



**BentoShield®**

# GEOSENTETİK KİL ÖRTÜ

Geomas, uzman kadrosu ile geliştirdiği son teknoloji ürünü olan geosentetik kil örtü ve geokompozit su yalıtım malzemeleri ile çevre ve inşaat projelerine hizmet vermektedir. İstanbul'daki fabrikamızda, hammaddelerin beslenmesinden son ürünün ambalajlanmasına kadar bütün süreçler tam otomatik olarak gerçekleşmektedir.

Geomas, yüksek üretim kapasitesi ve stratejik konumu ile geosentetik kil örtülerin kullanımı açısından gelişmekte olan Türkiye pazarının yanı sıra, Avrupa, Rusya ve Ortadoğu pazarında aktif olarak yer almaktadır. Bu doğrultuda, dünya çapında distribütörlük ve temsilcilik ağı ile desteklenen kurumsal yapımız ile müşterilerimize kalite, hizmet ve fiyat üçgenini en iyi şekilde sunmaktayız.







GEOSENTETİK KİL ÖRTÜ

BentoShield®

### Geomas Profesyonel Çözümler Sunar...

Katı atık depolama tesisleri, kanallar ve göletler gibi çevre projelerinde başarılı bir yalıtım uygulaması için doğru dizayn detayları, kaliteli malzeme, kusursuz uygulama ve sahada kalite kontrol şarttır. Bu noktada dizayn aşamasından uygulamanın sonuna kadar Geomas Teknik Departmanı çözüm ortağınız olarak projenizin başarısı için sizlerle beraber çalışır.

- Şartname ve spesifikasyonların hazırlanması,
- Uygulama detaylarının hazırlanması,
- Bağımsız süpervizörlük hizmeti,
- Teori ve uygulama eğitim programları.



## BentoShield Geosentetik Kil Örtüleri

BentoShield birbirine iğneleme yöntemi ile birleştirilmiş iki geotekstil tabakası arasında sodyum bentonitten oluşan bir geosentetik kil örtüdür. BentoShield geosentetik kil örtüleri, geotekstillerin dayanımlı yapılarını, sodyum bentonitin eşsiz su yalıtım özelliğiyle birleştirerek mükemmel sızdırmazlık sağlar.

BentoShield bir kez hidrasyona uğradıktan sonra şişerek sıvılara, su buharına ve gazlara karşı geçirimsiz, etkin bir hidrolik bariyer oluşturur.

Geosentetik kil örtüler, çöp depolama alanlarından göletlere, su kanallarından maden alanlarına kadar birçok çevre projesinde başarılı performansları ile kendini kanıtlamıştır. Bu doğrultuda, etkin fabrika kalite kontrolü ile üretilen Geomas geosentetik kil örtülerimiz ile en etkin ve ekonomik çözümü garanti ediyoruz.



**Geomas, uzman kadrosu ile geliştirdiği son teknoloji üretim hattı ile müşterilerine kalite, hizmet ve fiyat üçgenini en iyi şekilde sunmaktadır.**

## Sodyum Bentonit

Sodyum bentonit, kozmetikten gıdaya, demir çelik sanayinden nano teknolojiye kadar ticari ve endüstriyel alanda birçok kullanım alanı olan bir mineraldir. Milyonlarca yıl içinde, volkanik aktivasyon sonucu oluşmuş ve üstün hidrolik performans özellikleri gösteren yüzde yüz doğal bir malzemedir.

### Sodyum Bentonit BentoShield'in çalışmasını nasıl sağlıyor?



**2 gr sodyum bentonit saf su içerisinde 30 ml şişer.**

Bentonitin katmanları arasında konumlanan sodyum iyonları, ortamdaki su ile karşılaştığında birbirlerini iterek hidrasyona uğrar. Böylece sodyum bentonit granülleri kuru haline oranla yaklaşık 16 kat genişler ve sınırlayıcı basınç altında geçirimsiz, yoğun ve monolitik bir jel kıvamını alır.

Bentonit granülleri bir kez hidrasyona uğradıktan sonra, ortamdaki nem sayesinde bir daha kuru hale dönmez ve yapının ömrü boyunca aktif kalır. Böylece, oluşmuş olan bu yüksek vasıftaki kil tabakası, yüksek şişebilme kapasitesi ve geçirimsiz yapısı ile BentoShield'e benzersiz su yalıtım özellikleri kazandırır.

