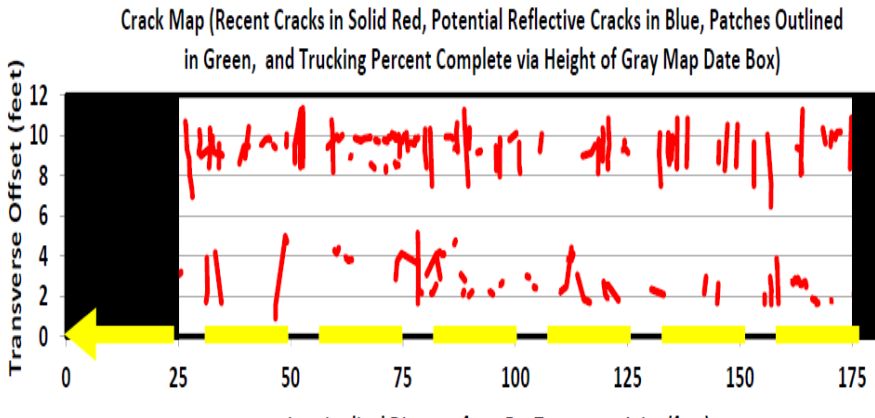
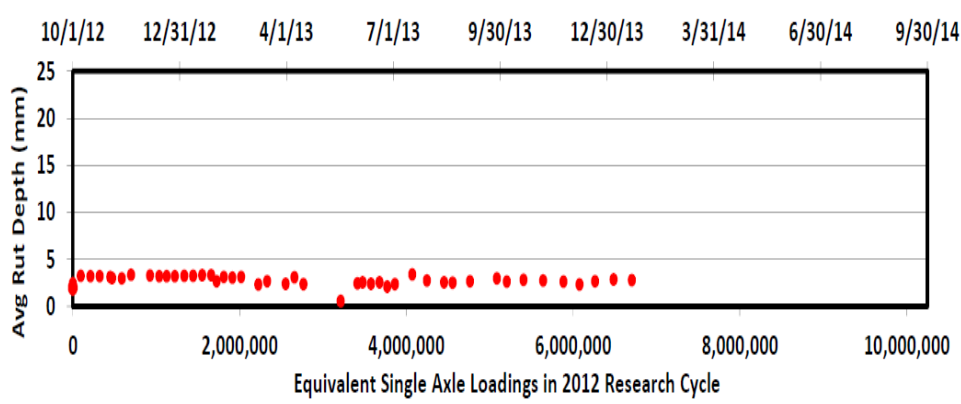
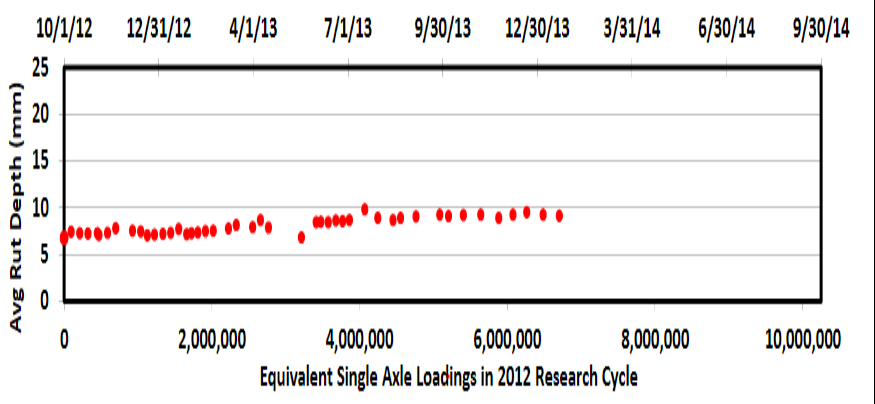
Текущие результаты испытаний на полигоне NCAT февраль 2014

