

Terramesh istinat duvarları



Donatılı zemin yapılarında Maccaferri çözümleri

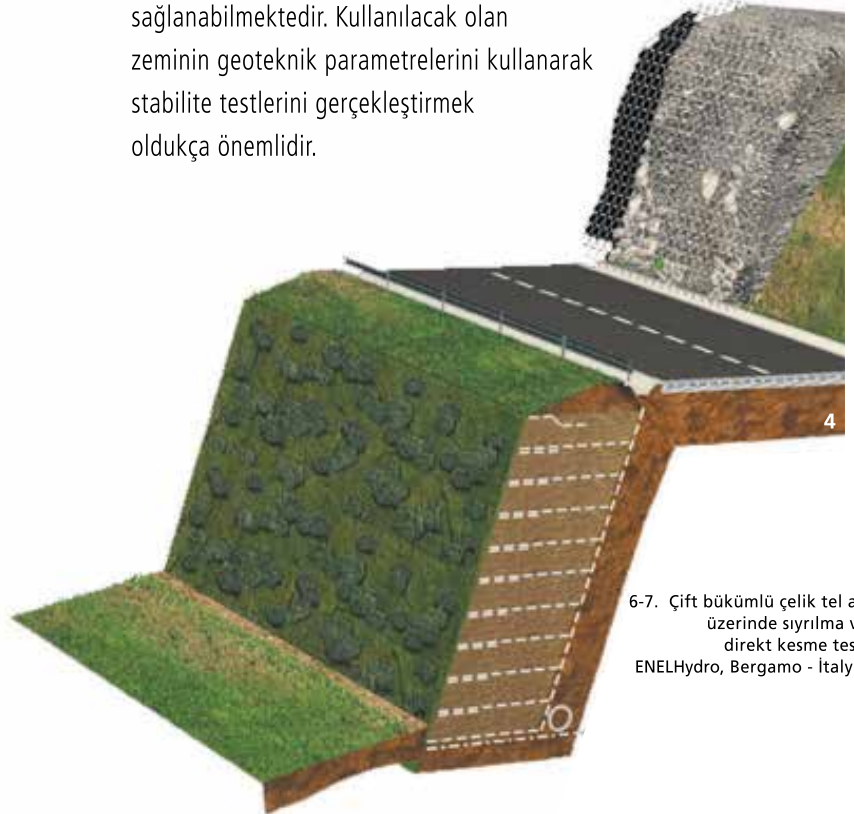
Deneyim ve malzemelerin teknoloji ile birlikte gelişimleri sayesinde donatılı zemin yapıları, donatılı yapılar için geleneksel bir çözüm olarak düşünülebilir. Bu sebeple, söz konusu bu yapıların farklı uygulamaları sistemlerin geçerliliğini ve uygunluğunu ortaya koymaktadır. Bunlar; yol güçlendirme işleri, atık depolama alanlarındaki dolgu işleri, gürültü bariyeri, nehir ve profesyonel kaya bariyer dolguları olarak bilinmektedir.

Teknik araştırmalar ve alanındaki en prestijli araştırma enstitülerinin iş birliğiyle beraber Maccaferri, en zorlu koşullarda ve sistemlerin servis garantisini sağlayarak rekabetçi teknik çözümleri piyasaya sunma becerisine sahiptir.

Maccaferri tarafından geliştirilen Terramesh® sistemi fabrikada üretilmiş, uygulanmaya hazır modüler sistemlerdir. Bu özellikleri sayesinde kurulum süreleri kısadır ve kapak kısmından başlayıp kuyruk kısmına kadar yekpare şekilde devam eden donatı kısımları yer almaktadır.

Donatılı Zemin

Donatılı zemin yapıları; uygulandıkları zeminin iç kütle özelliklerini değiştiren, belirli çekme mukavemetine sahip zemin güçlendirme özellikleri ile şev stabilizasyonu ve yol dolgularının stabilizasyonu alanlarında kullanılan yapılardır. Destekleme yapıları olarak kullanılan bu sistemler, teknik ve yapısal anlamda klasik betonarme veya kafes sistemlere göre alternatif sistemler haline gelmişlerdir. Nitekim bu sistemler, çevreye duyarlı olmalarının yanında ekonomik olmaları bakımından da diğer sistemlere göre tercih sebebi olmaktadır. Donatılı duvarlar esnek yapıları sayesinde oturmaları tolere edebildikleri için zayıf zeminlerde de rahatlıkla kullanılabilen, deprem etkilerine dayanıklı yapılardır. Şev veya yol dolgusu stabilizasyonunda, dolgu niteliğinde olmayan malzeme ile granülometrisi uygun olan malzemeler karıştırılarak ekonomik çözümler sağlanabilmektedir. Kullanılacak olan zeminin geoteknik parametrelerini kullanarak stabilite testlerini gerçekleştirmek oldukça önemlidir.



6-7. Çift bükümlü çelik tel ağ üzerinde sıyırılma ve direkt kesme testi
ENELHydro, Bergamo - İtalya.

1-2. Malezya – Sabah'taki Sinsuran – Kota Kinabalu yolu üzerinde gabionlar ile yapılan ilk "Donatılı zemin" yapısı örnekleri.



5

5. Çelik teller ve geogridler, durabiliteleri optimize etmek için plastik kaplamalar ile kaplıdır.

Testler

Alt yapı projelerinde her zaman en doğru tasarımı yapmak, Maccaferri'nin araştırmalarının odak noktasını oluşturmuştur. Maccaferri, kohezif ve sıkıştırılmış zeminlerde kullanılan çift bükümlü tel ağdan oluşmuş ürünlerin davranışlarını ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. (Avustralya Savunma Kuvveti Akademisi - Camberra, Federal Otoyol İdaresi - ABD, ISMES - Bergamo, İtalya). Farklı sıklık oranına sahip zeminlerde yapılan güçlendirme çalışmalarında oluşan deformasyonların araştırılması (ISMES- Bergamo, İtalya; "Bathurst" - Kanada), yüksek dayanıma sahip geogridli çift bükümlü tel kombinasyonunu geliştirme fırsatı vermekte ve böylece olası çözümlerin çeşitliliğini arttırmaktadır. Bunların yanı sıra bu testler Maccaferri'ye işin tasarım aşaması sırasında kullanılacak olan uygun kriterleri elde etme fırsatı vermiştir. Ayrıca testler, zemin davranışı hakkında en gelişmiş geoteknik yöntemlerini kullanan yeni bir yazılımın (Macstars 2000) geliştirilmesini sağlamıştır.

