

HAMBURG WHEEL TRACK TEST CİHAZI

TEKNİK ŞARTNAME

Cihazın genel amacı: Hamburg tipi batırma, tekerlek izi cihazı asfalt karışımların tekerlek izi ve ıslaklık hassasiyet ölçümlerini AASHTO-T324 standartlarına göre belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Teste laboratuvarında hazırlanmış numuneler veya yoldan sökülmüş asfalt parçaları kullanılabilir. Çelik veya lastik kaplı tekerler istenen yük, hız ve sıcaklık ile numune üzerinde sürülür.

1. Test Cihazının Temel Özellikleri

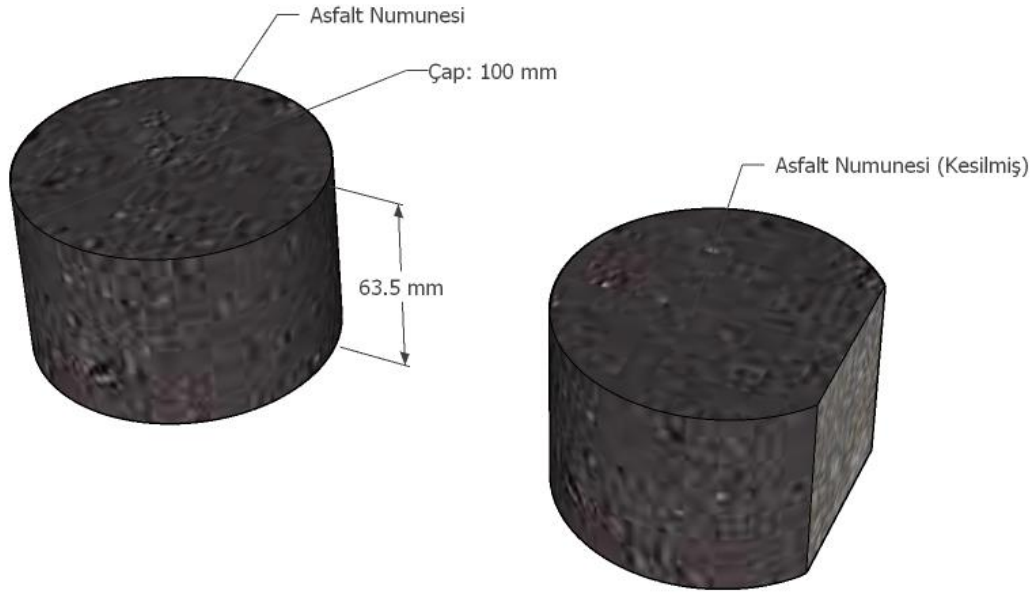
- Lastik test tekerleği boyutları 200mm x 50mm (Uluslararası Standart Sertlik): 60°C'de 78±2 (Shore C ölçeği ile yapılan sertlik ifadesi))
- Uygulanan Yük: Tekerlek üzerine uygulanan yük 705 ± 4.5 N (158 ± 1.0 lb) olmalıdır. Tekerleğin aşağı yönlü basıncını, kalıbın üst konumuna paralel olacak şekilde merkezde 705 N (158 ± 1.0 lb) olarak kalibre edilmelidir. Yükseklikteki küçük bir değişiklik bile aşağı yönlü basıncı önemli ölçüde değiştirebilir.
- Geçiş Hızı: Tekerlek, numune yüzeyi üzerinde dakikada 52 ± 2 geçiş yapmalı ve tekerleğin numunenin orta noktasında ulaştığı maksimum hız 0.305 m/s (1 ft/s) olmalıdır.
- Tekerlek geçiş mesafesi 230 ± 10 mm'dir.
- Tekerlek, numune üzerinde ileri geri hareket eder ve pozisyon zaman içinde sinüzoidal olarak değişir.
- Test cihazı elektrik ile çalışmalıdır.

