

FORTA - FI



tekerlek izine
kesin çözüm

%50
Daha Uzun Ömür



TASARRUF
TASARRUF

FORTA - F1

tekerlek izine
kesin çözüm

50%
Daha uzun ömür



Forta - Fi Nedir?

FORTA-FI, güç, dayanıklılık ve birleştirme özellikleri ile bilinen aramid, polyolefin fiberler ve diğer materyalleri içeren asfalt güçlendiricidir.

Forza İnşaat güvencesi ile ithal edilen Forza - Fi 1982 yılında Forza A.B.D. tarafından patentlenmiştir ve 30 yıldır asfalt için vazgeçilmez katkı malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Üç boyutlu özelliği asfalt karışımına hızla katılan ve içinde homojen olarak dağıtılan, güçlü ve kimyasal -inert sentetik fiberler ve materyallerden oluşmaktadır.

Forza-Fi fiberleri karışım içinde dağıldıktan sonra hem konvansiyonel hem de modifiye asfalt karışımlarında güçlendirici olarak etki eder ve güçlendirilmemiş asfalt ile asfaltlanmış yol yüzeylerinde sıkça karşılaşılan stabiliteteyle ilgili problemlerin ortadan kaldırılmasını sağlar.

Asfalt karışımı içine dağılmış milyonlarca fiber yol yüzeyinde görünmez ve normal yayım ve sıkıştırma sürecinden farklı bir uygulama gerektirmez. Forza-Fi termal, reflektif ve yorgunluk çatlamalarının ve tekerlek oyuklarının oluşmasını engelliyor HMA, WMA ve PTA asfalt uygulamalarının tamamında etkin biçimde dayanıklılık ve uzun ömür sağlar.



KULLANIMI KOLAY

- Her 1 ton asfalta 1 torba/dozaj ekleyin.
- Asfalt karıştırma tesislerinde istediğiniz hızda karıştırın. Saniyeler içinde tamamen karışır.
- Asfaltta tamamen ve homojen olarak dağıılır.
- Değişik karıştırma sıcaklıklarını için özel formülleri bulunmaktadır.

HIÇBİR DEĞİŞİKLİK GEREKTİRMEZ

- Kullanmakta olduğunuz asfalt karışımında hiçbir değişiklik gerekmeyez.
- Asfalt karıştırma tesislerinde hiçbir değişiklik gerekmeyez.
- Serme ve sıkıştırma uygulamalarında hiçbir değişiklik gerekmeyez.

HMA

(Sıcak Karışım Asfaltı)

- 121°C - 190°C (250°F-375°F) derecelerde çalışma için tasarlanmıştır.
- Karıştırma tesislerinde istediğiniz üretim hızında karıştırın.
- Tamamen ve homojen olarak dağıılır.
- Küçük/büyük tipik toplam boyutları için 19 mm fiber uzunluk mevcuttur.

WMA

(İlk Karışım Asfaltı)

- 100°C (212°F) veya üstü derecelerde çalışma için tasarlanmıştır.
- Karıştırma tesislerinde istediğiniz üretim hızında karıştırın.
- Tamamen ve homojen olarak dağıılır.
- Küçük/büyük tipik toplam boyutları için 19 mm fiber uzunluk mevcuttur.
- Tüm köpürme yöntemleri için formülize edilmiştir.

PAT

(Sıcak/Soğuk Yama Asfaltı)

- Her derecede çalışma için tasarlanmıştır.
- Yüksek oranlarda çözünürlük ve benzin için formülize edilmiştir.
- Karıştırma tesisinde veya uygulama yerinde malzemeye doğrudan katılabilir.
- 19 mm fiber uzunluk mevcuttur.





MALZEME YAPISI

FORTA-Fİ

Belirli oranlarda Aramid ve Poliolefin fiberlerin karışımından oluşur.

- **Poliolefin fiberler siyah, sarı ve krem rengindedir.**
 - Bitüm viskozitesini artırır,
 - Homojen karışım sağlar,
 - Eritme sıcaklığı 130° C'dir.
- **Aramid fiberler açık sarı renkdedir.**
 - 3000 MPa çekme dayanımı vardır,
 - Eritme sıcaklığı 427 ° C'dir,
 - Asfalt karışımının dayanımının artmasını sağlar.

