



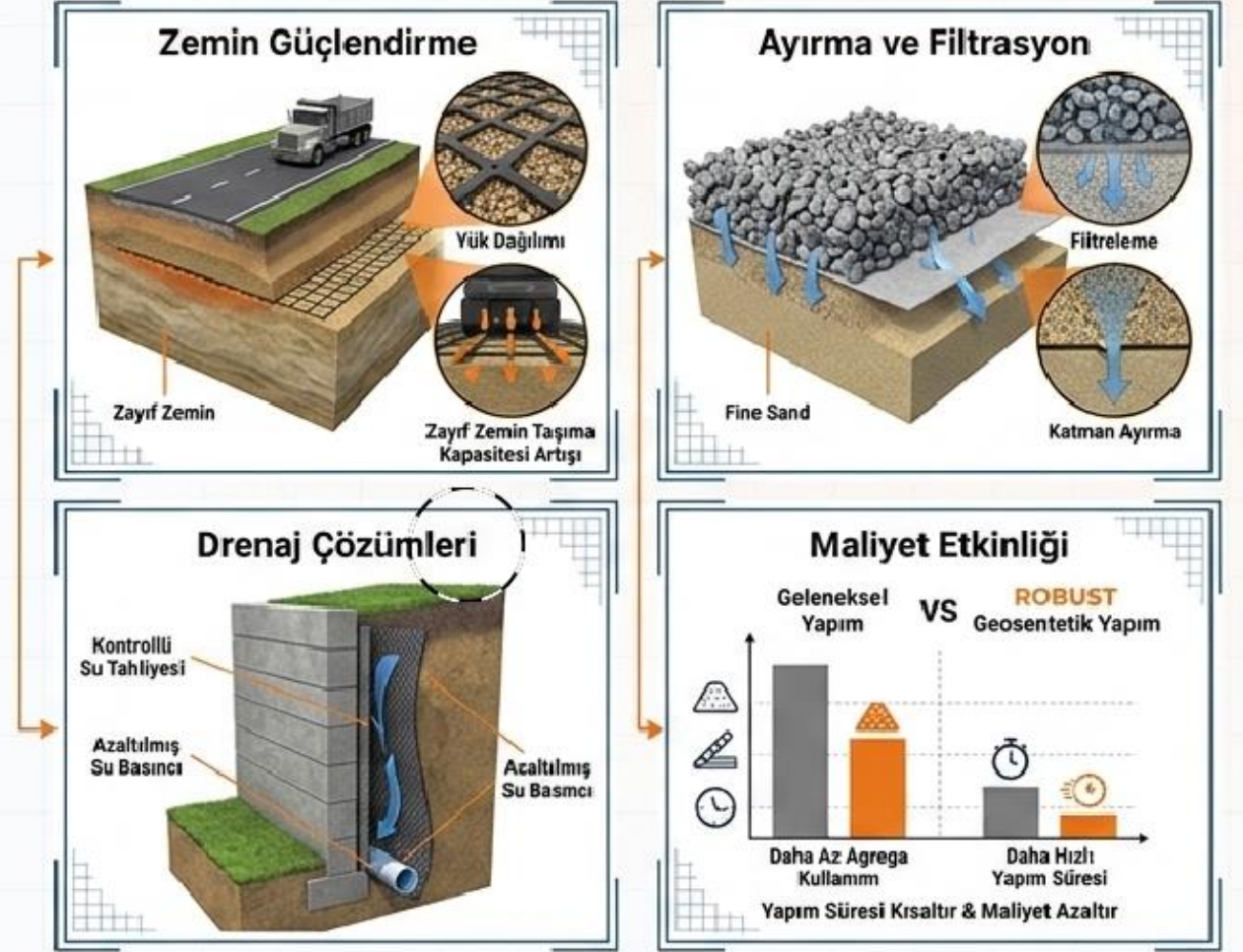
Yüksek Performanslı Geogrid Çözümleri

Polyester (PET) ve Ekstrüde Geogridlerin teknik özellikleri, sektörel karşılaştırmaları, uygulama metodolojileri ve seçim kriterleri analizi.

Geosentetik Nedir?

