

SAĞLIK ALANINDA KULLANILAN KAMU BİNALARINDA İSG YÖNETMELİKLERİNE UYGUN ZEMİN TASARIMLARININ YAPILMASI

ÖZET

Dünya'da kayma ve düşmelerin sebep olduğu kaza ve yaralanmalar trafik kazalarından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Yapılan araştırmalar her 5 kazadan birinin kayma sonucu oluşur. 40 yaş üzeri insanların %55'i bu tip kayma ve düşme kazalarına maruz kalmakta, bu kazaların %35'inde çocuklar da yaralanmaktadır. Kayma kazaları ve iş kayıpları Dünya ekonomisine 110 Milyar Euro'ya mal olurken bu oranın ülkemizde ise yılda 554 Milyon Euro'dur. Kayma vakaları yaya, deney ortamı (su, yağ, donma, toz), kirleticiler gibi çevresel faktörler ile yetersiz zaman, ısı, aydınlatma, ayakkabı ve yaya yüzey kaplama özellikleri dâhil bir ya da birden fazla sebepten kaynaklanır. Bu konuda bir çok çalışma var ama hastane gibi sağlık kurumlarında herhangi bir çalışma yoktu. Bu yüzden bu konuda çalışma yapmaya karar verdik. Bu çalışma, zemin kaplamalarında geniş bir uygulama alanı bulan doğal taşların insanların emniyetli kullanımları için gerekli olan kayma potansiyellerinin ölçülmesinde kullanılan test cihazları, yöntemleri ve standartlarını kapsamaktadır. Doğal taşların kuru, ıslak ve yağlı ortamlarda kayma potansiyellerinin belirlenmesinde etkin olan, dinamik sürtünme katsayısı(DCOF) ve yüzey gibi parametrelerin ölçülmesinde kullanılan laboratuvar ve taşınabilir (mobil) özellikteki test cihazlarının ayrıntılı olarak yapılmıştır. Doğal taşların, döşendikleri mekânlarda yüzeylerin sürtünme katsayılarının belirlenmesinde mobil GMG 200 test cihazının farklı yüzeylerde ve ortamlarda değişik sonuçlar verdiği görülmektedir. Ayrıca doğal taşların kayma potansiyellerinin belirlenmesinde diğer parametrelerle birlikte değerlendirilmeye alınmasında fayda olduğu görülmektedir. Bunun sonunda elde ettiğimiz verilerle de uygun tasarımı oluşturmayı tasarlama konusunda çalışma yaptık.

ZEMİN TÜRLERİ

SERAMİK

- Seramiklerin kaymaya karşı direnci çok yüksektir.
- Plastik şekil değiştirmesiz kırılırlar.
- Ayrıca bazıları çok sert olduklarından aşındırıcı malzeme olarak geniş ölçüde kullanılırlar.
- Seramikler genellikle yalıtkan ve dielektrik malzemelerdir.
- Kuvars kristali ve baryum titanat mekanik etkiyi elektriksel tepkiye, elektriksel tepkiyi mekanik tepkiye çevirirler.
- Basınç mukavemetleri çok yüksek olmakla beraber çekme mukavemetleri çok düşüktür.

MERMER

- Sağlam, olabildiğince çatlaksız, taşı oluşturan minerallerin ayrışmaya, oksidasyona ve güneş ışığında renk değiştirmeye karşı dayanıklı,
- Yapı, doku, renk ve desen dağılımı yönünden homojen,
- Fiziksel ve mekanik özelliklerinin yapı ve kaplama taşı standartlarında öngörülen kullanılabilirlik sınır değerlerinin üzerinde,
- Kesilebilir, şekillendirilebilir, parlatılabilir veya yüzeyi işlenebilir olması istenmektedir.

