



Yenilikçi mühendislik çözümleri

MACCAFERRI

Engineering a better solution

KAYA VE TAŞ
DÜŞMESİNE
KARŞI KORUMA
UYGULAMALARI

ÇELİK
GRİD

HEA
PANEL

ÇELİK
KOMPOZİT
GRİD

KAYA
BARIYERİ

PARALINK DONATILI
TERRAMESH SİSTEM
İSTİNAT DUVARI

KATI ATIK
DEPOLAMA

DUNA
SİSTEM

GABİYON
İSTİNAT
DUVARI

MACGRID
AR

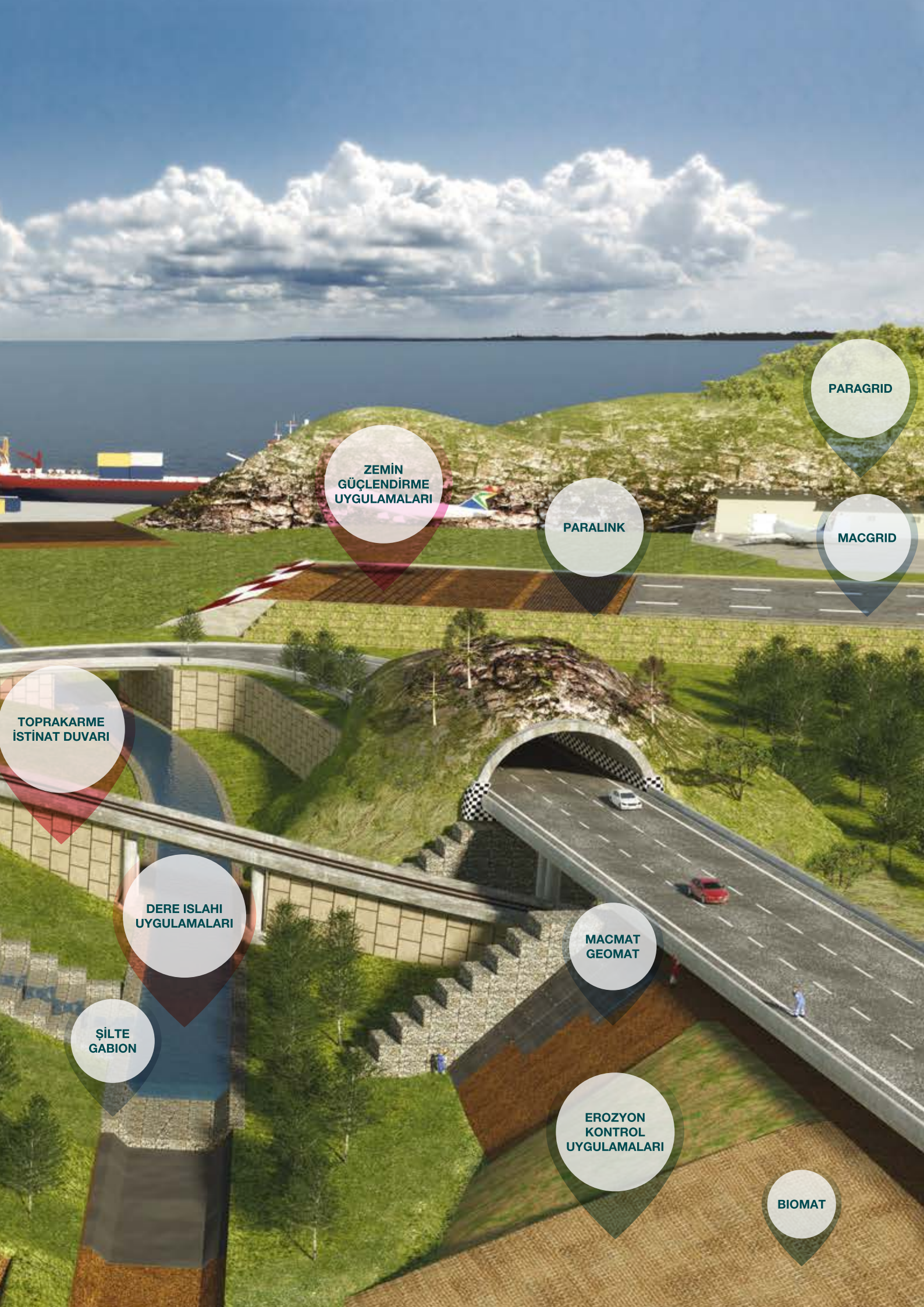
YOL ALT YAPI
GÜÇLENDİRME
UYGULAMASI

MACTUBE

KIYI KORUMA
UYGULAMALARI

YOL ÜST YAPI
GÜÇLENDİRME
UYGULAMASI

ROADMESH



PARAGRİD

ZEMİN
GÜÇLENDİRME
UYGULAMALARI

PARALINK

MACGRID

TOPRAKARME
İSTİNAT DUVARI

DERE ISLAHI
UYGULAMALARI

ŞİLTE
GABİON

MACMAT
GEOMAT

EROZYON
KONTROL
UYGULAMALARI

BIOMAT

Maccaferri Türkiye

Maccaferri olarak, 5 kıtada faaliyet gösteren 70'den fazla iştirakimiz, 100'den fazla ülkede bulunan kuruluşlarımız ve 3000'in üzerinde çalışanımızla inşaat mühendisliği, geoteknik ve çevresel inşaatı piyasalarında kompleks çözümler tasarlamakta ve konusunda uzman profesyonellerle teknik destek vermekteyiz. Global ağıımız, faaliyet gösterdiğimiz sektörlerin inovasyon ve çeşitlendirilmesi ve artan orandaki yüksek kaliteli ve çevre dostu ürünler ve uygulamalarla büyümektedir.

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. Çift bükümlü tel ağ türevi ürünlerin uluslararası standartlar dahilinde üretilebildiği, 10.000 m² alana sahip fabrikasını Düzce'de kurmuş olup, buna ek olarak dünya çapında farklı fabrikalarda üretilmekte olan geosentetik ürünlerin dizayn, satış ve pazarlama faaliyetlerine de devam etmektedir.

Kurumsal Yapı

Maccaferri'nin devam eden büyümesi, yıllardır sürdürdüğü yenilikçi, bütünlük, mükemmel hizmet ve çevreye saygı ilkelerine dayalıdır. Maccaferri'nin vizyonu, inşaat mühendisliği veya alt yapı sektörüne yönelik sunduğu gelişmiş çözümlerle dünyanın önde gelen firmalarından biri olmaktadır. Maccaferri, uyguladığı dikey entegrasyon stratejisi ile hedef piyasalarda çözümleri araştırır, tasarlar, üretir, temin ve inşa eder. 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.



Yenilikçi mühendislik çözümleri



İçindekiler

Ağırlık İstinat Duvarları & Geosentetik Duvarlar	7
Kaya ve Taş Düşmelerine Karşı Korunma & Kar Bariyerleri	11
Asfalt Güçlendirme	15
Zemin Güçlendirme	17
Erozyon Kontrolü & Drenaj	19
Hidrolik Yapılar	21
Kıyı & Boru Hattı Koruması	24
Çöp Depolama Alanları	25
Susuzlaştırma	27

Maccaferri Çözümleri	Sektör	Altyapı	Kentsel Altyapı	Madencilik	Su & Kıyı	Çevre
Ağırlık İstinat Duvarları & Geosentetik Duvarlar		✓	✓	✓		✓
Kaya ve Taş Düşmelerine Karşı Korunma & Kar Bariyerleri		✓		✓		
Asfalt Güçlendirme		✓	✓	✓		
Zemin Güçlendirme		✓	✓	✓		✓
Erozyon Kontrolü & Drenaj		✓	✓	✓	✓	✓
Hidrolik Yapılar		✓	✓	✓	✓	✓
Kıyı & Boru Hattı Koruması					✓	
Çöp Depolama Alanları						✓
Susuzlaştırma				✓		✓
Ses & Güvenlik Bariyerleri		✓	✓			
Çit Uygulamaları		✓	✓	✓		



Maccaferri, istinat duvarları ve şev güçlendirme alanlarında çeşitli çözümler sunmaktadır. İster bir evin küçük istinat duvarı, ister karayollarındaki güçlendirilmiş yüksek dolgu yapıları olsun, Maccaferri'de uygun maliyetli, değerli ve ölçeklendirilebilir her tür çözüm mevcuttur.

