

## Ulusal/uluslararası Projeler

Proje Adı	17-4 PH ve 15-5 PH Paslanmaz Çeliklerinin Tornalama Yöntemiyle İşlenebilirliğinin Araştırılması ve Optimizasyonu
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. İhsan KORKUT
Proje Ekibi	Prof. Dr. İhsan KORKUT, Doç. Dr. Gültekin UZUN, Arş. Gör. Saltuk Alper YAŞAR
Proje Türü	Bilimsel Araştırma Projesi
Proje Ortakları	Gazi Üniversitesi
Proje Bütçesi	23.394 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	21.05.2018 – 23.09.2019
Proje Özeti	<p>Çökelmeyle sertleştirilen paslanmaz çelikler günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Perçinler, kompresör pervaneleri, enerji santrallerindeki türbinler, yük taşıma özelliği olan miller, nükleer reaktör bileşenleri, petrol, kimyasal, havacılık, deniz, medikal ve savunma sanayii bunlardan başlıca kullanım alanları olarak sayılabilir. Oldukça yaygın kullanımı olması nedeniyle çökelmeyle sertleştirilen paslanmaz çeliklerin işlenebilirliğinin araştırılması zorunlu hale gelmiştir. Bu çalışmada, çeşitli endüstrilerde aktif olarak kullanılan, çökelme yoluyla sertleştirilmiş paslanmaz çelik türü olan 17-4 PH ve 15-5 PH paslanmaz çelik malzemelerin işlenebilirliğinde, tornalama yöntemiyle kesme parametrelerinin; kesme kuvvetleri ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri araştırılarak optimum kesme parametrelerinin belirlenmesi ve bu malzemelerin işlenebilirlik yönünden kıyaslanması amaçlanmıştır. CVD ve PVD kaplama yöntemleriyle kaplanmış karbür kesici takımlar kullanılarak dörder farklı kesme hızı, ilerleme hızı ve talaş derinliklerinde işlenebilirlik deneyleri gerçekleştirilmiştir. Zaman ve maliyetin en aza indirgenmesi için Taguchi karma seviye deney tasarımı metodu kullanılmıştır. Üretimde işleme maliyetlerinin azaltılmasında yüzey pürüzlülüğü ve kesme kuvvetleri gibi faktörlerin büyük önemi vardır. Elde edilen veriler ışığında optimum kesme parametreleri tayin edilerek kesme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğü üzerinde her bir kesme parametresinin ne kadar etki ettiği ANOVA (Analysis of Variance) ile belirlenmiştir.</p> <p>Precipitation hardened stainless steels are widely used today. The major areas of usage these steels are such as fasteners, compressor wheels, turbines in power plants, load carrying shafts, nuclear reactor components, oil, chemical, and aviation, marine, medical and defense industries. Because of their wide range of usage, it has become an obligatory to investigate the machinability of precipitation hardened stainless steels. In this study, in order to determine optimum cutting parameters of 17-4 PH and 15-5 PH stainless steels which are widely used in industries, the effects of cutting parameters on cutting force and surface roughness were investigated in turning operation and their machinability capabilities were compared. The machinability tests performed with four different cutting speeds, four different feed rates and four different cutting depths by using CVD and PVD coated carbide cutting tools. Taguchi mixed level experimental design method was used for minimizing the processing time and costs. Some factors such as surface roughness and cutting force have great importance for reducing the machining costs in manufacturing. In the light of the obtained data, optimum cutting parameters determined. Thereafter, ANOVA (Analysis of Variance) was performed in order to determine the influence of each cutting parameter on cutting forces and surface roughness.</p>

Proje Adı	Döner Paletli Kompresörlerin Tasarım ve Analizi
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. İhsan KORKUT
Proje Ekibi	Prof. Dr. İhsan KORKUT, Doç. Dr. Melih OKUR, Arş. Gör. Duygu GÜRKAN
Proje Türü	Bilimsel Araştırma Projesi
Proje Ortakları	Gazi Üniversitesi
Proje Bütçesi	10.990 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	20.03.2018 – 17.02.2020
Proje Özeti	<p>Döngüsel Paletli kompresörler; basit yapılı oluşlarından, gürültü, titreşim, maliyet ve parça sayılarının az olması gibi avantajlarından dolayı soğutma ve klima sistemlerinde pistonlu, vidalı ve sürgülü kompresörlere oranla daha çok tercih edilmektedirler. Genel olarak gövde, rotor, eksantrik mil ve paletten oluşmaktadırlar. Bu çalışmada, 22,6 cc hacme sahip çift kademe, paletli döngüsel kompresörün performansını arttırmak amacıyla iki farklı tasarım yapılmıştır. Bu tasarımlar teorik ve deneysel olarak karşılaştırılmıştır. İlk tasarımda endüstride genel kullanım şekli olan, gövde sabit tutularak eksantrik mil döndürülmüş, ikinci tasarımda ise basınç eksantrik mil sabit tutularak gövde ve palet döndürülmüştür. Her iki tasarım için kompresör boyutları ve basınç değerleri gibi parametreler sabit tutularak tork ve güç değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kompresörün ürettiği basınç ve dönmeden kaynaklanan atalet kuvveti gibi iki ana parametre etkili olmuştur. Hesaplamalar sonucunda atalet kuvveti teorik hesaplara dahil edilmediğinde döner gövdeli kompresörün döner eksantrik milli kompresöre göre daha az güç çektiği gözlemlenmiştir. Ancak atalet kuvveti hesaplara dahil edildiğinde ise döner gövdeli kompresörün döner eksantrik milli kompresöre göre 3,71 kat daha fazla güç çektiği gözlemlenmiştir. Deney sonuçları incelendiğinde ise; döner eksantrik milli kompresörün döner gövdeli kompresöre göre daha fazla basınç ürettiği ancak atalet kuvvetlerinin düşük olmasından dolayı maksimum basınç ve devirlerde elektrik motorundan 1,3 kat daha az güç çektiği görülmüştür.</p> <p>Rotary vane compressors are preferred more than piston compressors, screw compressors and scroll compressors in cooling and air conditioning systems, owing to its advantages such as its basic structure, lesser number of parts, lower noise, lower vibration and lower cost. Generally, they consist of block, rotor, camshaft and vane. In this study, two different designs were made for the purpose of to increase the performance of a 22,6 cc volume two-stage rotary vane compressor. In the first design, camshaft was rotated while block and vane were fixed, as general use in the industry. In the second design, camshaft was fixed while block and vane were rotated. Torque and power values were calculated for both designs while keeping parameters constant such as compressor dimensions and pressure values. Two major parameters, which are pressure production of the compressor and the inertial force arising from rotation, were effective to the computations. As a result of the computations, it was observed that the rotary block compressor exerted less power than rotary camshaft compressor when inertial force excluded from theoretical computations. However, rotary block compressor exerted 3,71 times more power than rotary camshaft compressor when inertial force included in the computations. As a result of the experiments, rotary camshaft compressor produced more pressure than rotary block compressor and also exerted 1,3 times less power from the electric motor at maximum pressure and revolution values due to its low inertial forces.</p>

