

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

FINDIK DALI SİLKELEME MAKİNASI

BİTİRME PROJESİ

Ayşe BAMUR

Nergiz Semanur YILMAZ

HAZİRAN 2021

TRABZON

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

FINDIK DALI SİLKELEME MAKİNASI

Ayşe BAMUR

Nergiz Semanur YILMAZ

Danışman: Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI

Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

HAZİRAN 2021

TRABZON

ÖNSÖZ

Dünya üretiminde Türkiye’de ilk sırada yer alan ve ihracata önemli bir katkıda bulunan fındığın üretimi ve hasadının çoğunun elle yapılması yoğun insan iş gücü gerektirmekte ve üretim maliyetini artırmaktadır. Bu sebeple yaptığımız çalışmada günümüz teknolojisinden faydalanarak hasat biçiminde insan iş gücünden ve zamandan tasarruf etmek amacıyla kullanışlı, hafif, ekonomik ve ortam koşullarına uygun bir fındık dalı silkeleme makinası tasarladık.

Zirai üreticimize kolaylık sağlama amacıyla seçmiş olduğumuz; ülkemizde tarım ve ekonomiye katkıda bulunacak bu projede bize yol gösteren tez danışmanımız Sayın Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI hocamıza teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
SEMBOLLER DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Fındık Çeşitleri	2
1.3. Fındık Hasadı	2
1.3.1. Ülkemizdeki Hasat İşlemleri	2
1.3.1.1. Daldan Elle Hasat	3
1.3.1.2. Yerden Elle Hasat.....	3
1.3.1.3. Silkeleyici ile Hasat	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Tasarım Hesapları.....	4
2.2. Yapılan Tasarım Çalışmaları.....	7
2.3 Yaptığımız Tasarım Çalışması	8
3. BULGULAR	11
4. TARTIŞMA.....	12
5. SONUÇLAR.....	12

6. ÖNERİLER	13
7. KAYNAKLAR.....	14
8. EKLER	15
ÖZGEÇMİŞLER	

ÖZET

Fındık dalı silkeleme makinasında amaç insanların hızlı ve kolay bir şekilde fındığı hasat etmesidir. Dünya fındık üretiminin yaklaşık olarak %65'ini karşılayan Türkiye'de fındık hasadının tamamı elle yapılmaktadır. Bu durum, hasat maliyetini önemli ölçüde arttırmakta ve karlı bir üretim yapılamamasına neden olmaktadır. Fındık üretiminde toplam üretim masrafları içerisinde, yaklaşık olarak %71'ini oluşturan hasat masraflarının ve %55'ini oluşturan üretim maliyetinin azaltılabilmesi makine kullanımıyla olanaklı olmaktadır.

Bu çalışmada, fındık hasadında, elde taşınan omuza asılır eksantrik tipli bir silkeleyiciyle fındık hasadında masraflar, iş gücü gereksinimleri, iş başarıları belirlenmiş ve geleneksel (elle silkeleme ve elle toplama) yöntemle karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar elle silkelemede iş gücü gereksiniminin daha yüksek ve iş başarısının daha düşük olduğunu göstermiştir. Ancak, makinalı silkelemede yaklaşık olarak %20 daha fazla meyve dökülme yüzdesi elde edilmiş ve elle silkelemeye oranla daha iyi çalışma koşulları oluştuğu belirlenmiştir.

Günümüzde bu kullanıma uygun fındık ile beraber diğer kuru ve yaş meyvelerin de bu şekilde hasat edildiği görülebilmektedir. Projemizde mevcut olan bu makinaların çalışma prensibini ve üretimini araştırarak insan kullanımına uygun hafif bir tasarım yaptık.

Anahtar kelimeler: Fındık, Fındık hasadı, Silkeleyici

SUMMARY

All of the hazelnut harvesting is made manually in Turkey which supply 65% of the total World hazelnut production. This increases the production costs therefore profitable production is hindered. It is possible to decrease the harvesting costs and production costs, which constitute 55% and 71% of the total production costs, respectively.

In this study, costs, labour requirements, work efficiencies in hazelnut harvest by using eccentric type shakers were compared with those in traditional type harvesting (shaking and picking manually). The findings indicated that labour requirements are higher and work efficiencies are lower in harvest using shakers compared to those in manually shaking. However, nearly 20% more percentage of fruit removal was attained and also more suitable working conditions were provided in harvest using shaker.

Today, it can be seen that other dried and fresh fruits are harvested in this way along with the hazelnut suitable for this use. By researching the working principle and production of these machines in our project, we made a light design suitable for human use.

Keywords: Hazelnut, Hazelnut harvesting, Shaker

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.a. Fındık dalı silkeleme makinesi şematik gösterimi	12
Şekil 2.1.b. Kam ve mil	12
Şekil 2.2.a. Fındık dalı silkeleme makinesi	15
Şekil 2.2.b. Fındık dalı silkeleme makinesi.....	15
Şekil 2.3.a. İzometrik Perspektif Görünüm	16
Şekil 2.3.b. Detaylı Kesit Görünüm	16
Şekil 2.3.c. Mil Deformasyon Yer Değiştirme Analizi	17
Şekil 2.3.d. Mil Mukavemet Analizi	17
Şekil 2.3.e. Milin Gerilme Grafiği.....	18

SEMBOLLER DİZİNİ

M_d	: Döndürme momenti [N.m]
F_t	: Kam tarafından mile ve yaya uygulanan kuvvet [N]
F_{max}	: Yayın taşıyabileceği maksimum kuvvet [N]
n	: Devir sayısı [d/dk]
τ_{em}	: Emniyetli gerilme [N/mm ²]
τ_{AK}	: Akma gerilmesi [N/mm ²]
τ_K	: Kopma gerilmesi [N/mm ²]
σ_{AK}	: Akma sınırı [N/mm ²]
σ_K	: Kopma sınırı [N/mm ²]
σ_{BR}	: Kritik burkulma gerilmesi [N/mm ²]
σ_b	: Burkulma gerilmesi [N/mm ²]
λ	: Narinlik derecesi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Fındık, bademden sonra dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyvedir. Türk fındık çeşitleri çalı formunda gelişir. Boyu genellikle 3m kadardır. Bununla birlikte Avrupa ülkeleri ile ABD’de tek gövdeli yetiştiricilik yapılmaktadır ve ağaçlar 6 m’ye kadar boylanabilmektedir. Bol miktarda dip sürgünü yapar. Saçak ve yüzlek köklüdür. Yaprakları yuvarlak veya hafif uzunca ve kalp şeklindedir. 10-12 cm uzunlukta ve 8-10cm genişliktedir. Kenarları dişlidir. Tomurcuklar yıllık sürgünler üzerinde Haziran ayından itibaren oluşmaya başlar. Yumurta biçiminde ve yeşil renktedir.

Türkiye’de fındık dikim alanları, genellikle eğimli arazilerde bulunmaktadır. Fındık alanlarının çoğu, % 20’den fazla eğime sahip olup, diğer tarımsal kullanımlar için uygun değildir. Örneğin Trabzon’da bulunan fındık alanlarının %76.1’i %20-70 arası eğime, %23.9’u ise %0-20 arası eğime sahiptir. Eğimli alanların çok parçalı olması ve yetiştirme özellikleri de düz ve düze yakın alanlar dışında mekanizasyona izin vermemektedir.

Ülkemizde, fındık tarımında en önemli sorunlardan bir tanesi de mekanizasyondan yeterince faydalanılamamasıdır. Fındığın toplam üretim maliyeti içerisinde yaklaşık olarak %50’sini toplama masrafları almaktadır. Ayrıca, meyil sorunu dışında, fındık alanlarının küçük ve çok fazla parçalı olması da mekanizasyon uygulamalarını zorlaştırmakta, üretim maliyetini arttırmakta ve üreticilerin fındıktan elde ettikleri kârın azalmasına neden olmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesinde Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlı ortalama işletme büyüklüğünün 14 dekar, Batı Karadeniz Bölgesinde ise ortalama olarak 19 dekar olduğu bildirilmektedir. Fındık hasadındaki yüksek iş gücü gereksinimini ve üretim maliyetinin azaltılması da, makine kullanımı ile olanaklı olmaktadır.

1.2. Fındık Çeşitleri

1)Yuvarlak fındıklar: Tombul, Palaz, Foşa, Çakıldak, Kalınkara, Kargalak, Kan, Uzunmusa

2)Sivri fındıklar: Sivri, İncekara, Kuş

3)Badem fındıklar: Yuvarlak, Değirmendere

1.3. Fındık Hasadı

1.3.1. Ülkemizdeki Hasat İşlemleri

Ülkemizde fındık üreticileri çeşitli nedenlerden dolayı, hasadı erken yapmaktadırlar. Erken hasat yapılmasının en önemli nedenleri olarak; özellikle son yıllarda insan iş gücü bulma zorluğu nedeniyle, henüz yoğun hasat ve iş gücü talebinin olduğu döneme girilmeden daha kolay insan iş gücü sağlanabilmesi, hasat harman ve kurutma işlemlerinin yağışlı dönemlere kadar uzatılmaması ve çok meyilli alanlarda erken dönemde meyvelerin yere dökülmeden daldan toplanmasının en uygun yöntem olarak benimsenmesi söylenebilir. Diğer taraftan, ülkemizde fındık bahçeleri çok sayıda karışık çeşitle kurulmuş durumdadır. Hasat, yaygın olarak yetiştirilen çeşitler için optimum zamanda başlatıldığında bile, diğer bazı çeşitler için çok erken yapılmış olmaktadır. Fındıkta en yüksek meyve kalitesi ve randıman elde etmenin koşullarından bir tanesi hasadın uygun zamanda yapılmasıdır. Sıcak iklim kuşağında bulunan ülkelerde fındık hasadı, Ağustos ayı sonundan Ekim ayının ilk yarısına kadar devam edebilmektedir. Türkiye’de fındık üretiminde yapısal özellikler, girdi kullanımı ve üretim maliyeti unsurlarını belirlemek üzere yapılan diğer bir araştırmada; yaklaşık 6 aylık çalışma döneminde, iş gücü gereksiniminin %62’sinin hasat işlemlerinde, %26’sının budama ve dip sürgünü temizliğinde, geriye kalan %12’sinin de bahçe altı temizliği, gübreleme, ilaçlama ve harmanlama işlerinde kullanıldığı belirtilmiştir.