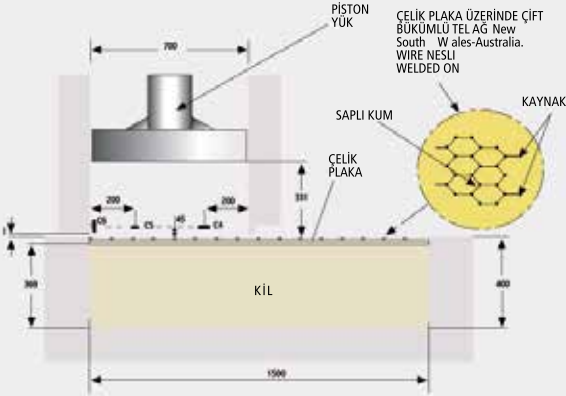
Süreklilik

Süreklilik, dayanım ve güvenlik, Maccaferri mühendislerinin dikkatlerini ve kaynaklarını kullandıkları esas unsurlardan bazılarıdır. Süreklilik yalnızca tasarım aşamasında kullanılan kriterlere ve modellere değil; ayrıca tasarımda kullanılan malzemelerin teknik özelliklerine de bağlıdır. Uygun koruma kaplamalarına sahip malzemelerin seçimi ve tasarım aktivitesi içerisinde doğru emniyet parametrelerinin kullanılması, Maccaferri'yi en titiz enstitülerin şart koştuğu kalite standartlarında bir lider haline getirmektedir. Terramesh® sistemi, çinko ve alüminyum elementlerinin alaşımından oluşmuş bazı durumlarda plastik kaplama ile kaplanan ve böylece 120 yıla kadar servis ömrü garantisi sağlamış olan çift bükümlü tel ağ ürünlerinden oluşmaktadır.

8. Donatı olarak kullanılan çift bükümlü tel ağ davranışının araştırılması Camberra Üniversitesi, Yeni Güney Wales, Avustralya.

Direkt kesme kutusu, test düzeneği

6



7



8

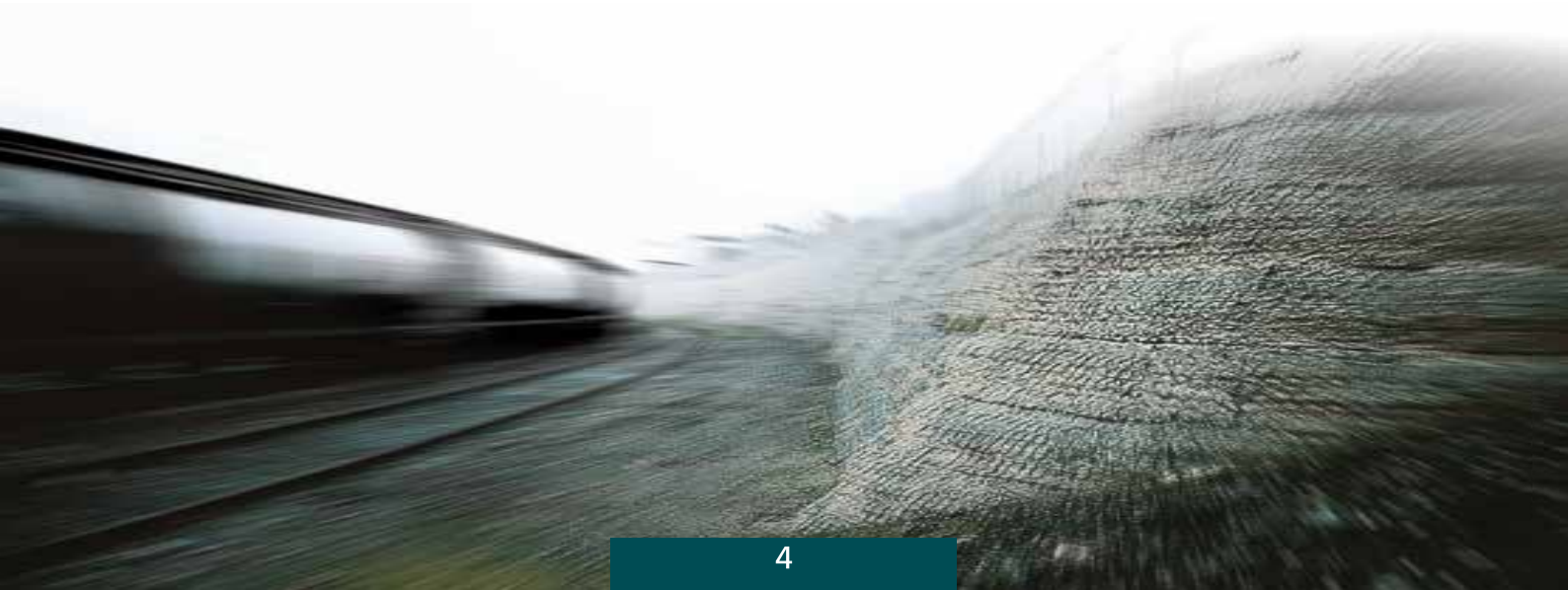


Ön Yüz Görünümleri: Seçim Kriterleri

- İstenen peyzaj görünümü (taş, yeşil, beton blok).
- Yeniden yeşillendirme fırsatı, uygun filtre, bitkisel toprağın ve harici katmanın bulunması.

Ayrıca uzmanlarla beraber püskürtme çim uygulamasının ve bitki kesimlerinin gerçekleştirilmesi. Kuru bir iklimde veya iş bakımının planlanmadığı yerlerde taşlı ön cephelerin kullanılması tavsiye edilir.