Maccaferri'nin teknik olarak tek bir sistemin tüm problemleri çözemeyeceğini düşünmektedir ve bu görüşten yola çıkarak her müşterinin kendi proje ihtiyacına göre farklı çözümler sunmaktadır.

Maccaferri, standartlar ve tasarım metodlarına uygun olarak kullandığı tasarım araçlarıyla çözümlerini geliştirir.

Bu sayede Maccaferri, yapıların hizmet ömrünü arttıran, çevreye verilen zararı azaltan ve müşteriyi tatmin eden en kaliteli ve dayanıklı malzemeleri üretir ve temin eder.





Ağırlık istinat duvarları

Stabil olmayan şevlerin desteklenmesinde veya istinat edilmesinde yüksek ağırlık istinat duvarlarının stabilitesi, birimlerin yapısal bütünlüğüne ve kütlelerine bağlıdır. En uygun Maccaferri istinat duvarı çözümünün seçilmesinde aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- İstinat edilecek zemin ve temellerin geoteknik parametreleri
- Hidrolik ve hidrostatik yüklerin varlığı
- Yapıların oluşturduğu dış yükler, hareketli ve sismik yükler
- Uygulamanın uygunluğu ve hızı



Gabion



Dünya çapında birçok otoritenin de onayladığı gibi, Maccaferri çift büküm örgülü gabionları son derece dayanıklı olup yüksek drenaj kapasitesine sahiptir. Bu yapılar farklı oturma ve deformasyonları absorbe edebildiğinden, uzun vadeli stabilite ve müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır.

Maccaferri gabionları, beklenen olumsuz koşullara ve dizayn süresine uygun olacak şekilde farklı korozyondan koruma kaplamalarına sahiptirler.



Bloklı duvarlar

MacWall™ taş duvarın estetiğini toprakarmenin güvencesi ile birleştiren bloklı istinat duvarı sistemidir. Kolay inşa edilmesi, ekonomik ve çok yönlü olması sebebiyle bloklı istinat duvarları günümüzde giderek daha popüler hale gelmektedir.

MacWall™ sistemi iki bileşenden oluşmaktadır:

- Uygulama alanındaki yapılara ve çevreye uygun renklere bölünmüş modüler beton blok
- Blok katmanları arasına yerleştirilmiş güçlendirici polimer geogridler

sıkıştırılmış yapı dolgu içerisinde yer düzlemine paralel yerleştirilir. Böylece zemini güçlendirerek çekme dayanımı kazandırılır. Gridler ayrıca, öz yüz bloklarını güçlendirilmiş zemine bağlar.

MacWall™, kıvrımlar, köşe ve basamaklarla kolaylıkla (harç kullanmadan) entegre olur. Her türlü iklimde basit ve hızlı bir şekilde inşa edilebilir.



MacWall™





Geosentetik donatılar ile güçlendirilmiş duvarlar & şevler

Zemin şev profillerinin doğal şev açılarını değiştirmek, şevde stabile kaybına sebep olabilir. Bu durum, yeni bir karayolu dolgusunun kapladığı alanı küçültmek ya da şevli bir bölgede inşa alanını büyütmek istendiğinde ortaya çıkabilir.

Maccaferri geogrid donatıları, zeminle beraber kullanıldığında, zeminin doğal halinden daha iyi bir performans göstermesini sağlar. Maccaferri geogridleri sayesinde zeminler daha fazla yük taşıyabilir ve daha dik açılarda inşa edilebilirler. Geogridler, inşa sırasında sıkıştırılmış dolgu içerisine yatay bir şekilde yerleştirilir ve güçlü çekme dayanımları, düşük şekil değiştirme ve güçlü aderans özellikleri sayesinde zemini güçlendirirler.

Maccaferri güçlendirilmiş zemin şevleri ve yapıları, özellikle taşıma gücü zayıf zeminler için idealdir; yapı, farklı oturumlarla diğer rijit çözümlere kıyasla daha iyi bir şekilde uyum sağlar. Bu özellikler sismik bölgeler için de oldukça faydalıdır.

Maccaferri'nin MacGrid® WG, Paragrid® ve Paralink® gibi 1350 kN/m'ye kadar kapasiteli benzersiz geogrid donatıları, hali hazırda sahada mevcut olan dolgu malzemeleri gibi materyallerin güçlendirilmiş şevde yeniden kullanılabilmesine imkan verir. Böylelikle sahaya dışardan malzeme taşıma gerekliliği azaltılmış olur, sürdürülebilirlik kazanılır ve çevreyi kirlenici kamyon faaliyetleri en aza indirgenir. 30 yılı aşkın bir süredir dünya çapında kullanılmakta olan Paralink®, günümüzün en fazla denenmiş ve test edilmiş geogridlerinden biridir.

Sahadan geri kazanılmış dolgu malzemelerinin geogridlerle kullanılarak maddi tasarruf elde edilmesi bir proje için son derece önemli olabilir. Bunun yanı sıra, 'hibrid yapılar' oluşturmak için farklı geogridlerin bir arada kullanılması da genellikle tasarımda verimi getirmekte ve geleneksel tekniklere nazaran daha hızlı bir inşaat süreci sağlayabilmektedir.

Maccaferri Terramesh® ve Green Terramesh®, zemin güçlendirmenin esnekliğini modüler sistemin kullanışlılığı ile birleştirmektedir. Fabrikada imal edilen cephe elemanları, geogrid desteği ve önceden belirlenmiş boyutları ile sahadaki kurulum süresini ciddi oranda kısaltmaktadır.

'Yeşil şev' söz konusu olduğunda, donatılı yamaçlar üzerindeki bitki örtüsü son derece önemlidir. Maccaferri, uygun tohum karışımlarının, nebati toprağın ve erozyondan koruma ürünlerinin seçiminde de yardımcı olmaktadır.



Green Terramesh®



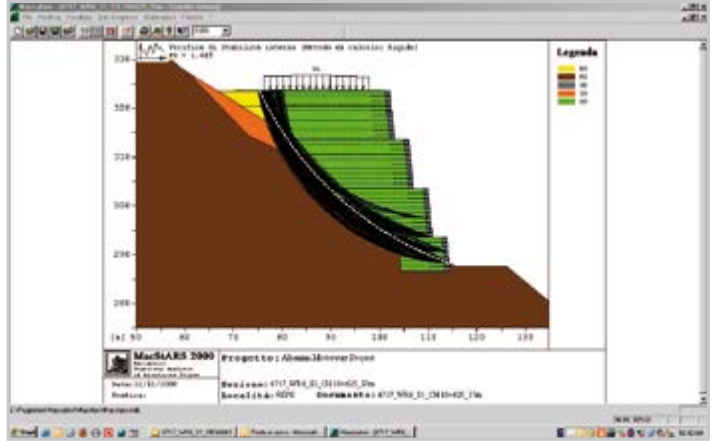
Terramesh® System



Paraproduct Geogrid Donatı



MacGrid®WG Geogrid Donatı





Bir projede donatılı şevi inşa etmek için yeterli alan olmadığında, Zemin Çivileme yapılabilir. Şev stabilitesinin zemin çivileme ile sağlandığı durumlarda, Macmat® R, zemin çivileri arasında kullanılmak üzere esnek yüzey güçlendirme ve koruma seçenekleri sunar.

