İŞLEM GÖRMÜŞ STABİLİZE ZEMİN (POLİPROPİLEN TAKVİYELİ ZEMİN STABİLİTÖRÜ) UYGULAMASI (BİSİKLET YOLU)

İşin tarifi: Projesine ve detayına göre işlem görmüş stabilize zemin (polipropilen takviyeli zemin stabilitörü) uygulaması (bisiklet yolu) yapılması işidir. Belirtilen özelliklerdeki malzemenin temin edilip detayında gösterildiği gibi katman serilip iyice sıkıştırılması için gerekli her türlü malzeme ve zayiatı, nakliye, işçilik, işyerinde yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma, yüklenici karı ve genel giderler dahil fiyatıdır.

Malzeme Özellikleri:

Polipropilen takviyeli zemin stabilitörü Teknik Şartnamesi

1. TANIMI;

Çimento veya kirec iceriği olmadan polipropilen liflerden olusan toprağın fiziksel, kimyasal ve mekanik ozelliklerini gelistireren toprağın doğal rengini değistirmeyerek doğayla uyumluluğunu kanıtlayan toprak stabilizasyon urunudur.

2. İÇERİĞİ VE REAKSİYON MEKANİZMASI

iceriğindeki inert polimer fiberler sayesinde toprağın fiziksel, kimyasal ve mekanik ozelliklerini gelistirerek, toprağın sağlamlasmasını ve sıkılasmasını sağlar. Doğayla uyumlu olmasının yanında cevresel kosullardan ve nem miktarındaki buyuk değisikliklerden etkilenmeden, donma-cozunme periyotlarına dayanıklılığı ve kullanıldığı toprağın rengini değistirmemesiyle betonun kullanıldığı sağlamlastırma yontemlerinden ayrılmaktadır. Toprağın, jeomekanik ozelliklerini (kohezyon, tasıma kapasitesi, su gecirgenliği, donma ve cozunme direnci v.b.)gelistirir.

Toprakta bulunan silikat, aluminat ve karbonatların hidratlasma prosesinde katalizor gorevi ustlenir. Bu reaksiyon polipropilen takviyeli zemin stabilitoru uygulanmıs toprağın sıkılasmasını, sertlesmesini ve cevresel faktorlere dayanımını arttırır. Karısımdan 28 gun

sonra toprakta sıkılasma sonucunda olusan basınc kullanılan miktarına gore 7 MPa değerine kadar yukselir.

3. ÇEVRE İLE UYUMU

Fiziksel, kimyasal ve minerolojik kompozisyon yapısı itibariyle stabilize edilecek toprak ile benzerlikler gosteren, cevreyle uyumlu olarak tarif edilir. Urun icerisinde yer alan polipropilen fiber tamamen etkisizdir. Bu nedenle toprağın fiziksel ve kimyasal ozelliklerini muhafaza eder. CNR Ulusal Arastırma Enstitusu Su Arastırma Enstitusu Defter 64 - Cilt 3

kullanılarak asetik asit ile testleri yapılmıstır. Cevresel uyumu garanti eder, mevcut ekosisteme hicbir yan etkisi soz konusu değildir.

ASETİK ASİT İLE YIKAMA DENEY SONUCU

Pb (ppm)	Cr(VI) (ppm)	As (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
<0.005	<0.001	0.01	<0.001	<0.02	0.3	0.7	<0.1

Ornek							
Toprak Zemin stabilitörü ilaveli toprak	<0.005	<0.001	<0.005	0.001	<0.02	0.1	<0.1 <0.1

Yukarıdaki karsılastırmalı analiz ağır metal atıklarında artıs olmadığını belirtmektedir. Dolayısıyla polipropilen takviyeli zemin stabilitoru ile stabilize edilmis olan toprağın cevreyi kirletici veya zarar verici bir ozelliği olmadığı gozlenmistir.

Cevresel etki anlamında, beton girdilerinden biri olan cimentoda bulunan (CrO6) krom 6 bilesiği; cevreye zarar verirken bu stabilitorun cevreye zararı yoktur.

Kullanıldığı toprağın rengini değistirmemektedir, isteğe bağlı olarak pigmentler kullanılarak renk seceneği sunmaktadır. Cevresel kosullara bağlı olarak, yıllar icerisinde renk tonunda değisim gozlenebilmektedir.

4. UYGULAMA ASAMALARI

1- Uygulama oncesinde mevcut toprak ile ilgili laboratuvar performans testleri yapılır;

2- Uygulama oncesinde, zemin stabilitorü uygulanmıs toprağın labortuvar performans testleri yapılır;

3- Laboratuar analizlerine gore stabilitor uygulaması yapılması.