- Zemin donatısı kullanılarak yapısal devamlılığın sağlanması.
- Malzeme montajı ve kalite garantisi sağlayan endüstriyel bir ürün olan Terramesh modülleri.
- Yerleştirme sürecinde iyi bir sonucun elde edilmesini sağlamak amacıyla iş sahasında malzeme, anahtar teslimi çözümler ve konusunda uzman ekibiyle teknik destek.

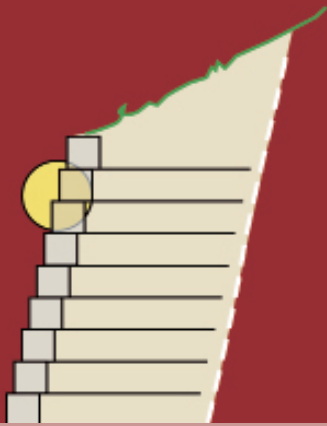
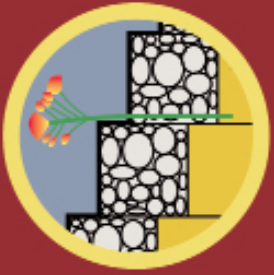




DİKEY GÖRÜNÜMLÜ TERRAMESH®



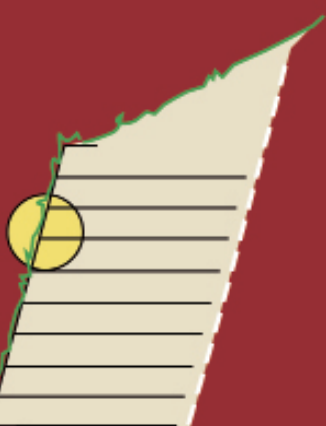
11



TERASMAN GÖRÜNÜMLÜ TERRAMESH®



12



YEŞİL TERRAMESH®



11. Madencilik sektöründe 23 m yüksekliğinde Terramesh sistem istinat duvarı yapısı Sumbawa-Endonezya.

12. Yol kenarında Terramesh sistem istinat duvarı yapısı, Papua YeniGine.

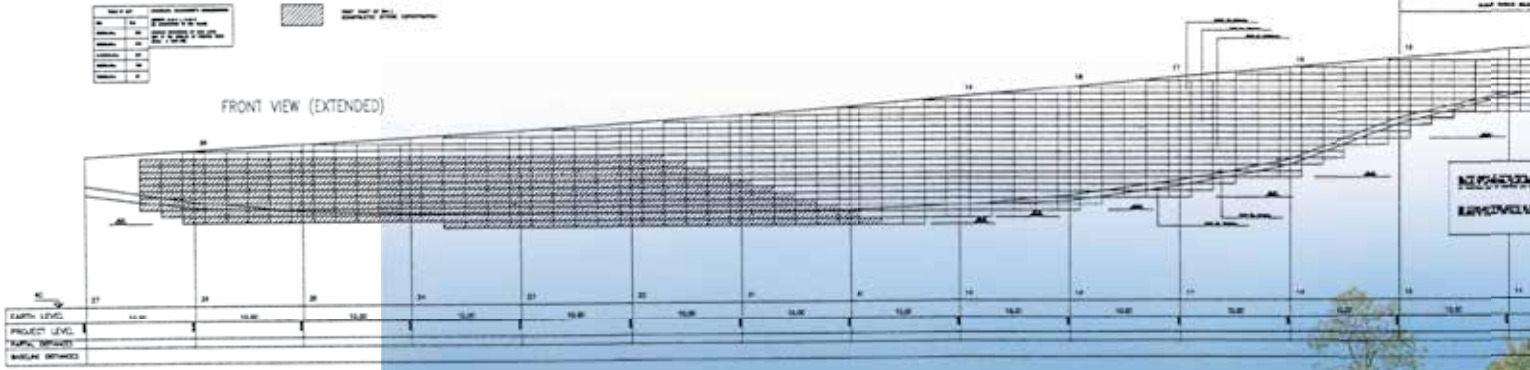
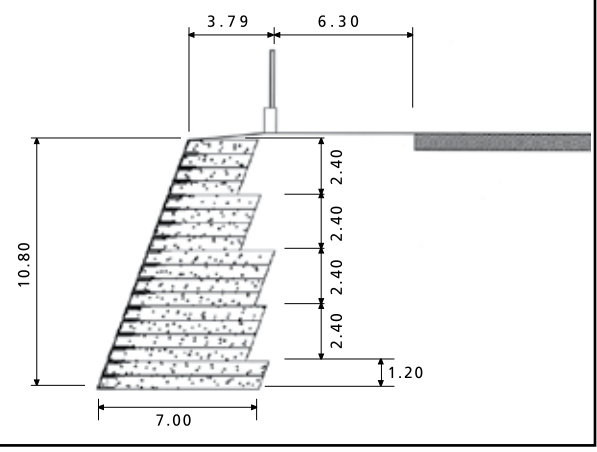
13. Yeşil Terramesh ön cephe Casalecchio di Reno (BO)-İtalya .