Olgunlaşan fındıkların toplanması daldan elle, yerden elle ve farklı çalışma prensiplerine sahip hasat makinalarıyla yerden toplama olmak üzere, üç şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

1.3.1.1. Daldan Elle Hasat

Başlangıçta, fındık hasadı dalların sarsılmasıyla elle yapılmaktaydı. Elle hasadı kolaylaştırmak amacıyla kullanılan hasat yardımcısı araçlara (merdivenler, sehpa vs) ilave olarak daha sonraları meyvelerin toplanması ve taşınmasını kolaylaştırmak amacıyla, sıra arasında hareket eden ve traktörle çekilir birden fazla katlı hasat arabaları, hidrolik ve kendi yürür meyve toplama platformları büyük meyve bahçelerinde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, bu çalışmalar iş gücü gereksiniminde önemli bir azalma sağlayamamıştır.

1.3.1.2. Yerden Elle Hasat

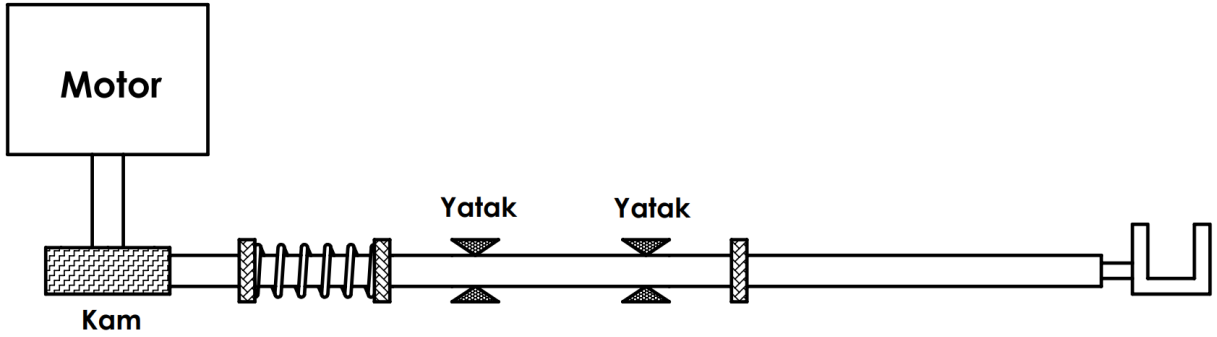
Gelecek yılın ürününü oluşturacak tomurcukların hasar görmesini önlemek, kaliteli meyve ve yüksek randıman elde edilebilmesi için, fındığın tam hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra, yerden toplanması önemli olmaktadır. Önce, hasat olgunluğuna gelen fındıkların elle sallanarak bahçe zeminine düşürülmesi sağlanmakta, düşmeyen fındıklar ise uzun bir çubuk yardımıyla düşürülmektedir (Şekil 2). Bu yöntemde hasat bir defada değil çeşit bazında olgunlaşan fındıklar kendiliğinden veya hafif silkelemek sureti ile yere düştükçe toplanmaktadır. Bu şekilde bahçe 3-5 gün aralıklarla en az üç defa gezilmektedir. Bu hasat yönteminde bir kişi, günde ortalama 110-120 kg arasında zurumlu fındık (45-50 kg değirmenlik kuru fındık) toplayabilmektedir. Yerden fındık hasadında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, fındığın yerde fazla bekletilmemesidir.

1.3.1.3. Silkeleyici İle Hasat

Hasat makinalarıyla fındık toplama işleminin yapılabilmesi için meyvelerin tamamının yere düşmesi gerekmektedir. Türkiye dışında, meyvelerin düşürülmesi çoğu kez mekanik silkeleyicilerle, dallara verilen periyodik titreşimlerle ya da gövdenin sarsılması ile gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de bu konudaki çalışmalar yaptığımız projede de görüldüğü üzere halen devam etmektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Tasarım Hesapları



Şekil 2.1.a. Fındık dalı silkeleme makinesi şematik gösterimi

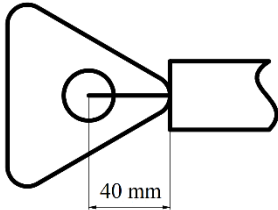
Motor seçimi;

$$P = 2,5 \text{ HP} = 1,864 \text{ kW} \quad n = 5000 \text{ d/dk}$$

Döndürme momenti;

$$M_d = 9550 P/n = 9550 \cdot (1,864/5000) = 3,56 \text{ N.m} = 3560 \text{ N.mm}$$

Kam tarafından mile uygulanan ve doğrudan yaya iletilen kuvvet;



$$F_t = M/r = 3560/40 = 89 \text{ N}$$

Şekil 2.1.b. Kam ve mil

Yay emniyeti kontrolü;

Yay malzemesi: 60SiCr7 ($\sigma_{AK} = 1130 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_K = 1320 \text{ N/mm}^2$)

$$\tau_{em} = \tau_{AK}/S \Rightarrow \tau_{AK} = 0,43 \cdot \sigma_K, S = 1,3 \dots 1,5$$

$$\tau_{em} = (0,43 \cdot 1320)/(1,4) = 405,428 \text{ N/mm}^2$$

Yay için $D = 30 \text{ mm}$, $d = 3 \text{ mm}$

Çap oranı;

$$c = D/d = 30/3 = 10$$

$$K_0 = (4c-1)/(4c-4) + (0,615/c) = 1,145$$

Yayın taşıyabileceği maksimum kuvvet;

$$\begin{aligned} F_{max} &= (1/K_0) \cdot (\pi/8) \cdot (d^3/D) \cdot \tau_{em} \\ &= (1/1,145) \cdot (\pi/8) \cdot (3^3/30) \cdot (405,428) = 125,144 \text{ N} \end{aligned}$$

$F_{max} > F_t$ olduğundan emniyetlidir.

Milde burkulma kontrolü;

Mil malzemesi: St50-2, $E = 210000 \text{ N/mm}^2$, $D = 30 \text{ mm}$, $l = 2000 \text{ mm}$

Narinlik derecesi;

$$\lambda = l/i \Rightarrow i = (I/A)^{1/2}$$

$$i = [[(\pi \cdot 15^4)/4] / [(\pi \cdot 30^2)/4]]^{1/2} = 7,5$$

$$\lambda = 2000/7,5 = 266,67$$

Kritik gerilme;

$$\sigma_{BR} = (c_0 \cdot \pi^2 \cdot E) / \lambda^2$$
$$= (1,2 \cdot \pi^2 \cdot 210000) / (266,67)^2 = 34,97 \text{ N/mm}^2$$

Mildeki gerilme;

$$\sigma_b = F_t / A = 89 / (\pi \cdot 15^2) = 0,126 \text{ N/mm}^2$$

Sistemin emniyetli olması için $\sigma_b \leq \sigma_{BR}/S$ olmalıdır. $S = 8 \dots 11$

$S=10$ seçilirse;

$(0,126 \cdot 10) = 1,26 \leq 34,97$ olduğundan milde burkulma olmaz, seçilen mil çapı uygundur.

Silkeleyici uç hızı;

Motor miline bağlı olan ve dakikada 5000 devir dönen üçgen şeklindeki kam 1 devir döndüğünde mil tam 3 kez ileri itilir. Buradan hareketle silkeleyici ucun dakikada 15000 kez harmonik hareket yaptığı sonucuna varılır.

2.2. Yapılan Tasarım Çalışmaları

Aşağıda farklı tasarımlar gösterilmiştir.



Şekil 2.2.a.

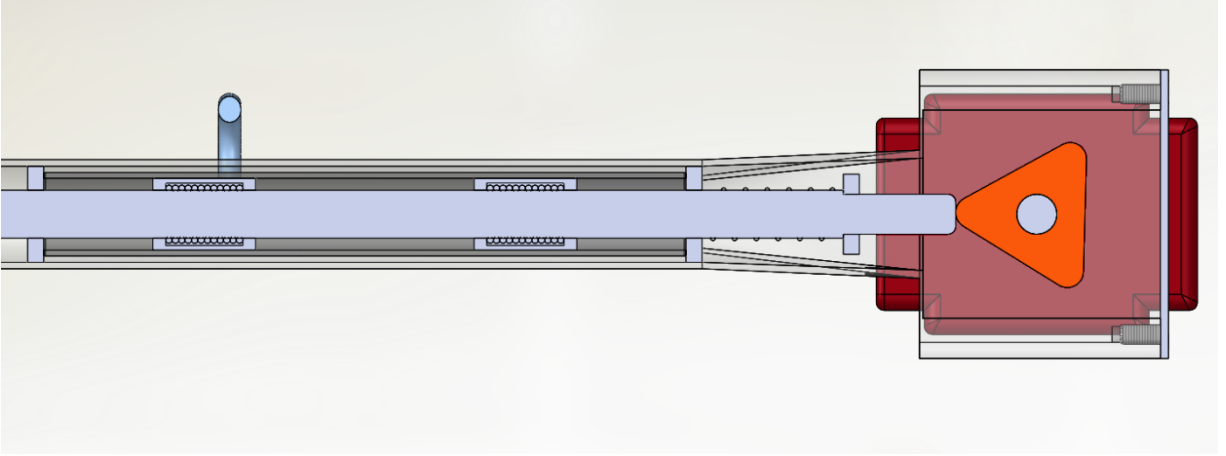


Şekil 2.2.b.