2. Sıcaklık Kontrol Sistemi

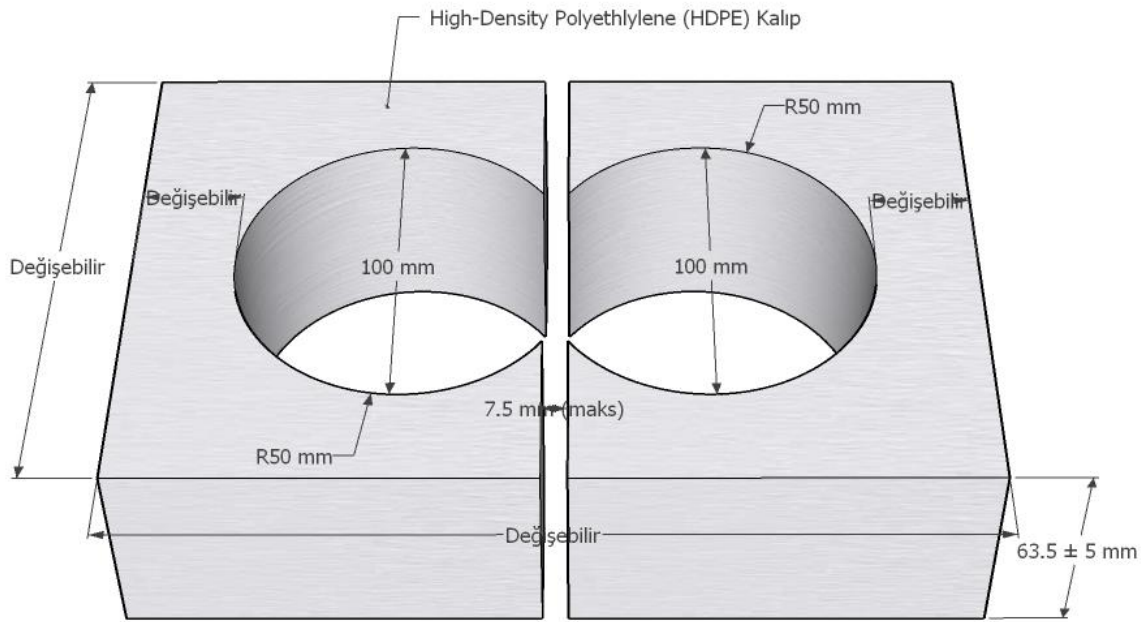
- 4 test seçeneğine sahip gelişmiş makine: Islak, Islak-Sıcak, Kuru, Kuru-Sıcak (ısıtma başlığı seçeneği ile)
- Cihaz, su banyosunda 20°C ile 75°C arasında ± 0.5°C °C hassasiyetle kontrol edilen su sıcaklığını muhafaza etmelidir. Bu sistem, suyun eşit şekilde sirküle edilmesi için mekanik bir sirkülasyon sistemi içermelidir.