Güçlendirme: Çözümler

Terramesh® sistemi



14

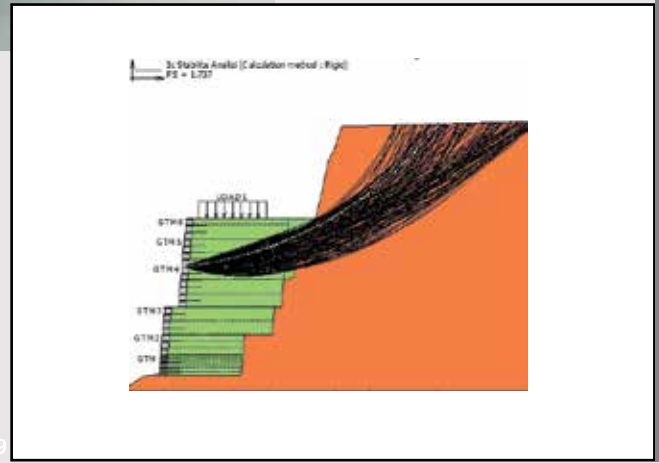
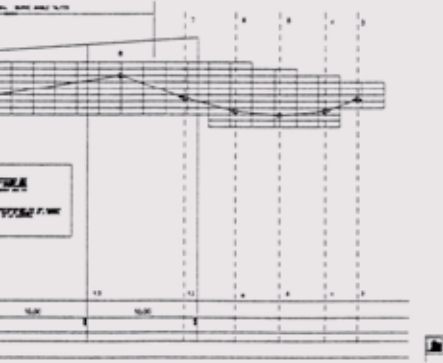


14-15-16-17. Imola yarış pisti yanındaki istinat işi, Terramesh® güçlendirilmiş yeşil yapı ile gerçekleştirilmiştir.
Imola - İtalya.

17



18-19. Geosentetik Donatılı Terramesh İstinat Duvarı Artvin Barajı ve Hidroelektrik Santrali Artvin - Türkiye

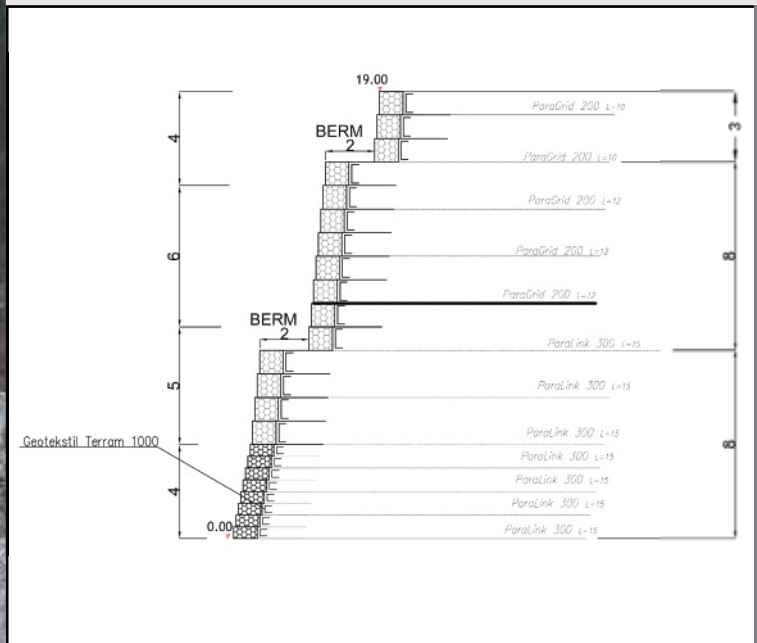


19

Terramesh sistemi + Geogrids



20 20-21 Efemçukuru Altın Madeni İzmir - Türkiye



Geogrids

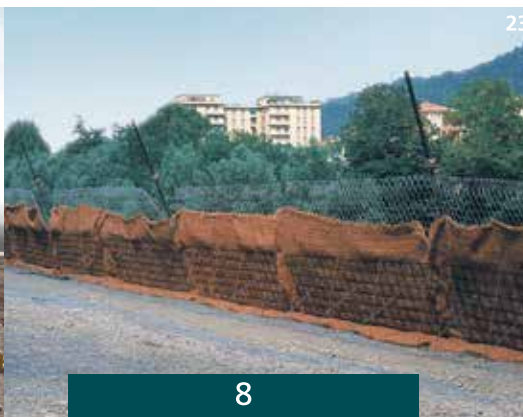


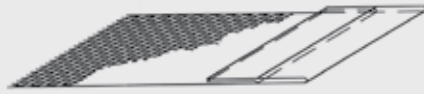
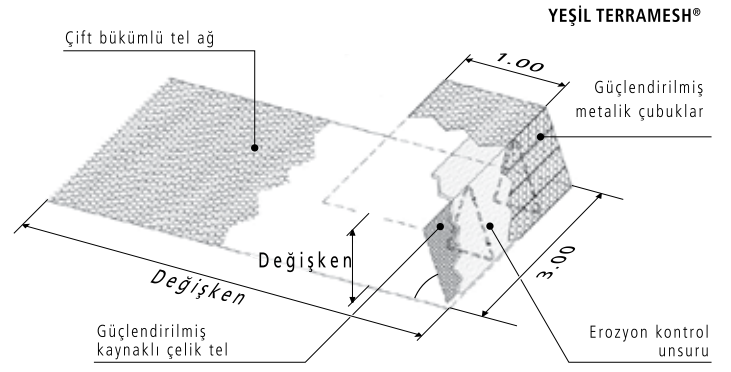
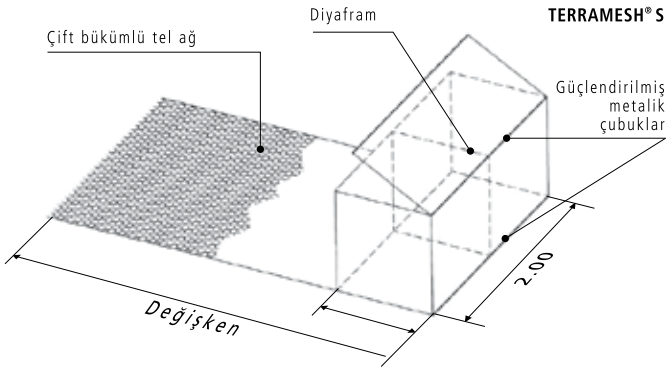
Terramesh Sistem

Müteahhitlik firmalarıyla olan ilişkileri sayesinde Maccaferri, uygulanabilirlik maliyetlerinde ve uygulama sırasındaki sorunları azaltan ürünler sunmaktadır. Terramesh® sisteminin kurulumu, yeterli bir eğitimden sonra herkes tarafından hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir. Sağlam, dayanıklı ve uygun maliyetli bir yapı elde etmek için Maccaferri'nin verdiği kurulum talimatlarına uymak oldukça önemlidir.