Geosentetikler, jeoteknik mühendisliğinde zemin ve kaya stabilizasyonu amacıyla kullanılan polimer esaslı endüstriyel malzemelerdir.

- ✓ **Zemin Güçlendirme:** Zayıf taşıma kapasitesine sahip zeminlere yüksek çekme dayanımı kazandırır.
- ✓ **Ayırma ve Filtrasyon:** Farklı tane boyutundaki zemin katmanlarının birbirine karışmasını engeller.
- ✓ **Drenaj Çözümleri:** Biriken suyun yapıdan kontrollü ve emniyetli tahliyesini sağlar.
- ✓ **Maliyet Etkinliği:** Agregat ve beton kullanımını azaltarak yapım sürelerini kısaltır.



Geogrid Nedir?

Geogrid, zemin tahkimatı, şev stabilizasyonu ve asfalt çatlaklarını önlemek amacıyla kullanılan, file veya ızgara yapılı yüksek mukavemetli geosentetik bir yapı malzemesidir. Temel işlevi, zemin katmanları arasına yerleştirilerek yükü geniş bir alana yaymak ve zeminin taşıma kapasitesini artırmaktır.

Üretim yöntemlerine ve kullanılan ham maddeye göre iki ana dala ayrılır:

Polyester Geogrid

ÖRME / DOKUMA



- **Üretim Yapısı:** Yüksek mukavemetli polyester ipliklerin dokunması ve ardından koruyucu (PVC/Bitüm/Kauçuk) kaplanmasıyla üretilir.
- **Esnek Tasarım:** Son derece esnektir; bu esneklik şantiye ortamında kolay serim ve üstün zemin uyumu sağlar.
- **Kullanım Alanları:** İstinat duvarları (Mekanik stabilize duvarlar), dik şevlerin desteklenmesi ve şev stabilizasyonu.

Ekstrüde Geogrid

PLASTİK / RİJİT

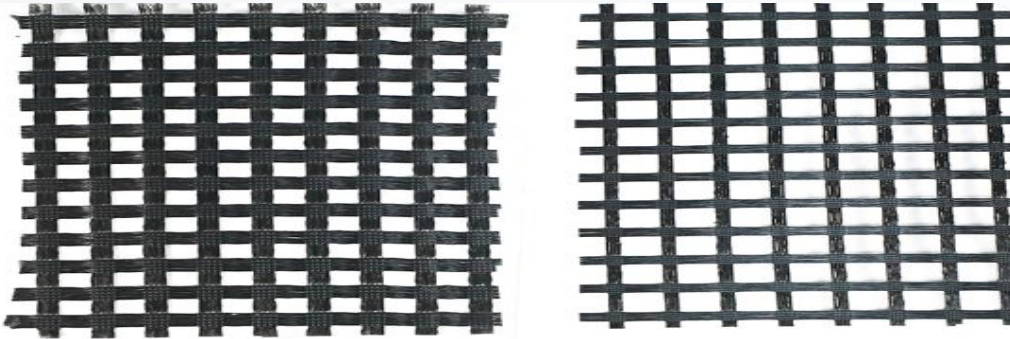


- **Üretim Yapısı:** HDPE veya PP polimer plakaların eritilip çekilmesi (ekstrüzyon) ve delinip gerdirilmesi yöntemiyle imal edilir.
- **Yüksek Rijitlik:** Sert, esnemeyen ve kilit noktalarda kaymayan yapısıyla zemin tanecikleriyle tam mekanik kenetlenme oluşturur.
- **Kullanım Alanları:** Karayolları, otoban zeminleri, demiryolu hatları ve ağır yüklü endüstriyel zemin temellerinin tahkimatı.

Örgülü Geogrid Tanımı ve Çeşitleri

Yüksek mukavemetli polyester (PET) ipliklerin dokunması veya örülmesiyle üretilen, esnek yapıdaki modern geogrid türüdür.

- ✓ **Polyester Matris:** Çekme yükünü üstlenen çekirdek yapı, yüksek modüllü mikro ipliklerden örülmüştür.
- ✓ **PVC/Bitüm/Kauçuk Kaplama:** Örgü yapısını dış kimyasal etkilere, ultraviyole (UV) ışınlarından ve şantiye hasarlarından korumak için özel olarak kaplanır.
- ✓ **Esnek Gövde:** Kumaş benzeri yapısı sayesinde düzensiz zemin yüzeylerine kolayca adapte olur ve yırtılmaz.

