



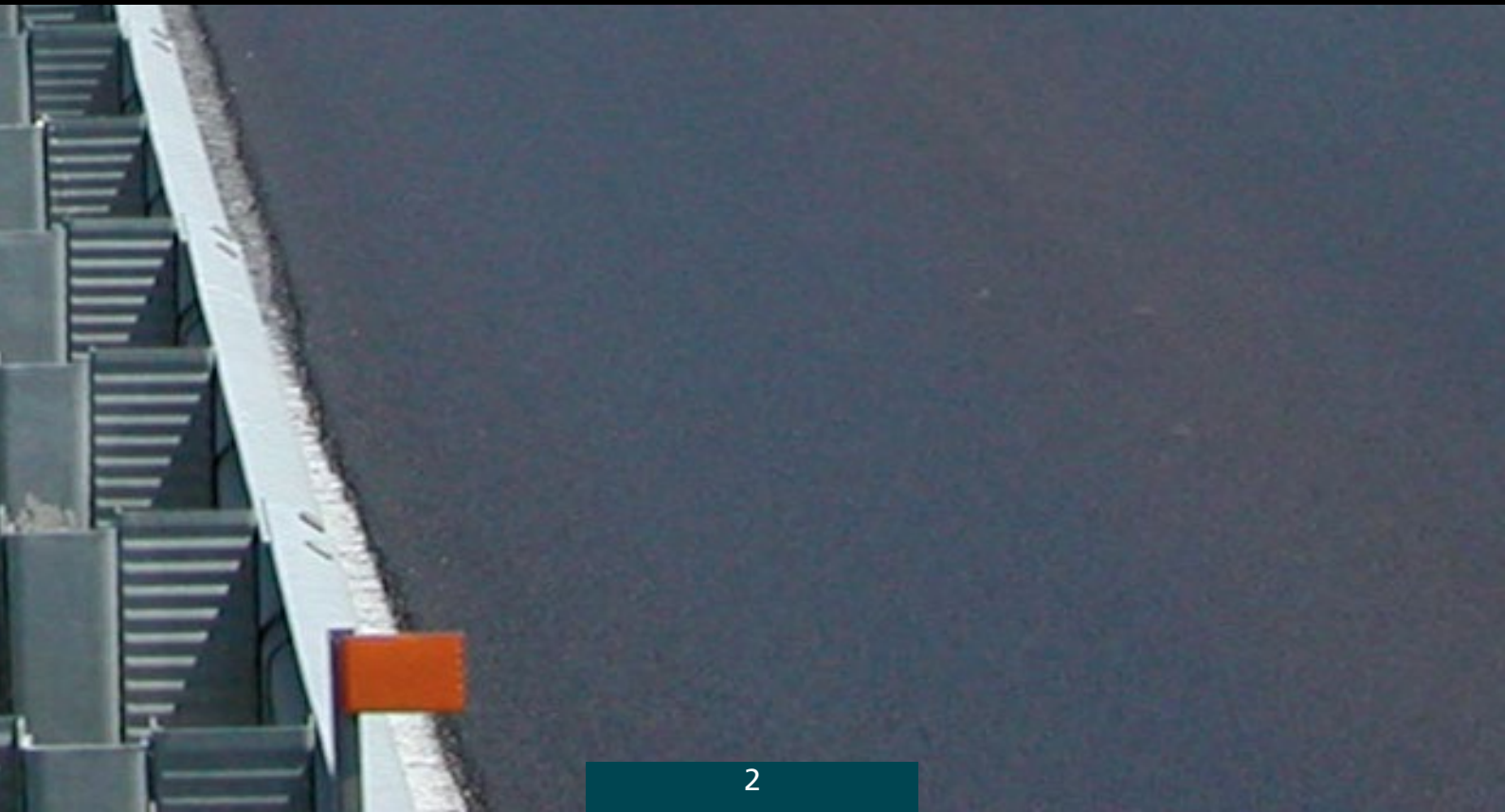
Asfalt ve temel güçlendirme



MACCAFERRI
Engineering a better solution



Yorulma çatlaklarını azaltma



Asfalt kaplamalı ve kaplamasız zayıf zemin stabilizasyonu için yenilikçi çözümler