Bunun yanı sıra iş sahasında emniyet sağlanmış olur. Toprağın sıkıştırılması ve hazırlanması, yol inşaatı için belirlenmiş bütün yerel mevzuatlara uygun olarak, geleneksel ekipmanlarla yapılır. Yapısal yol dolgusu, iyi kalitede granüler dolgu malzemesiyle, yüksek drenaj kapasitesi ve yüksek iç sürtünme açısına sahip malzemelerle yapılmalıdır. Özellikleri zaman geçtikçe bozulmamalıdır. Bu mümkün değilse, yerleştirme sırasında tasarımcının kullanılacak zemin özelliklerini dikkate alması sağlanmalıdır.

Test sonuçları, dolgu değerleri için 0,02 mm'den 6 mm'ye kadarki ölçülerin (%100 geçiş) yol dolgusu için optimum bir sınıflandırma olduğunu göstermiştir. Ayrıca, olası kaplama hasarını engellemek amacıyla güçlendirme yapısı içerisine yerleştirilen kısmi emniyet faktörünün olması durumunda daha yüksek sınıflandırma değerleri kullanılabilir. Yeşil cephe durumunda, yeşillendirme işleminde en fazla etkinliği elde etmek amacıyla dış cephenin hemen arkasında mevcut alan içerisinde küçük bir bitkisel toprak katmanı hazırlamak gerekli olacaktır. Yerel iklim durumu, maruziyet, proje geometrisi ve alanın bitkisel özellikleri göz önünde bulundurularak yeşillendirme sürecini garanti altına almak için uygun tohum - su karışımı püskürtme işlemi ve bitki yerleşimi dikkate alınmalıdır.

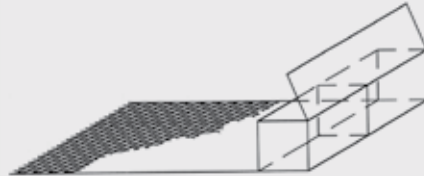




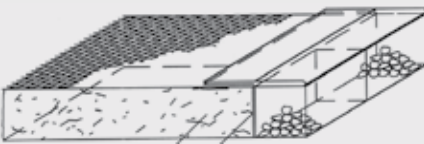
Fabrika üretimi tek bir modül; kullanıma hazır şekilde katlanmış.



Modül açılımı; katlanmış köşe boyunca açılmış.

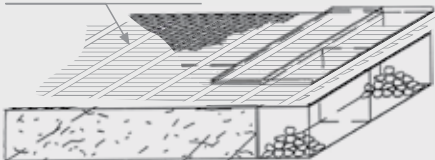


Bölme panelleri (diyaframlar); kenarlardaki bağlama telleri ile bağlanmış.

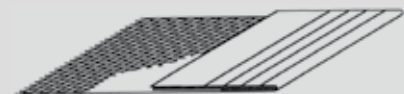


Gabion bölümü taşla doldurulmuş ve kapak tellerle kapatılmış. Geotekstil konumlandırılmış ve geri dolgu yapılmış.

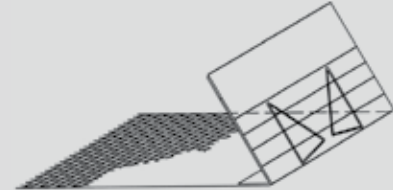
Olası Geogridler



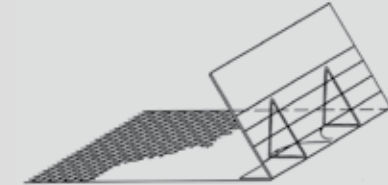
Bir sonraki modül üst tarafa yerleştirilerek Geogrid katmanı oluşturulabilir.



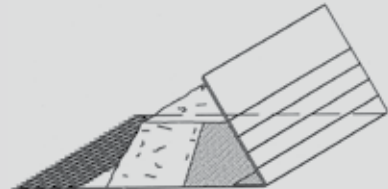
Fabrika üretimi tek bir modül; kullanıma hazır şekilde katlanmış. Bitkilendirme matrisi, ilave kaynaklı tel ağ paneli, üçgen kuvvetlendirme çelik braketleri dahil.



Modül açılımı; katlanmış köşe boyunca açılmış, gerekli şeve doğru katlanmış köşe boyunca açılmış.

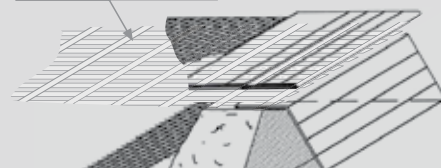


Üçgen destek braketlerinin açılması ve eksen dönüşü.



İstenilen seviyeye kadar geri dolgu.

Olası Geogridler



Cepenin üst tarafa katlanması. Bir sonraki modülün yerleştirilmesi ve paslanmaz çelik halkaların aşağıdaki üniteye bağlanması. Olası Geogrid Katmanı.

Tasarım: Eski yollar üzerine

Tasarım seçimleri, yalnızca niteliksel veya öznel analizlerin değil, ayrıca nicel analiz sonuçları doğrultusunda ortaya çıkmıştır. Bu sebepten dolayı şirketimiz, donatılı zemin yapıları için MACSTARS gibi çeşitli yazılımları yaratan laboratuvar, saha ve bibliyografik araştırmaları teşvik etmiştir. Bu enstrümanlar, evrim geçiren araçlar olarak yani sürekli olarak güncelleştirilebilen ve geliştirilebilen esnek enstrümanlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu "sözler değil, işler" felsefesi son yüzyıldan üçüncü bin yılın başına kadar Maccaferri'yi bir çözüm sağlayıcı (yalnızca bir ürün sağlayıcı değil) olarak karakterize eden bir mevcudiyeti ve istekliliği göstermektedir.

MACSTARS 2000

MACSTARS programı, örneğin, şev stabilitesini sağlamak ve çekme gerilmelerini karşılama için dizayn edilen donatılı zemin yapılarının stabilitesini kontrol etmek için tasarlanmış bir yazılımdır. Ayrıca bu program, Limit Denge Yöntemi'ni kullanarak kuvvetlendirmenin olmadığı durumlarda denge kontrollerinin yapılmasını mümkün kılmaktadır.