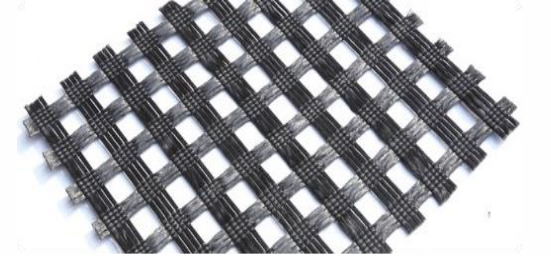


↑ Tek Yönlü Örgülü Geogrid



- **Kuvvet Dağılımı:** Çekme mukavemetinin neredeyse tamamı yalnızca ana çalışma (boyuna) yönünde yoğunlaşmıştır.
- **Yapısal Tasarım:** Dikdörtgen gözeneklere sahiptir; enine iplikler sadece mukavemet ipliklerini bir arada tutmak içindir.
- **Kullanım Alanları:** Dik şevlerin stabilizasyonu, istinat duvarları arkasındaki zemin dolguları ve heyelan önleme projeleri.

✚ Çift Yönlü Örgülü Geogrid



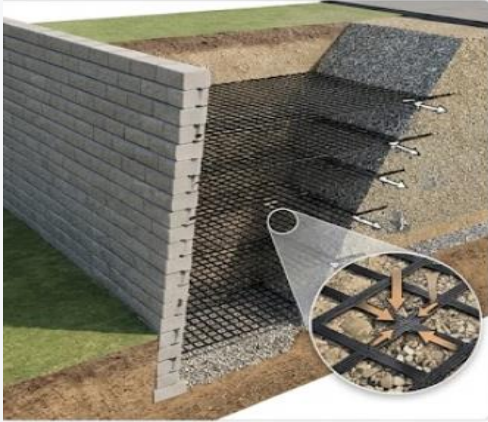
- **Kuvvet Dağılımı:** Hem enine hem de boyuna doğrultularda dengeli ve yüksek çekme mukavemeti sağlar.
- **Yapısal Tasarım:** Kare veya eşkenar dikdörtgen gözenek yapısına sahiptir, yükü iki boyutta eşit dağıtır.
- **Kullanım Alanları:** Karayolları, demiryolları, havaalanı pistleri ve zayıf zeminlerdeki temel taban stabilizasyonu.

Örgülü Geogrid Kullanım Alanları 1



İstinat Duvarları (MSE)

Geri dolgu zeminine serilerek kalıcı çekme donatısı işlevi görür. Dik beton blok veya panel arkalarında standart mühendislik çözümüdür.



Dik Şev Stabilizasyonu

Dik açılı yamaçların heyelan ve kayma risklerini önlemek amacıyla toprağın içinde katmanlar halinde kalıcı stabilizasyon sağlar.



Yol ve Köprü Yaklaşımları

Yüksek dolguların altındaki farklı oturma risklerini dağıtarak yapısal hasarları ve oturma kaynaklı çatlakları engeller.



Örgülü Geogrid Kullanım Alanları 2



Demiryolu Balast Altı

Balast ve alt-balast tabakalarının stabilitesini artırır. Balast kirlenmesini (fines) geciktirir ve balastın yana yayılmasını önleyerek bakım periyotlarını uzatır.



Havaalanı Pist Zeminleri

Ağır uçak yüklerinin pist temeline ve zeminine güvenle aktarılmasını sağlar. Mukavemeti artırarak farklı oturma ve pist yüzey bozulmalarını en aza indirir.