Zayıf zemin üzerine kaplamasız yol ya da çok şeritli bir otoban inşaatı fark etmeksizin Tekno Maccaferri, günümüzde yolların ortaya çıkardığı zorluklar karşısında çözüm sunmak amacıyla teknik bilgiye ve geniş ürün yelpazesine sahiptir. Kaynaklar gün geçtikçe sınırlı hale gelmekte ve yol kaplama malzemesi uygulamacıları daha ekonomik ve daha uzun ömür arayışına girmektedirler. Tekno Maccaferri'nin öncü yol kaplama güçlendirme malzemesi çeşitleri ve zemin stabilizasyonu ürünleri, bu hedeflere ulaşmanızda size yardımcı olur.



Bataklık üzeri kaplamaların güçlendirilmesi



Aşınma tabakasının ömrünün uzatılması



Suya doymun veya zayıf zemin üzerinde erişimi iyileştirmek

Uygulamalarda kullanılan her ürün farklı teknik özelliklere sahip olduğundan ötürü; Tekno Maccaferri, asfalt kaplı ve kaplamasız yolların güçlendirilmesinin yanı sıra, yol üst yapısının servis süresini belirleyen en önemli faktörlerden biri olan drenaj özelliğini artırarak yol üst yapısından suyu uzaklaştırmaya yönelik drenaj kompozit ürününü kullanıma sunmaktadır.

Proje teknik ekibi

Tekno Maccaferri yenilikçi ve sürdürülebilir mühendislik çözümleri geliştirmektedir. Mühendislerimiz, analiz ve tasarım, ürün seçimi ve kurulum süpervizyonu da dahil olmak üzere teknik destek sunmaya hazırdır. Tekno Maccaferri, işin her aşamasında sizin proje ortağınızdır.

Asfalt güçlendirme

Güçlendirme, yorulmayı, yansıma, termal ve oturma çatlaklarını azaltarak kaplamaların hizmet ömrünü üç kat artırır. Asfalt matrisindeki gerilme yığılmaları güçlendirme donatıları ile karşılanarak düzgün yayılı yük haline getirilir. Ortaya çıkan sonuçlar:

- Çatlak oluşumunda gecikme
- Daha yavaş çatlak büyümesi
- Daha dar çatlak genişliği
- Çatlaklar arasında daha geniş açıklık
- Çatlakların sapması

Kuvvetlendirme ayrıca, burulma ve yığılmalara karşı dayanıklılığı arttıran çekme gerilmelerini karşılayacak mukavemeti sağlar.

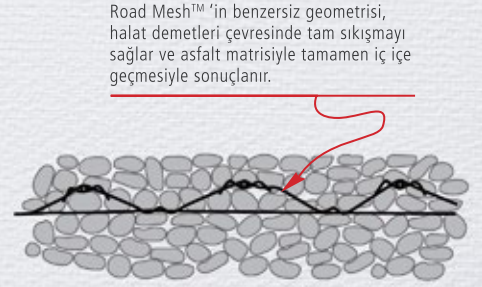
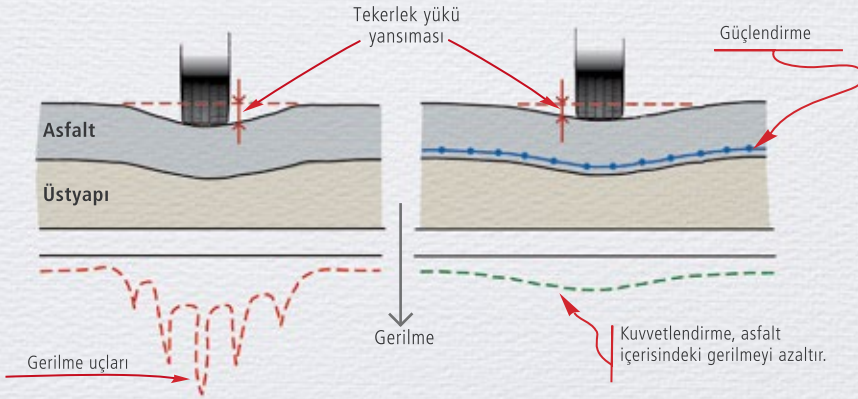
Çelik Road Mesh™ Asfalt Gridi veya polyester geogrid MacGrid AR Asfalt Gridi ile Tekno Maccaferri, geniş çapta asfalt güçlendirme çözümü sunmaktadır.