Maccaferri, önde gelen teknik üniversiteler ile işbirliği yaparak, güçlendirilmiş zemin projelerinin stabilite analizlerinde kullanılacak bir yazılım geliştirmiştir. Son teknoloji tasarım yöntemlerini barındıran MacSTARS yazılımı, kompleks yapıların bölgesel ve genel stabilitelerinin kontrol edilmesinde kullanılmaktadır.

Maccaferri'nin güçlendirilmiş zemin şevleri ve yapıları, dünya çapında birçok karayolunu, demiryolu dolgularını ve zeminlerini desteklemektedir.



Betonarme panelli donatılı duvarlar

Güçlendirilmiş zemin yapılarını dik beton panel ile inşa etmek gerektiğinde, kentsel alan projelerinde, ya da güçlendirilmiş zemin şevi için yeterli alan olmadığında, çözüm Maccaferri MacRES®'dir. MacRes® ayrıca, madenlerde ağır yükleri destekleyen kırıcı ve silo duvarlarının inşasında da kullanılmaktadır.



MacRes®



Çelik ya da Paraweb® polimerik zemin güçlendirme şeritleri, inşaat sırasında sıkıştırılmış dolgu malzemesinin içerisine yatay olarak yerleştirilirler. Maccaferri Paraweb®, 'tamamen polimer' beton panel bağlantısı ile panele mesnetlendirilir. Korozyona uğramayan bu bağlantı elemanı, örneğin karayolu buz çözücü tuzların ya da geri dönüştürülmüş agrega dolgu malzemesinin kullanıldığı çetin uygulama alanları için idealdir.

Dünyanın her yerinde kullanılan MacRES® donatılı dik beton panel duvar sisteminin, farklı estetik kaygılara uygun çok çeşitli yüzey doku seçenekleri mevcuttur.





Kaya düşmesi ve çığdan korunma, altyapı (karayolu, demir yolu vb.) ağlarının emniyeti ve güvenliğinde kritik unsurlardır. Küçük kaya düşmeleri ya da yamaç molozları dahi ulaşımı engelleyebilir, bina veya diğer yapılara zarar verebilir, kısa vadeli zararın ötesinde uzun vadeli ekonomik zararlara yol açabilir.

Kaya düşmesinden korunma sistemleri ve kaya düşmesi tehlikesini azaltma konusunda 50 yıllık deneyime sahip olan Maccaferri, kaya yüzeylerini ve kar şevlerini stabilize eden, insanların, bina ve altyapıların karşı karşıya kaldıkları riskleri azaltan pek çok çözüm sunmaktadır. Bu önlemler genellikle birlikte çalışarak kaya düşmesi ya da çığ hareketinin başlamasını engellemeye çalışan ya da bu olayı kendi içerisine hapsedmeyi amaçlayan bir

dizi yapı bileşeninden oluşmaktadır. Ankrajlarla birlikte kullanılarak yüzey stabilizasyonunu sağlamayı amaçlayan dayanıklı tel ağlar ayrıca düşen kaya ve çığları hapsedecek dinamik bariyerler, sunulan çözümler arasındadır. Sahadaki çeşitli problemlerle mücadele etmek için hibrid, zayıflatıcı ve debris tutucu bariyer tipleri geliştirilmiştir. Maccaferri, gelişmiş tasarım yazılımları kullanarak, mevcut saha koşullarına ve müşterinin gereksinimlerine uygun çözümlerin seçilmesi konusunda tasarımcılara yardımcı olmaktadır.



KAYA VE TAŞ DÜŞMELERİNE KARŞI KORUMA & KAR BARIYERLERİ

MACCAFERRI

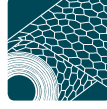
Koruma ağı

Kaya düşmesi koruma ağı sistemleri, kaya şevlerine monte edilerek gevşek ve düşen kaya döküntülerini içerisinde hapsedmek ve bunların kontrollü bir şekilde kaya şevinin eşiğine düşmesini sağlamak üzere tasarlanmıştır.

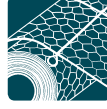
Çift bükümlü çelik koruma teli esnek olup kaya şevine kolaylıkla uygulanabilmektedir. Ayrıca tek bükümlü tellerin aksine, kullanılan telin gücü ve tipinden bağımsız olarak, tellerin herhangi bir dış etkenle kopması durumunda çözülme yapmaz.

Maccaferri Steelgrid® ve Steelgrid® HR güçlü koruma ağları, ağ sistemine etkiyecek yüklerin fazla olmasının beklendiği; yüksek şev ve döküntü miktarı, kar/buz yüklerinin söz konusu olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Bu sistemin özelliği, üretim aşamasında çift bükümlü tel ağı yerleştirilen yüksek çekme dayanımlı çelik halatlarından oluşmasıdır. Steelgrid® ve Steelgrid® HR'nin avantajı, iki farklı ürünün (çelik tel ağı ve çelik halatlar) birlikte uygulanarak toplam proje maliyetlerini düşürmesi ve kurulum süresinin azaltılmasıdır.

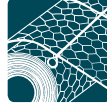
Ring Net koruma ağı panelleri Maccaferri ürünleri arasında en yüksek çekme dayanıma sahiptir. Panel özelliklerini projenin teknik gereksinimlerine uygun olarak seçebilme imkanı vardır.



Rockfall Netting



Steelgrid®



Steelgrid® HR



Ring-net Panels

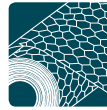


Emniyetli koruma ağı & yüzey stabilizasyonu

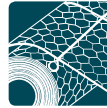
Bu yüksek dayanımlı tel ağı sistemleri, ankrajlarla birlikte uygulanarak kaya şevinin stabil olmayan yüzeyinin stabilitesini yükseltmek üzere tasarlanmıştır.

HEA Çelik kablo panelleri ve Steelgrid® HR, basit örgülü tel ağlardan daha sert olduklarından, yüzey stabilizasyon uygulamalarında kullanım için daha uygundur. Stabil olmayan yüzey kaya kütlelerinin yer değiştirmesini önlemek adına minimum sehim ile yüksek direnç sağlarlar.

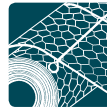
Kaya kütlelerinin ayrışmasını önlemek, şevin zarar görmesini önleyerek güvenlik seviyesini artırır. Bu sağlam sistemlerin, farklı tasarım ihtiyaçlarına uygun korozyona karşı çeşitli kaplama seçenekleri mevcuttur.



Rockfall Netting



Steelgrid® HR



Steelgrid®



HEA Panel™



Anchors Çelik&Fiberglass





Kaya bariyerleri

Kaya düşmesi tehlikelerinin bulunduğu durumlarda, teknik, coğrafi veya uygulanabilirliğe ilişkin sebeplerle esnek kaya bariyerleri ideal çözümdür. Kaya bariyerleri kayanın düşme eksenine kesişen bir konuma yerleştirilerek bu düşmelerin önüne geçilmesi amaçlanır. Söz konusu bariyerler, belli bir yükseklik ve uzunluk için 500-7500kJ arası değişen kinetik enerjinin etkilerini absorbe edebilecek şekilde üretilmektedir.