Otoyol Asfalt ve Temel Altı

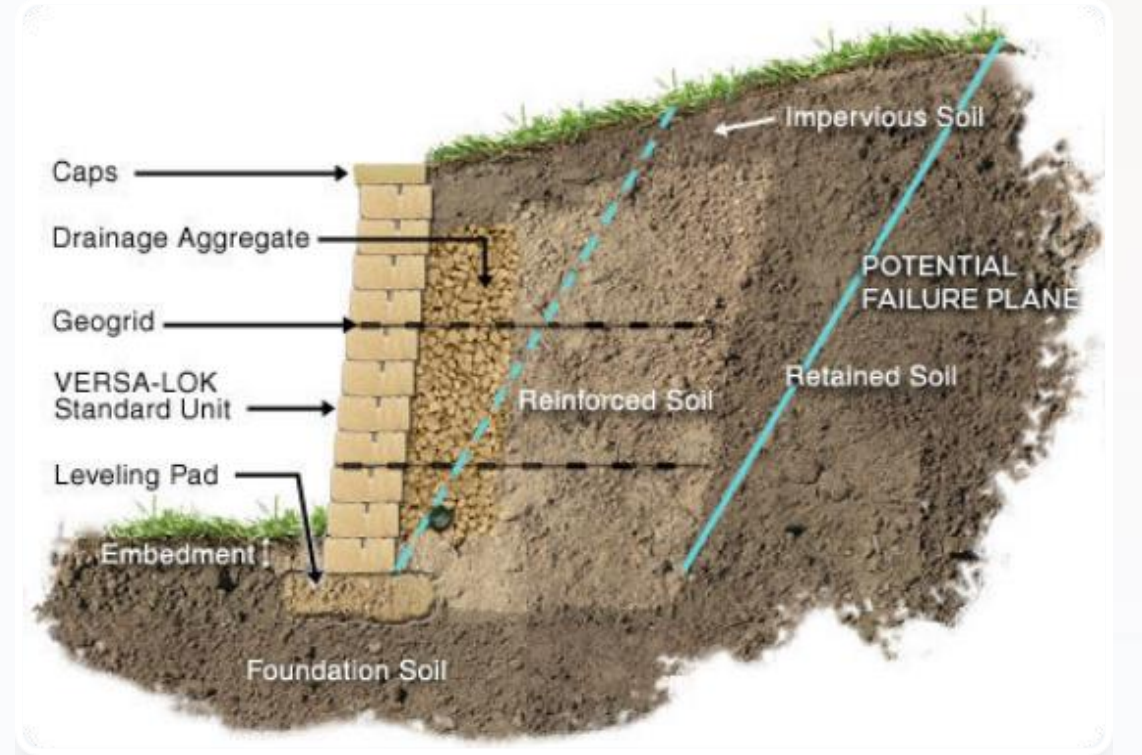
Asfalt kaplama altındaki temel ve alt-temel katmanlarını güçlendirir. Yanal hareketleri kısıtlayarak yorulma çatlaklarını ve tekerlek izi oluşumunu geciktirir.



Örgülü Geogrid Seçimi

Neden Polyester Örgülü?