3. Numune Hazırlama ve Kalıp Sistemi

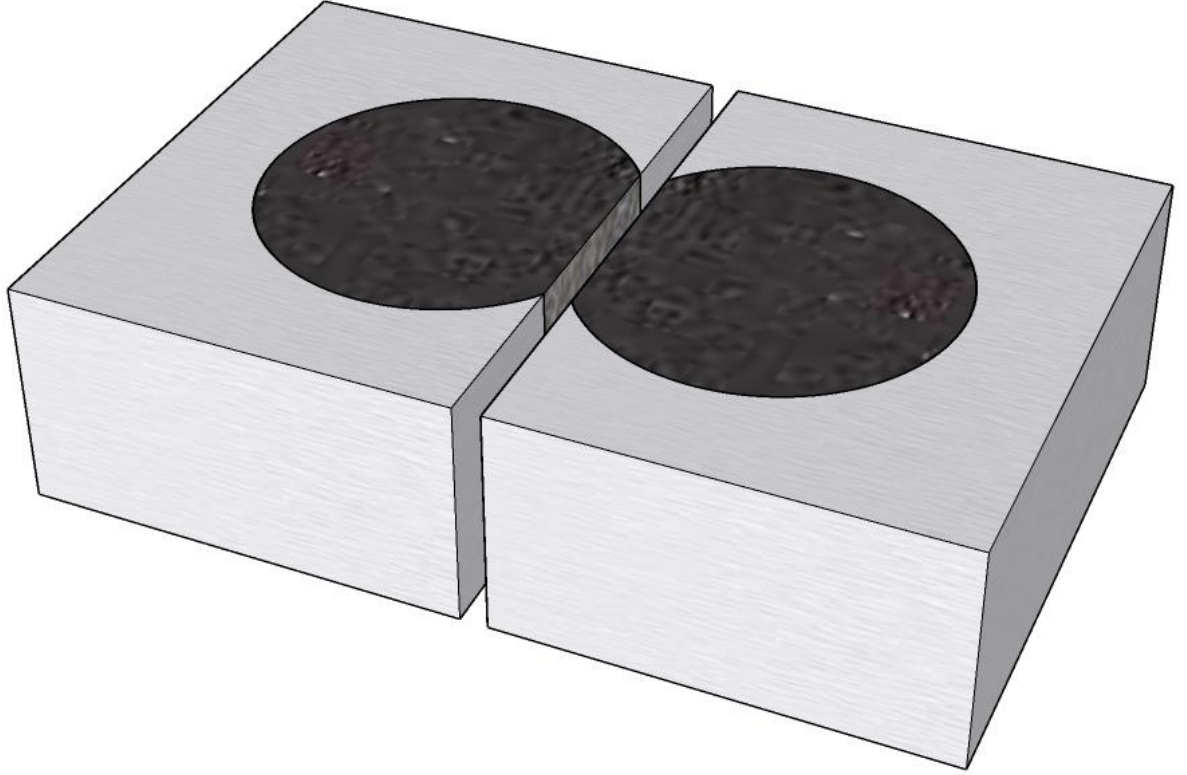
- Asfalt numune ebatları 100 mm çapında 63.5 ± 5 mm yüksekliğinde silindirik marshall numunesi olacaktır (Şekil 1).
- Numuneler Şekil 2'de gösterilen iki adet kalıba uygun şekilde kesildikten sonra kalıba yerleştirilecektir (Şekil 3). Numuneleri, kesilen kenarlar arasında boşluk kalmayacak şekilde kalıplarda birleştirildiğinde, bir sekant hattı (veya giriş) boyunca kesin. Silindirik numunelerden kesilen malzeme miktarı, kalıplar arasında 7,5 mm'den (0,3 inç) daha büyük olmayan bir boşluk genişliği elde etmek için değişebilir.
- Numune yerleştirilmiş kalıp düzeneği makineye sıkıca monte edilmiş paslanmaz çelik bir tepsiye yerleştirilir. Bu montaj sistemi, test sırasında numunenin kaymasını 0,5 mm (0,02 inç) ile sınırlamalıdır (Şekil 4).
- Çelik tepsinin kolay bir şekilde taşınabilmesi için tepside kulp tutma yerleri olmalıdır (Fikir olması adına Şekil 4'te örnek bir düzenek gösterilmiştir.)
- Kalıp Yüksek Yoğunluklu Polietilen (HDPE) malzemeden yapılacaktır.



