

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

LABORATUVAR FÖYÜ

ÇEKME DENEYİ

Doç. Dr. Mustafa ASLAN

Arş. Gör. Furkan Berkay TAMER

Şubat 2025

TRABZON

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ.....	II
1. GİRİŞ.....	3
1.1. Uluslararası Standartlar.....	4
1.2. Test Numune Hazırlama Standartları.....	5
1.3. Çekme Deneyinde Deformasyon Bölgeleri.....	6
1.4. Schmid Yasası.....	9
1.5. Mühendislik ve Gerçek Gerilme – Genleme Grafikleri.....	10
1.6. Elastiklik Modülü.....	11
1.7. Tokluk.....	12
2. DENEY UYGULAMA TALİMATI.....	13
2.1. Deneyin Yapılışı.....	13
2.2. Deneyde Kullanılacak Malzemeler.....	14
3. DENEY RAPORUNDA İSTENİLENLER.....	14
4. KAYNAKLAR.....	15

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çekme test cihazı ve standart bir numune formu.....	4
Atomlar arası yay şeklindeki bağlar (T. Savaşkan, 2007)	2
Şekil 2. Sünek bir malzeme için kuvvet-uzama eğrisi.....	7
Şekil 3. Sünek ve gevrek iki malzeme için kuvvet-uzama eğrisi.....	9
Şekil 4. Schmid yasası.....	10
Şekil 5. Mühendislik ve gerçek gerilim-genleme eğrileri.....	11
Şekil 6. Elastiklik modülü ve sıcaklık arasındaki ilişki.....	11
Şekil 7. Tokluk şematik gösterimi ve formülü.....	12
Şekil 8. Rezilyans şematik gösterimi ve formülü.....	12



1. GİRİŞ

Malzemelerin fiziksel ve mekanik özellikleri, malzeme seçimi aşamasında oldukça büyük bir öneme sahiptir. Malzemelerin mekanik özellikleri, malzemelerin sahip oldukları iç yapı özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Malzemelere uygulanan kuvvetler altında oluşan deformasyon ve malzemelerin kırılması tamamen malzemelerin yapısına bağlıdır (Pelleg, 2013). Malzemelerin mekanik özelliklerini belirlemek için çok farklı testler mevcuttur. Bu yöntemlerden bir tanesi de malzemenin dayanımını belirlemek için uygulanan mühendislik test yöntemlerinden biri olan çekme-kopma deneyidir. Bu deney vasıtasıyla malzemenin geçici ve kalıcı şekil değişimine karşı gösterdiği direnç kolaylıkla belirlenebilir. Çekme deneyi, mekanik özelliklerin belirlenmesinde en yaygın kullanılan yöntemdir. Bunun nedeni, çekme deneyi çekme deneyiyle malzemelerin mekanik özelliklerinin belirlenebilmesi ve bu sonuçların mühendislik uygulamalarında ve hesaplarında doğrudan kullanılabilir olmasıdır.

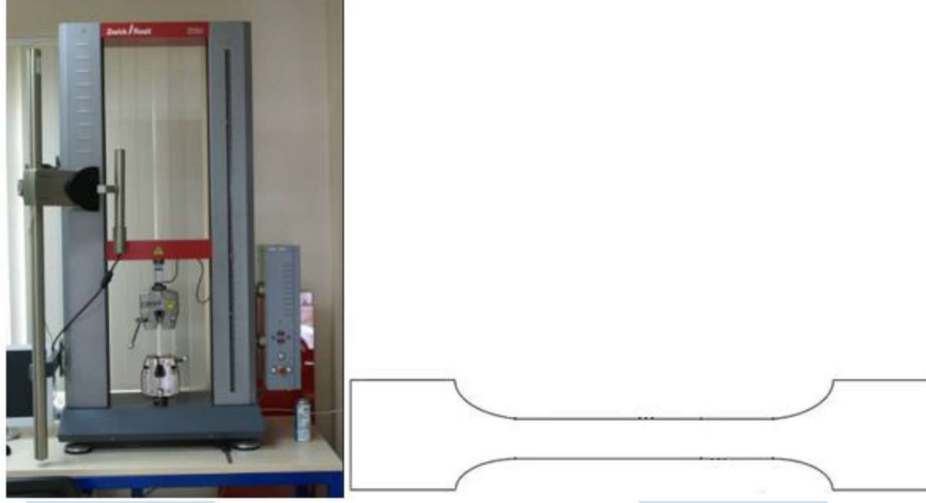
Bu deneyin amacı, farklı malzeme türlerinden üretilmiş olan deney numunelerinin sergilemiş olduğu mekanik özelliklerin tespit edilmesi ve karşılaştırılmasıdır. Bu deney sonucunda, sahip oldukları dayanım özelliklerine göre malzemelerin hangi alanlarda kullanılabileceği ya da kullanılamayacağı konularında mühendislik bakış açısıyla yorum yapmak mümkün olmaktadır.