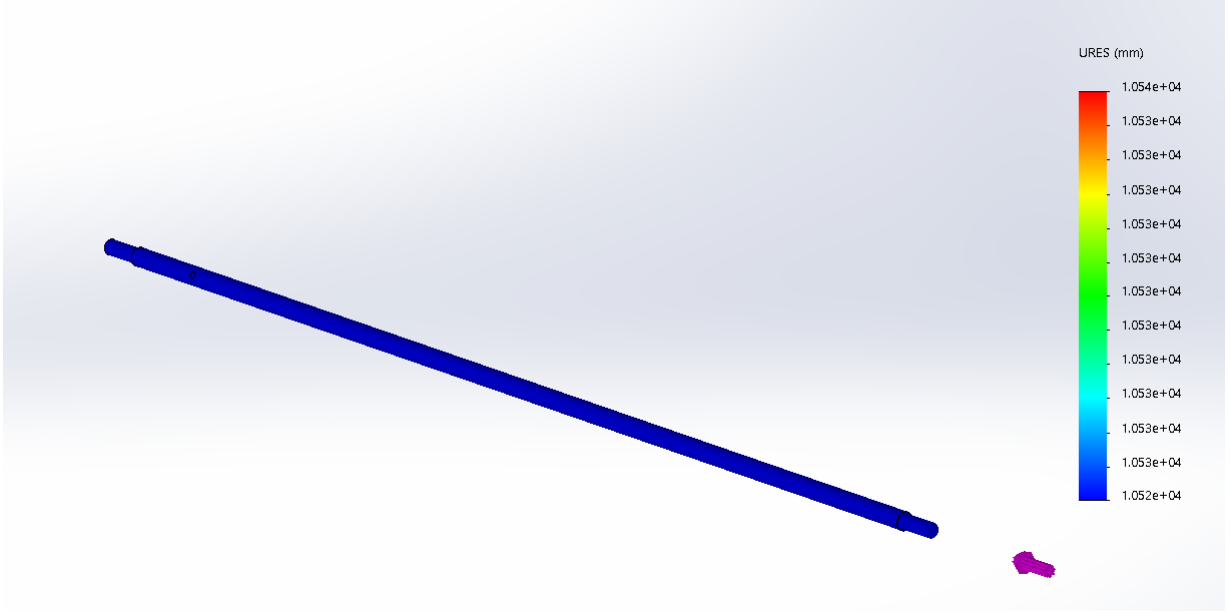
2.3. Yaptığımız Tasarım Çalışması



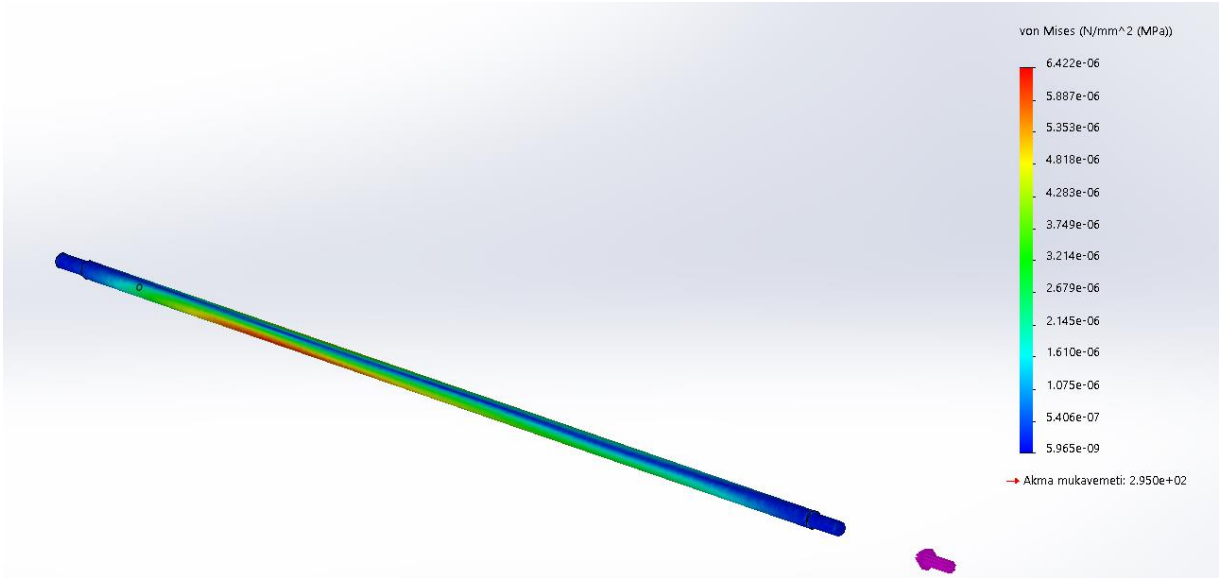
Şekil 2.3.a. İzometrik Perspektif Görünüm



Şekil 2.3.b. Detaylı Kesit Görünüm

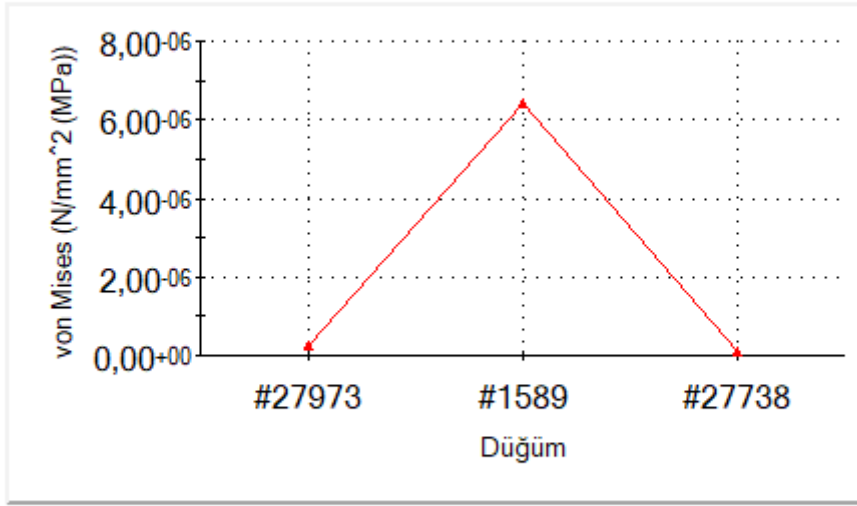


Şekil 2.3.c. Mil Deformasyon Yer Değişirme Analizi



Şekil 2.3.d. Mil Mukavemet Analizi

Etüt adı: Dinamik 1 (-Varsayılan-)
Grafik tipi: Doğrusal Dinamik Analizi Düğüm stresi Stres
Grafik adımı: 100 zaman: 1 Saniye



—▲— von Mises (N/mm² (MPa))

0.850932, 7.89809e-06

Şekil 2.3.e. Milin Gerilme Grafiği

3. BULGULAR

Makinanın tasarım aşamasında motor tarafından tahrik edilen bir milin ucunda bulunan silkeleyici vasıtasıyla fındık dalının silkelmesiyle dala uygulanmış olan kuvvetin seçmiş olduğumuz motoron gücüne bağlı olarak değişimi ve dala hasar verme durumu gözlemlendi. Buna bağlı olarak ağaç dalına zarar vermeyecek güçte bir motor tercih edildi. Fındık bahçelerinin arazi engebeliği ve elektrik çekilmesinin her zaman mümkün olmaması sebebiyle elektrikli motor tercih edilmeyerek 2 zamanlı benzinli motor kullanıldı. Tasarlanan makine el ve vücut yardımıyla taşınan bir makine grubunda olduğu için, aynı zamanda da mil üzerinde herhangi gerilmelere sebep olunmaması adına hafif parçalar ve malzemeler kullanıldı. Makine çalışırken üçgen kamın sürekli temas halinde bulunup alternatif hareket yaptırdığı milde yalnızca düz hareket oluştuğu için oluşan sürtünmeleri en aza indirmek adına mil üzerinde lineer rulman çifti tercih edildi. Sistemin hızlı şekilde yaptığı harmonik hareketten ötürü oluşan titreşimleri, titreşimden kaynaklı gürültüleri engellemek ve gerekli mukavemetin sağlanması için silkeleyici uç ve milin montajında fiberli somun kullanıldı. Çevreden gelebilecek toz gibi etkenlere karşı sistemin korunması adına körüklü toz kapağı ve demontesi kolay olan bir kam bloğu kullanıldı.

4. TARTIŞMA

Tasarıma başlanmadan önce yapılan araştırmalar sonucunda piyasada bulunan makinalar arasında farklılıklar görüldü. Fakat genel olarak bütün makinelerin aynı amaca hizmet etmesinden dolayı bu farklılıkların hasadı yapılacak ağaca göre fiziki tasarımsal farklar olduğu gözlemlendi. Bu farklar ağacın boyuna bağlı olarak kullanılan mil uzunluğu, silkeleyici ucun tasarımı ve makinenin kullanım esnasında taşınım şeklidir. Üretimi yapılmış olan makinelerden farklı olarak lineer rulman çift ve üçgen kam tercih edildi. Makinenin dış mekanda kullanımından dolayı çevresel etkilere karşı sistemi koruyacak önlemler alındı. Var olan makinalardan farklı olarak kam bloğu kullanılmasıyla bu etkiler en aza indirildi.

5. SONUÇLAR

Tasarıma başlamadan önce fındık hasadı ve hasat yöntemleri araştırıldı. Araştırmalar sonucu hasatta insan gücü kullanımının oldukça zor, zaman alıcı ve maliyetli olduğu görüldü. Bu nedenle belirtilen olumsuz etkileri ortadan kaldıracak hafif, taşınabilir bir makinaya gereksinim olduğu gözlemlendi. Bu tasarım ile iş gücü azaltılarak insanların kendi bahçelerinde rahatça hasat yapabilmesi sağlanmış oldu. Projede makinenin silkeleyici uç kısmı dala zarar vermeyecek şekilde, motor gücü düşük seçilerek tasarlandı. Aynı zamanda makinenin ve parçalarının ulaşılabilir olması bakımından standart, montaj/demontajı basit veya üretimi kolay parçalar kullanılması sayesinde maliyetin çok yüksek olmaması sağlandı. Böylelikle makinenin kullanımına göre bakımı ve temizliği de kolaylaştırılmış oldu. Tasarlanan makine fındık hasadında insan gücünü ve toplanma süresini önemli ölçüde azaltmaktadır. Dolayısıyla hasat verimi artırılmış olmaktadır.