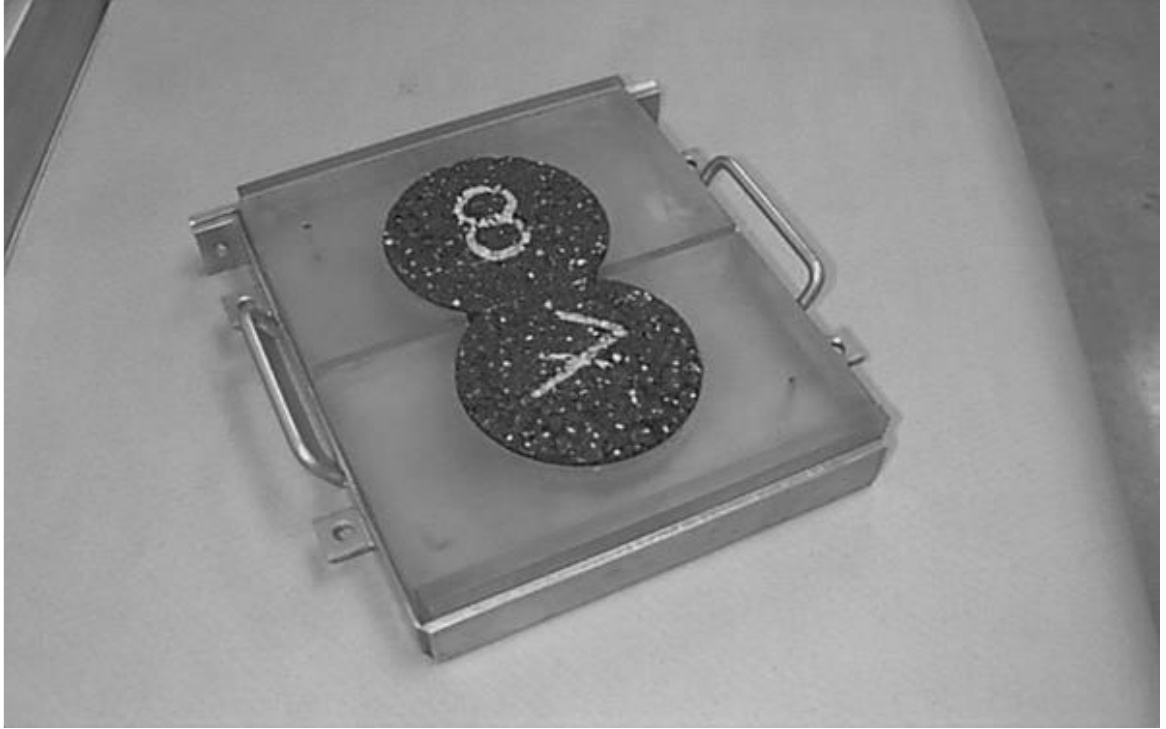
Şekil 1. Silindirik asfalt numunesi (Marshall) ebatları



Şekil 2. Silindirik numuneler için montaj kalıp sistemi (**Not:** Asfalt numune yüksekliği 63.5 mm'den yüksekse numune kesilecek, kısa ise takoz (alçıdan olabilir) ile desteklenecek. Numunenin altındaki sıva alçı kalınlığı 2 mm'yi (0,08 inç) geçmemelidir.)



Şekil 3. Silindirik numunelerin montaj kalıp sistemine yerleştirilmesi



Şekil 4. Örnek bir kalıp sistem düzeneği (Örnektir!)

- Sistemde test edilecek diğer asfalt numunesi boyutları ise 320 mm uzunluğunda, 260 mm genişliğinde ve 50 mm derinliğinde olacaktır. Bu boyutlarda asfalt numunesi üretmek için paslanmaz çelik bir kalıp sistemi yapılacaktır. (Kalıp ebatları 340x280x50 mm olabilir)