Tipik uygulamalar

Pistler, otoyollar, yol genişletme, limanlar, yukarı meyil koşu parkurları, kavşaklar, endüstriyel kaplama beton unsurları, malzeme taşıma ve park yeri alanları.

Önemli sorunlar

- Yansıma çatlama
- Termal çatlama
- Yorulma / "Timsah" çatlakları
- Buruşma ve itme
- Kemer hatası
- Yüksek aks yükleri
- Turbalı toprak üzerinde inşaatlar
- Oturma farklılığı
- Zayıf alt tabakalar
- İnce inşaat katmanı kalınlığı



Güçlendirilmemiş

Güçlendirilmiş

Asfaltla iç içe geçme



Buruşma ve yığılma



Yorulma çatlakları



Yansıma çatlakları

Sorun

Kaplamasız yolların güçlendirilmesi ve zayıf zemin stabilizasyonu

Kaplamasız granüler yol tabakası arasına yerleştirilen donatı sayesinde, hali hazırdaki katman kalınlığı üçte bir miktarda azaltılabilir. Esneklik katsayısı ve taşıma kapasitesini arttırmak için iki mekanizma çalışmaktadır. Sonuçta, deformasyona ve burulmaya karşı daha fazla direnç elde edilir;

- Agreganın partikülleri üzerinde yanal şekil değiştirme
- Gerilme altında membran etkisi

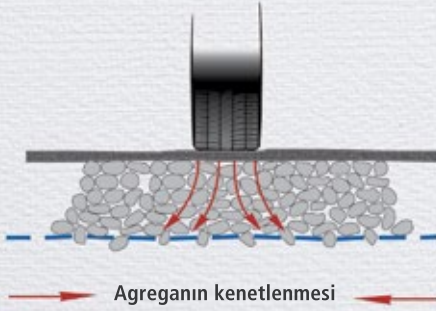
Tekno Maccaferri'nin örgülü geogridleri ve ekstrude gridleri **MacGrid® WG** ve **EG**, kaplamasız yol üst yapısı için eksiksiz bir çözüm sunar ve katmanlar arası malzeme karışımını önlemek amacıyla bariyer membranı oluşturmak için polipropilen örgülü **MacTex® W1** geotekstilleriyle beraber kullanılabilir.

Önemli sorunlar

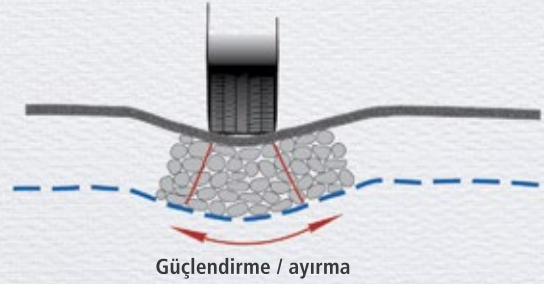
- Yetersiz taşıma kapasitesi
- Oturma farklılığı
- Burulma
- Suya doymuş zemin
- Üst yapı katman kalınlığı
- Zayıf alt katmanlar

Tipik uygulamalar

Madenler, taş ocakları, zirai yollar, askeri alanlar, çöp depolama alanları, orman yolları, inşaat şantiyeleri, yük taşıma yolları, liman alanları, antrepolar ve park alanları.