EPOKSİ

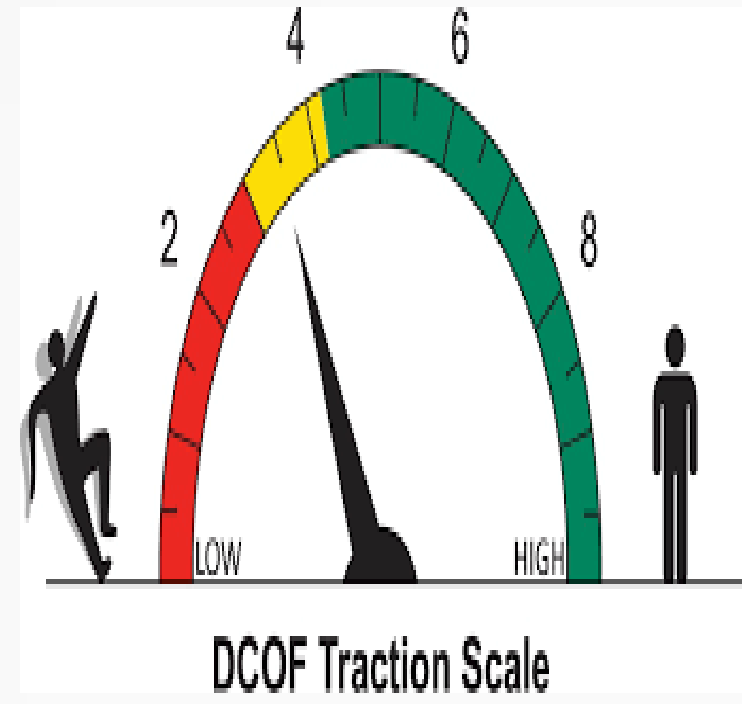
- Kimyasallara karşı dayanıklıdır.
- Sürtünmeye ve aşınmaya karşı dayanıklı zeminler oluşturur..
- Dekoratif uygulamalarda geniş bir renk yelpazesine sahiptir.
- Kolay temizlenir, hijyeniktir. Agregası ilavesi ile kaymaz bir zemin elde edilebilir.
- Yağ ve kimyasallara karşı dirençlidir.
- Estetiktir. Solvent içermez.

PVC

- Sıvıya karşı dayanıklılık göstermektedir. Bu da, herhangi bir şekilde sıvının PVC zemin kaplama ile temasında, sıvının malzeme içeriğine geçmemesi, zeminde kalması ve dolayısıyla da zeminin daha kolay temizlenebilir olması anlamına gelmektedir.
- Sıvıya ve benzeri etkileşimlere karşı dayanıklılık gösteriyor olmasından dolayı, herhangi bir şekilde kabarması da mümkün değildir.Yine sıvı ve diğer hijyenik olmayan etkileşimler neticesinde, malzemenin küflenmesi yada farklı şekillerde rutubet barındırması söz konusu dahi olamaz.
- Yanmaz bir malzeme yapısındadır ki bu da PVC zemin kaplama modellerinin Dünya piyasasında yükselişe geçmesinin bir diğer önemli özelliği olarak bilinir.