Çekme test numuneleri, cihazın numuneyi daha iyi kavrayabilmesi için her iki uçtan daha geniş olacak şekilde üretilmektedir. Geniş parçadan daha dar kesitli bölgeye geçişte radyuslu olarak sağlanmaktadır. Bu şekilde parça üzerinde keskin köşeler bırakmayarak numunenin ortadan kopması sağlanmaktadır.

Çekme deneyi metalik, polimerik ve kompozit malzemelere uygulanabilmektedir. Bu deneyin uygulanamadığı başlıca malzeme grupları **seramikler ve gri dökme demirlerdir**. Bunun sebebi bu malzeme gruplarının -gevrek olmaları sebebiyle- plastik deformasyona uğramaması sonucu bir çekme eğrisinin ortaya çıkmamasıdır. Ayrıca seramik malzemelere çekme deney standartlarına uygun bir şekil kazandırmak zor olacağından, mekanik özellikleri bu deney ile belirlenmez. Bunun dışında özellikle değerli(pahalı) malzeme gruplarında standart bir numune hazırlamaya yetecek miktarda ürün bulunmayacağı durumlarda da bu malzemelerin mekanik özellikleri çekme deneyi ile belirlenmez.

Çekme deneyi malzemelerin mekanik özelliklerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan deneydir. Bunun için standartlara göre hazırlanmış numuneler tek ekseninde sabit bir

hızda koparılabilecek şekilde çekilir. Şekil 1’de standartlara uygun olarak hazırlanmış bir deney numunesi formu ve çekme test cihazı verilmiştir.



Şekil 1. Çekme test cihazı ve standart bir numune formu.

1.1. Uluslararası Standartlar

a) ASTM Standartları (Amerikan Test ve Malzeme Derneği)

- ASTM E8/E8M – Metalik malzemeler için çekme testi standardı.
- ASTM A370 – Çelik ürünlerin mekanik test yöntemleri.
- ASTM D638 – Plastik malzemeler için çekme testi standardı.
- ASTM D882 – İnce plastik levhalar için çekme testi.
- ASTM D3039 – Kompozit malzemeler için çekme testi.

b) ISO Standartları (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)

- ISO 6892-1 – Metalik malzemelerin ortam sıcaklığında çekme testi.
- ISO 527-1 & ISO 527-2 – Plastik malzemeler için çekme testi.
- ISO 1924-2 – Kağıt ve karton için çekme testi.
- ISO 13934-1 – Tekstil malzemeleri için çekme testi.

c) EN Standartları (Avrupa Standartları)

- EN 10002-1 – Metalik malzemelerin çekme testi için Avrupa standardı (ISO 6892-1 ile

uyumludur).

- EN ISO 527 – Plastik malzemeler için çekme testi.

d) JIS Standartları (Japon Endüstri Standartları)

- JIS Z 2241 – Metalik malzemelerin çekme testi.

1.2. Test Numune Hazırlama Standartları

Çekme testi numunelerinin boyutları ve hazırlanması, kullanılan malzemenin türüne ve ilgili standarda bağlıdır. Farklı standartlar, çekme testinde kullanılacak numunelerin geometrisini, boyutlarını ve hazırlama yöntemlerini belirler.

1. Metalik Malzemeler İçin Örnek Boyutları ve Hazırlanması Standartları:

- ASTM E8/E8M (ABD standardı)
- ISO 6892-1 (Uluslararası standardı)
- EN 10002-1 (Avrupa standardı)
- JIS Z 2241 (Japon standardı)

Örnek Türleri ve Boyutları:

Yuvarlak Numuneler:

Çap: 6 mm – 12,5 mm (ASTM E8)

Ölçme uzunluğu (L0): Çapın belirli bir katı (genellikle 5x veya 10x çap)

Düz Numuneler:

Kalınlık: 1,5 mm – 12 mm

Genişlik: 6 mm – 25 mm

Ölçme uzunluğu (L0): Genellikle 50 mm veya daha fazla

Hazırlama için öneriler:

- ✓ Yüzey düzgünlüğü testin doğruluğunu etkileyebilir, bu yüzden keskin kenarların giderilmesi önemlidir.
- ✓ Eğer haddeleme yönü varsa, test yönü belirtilmelidir.