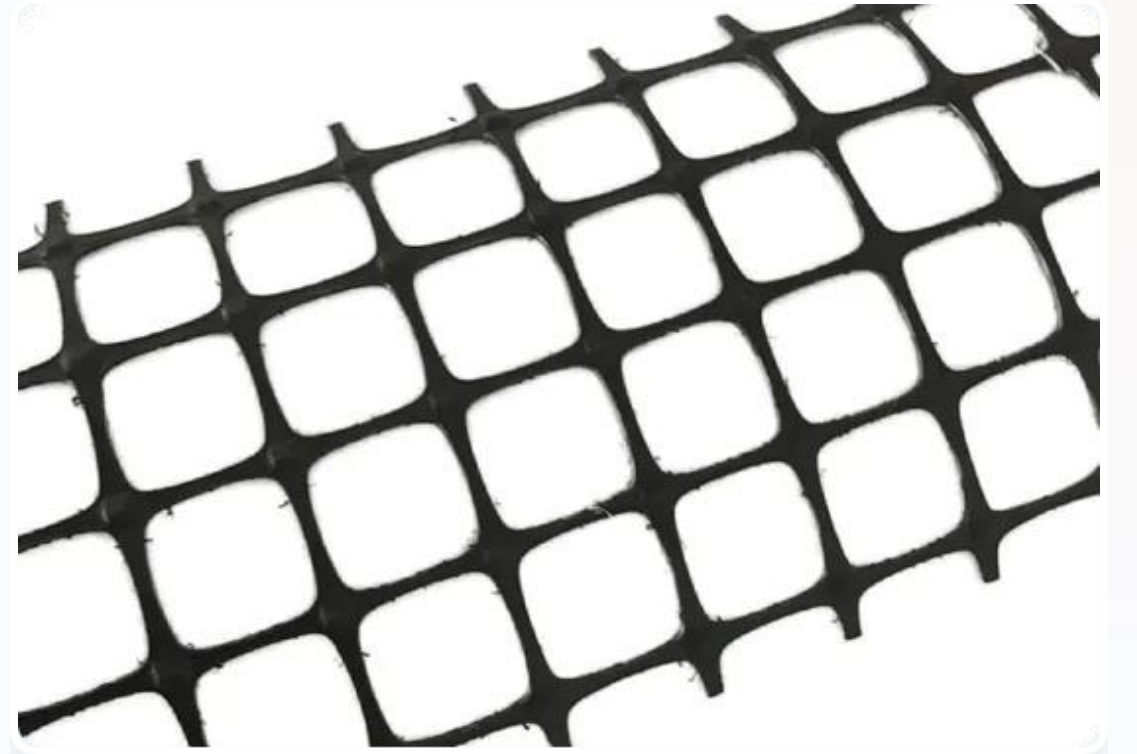
- ✓ **Düşük Sünme (Creep):** Kalıcı yükler altında uzun vadede uzama eğilimi en düşük malzemedir. Bu durum yapıların göçmesini engeller.
- ✓ **Yüksek Dayanım Sınırları:** 200 kN/m ve üzeri aşırı yük gereksinimleri olan projelerde son derece ekonomik üretilebilirlik sağlar.
- ✓ **Hızlı Kesim ve İşçilik:** Esnek yapısı rulo açılımını kolaylaştırır, şantiyede bıçak yardımıyla hızlıca ebatlanabilir.



Ekstrüde Geogrid Tanımı ve Çeşitleri

Polipropilen (PP) veya HDPE hammaddeli plakaların delinmesi ve belirli bir sıcaklıkta gerdirilmesiyle (ekstrüzyon) üretilen sert plastik yapılardır.

- ✓ **Monolitik Yapı:** Tek parça, kaynaksız döküm gövdeye sahiptir. Düğüm noktaları rijit ve esnemezdir.
- ✓ **Mekanik İnterlok:** Sert kaburgalar (ribs), agreganın geogrid gözenekleri içerisinde yatayda hareket etmesini tamamen bloke eder.
- ✓ **Kimyasal Dayanım:** PP ve HDPE kimyasal olarak nötrdür. Aşındırıcı zemin sularına ve asitlere %100 dirençlidir.
- ✓ **Çeşitleri:** Ekstrüde geogridler, kuvveti karşılama ve yükü dağıtma yönlerine göre temel olarak 3 ana çeşide ayrılır; Tek Yönlü (Uniaxial) Ekstrüde Geogrid, Çift Yönlü (Biaxial) Ekstrüde Geogrid, Üç Yönlü / Triaksiyal (Triaxial) Ekstrüde Geogrid olarak tercih edilir.



Ekstrüde Geogrid Kullanımı



Zayıf Yol Temelleri

Otoyol, demiryolu ve havalimanı pistlerinin kırma taş dolgusunun sağa sola kaçmasını engelleyerek tekerlek izi oluşumunu önler.



Şantiye Yolları

Ağır iş makinelerinin geçiş yapacağı zayıf taşıma kapasiteli zeminlerde, taş dolgu kalınlığını azaltıp hızlı bir şantiye platformu sağlar.