верхний график – колееобразование, нижний – растрескивание

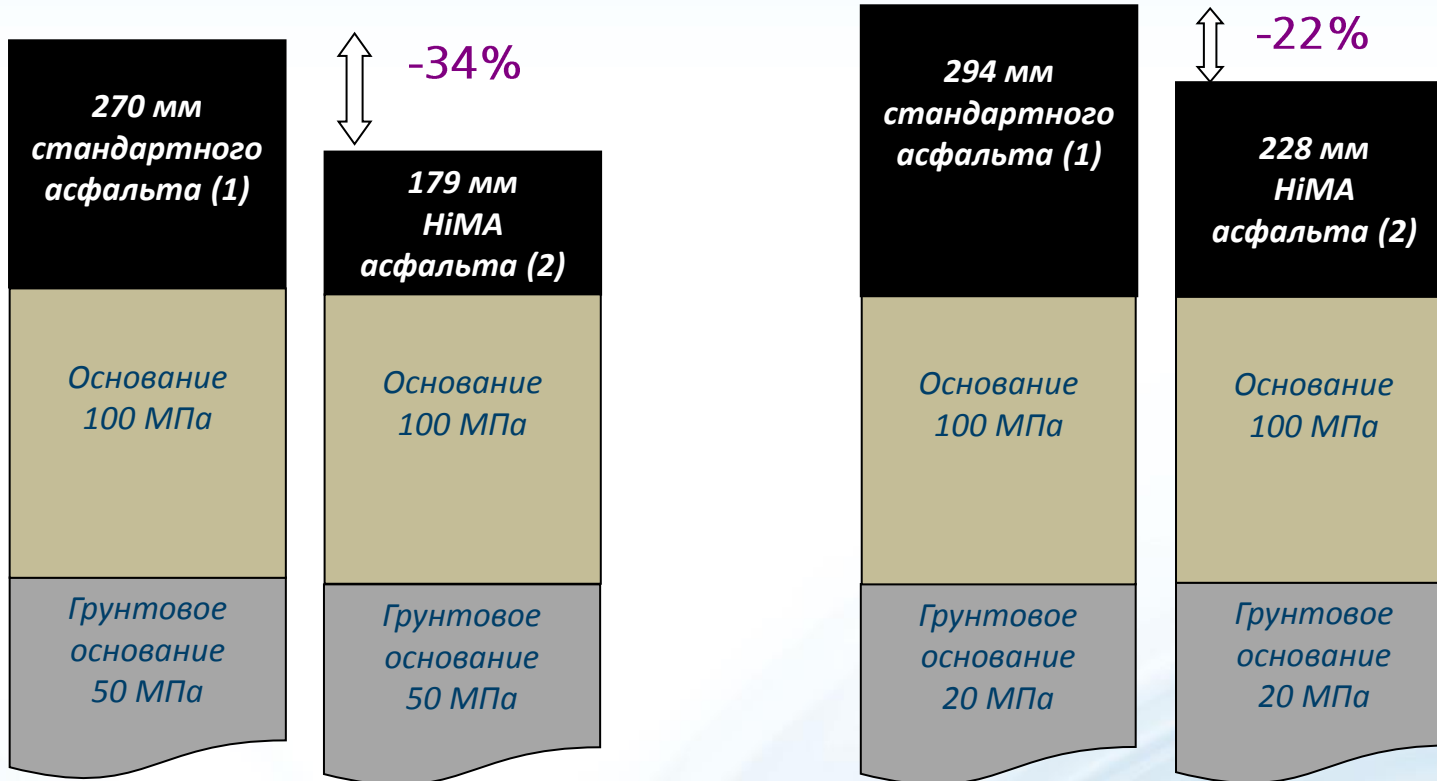
<http://www.pavetrack.com> – в реальном времени