6. ÖNERİLER

Proje çevreye karşı zararlı veya rahatsız edici etkileri en aza indirgeyecek şekilde tasarlanmıştır. Buna rağmen tasarımın dezavantajı tercih edilen 2 zamanlı benzinli motorun yanmamış bir miktar gazı çevreye salmasından dolayı hava kirliliğine sebep olmasıdır. Bunu önlemek için elektrikli motor tercih edilememesinin sebebi ise fındık bahçelerinin arazi engebeliği ve elektrik çekilmesinin her zaman mümkün olmaması olarak açıklanmıştır. Motorun gücü, devir sayısı ve buna bağlı olarak mile uygulanan kuvvet var olan sistemlerden esinlenerek seçilmelidir. Tasarladığımız makinede sistem belirli aralıklar ile manuel olarak yağlanmaktadır. Bunun yerine yağlayıcı sistem geliştirilebilir. Daha kolay ve insan gücünden tasarruflu hasat yapılabilmesi için düşen fındıkları makine üzerinde muhafaza edebilen bir mekanizma da tasarlanabilir. Makinenin bir el makinesi olmasından dolayı hafif malzemeler ve monte-demontesi kolay parçalar kullanılması tavsiye edilmektedir. Böylece hem kullanıcıların hem de araştırmacıların kolaylığı da düşünülmüştür.

7. KAYNAKLAR

1. Beyhan N. ve M.A. Beyhan. 1998. Fındıkta Hasat Yardımcısı Olarak Ethrel Ve Eksantrik Tipli Dal Silkeleyicinin Kullanılabilme Olanığı. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13:15-32.
2. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tarmak/issue/53857/702043>
3. <https://www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi27/22-27.pdf>
4. Erdoğan, D., 1990. Meyvelerin Makine İle Hasadında Önemli Parametreler. Tarım Makineleri ve Bilimi Tekniği Dergisi, (2) 1:17–20, Ankara.
5. Beyhan, M. A., Yıldız T., 1996. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyvelerde Uygulanan Mekanik Hasat Yöntemleri. OMÜ Ziraat Fakültesi, Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 185–194, 10–11 Ocak, Samsun.
6. Prof. Dr. Talat TEVRUZ Makine Elemanları ve Konstrüksiyon Örnekleri cilt 1, İstanbul 2015.

8.EKLER

EK-1 Kam

EK-2 Mil

EK-3 Yay desteği

EK-4 Silindirik helisel basınç yayı

EK-5 Lineer rulman

EK-6 45x400 mm Boru

EK-7 Silkeleyici uç

EK-8 Fiberli somun M10

EK-9 Kam bloğu diski

EK-10 Kam bloğu

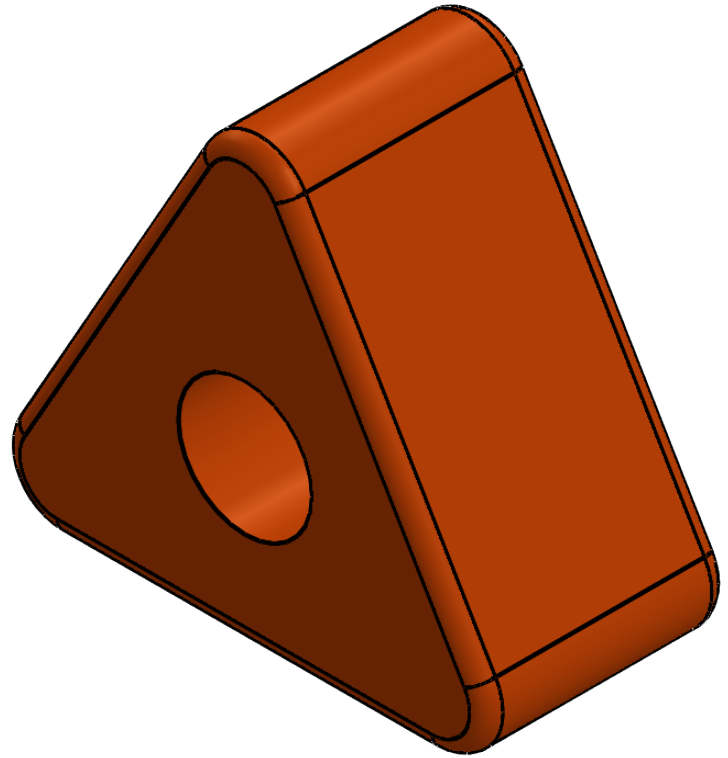
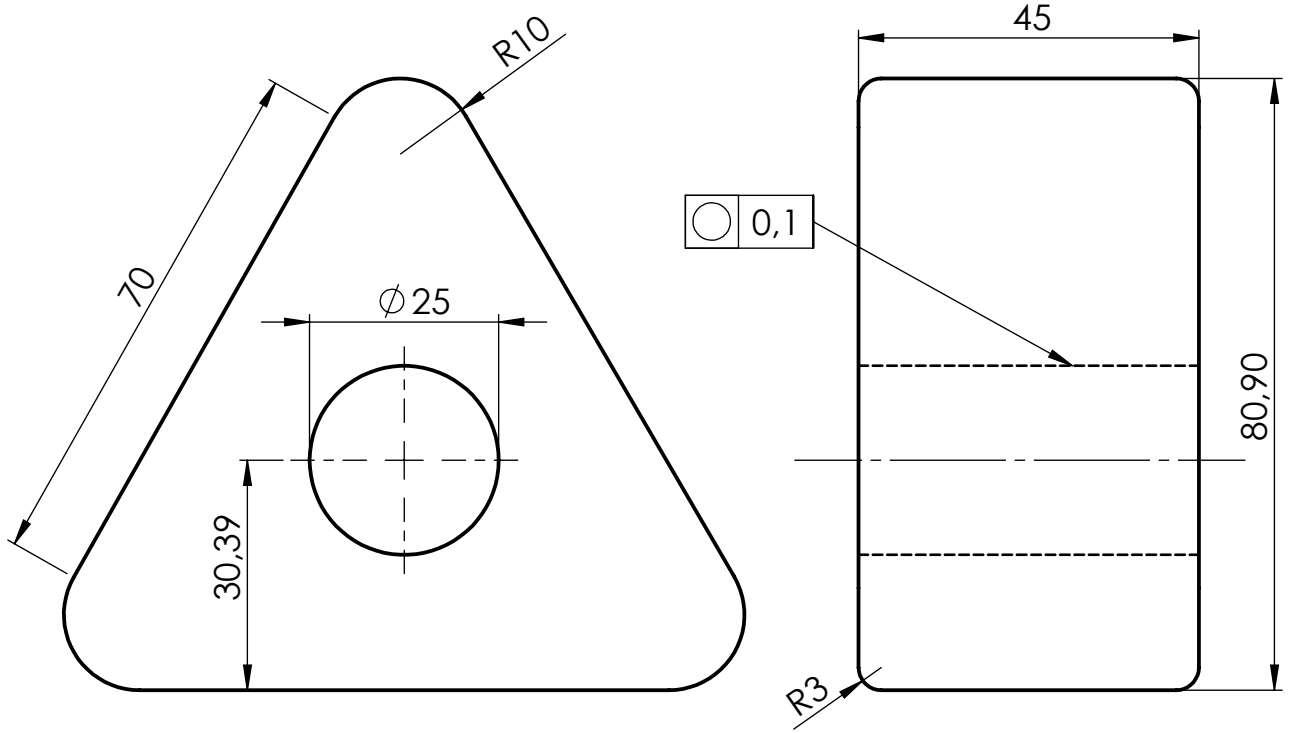
EK-11 Blok kapağı

EK-12 Yıldız havşsa başlı vida M12

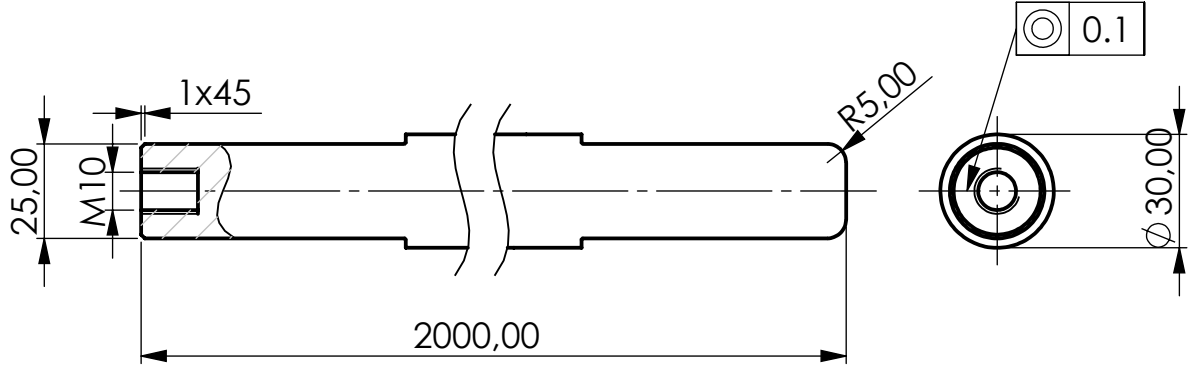
EK-13 Tutma kolu

EK-14 Körüklü toz kapağı

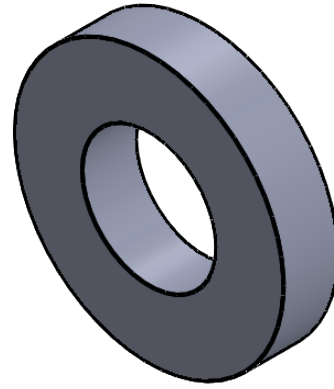
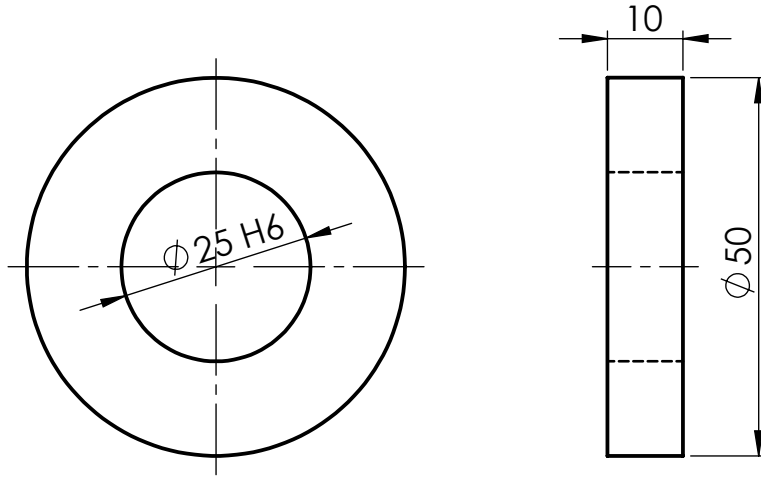
EK-15 Fındık Dalı Silkeleme Makinesi Montaj Teknik Resmi