Proje Adı	Hardox 400 Çeliğinin Delinebilirliğinin İncelenmesi
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. İhsan KORKUT
Proje Ekibi	Prof. Dr. İhsan KORKUT
Proje Türü	Bilimsel Araştırma Projesi
Proje Ortakları	Gazi Üniversitesi
Proje Bütçesi	5.900 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	29.06.2016 – 16.06.2017
Proje Özeti	<p>Bu çalışmada, endüstride kullanılan Hardox 400 çelik malzemelerin delinebilirliğinde, kesme parametrelerinin; kesme kuvvetleri ve momentleri, delik kalitesi ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri araştırılarak optimum delme şartlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Delme deneyleri, düz kanallı kaplamalı ve helis kanallı kaplamalı matkaplar kullanılarak farklı kesme hızı ve ilerleme değerlerinde yapılacaktır. İşleme maliyetlerinin azaltılmasında takım ömrü, yüzey pürüzlülüğü ve kesme kuvvetleri gibi işleme sonuçlarının büyük önemi vardır. Optimum kesme şartlarında artan takım ömrü ile takım daha uzun süre kullanılacak ve maliyetlerin düşürülmesi sağlanabilecektir. Elde edilen deneysel sonuçlar matkap yanak yüzey aşınması, deliklerin yüzey pürüzlülüğü, ovalite ve maliyet açısından değerlendirilecektir.</p> <p>In this study, cutting parameters, cutting forces, consisted cutting moments, hole quality and surface roughness effects will be investigated for determining the optimum drilling parameters on Hardox 400 steels in drillability which is widely used in industry. Drilling tests will be performed with different cutting speeds and feed rates by using coated straight canal drills and coated helical canal drills. Processing results such as tool life, surface roughness and cutting forces are really important for reducing the machining costs. The tool will be used longer with the improved tool life by using the optimum cutting parameters and reducing the costs can be provided. Acquired experimental results will be evaluated in terms of flank wear on the drills, surface roughness in drills, ovality and costs.</p>

Proje Adı	Kılavuz Çekme Makinası Tasarımı ve İmalatı
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. İhsan KORKUT
Proje Ekibi	Prof. Dr. İhsan KORKUT, Doç. Dr. Gültekin UZUN, Öğr. Gör. Güllü AKKAŞ
Proje Türü	SAN-TEZ
Proje Ortakları	Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı, Gazi Üniversitesi
Proje Bütçesi	305.720 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	01.03.2014 – 29.02.2016
Proje Özeti	<p>Bu projede sayısal kontrollü kılavuz çekme makinesi tasarım ve imalatı yapılacaktır. Kılavuz çekme makinesi robot kol ile kontrol edilecektir. İmal edilecek makinenin en önemli ünitesini robot kol tasarımı ve imalatı oluşturmaktadır. Endüstriyel alanda kullanılan robot kollar ithal edilmektedir. Sanayimizde kullanılan yabancı menşeli çeşitli robot kollar mevcuttur. Bu robot kollar ile kaynak işleri, pres ve CNC makine besleme işleri yapılmaktadır. Robotların maliyetleri işletim giderleri yüksek olduğu için orta ölçekli işletmeler bu ürünleri kullanamamaktadır. Ülkemizde seri imalat robot kol yapılamamaktadır. Bu proje sayesinde aynı zamanda düşük maliyetli yerli imalat robot kol üretimi yapılacaktır. Bu proje yardımıyla geleneksel imalat yöntemleri yerine otomasyon teknikleri kullanılabilir. Sonuçta, hassasiyet, zaman tasarrufu, verimli insan gücü sağlanarak maliyetler azaltılacak, verimlilikte artış sağlanacaktır.</p> <p>In this project, it is planned design and production of a numerical controlled tapping machine controlled by a robotic arm. The most important part of numerical controlled tapping machine that will be produced is the design and production of the robotic arm. In our industry, the robotic arm used in the industrial area is imported to utilize it in variety of manufacturing processes such as welding, pressing or drawing with dies, and workpiece loading for CNC machines. Owing to the high purchasing and operating costs, the robots cannot be used widely by the medium-sized companies. In our country, the mass-production of robotic arm is not available yet. By this project, it will also be carried out the domestic production of robotic arm with low cost. Automation techniques can be used instead of the traditional manufacturing methods with the help of this project. In conclusion, an increase in productivity will be obtained by decreasing the production costs through providing precision manufacturing, time-saving, and qualified man power.</p>