Сектор сравнения – толщина а/б 18.8 см

HiMA сектор – толщина а/б 14.6 см

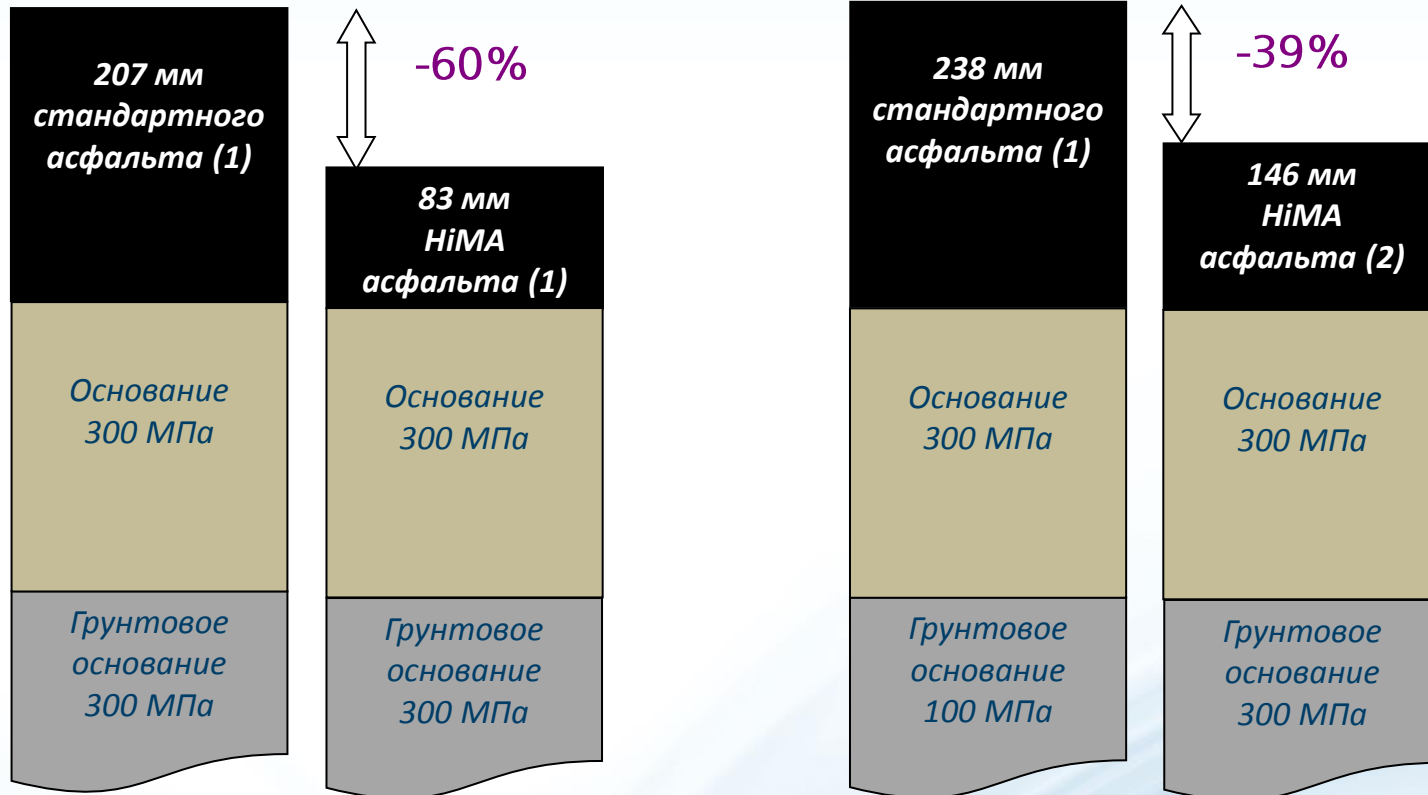


Возможность уменьшения толщины на слабых основаниях



- (1) Толщина определялась критерием деформации асфальтового покрытия
(2) Толщина определялась критерием деформации основания
HiMA = высокомодифицированный битум