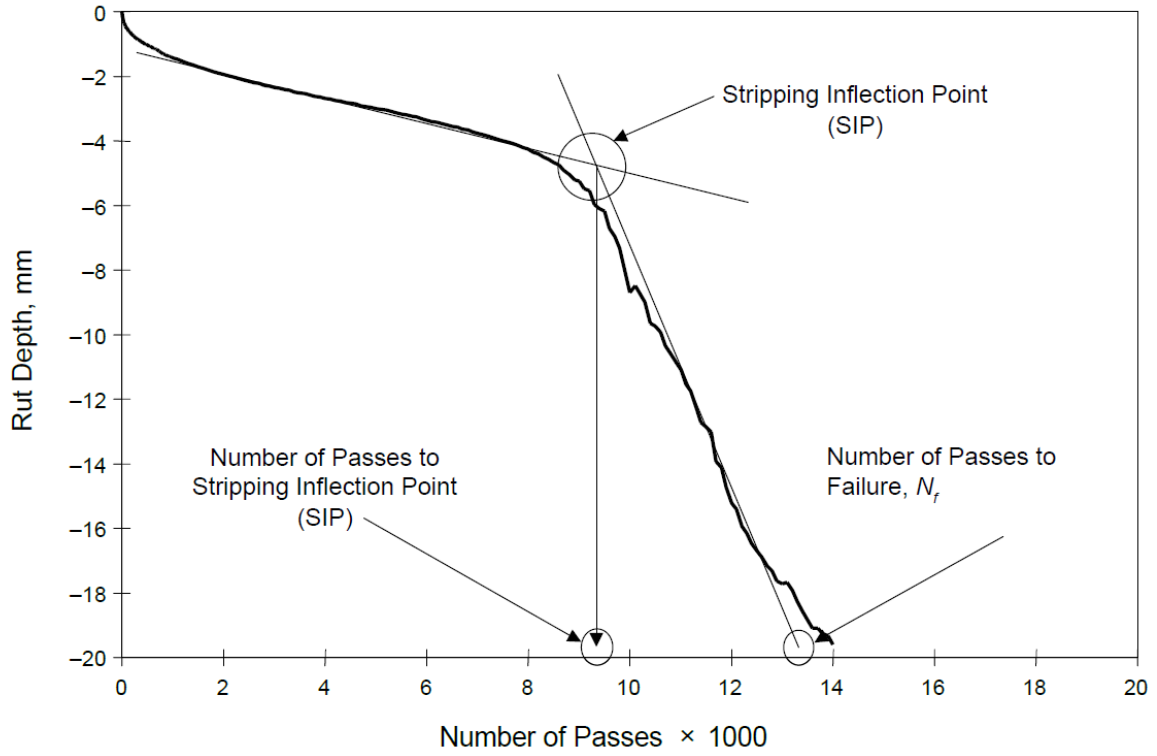
4. Cihazın Çalıştırılması ve Kontrol Prosedürü

- Montaj tepsisi test numuneleriyle birlikte cihaza yerleştirin.
- Numune tepsisinin yüksekliği üreticinin önerdiği şekilde ayarlanır ve tepsî cıvataları elle sıkarak sabitleyin.
- Test cihazı ve bilgisayarı açın. (Test cihazı yazılım destekli olmalıdır.) Numunelerin test başlangıcı, tekerlek geçiş sayısı ve iz derinliği gibi parametreler yazılım üzerinden kontrol edilmelidir.
- Test cihazıyla iletişim kurmak için kullanılan yazılımı başlatın.
- İlgili proje bilgileri ve test yapılandırma gereksinimlerini girin.
 - Uygulanabilir özelliklere göre test sıcaklığı seçin.
 - Uygulanabilir özelliklere göre izin verilen maksimum tekerlek izi derinliği seçin.
 - Uygulanabilir özelliklere göre maksimum geçiş sayısı seçin (Maksimum 20000 geçiş ayarlanabilir özellikte olmalıdır. 10000 üzerindeki tekerlek geçişi genel olarak ıslaklık zararının gösterilmesi için gereklidir.
 - Test numunelerini ön koşullandırmak için 30 dakikalık bir başlangıç gecikmesi girin. Montaj tepsisindeki numunelerin sıcaklığı, bu ön koşullandırma süresinin tamamlanmasının ardından seçilen test sıcaklığı olacaktır.
- Tahliye vanasını/vanalarını kapatın ve tekerlek izi cihazının su banyosunu şamandıra cihazı/ cihazları yatay konuma yükselene kadar suyla doldurun. Su sıcaklığı değişebileceğinden, gerekirse sıcak ve soğuk su miktarını ayarlayın.
- Su seçilen test sıcaklığına ulaştıktan sonra test numunelerini 30 dakika boyunca su banyosunda ön koşullandırın. Numuneyi, teste başlamadan önce 60 ± 5 dakikadan daha uzun süre koşullandırma banyosuna koymayın. Bu süreye ön koşullandırma süresi de dahildir.
- Test numuneleri seçilen test sıcaklığında 30 dakika boyunca ön koşullandırıldıktan sonra tekerlekleri numunelerin üzerine indirin. Seçilen ön koşullandırma süresinden sonra otomatik olarak başlayan makineler için, ön koşullandırma döngüsünden önce tekerleklerin indirilmesine izin verilir. Tekerlek, tekerleği başlatmadan önce numuneyle 5 dakikadan fazla temas halinde olmamalıdır.