Proje Adı	Alüminyum/Magnezyum (Al/Mg) Alaşımı Malzeme Çiftinin Sürtünme Karıştırma Kaynağı ile Kaynak Edilebilirliği
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Ahmet ÖZDEMİR
Proje Ekibi	Dr. Musa BİLGİN, Doç. Dr. Şener KARABULUT
Proje Türü	Bilimsel Araştırma Projesi - Bağımsız Bilimsel Araştırma Projesi (BAP)
Proje Ortakları	--
Proje Bütçesi	22.419,00 TL
Başlama / Bitiş Tarihi	29.06.2016 / 21.05.2018
Proje Özeti	<p>Önerilen projenin amacı, farklı kimyasal yapıya, mekanik özelliklere sahip alüminyum (AA7075-T6) ve magnezyum (AZ 91 D) alaşımlarını Sürtünme Karıştırma Kaynak (SKK) yöntemiyle birleştirerek, kaynak bölgesinin mekanik özelliklerini, iç yapısındaki değişimleri ve SKK değişkenlerinin kaynak kalitesi üzerine etkilerini araştırmak, optimal kaynak parametrelerini belirlemektir. Sürtünme Karıştırma Kaynağı (SKK) 1991 yılında İngiliz TWI (The Welding Institute) tarafından bulunmuştur ve halen üzerinde oldukça fazla araştırma yapılan yeni bir katı faz kaynak yöntemidir. Kaynak için koruyucu gaz, toz, tel veya elektroda gereksinim duyulmamaktadır. Aynı şekilde kaynak ağızı hazırlığı gerekmemekte, tüm pozisyonlarda kaynak yapılabilmekte ve yöntem otomasyona çok uygundur. Elde edilen kaynak dikişlerinin maliyeti geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında oldukça düşüktür. Kaynak bölgesine düşük ısı girişinin bir sonucu olarak kaynak sonrası çarpılma olmamaktadır. Tüm bu sıralanan sebepler yöntemin uygulama alanlarının günden güne genişlemesine neden olmaktadır. AA7075-T6 ve AZ 91 D alaşımları hafiflik ve yüksek özgül mukavemet özelliklerinden dolayı öncelikli olarak; otomotiv, havacılık, uzay ve savunma sanayisinde özel öneme sahip malzemelerdir. AA7075-T6 yüksek mukavemet gerektiren askeri, havacılık ve otomotiv endüstrisinde yaygın olarak kullanılırken; AZ 91 D yüksek ısı iletkenlik, hafiflik, enerji sönümleme gibi mekanik özelliklerinden dolayı otomobil parçalarında, mobil elektronik cihazlarda, havacılık uygulamalarında, spor malzemelerinde, medikal uygulamalarda ve bilgisayar parçalarında giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Al-Mg kaynaklı birleştirilmesinde; klasik ergitme kaynak yöntemlerinin uygulanmasının zor olması ve bazı özel işlemler gerektirmesi bu metotları sınırlandırmıştır. Geleneksel ergitme kaynağı ile ilgili zorlukları dikkate alındığında, Al-Mg alaşımlarının kaynağı gelişmiş birleştirme yöntemleri ile yapılması gerekmektedir. Bundan dolayı Al-Mg çiftinin birleştirilmesi için son yıllarda metal birleştirmede en önemli gelişme olarak kabul edilen SKK yöntemi kullanılacaktır. AA7075-T6 ve AZ 91 D alaşımları gibi farklı mekanik ve kimyasal yapıya sahip malzemelerin SKK yöntemi ile birleştirilerek her iki malzemenin üstün özelliklerini bir arada bulunduran mukavim bir malzeme elde edilecek olması bu projeye özgün bir değer katmaktadır. SKK yöntemi ile malzemelerin birleştirilmesinde; karıştırıcının geometrisi, dönme hızı, yanal hareket hızı (ilerleme hızı), takım eğim açısı ve baskı kuvveti kaynak kalitesi üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca SKK yöntemi ile birleştirilecek malzemelerin mekanik özellikleri ve kimyasal yapıları da SKK kaynak kalitesini etkilemektedir. Proje kapsamında AA7075-T6 ve AZ 91 D magnezyum malzeme çiftinin SKK ile birleştirilmesinde Taguchi deney tasarımına uygun parametreler ve değişim aralıkları dikkate alınacaktır. Birleştirilen numuneler tahribatlı muayene yöntemleriyle incelenecek, makro ve mikro analizleri yapılarak kaynak kalitesi üzerinde SKK parametrelerinin etkileri belirlenecektir. Bu değişkenlerin etkilerinin belirlenecek olması ulusal ve uluslararası literatüre güncel bir katkı sağlayacaktır. SKK yöntemi ile AA7075-T6 ve AZ 91 D magnezyum alaşımını birleştirerek özellikle havacılık ve otomotiv endüstrisinde kullanılabilecek bir kombinasyon elde edilerek ağırlık azaltılması ve üretim esnekliği sağlanacaktır. Bu sayede; hafif yapıda farklı özellikteki malzemelerin birleştirilebilirliği incelenecek; teknolojik ilerleme, enerji tasarrufu, küresel petrol kaynaklarına duyulan ihtiyacın azalması, egzoz emisyonun azaltılması ve elektrik enerjisiyle</p>