Возможность уменьшения толщины на хорошем качественном основании

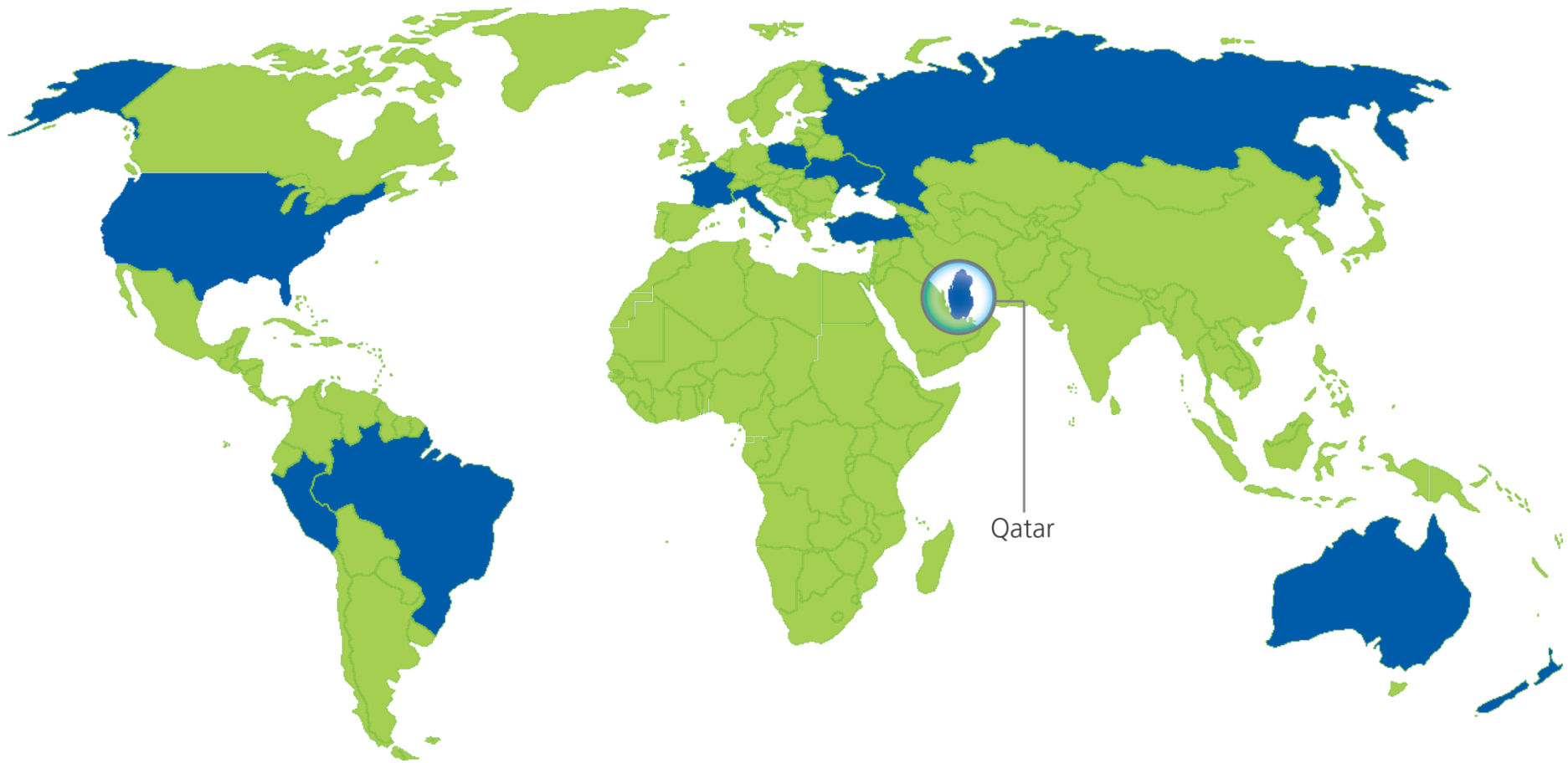


(1) Толщина определялась критерием деформации асфальтового покрытия

(2) Толщина определялась критерием деформации основания

HiMA = высокомодифицированный битум

Пробные и коммерческие применения



HiMA Innovation Translated across the Globe

USA MIDWEST

- Dallas, TX**
residential
4.5 miles
Micro Surfacing
- Kansas City, MO**
private parking lots
1,000 feet
Micro Surfacing
- Bloomfield, MN**
West 98th
1,500 feet
Wearing Course
- Greenville, TX**
residential
3 miles
Micro Surfacing
- St. Cloud, MN**
TH 23
1 mile
Micro Surfacing
- St. Paul, MN**
Alley
Wearing Course
- Lee's Summit, MO**
residential
3 miles
Micro Surfacing
- Albertville, MN**
MnROAD site
500 feet
Micro Surfacing
- Minneapolis, MN**
TH 100
2 miles
Wearing Course
- Hinton, OK**
Interstate 10
mile post 102 - 104
Rehabilitation
- Belpre, OH**
city streets
2" mill & Overlay