Çelik tekerleğin LVDT'si testin başlangıcında otomatik olarak sıfırlanır. Yazılım testin başlangıcında sıfır gösterir.)
- LVDT montajındaki iki vidayı gevşetin ve LVDT'yi istenen yüksekliğe kadar yukarı veya aşağı kaydırın. Vidaları sıkın.
- Testi başlatın.
- Tekerlek izi cihazı, 20.000 geçiş tamamlandığında, belirlenmiş başka bir geçiş sayısına ulaşıldığında veya test, ayarlanan maksimum iz derinliğine ulaştığında duracaktır.
- Tankların altındaki vanayı(vanaları) açın ve su banyosunu boşaltın. Tekerleği kaldırın ve numune montaj tepsisini ve tekerlek izli numuneleri çıkarın.
- Her testten sonra tekerlekleri çevirin, böylece tekerleğin aynı yüzeyi testten teste numuneyle temas etmez. Bu rotasyon, tekerleğin tüm yüzeyi boyunca eşit aşınma sağlayacaktır. Test, numune üzerinde düzgün bir hareketle çalışmalıdır.

5. Test Prosedürü

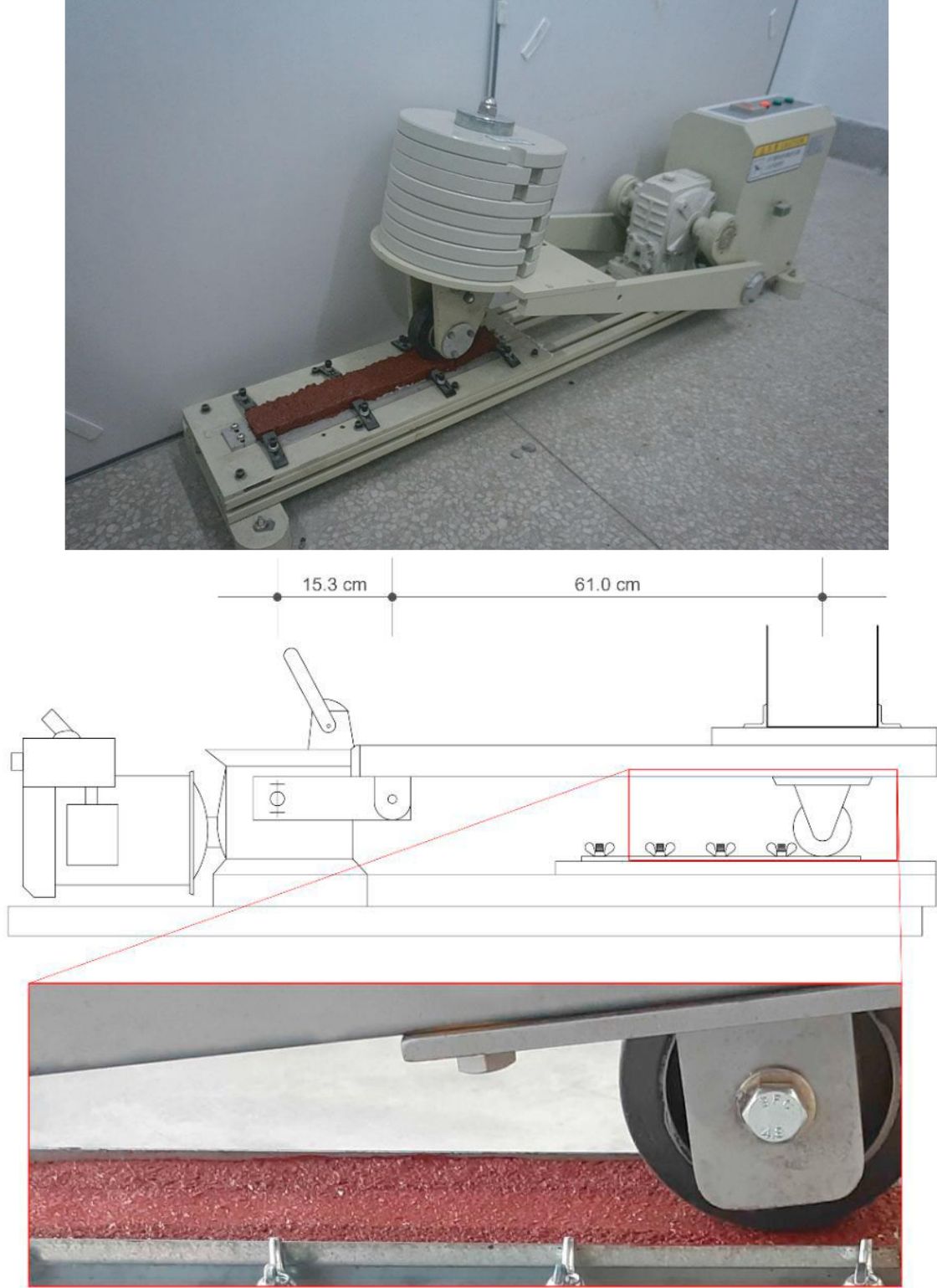
- Test sırasında tekerlek, tekrarlayan hareketlerle numunenin yüzeyine baskı yapmalıdır. Derinlik, her geçişte ölçülmeli ve grafiksel olarak kaydedilmelidir. (Veya deneye başlayan cihazda tekerleklerin ilk geçişinden sonra, numune üzerinde test tekerleğinin geçtiği eksen boyunca 33 noktada teste ara vermeden otomatik olarak, 0,01 mm hassasiyetinde tekerlek izi ölçümleri yapılacaktır. Cihazın ölçme sıklığı, tekerleğin ilk 100 geçişi boyunca her 10 geçişinde bir ölçüm, sonrasındaki 1000 geçişine kadarki