YÖNTEM

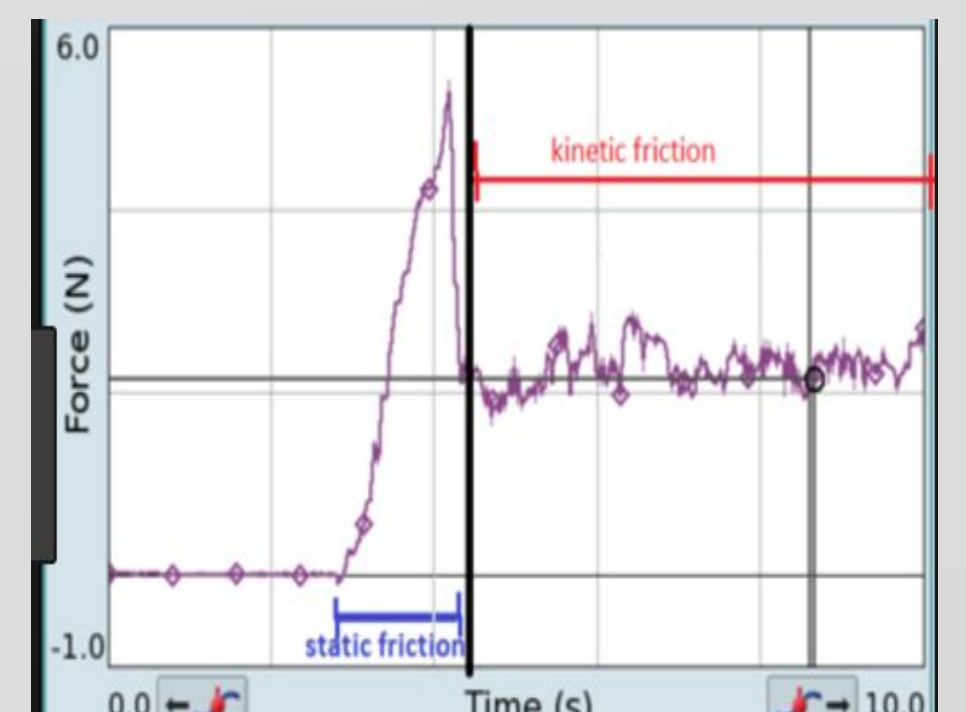
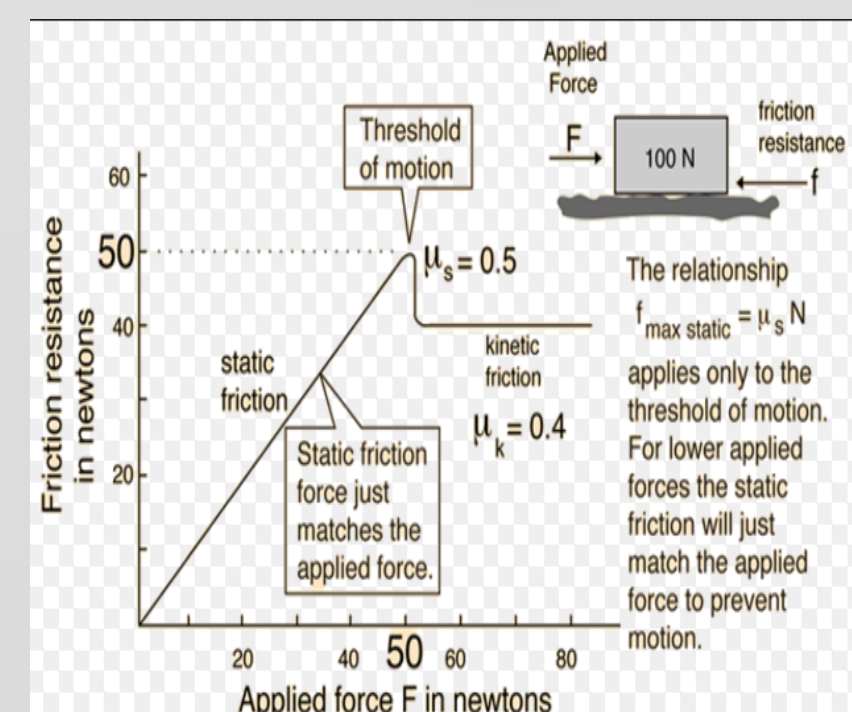
Şanlıurfa ilindeki kamu hastanelerinde önceden belirlenmiş 7 farklı hastanede ve önceden belirlenmiş 7 noktada GMG 200 adlı cihazla ölçümler yaptık. Bu yerler; hastane kapı girişinden sonra, poliklinik önü, doktor odası, asansör önü, wc içi, merdiven gibi yerlerde ölçümler yaptık. Bu ölçümler iki kısımdan oluşuyordu. Birincisi kuru analiz bu analizde öncelikle zemin temizlenip ölçüm yapılır. İkincisi ıslak analiz yani zemin belli bir oranda ıslatılarak cihaz zeminin ıslak durumda tepkisini ölçer. Bu ölçümlerin belli oranda ortalaması alınarak DCOF verisine ulaşılır. Ölçüme başlamadan önce, zemin eğimi dikkate alınarak minimum kayma direnci olan yönü belirlemek için bir ön test yapılmalıdır. Ölçüm bu sonuca göre hizalanmalıdır. Ölçüm sırasında, cihazın test edilecek yüzey boyunca sabit hızla çekilmesi gerekir. Gerekli kuvvet (zeminde kayma sürtünme katsayısına bağlı olan) yakalanır ve kaydedilir. Daha sonra, entegre analiz, yüzeyin ortalama kayma sürtünme değerini 500 mm'lik bir mesafe boyunca hesaplar. Ölçümler zeminin temsili noktalarında yapılmalıdır. Her ölçüm serisi için beş ayrı ölçüm işlemi kaydedilmelidir. Bu beş ölçüm yolundan üçü daha sonra bir test döngüsünde birleştirilir. Ölçülen tüm veriler, GMG'nin GMG-VD PC yazılımına seri arayüzü üzerinden daha fazla analiz için aktarılabilir. Bu ölçümler sonucunda uygun tasarım belirlenir.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğal taşların farklı ortamlarda kayma potansiyellerinin belirlenmesinde etkin olan kayma açısı, kayma direnci, sürtünme katsayısı ve yüzey pürüzlülüğü gibi parametrelerin belirlenmesinde laboratuvar ve mobil ölçekli çeşitli test cihazlarının ve standartlarının olduğu görülmektedir. Çıplak ayak ve ayakkabı ile gezilen ortamlarda kullanılan doğal taşların laboratuvar ölçekli kayma potansiyellerinin belirlenmesinde, eğik düzlem test cihazı ve ilgili standardının kullanılmasının kabul edilebilir sonuçlar verdiği görülmektedir. Burada sadece testi yapacak kişinin standartlarda belirtilen özelliklerde olmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde test personelinin test sonuçlarını olumsuz yönde etkileyeceği ve farklı sonuçlar çıkmasına neden olacağı görülmektedir. GMG test cihazı özellikle ıslak zeminlerde kayma potansiyelinin belirlenmesinde pabuçlarının ıslak zeminde kaymasından dolayı etkili olmadığı, buna karşın pandül test cihazı ile kuru ve ıslak ortamda sorunsuz ölçüm yapıldığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında zemin kaplama malzemesi olarak kullanılan doğal taşların kayma potansiyellerinin belirlenmesinde her ülkenin kendi buldukları cihazlarının ve standartlarının daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Bu konuda yapılan standartların ve oluşturulan sınıflamaların ilgili ülke insanlarını temel almasından dolayı bir ülkenin standardı diğer bir ülkeye uyamayabilir. Bu nedenle zemin kaplamalarında kullanılan malzemelerin kayma potansiyellerinin belirlenmesinde kullanılacak ortak bir cihaz ve standardın belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılmasında fayda görülmektedir. Kaygan zeminlere karşı alınacak en etkili önlem, zeminlerin kayganlaşmasına neden olan koşulları ortadan kaldırmaktır. Ancak kaçınılmaz durumların etkisini azaltmak veya insanlara zarar vermemesini sağlamak için alınacak bir çok önlem vardır. Zemin özelliği veya bulunduğu alan nedeniyle kaymaya neden olan durumlar olabilir. Bunlara en belirgin örnek olarak merdiven basamaklarını gösterebiliriz. Basamaklarda veya toz vb. etkiler nedeniyle çok sık kayganlaşan zeminlerde **kaydırmaz bant** kullanılmalıdır. Kaymaya elverişli malzeme ile kaplanmış ancak kaygan zemin oluşan zeminlerde en pratik ve oldukça etkili bir yöntem olarak zemin kaplama kimyasalları kullanılabilir. Bu kimyasal malzemeler, kaygan zemine bağlanarak malzemenin sürtünme katsayısını artırır ve kaymayı engeller. Piyasada sprey veya solüsyon olarak bulunan bu tür kimyasalları uygulayan firmalar mevcuttur. Kayma, takılma ve düşme riskleri işyeri, ev ve sosyal alanlar için değerlendirilmelidir. Kaygan zeminlere karşı alınacak önlemler belirlenirken riskleri kontrol sıralaması ile uygun olarak risklerin azaltılması düşünülmelidir.