USA NORTHEAST

- Rochester, NH**
U.S. 202
2 miles
Wearing Course
- New York, NY**
First Avenue East
300 feet
Wearing Course
- Dorset, VT**
U.S. 7
2 miles
Wearing Course
- Hingham, MA**
residential
0.5 miles
Micro Surfacing

FRANCE

- Nantua**
A40
Binder Course

TURKEY

- Istanbul**
0-3 Guney Yanyolu
Wearing Course
Binder Course

NEW ZEALAND

- Napier**
Port
Loading area
Base Course Only
- Tauranga**
Cameron Road
1.3kms
Thin Overlay
- Palmerston North**
City centre
roundabout
Wearing Course
- Tauranga**
Port
Loading area
Full Depth

USA NORTHWEST

- Medford, OR**
Interstate 5
2 miles
Wearing Course

USA SOUTHEAST

- Auburn, AL**
NCAT-Lee Road
200 feet
Wearing Course
- Opelika, AL**
NCAT test track
N7 and N8
Full Depth Construction
- Troy, AL**
US 231
5 miles city of Troy
Rehabilitation
- Atlanta, GA**
SH 138 & SH 155
intersection
Rehabilitation
- Tampa, FL**
numerous
OGFC Surfacing

BRAZIL

- Paulinia/SP**
Kraton- internal circulation
Hot Chip Seal
- Campinas/SP**
SP 065, km 135 South
Wearing Course
- Paulinia/SP**
SP 332, km 124 South
Overlay
- Jacarei/SP**
SP 065, km 035 South
Wearing Course
- Registro/SP**
BR 116, km 435 North
SAMI and Overlay
- Wenceslau Braz/PR**
PR 092, km 240
Full Depth
- Guarulhos/SP**
SP 060/BR116, km215,8
South
Wearing Course
- Rio de Janeiro/RJ**
Estrada da Pedra no.2850
Overlay
- Atibaia/SP**
ATI-040
Hot Chip Seal

AUSTRALIA

- Penrith, Sydney**
Castlereagh Road
200m
Wearing Course
- Sydney**
Pennant Hills Road
200m
Wearing Course

Новая Зеландия: порт Нейпир 150мм реабилитация сентябрь 2010 г.