	<p>çalışan araçlar gibi teknolojik ürünlerde de kullanılabilecek nitelikli malzemelerin tasarım ve imalat sanayisinin malzeme kütüphanesine girmesi sağlanacaktır. Ülkemizin teknoloji geliştirme yeteneğini yükseltmek ve dolayısıyla ekonomik ve sosyal kazanımlar elde edebilmek için savunma sanayii alanında ülkemizi “üretici” konumuna getirme hedefine katkı sağlayacaktır. Bu çalışma ile bir adet doktora tezi tamamlanmış olacaktır. Ülkemizde farklı türden hafif malzemelerin SKK yönteminin ile birleştirilmesi konusunda gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterici olacaktır. Yapılan literatür incelenmesinde Al/Mg malzeme çiftinin SKK yöntemi ile birleştirilmesi konusunda yapılan çalışmaların sınırlı olmasının yanı sıra AA7075-T6 ve AZ 91 D çiftinin birleştirilmesi ile ilgili bilgiye rastlanmamıştır. Yapılacak çalışma uluslararası alanda bu boşluğu dolduracak nitelikte olacaktır.</p>
Abstract	<p>The objective of the proposed project is to research the mechanical specifications of the welding area, any internal changes and impacts of FSW variables on welding quality by welding the alloys of aluminum (AA7075-T6) and magnesium (AZ 91 D) which have different chemical structure and mechanical features by using friction stir welding and to determine the optimal welding parameters. Friction Stir Welding (FSW) was found in 1991 by British TWI (The Welding Institute) and it is a solid phase welding method on which several research studies are being carried out. Protective gas, powder or electrodes are not required for welding. Again no welding groove preparation is required and welding can be performed in every position and this method is very suitable for automation. When the costs of the obtained welding seams are compared to traditional methods, this method is rather cheap. No bending occurs after welding due to low heat input in the welding area. All of the listed reasons cause this method to expand to various application areas day by day. Alloys of AA7075-T6 and AZ 91 D are materials which have primarily specific importance in automotive, aviation, space and defense industry due to their lightness and high specific strength features. While AA7075-T6 is widely used in military, aviation and automotive industry where high specific strength is required, AZ 91 D has an importance for usage increasingly in automotive parts, mobile electronic devices, aviation applications, sports materials, medical applications and computer parts due to its 35 mechanical features including high thermal conductivity, lightness, and energy damping.</p> <p>In seams with Al-Mg welding the difficulties in application of classical melting welding methods and since they require some specific process, these methods are limited. When taking the difficulties in traditional melting welding into consideration welding of Al-Mg alloys require application of advanced seaming methods. Therefore, the FSW method which is accepted as the latest most important development lately shall be used for seaming Al-Mg pair.</p> <p>Targeting to obtain a high resistant material by combining outstanding mechanical and chemical features of AA7075-T6 and AZ 91 D alloys by seaming them through FSW method adds an original value to this project. Seaming these materials by FSW method, the geometry of the mixer, rotating speed, lateral movement (progress speed) speed, and inclination angle of the kit and pressure force effect the quality of the welding.</p> <p>Furthermore, mechanical features and chemical structures of the materials obtained by FSW method also affect the quality of the welding. Within the scope of this Project AA7075-T6 and AZ 91 D magnesium material pair when is joined with FSW will be considered the appropriate parameters of Taguchi test design and change intervals.</p> <p>Welded samples shall be analyzed by means of destructive test methods and the effects of FSW parameters on the welding quality shall be determined after micro and macro analysis. Determination of the effects of these variables shall make an update contribution in national and international literature. By decreasing the weight and providing the production flexibility with the</p>

	<p>obtained welding of AA7075-T6 and AZ 91 D magnesium alloy by FSW method shall provide a product that can be used particularly in aviation and automotive industry. Development of technology, energy conservation, decrease of need global petrol resources, reduction of exhaust emissions and qualified materials ,which entering the library of materials design and manufacturing can be used technological products such as the electricity-powered vehicles as well as, shall be possible since light weight structures and different features shall be examined in the combinability in this way. This shall provide a contribution in order to accomplish our countries target to be a “producer” country in defense industry in order to obtain economic and social earning and to develop our country’s technological development capability. One doctorate thesis shall be completed at the end of this study.</p> <p>This study shall have a guiding effect for any studies that shall be performed on seaming the light materials with FSW method in our country. In the literature scanning it is seen that the studies on welding Al/Mg material pair with FSW method are very limited as well as no information for seaming AA7075-T6 and AZ 91 D pair could be found. This study shall also fill a gap in international field.</p>
--	--