Maccaferri'nin profesyonel kaya bariyerleri, ETAG 027 Avrupa yönergesi uyarınca test edilmiş olup CE onaylıdır.

Kaya düşmesi problemleriyle mücadele etmede hibrid, zayıflatıcı ve debris önleyici bariyerler geliştirilmiştir. Hibrid ve zayıflatıcı bariyerler 10 yılı aşkın bir süredir kullanımda olup Maccaferri zayıflatıcı bariyerleri, yapılan kıyaslama testlerinde üstünlüğünü göstermiştir. Debris bariyerleri ise genellikle doğal ya da yapay kanallara yerleştirilerek altyapıların malzeme döküntülerinden korunması amaçlanır.



Rock Catch Fences



Hybrid Barriers



Debris Flow Barriers



Kaya seddeleri

Kaya seddeleri, şev yüzeyine başka bir sistemin inşa edilmesinin mümkün olmadığı durumlarda alt ve üst yapıları kaya düşmelerinden, toprak ya da moloz akıntılarından korumak amacıyla tasarlanmıştır.

Maccaferri kaya bentleri, donatılı dolgu kullanılarak yapılmış olup bölge sahasından elde edilen dolgu malzemelerinden faydalanabilmeyi mümkün kılar. Yeşil sedde yüzeyi de dahil olmak üzere çeşitli cephe dokuları sayesinde çevre ve estetik kaygıları da giderilmiş olur.

Donatılı dolgudan imal edilen Maccaferri kaya bariyerleri, büyük hacim, yüksek hız ve enerji seviyelerine sahip kaya düşmelerine karşı koyabilecek şekilde tasarlanabilmektedirler. Kaya bariyerlerinin aksine, kaya seddeleri, kaya düşmeleri dahil olmak üzere birçok etkiyi onarım ihtiyacı olmadan tutma kapasitesine sahiptir. Kaya seddeleri ayrıca, çığ tehlikesine karşı korumaya yönelik olarak da kullanılmaktadır.



Rockfall Protection Embankments



Paraproduct Geogrid Donatı



MacGrid*WG Geogrid Donatı



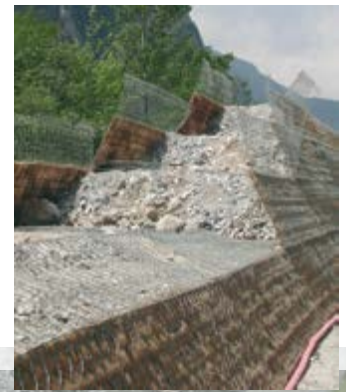
Gabion



Terramesh* System



Green Terramesh*



Zemin çivisi

Zemin çivisi, zeminin ankrajlar ile güçlendirildiği doğal ya da kazılmış şevlerde kullanılan bir konsolidasyon tekniğidir. Çiviler, genel şev stabilitesinin sağlanmasına yönelik olup yüzey stabilitesini sağlayan cephe sistemine bağlıdır. Cephe sistemi rijit ya da esnek olabilir, hatta MacMat® R gibi yeniden bitkilendirme sistemi kullanılabilir.

Cephe sistemi, ankrajlar arasında harekete geçerek şev genelinde stabilitenin bozulmasına sebep olabilecek yüzeyi kontrol altında tutmaktadır.

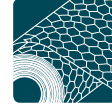
Maccaferri, bu tür cephe sistemlerine yönelik olarak BIOS'u geliştirmiştir. BIOS, bu projelerde kullanılan yeni bir yazılım ve hesaplama yöntemidir.



MacMat® R
Donatılı Geomat



Anchors
Çelik&Fiberglass



**Rockfall
Netting**



Steelgrid®



**Steelgrid®
HR**



Kar bariyerleri

Kar bariyerleri ve kar ağları, çığ potansiyeli olan bölgelerde kar katmanını stabilize etme ve böylelikle çığın başlamasını önlemeye yönelik olarak tasarlanmışlardır.

Kar yığınının uyguladığı kuvvet bariyer tarafından engellenerek kar bariyer kolonları ve ankrajlarından oluşan kompozit sistem tarafından bloke edilerek zemine aktarılır. Maccaferri kar bariyeri sisteminin esnekliği sayesinde yapıya uygulanan kuvvet azaltılmış olduğundan, çok daha verimli sistem elde edilir.

Çığ riskinin bulunduğu alanlarda üst ve alt yamaç kesimlerine çeşitli yapıların inşa edilmesi gerekebilir. Bu tip durumlar kar yığınlarının harekete geçmesine sebep olabilmektedir.

Maccaferri kar bariyerleri, "2007 Teknik Kılavuzu" uyarınca İsviçre-Davos SLF WSL (İsviçre Kar ve Çığ Federal Enstitüsü) ve FOEN (Federal Çevre Bürosu) ve SLF WSL (İsviçre Kar ve Çığ Federal Enstitüsü) tarafından onaylıdır.



Snow Fences

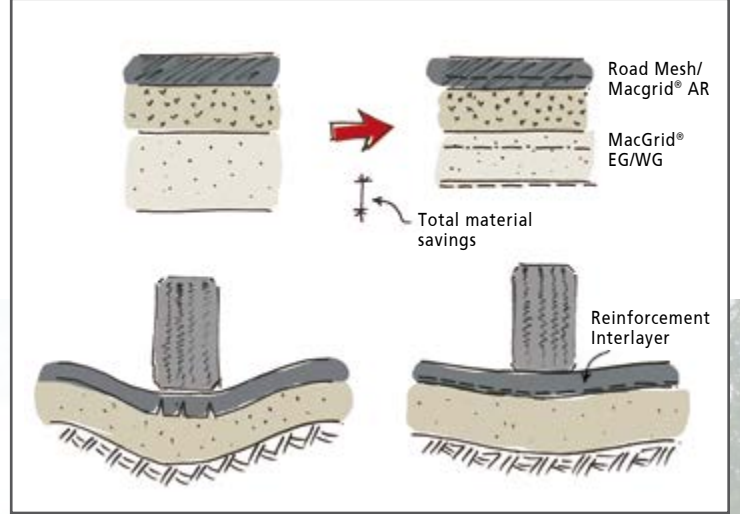




İster zayıf zemin üzerine mıcır orman yolu, ister günde binlerce araç taşıyan çok şeritli bir karayolu kaplaması olsun, Maccaferri'de günümüz yollarının her türlü ihtiyacına uygun çözümler ve gerekli teknik bilgi mevcuttur. Yollar, tekrarlı yükler sebebiyle servis süresini doldurmadan deformasyona uğrayıp çatlaklar oluşabilir. Maccaferri, birçok tasarım yöntemini içinde barındıran teknolojik ve güncel yazılımı sayesinde zemini en uygun şekilde güçlendirir ve kaplamaların en uygun kalınlıkta olmasına olanak sağlamaktadır.

Maccaferri'nin yol üst yapı ve altyapı malzemelerinin kesitlerini azaltıp servis süresini artıran benzersiz üst kaplama, zemin stabilizasyon ve drenaj ürünleri, kullanılan ürün ömrü boyunca yapılacak bakım masraflarının azaltılması hedefine ulaşılmasında yardımcı olurlar.

Güçlendirilmiş (donatılı) asfalt kaplamalar daha az malzeme ve bakıma ihtiyaç duyduklarından, işin toplam maliyetini azaltmaktadır. Böylelikle, güçlendirilmemiş kaplamalardan daha sürdürülebilir bir çözüm sunar.