KULLANIM AMAÇLARI:

Ekonomin, Uzun ömürlü, Dayanıklı Asfalt

- Daha düşük maliyetle daha yüksek performans sağlar,
- Asfalt kalınlığının azaltılmasını sağlar,
- Asfalt dayanımını artırır,
- Tekerlek izi ve çatlak oluşumunu azaltır,
- Asfalt imalatlarında 3 boyutlu güçlendirme sağlar,
- Daha yüksek elastikiyet sağlar,
- Marshal stabilité ve akma değerlerini yükseltir,

SIKÇA KARŞILAŞILAN BOZULMALAR

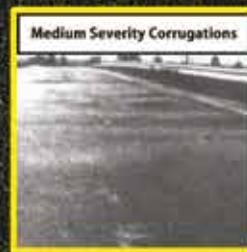
- **DEFORMASYONLAR**
 - » Tekerlek Izleri
 - » Bölgesel Çatlama ve Oturmalar
 - » Ondülesyonlar
- **ÇATLAMALAR**
 - » Stabilite Çatlakları
 - » Yorulma Çatlakları
 - » Yansıma Çatlakları
- **AYRIŞMALAR**
 - » Çukurlar ve Sökülmeler
 - » Kaygan Yüzeyler



Tekerlek Izleri



Oturmalar



Medium Severity Corrugations



Ondülesyonlar



DEFORMASYONLAR

Sebepler:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| • Yüksek penetrasyonlu asfaltlar | • Düşük Viskozye |
| • Aşırı Segregasyon | • Trafik Yükünün Tekerrür Fazlalığı |
| • Düşük Stabilite | • Yetersiz Sıkıştırma |

* Forta-Fi viskozyeye, segregasyona ve stabiliteye etkisiyle asfaltın deformasyonlara karşı direncini artırır.

ÇATLAMALAR

- Asfaltın Trafik Yükünden Dolayı Yorulması
- Yüklerin Çekme Mukavemetini Aşması
- İklim Koşullarına Bağlı Asfalt Bozulmaları
- Segregasyon Sonucu Oluşan Oturmalar

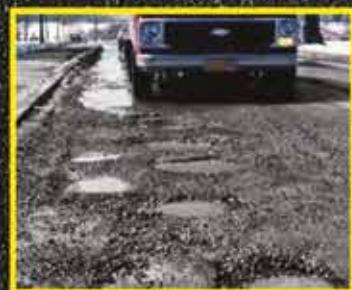
* Forta-Fi'nin eğilme direnci ve değişik iklim koşullarında sağladığı avantajlar deneylerle kanıtlanmıştır.

* Ayrıca, Forta-Fi lifli yapı sayesinde segregasyonu engeller.



AYRİSMALAR

Forta Fi, kusmaya ve yüzey aşınmalarına direnç gösterir, her tür ayırmaya karşı etkilidir...



Çukurlar



Sökülmeler



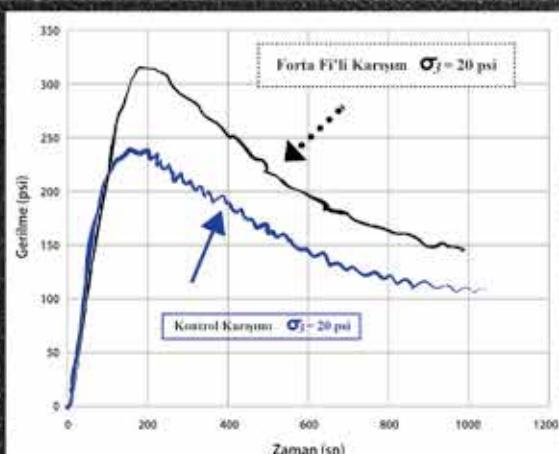
Kaygan Yüzey (Kusma)