Yanal gerilme



Membran etkisi



Suya doymuş zayıf zemin üzerinden erişim



Zayıf zemin stabilizasyonu

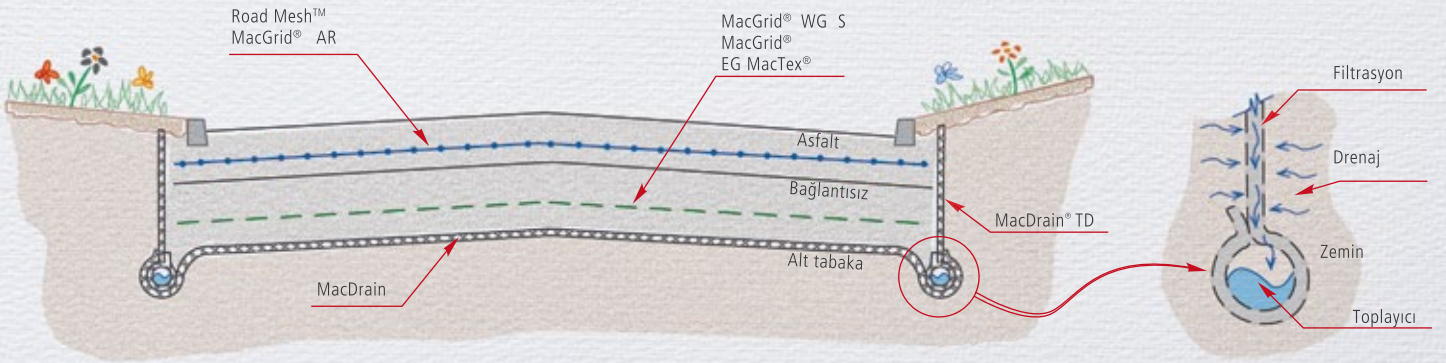


Granüler tabaka kalınlığının azaltılması

lar

Drenaj

Kaplama yapısı, içerisinde veya bitişiğinde bulunan suyla zayıflayabilir. Tekno Maccaferri'nin MacDrain® drenaj geokompozitleri bu suyu kontrol altına alıp ortamdan uzaklaştırarak kaplama performansını artırır. Uygun drenaj geokompozitinin seçimi, kaplama içerisindeki yeri, temas edeceği malzemeler ve gerekli drenaj kapasitesi gibi unsurlara bağlıdır. Performans gereksinimleri, bir muson bölgesindeki kaplamasız üstyapıya kıyasla, don oluşumuna müsait bir asfalt kaplamada daha farklı olacaktır. Geleneksel yol kenarı drenaj hendekleri sıklıkla MacDrain® ile değiştirilebilir; kazı, geri dolgu, geri dolgu malzemesi hacmi ve maliyetini azaltır.



Drenaj

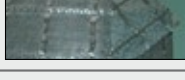
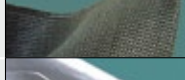
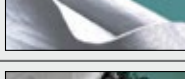


Ürün tipi ve özellik tablosu

Tekno Maccaferri, kaplama tipine ve probleme göre çeşitli çözümler sunmaktadır. Ürünlerimiz CE işaretine uluslararası ve yerel sertifikalara sahiptir.

Ürün seçim tavsiyesi, veri sayfaları ve projeye özel teknik yardım için lütfen Tekno Maccaferri ofisimize iletişime geçiniz. İletişim detayları için web sitemizi ziyaret ediniz.