Asfalt kaplama güçlendirme

Asfalt kaplamaların güçlendirilmesi, yorgunluk, yansıma, ısı ve oturma çatlaklarını azaltarak karayollarının servis süresini uzatmaktadır.

Güçlendirme işlemi; asfalttaki stres konsantrasyonlarını rahatlatarak dağıtır.

- Kaplamalara yönelik yansıma çatlaklarını önler
- Yük dağılımını düzenler
- Kaplamanın taşıma kapasitesini artırır
- Sürüş ve tekerlek izlerine karşı direnci artırır

Yapılan güçlendirmenin yüklere dayanma kapasitesi, güçlendirmenin türüne, yapı içerisindeki konumuna ve donatı ile çevredeki bitümlü malzeme arasındaki aderansa bağlıdır. Donatısız asfalt üzerindeki deformasyonlar zamanla çatlaklara sebep olacaktır.

Maccaferri, kaplamaları yapısal olarak güçlendirmeye yönelik olan çift bükümlü çelik tel ağdan Road Mesh®, yansıtıcı çatlakları önlemeye yardımcı MacGrid® AR polyster veya cam fiber geogridler gibi asfalt kaplamalarını güçlendirme ürünler sunmaktadır.



Road Mesh®



MacGrid® AR
Asfalt Donatısı



Alt temel stabilizasyonu

Orman yolları, maden yolları, inşaat sahaları ve park alanları gibi yol yapılarında, yol katmanları içerisinde uygun geosentetiklerin kullanılması;

- Yapının yük taşıma kapasitesini artırır
- Yapı ömrünü uzatır
- Granüler tabakanın kalınlığını azaltır
- Teker izlerini önlerler

Bir projenin ihtiyaçlarına en uygun Maccaferri geogridleri ve geotekstillere seçilebilmesi için **MacREAD** (Maccaferri Yol Tasarım Asistanı) kullanılır. Böylece en uygun yapı en düşük maliyetle elde edilebilir.



MacTex®
Örgüsüz Geotekstil



MacTex® W
Örgülü Geotekstil



Paraproduct
Geogrid Donatı



MacDrain®
Drenaj Kompozit



MacGrid® AR
Asfalt Donatısı



MacGrid® EG



MacGrid® WG
Geogrid Donatı





Zayıf zeminler üzerine yol inşa edilmesi gereken durumlarda (karayolu, demiryolu, havaalanı ya da basit bir park ya da depo alanı için), zayıf taşıma kapasitesi, yer altı boşlukları ya da "obruk"lara bağlı oturma riski ortaya çıkmaktadır.

Farklı tasarım yaklaşımları var olmakla beraber geosentetiklerin temelleri güçlendirdiği, zemin

oturmalarını düzenlediği ve kohezyonlu zeminlerin konsolidasyonunu hızlandırdığı kanıtlanmıştır. Gerektiği takdirde, temel kazıklarıyla birlikte yüksek dayanımlı geogridler de kullanılarak daha geniş kazık aralıkları (karelaj) ve daha ekonomik çözümler elde edilebilir.



Kazıklı güçlendirilmiş dolgular

Konsolidasyon problemi olan zayıf bir temelin düşey deplasmanlarını sınırlandırmanın gerektiği pek çok durum vardır. Bu durumlarda dolgular genellikle kazıklı temeller üzerine inşa edilir.

Yüksek dayanımlı düşük şekil değiştirme özellikli Paralink® ya da Macgrid® WG geogrid veya gerekli durumlarda MacTex® ya da C tipi geotekstil grubu ile de bir arada kullanarak dolgu radye temeli veya bağ kirişleri yerine kullanılabilir. Geosentetikler dolgu yüklerini absorbe ederek onları temel kazıklarına aktarır.

Dünyada genelinde birçok proje **MACBARS** (Maccaferri Temel Güçlendirme Yazılımı) kullanılarak tasarlanmıştır. Maccaferri, deneyimli ekibiyle bu uygulama alanlarında uzman olup, optimize teknik çözümlerin belirlenmesinde çözüm ortaklığı sunmaktadır.



Paraproduct



MacGrid® WG



MacTex® W





Obruk üstü yapılar

Bazı bölgeler, madenlerin doğal obruk veya eriyiklerin yol açtığı ani boşluk veya doğal çöküntü oluşumuna karşı risk altındadır. Bu tür durumlarda temelin zarar görmesini önlemek adına genellikle dolgunun temelini güçlendirme yapmak gerekmektedir.

Yüksek dayanımlı düşük şekil değiştirme özellikli Maccaferri Paralink® geogridleri, tüm tasarım kriterlerini karşılayabilmekte ve Maccaferri'nin uzman teknik ekiplerinin de desteğiyle bu tür uygulamalarda yıllardır kullanılmaktadır.



Paraproduct



MacGrid®WG



MacTex® W



Zayıf zemin üstü yapılar

Kohezyonlu ya da alüvyonlu zemin üzerine inşa edilen dolgular, zemin yapısına bağlı olarak oturmalarla maruz kalabilir.

MacDrain® dikey drenleri, zemin konsolidasyonunu hızlandırmada kullanılabilir ve genellikle de farklı oturmaları kontrol altına almak için dolgu tabanında güçlendirici elemanlarla bir arada kullanılmaktadır.

Bu amaçla yüksek dayanımlı düşük şekil değiştirme özellikli Paralink® MacGrid® WG, veya MacTex® W ve C kullanılmaktadır.

Maccaferri mühendisleri, özel yazılım kullanarak bu tür sorunların çözümüne katkıda bulunurlar.



Paraproduct



MacGrid®WG



MacTex® W



MacDrain®





Maccaferri şirketi kurulduğundan beri şevlerin korunması ve zemin iyileştirmesi şirketin kurumsal misyonları arasında yer almıştır.

Çeşitli geomat, kumaş ve diğer malzemeler arasında özenle seçilen erozyon koruma ve drenaj teknikleri sayesinde, karşılaşılan erozyon riskine uygun tedbirler alınabilmektedir: BioMac® biyoçözünabilir biyomatlar, MacMat® donatılı ve donatısız geomatlar, MacTex® EC, MacWeb hücresel sistemler ile çift bükümlü çelik tel

bazlı ürünler, gabionlar ve Reno Mattress®.

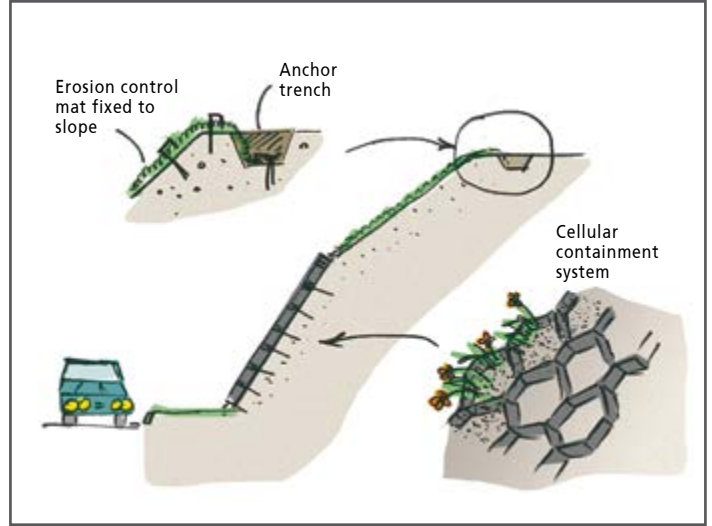
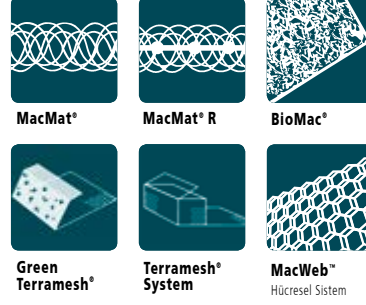
MacDrain® drenaj kompozitler serisi (geo-ağ ya da geomat tabanlı), erozyon kontrol ve yamaç stabilizasyon sistemlerinde önemli malzemelerdir. Etkin su drenajı her zaman için zemin stabilizasyonunun en önemli iyileştirme yöntemlerinden olmuştur.