2. Plastik Malzemeler İçin Örnek Boyutları ve Hazırlanması Standartları:

- ASTM D638 (Genel plastik malzemeler)
- ISO 527-1 / ISO 527-2 (Plastik malzemeler)

Örnek Türleri ve Boyutları:

Tip 1 Numune (ASTM D638): Kalınlık: 3,2 mm Genişlik: 13 mm Ölçme uzunluğu: 50 mm

ISO 527-2 (Tip 1A, 1B, 1BA): Kalınlık: 4 mm Genişlik: 10 mm veya 15 mm Ölçme uzunluğu: 50 mm veya 75 mm

Hazırlama için öneriler:

- ✓ Plastik numuneler enjeksiyon kalıplama, ekstrüzyon veya mekanik işleme ile hazırlanabilir.
- ✓ Nem duyarlılığı olan plastikler için özel şartlar gerekebilir (örneğin, kurutma gereksinimi).

3. Kompozit Malzemeler İçin Örnek Boyutları ve Hazırlanması Standartları:

- ASTM D3039 (Kompozitler)
- ISO 527-4 ve ISO 527-5 (Kompozitler)

Örnek Türleri ve Boyutları:

ASTM D3039: Kalınlık: 1-4 mm Genişlik: 12,7 mm – 25 mm Uzunluk: 200 mm – 250 mm

ISO 527-4 / 527-5: Genişlik: 10 mm – 25 mm Kalınlık: 0,5 mm – 4 mm Ölçme uzunluğu: 50 mm veya 75 mm

Hazırlama için öneriler:

- ✓ Lif yönü (fiber yönü) test sonuçlarını doğrudan etkileyebilir.
- ✓ Kompozit numunelerde uç destekleme için tabakalar (grip tablaları) kullanılabilir.

4. İnce Malzemeler (Levha, Film ve Kağıt) İçin Örnek Boyutları ve Hazırlanması Standartları:

- ASTM D882 (Plastik filmler)
- ISO 1924-2 (Kağıt ve karton)
- ISO 13934-1 (Tekstil malzemeleri)

Örnek Türleri ve Boyutları:

Plastik Film (ASTM D882): Genişlik: 15 mm – 25 mm Uzunluk: 100 mm – 250 mm Kalınlık: 0,01 mm – 1 mm

Kağıt (ISO 1924-2): Genişlik: 15 mm Uzunluk: 180 mm

Tekstil Kumaş (ISO 13934-1): Genişlik: 50 mm Uzunluk: 200 mm – 250 mm

Hazırlama için öneriler:

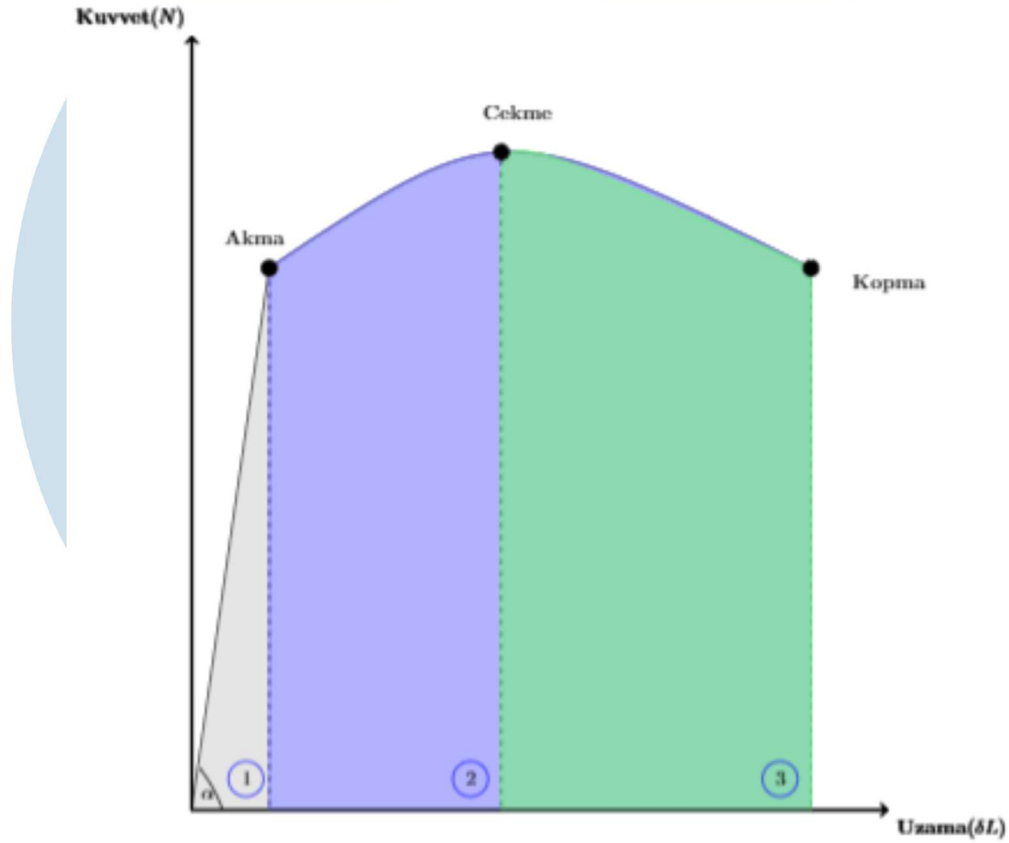
- ✓ Filmler için özel kesim teknikleri kullanılabilir (düzgün kenarların sağlanması için).
- ✓ Nem oranı ve test ortamı sıcaklığı önemli olabilir (örneğin, kağıt testleri için %50 bağıl nem ve 23°C).