Doğal sodyum bentonit granüllerinin hidrasyona uğrayarak şişmesi kimyasal reaksiyon sonucu değil tamamen fiziksel bir olgu olduğu için bu granüller özel olarak kurutulsa dahi şişme ve kuruma döngüsünü sonsuza kadar tekrarlar.



**BentoShield'in içindeki bentonit granülleri şişerek bini bölgelerinde yekpare bir yalıtım sağlar.**

*Katı atık depolama tesislerinde BentoShield uygulaması.*



1. Peyzaj
2. Toprak dolgu
3. **BentoShield**
4. Sıkıştırılmış zemin
5. Katı atık

1. Katı atık
2. Drenaj tabakası
3. Geotekstil
4. Geomembran
5. **BentoShield**
6. Sıkıştırılmış zemin

# BentoShield®



Örgülü geotekstilin yüzeyinden çıkan lifler kesme dayanımını arttırarak tabakalar arasında mükemmel bir mekanik bağ oluşturur.



Geotekstiller arasında mekanik bağ kuran lifler aynı zamanda BentoShield'in içerisinde hapsolan bentonit granüllerinin yatay hareketini de engeller.



BentoShield kolayca serilerek hızlı ve düşük maliyetli uygulama çözümleri sunar.

GEOSENTETİK KİL ÖRTÜ

BentoShield®

## Avantajları

BentoShield geosentetik kil örtüleri'nin (GCL), geleneksel sıkıştırılmış kil tabakaları (CCL) ve su yalıtım malzemeleri ile karşılaştırıldığında birçok üstünlükleri vardır. Özellikle uygulandığı projelere hidrolik performans, uygulama kolaylığı ve sağladığı hacim kazancı açısından önemli avantajlar sunar.

### Büyük Maliyet Avantajları Getirir

- **150 kamyon** dolusu kil sadece **1 kamyon** dolusu BentoShield'in kapladığı alanı kaplayabilir.
- BentoShield **1 santim**'den az kalınlığı ile **1 metre** sıkıştırılmış kile denk gelerek, standart bir depolama alanında büyük oranda ilave hacim sağlar.
- Üretim kalite kontrolü sistemi sayesinde BentoShield kritik performans değerlerini garanti altına alır ve tamamen öngörülebilir maliyeti ile pahalı ve zaman alan saha kalite testleri gerektirmez.

### Üstün Hidrolik Performans Özelliklerine Sahiptir

- Donma çözülme döngüsünün neden olduğu kuruma çatlakları veya oluşabilecek farklı oturma hareketleri sıkıştırılmış kil tabakalarında ciddi miktarda sızıntı problemlerine neden olabileceken; BentoShield yüksek çekme mukavemeti ile bu zorlu durumlara dayanır ve kendi kendini onarabilen yapısı ile oluşan çatlakları doldurur.
- BentoShield, **5x10<sup>-11</sup> m/sec** değerinde geçirimsizlik sağlayarak **1 metre** kalınlığındaki kil tabakasından daha üstün sızdırmazlık performansı gösterir.

### Uygulama Kolaylığı Sağlar

- BentoShield rulolarını serip birleşim noktalarını üst üste bindirmek kil tabakalarını yüzlerce kez taşımaktan, boşaltmaktan, yaymaktan ve sıkıştırmaktan çok daha kolaydır.
- Sıkıştırılmış kil uygulamanın başarısı malzeme, hava koşulları, ekipman ve işçilik gibi çoğu zaman kontrol dışı etmenlere bağlıdır. BentoShield ise özel kaynak ekipmanı, astar veya kalifiye işgücü gerektirmez; yağmur, kar ve - 40°C gibi sert hava koşullarında dahi uygulanabilir.

### İğneleme Teknolojisi Fark Yaratır

- BentoShield, iğneleme prosesi sayesinde bentonit tabakasını metrekarede milyonlarca lif ile güçlendirir ve kayma gerilmelerini geotekstil tabakalara aktararak dik meyillerde dahi mükemmel dayanım gösterir.

### Standart ebat ve paketleme

<b>Ebat*</b>	5 m x 40 m	2.5 m x 40 m
<b>Alan</b>	200 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
<b>Ağırlık**</b>	1100 kg	550 kg

\* BentoShield proje ihtiyaçları doğrultusunda farklı ebatlarda tedarik edilebilmektedir.