Şev koruması

Doğal veya dolgu yarma yamaçlar sürekli olarak insan veya doğa kaynaklı erozyon kuvvetlerinin etkisi altında olup erozyon koruma tedbirleri gerekebilmektedir. Yüzey erozyonu koruma sistemleri kısa vadeli (BioMac® biyo-çözünebilir matları ya da MacTex® anti-erozon geotekstillerin kullanıldığı) veya uzun vadeli (MacMat® geomatları, MacWeb® geohücreleri, Reno Mattress® ve gabionların kullanıldığı) olabilmektedir. Bu ürünler ayrıca şev üzerindeki bitki örtüsünün yeniden oluşturulmasını desteklemeye yönelik olarak tasarlanmıştır.

Şev, yapısal olarak stabil olmadığı takdirde, geleneksel yapılarla birlikte zemin donatıları (Terramesh®, geogrid Paragrid®/Paradrain®/MacGrid® WG) veya zemin çivisi sistemleri içeren daha kompleks sistemler de kullanılabilir.



Dikey drenaj

Yapıların (beton istinat duvarları, bitişik temel kazıkları, diyafram duvarları ve zemin katmanlarıyla temas halinde olan yapılar) arkasında ve şevlerde etkin drenaj yapılmasının önemi bilinmekle beraber, çoğu zaman bu husus göz ardı edilmektedir. Genellikle yer kaplayan ve uzun vadeli drenaj kabiliyeti hakkında bilinmezliği olan geleneksel granüler malzeme kullanılmaktadır.

Maccaferri MacDrain® serisi drenaj geokompozitleri, geleneksel granüllü drenajlardan daha ekonomik ve teknik açıdan da daha üstündür.

MacDrain® geokompozitlerinde pek çok geotekstil filtre (iğneleme yöntemiyle, işlem görmüş veya bazı uygulamalarda özel örgülü geotekstiller) özelliği ve farklı tiplerde drenaj çekirdek katmanları (geomat, geoağ) mevcuttur. MacDrain® en uygun teknik ve ekonomik çözümü sunar.



MacDrain®



Yatay drenaj

MacDrain® geokompozitleri, mıcır ve kum gibi geleneksel drenaj malzemelerinin yerini almak üzere tasarlanmıştır. Bir yapı ya da zemin üzerinde kalan su, zamanla o yapı ya da zemini zayıflatabilir. Tek veya her iki taraftan drenaj çekirdek tabakasına birleştirilen geotekstiller, drenaj işlemine tabi tutulan malzeme ya da zeminlerin drenaj çekirdek tabakasına veya toplama borularını tıkamalarını önler.

Yatay ya da düzlemsel drenaj için uygun bir MacDrain® geokompozitinin seçimi (drenaj çekirdek tabakasına ve tekstil türü) çeşitli faktörlere dayalıdır:

- Aşırı yük
- Beklenen akımın tahliyesi
- Drenaj işleminin gerçekleştirileceği malzeme/zemin özelliği (temiz, kirli vb.)
- Hidrolik eğim
- Drenaj yapılacak alanın boyutları

Ortaya konulacak en iyi çözüm, tüm teknik ve ekonomik problemleri gidermekle kalmayıp aynı zamanda verimli olmalı ve kurulumu hızlı olmalıdır.



MacDrain®



MacTex®



MacTex® W



Maccaferri, su işleri ile akarsu ve derelerin korunması ve ıslahı konularında 25 yılı aşkın bir deneyime sahiptir. Enerjisi yüksek, zorlu akımlar söz konusu olduğunda Reno Mattress® ve gabionlar; tersip bentleri, dalgakıran, eşik ve enerji sönümleme havzası gibi bir hidrolik yapıda kullanılan temel bileşenler arasında yer almışlardır.

Geosentetiklerin (MacMat® geomat serisi) ve biyoçözünabilir geomatların (BioMac® serisi) geliştirilmesiyle birlikte, erozyon riskine uygun çözüm önerileri çok çeşitlenmiştir. Maccaferri ayrıca havzalar, maden damıtma havzaları, kanallar, sönümleme ve depolama havuzları ile golf sahaları ve tarım alanlarına yönelik de çözümler sunmaktadır.



Boyuna yapılar

Boyuna yapılar, nehir akımına uzunlamasına paralel konumda olan su yapılarıdır. Bu yapılar çeşitli amaçlarla kullanılmaktadırlar:

- Kıyı erozyon korunması
- Deforme olmuş bentlerin iyileştirilmesi
- Mendereslerin kontrolü
- Kanalının muhafazası
- Sel koruması

Islah edilmiş su hatları, erozyonun yol açtığı toprak kaybını azaltsa da, güçlü akımlar söz konusu olduğunda nehir kıyıları erozyona maruz kalıp stabilitesini yitirebilir. Bu nedenle; sunulan nehir kıyısı koruma çözümlerinin, beklenen su akımının oluşturduğu gerilmeleri karşılayabilecek kapasitede olduğundan emin olunmalıdır.

Söz konusu yapının doğal çevreye uyumunda bitki örtüsünün önemli bir yeri vardır. Biyo mühendislik teknikleri ve malzemelerinin kullanımı ile bu başarılabılır.

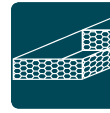
MAC.R.A. 1 yazılımı bu ürünlerin tasarımında kullanılmaktadır.



Gabion



Sack Gabion



Reno Mattress®



MacTex® W



BioMac®



Coir Logs



Terramesh® System



Green Terramesh®



MacTex®



MacMat®



MacMat® R





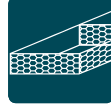
Enine yapılar

Sediment veya taş taşıyan yüksek enerjili su akımlarının kontrol altına alınmasında gabion tersip bendi ile şüt yapıları kullanılmaktadır. Gerektiğinde, enine tersip bentli düşü havuzları da tersip bendinin akış yerine yerleştirilir. Bu yapılar, stabil duruma ulaşıncaya dek akımın hidrolik profilini değiştirerek enerjisini ve kolloid malzemelerinin taşınmasını azaltır.

Tersip bendinin cinsi ve şekli, su ve topoğrafyayla ilgili koşullara bağlıdır. Kanalların, uzunlamasına ve enlemesine yapıların tasarlanmasında MAC R.A. 1 ve MAC R.A. 2 yazılımları kullanılmaktadır. Bu yazılımlar, tasarımcının hidrolik ile ilgili ön çalışmaları yaparak kıyı koruması ya da gereken enine tersip bendi gibi hususları değerlendirmesine imkan verir.



Gabion



Reno Mattress®



MacTex®



Havza, göl ve su kanalı yalıtımı

Yalıtım ürünlerinin, yağmur suyu toplama havuzları, çöp depolama alanlarının kapatılması ya da atık suyun toprağı kirlenmesinin önlenmesi gibi birçok işlevi vardır.

Dünyanın bazı ülkelerinde Maccaferri bu yalıtım ürünlerini yalnızca temin etmekle kalmaz, aynı zamanda kurulum desteği veya kurulumun bizzat yapılması gibi hizmetler de sunar.