	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Üçgen Kam		Resim No: 2

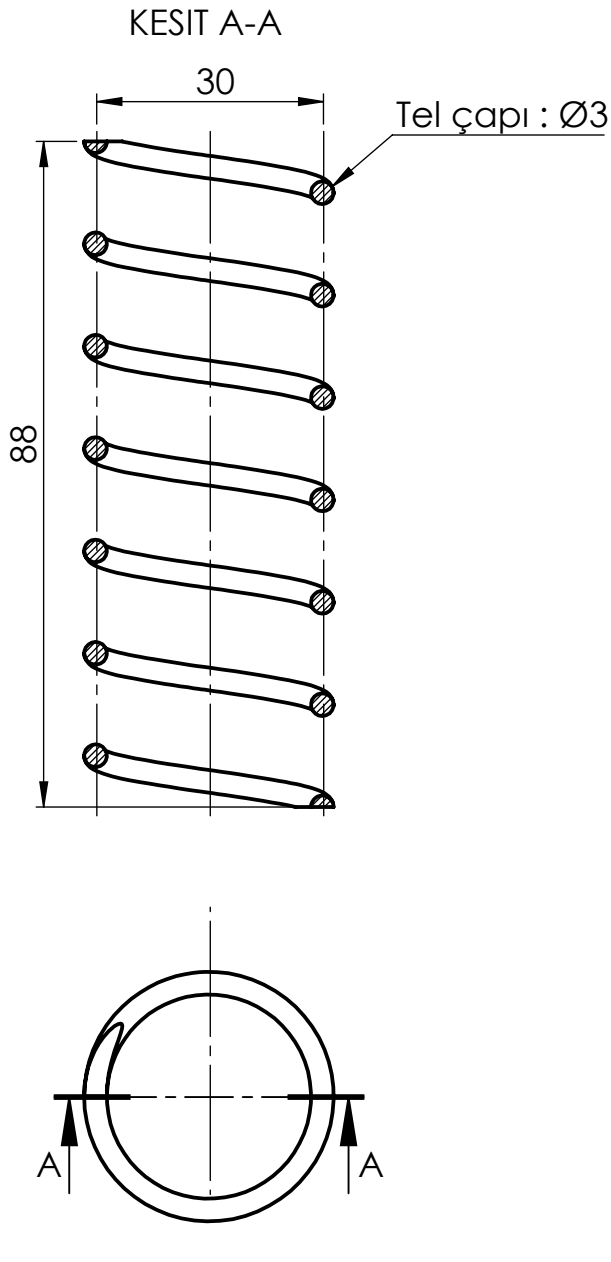


	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:2	Mil		Resim No: 3
			

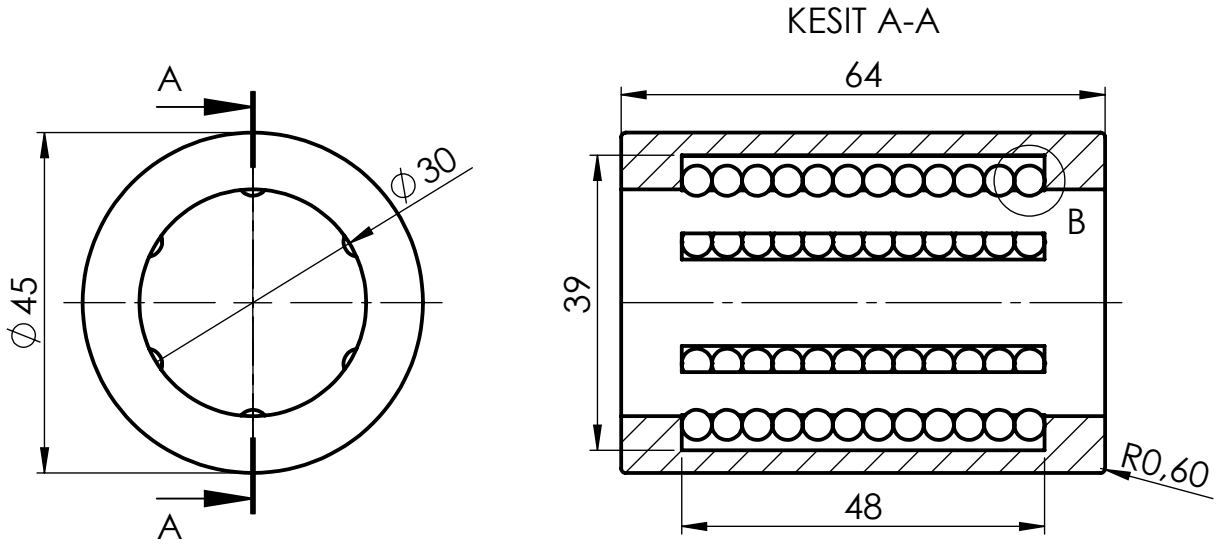


Ø25	H6	+0.013 0
Ölçü	İşaret	Tolerans

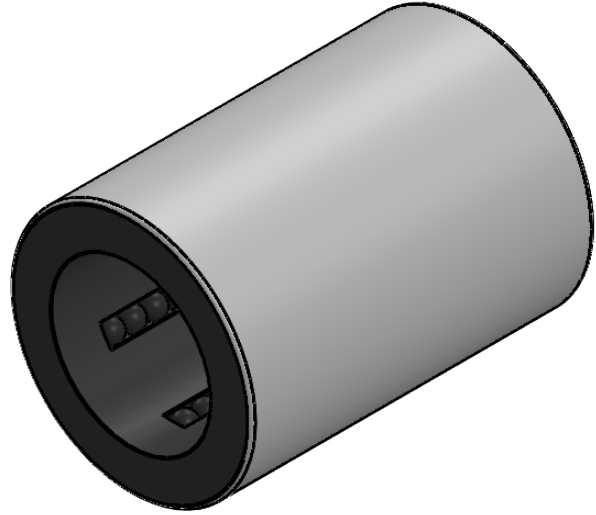
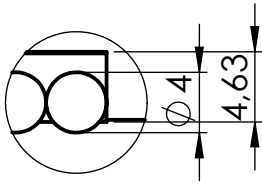
	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Yay Desteği		Resim No: 14



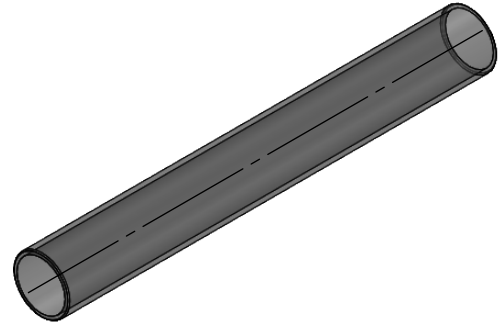
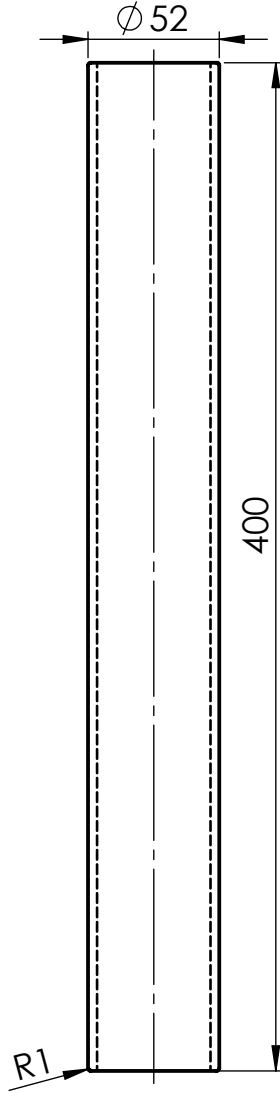
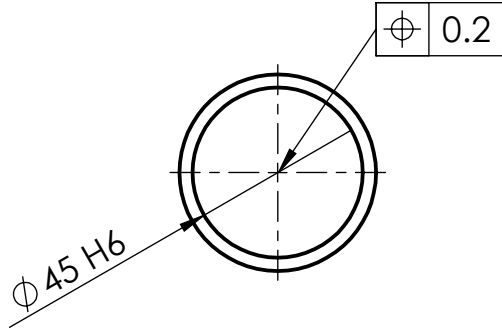
	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Silindirik Helisel Basınç Yayı		Resim No: 4