1.3. Çekme Deneyinde Deformasyon Bölgeleri

Bir metale veya başka bir malzemeye yeterli kuvvetin uygulanması, malzemenin şeklinin değişmesine sebep olur. Bu şekil değişikliği, deformasyon olarak adlandırılır. Malzemeler, üzerlerine etkiyen kuvvetin büyüklüğüne bağlı olarak iki farklı şekilde

deformasyona uğramaktadırlar. Bu deformasyon türleri elastik deformasyon ve plastik deformasyon olarak isimlendirilmektedirler. Bunlara ek olarak anelastik deformasyon adı verilen üçüncü bir deformasyon çeşidi de bulunmaktadır. Ancak bu doküman içerisinde anelastik deformasyon ile ilgili bir açıklama yapılmayacaktır (Polat, 2017; T. Savaşkan, 2007).

Çekme deneyi pratikte standart bir numunenin çekme cihazına bağlanarak kopuncaya dek çekilmesi ile gerçekleştirilir. Cihazın çalışma mantığında numuneyi her saniye belli bir miktarda uzatacak kadar yük uygulamak vardır. Yük uygulama biriminin yanı sıra cihaz sürekli olarak numune uzunluğundaki değişimi ölçerek sonuçta bir kuvvet-uzama eğrisi ortaya çıkarmaktadır. Sünek bir metalik malzeme için ortalama bir kuvvet uzama eğrisi ve bazı önemli noktalar Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Sünek bir malzeme için kuvvet-uzama eğrisi

1 numaralı bölge: Bu bölge **elastik deformasyon** bölgesidir. Akma noktasına kadar olan uzama malzemede kalıcı deformasyon bırakmaz. Yük kaldırıldığı durumda malzeme eski haline geri döner. Bu bölgedeki deformasyon temelde atomlar arası bağların esnetilmesi ile meydana gelir. Bu sebeple bu bölgede yer alan lineer eğrinin eğimi($\tan\alpha$) malzemede atomlar arası bağların kuvvetinin bir ölçüsü olan **elastik sabiti** verir. Elastik sabit bir malzeme için

yalnızca kimyasal bileşen ve sıcaklık ile değişen bir parametredir. Bu bölgede yer alan lineer eğrinin x eksenini ile arasında kalan alan, malzemenin elastik deformasyon süresince depoladığı enerjinin bir ifadesi olan **rezilyans**'ı verir.

Bu bölgede yer alan lineer eğri aşağıda verilen Hooke kanunu ile ifade edilir.

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

2 numaralı bölge: Akma ile çekme noktaları arasında kalan eğriyi ifade eden bu bölgeye **homojen plastik deformasyon bölgesi** denmektedir. Bu bölgede 1 numaralı bölgenin aksine malzemede kalıcı şekil değişimi başlamıştır. Malzemede plastik deformasyon, dislokasyonların hareketi ile sağlandığından bu bölgede malzemede deformasyon atomlar arası bağların esnetilmesi ile değil dislokasyonların hareket etmesi ile gerçekleşir ve **yük ortadan kaldırıldığında malzeme yük uygulanmadan önceki haline dönemez**. Bu bölgenin sonunu ifade eden ve aynı zamanda çekme eğrisinin maksimum noktasına denk gelen nokta malzemenin **çekme dayanımı** olarak ifade edilir. Bu nokta malzemenin düzenli bir şekil değişimi için dayanabileceği maksimum yükü ifade etmektedir. Endüstriyel manada, malzemelere plastik şekil verilmesi sürecinde, homojen plastik deformasyon bölgesi olan bu eğri kullanılır. Bu bölgede yer alan eğri, aşağıda verilen Holloman bağıntısı ile ifade edilir.

$$\sigma = K \epsilon^n$$

n: Pekleşme üssü

K:Dayanım sabiti

2 ve 3 numaralı bölgelerin tam arasında yer alan ve çekme eğrisindeki maksimum noktaya karşılık gelen noktada malzemede **boyun verme** hadisesi gerçekleşir. Bir malzemede boyun verme $n=\epsilon$ olduğunda gerçekleşir.

