



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



## DÖNEL EĞMELİ KOROZYONLU YORULMA DENEY DÜZENEĞİ

DANIŞMAN : PROF. DR. MURAT AYDIN

TURAP ASLANER  
GÖRKEM CAN GÖK

## GİRİŞ

Bazı makina parçaları ve yapı elemanları tekrarlı yükler altında çalışırlar. Statik mukavemet değerlerinden daha düşük seviyelerdeki tekrarlı gerilmelere maruz kalan parçalarda zamanla çatlama ve kırılma şeklinde hasarlar meydana gelir. Genel anlamda, tekrarlı yüklere maruz kalan malzemelerde zamanla meydana gelen hasara veya hasar meydana gelmesi olayına yorulma denir.

Yorulma, uygulamalarda çok sık rastlanan bir hasar mekanizmasıdır. Nitekim makina elemanlarında meydana gelen hasarların yaklaşık yüzde sekseni yorulmadan kaynaklanır. Yorulmaya neden olan tekrarlı yük veya gerilmeler aksenal, kayma, eğilme ve burulma yüklerinden birinin veya bir kaçının birlikte etkimesi ile oluşabilir.

Miller, yataklar, civatalar, yaylar, dişliler, türbin kanatları, motor parçaları ve raylı sistem tekerlekleri tekrarlı gerilmeler altında çalışırlar. Bu nedenle bu sistem elemanlarının tasarımında dikkate alınması gereken önemli parametrelerden biri de yorulmadır. Tekrarlı veya dinamik yük altında çalışan parçaların yorulma davranışları hakkında doğru bilgi edinebilmek için bu parçaların ya gerçek kullanım şartlarına ya da bu şartlara yakın çalışma koşulları altında deneye tabi tutulmaları gerekir. Çalışan parçaların yorulma performansını pek çok parametre etkiler.

## ÖZET

Bu deneyde, metalik malzemelerde yorulma dayanımının belirlenmesini göstermek amaçlanmıştır. Wöhler diyagramının hazırlanması, bu diyagramda, farklı cins malzemelerin yorulma dayanımlarının karşılaştırılması, korozyon etkisi, çentik etkisi ve yüzey pürüzlülüğü gibi yorulma dayanımı üzerindeki önemli parametrelerin etkileri kavratılmaya çalışılmıştır.

Döndürme-eğme tipi yorulma deney düzeneğinde, numune bir ucundan tutturulup, diğer ucuna kuvvet uygulanarak döndürülür. Böylece, silindirik numune üzerinde bir değişken eğilme gerilmesi meydana getirilir ve yorulma sonucunda numunenin kopması beklenir. Bu amaçla geliştirilen deney düzeneğinin elemanları ; bunlar, numune tutucu, elektrik motoru, yükleme tertibatı, sayaç, fiberglas kap, hareketli rulmanlı yatak, kardan kavraması, eğme ağırlıkları ve deney numunesinden ibarettir.

## AMAÇ

Deneyde, metalik malzemelerde yorulma dayanımının belirlenmesi ve korozyon tertibatı ile korozyonun yorulma dayanımına etkisini uygulamalı olarak göstermek, numune ortamının ph değerinin korozyon üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## TASARIM

Korozyonun yorulma dayanımı üzerindeki etkisinin net bir şekilde gösterebilmesi için deney makinası üzerinde bir korozyon tertibatı kurulması gereklidir.

Korozif ortamın oluşması için numunenin dış ortamla ilişkisini kesecek ve korozif ortamdan etkilenmeyen tam saydam fiber glass (GRP) malzemedan yapılmış kap kullanılacaktır. Fiber glas kapın cidar kalınlığı 6 mm olarak belirlenmiştir. Korozif ortamı etkili oluşturabilmek için fiber glass kabın içinde tuzlu su veya başka herhangi bir korozif ortam oluşturacak sıvı çözeltisi kullanılacaktır. Numunenin dış ortamla izolasyonunu tam olarak sağlamak için kabın numune ile olan temas bölgelerinde olmak üzere sızdırmazlık elemanı olarak dört adet keçe (12\*27\*7 6125) kullanılacaktır ve özel yapıştırıcı ile kabın conta için yapılmış olan faturalı kısma monte edilecektir. Kabın içerisi tamamen korozif sıvı ile doldurulacak olup kap sızdırmazlığı tam sağlanıp sağlanmadığı gözlemlenecektir. Numune üzerine kabın ağırlığı ve içerisindeki sıvının ağırlığı etki etmemesi gerekmektedir. Aksi halde numunenin üzerine kabın ağırlığı ve içerisindeki sıvının ağırlığı doğrudan etkiyeceğinden yorulma süresi kısalmaktadır. Kabın boş ağırlığı 285 gr ve dolu ağırlığı 535 gr olarak ölçülmüştür. Deneyin doğru sonuçlara en yakın şekilde test edilebilmesi için kabın ağırlığını numune üzerine etkimeyecek şekilde tertibat kurulacaktır. Kabın üzerine bir kanca koyulup ardından ip yardımıyla makaralar üzerinden geçirilip dengeleme ağırlığına bağlanmasıyla sağlanabilir. Bunun için 2 adet makara 1 adet makaraların bağlanacağı alüminyum alaşımdan destek parçası ile birlikte deney düzeneğine monte edilecektir. Ardından kabın boş ağırlığı ve dolu ağırlığı ölçülüp belirlenecektir. Ona göre dengeleme ağırlığı belirlenerek ipin diğer ucuna dengeleme ağırlığı bağlanacaktır. Sıvının koyulabilmesi için ise kabın üst kısmına kılavuz olacak şekilde metrik 10 diş açılacaktır. Açılan dişin civatası plastik seçilecektir. Ortamdaki korozif ortamın sayısal olarak belirlenmesi ve bunun dayanıma etkisinin matematiksel olarak ortaya konabilmesi için korozyon tertibatına bir ph ölçer koyulacaktır. Kabın üst kısmına açılacak delikler vasıtasıyla korozyon tertibatıyla bağlantı yapılacaktır.

Fiber Glass Kabın boyutları : 90mm\*78mm\*65 mm

Numune Boyutları : Dış çap 12 mm, İç çap 8 mm, Uzunluk 120 mm olarak belirlenmiştir.