www.teknomaccaferri.com.tr

	Ürün	Özellik / Fayda		
Asfalt Katmanları	Road Mesh™	Enine donatı çelik çubuklara sahip altıgen tel ağı: Road Mesh™ burulmaya, yığılmaya, yorgunluk, termal, yansıma ve oturma çatlaklarına karşı en yüksek seviyede koruma sağlar.		Grid Boyutu: 80x100mm Dayanım: 40 - 60kN/m
	MacGrid® AR	Kaplamalı cam elyaf veya polyester örgülü geogrid: Yüksek çekme dayanımı ve düşük uzamayla yüksek esneklik modülüyle MacGrid® AR, üst kaplama katmanlarındaki çatlakları önlemek için uygun maliyetli bir çözümdür.		Grid Boyutu: 12,5 veya 40mm Dayanım: 50 - 200kN/m
	MacGrid® AR G	Kaplama ve geotekstil destekli cam elyafı veya polyester örgülü geogrid: MacGrid® AR G, sızdırmaz membran etkisi ve asfalt katmanları arasında gelişmiş bir bağ sunarak, çatlak oluşumunu önlemek için bitümle emdirilmiştir.		Grid Boyutu: 12,5 veya 40mm Dayanım: 50 - 200kN/m
Üstyapı katmanları	MacGrid® EG	Ekstrüde polipropilen çift yönlü geogridler MacGrid® EG, granüler katman kalınlığının inceltmesini sağlayarak deformasyonu ve burulmayı kontrol altına alır.		Grid Boyutu: 38mm Dayanım: 15 - 40kN/m
	MacGrid® WGS	Polimer kaplamalı örgülü polyester geogridleri. MacGrid® WG, zayıf zemin katmanları veya yüksek aks yüklere karşı uygun maliyetli, uzun vadeli deformasyon ve burulma kontrolü sağlar.		Grid Boyutu: 20 - 35mm Dayanım: 20 - 300kN/m
	MacTex® W1/W2	Örgülü polipropilen (W1) ve polyester geotekstilleri (W2), zayıf zeminde üst yapı için güçlendirme ve ayırma özellikleri katar.		Dayanım: (W1): 20 - 110kN/m Dayanım: (W2): 40 - 880kN/m
	MacTex® N / H	Örgüsüz iğneleme yöntemiyle imal edilmiş polyester geotekstilleri. MacTex® N/H katmanlar arası birleşimi engelleyen ayrı granüler malzemeleri ayırmak için kullanılmaktadır.		Dayanım: 6 - 35kN/m
Drenaj	MacDrain®	Drenaj çekirdeği ve bu çekirdeğin tıkanmasını önlemek amacıyla her iki tarafında örgüsüz geotekstil ile kaplanmıştır.		Drenaj çekirdeği ve malzeme performansı uygulamaya göre seçilir.

	Çözüm					
Sorun	Asfalt		Üstyapı			
	Road Mesh™	MacGrid® AR	MacGrid® EG	MacGrid® WG	MacTex W1	MacTex H / N
Yansıma çatlakları	+++	+++				
Yorulma çatlakları	+++	++				
Termal çatlaklar	+++	+				
Burulma ve yığılma	+++	+				
Yol genişlemesi	+++	+				
Kemerlenme göçmesi	+++	++				
Oturma	+++	+	+++	+++	++	+
Beton kaplamalar	+++	+				
Kalınlığın düşürülmesi	++	++	++	+++	+	++0
Yetersiz taşıma kapasitesi			++	+++	+	+0
Suya doymuş zayıf zemin			++	++	++	++0
Yüksek aks yükleri	+++	+	++	++		

0 = Diğer kuvvetlendirme ürünleriyle beraber

Araştırma ve geliştirme

Tekno Maccaferri'nin kaplama ürünleri, kapsamlı bir uluslararası araştırma programıyla geliştirilmiştir.

Smart Road, Virginia Tech, ABD

Tam ölçekli, enstrümantasyonlu saha deneyleri Road Mesh™'in %72 daha düşük gerilme ve yorulma süresini %120'lik artırdığını göstermiştir.

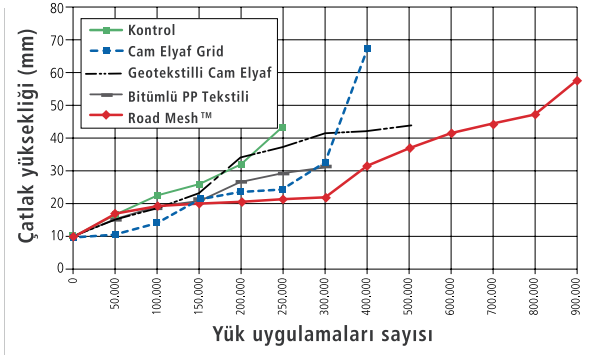
Nottingham Üniversitesi, İngiltere

Eğilme testleri, Road Mesh™'in termal çatlamayı azaltabileceğini ve asfalt kaplamalarının ömrünü üç kat uzatabileceğini göstermiştir. Tekerlek izi testleri Road Mesh™ 'in, burulma derinliğini yarıya indirdiğini göstermiştir.