MACSTARS programı, belirli ve karmaşık çözümleri detaylandırma ve çeşitli kuvvetlendirme malzemeleri, farklı ulusal standartlar, bütün olası harici gereksinimler, çeşitli geometriler, farklı zemin tipleri ve olası hidrolik gerilmeler açısından bütün tasarım unsurlarını doğrulama olasılığı kapsamında esnek olmasıyla farkını ortaya koyar.

Testler, donatılı zemin yapılarının gerçek geometrisi baz alınarak gerçekleştirilir. Kompleks şevlerin tasarımında, tasarımlar arasındaki karşılıklı etkileşimi göz önünde bulundurarak şevin tamamını ele almak mümkündür.

Esnekliğinin yanı sıra temel bir yenilikçi unsur olarak çekme kuvvetlerinin dikkatli bir şekilde deformasyon yöntemlerini kullanarak analizlerini yapar. Deplasman yöntemi, geleneksel yöntemlerden yalnızca kuvvetlendirmelerin simülasyon dönemi açısından farklılık gösterir. Rijit bir yöntem içerisinde her kuvvet, gerilme dayanımı ve çekme yükü arasındaki bir minimum kuvvete eş değer başka bir kuvvetle simüle edilir.

Deplasman yönteminde kuvvetlendirme, kuvvetlendirme üzerinde kullanılan deformasyona ve onun elastiklik özelliklerine göre değişen bir kuvvet üzerinde simüle edilir.

MAC.ST.A.R.S 2000
Maccaferri stability analysis of reinforced slope
Office Maccaferri Spa
via Agrosti 6, 40123 Bologna
Ing. M. Vicari

Project Title:
Cross Section:
Site:
Folder :

Date : 03/22/1999

SOIL PROPERTIES		
Soil : s1	Description : T1	
Cohesion	[KN/m ²]	130.00
Friction Angle	[°]	35.00
Ru value		0.00
Natural Weight of soil	[KN/m ³]	22.00
Saturated Weight of soil	[KN/m ³]	22.00
Elastic Modulus	[KN/m ²]	0.00
Poisson ratio		0.30
Soil : s2	Description : B1	
Cohesion	[KN/m ²]	0.00
Friction Angle	[°]	0.00
Ru value		0.30
Natural Weight of soil	[KN/m ³]	0.00
Saturated Weight of soil	[KN/m ³]	0.00
Elastic Modulus	[KN/m ²]	34.00
Poisson ratio		19.00
Soil : s3	Description : B2	
Cohesion	[KN/m ²]	0.00
Friction Angle	[°]	0.00
Ru value		0.30
Natural Weight of soil	[KN/m ³]	0.00
Saturated Weight of soil	[KN/m ³]	0.00
Elastic Modulus	[KN/m ²]	34.00
Poisson ratio		19.00
Soil : s4	Description : B3	
Cohesion	[KN/m ²]	0.00
Friction Angle	[°]	0.00
Ru value		0.30
Natural Weight of soil	[KN/m ³]	0.00
Saturated Weight of soil	[KN/m ³]	0.00
Elastic Modulus	[KN/m ²]	34.00
Poisson ratio		19.00
Soil : s10	Description :	
Cohesion	[KN/m ²]	0.00
Friction Angle	[°]	0.00
Ru value		0.00
Natural Weight of soil	[KN/m ³]	19.00
Saturated Weight of soil	[KN/m ³]	19.00
Elastic Modulus	[KN/m ²]	0.00
Poisson ratio		0.30