4.1. Uygulama oncesinde mevcut toprak ile ilgili performans testleri yapılır;

• Mevcut toprağın sınıflandırılması: Granulometrik Analizler (UNI- CNR 10006)

• Atterberg limitleri ve plastisite indeksi: (UNI 10014)

• Optimum sıkıstırma kosulları (yoğunluk ve nem): AASHTO prosedur mod. (CNR-BU 69-30/11/89)

• CBR İndeksi: (CNR-UNI 10009)

4.2 Uygulama oncesinde, stabilitor uygulanmıs toprağın performans testleri yapılır;

• Atterberg limitleri ve plastisite indeksi (1. ve 7. gunler icin) : (UNI 10014)

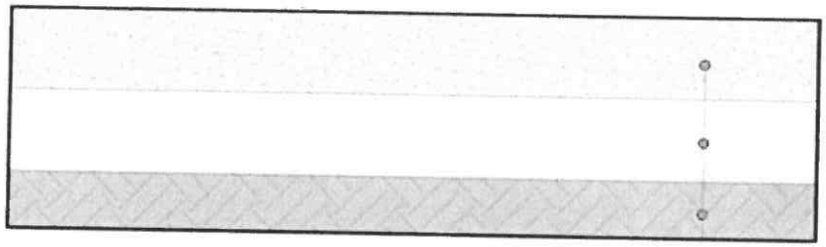
• Tabaka, silindir ile sıkıstırılarak son sekil verilir.

• En az 48 saat beklenir ve yuzeyde statik sıkısma olusumu sağlanmalıdır.

• Uygulama sonrası en erken 7 gun; alan uzerinde ağır yuk tasıması yapılmamalıdır.(hava kosullarına bağlı olarak sure uzayabilir.)

• Son mukavemetini 28 gun sonra kazanır.

Polipropilen takviyeli zemin stabilitorü Uygulama Kesidi;



Polipropilen takviyeli zemin stabilitör uygulanmış Stabilize Zemin
(10 cm)

%98 Sıkıştırılmış Zemin
(8-10cm)

Toprak Tabakası

5. Uygulama Sekilleri;

• Bisiklet ve yaya ulasımının sağlandığı yollar dısında kullanılmamalıdır.

• Ağır tasıt ulasımı sağlanan yollar da uygulanamaz.

• Kırıcı, delici veya zemin stabilizasyonuna zarar verebilecek herhangi bir alet veya makinayla zeminde olusan hasarlara dikkat edilmelidir.

• Drenaj ve altyapı islerini isverenin ustlendiği uygulamalardan doğacak cokme ve bozulmalar kolaylıklar tamir edilebilir.

• Zemin stabilizasyon uygulamasının ilk 6 ayında, cevresel kosullara bağlı olarak ust tabaka partikullerinde olusan ayrısmalar, doğal toprak yol dokusunu sağlamaktadır.

• Zemin stabilizasyon uygulamasının devamındaki doseme malzemeleri veya cim alanla bağlantıları hemzemin olmalıdır.

• Merdiven veya teraslama uygulamalarında rıht kısmında (tuğla, travers ve benzeri) sınırlandırıcı doseme malzemeleri kullanılmalıdır.

• Yapısındaki ozellikler sayesinde; diğer toprak stabilizasyon sistemlerine kıyasla yuzeydeki bitkisel olusumu minimum duzeylere indirger.

• Elektrik, su ve benzeri altyapı hatları yol stabilizasyonu uygulanan zeminin altından

• Optimum sıkıstırma kosulları : AASHTO prosedur mod. (CNR-BU 69-30/11/78)

• CBR indeksi (1. ve 7. gunler icin): (CNR-UNI 10009)

— Tablo1: CBR İndeksinin yalnız kum ve kum-cakıl karısımının stabilitor miktarı ile değisim eğrileri

—Yukarıdaki tabloda gorulduğu gibi; zemin stabilizasyon uygulaması yapıldıktan sonraki basınc ve gerilme mukavemeti veya su tasıma kapasitesi gibi fiziksel ozellikleri lokal malzeme (toprak) veya tasınmıs malzemenin (kum, mıcır vb.) basınc ve CBR değerlerine gore değisiklik gostermektedir.

4.3 Laboratuar analizlerine gore zemin stabilitorü uygulaması yapılması.

4.3.1. Laboratuar Asaması

• Stabilize olacak toprağın cesitli performans test (granulometrik eğri, Atterberg limitleri, sıkıstırma testi, farklı dozajlardaki CBR değerleri) sonucları hesaplanır.

• Test sonuclarında elde edilen uygulama dozajı, toprak cinsine ve uygulama sartlarına gore, toprak ağırlığının %3 ile %5 arasında değiskenlik gosterir. Hesaplamalar sonucunda uygulanacak dozajdaki stabilitor miktarına karar verilir.

4.3.2. Altyapı Teslim Alma Sekli

• Stabilitör uygulaması yapılacak alanın alt yapısı %98 oranda sıkıstırılmıs zemin olarak teslim edilmelidir.