Agresif Atık Sahaları

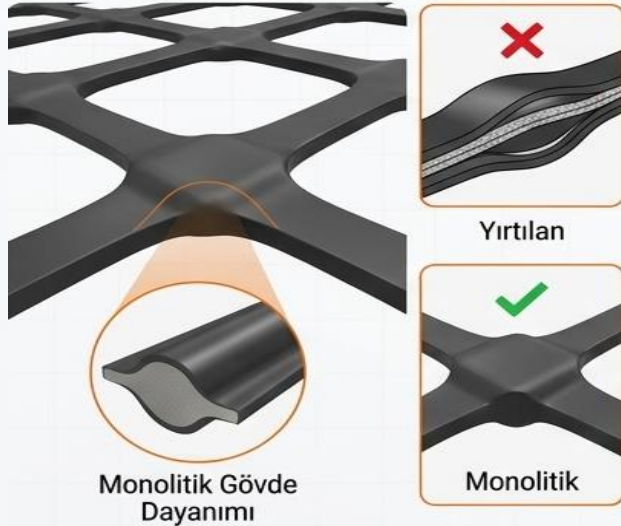
Kimyasal agresif çevre koşullarında ve atık sızıntı sularının olduğu katı atık depolama sahalarında zemin bütünlüğünü uzun vadeli korur.



Neden Ekstrüde Geogrid Seçilmeli?

- ✓ **Düğüm Noktası Dayanımı:** Monolitik gövde sayesinde düğüm noktaları dinamik araç yükleri altında kesinlikle yırtılmaz veya ayrılmaz.

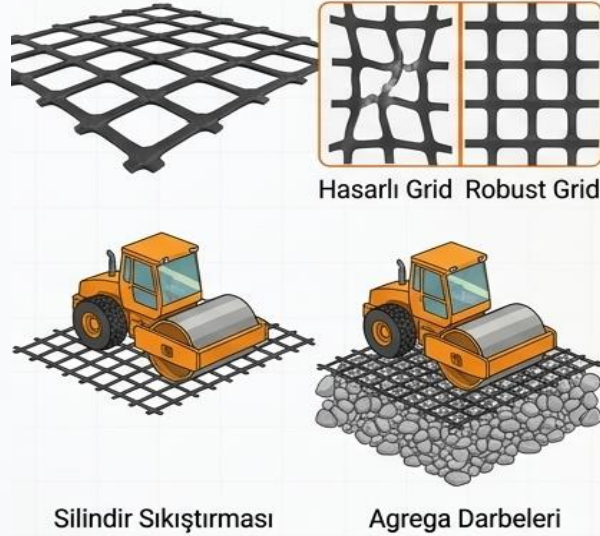
1. DÜĞÜM NOKTASI DAYANIMI: MONOLİTİK YAPI



Düğüm Noktaları Monolitik Gövde Sayesinde Delaminasyon ve Yırtılmaya Karşı Kesin Dayanım Sağlar.

- ✓ **Hasar Direnci:** Taşların sıkıştırılması ve silindir darbesine karşı üstün fiziksel dayanıklılığa sahiptir.

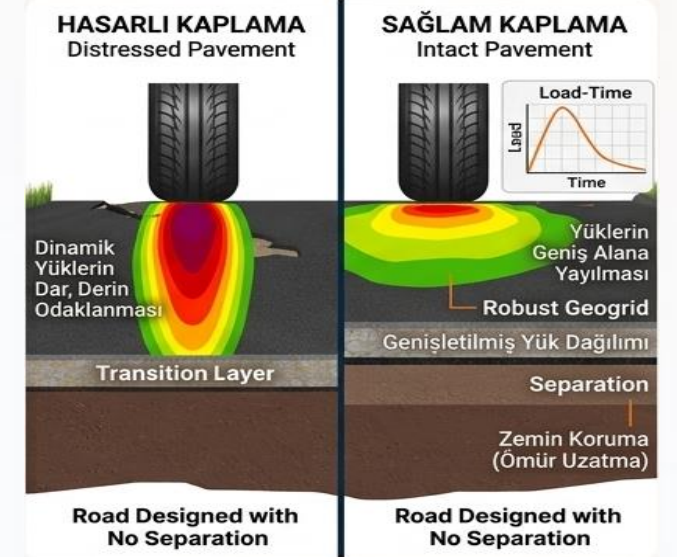
2. HASAR DİRENCİ: AGREGA VE SİLİNDİR DARBELERİ



Agrega Sıkıştırılması ve Silindir Darbelerine Karşı Üstün Fiziksel Dayanıklılık.

- ✓ **Dinamik Yük Dağılımı:** Ani araç hareketlerini geniş bir alana yayarak alt yapının kullanım ömrünü iki katına çıkarır.