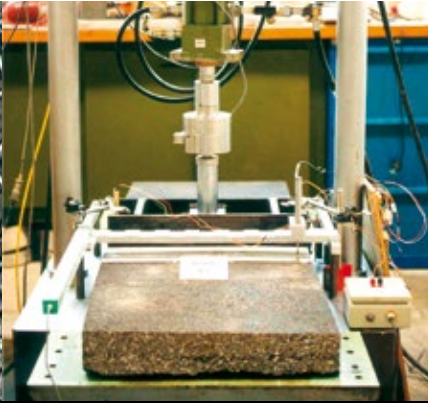
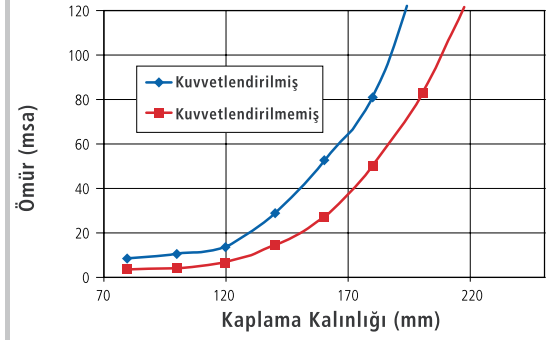
ISMES, İtalya

Tekrarlı yükleme, Road Mesh™ 'in asfalt kaplama ömrünü üç katına çıkarabileceğini göstermiştir.

Farklı asfalt güçlendirmeleri arasındaki kıyaslama



Road Mesh™ ile asfalt ömrünün uzatılması



Tasarım ve kurulum

Tekno Maccaferri, kaplama katmanlarının güçlendirmesi ve gerekli tabaka kalınlığını optimize etmek amacıyla çeşitli tasarım metodolojilerini içeren son teknolojiye sahip tasarım yazılımı kullanır.

Donatılı kaplamalar daha az bakıma ihtiyaç duyar ve genel işletim maliyetleri daha azdır.

- Daha az inşaat malzemesi
- Daha düşük taşıt hareketi etkisi
- Daha düşük trafik yoğunluğu etkisi

Tekno Maccaferri'nin kaplama ürünlerinin kurulumu ve geri dönüşümü oldukça basittir.

	Kurulum	Geri dönüşüm
Road Mesh™	Tıraşlanmış yüzeylere serilebilir. Asfalt veya çivilerle esnetilebilir, serilebilir ve sabitlenebilir. Uygulama için üzerine en az 70 mm'lik asfalt kaplaması gerektirir. İş makinaları ile kurulum sırasında taşınabilir.	Tel ağı üzerinde 15 mm'ye kadar kazıma yapılır. Tel ağı bulunur ve iş makinası yardımı ile çekilir.
MacGrid® AR / AR G	Bitüm bağlı katlar veya kendiliğinden yapışkanlı desteklerle düz asfalt yüzeylere sabitlenebilir. Kurulum sırasında üzerinde taşıt hareket edemez. En az 40 mm'lik asfalt kaplaması gerektirir.	Kazıma ile çıkarılır ve asfaltla geri dönüşüm yapılır.
MacGrid® EG / WG MacTex® MacDrain®	Granüler katmanlarda (geogrid) veya yumuşak zeminlerde (geotekstil) kurulabilir.	Polyester / polipropilen olarak geri dönüşüm sağlanır.