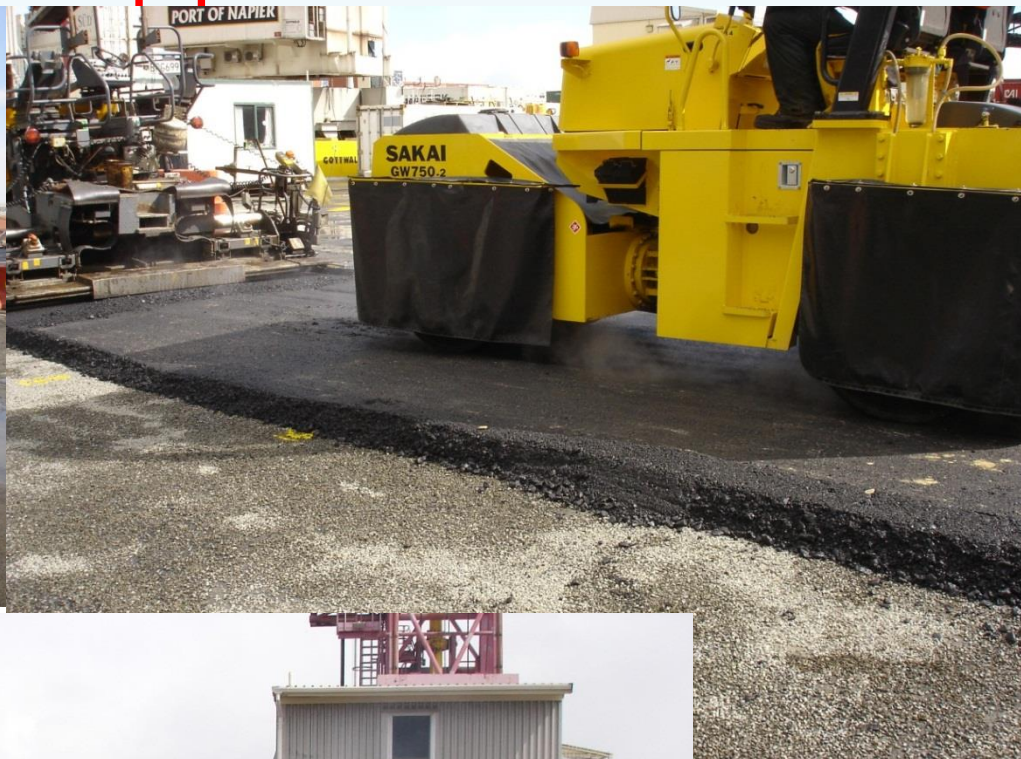
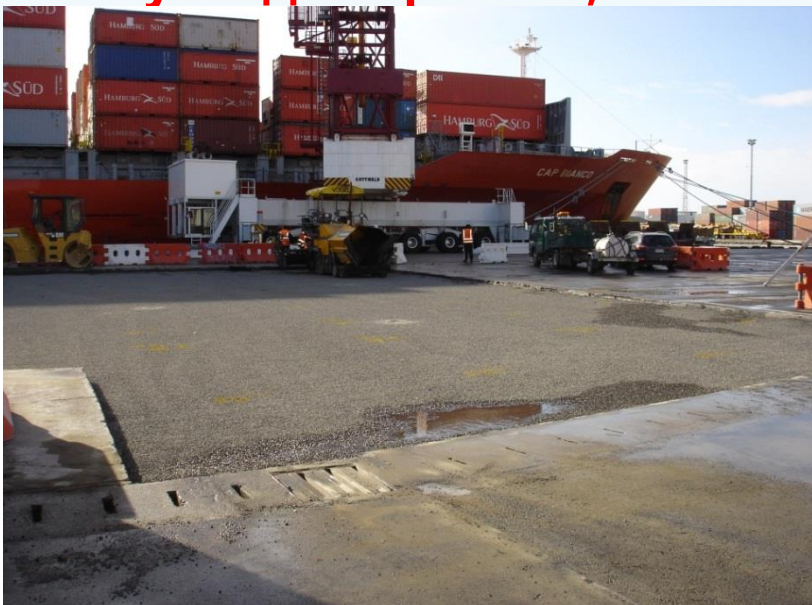
Подрядная организация Higgins:

- Нагрузка на ось >100 тонн
- Для нижнего слоя толщиной 100мм использовалась крупнозернистая (28 мм) плотная (пористость 5%) смесь, содержащая 4.6% вяжущего. Вяжущее представляло собой битум 40/50, модифицированный 7.5% D0243. Пластификатор не применялся.
- Для верхнего слоя толщиной 50мм использовалась мелкозернистая (14мм) смесь с вяжущим на основе битума 80/100, модифицированного 5% СБС.



100мм за один проход

укладка при 8°C, отличная перерабатываемость



Турция, Стамбул, ноябрь 2012 г.



Экстремальная устойчивость к колееобразованию

- Твердое высокомодифицированное вяжущее (50/70 + 7.5% D 0243)
- 6см HiMA средний слой
- 4см HiMA верхний слой