\*\* BentoShield proje ihtiyaçları doğrultusunda farklı ağırlıklarda üretilebilmektedir.

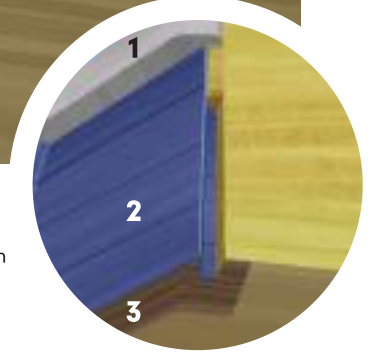


BentoShield saha şartlarına uygun olarak ambalajlanmıştır.

## Kanallarda BentoShield uygulaması.



Ankraj hendeği



1. Beton kaplama
2. BentoShield
3. Sıkıştırılmış zemin

### Teknik özellikler

#### BENTONİT TABAKASI

<b>Bentonit Miktarı</b> ASTM D5993	5.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>Şişme İndeksi</b> ASTM D5890	25 ml/2 gr
<b>Sıvı Kaybı</b> ASTM D5891	18 ml

#### GEOTEKSTİL TABAKASI

<b>Örgüzsüz-Birim Alan/Ağırlık</b> ASTM D5261	200 g/m <sup>2</sup>
<b>Örgülü-Birim Alan/Ağırlık</b> ASTM D5261	110 g/m <sup>2</sup>

#### GEOKOMPOZİT

<b>Kalınlık</b> EN 964-1	6 mm
<b>Sıvı Geçirimsizliği</b> ASTM D5887	$5 \times 10^{-11}$ m/s
<b>Akı İndeksi</b> ASTM D5887	$1 \times 10^{-8}$ m/s
<b>CBR</b> EN ISO 10319	1860 N
<b>Çekme Mukavemeti</b> ASTM D6768	13 kN/m
<b>Soyulma Dayanımı</b> ASTM D6496	60 N/m
<b>Kesme Direnci</b> ASTM D6243-8	24 mPa

## Uygulama detayları

### Yüzey Hazırlığı

Yüzey yeteri derecede düz, boşluksuz olmalı ve keskin taşları, inşaat pisliklerini ve yüzey suyunu barındırmamalıdır. BentoShield uygulanmadan önce, son bir tesviye ve sıkıştırma çalışması ile yüzeydeki boşluklar doldurulmalı, minimum %85 proktor yoğunluğu sağlanmalıdır.

### BentoShield Uygulaması

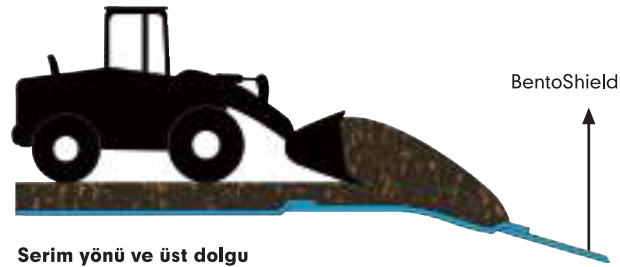
BentoShield ruloları, yayıcı bir mil aparatı yardımı ile bir iş makinesinin ön tarafından askıya alınır ve örgülü tarafı uygulayıcıya bakacak şekilde serilir.

Bu sayede 200 metrekare büyüklüğündeki rulolar dahi aslı durduğu mil etrafında rahatça döner ve gün içerisinde binlerce metrekare BentoShield en verimli şekilde uygulanabilir.



Uygulayıcıya kılavuzluk eden iki şeritli kenar çizgileri vasıtası ile minimum bindirme alanı ölçmeye gerek kalmadan garanti altına alınır. Bini alanı en az 15 cm olmalı ve bindirme yönü eğim ile aynı doğrultuda olmalıdır.

Serildiği alanda olası hareketini en aza indirmek için çivi veya zımba ile mekanik yoldan sabitlenebilir, kritik alanlara ve ek yerlerine malzemeyle beraber tedarik edilen BS Granules serpilerek takviye yapılmalıdır.



Projenin ihtiyacına göre, uygulama sonrası BentoShield'in üzeri toprak veya beton ile kaplanabilir. BentoShield'in üzerine gelecek minimum 30 cm kalınlığındaki sıkıştırılmış toprak dolgu BentoShield'in çalışması için gerekli sınırlayıcı basıncı oluşturmaya yeterlidir.