rm a

Proje örnekleri

Asfalt kaplamalar



1. Road Mesh™ - Otoban, Pennsylvania, ABD

2. Road Mesh™ - Şehirlerarası Otoyol, Bratislava, Slovakya

3. MacGrid® AR - Otoyol, Türkiye

4. Road Mesh™ - Şehir içi yol, Surgut, Rusya

5. Road Mesh™ - Duple taşıma yolu, Endonezya

6. MacGrid® AR - Anayol, Hindistan

Ö r n e k

Kaplamasız Yollar / Yüzeyler



7



8



9



10

- 7.** MacGrid® WG - Alt temel güçlendirmesi, Brezilya
- 8.** MacGrid® WG - Alt temel güçlendirmesi, Brezilya
- 9.** MacGrid® EG - Alt temel güçlendirmesi, Türkmenistan
- 10.** MacTex® - Zayıf zemin üzerinde rüzgar çiftliği bağlantı yolu, Kanada

iler

Tekno Maccaferri

Tekno Şirketler Grubu, kurulduğu 1986 yılından bu yana, alt yapı projelerinde teknolojik, ekonomik, çevreci ve uzun ömürlü ürünleri, sistemleri pazara sunmakta ve pazar lideri olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Tekno Şirketler Grubu 2012 yılı itibari ile 30 yılı aşkın süredir çözüm ortağı olarak iş birliği yaptığı, konusunda dünya lideri olan dünya çapında 100 ülkede 3000 çalışan ve 31 fabrikası bulunan OFFICINE MACCAFERRI S.p.A. firması ile güçlerini birleştirerek 'TEKNO MACCAFERRI ÇEVRE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİK SAN. VE TİC. A.Ş.' adı altında faaliyetlerine devam etmektedir. Ayrıca 2012 yılında ortaklığının ilk yatırımı olarak, çift bükümlü tel ağı türevi ürünlerin uluslararası standartlar dahilinde ürettiği, 10.000 m² alana sahip fabrikasını Düzce'de kurmuş olup, buna ek olarak Maccaferri tarafından dünya çapında farklı fabrikalarda üretilmekte olan geosentetik ürünlerin dizayn, satış ve pazarlama faaliyetlerine de devam etmektedir.

Danışmanlık ve Ortaklık

Tekno Maccaferri, daha iyi mühendislik çözümleri sloganıyla yalnızca ürün tedarik etmekle kalmayıp aynı zamanda çok yönlü, uygun maliyetli ve çevreye duyarlı çözümler sunmaktadır. Uygulamalarında müşterileriyle, çözüm ortaklığı içerisinde çalışmakta olup, hizmet ve çözümlerinin kalitesiyle karşılıklı faydaya dayanan bir ilişki kurmayı amaçlamaktadır.

Kurumsal Yapı

Tekno Maccaferri'nin devam eden büyümesi, yıllardır sürdürdüğü yenilikçi, bütünlük, mükemmel hizmet ve çevreye saygı ilkelerine dayalıdır. Tekno Maccaferri'nin vizyonu, inşaat mühendisliği ve yapı sektörüne yönelik sunduğu gelişmiş çözümlerle dünyanın önde gelen firmalarından biri olmaktadır. Tekno Maccaferri, uyguladığı dikey entegrasyon stratejisi ile hedef piyasalarda çözümleri araştırır, tasarlar, üretir, temin ve inşa eder. Tekno Maccaferri sektörün öncüsü olarak, başta müteahhitler, idareler ve proje firmaları olmak üzere bütün müşteri ve kullanıcılara kaliteli, pratik, ekonomik, teknolojik ve uzun ömürlü anahtar teslimi çözümler sunmaktadır.



TEKNO ŞİRKETLER GRUBU KURULUŞUDUR

30

Kalite yönetim sistemimiz Bureau Veritas tarafından Turkak ve Ukas akreditasyonları ile belgelendirilmiştir.



**TEKNO Maccaferri Çevre Teknolojileri
Mühendislik Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

Tekno Plaza, Şehit Şakir Elkovan Cad. No: 2 A Blok
Ataşehir 34750 İstanbul
Tel : +90 216 577 63 00 pbx
Faks: +90 216 577 63 10
info@teknomaccaferri.com.tr
www.teknomaccaferri.com.tr