her 25 geçişinde bir ölçüm ve deney sonlanıncaya kadar ki diğer tüm geçişlerinde her 50 geçişinde bir ölçümdür.) – Cihazın maliyetini aşırı yükseltmeyecek şekilde bir seçim yapıp cihaz tasarlanacaktır **(Bu versiyonda olmayacak.)**.
- Şekil 5'te test sonucunda elde edilen örnek bir grafik çıktısı gösterilmiştir. Test sonuçları her iki numune çiftinin ortalama değeri olarak rapor edilecektir **(Bu versiyonda olmayacak.)**.



Şekil 5. Test Parametreleri ile Hamburg Eğrisi

Ek Notlar:

- 2 yıl yerinde garanti hizmeti sunulacaktır.
- Ücretsiz kargo ve yerinde montaj hizmet verilecektir.
- Fikir olması adına örnek bir sistem görseli ve çizimleri Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Renkli asfalt karışım numunesi üzerinde tekerlek yük test cihazı **örneği** (Luo et. al. 2017; Autelitano 2021) -

Kaynaklar

- AASHTO T 324, American Association of State Highway and Transportation Officials. (2008). Hamburg Wheel-Track Testing of compacted Hot Mix Asphalt (HMA).
- Autelitano, F. (2021). Color durability of pigmented slurry surfacing after artificial aging tests simulating weathering and traffic. *Transportation Research Procedia*, 55, 1155-1162.
- Luo, R., Zhang, K., Xu, W., & Feng, G. (2017). Quantification of the tyre-track resistance of coloured asphalt mixtures. *Road Materials and Pavement Design*, 18(4), 817-832.

03.12.2024

Prof. Dr. Cahit GÜRER