## Ankraj hendeği

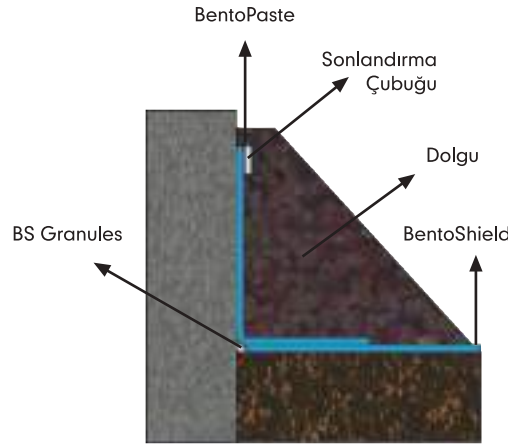
Özellikle 7H:1V'den yüksek eğimli alanların en tepe noktasında, BentoShield uygulaması için bir ankraj hendeği açılmalı veya proje özelliklerine göre, şevden uzağa doğru bir ankraj mesafesi oluşturulmalıdır. Ankraj hendeği, köşelerinde keskin çıkıntılar ve serbest toprak ihtiva etmemeli ve kuru olmalıdır. Yeterli çekme direncini sağlayabilmek için, BentoShield ankraj hendeğinin taban yüzey alanını kaplamalı ama duvarın arkasını aşmamalıdır.



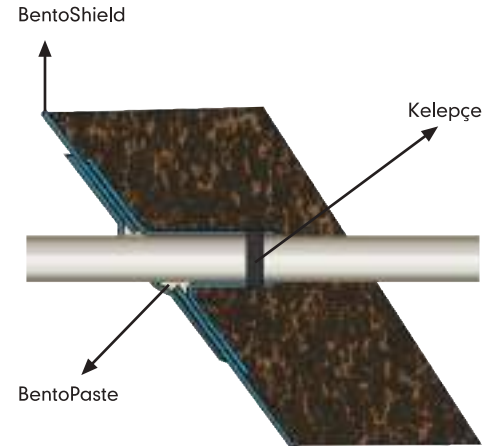
Daha detaylı bilgiler için lütfen Kalite Güvence ve Teknik şartname El Kitabına başvurunuz.

## Penetrasyonlar ve Detay İşçiliği

BentoShield gaz menfezi gibi boruların etrafına, temel duvarlarına, drenaj havzasında projenin ön gördüğü doğrultuda kolaylıkla kullanılabilir. Detaya göre bir bıçak vasıtası ile kesilerek yapının şeklini kolayca aldıktan sonra, yapı ile BentoShield arasına "BS Granules" ile pah oluşturulur.



Perde duvar bitim detayı



Boru geçiş detayı



## Katı atık depolama alanları

### Taban Kaplama Sistemleri

BentoShield katı atık depolama alanı projelerinde tek başına veya üstüne serilebilecek geomembran ile birlikte sıvı geçişine karşı sızdırmaz bir bariyer oluşturur. Geleneksel sıkıştırılmış kil tabaklarıyla karşılaştırıldığında çok daha etkin ve ekonomik bir çözüm sunar ve fabrika kontrollü yapısı ile her daim aynı kalitede uygulamayı garanti altına alır.

### Katı Atık Kapama Sistemleri

BentoShield katı atık depolama alanı kapatma sistemlerinde hidrolik ve gaz bariyer olarak çoğunlukla tek başına kullanılır ve dik eğimlerde dahi mükemmel derecede kayma dayanımı gösterir.

Özellikle donma çözülme döngüsü sonucu oluşan çatlaklar ve farklı oturma hareketleri sıkıştırılmış kil tabakalarında oluşan sızıntıları ciddi miktarda artırabilir. BentoShield ise bu tip problemleri kendi kendini onarabilen yapısı ile ortadan kaldırır.

### Maden Alanları

BentoShield maden endüstrisinde başlıca atık lagünlerinde taban kaplama ve kapatmasında kullanımına elverişlidir.

BentoShield geomembran ile beraber kullandığında mükemmel bir sızdırmazlık sistemi oluşturur. Böylece maden ıslah alanlarında ortaya çıkan yüksek PH ve agresiflikteki zararlı maddelerin yer altı sularına karışmasını önleyerek çevreye duyarlı şartların sağlanmasını garanti eder.