3. DİNAMİK YÜK DAĞILIMI: ALT YAPI ÖMRÜNÜ İKİ KATINA ÇIKARMA



Ani Araç Hareketlerini Geniş Bir Alana Yayılarak Alt Yapı Ömrünü İki Katına Çıkarır.

Tek, Çift ve Üç Eksenli



Tek Yönlü (Uniaxial)

Dikdörtgen gözenek yapısına sahip olup yüksek dik şevlerde ve donatılı georijit duvar sistemlerinde dolgu yüklerini karşılamak üzere tasarlanmıştır.



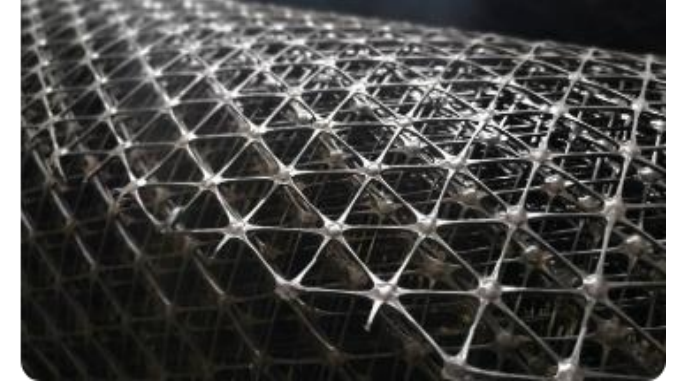
Çift Yönlü (Biaxial)

Kare/dikdörtgen formlu monolitik gözenekleri ile yükleri hem boyuna hem enine doğrultuda eşit açıyla dağıtarak klasik yol stabilizesi sağlar.

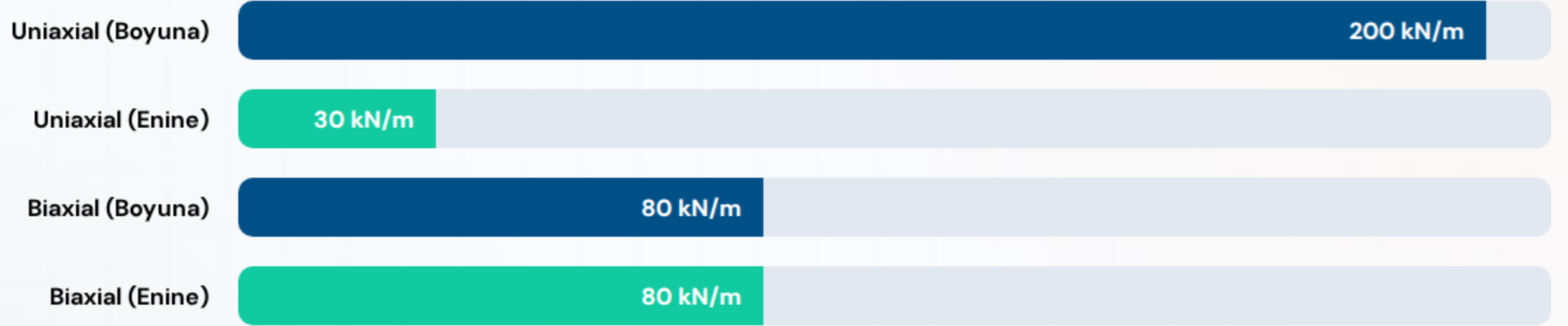


Üç Yönlü (Triaxial)

360 derece homojen yük dağılımı sağlar. Üçgen gözenek yapısı agrega kilitlemesini maksimuma çıkarır..



Çekme Mukavemeti Analizi (kN/m)



**Grafik standart bir proje için karşılaştırmalı yaklaşık değerleri göstermektedir.*

Sistem Avantajları



Sürdürülebilirlik

Daha az dolgu malzemesi kullanımı sayesinde karbon ayak izini azaltır.



Maliyet Tasarrufu

Lojistik ve malzeme giderlerinde %30'un üzerinde tasarruf sağlar.



Yüksek Güvenlik

Toprak kayması ve zemin çökmesi risklerine karşı kesin koruma sağlar.