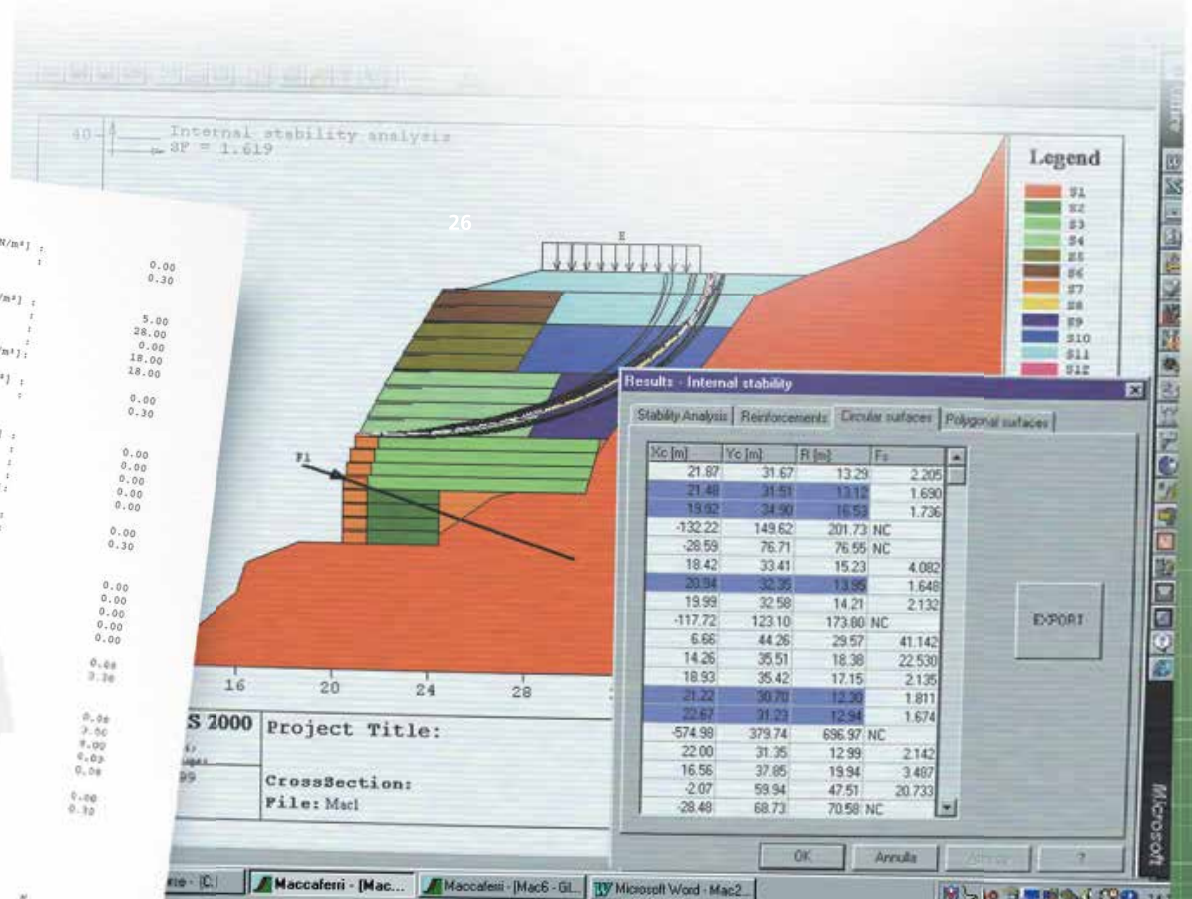


Analiz sırasında yapılan tahkikler (Janbu veya Bishop yöntemleri kullanılarak)

- Yüzeysel stabilite
- İç stabilite
- Toptan göçme stabilite dengesi
- Kayma tahkiki
- İstinat duvarları
- Oturma

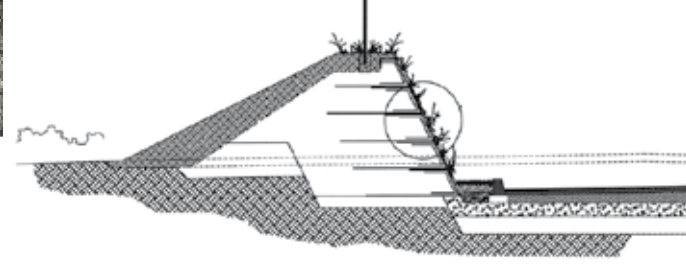
Rapor

Analizler sonucunda bütün proje ve sonuç verilerini özetleyen program çıktısı şeklinde rapor alınabilmektedir. Rapor bir word dosyası olarak kaydedilebilir.





27



27 - 28. Şehir içinde gürültü bariyeri olarak kullanılan Yeşil Terramesh®, Bologna-İtalya.

Referanslarımız

30. Ankara-İstanbul Yüksek Hızlı Tren Projesi Terramesh Sistem ve Yeşil Terramesh uygulaması Bilecik-Türkiye

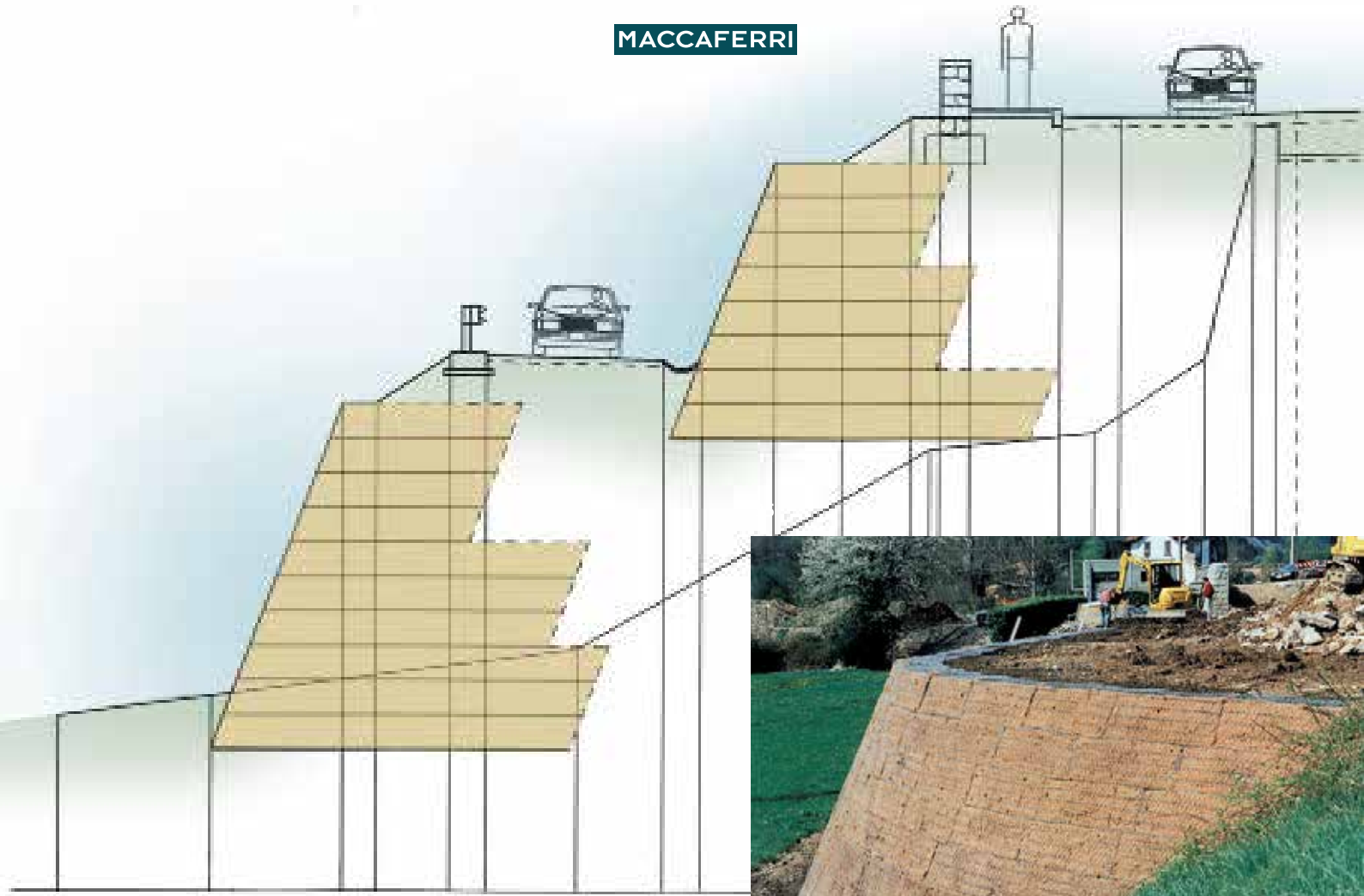
30



31 -32 . Terramesh®sistem istinat duvarı uygulaması
İzmir-Türkiye



33 -34 . Yeşil Terramesh® istinat duvarı
Villesse (GO) - İtalya



35 - 36 - 37.
Yeşil Terramesh® kullanılarak yolun
yeniden düzenlenmesi
Valled'Ogna (BG) - İtalya.