DETAY B

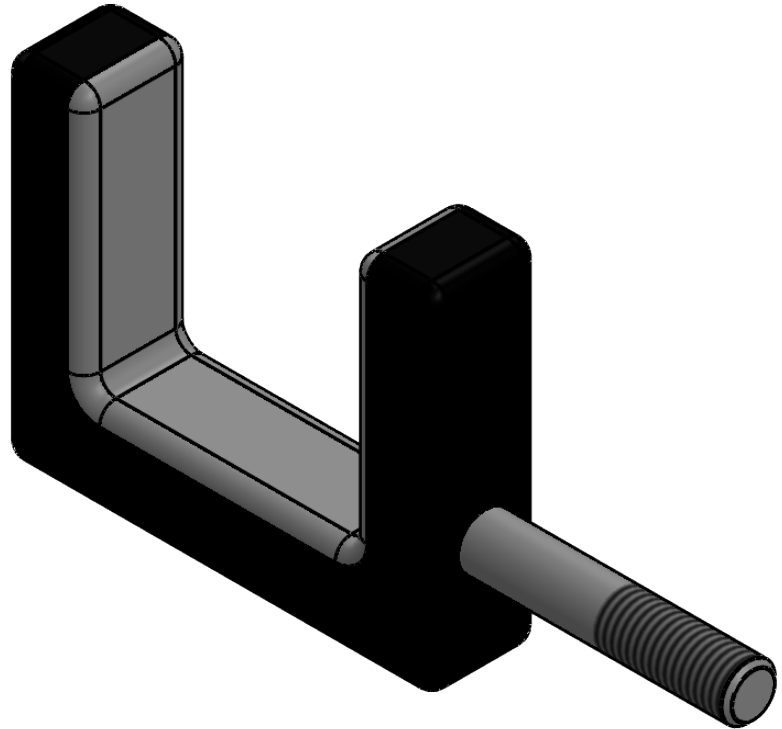
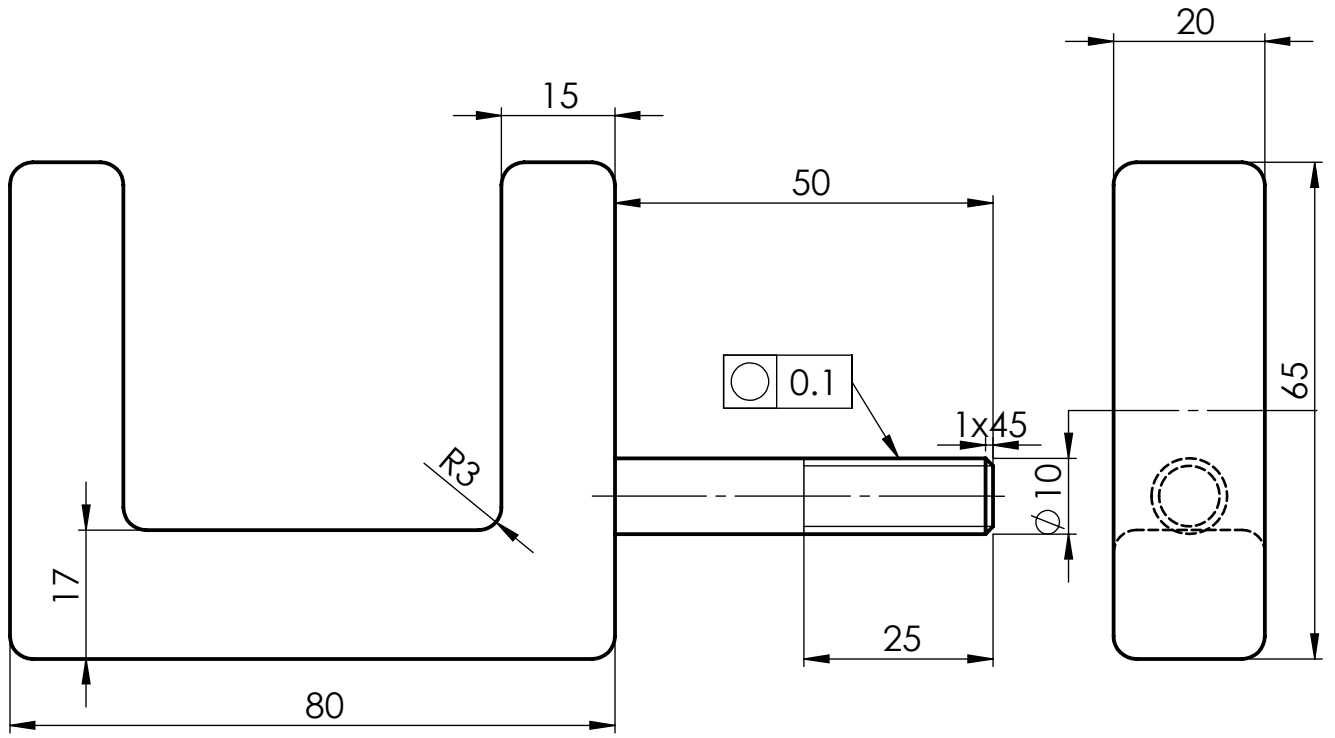


	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Lineer Rulman		Resim No: 5

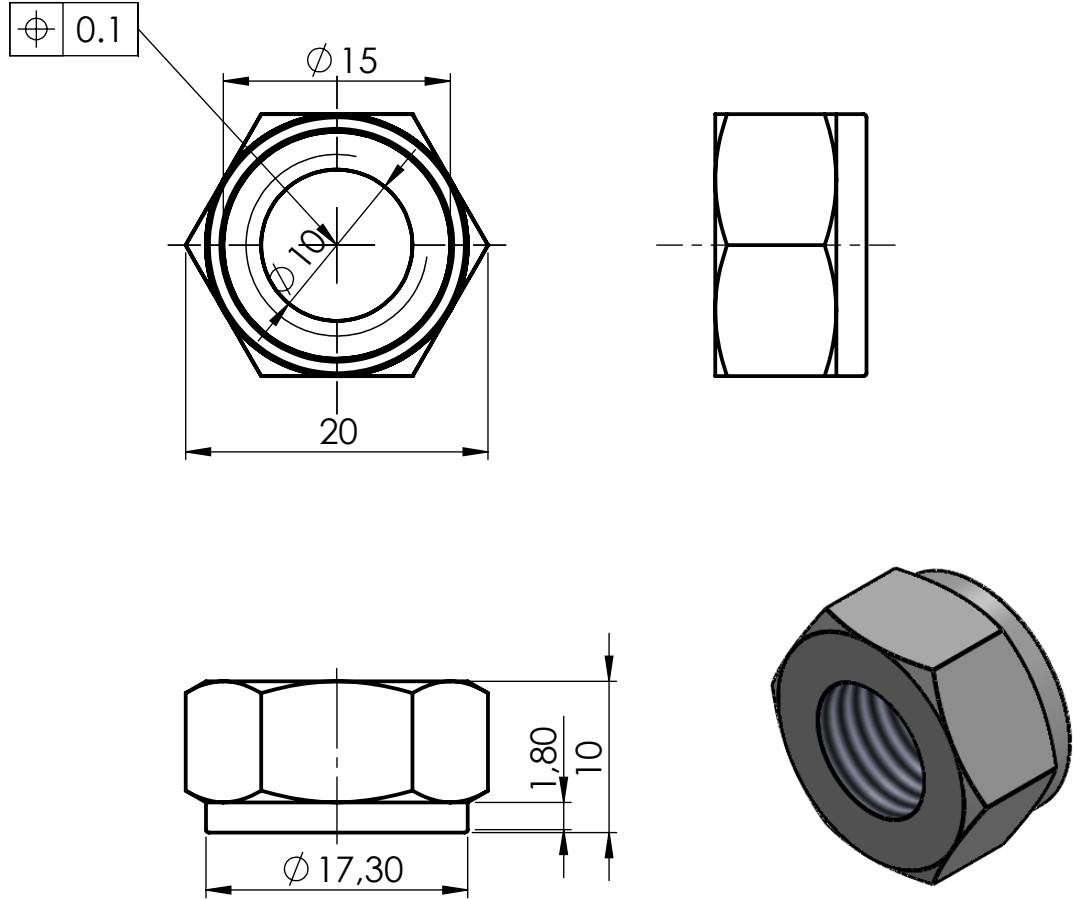


Ø45	H6	$\begin{matrix} +0,016 \\ 0 \end{matrix}$
Ölçü	İşaret	Tolerans

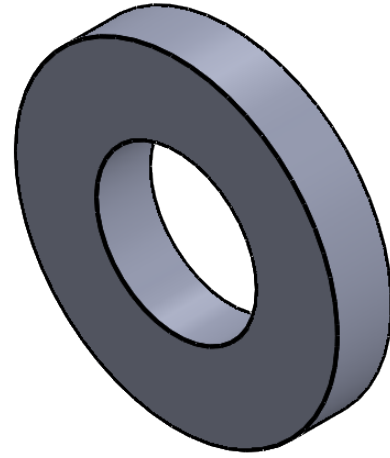
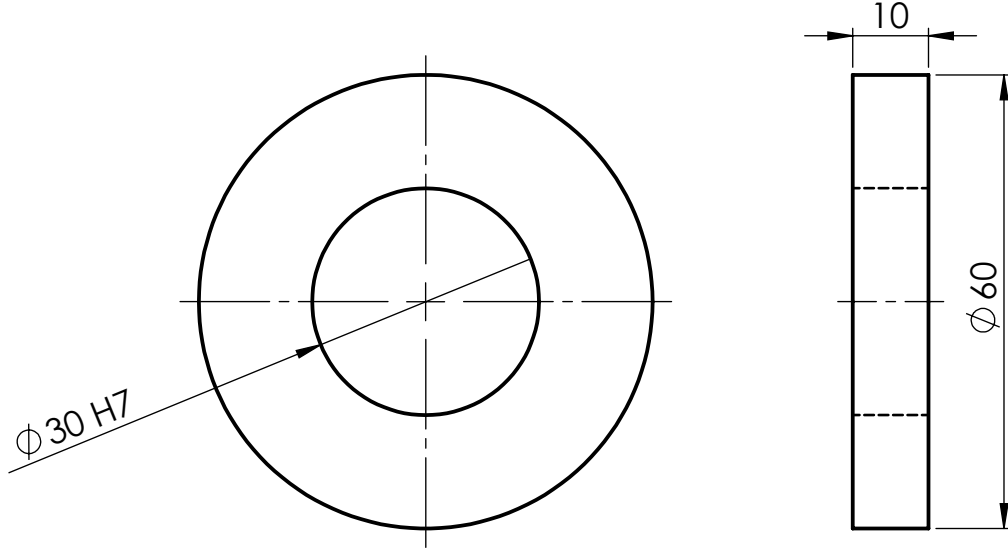
	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:3	45x400mm Boru		Resim No: 6



	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Silkeleyici Uç		Resim No: 15