3 numaralı bölge: Boyun vermeden sonraki plastik deformasyon sürecini ifade eden bu bölgede malzemede plastik deformasyon sadece boyun bölgesinde gerçekleşir ve bu bölge **heterojen plastik deformasyon bölgesi** olarak ifade edilir. Bu bölgede malzemenin şekil değişimi kontrolsüz olarak gerçekleşeceğinden mühendislik manasında bu bölge malzeme tasarımı açısından güvensiz bölgedir.

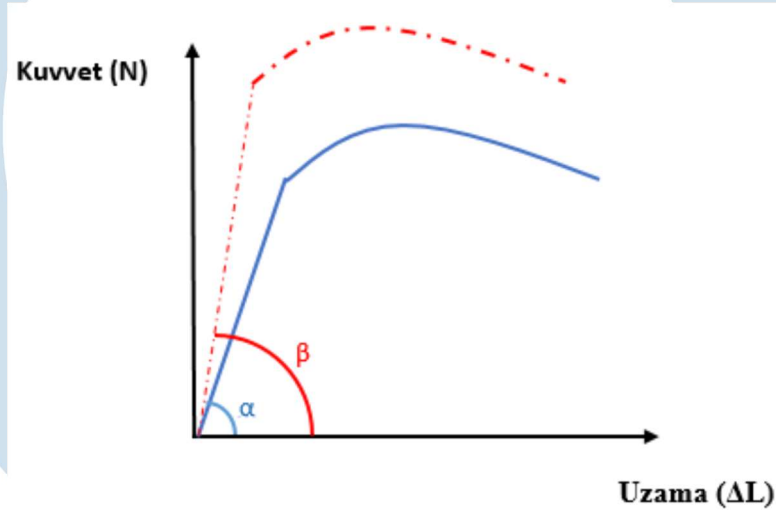
1,2 ve 3 numaralı bölgelerin tamamını ifade eden, çekme eğrisi ile x eksenini arasında kalan bölgenin alanı, malzemenin kopana kadar depoladığı enerjiye karşılık gelen **tokluğu** vermektedir.

Çekme eğrisinden elde edilen mekanik özellikler

Bir çekme eğrisi analiz edilerek malzemenin aşağıda sıralanan mekanik özellikleri belirlenebilmektedir.

- Akma, Çekme ve Kopma mukavemetleri
- Elastik sabit
- Tokluk ve Rezilyans
- % Uzama
- Kesit daralması, Poisson oranı

Bunların yanı sıra çekme deneyi ile bir malzemenin, **deneyin yapıldığı sıcaklıkta geçerli olmak üzere**, sünek veya gevrek olduğu belirlenebilir. Şekil 3'te verilen grafikten kesikli çizgi ile belirlenen malzemenin gevrek, sürekli çizgi ile belirlenen malzemenin ise sünek olduğu anlaşılabilir. Bunun yanında, kesikli çizgi ile belirlenen malzemenin elastik sabitinin daha yüksek olduğu da çıkarılabilir.



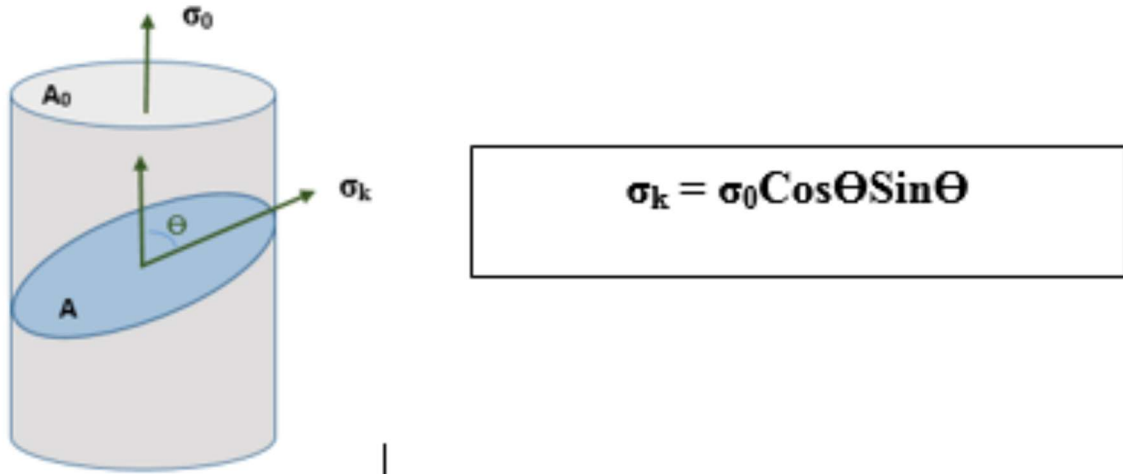
Şekil 3. Sünek ve gevrek iki malzeme için kuvvet-uzama eğrisi.