Sürtünme Katsayısı Cof (μ)	Değerlendirme
μ ≥ 0.60	++ Çok Güvenli
0.45 ≤ μ < 0.60	+ Güvenli
0.30 ≤ μ < 0.45	- Şartlı Güvenli
μ < 0.30	-- Güvensiz



REFERANSLAR

- Afyon Yöresi Mermerlerinin Kayma Emniyetinin Analizi %A Gültekin COŞKUN , Ali SARIŞIK
Adams, N., 1997; "Slips and Falls-Some Arguments About Measuring Coefficients of Friction (COF)"



GMG 200

GMG, DIN 5 1331, DIN EN 13893 ve DIN CEN / TS 16165'e uygun zemin kaplamalarının kayar sürtünme katsayısını ölçmek için kullanılan mobil bir araçtır.

GMG-200 Özellikleri

- Tek elle akülü ölçüm ünitesi
- Sağlam tasarım
- Açık metin göstergesinde ölçülen değerler ve nominal değer sapmaları
- Çalışma göstergesi, "güç açık" ve "pil yarıf" göstergesi
- Boş hafıza, kaydırıcı malzemeler, sıcaklık ve nem göstergeleri
- Açtıktan sonra "Başlat" düğmesine basarak veya ayak operasyonu
- Ölçüm modunun basit şekilde etkinleştirilmesi
- Ünite kapatıldıktan sonra da ölçüm eğrilerinin kalıcı olarak depolanması
- PC veya dizüstü bilgisayara arayüz

DCOF

DİNAMİK SÜRTÜNME KATSAYISI TESTİ (DCOF)

DIN 51131

"Döşemelerin Kontrol Edilmesi - Kaymayı Önleme Özelliğinin Belirlenmesi - Kayma Sürtünmesi Katsayısının Ölçümü İçin Yöntem"

TS CEN 16165 EK - D

"Yaya Yürüme Yüzeylerinin Kayma Direncinin Tayini - Değerlendirme Yöntemleri".Yaya yüzey zemin kaplamalarının döşendikleri mekânlarda dinamik sürtünme katsayılarının ölçülmesinde farklı standartlara göre çalışan test cihazları bulunmaktadır.Zemin kaplamalarının dinamik sürtünme katsayılarının tam olarak belirlenmesinde modern ve yüksek kaliteye sahip taşınabilir (mobil) DIN 51131:2014- 03, EN 13893 ile TS CEN/TS 16165 Ek D standartlarına göre çalışan ve 200 değişik zemin kaplamasının sürtünme katsayısını ölçebilen, GMG 200 test cihazı kullanılmaktadır.GMG 200 test cihazı ölçümleri tekrarlanabilir, güvenilir elektronik bir test cihazı olup, Alman sağlık ve güvenlik makamlarınca tavsiye edilmektedir. Avrupa'da birçok ülkede zemin kaplamalarının sürtünme katsayısının belirlenmesinde kullanılan bir test cihazıdır. GMG 200 test cihazı tasarımı, mekanik ölçüm ve elektronik ölçüm tekniklerinin bir kayma gövdesinde birleştirilmesine dayanır, böylece tek bir sistem bileşeni ile ölçme sistemi elde edilir. Test cihazı altına takılan ve ayakkabı altlığını temsilen 3 farklı türde değiştirilebilir özellikle kullanılan özel kaydırıcılar sayesinde zeminde yürüyüş etkisi yaratarak zeminin dinamik sürtünme katsayısını ölçmektedir.Lastik pabuçlar cinslerine göre kodlanmış olup, cihaz bu kodları otomatik algılar ve ekranda gösterir. Kodları ilgili ölçüm değeri ile birlikte kaydeder.

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ

Mustafa AKTAR 140501008
Serkan ÇAKMAK 180505074