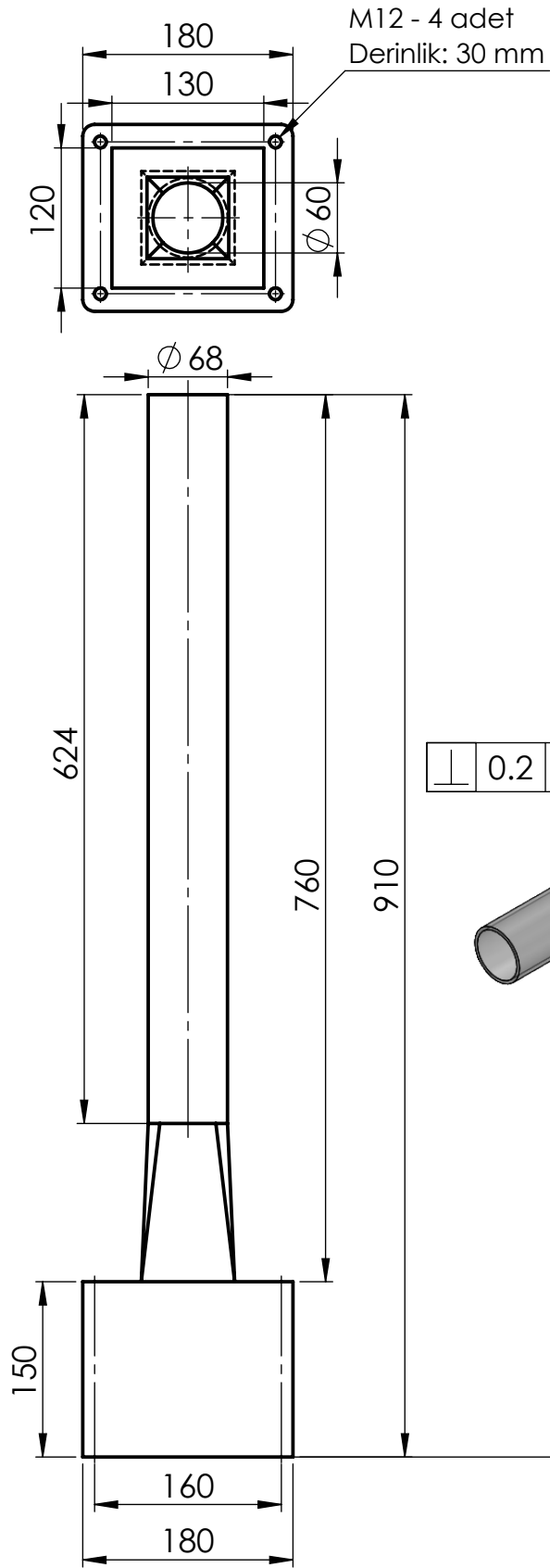


	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 2:1	Fiberli Somun M10		Resim No: 9

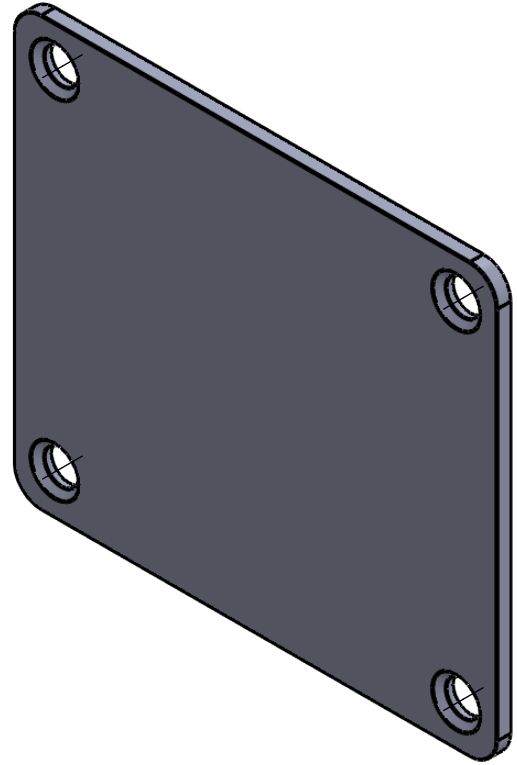
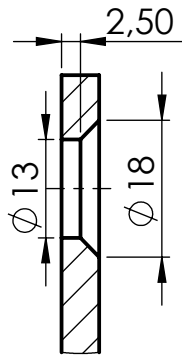
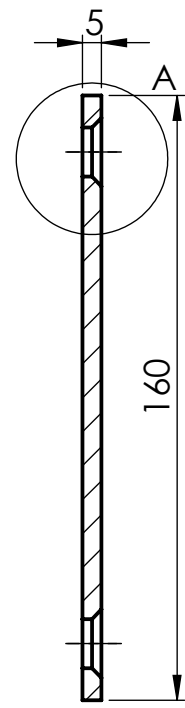
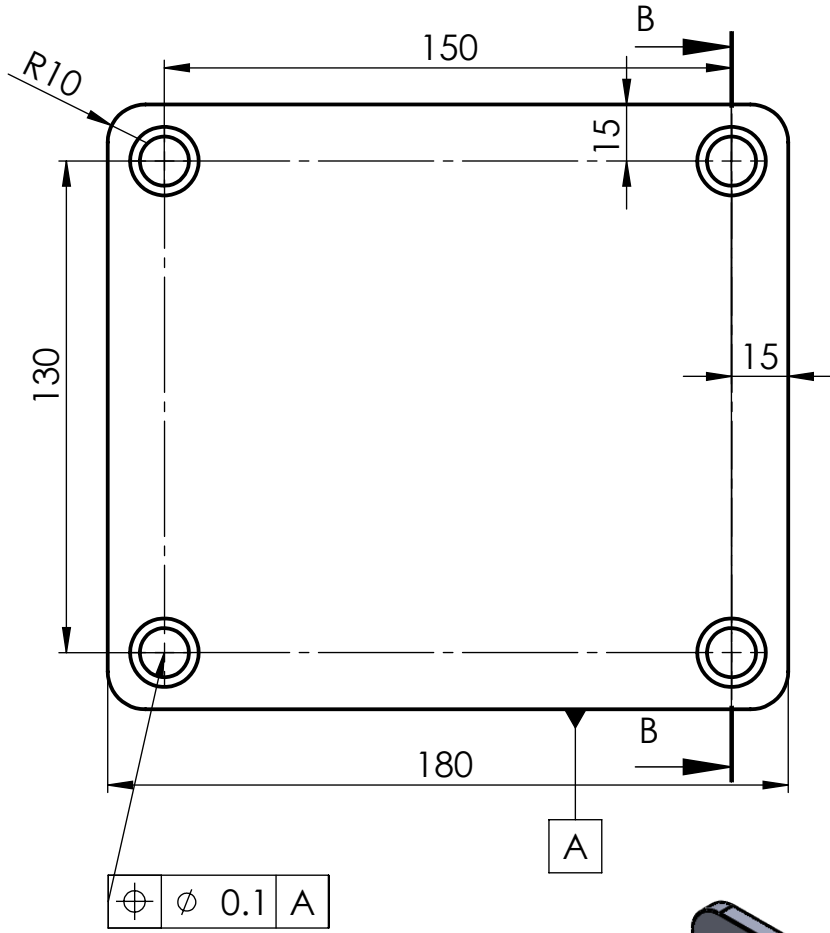


Ø30	H7	$\begin{matrix} +0,021 \\ 0 \end{matrix}$
Ölçü	İşaret	Tolerans

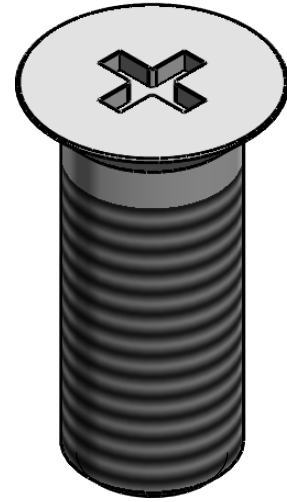
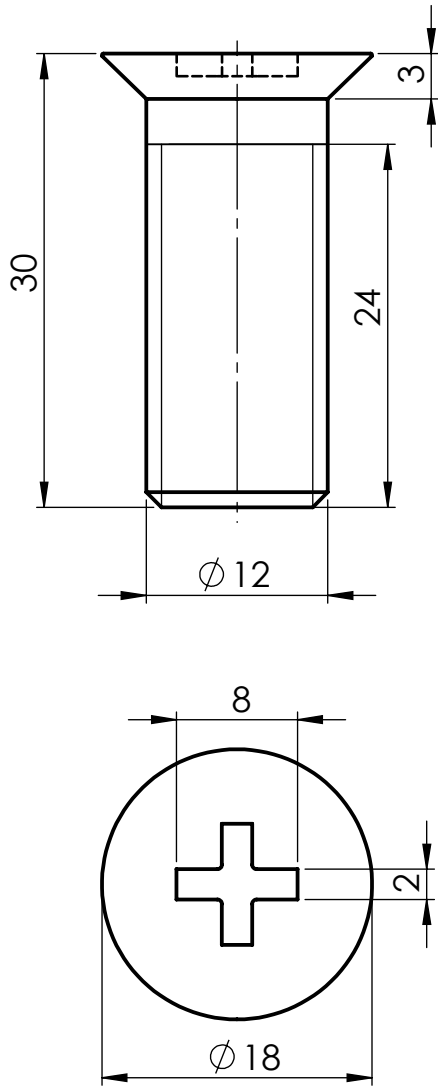
	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Kam Bloğu Diski		Resim No: 12




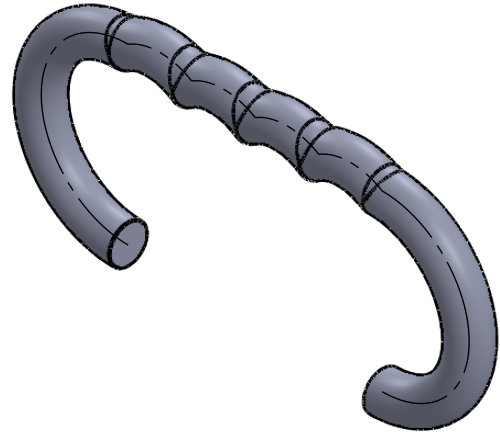
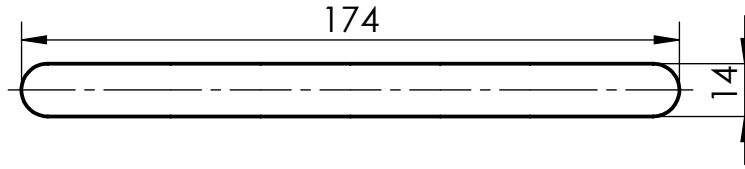
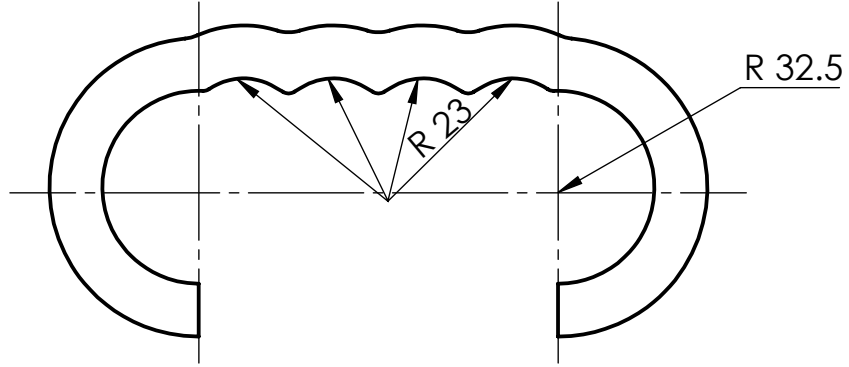
	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:6	Kam Bloğu		Resim No: 7