<b>Proje Adı</b>	<b>Gerdirme Aparatı Yardımıyla Karbon Fiber Takviyeli Kompozit Malzemelerin Şekillendirilmesi</b>
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Abdulmecit GÜLDAŞ
Proje Ekibi	Arş. Gör Ömer BAYRAKTAR
Proje Türü	TÜBİTAK 3001 - Başlangıç AR-GE
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	67.500,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	01/05/2015- 01/08/2016
Proje Özeti	<p>Geleneksel yöntemlerde örülmüş fiberlerden elde edilen kompozit malzemelerin şekillendirilmesinde fiber sarma yöntemi hariç tüm tekniklerde, fiber kumaş bir yüzeye yatırılarak şekillendirilmektedir. Serbest elle yüzeye yatırma yönteminde kompozit malzeme içerisinde homojen olmayan fiber dağılımı meydana gelebilmektedir. Bu sebepten dolayı kompozit üzerine yük uygulandığında uygulanan kuvvet tüm fiberlere eşit oranda dağılmamaktadır. Bu durum, kompozit malzemenin, beklenen mekanik özelliklerinin altında bir mekanik özelliğe sahip olmasına sebep olmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmada karbon fiber kumaş, bu çalışmada tasarlanan ve imalatı gerçekleştirilen gerdirme aparatı yardımıyla gerdirilmiştir. Gerdirme aparatının tasarımı detaylı olarak anlatılmıştır. Çalışmada 0 N, 200 N, 300 N, 450 N, 680 N, 1000 N olmak üzere altı farklı öngerilim değerleri araştırılmıştır. Deney sonuçlarının kararlı olması için her öngerilim değeri için iki adet plaka üretilmiş ve her plakadan 0°, 45° ve 90° yönlerde ikiye adet numune kesilmiştir. Bu metotla gerdirilen fiberler hem matris içerisinde homojen olarak dağılmış hem de tüm fiberler belirli bir doğrultuda doğrusallığı sağlanmıştır. Çekme testi deneylerinden elde edilen verilere göre, en iyi çekme dayanımının dokuma şeklindeki kumaşın 4,09 MPa öngerilim ile şekillendirilmesi sonucu elde edilmiştir. Bu öngerilim değerinde kompozit malzemenin kopma dayanımı 1169 Mpa'dan %40 artarak 1629 MPa değerine çıkmıştır. Bu öngerilim değerinden daha yüksek değerlerde iyi ıslanma sağlanmadığı için mukavemet değerlerinin azaldığı gözlenmiştir.</p>
Proje Özeti (İngilizce)	<p>In shaping composite materials that are obtained from traditionally woven fibers, except for filament winding method, all the techniques are carried out by laying the fiber fabric on a surface and then shaping it. In the products produced with the method of laying fabric layers on a surface, a non-uniform structure between fiber and matrix material may occur. Long fibers that are laid freely cannot be placed in matrix material lineally. Therefore, when pressure is (loads are) applied on the composite, force is not distributed to all fibers evenly. This situation results in lower mechanical features for composite material than expected. In this thesis, woven fabrics produced from the fibers are formed by stretching fabric instead of laying on a surface freely. This stretching process will be performed by a stretching tool that was designed and manufactured within this project. The design of stretching apparatus is described in detail. To investigate the effects of prestress, six different values (0N, 200N, 450N, 680N, 1000N) were used. Two plates were produced for every prestress value and each plate was cut into 2 samples in the direction of 0°, 45° and 90°. With the use of this method, fibers will be both homogeneously dispersed and linearized in a certain direction in the matrix. According to the contained data from tension test experiments, the highest tensile strength was observed on a 4,09 MPa pretension value. At this pretension value, the composite material's ultimate strength was increased 40% from 1169 MPa to 1629 MPa. The strength value decreased on higher pretension values due to the insufficient wettability.</p>



<b>Proje Adı</b>	<b>CNC Router Tasarım ve Uygulama Laboratuvarının Yapılandırılması</b>
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Abdulmecit GÜLDAŞ
Proje Ekibi	Dr. Alpay ÖZER, Öğr Gör. Mete ÖZBAŞ, Öğr. Gör Serdar DERİCİ
Proje Türü	Gazi Üniversitesi BAP Projesi (Proje kodu: 65/2015-01)
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	40.815,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	14.07.2015-12/06/2017
Proje Özeti	<p>Meslek Yüksekokulları, tasarım ve üretimde sektörün istediği ara eleman ihtiyacını karşılama isteğindedir. Ara eleman kalitesi, sektörün uygulama alanlarında kullanacağı yeterlikte ve deneyimde olmalıdır. İstihdam yaratan sektörler, bilişim sistemlerine hakim, bilgisayar kontrollü üretim – tasarım bilgisini ve modern teknolojiyi kullanmaktadır. Yetiştirdiğimiz ara elemanların daha kaliteli şekilde sektöre arzı için teknoloji kullanmış, deneyimini eğitimi sırasında kazanmış olması sağlanmalıdır. Bilgisayar Destekli Çizim ve Tasarım yapma yeterliği kazanan birey, CAM programlarını kullanarak iki boyutlu ve üç boyutlu çizimler üzerinden CNC Tezgah kullanma yeterliliğini de kazanmış olacaktır. Proje kapsamında hedeflenen amaçlara ulaşabilmek için ilk olarak “Bilgisayar Destekli CNC Router Tasarım ve Üretim Uygulama Laboratuvarı” yapılandırılacaktır. Kurulan donanım ve yazılımların kullanım eğitimi tedarikçi firma tarafından öncelikle öğretim elemanlarına verilecektir. Bu konuda eğitim alan öğretim elemanları derslerinde öğrencilerin ileri tasarım ve üretim teknolojilerini kullanmalarına imkân verecektir. Yapılandırılan laboratuvar; Makine, Endüstriyel Kalıpcılık ve Endüstri Ürünleri Tasarımı programları öğrencilerine hizmet verecektir. Programların içerdiği derslerden konu ile ilgili olan dersler de uygulamalı olarak öğrenim sağlanacak, böylece öğrencilerimiz eğitim aldıkları uygulamalı dersler sayesinde sektörün istediği yapıda elemanlar olarak yetişeceklerdir</p>