Reno Mattress®



MacLine® GCL



MacMat®



MacTex®



MacLine®



MacMat® R



BioMac®





Nehir kıyı koruması

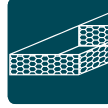
Bir su hattının düzenlenme süreci, kesit düzenleme işlemi ile başlamaktadır. Bu işlem, üst yapılar arasında ya da altyapı kenarında akan nehir menderesini kontrol altına almaya yönelik olabilmektedir. Kanalların temiz suyu düzensiz bir yatak aracılığıyla taşıdıkları ya da tam tersi durumlarda, kanal kaplanarak (geomembran vb.) geçirimsiz hale gelmesi sağlanabilir.

Reno Mattress® ve gabionlar ile suni veya biyo çözünebilen erozyon koruma matları genellikle nehir kıyılarına ve gerektiğinde kanal yatağına uygulanarak kanalın işlevini yerine getirmesi sağlanır.

Kanal kaplama işleminin çeşitli faydaları vardır:

- Geomembran bentonit kil geokompozitiyle birlikte kullanıldığında sızıntı suyu kaybının azaltılması
- Nehir şev stabilitesinin sağlanması
- Nehir şevleri ve yataklarının erozyona karşı koruması
- Kıyı pürüzlülük değerinin önceden belirlenerek kanal akım kapasitesinin elde edilmesi

MAC.R.A. 1 yazılımı bu ürünlerin tasarımında yardımcıdır.



Reno
Mattress®



MacTex®



MacTex® W



Coir Logs



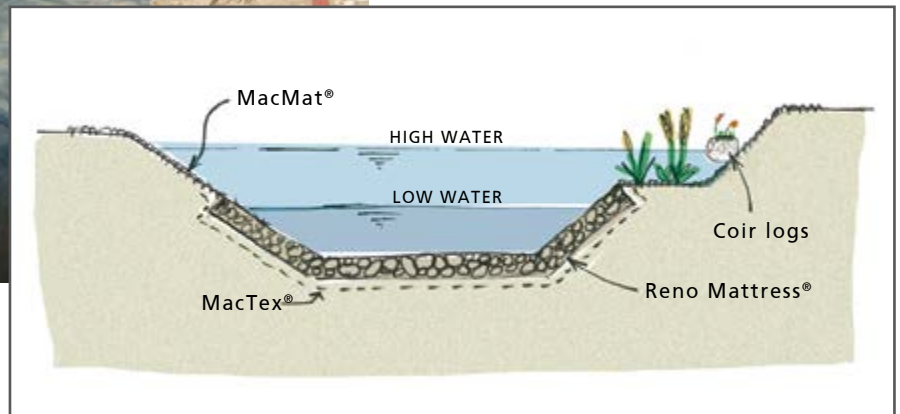
MacMat®

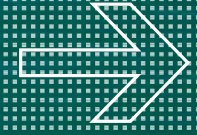


MacMat® R



BioMac®





Denizaltı boru hatları & kablolarının korunması

Üzerlerindeki yüksek akım kuvvetleri nedeniyle deniz altı boru hatları ve kabloları yer değiştirebilmekte olup gömülü ağırlıkları bu kuvvetlerle başa çıkmada yeterli olamamaktadır. Bu yapılar ayrıca, deniz araçlarının çapaları nedeniyle de zarar görebilmektedir.

30 yıldan uzun bir süredir borulara stabilite kazandırmak adına üzerlerine örtülen Sarmac® bitümlü deniz örtüleri, boru sisteminin ölü kütlelerini artırarak hareketini sınırlandırmaktadır. Çevrede olması beklenen akımlara bağlı olarak bu dengeleme sürekli veya aralıklarla yapılabilmektedir. Sarmac® örtüleri, düşük sıcaklıktaki sulara dahi deforme olmayan özellikte olup kesit veya bağlantı noktalarında borular arasında kullanılan ideal bir ayırıcıdır.

Kabloyla birleştirilmiş özel biçimli matris beton blok örtülerinin oluşturduğu Maccaferri Bileşik Beton Blok Örtüleri (ACBMLer) de bu durum için alternatif bir çözümdür. Bu esnek örtü boru veya deniz yatağının şekline uyum sağlayabilmektedir. Bu alandaki en önemli yenilik, patentli mobil kalıba sahip ACBMLerin uygulama alanında imalatının mümkün olmasıdır. Böylelikle taşıma süresi ve maliyetinden tasarruf edilmiş ve dolayısıyla çevreye verilen zarar da en aza indirilmiştir olur.



Sarmac®



ACBM



Kıyı koruması & deniz tabanı düzenlemesi

Maccaferri Grup'un farklı alanlardaki uzmanlık ve deneyimi, kıyı şeridinin korunması ve rehabilitasyonu için çevreye verilen zararın düşük olduğu yeni çözümler geliştirip sunmasına imkân vermektedir.

MacTube®, güçlü ve dayanıklı geotekstil ve/veya geokompozitlerden oluşan ve uygulama alanında kumlu/sulu birleşim ile doldurulan silindirik şekilli bir haznedir. Bu ürün, kıyı koruma yapılarının inşası, erozyon kontrolü sırasında plaj düzeninin sağlanması, kumul yapılandırılması ve dalgakıran yapılarında kullanılmaktadır.

MacBag® de acil durum yapıları ile su altı yapıları ve dolgu temellerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Polipropilen ya da polyester geotekstilden çeşitli ölçülerde imal edilen MacBag®, sahada bulunan kum ya da su-kum karışımı ile doldurulabilmektedir.

Maccaferri örgülü ve örgüsüz geotekstilleri (MacTex®), filtrasyon ve ayırıcı tabaka olarak iş görür ve yapı tabanlarında sediment birikimini önlerler. Böylelikle yapıların stabilitesi artar, uygulama malzemelerinin değiştirilme ihtiyacı azalır. Maccaferri Balastlı Filtre Örtüleri (BFM); anroşman, dalgakıranlar ve diğer deniz yapılarının altında bir temel olarak kullanılan eşsiz bir geokompozittir. Dünyaca bilinen Venedik MOSE projesinde de yer alan bu ürün, filtrasyon ve ayırma işlevlerini tek bir üründen toplayabiliyor, ayrıca sudan daha yüksek özgül ağırlığa sahip olduğundan dolayı su altına yerleştirilebiliyor.



MacTube®
MacBag®



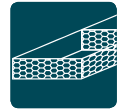
BFM
Balastlı Filtre Örtüsü



MacTex®



Gabion



Reno
Mattress®



ÇÖP DEPOLAMA ALANLARI

MACCAFERRI

Maccaferri, çöp depolama alanlarına yönelik entegre tasarımlar geliştirme ve çevrenin korunması konusunda oldukça deneyimlidir. Maccaferri'nin bu konudaki becerisi, geoteknik uygulamalar hakkındaki derin bilgisinden, kaplama ve su yalıtımı konusundaki deneyiminden gelmektedir. Yapım mühendisleri ile santral operatörleri ile işbirliği yapılması, piyasanın teknik ve hukuki gerekliliklere uygun yaygın bir malzeme ve teknoloji yelpazesi oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Maccaferri, dünyanın birçok ülkesinde saha denetimi ve anahtar

teslim çözümler sunmakta ve deneyimine deneyim katmaktadır. Mühendislik bilgileri, geniş bir yelpazede sunulan teknolojik çözümler ve ürünler, etkin lojistik, kalifiye servis personeli ve malzeme kurulumunda sunduğu destek sayesinde Maccaferri, bu önemli ve hassas sektörde bir lider konuma gelmiştir. Çözümlerimiz yalnızca çöp depolama alanlarında değil, ayrıca yığın liçi yatakları ya da sızıntı gölleri gibi madencilik uygulamalarında da kullanılmaktadır.