## Sıvı depolama alanları

### Göletler

BentoShield göletlerde, golf tesislerinde, atık su lagünlerinde, sulama ve yangın göletlerinde ve havalandırma lagünlerinde hidrolik bariyer olarak kullanılır. Lagün ve rezervuarlardaki setleme hacminde sağladığı düşüş sayesinde tasarruf sağlar.

BentoShield ayrıca yeni inşa edilen sulak alanlarda mahalli toprağın su sızıntısına karşı geçirgenliğinin çok olduğu durumlarda ideal bir seçenektir.

### İkincil Depolama Alanları

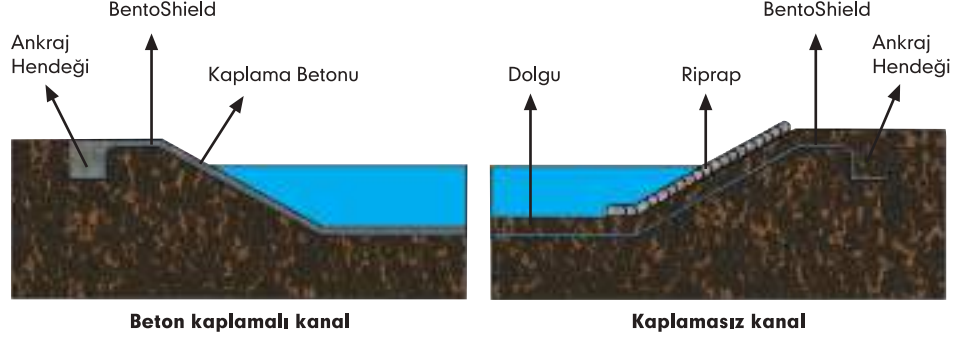
BentoShield ikincil depolama alanlarının ihtiyaç duyduğu yüksek dayanım özelliklerini sağlar ve basit uygulama teknikleri sayesinde bu tip yapılarda sıkça rastlanılan zor detaylara kolay ve düşük maliyetli çözüm sunar.

Ayrıca BentoShield modern depolama tanklarında kullanılan katodik koruma sistemleriyle uyumludur. Katodik koruma ile ilgili detaylı bilgiler için lütfen temas kurunuz.

### Su Kanalları

Temiz suyun daha değerli bir kaynak olarak görülmesiyle beraber, açık su kanallarının verimliliği günümüzde daha dikkatli ele alınmaya başlamıştır. Bu noktada en önemli görev, kanal kaplamalarına düşmektedir ve BentoShield, yeni veya var olan kanallarda su kaybını en aza indirerek etkin ve düşük maliyetli çözüm sunar.

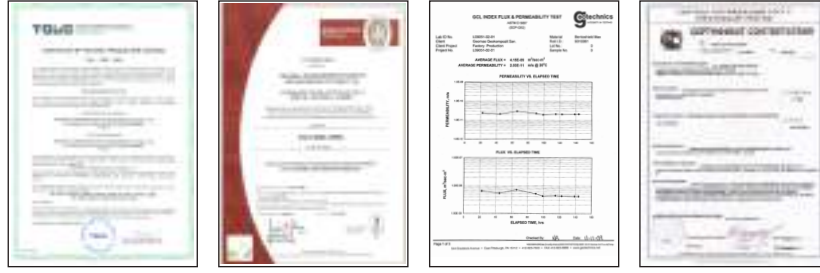
Kanal kaplama sistemlerinde kullanılan bir yalıtım malzemesi kanal dizaynındaki dik yanal eğimler, kanal boyundaki farklı oturmalar gibi zor koşullarla başa çıkabilmelidir. BentoShield bu koşullar için ideal bir yalıtım kaplamasıdır.



## Fabrika üretim kontrolü

Geomas, ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ile beraber CE ve GOST gibi prestijli ürün kalite belgelerine sahiptir. Bu sistemlerle uyumlu olarak uygulanan "Kalite Güvence Programı" sayesinde, hammadde temininden ürünün son aşamasına kadar tüm üretim prosesi etkin bir şekilde kontrol ve takip edilir.

Laboratuvarımızda BentoShield'in mamul ve hammadde özellikleri teste tabi tutularak standartlarda tariflenmiş sertifikalı özelliklerini sağladığı garanti altına alınmış olur. Ayrıca bağımsız akredite test kuruluşlarınca, su geçirimsizliği ve fiziksel dayanımı gibi ürün performansını kanıtlayan hayati testler de düzenli aralıklarla yapılmaktadır.



