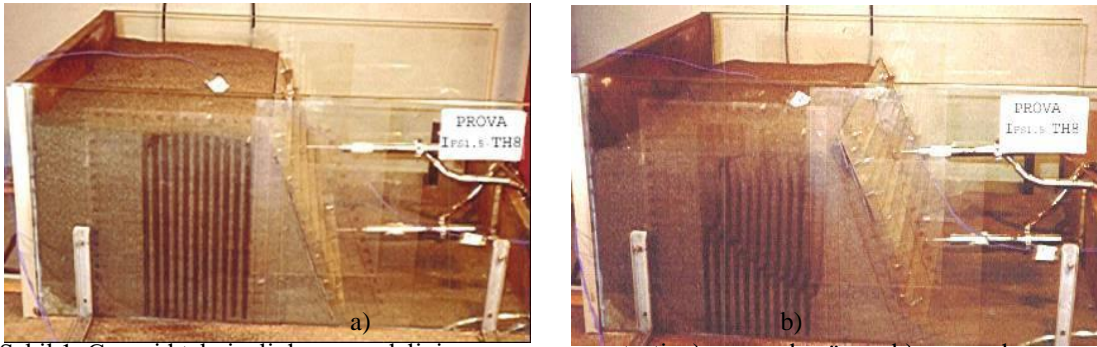
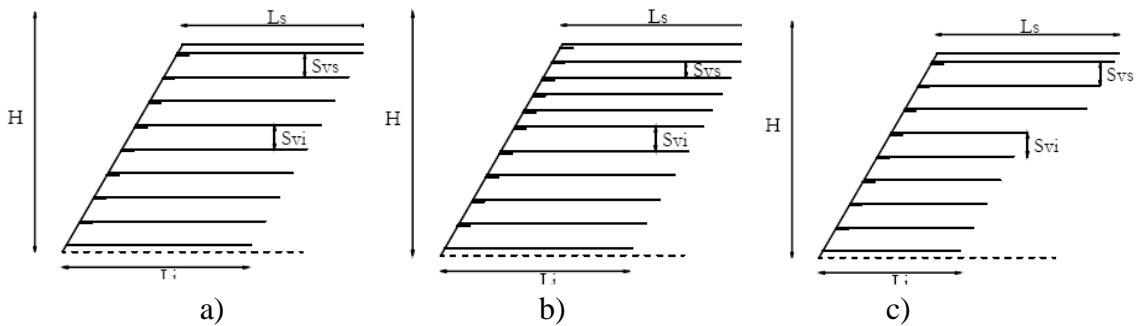


Tasarım ivmesinin artan değeri nedeniyle, özellikle 1995 Kobe depreminden sonra tüm dünyada geosentetiklerin kullanımı artmaktadır. Takviye olarak kullanılan geosentetikler, donatılı istinat duvarları, şev stabilizasyonu, takviyeli dolgu, takviyeli zeminli temel, kazık üstü takviyeli temel vb. uygulamalar için kullanılabilir. Son yıllarda sarsma masası veya geoteknik santrifüjler kullanılarak çok sayıda deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir. Testlerde, geosentetik takviyeli istinat duvarının küçük ölçekli bir modeli, bir deprem tarafından tetiklenen bir yer hareketini simüle eden yapay bir uyartıma (giriş hareketi) tabi tutulur. Test sırasında, modelin yer değiştirme ve ivme tepkileri olduğu kadar takviyedeki çekme gerilmesi ve birim deformasyon değişimi de izlenir. Model kurulumunda geogrid takviyelerinin kullanılması, modeli servis veya nihai sınır durumuna getirmek için gereken girdi ivme seviyesinin artırılmasına izin verir. Dahası, donatı takviyesi ve aralığı, toplam kalıcı yer değiştirme açısından modelin tepkisini önemli ölçüde etkiler. Depremlere maruz kalan donatılı zeminlerin davranışını anlamak için tam ölçekli ve küçük ölçekli modellerde fiziksel modelleme kullanılabilir. Şekil 1, bir sarsma masasında küçük ölçekli donatılı bir modelin sarsıntı öncesi ve sonrasındaki davranışını göstermektedir. Depreme karşı direnci arttırmak için, üst geogridlerin uzunluğu arttırılabilir veya alternatif olarak takviyeli duvarın üst kısmındaki donatı aralığı azaltılabilir (bakınız şekil 2).