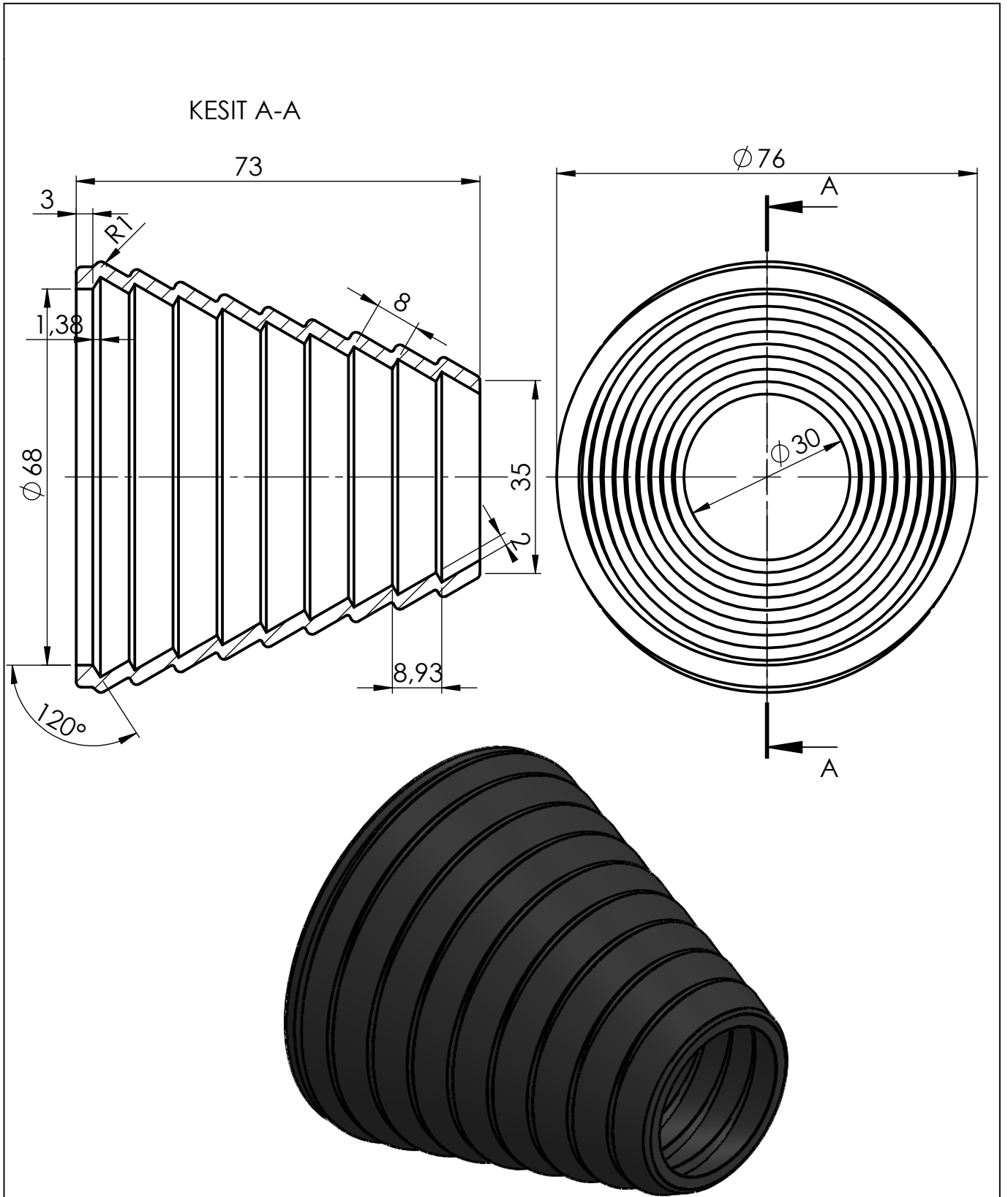
	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:2	Blok Kapağı		Resim No: 10



	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 2:1	Yıldız Havşa Başlı Vida M12		Resim No: 11
			

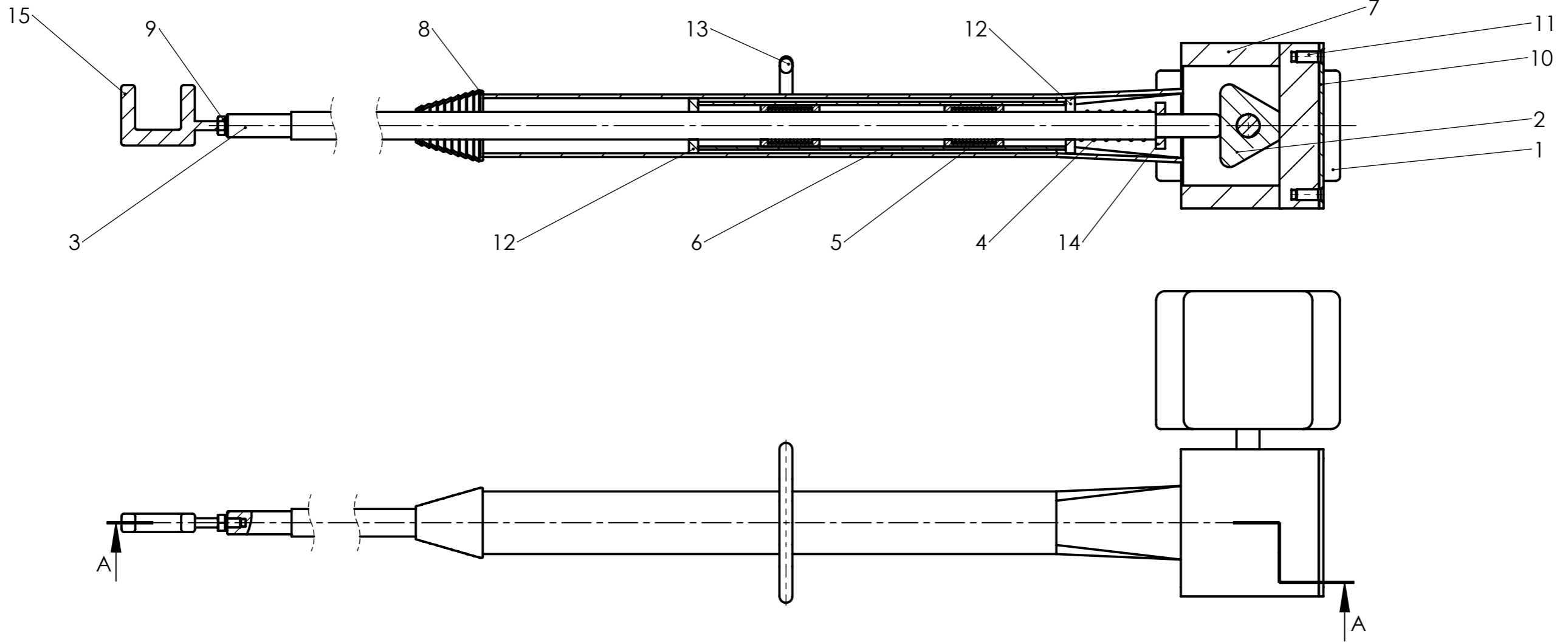


	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:2	Tutma Kolu		Resim No: 13



	İsim - Soyisim	Tarih	Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü
Çizenler	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021	
Kontrol Eden	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	Körüklü Toz Kapağı		Resim No: 8

KESİT A-A
ÖLÇEK 1 : 5



15	Silkeleyici uç		1	St 33	İmalat
14	Yay desteği		1	St 44-2	İmalat
13	Tutma kolu		1	St 52-3	İmalat
12	Kam bloğu diski		2	St 44-2	İmalat
11	Yıldız havşa başlı vida M12	DIN 965 EN ISO 7046	4	St 37	Hazır
10	Kam bloğu kapağı		1	GS-52	İmalat
9	Fiberli somun M10	DIN 985	1	4S	Hazır
8	Körüklü toz kapağı		1	Kauçuk	İmalat
7	Kam bloğu		1	GS-52	İmalat
6	Boru		1	St 37-2	İmalat
5	Lineer rulman	LME 30 UU	2	Sv30	Hazır
4	Silindirik helisel basınç yayı	TS 1440	1	46Si7	Hazır
3	Mil		1	St 50-2	İmalat
2	Üçgen kam		1	GGG-60	İmalat
1	Motor		1		

Sıra No	Parça Adı	Standart No	Adet	Malzeme	Açıklama
	Adı Soyadı	Tarih	KTÜ Makina Mühendisliği		
Çizen	Ayşe BAMUR Nergiz Semanur YILMAZ	08/06/2021			
Kontrol	Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI				
Ölçek 1:5	Fındık Dalı Silkeleme Makinası			Resim No:1	

ÖZGEÇMİŞLER

Ayşe BAMUR, 1997 yılında Bursa’da doğdu. Bursa Cumhuriyet Lisesi’nden mezun olarak 2016 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimine başladı. Şuan halen K.T.Ü. bünyesinde Makine Mühendisliği bölümünde aktif öğrenci olarak öğrenimine devam etmektedir.

Nergiz Semanur YILMAZ, 1998 yılında Ankara’da doğdu. 2016 yılında Milli Eğitim Bakanı Ali Naili Erdem Anadolu Lisesi’nden mezun olarak aynı sene içerisinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimine başladı. Şuan halen K.T.Ü. bünyesinde Makine Mühendisliği bölümünde aktif öğrenci olarak öğrenimine devam etmektedir.