1.4. Schmid Yasası

Çekme deneyi sonucunda kırılmış bir sünek malzeme analiz edildiğinde kopmanın uygulanan gerilime göre belli bir açıdaki düzlemde meydana geldiği görülebilir.

Tek kristal bir malzemede belirli bir eksende uygulanan σ_0 geriliminin, bu eksene göre belirli bir açıda oluşturacağı gerilimin aşağıda belirtilen Schmid yasası ile belirlenebileceği gösterilebilir.

Schmid yasası, kristal yapıya sahip malzemelerde (özellikle metallerde) kayma hareketinin başladığı düzlem ve yönü tahmin etmek için kullanılır.



Şekil 4. Schmid yasası.

- τ (tau) = Kayma düzleminde oluşan kesme gerilimi (MPa),
- σ_0 = Uygulanan normal gerilim (MPa),
- ϕ (phi) = Yük eksenine ile kayma düzleminin normali arasındaki açı,
- θ (theta) = Yük eksenine ile kayma yönü arasındaki açı.

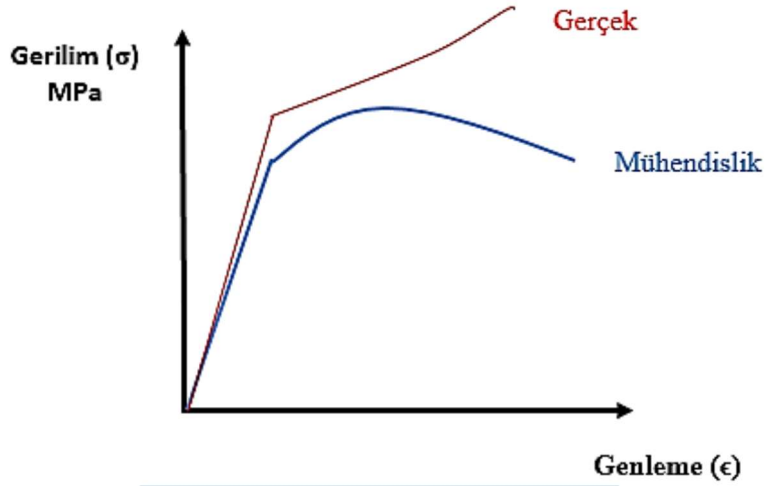
Schmid yasasına göre $\theta=45$ derecede, σ_k maksimum olacağından malzeme 45° 'ye karşılık gelen eksenden kopacaktır.

1.5. Mühendislik ve Gerçek Gerilme – Genleme Grafikleri

Çekme deneyi ile elde edilen kuvvet-uzama eğrisi numunenin kesitine bağlıdır. Aynı malzemeden yapılmış daha kalın kesitli bir parçayı birim uzatmak için gereken kuvvet daha fazladır. Bu malzemelerin mekanik özelliklerini belirleme noktasında malzemenin kesitinden bağımsız olacak bilgi gerilme - genleme diyagramları ile elde edilir. Mühendislik ve Gerçek gerilme – genleme formülleri aşağıdaki eşitliklerde sunulmuştur.

Mühendislik Gerilim (σ)	: $\sigma = F/A_0$
Mühendislik Gerinim (ϵ)	: $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L-L_0}{L_0}$
Gerçek Gerilim (σ_t)	: $\sigma_t = F/A$ veya $\sigma_t = \sigma(1+\epsilon)$
Gerçek Gerinim (ϵ_t)	: $\epsilon_t = \ln(1+\epsilon)$