### BENTOSHIELD 5000 Kanıtlanmış standart çözüm

En çok tercih edilen ürünümüzdür. Minimum 5 kg ağırlığında sodyum bentonit mineralleri örgülü ve örgüsüz geotekstiller arasında iğneleme yöntemi ile yerleştirilmiştir.

### BENTOSHIELD LW Hafif ve ekonomik çözüm

Proje özelliklerine uygun olarak daha hafif yapısı ile ekonomik bir alternatif sunmak için tasarlanmıştır.

### BENTOSHIELD SMAX Dik eğimlerde güvenli çözüm

Örgülü geotekstilin çekme mukavemetine ihtiyaç duyulmayan fakat yüksek kesme mukavemeti ve kayma dayanımı istenilen alanlarda güvenle kullanılabilir.

### BENTOSHIELD LM Geomembran ile ikili koruma

BentoShield LM ile geotekstilin bir yüzüne geomembran tabakası lamine edilerek özellikle su depolama alanlarında mükemmel geçirimsizlik değerleri sağlanır.

BentoShield®



## GEOSENTETİK KİL ÖRTÜ

© GEOMAS 2012

Cumhuriyet Mah. Fatih Cd. No.4  
34876 Kartal İstanbul TÜRKİYE

T: +90 (216) 451 48 48 Pbx.  
F: +90 (216) 309 74 57



[www.geomas.com.tr](http://www.geomas.com.tr)

[info@geomas.com.tr](mailto:info@geomas.com.tr)

İZOMAS ŞİRKETLER GRUBU



# BENTOSHIELD

## GEOSENTETİK KİL ÖRTÜ

- ÇEVRE PROJELERİ
- GÖLET VE PEYZAJ UYGULAMALARI
- 

GEOMAS GEKOMPOZİT

# KATI ATIK DEPOLMA ALANLARI



AMASYA  
MAKSOMER



# ORMAN YANGIN GÖLETLERİ

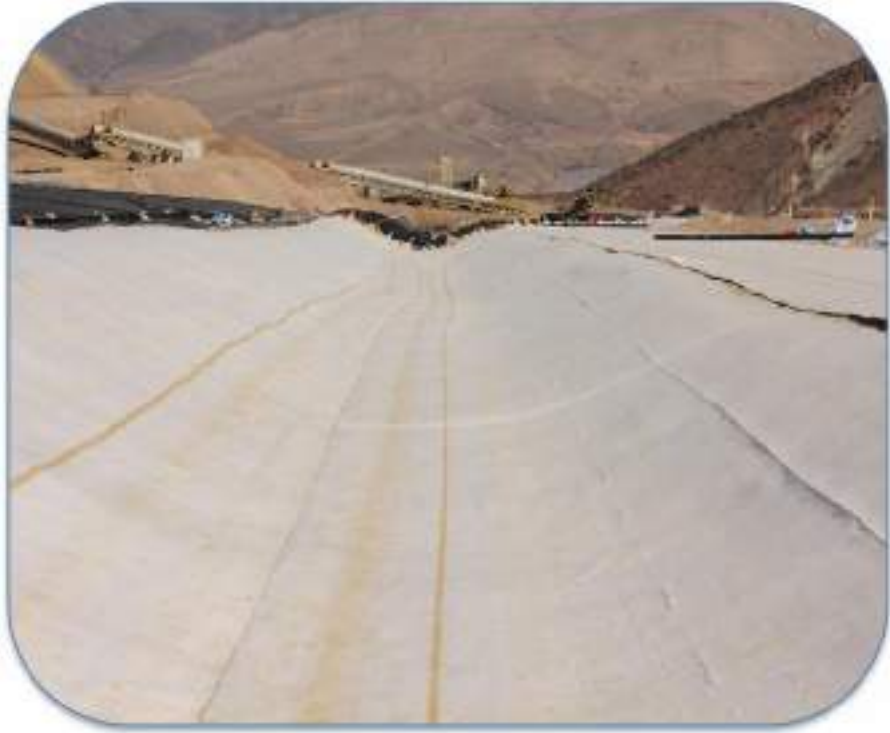


MENDERES AKÇAKÖY

# MADEN ALANLARI



ANAGOLD  
ERZİNCAN İLİÇ





# ALTIN MADENİ



AIMROC

AZERBEYCAN