TEKNİK AVANTAJLAR FORTA - FI

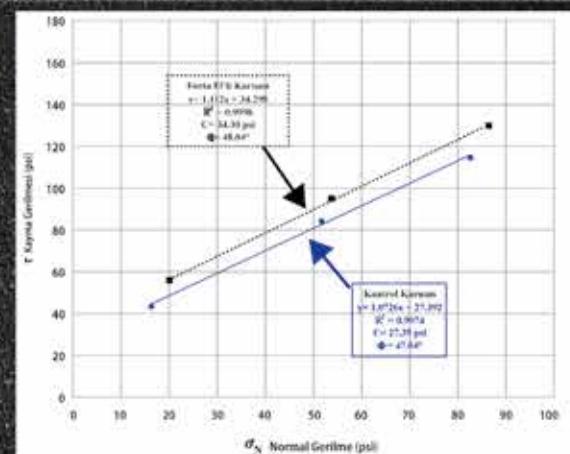
- Kayma Mukavemetini artırır
- Kalıcı Şekil Değiştirmeye karşı etkilidir
- Termal Çatlamalara karşı direnci artırır
- Çatlak İlerlemesini minimuma indirir
- Yorulma ve Tekerlek Izine karşı etkilidir
- Eğilme Dayanımını ve Viskoziteyi artırır

KAYMA MUKAVEMETİ

- 100 mm. çapında, 150 mm. yüksekliğinde silindir numuneler.
- 0,5 kg/ton FORTA-FI katkılı asfalt ile Normal Asfalt karşılaştırması.



a) Kohezyon Sabiti ve İçsel Sürtünme Değerleri



b) 0,14 Mpa (20 psi) seviyesindeki basınç altında davranış

* Deneyler, ASU'da (Arizona State University), Prof. Dr. Kamil E. Kaloush ve Araş. Gör. Krishna P. Biligiri tarafından yapılmıştır.

ÇATLAK İLERLEMESİ DAVRANIŞI

- Uygulama, 10 cm. çapında disk numunelerle değişken yükleme altında yapılmıştır.

FORTA-FI Çatlak İlerlemesini Kısıtlar

- FORTA-FI katkılı karışının deney sonrasında bile birbirinden ayrılmayarak elle parçalanması zor halde kalmıştır.
- Donatsız asfalt karışım ise deney sonrasında rahatlıkla parçalara ayrılabilmektedir.
- Deneylerden bir yıl sonra (iki yaz mevsimini içeren bir takvimde) uygulama alanındaki incelemelerde kontrol karışımı olan bölgede 60-70 cm boyunda derin çat�aklar gözlenmiştir.
- Buna karşın FORTA-FI ile hazırlanmış kısımda herhangi bir çat�aga rastlanmamıştır.



Forta-Fi
Donatili Asfalt

Donatsız Asfalt

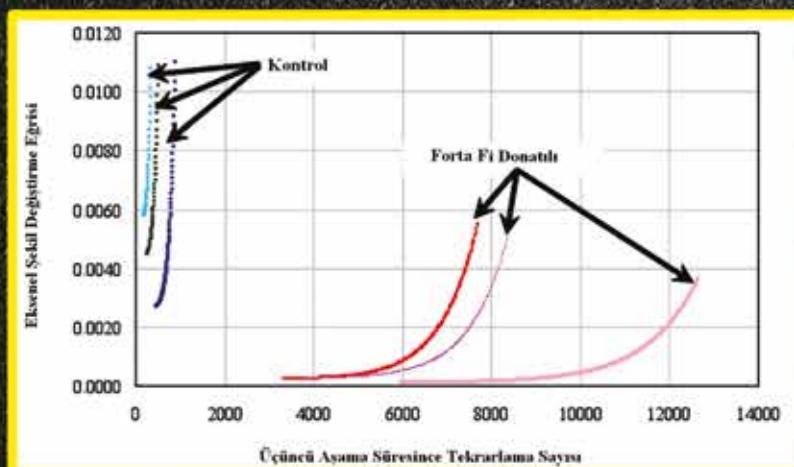


TERMAL ÇATLAMA DAYANIMI...

- Forta-Fi Termal Çatlaklara Karşı Direnç Kazandırır

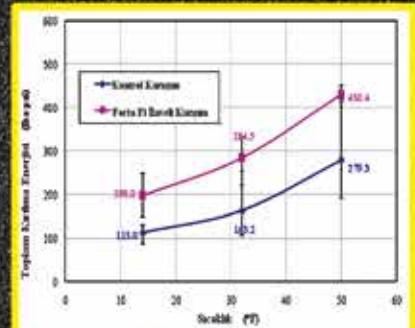
(Akma Değeri Testi)

- FORTA FI kalıcı şekil değiştirmelere karşı dirençlidir.