• Sıkıstırma islemi sonrası stabilize zemin; ideal kalınlığı 10 cm dir,

• Zemin stabilitörü uygulamasının yapılacağı yol boyunca zemin; 10cm kazılmıs ve altyapısı sıkıstırılmıs halde teslim alınır.

4.3.3 Saha Uygulama Asaması

• Laboratuvar analizleri sonucunda mevcut toprak stabilize zeminde kullanılabilecek niteliklerdeyse; uygulama alanındaki toprak karıstırılır.

• Mevcut toprak kullanılamıyorsa stabilize zeminde kullanılacak tasıma malzeme eklenir.

• Drenaj problemi olan bolgelerde membran kullanılır.

• Laboratuvar asamasındaki test sonuclarında elde edilen uygulama dozajı, toprak cesidine ve uygulama sartlarına gore stabilitor uygulaması yapılır.

• Toprak tabakasında uygun nem miktarı elde edilinceye kadar (laboratuvar ortamında tespit edilen miktar oranında) su ilavesi yapılır.

• Stabilizasyonun yapılacağı tabakanın su ilavesi sonrası karıstırılma islemi yapılır.

gecmemesi onerilir.

Depolama Kosulları;

• +5°C ile +40°C sıcaklık değerleri arasında saklanmalıdır,

• Urun neme karsı duyarlı olduğundan, korunaklı ve kuru alanda muhafaza edilmelidir,

Paketlenmesi;

• 25 kg paketlenerek tedarik edilir.

Nakliyesi;

• Hicbir tasıma seklinde tehlikeli madde olarak sınıflandırılamaz.

• Urunun suyla temas etmesi veya dağılması onlenmelidir.

TEKNİK RAPOR

İlgi: Temay Peysaj İnş. San. Ve Tic.Ltd. Şti. nin 17.12.2021 tarihli başvurusu

Temay Peysaj İnş. San. Ve Tic.Ltd. Şti. adına Abdulah YİĞİT tarafından zemin kaplamada işinde kullanılacağı beyan edilen beton benzeri 7 adet küp örnek bölümüze 17.12.2021 tarihinde elden teslim edilmiş ve teslim edilen bu örnekler üzerinde tek eksenli basınç ve yüzeysel aşınma testleri yapılması istenmiştir. Ege Üniversitesi Müh. Fak. İnşaat Mühendisliği Bölümünde döner sermaye kapsamında tarafımca hazırlanan bu raporda talep edilen deney sonuçları aşağıda sunulmuştur.

1. Test edilen örneklerin basınç dayanımı sonuçları

Yapılan talep üzerine teslim edilen 3 adet 100 mm ayrıtlı küp örnek üzerinde tek eksenli basınç demeyi yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 1 'de sunulmuştur. Yapılan tek eksenli basınç testleri sonucunda laboratuvarımıza teslim edilen 100 mm ayrıtlı küp örneklerin basınç dayanımlarının ortalaması 6.23 MPa olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Laboratuvarımıza elden teslim edilen örneklerin basınç dayanımı sonuçları

Örnek No	Örnek boyutu	Kırılma Yükü, kN	Basınç Dayanımı, MPa
1	10 mm ayrıtlı küp	60,9	6,09
2		63,9	6,39
3		62	6,20

Ortalama 100 mm ayrıtlı küp basınç dayanımı, MPa	***6,23***

- Not: Örneklerin yaşı konusunda tarafımıza bilgi verilmemiştir.

2. Test edilen örneklerin hacimce aşınma sonuçları

Laboratuvarımıza teslim edilen 4 adet 70 mm ayrıtlı küp örnekler üzerinde TS 436 EN 1340 (2005) (Ek H Aşınmaya direncin Böhme deneyi ile ölçülmesi) standardı kapsamında

yüzeysel aşınma testleri yapılmıştır. Testte her bir örneğe 22 dönüşten meydana gelen 16 çevrim aşınma işlemi uygulanmıştır. Laboratuvarımıza elden teslim edilen örnekler üzerinde yapılan aşınma testleri sonuçları Tablo 2 'de sunulmuştur. Yapılan testler sonucunda test edilen örneklerin 22 dönüşten meydana gelen 16 çevrim sonucunda yüzeysel aşınma etkisinde ortalama hacim kaybının 38.056 mm^3 mertebesinde olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Laboratuvarımıza elden teslim edilen örneklerin Böhme aşınma deneyi sonuçları

Örnek No	**16 Çevrimden Sonra Hacim Kaybı, mm^3**
1	44.958
2	35.272
3	38.127
4	33.866
16 Çevri sonrası ortalama hacim kaybı: 38.056 mm^3	

Saygılarımla. 28.12.2021

Prof. Dr. Şemsi YAZICI

Yapı Malzemesi ABD Öğretim Üyesi