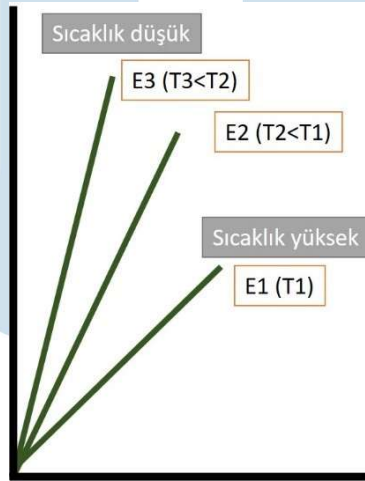
Çekme deneyi sırasında homojen ve heterojen plastik deformasyon bölgelerinde malzemenin kesiti azalmaktadır. Mühendislik eğrilerinin oluşturulmasında malzemenin kesiti, ilk kesit alanı (A_0) olarak alınırken; gerçek eğrilerinin oluşturulmasında kesit alanı anlık olarak ölçülerek yukarıdaki formülde kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak mühendislik ve çekme gerilim-genleme eğrileri Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Mühendislik ve gerçek gerilim-genleme eğrileri

1.6. Elastiklik Modülü

Elastiklik modülü, malzemenin dayanımının (mukavemetinin) bir ölçüsüdür. İngilizce karşılığı Young Modülüdür. Bir malzemenin elastiklik modülü ne kadar büyük ise bu malzeme o kadar dayanıklı ve şekil değişimine karşı o kadar dirençli demektir. Birim uzama başına oluşan gerilme miktarını gösterir. Kimyasal bileşim ve sıcaklık elastiklik modülünü etkileyen parametrelerdir. Artan sıcaklık ile birlikte elastiklik modülü azalmaktadır. Bu durum Şekil 6 ile örneklendirilmiştir.

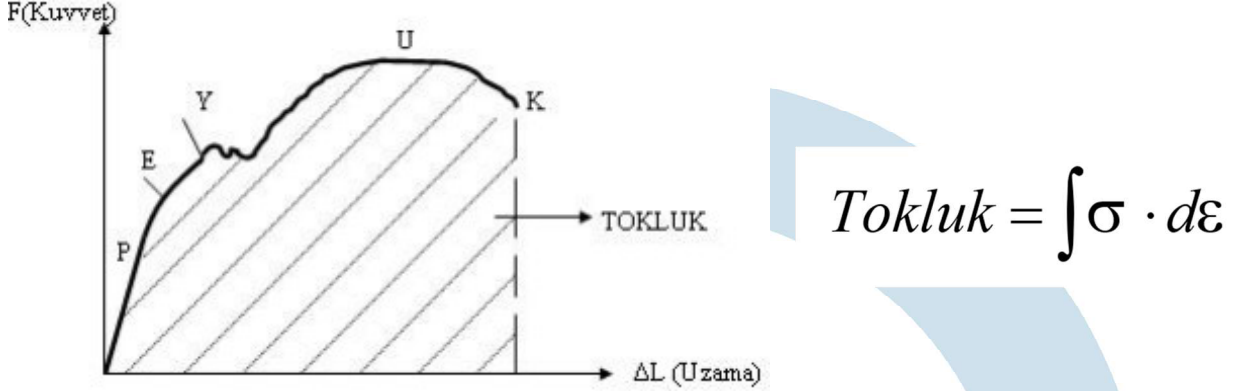


Şekil 6. Elastiklik modülü ve sıcaklık arasındaki ilişki

Şekil 6 incelendiğinde artan sıcaklığın elastiklik modülünü düşürdüğü görülmektedir. Şekil 6'da bulunan T1 sıcaklığı en yüksek sıcaklık olmak üzere $T1 > T2 > T3$ olarak sıralanmaktadır. Görüldüğü üzere en yüksek elastiklik modülü T3 sıcaklığında ortaya çıkmıştır.

1.7. Tokluk

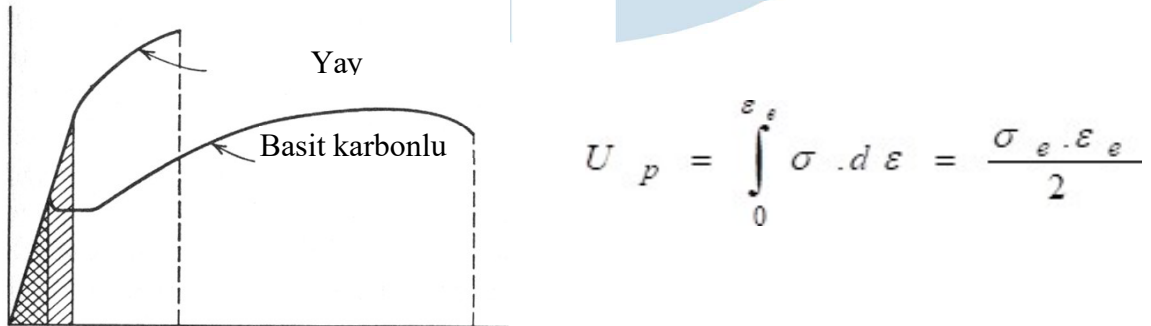
Tokluk, malzemenin kopana dek absorbe ettiği toplam enerjiyi ifade eder. $\sigma - \epsilon$ eğrisinin altında kalan alana eşittir. Sünek malzemelerin tokluğu gevrek malzemelere göre daha yüksektir çünkü sünek malzemeler daha yüksek uzama göstermektedirler. Aşağıda verilen denklem, tokluğun hesaplanması için gerekli formülü göstermektedir.