Şekil 1. Geogrid takviyeli duvar modelinin sarsma masası testi: a) sarsmadan önce; b) sarsmadan sonra



Şekil 2: a) Sabit uzunluk ve düzgün aralıklı takviyeler; b) Üstte azalan aralıklı sabit uzunluklu takviyeler; c) Üstte artan uzunlukta düzgün aralıklı takviyeler.

Şekil.3, aynı geometri ve aynı zemine sahip iki farklı duvar modelinde gerçekleştirilen iki sarsma tablası testinin sonucunu göstermektedir; ancak bunlarda geogrid takviyeler iki farklı şekilde yerleştirilmiştir. Birincisinde (Şekil 3a) takviyeler duvar yüksekliği boyunca eşit aralıklı olarak yerleştirilmiş ve model göçmeye uğrayana kadar büyük kalıcı yer değiştirmeler görmüştür. İkincisinde (Şekil 3b), modelin üst kısmında takviye aralığı azaltılmış ve duvardaki kalıcı yer değiştirmeler azalırken, servis veya nihai sınır şartlarına ulaşılması önlenmiştir.



a)

b)

Şekil 3. Değişik takviye tipli duvarın aynı sismik uyarılmaya tepkisi: a) Eş uzunlukta ve üniform aralıklı takviyeleri olan bir duvarın göçmesi; b) Eşit uzunlukta ve duvarın üst kısmında takviye aralıkları azaltılmış bir duvarın kabul edilebilir kalıcı yer değiştirmesi.

Geosentetik takviyeli istinad yapılarının sismik tasarımı, performansa dayalı tasarım ışığında, yer değiştirme temelli yaklaşım kullanarak gerçekleştirilebilir. Belirli bir tasarım depreminde, duvarın zarar gördüğü kalıcı yer değiştirmelerin büyüklüğü,  $d$ , aşağıdaki ilişkiler kullanılarak hesaplanabilir:

$$d = \frac{3 \cdot PGV^2}{PGA} \cdot \frac{k_{\max}}{k_c} \quad \text{if } \frac{k_c}{k_{\max}} \leq 0,16 \quad d = \frac{5 \cdot PGV^2}{PGA} \cdot \left( \frac{k_{\max}}{k_c} \right)^2 \quad \text{if } \frac{k_c}{k_{\max}} > 0,16$$

burada, sırasıyla  $PGA = k_{\max} \cdot g$  ve  $PGV$ , tasarım depreminin en yüksek yer ivmesi ve hızı, ve  $k_c$  duvarın kritik ivme katsayısıdır.  $k_c$ , psödo-statik emniyet faktörünü bire indirgeyen psödo-statik katsayısının değerinin tespit edilmesiyle hesaplanabilir.

(\*) Dr. Orkun Z. Akkol, İnşaat Yük. Müh., Uluslararası Geosentetikler Derneği, Türkiye Şubesi.

## IGS Hakkında

**Uluslararası Geosentetikler Derneği (IGS)** kar amacı gütmeyen, geotekstiller, geomembranlar, ilgili ürünler ve benzer teknolojilerin bilimsel ve mühendislik gelişimine adanmış bir organizasyondur. Uluslararası Geosentetikler Derneği, geosentetikler hakkında teknik bilgi veren, belirli aralıklarla çıkan bültenin (IGS News) ve iki resmi yayınının (Geosynthetics International - [www.geosynthetics-international.com](http://www.geosynthetics-international.com) ve Geotextiles and Geomembranes - [www.elsevier.com/locate/geotextmem](http://www.elsevier.com/locate/geotextmem)) yayımlanmasına katkıda bulunmaktadır. IGS ve IGS'in diğer aktiviteleri hakkında ek bilgi [www.geosyntheticssociety.org](http://www.geosyntheticssociety.org) internet adresinden veya IGS Sekreterliği [IGSsec@aol.com](mailto:IGSsec@aol.com) ile iletişime geçilerek elde edilebilir.

**Yasal Uyarı:** Bu dökümanda sunulan bilgi Uluslararası Geosentetikler Derneği Eğitim Komisyonu tarafından gözden geçirilmiştir ve mevcut uygulamanın durumunu uygun bir şekilde sunduğuna inanılmaktadır. Ancak, Uluslararası Geosentetikler Derneği sunulan bilginin kullanımından dolayı ortaya çıkan sorumluluğu kabul etmemektedir. Kaynak açık bir şekilde belirtildiği takdirde, bu dökümanın çoğaltılmasına izin verilmektedir.