Старая дорога с колеиностью спустя 6 месяцев

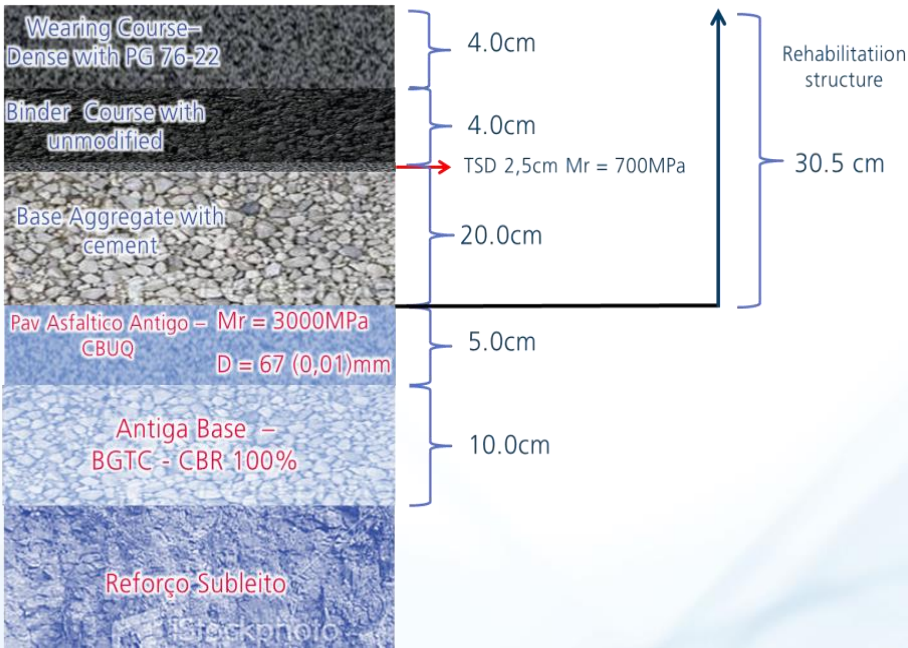


Недавно покрытая дорога



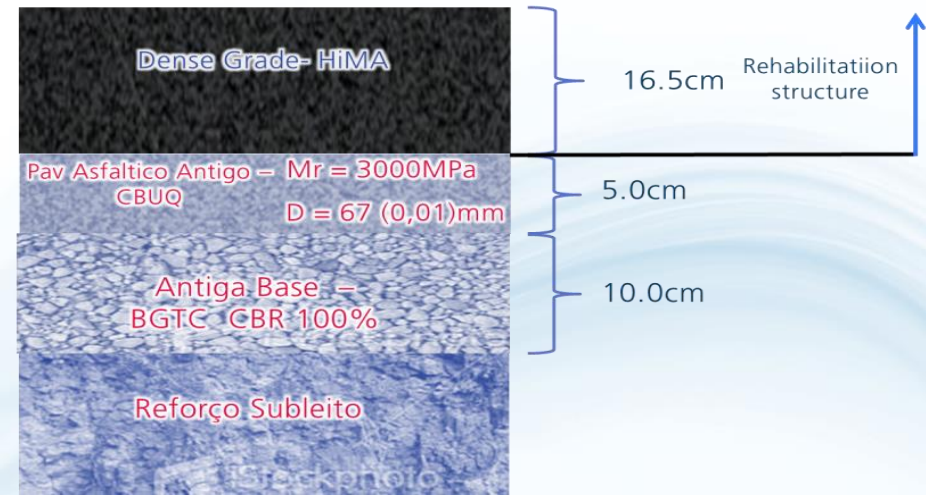
Дорога штата Парана, PR 092, построена в марте 2012