<b>Proje Adı</b>	<b>Frezeleme esnasında oluşan titreşim, kesme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğünün deneysel olarak Belirlenmesi</b>
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Abdulmecit GÜLDAŞ
Proje Ekibi	Doç. Dr. Hakan DİLİPAK, Peiman Bagheri
Proje Türü	Gazi Üniversitesi BAP Projesi (Porje kodu: 07/2018-26)
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	10.201 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	23.09.2019-12.05.2020
Proje Özeti	<p>Gerçekleştirilen bu çalışmada, CNC dik işleme tezgâhında kesme parametrelerinin titreşim, yüzey pürüzlülüğü ve kesme kuvvetin üzerine etkileri incelenmiştir. Deneyler üç farklı talaş derinliği (1,5 mm, 2 mm ve 2,7 mm), iki farklı kesme hızı (90 mm/min ve 150 mm/min) ve üç farklı ilerleme değeri (0,12 mm/rev, 0,19 mm/rev ve 0,3 mm/rev) parametreleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deneylerde malzeme olarak 1.2367 (AISI H11) sıcak iş takım çeliği kullanılmıştır. Gerçekleştirilen deneysel çalışmaya göre, titreşim, kesme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğü üzerinde en etkili parametrenin ilerleme oranı olduğu görülmüştür. Titreşim miktarı, kesme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğü değerleri artan ilerleme oranı ve talaş derinliğine bağlı olarak artmış ancak artan kesme hızı bağlı olarak azalmıştır. X yönündeki titreşim miktarı üzerinde en etkin parametre % 55,17 ile talaş derinliğidir. Y yönündeki titreşim değeri yaklaşık %44 ile ilerleme ve talaş derinliğinden etkilenmiştir. Z yönündeki titreşim miktarı ise %45,8 ilerleme ve %41,5 talaş derinliğinden etkilenmiştir. Kesme kuvvetinin oluşumu üzerinde en etkin parametre % 53,1 ile ilerleme miktarı ve % 44,7 ile talaş derinliğidir. Kesme hızının kesme kuvveti üzerinde etkisi sıfıra yakındır. Yüzey pürüzlülüğü ise, % 72,69 oranında ilerleme oranından etkilenirken, kesme kuvveti %14,56 ve talaş derinliği ise % 6,3 oranında etkili olmuştur. Talaş derinliğinin yüzey pürüzlülüğü üzerinde etkisi oldukça düşüktür.</p>
Proje Özeti (İngilizce)	<p>In this study, the influences of the cutting parameters on vibrations, cutting forces and surface roughness have been investigated in the CNC vertical Milling machine. The experiments were carried out using three different depth of cuts (1,5 mm, 2 mm and 2,7 mm), two different cutting speeds (90 mm/min and 150 mm/min) and three different feed values (0,12 mm/rev, 0,19 mm/rev and 0,3 mm/rev). In the experiments, 1.2367 (AISI H11) hot work tool steel was used as the workpiece material. According to this study, the vibration values, cutting forces and surface roughness increase with the feed rate. According to the experiments, the most effective parameter on vibration, shear force and surface roughness was found to be the feed rate. The amount of vibration, shear force and surface roughness are increasing with the increasing feed rate and depth of cut. However, it is decreasing with increasing of the cutting speed. The most effective parameter on the vibration amount in the x direction is the depth of cut with 55.17%. The vibration value in the Y direction was influenced by feed and depth of cut with approximately 44%. The amount of vibration in the Z direction was influenced by 45.8% feed and 41.5% chip depth. The surface roughness was influenced by feed rate of 72.69%, cutting force 14.56% and depth of cut 6.3%. The effect of depth of cut on surface roughness is very low.</p>

<b>Proje Adı</b>	<b>Plastik Enjeksiyon Kalıplarında Ürün Geometrisine uyumlu Soğutma Kanalı Optimizasyonu</b>
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Abdulmecit GÜLDAŞ
Proje Ekibi	Öğr. Gör. Mustafa GÖKTAŞ
Proje Türü	Gazi Üniversitesi BAP Projesi (Porje kodu: 07/2019-28)
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	22.454 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	26.11.2018-12.05.2020
Proje Özeti	<p>Bu projede plastik enjeksiyon kalıplarında şekil uyumlu soğutma kanalları kullanılarak üretim hızının artırılması ve plastik parça kalitesinin artırılması amaçlanmıştır. Şekil uyumlu soğutma kanallarına sahip plastik enjeksiyon kalıplarının katmanlı sert lehimleme yöntemi ile üretimi için deneysel bir çalışma yapılmıştır. Bu kapsamda, şekil uyumlu soğutma kanallarına sahip plastik enjeksiyon kalıbı tasarlanmış ve üretilmiştir. Üç boyutlu karmaşık soğutma kanallarının elde edilebilmesi için kalıp çekirdekleri katmanlara ayrılarak plakalar halinde işlenmiştir. Plakalar vakumlu sert lehimleme yöntemi ile birleştirilmiştir. Ayrıca kıyaslama yapılabilmesi için doğrusal soğutma kanalına sahip kalıpta üretilmiştir. Her iki kalıp ile enjeksiyon baskıları yapılarak plastik parça üretilmiştir. Deneysel çalışmada soğutma süresi, kalıptan çıkan ürünün yüzey sıcaklığı ve ürünlerdeki çarpılmalar incelenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmaya göre, şekil uyumlu soğutma kanallarının kullanımı ile soğuma süresinin %22 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Üretilen plastik parçaların üzerindeki çarpılma miktarında ise yaklaşık %50 oranında iyileşme olduğu gözlenmiştir.</p>
Proje Özeti (İngilizce)	<p>In this project, it was aimed to increase the production speed and increase the quality of plastic parts by using conformal cooling channels in plastic injection molds. An experimental study was carried out for the production of plastic injection molds with conformal cooling channels by laminated brazing method. In this context, plastic injection mold with conformal cooling channels were designed, and manufactured. In order to obtain three-dimensional complex cooling channels, the mold cores were separated into layers, and processed into plates. The plates were combined with the vacuum brazing method. It was also produced in a mold with a straight cooling channel for comparison. Plastic parts were produced by producing with both molds. In the experimental study, the cooling time, the surface temperature of the product and the distortions in the product were examined. According to this study, it was determined that cooling time decreased by 22% with the use of shape-compatible cooling channels. It was observed that there was a 50% improvement in the amount of distortion on the plastic parts produced.</p>