Şekil 7. Tokluk şematik gösterimi ve formülü.

1.8. Rezilyans

Malzemenin elastik şekil değişimi sırasında depoladığı enerjidir. $\sigma - \epsilon$ eğrisinde elastik bölgenin altında kalan alana eşittir. Tokluktan farklı olarak rezilyans, malzemelerin sadece elastik şekil değişimi bölgesinde absorbe ettiği toplam enerjiyi ifade etmektedir. Şekil 6 rezilyans teriminin şematik olarak gösterimini ifade etmektedir. Şekil 6 incelendiğinde basit karbonlu çelik ve yay çeliği olmak üzere iki farklı malzemenin gerilme-uzama diyagramı görülmektedir. Aşağıda verilen denklem, rezilyansın hesaplanması için gerekli formülü göstermektedir.



Şekil 8. Rezilyans şematik gösterimi ve formülü.

2. DENEY UYGULAMA TALİMATI

2.1. Deneyin Yapılışı

Yapılacak olan çekme deneyi için daha önce hazırlanmış olan düşük karbonlu çelik, demir dışı metal alaşımı ve polimer esaslı üç farklı numune türü sırasıyla çekme testine tabi tutulur. Çekme deneyi sonuçları karşılaştırılarak üç malzeme türünün mekanik özelliklerine göre kullanım alanları belirlenir.

İlk olarak başlangıç malzemelerinin kesit özellikleri kumpas yardımıyla ölçülür ve not edilir. Not edilen bu değerler test sırasında çekme cihazının arayüz programına işlenecek ve deney sonucunda bilgisayar programı tarafından uygulanan kuvvete göre elde edilen dayanım değeri hesaplanarak grafik haline getirilecektir.

2.2. Deneyde Kullanılacak Malzemeler

- Düşük karbonlu çelik test numunesi
- Demir dışı metal alaşımı test numunesi
- Polimer esaslı test numunesi
- Universal çekme test cihazı (MTS)
- Çekme test bilgisayarı
- Kumpas

3. DENEY RAPORUNDA İSTENİLENLER

- Deney raporu çekme deneyinin teorik bilgiler kısmına kısaca değinerek başlamalıdır.
- Yapılan deneyler sonrasında tüm öğrencilere test numunelerinin geometrik bilgileri ve kuvvet değerleri verilecektir. Bu verileri kullanarak gerekli dayanım hesaplamalarının yapılması istenmektedir.
- Yapılan deneyler neticesinde üç farklı malzeme türüne ait dayanım değerlerinin neden farklı olarak hesaplandığı, malzemelerin çekme deneyi sonrasında belirlenen özelliklerinin mühendislik alanında nasıl kullanılabilceği konusunda açıklamalar yapılmalıdır.

4. KAYNAKLAR

ASTM. 2008. "Astm E8". Annual Book of ASTM Standards, i.

Maktoloji.com. 2022. "Elastik ve Plastik Deformasyon (Şekil Değişirme)". Tarihinde 04 Mart 2022, adresinden erişildi <https://www.maktoloji.com/2018/10/elastik-ve-plastik-deformasyon-sekil.html>

Pelleg, J. 2013. "Mechanical properties of materials". Solid Mechanics and its Applications, 190, 1–634.

Polat, Ş. 2017. "Malzemelerin Deformasyonu".

T. Savaşkan. 2007. "Malzeme bilgisi ve muayenesi". Malzeme Bilgisi ve Muayenesi, 159–265.

<https://www.instron.com.tr/our-company/library/glossary/p/plastic-deformation>

<https://ninoa.itu.edu.tr/tr/dersler/kimya-metalurji/1600/mal-201/ek kaynaklar?g160200>

<https://docplayer.biz.tr/59937230-Dislokasyon-hareketi-sonucu-olusan-plastik-deformasyon-sureci-kayma-olarak-adlandirilir.html>

<https://prezi.com/gx5eoojp22ke/plastik-deformasyon/>

[http://mm.ksu.edu.tr/depo/belgeler/ks%C3%BC%20%C3%A7ekme%20\(1\)_17022216123970](http://mm.ksu.edu.tr/depo/belgeler/ks%C3%BC%20%C3%A7ekme%20(1)_17022216123970)