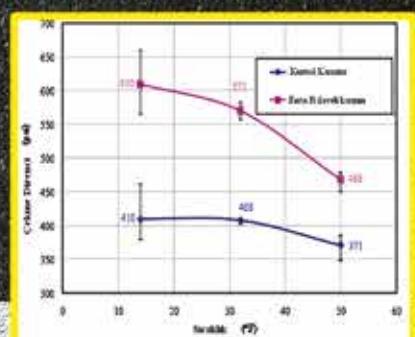


Uygulama, 0.1 sn. yükleme, 0.9 sn. bekleme şeklinde gerçekleşmiştir.

Akma Sayısı değerleri, Forta-Fi'li asfaltta, kontrol asfaltından 15 kat daha yüksektir.



a) Sıcaklık altında eğilme dayanımları



b) Toplam kırılma enerjisi miktarları

YORULMA DAYANIMI ve TEKERLEK İZİ

Proje Yeri : Phoenix
Dizayn Ömrü : 10 yıl

Asfalt betonu 5-15cm

Temel 20cm (200 Mpa)

Zemin (100 Mpa)

- Normal asfalt ve Forta-Fi'li (0.5kg/ton) asfalt yol denemesi yapılmıştır.
- 2 dereceli trafikte,

YILDA ORTALAMA GÜNLÜK TRAFİK SAYISI: 1500-7000

- 5 Farklı kalınlıkta deney yapılmıştır

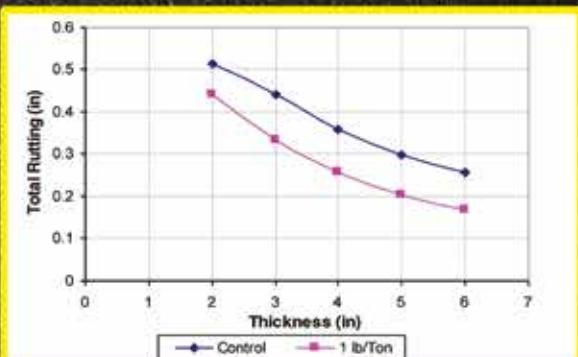
EKONOMİK AVANTAJLAR

- Bakım-Onarım Maliyetleri Düşer
- Yapım Süresi Kısالır
- İşçilik Maliyeti Azalır
- Servis Süresi Erken Başlar
- Yol Kalınlığı %35 Oranında Azaltılabilir

Asfalt kalınlığını %35 azaltmakla:

- Bitüm ve agrega miktarı azalır
- Taşıyıcı kamyon ve işçilik maliyetleri azalır
- Proje süresi azalır
- Trafığın durdurulma süresi azalır
- İnşaat maliyetleri düşer

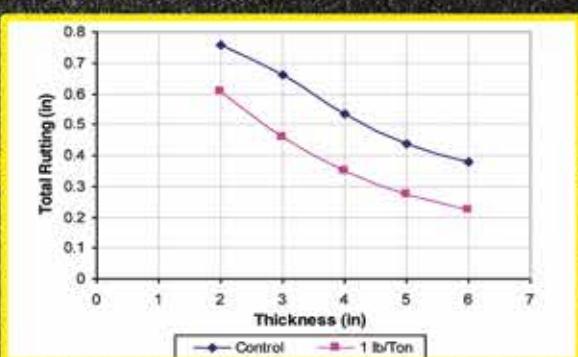
Yoğun Trafikte...



YOGT (Yıllık ortalama günlük trafik) : 7,000

EDYS (Eşdeğer tek dingil yük sayısı) : 50,000,000

Orta Dereceli Trafikte...



YOGT (Yıllık ortalama günlük trafik) : 1,500

EDYS (Eşdeğer tek dingil yük sayısı) : 10,000,000

FORTA - F1 REFERANSLARIMIZ



BAUTOU, ÇİN



İZMİT - Hasaneyn Yolu



MERAM ESKI YOL - Kara Cihan Kavşağı



KARAARSLAN HADİMİ PARKI ÖNÜ



JACKSON HOLE HAVALIMANI - ABD



BOEİNG, Park Alanları Ve Yollar - ABD



228. OTYOL - ABD



CORDOBA OTYOLU - İSPANYA



VİNARİCE - ÇEK CUMHURİYETİ



BİM - İstanbul Depo



FORTA - FI

Ayazağa Mah. Mimar Sinan Sok.
Seba Office Boulevard D Blok No:48
Sarıyer / İSTANBUL
T: +90 (212) 215 5262

www.forta.com.tr