Malzeme Seçim Matrisi

Özellik	Tek Yönlü (Uniaxial)	Çift Yönlü (Biaxial)
Dayanım Yönü	Sadece Boyuna	Boyuna ve Enine (Eşit)
Ana Malzeme	Yaygın Olarak Polyester	PP / HDPE / PET
Tipik Uygulama	İstinat Duvarları , Şevler	Yollar, Temel Takviyesi
Yük Tipi	Tek Yönlü Statik/Dinamik	Çok Yönlü Dağılık Yükler

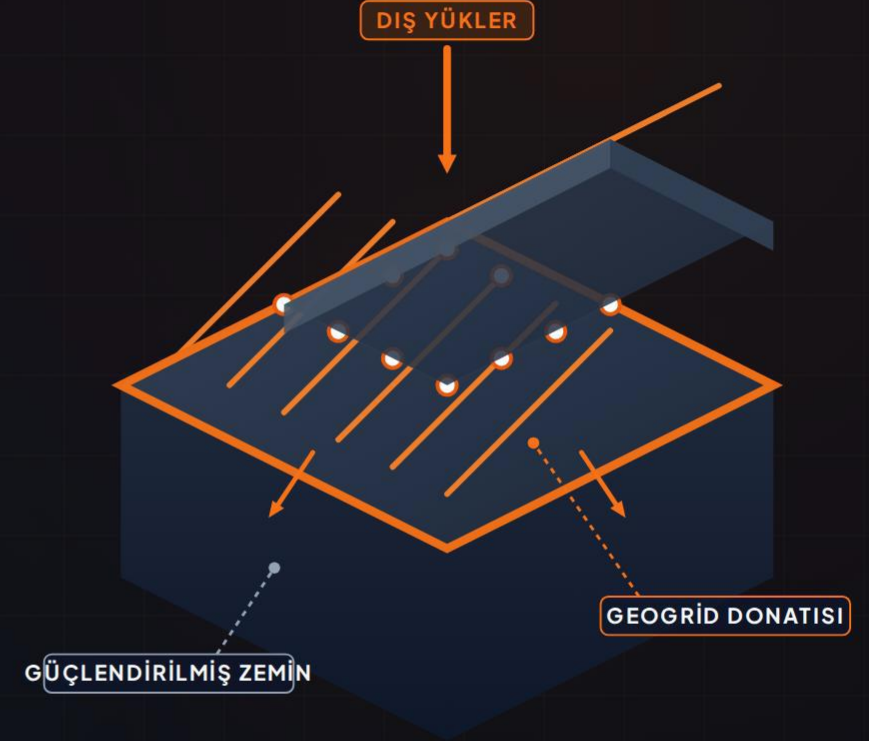
Geogrid Karşılaştırması

Özellik / Parametre	Polyester (PET) Örgülü Geogrid	PP Ekstrüde Geogrid
Çekme Mukavemeti (Tensile Strength)	Çok Yüksek. 200 kN/m, 400 kN/m ve üzeri çok yüksek tonajlara kolaylıkla ulaşabilir.	Orta – Yüksek. Genellikle 20 kN/m ile 50 kN/m (maksimum ~100 kN/m) arasında yoğunlaşır.
Sünme (Creep) Direnci	Mükemmel. Uzun süreli sürekli yükler altında kalıcı şekil değiştirme (uzama) eğilimi çok düşüktür.	Zayıf - Orta. Sürekli yüksek yük altında zamanla uzama (sünme) yapabilir.
Rijitlik ve Kenetlenme (Interlocking)	Esnektir. Agregaya ile sürtünme ve sarılma yoluyla çalışır.	Çok Rijittir. Agregaya tanelerini rijit gözenek yapısıyla hapseder (lateral restraint).
Uzatma (Elongation)	Düşük uzama oranlarında (%10'un altında) yüksek mukavemet verir.	Malzemenin yük altında ilk esneme payı polyestere göre biraz daha esnektir.

Teşekkür Ederiz

| Zemin Güçlendirmede Doğru Projeye Doğru Geogrid Çözümü

Altyapı, karayolu, şev stabilizasyonu ve demiryolu projelerinizde yüksek mukavemetli geosentetik çözümlerle kalıcı güven inşa ediyoruz.



WEB SAYFAMIZ
www.robustmembran.com



E-POSTA
info@robustmembran.com