Proje Adı	Ti6Al4V Malzemesinin Delinmesinde Farklı Soğutma Yöntemlerinin Etkileri ve YSA ile Modellenmesi
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Proje Ekibi	Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ Doç. Dr. Gültekin UZUN Bahattin YILMAZ
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	32.930,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	07/2019 – Devam ediyor
Proje Özeti	<p><b>ÖZET</b></p> <p>Yapılacak olan çalışma ile literatürde eksikliği tespit edilen konuların araştırılması ve literatüre kazandırılması hedeflenmektedir. Bu katkılara ek olarak istatistiksel analizler yardımı ile delme operasyonu için ideal soğutma yöntemi ve soğutucu basıncı belirlenecektir. Çalışma kapsamında incelenen malzeme ve kesici takım için en uygun kesme şartları ve çıktı değerleri için en etkili kesme parametreleri belirlenecektir. Bu araştırma çıktıları ile endüstri çalışmaları için önemli kazanımlar ortaya konulacaktır. Kesme işlemleri sırasında önemli maliyet kalemlerinden olan güç tüketimi ve takım aşınması için uygun koşulların belirlenmesi, maliyetler açısından değerli bir kazanım olacaktır. Araştırmamız; ideal soğutma yönteminin belirlenmesiyle, tezgâh üzerinde bulunan soğutma sistemlerinin ve özelliklerinin değerlendirilmesi için yol gösterici olacaktır. Operasyon için en uygun soğutucu basıncının belirlenmesi tezgâh üreticileri için önemli bir ön bilgi olacak, tezgâhların soğutucu sistemleri üzerinde ARGE çalışmalarının önünü açacaktır.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>With this study, it is aimed to investigate the issues that are found to be deficient in the literature and to add them to the literature. In addition to these contributions, the ideal cooling method and coolant pressure for the drilling operation will be determined with the help of statistical analysis. The most effective cutting parameters for the most suitable cutting conditions and output values for the material and cutting tool examined within the scope of the study will be determined. With these research outputs, important gains will be revealed for industry studies. Determining suitable conditions for power consumption and tool wear, which are important cost items during cutting operations, will be a valuable gain in terms of costs. Our research; By determining the ideal cooling method, it will be a guide for evaluating the cooling systems and properties on</p>

	<p>the counter. Determining the most appropriate coolant pressure for the operation will be an important preliminary information for bench manufacturers and will pave the way for research and development studies on the cooling systems of benches.</p>
--	--

Proje Adı	Beş Serbestlik Dereceli Otomatik Ortognatik Cerrahi Artikülatörün Tasarımı ve İmalatı
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Proje Ekibi	Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ Doç. Dr. Ercan Nurcan YILMAZ Doktora Öğrencisi Mohammad RAFIGHI
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	24.999,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	07/2017 – 17/06/2019
Proje Özeti	<p><b>ÖZET</b></p> <p>Artikülatör; diş hekimliğinde alt (mandibular) ve üst (maksiler) çenelerin birbirine göre konumunu belirlemek için kullanılan manuel ve mekanik bir cihazdır. Bu cihaz, alt veya üst çeneye ait şekil, yapı ve uyum bozukluklarının düzeltilmesinde fonksiyonel bir özelliğe sahiptir. Ayrıca, hareketli ve sabit protez restorasyonları, ortodontik apareylerin yapımı ve ortognatik cerrahi vakaların tedavisinde de kullanılmaktadır. Ortognatik cerrahide alt veya üst çenenin kafa kaidesine göre konumu değiştirilir. Böylece, ortognatik cerrahi yapılacak hastalarda, önce alt ve üst çenenin ölçüsü alınır ve çene modelleri kapanış mumu ile tespit edilir, sonra bu modeller alçı yardımıyla artikülatöre sabitlenir. Bu yöntemin uygulanışında hekim, çenelere ameliyat sırasında yaptırılmasını düşünülen hareketlere sefalometrik teknikleri (röntgen yöntemleri vs.) kullanarak karar vermektedir. Artikülatöre alınmış olan çeneler, alçılı bölümden kesilerek serbestleştirmekte, planlanan hareketler yaptırılmakta ve son pozisyonda tekrar alçıyla artikülatöre sabitlenmektedir. Bu işlemlerin rutin olarak elle ve göz hassasiyeti altında yapılması çenelerin konumunun transferinde hataları beraberinde getirmektedir. Ortognatik cerrahi uygulamalarda, hataları en aza indirmek için çok farklı sanal artikülatörler geliştirilmiş olmasına rağmen, bilgisayar destekli otomatik ortognatik bir cerrahi artikülatörü henüz yapılmamıştır. Bu çalışmada, beş serbestlik derecesine sahip bir bilgisayar destekli otomatik ortognatik artikülatör tasarlanmış ve prototip olarak imal edilmiştir. Bu cihaz alçı kesme ve tekrar yapıştırma işlemlerini ortadan kaldırması ile ortognatik cerrahi vakaların tedavisinde büyük avantajlar sağlamıştır. Ayrıca, cerrahi öncesi çalışmaların süresi azaltılmış ve işlem hassasiyeti artırılmıştır. Hekim, ortognatik cerrahi uygulamalarda cihazın çok eksenli olmasından dolayı, maksiler ve mandibuları istenilen pozisyonlara 1/100 mm hassasiyetinde, hızla ve pratik olarak getirebilmektedir. Bu avantajlara ek olarak, çene modellerinin tüm hareketleri</p>

kaydedilebilmekte ve sonraki muhtemel operasyonlarda veri tabanı olarak kullanılabilir. kullanılabilmektedir.

#### **ABSTRACT**

Articulator is a manual and mechanical device which is being used in dentistry to determine the position of the lower (mandibular) and upper (maxillary) jaws. This device has a functional feature that corrects the shape, structure and relation disorders of the lower or upper jaw. Furthermore, it is being used in removable and fixed prosthodontics restorations, construction of orthodontic appliances and treatment of orthognathic surgery cases. The position of the lower or the upper jaws are changed relative to the skull base in the orthognathic surgery. Therefore, in patients who are going under orthognathic surgery, first the dimension of the lower and upper jaw is measured prior to the surgery and the jaw models are determined with the closing wax, then these models are fixed to the articulator by using of cast. In this method, the surgeon decides the desired movements prior to the operation by the means of cephalometric techniques (e.g. x-ray methods). The jaws that fixed to the articulator are freed by cutting the cast, planned adjustments being applied, and then they are fixed back to the articulator by using of cast. Since, these processes are performed routinely by hand and also by observation, some errors can be occurred during the transferring of the jaws position. Although many virtual articulators have been developed in orthognathic surgery to minimize errors, but computer assisted automatic orthognathic surgical articulator has not been made yet. In this study, a computer aided automatic orthognathic articulator with five degrees of freedom was designed and manufactured as a prototype. This device has provided great advantages in the treatment of orthognathic cases by removing the cast cutting and reattaching operations. Thanks to this device, the duration of pre surgery works is decreased and the operation precision is increased. Due to the fact that this device is multi axis, surgeon can bring the maxillary and mandibular to the desired reasonable position quickly and practically with accuracy of 1/100 mm in the orthognathic surgery. In addition, the movements of the jaw models in the automatic articulator can be recorded and can be used in the next possible operations as a database.