38 - 39. Yeşil Terramesh® istinat duvarı,
Civitanova Marche (MC) - İtalya.





40



41

40-41. Geogridlerle şev stabilizasyonu, Tapei - Tayvan.



42

42. Terramesh® sistem ve gabionlarla yol dolgusu ve menfez koruması, Picerno / Baragiano (PZ) - İtalya.

43



44

43-44. Yeşil Terramesh® istinat duvarı Sinop - Türkiye





45



46

45 - 46. Yeşil Terramesh® ile istinat duvarı ve hidrolik işler Ugovizza (UD) - İtalya.

47 - 48.
Yeşil Terramesh® uygulaması
Adana-Türkiye



48



47



54. Şev stabilizasyonu, Jastrzebiej Gorze - Polonya



49. Yeşil Terramesh® istinat yapısı Bologna, İtalya.



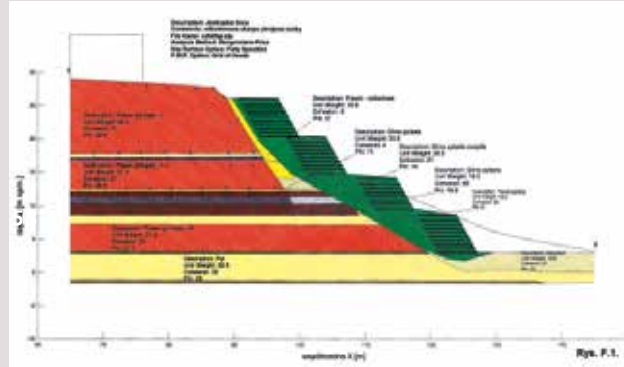
50. Yeşil Terramesh® ile yeni park alanı için istinat duvarı Ariccia (RM) - İtalya.



51. Terramesh®sistem istinat duvarı Sinop - Türkiye



52. Madencilik endüstrisi için Terramesh®sistem istinat yapısı, Sumbawa Endonezya.





55

55 - 56. Fori Imperiali arkeoloji sahası için Yeşil Terramesh® istinat yapısı, Roma - İtalya.



60

60 - 61 - 62. Çevre düzenlemesi ve terasman inşaatı için Nehir seti korumasında Terramesh® kullanımı. Casalecchio di Reno (BO) - İtalya.



57

57. Yeşil Terramesh® istinat yapısı İstanbul - Türkiye.





59

59. Yeşil Terramesh® istinat yapısı
İstanbul-Türkiye



58

58. Terramesh® S ve gabionlarla hidrolik
koruma, Vella nehri, Sulmona (AQ) - İtalya.



61

62

63. Yol Genişletme için geogrid istinat
yapısı, Arcola (SP) - İtalya.

64. Yeşil Terramesh® ile nehir kıyısı koruması,
Cogne (AO) - İtalya.



63



64

Maccaferri Türkiye

Maccaferri olarak, 5 kıtada faaliyet gösteren 70'den fazla iştirakimiz, 100'den fazla ülkede bulunan kuruluşlarımız ve 3000'in üzerinde çalışanımızla mühendislik yapıları ve çevresel inşaat sektöründe çözümler sunmakta ve konusunda uzman ekiplerimizle teknik destek vermekteyiz. Global ağımız, faaliyet gösterdiğimiz sektörlerin inovasyon ve çevre dostu ürünler ve uygulamalarla büyümektedir. Çift bükümlü tel ağ türevi ürünlerin uluslararası standartlar dahilinde üretilbildiği, 10.000 m² alana sahip fabrikasını Düzce'de kurmuş olup, buna ek olarak dünya çapında diğer fabrikalarımızda üretilmekte olan geosentetik ürünlerin satış ve pazarlama faaliyetlerine de devam etmektedir.

Danışmanlık ve Çözüm Ortaklık

Maccaferri "Yenilikçi Mühendislik Çözümleri" sloganıyla yalnızca ürün tedarik etmekle kalmayıp aynı zamanda çok yönlü, ekonomik ve çevreye duyarlı çözümler sunmaktadır. Uygulamalarında müşterileriyle, çözüm ortaklığı çerçevesinde çalışmakta olup, hizmet ve çözümlerinin kalitesiyle sürdürülebilirliğe dayanan bir ilişki kurmayı amaçlamaktadır.

Kurumsal Yapı

Maccaferri'nin sürdürülebilir büyümesi, yıllardır sürdürdüğü yenilikçi, mükemmel hizmet ve çevreye saygı ilkelerine dayalıdır. Maccaferri'nin vizyon ve misyonu, yarının dünyasını düşünerek, yaşamı ve doğayı inovatif çözümlerle uyumlu hale getirmek, mükemmelliği ve sürdürülebilirliği gözetmektir. 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.



TÜM HAKLARINI MACCAFERRI'YE AİTTİR. İZİNSİZ ÇOĞALTILMASI YASAKTIR. 2016/OCAK

Detaylı bilgi için web sayfamızı ziyaret edebilirsiniz.

MACCAFERRI



Maccaferri Çevreci Mühendislik Çözümleri San. ve Tic. A.Ş.
My Office İş Merkezi, Barbaros Mahallesi Çiğdem 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/