İzolasyon bariyeri sistemleri

İzolasyon bariyer sistemi zemini ve zemin suyunu olumsuz çevresel etkilere karşı koruma görevi olduğundan, çöp depolama sisteminin en hassas parçasıdır. Bu bariyer sistemi, maden sızıntı göllerinde, yığın liçi yatakları ve tarımsal atık depolama alanlarında kullanılan önemli bir sistemdir.

Maccaferri, depolanacak malzemenin tehlike seviyesine ve çevre hassasiyetine bağlı olarak farklı tiplerde bariyer sistemleri tasarlamıştır. Sunulan bu çözümler, gereken güvenlik seviyelerini sağlayıp yapı verimini en iyi seviyeye çıkarmak üzere doğal ve sentetik malzemelerden oluşturulmuştur.



MacTex®



MacTex® W



MacLine®



Paraproduct



MacGrid® WG



MacDrain®

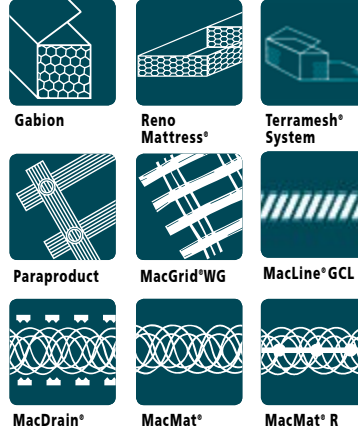


MacLine® GCL



İzolasyon bariyeri sistemi – Üst kapama

Üst kapama izolasyon bariyer sistemi, bir çöp depolama alanının, kirliliği bir madde ya da tarım sahasının üstünün kapatılması sürecinde önemli bir yere sahiptir. Üst kapama izolasyon bariyer sistemi, mevcut alanın rehabilitasyonuna yönelik tüm projenin parçasıdır. Üst kapamada amaç: atık ayrıştırılması sırasında ortaya çıkan metan gazını gidermek, yağmur suyunun sızıntısını (ve hücre içerisinde sızıntı oluşumunu) engellemek, doğal bitki örtüsü oluşumu için uygun bir alt yapı oluşturmaktır.



Tehlikeli atık & atık alanlarında güçlendirme

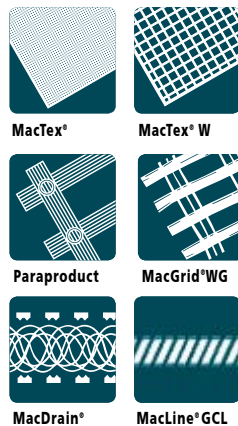
Kişi başına düşen çöp üretiminin giderek artması ve çöp deposu olmaya uygun alan bulmanın giderek zorlaşması, yetkilileri mevcut tesislerin depolama hacimlerini artırmaya zorlamaktadır.

Çevre ve maliyet açısından olumlu etkileri olan Maccaferri geogrid donatılı zemin yapıları, bu kapasiteleri üç katına kadar arttırmada yaygın olarak kullanılmaktadır.



Tesis inşası

Yeni tesis inşasından doğan çevre etkilerini azaltmak adına, terk edilmiş depolama alanlarının yeniden kullanıma açılması sık gündeme gelen bir durumdur. Bu teknikle saha yeniden yapılandırılarak, yeni atık malzemelerin depolanması için emniyetli ve güvenilir bir hale getirilir. Mevcut kapama/bariyer sistemi homojen olmayan geoteknik özelliklere (atık) sahip alanlar üzerine kurulu olduğundan, özel çözümler ve teknik bilgilerden faydalanılması bu sürecin olmazsa olmazlarındandır. Söz konusu sahalarda farklı oturmalarla tabii olup ciddi çevre zararlarına yol açabilecek yapıdadırlar (kimyasal ve organik atıklar nedeniyle); sorunlara yönelik çözümler tasarlanırken bu hususların göz önünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır.



SusuzlaŖtırma

Çamurdan su deŖarji ve kurutma iŖlemi, çevre etkisi ve maliyetin düşük olduğu bir uygulamadır. Hem doğal hem de atık çeŖitli akışkan çamurların sahada ıslahını mümkün kılar. SusuzlaŖtırma uygulamasında, sahada çamur ile doldurulan MacTube® gosenetik tüpleri kullanılır; sıvı, geotekstil içerisinde süzülerek katı atıklar tüp içerisinde bırakılır. Tortu kuruduğunda, çamur malzemesine nazaran daha güvenli ve ekonomik bir biçimde atılabilir. Filtreleme sürecini hızlandırmada uygulamaya özgü kimyasalların kullanılması yaygın bir uygulamadır. Sistemin oldukça basit olup birçok problemin çözümünde kullanılabilir. Modifikasyonlarla her projenin kendi ihtiyaçlarına uygun hale getirilebilir. Her ebatta malzemenin küçük çalışma sahalılarında dahi işlenebilmesine imkan verir.

Uygulama alanları

- Toprak ya da atık sedimentler (liman, dere, göl)
- Sahalarında ortaya çıkan kalıntılar
- Elektrik üretiminde ortaya çıkan kalıntılar
- Selüloz üretiminde ortaya çıkan atıklar ve yan ürünler
- Atık su ıslah tesisleri
- Sanayi atıkları
- Tarımsal atıkları
- Akua-kültür yan ürünleri
- Delme operasyonlarından kaynaklı atıklar

Çevre etkisi düşük

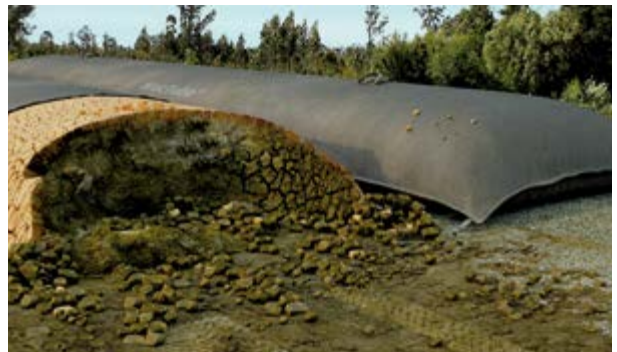
- Dökülme riski minimum
- Koksuz
- Mobil (kalıcı olmayan) uygulama
- Geri dönüŖtülebilir inŖaat işleri
- Kolay çevre restorasyonu
- Sahanın topoğrafik açıdan yeniden şekillendirilmesi açısından dolu tüplerin kalıcı yapılara kolaylıkla entegre edilebilmesi (tortunun kirlı olmaması kaydıyla)

Uygun maliyetli

- Kolay ekipman ulaşımı
- Sahanın kolaylıkla hazırlanıp kolaylıkla eski haline getirilebilmesi
- Küçük bir alanda büyük miktarda malzeme ıslahı yapılabilmesi
- Kısa süren operasyonlar
- Katı atıkların etkin konsantrasyon ve konsolidasyonu
- Atılacak nihai ürün hacminin küçültülmesi



MacTube®
MacBag®





Detaylı bilgi için web sayfamızı ziyaret edebilirsiniz.

MACCAFERRI



Maccaferri Çevreci Mühendislik Çözümleri San. ve Tic. A.Ş.
My Office İş Merkezi, Barbaros Mahallesi Çığdem Sokak
No: 31-32-33 Ataşehir, İstanbul Turkey
T: +90 216 217 53 70
F: +90 216 217 53 76
E: info.tr@maccaferri.com

www.maccaferri.com/tr/