Дорога штата Парана, PR 092 строена в марте 2012



HiMA строена в марте 2012

HiMA Section - PR 092





До

и

после



HiMA



СБОР ПЕРВЫХ ДАННЫХ
07/08/2013

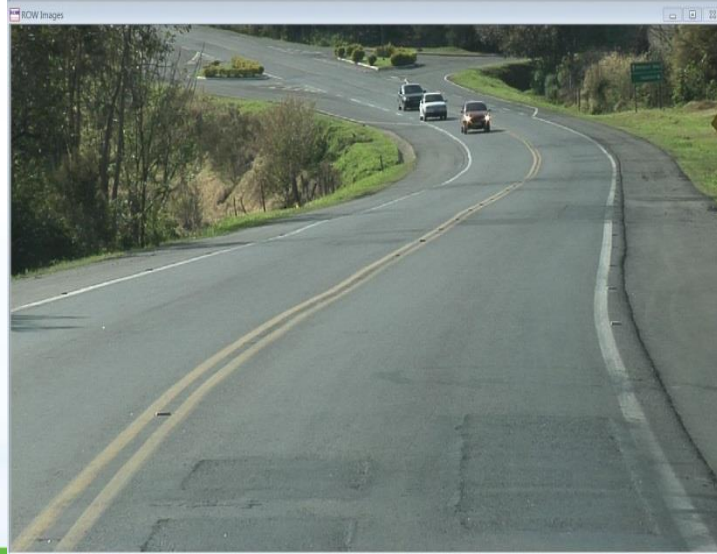


ПОВТОРНЫЙ СБОР ДАННЫХ
07/08/2013

Стандарт







СБОР ПЕРВЫХ ДАННЫХ
14/11/2012



ПОВТОРНЫЙ СБОР ДАННЫХ
07/08/2013

Дорога штата Парана, PR 092, построена в марте 2012:
результаты измерений в ноябре 2012 г. и в августе 2013 г.

	PR-092 LANE 1			
	1° DATA 11/14/2012		2° DATA 8/7/2013	
	HIMA	Conv.	HIMA	Conv.
PARÂMETRO				
IRI (m/Km)	2.5	1.8	2.7	2.2
RUTTING (mm)	3	4	3	4
CRACKS (m ²)	0.00	6.24	1.49	39.04
PATCHES (m ²)	0.00	0.00	0.00	75.02

	PR-092 LANE 2			
	1° DATA 11/14/2012		2° DATA 8/7/2013	
	HIMA	Conv.	HIMA	Conv.
PARÂMETRO				
IRI (m/Km)	2.4	1.9	2.6	2.4
RUTTING (mm)	3	4	3	4
CRACKS (m ²)	0.00	1.24	0.00	26.65
PATCHES (m ²)	0.00	0.54	0.00	0.00

Аэропорт Виракопус, Сан Пауло, Бразилия март/апрель 2014 г.



- 9500м² в день = 1200 тонн HiMA асфальтовой смеси, за 40 дней
- 5 см верхний слой HiMA (50/70 pen + 7.5 % D 0243)
- 6 см средний слой немодифицированный



- Покрытие контейнерного порта (Новая Зеландия)
- Верхние слои на стабилизированных цементом основаниях (Бразилия)
- Верхние слои на старом растрескавшемся покрытии (Бразилия и США)
- Верхний слой поверх абсорбирующей напряжение мембраны, уложенной на потрескавшуюся поверхность (Бразилия)
- Конструкции на полную толщину покрытия (США, Австралия, Турция)
- Мостовые покрытия (США)
- Горячие эмульсии, метод чип сил (Бразилия)
- Поверхностная обработка (США)
- Аэропорт (Бразилия)

- **Ни на одном из перечисленных объектов нет признаков разрушения** , все они живые в соответствии с ожиданиями. В большинстве случаев достигнута значительная экономия средств, в остальных сэкономленные средства тратились для улучшения показателей.

Более длительный срок службы дорог с интенсивным трафиком

Снижение толщины асфальтового покрытия на 20-35% на слабых основаниях

Снижение толщины асфальтового покрытия до 60% на стабилизированных слоях основания

Более дружественное к экологии покрытие за счет меньших количеств используемых материалов

Более прочные покрытия где применяются ограничения по высоте/толщине

Kraton, логотип Kraton и его дизайн, логотипы Cariflex, Cariflex, Nexar, знак обслуживания Giving Innovators Their Edge и, в некоторых случаях, их переводы на другие языки, являются торговыми знаками, принадлежащими компании Kraton Performance Polymers, Inc. и зарегистрированными во многих странах мира.

Правовая оговорка

Мы полагаем, что вышеизложенные сведения правильны и точны, тем не менее, любые содержащиеся в вышеприведенном тексте рекомендации, объявления, заявления или предположения сделаны без какой бы то ни было гарантии и не налагают на авторов или любое подразделение Kraton Polymers каких-либо обязательств. Кроме того, ничто из вышеизложенного не может считаться рекомендацией к использованию любого материала в нарушение любых патентных прав. Все подразделения Kraton Polymers не несут какого-либо рода ответственности за любые убытки, травмы и разрушения, причиненные какими-либо действиями, тем или иным образом связанными с настоящей публикацией.

©2013 Kraton Performance Polymers, Inc. Все права защищены.