Proje Adı	Biyomedikal Endüstrisinde Kullanılan Östenitik Paslanmaz Çeliklerin Talaşlı İmalat Sürecinde Yüzey Bütünlüğünün Deneysel Araştırılması
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Proje Ekibi	Doç. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ Emin ÖZDEMİR
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	15.000,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	18/2016 – 18/04/2018
Proje Özeti	<p><b>ÖZET</b></p> <p>Östenitik paslanmaz çelik ve alaşımları medikal implant malzemesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Biyomedikal endüstride AISI 316 L östenitik paslanmaz çelik, diğer paslanmaz çeliklere nazaran düşük karbon içeriği ve mükemmel korozyona dayanım özelliklerinden dolayı implant imalatında tercih edilen malzemedir. Son yıllarda implant üretiminde AISI 316L paslanmaz çeliğin yerini alan 1.4441 östenitik paslanmaz çeliği medikal kalite olarak adlandırılır. 1.4441 yüksek oranda saf ve temiz bir malzeme olmasının yanında 316 kalitenin benzersiz nikel ve krom içeriği ile kombinasyon halinde, paslanmaz çeliği korozyona dayanıklı kılan yüzeyde krom oksit tabakası oluşumunu kolaylaştırır. Medikal implantların güvenilirliği büyük ölçüde yüzey kalitesine ve yüzey katmanındaki fiziksel durumuna bağlıdır. İmplant üretimi gibi kritik yapı komponentlerinin işlenmesinde ve özellikle yüksek güvenilirlik seviyesine ulaşmak hedeflendiğinde talaşlı imalat yüzey bütünlüğü çalışmaları öne çıkmaktadır. Bu çalışmada 1.4441 östenitik paslanmaz çeliğin işlenmesinde kesme parametreleri ile kesme şartlarının yüzey bütünlüğü üzerindeki etkileri deneysel olarak araştırıldı. Bu amaçla, 1.4441 alaşımının işlenmesinde, farklı kesme parametrelerinin ve kesme şartlarının; kesme kuvvetleri, sıcaklık, yüzey pürüzlülüğü, talaş oluşumu, mikro yapı ve mikro sertlik üzerindeki etkileri incelendi. Diğer taraftan östenitik paslanmaz çelikler; düşük termal iletkenlikleri, yüksek süneklik, yüksek gerilmelere ve gerinme hızlarına duyarlılıkları dolayısı ile sıklıkla zor işlenen malzemeler olarak kabul edilirler. Dahası paslanmaz çeliklerin düşük termal iletkenlikleri kesme bölgesinde ısı konsantrasyonuna yol açar. Talaş kaldırma işlemleri sonucunda yüksek kesme kuvvetleri, yüksek kesme sıcaklığı, hızlı takım aşınması, BUE oluşumu, kötü yüzey kalitesi ve talaş kırma zorlukları görülmüştür.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p>



	<p>Austenitic stainless steel and its alloys are widely used as medical implant materials. In the biomedical industry, compared to other stainless steel, AISI 316L austenitic stainless steel is preferred in the manufacture of implant because of its low carbon content and excellent corrosion resistance properties. Recently in the implant production, the 1.4441 austenitic stainless steel that replaced the AISI 316L stainless steel called medical grade. 1.4441, besides being a highly pure and clean material, 1.4441 ensures the formation chromium oxide layer. The reliability of medical implants depend mostly on surface quality and physical properties of surface layers. While processing crucial structure components like implant production and aiming to reach high safety, machining surface integrity studies are of great importance. In this study, experimental investigated the effect of cutting parameters and cutting conditions on the surface integrity in the processing of 1.4442 alloy. So, the effect of different cutting parameters and cutting conditions on the cutting force, heat, surface roughness, chip formation, micro structure, micro hardness are examined. On the other hand, because of low thermal conductivity, high ductility and sensitivity to high stress and strain rates, austenitic stainless steel is considered to be materials difficult to process. Moreover, the low thermal conductivity of stainless steel causes heat concentration in the cutting area. The results show that processing such steel causes high cutting force, high cutting heat, fast tool wear, BUE formation, bad surface quality and chip braeking difficulties.</p>
--	--

Proje Adı	MİNİ HİDROLİK İŞ EKİPMANLARININ TASARIMI
Proje Yürütücüsü	DR. ÖĞR. ÜYESİ SALİH KORUCU
Proje Ekibi	Yüksek Lisans Öğrencisi Ahmet Eren KÜÇÜK
Proje Türü	TÜBİTAK – 1005
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	158.500,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	01.05.2016 – 19.11.2017
Proje Özeti	<p><b>ÖZET</b></p> <p>Bu çalışmamız ile yurtdışında yaygın olarak kullanılan, özellikle son yıllarda ülkemizde de kullanılmaya başlanan mini ekskavatörlerin imalat ve montajının ülkemizde yapılması ve ülke çapında kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca yerli parça tedarik ve imalatıyla istihdama katkı sağlayarak mevcut büyük iş makineleri (8 ton ve üzeri makineler) veya beden gücü ile yapılan çalışmalarda mini ekskavatörlerin kullanımını sağlamak projemizin diğer amaçları arasında yer almaktadır.</p> <p>Bu proje ile ülkemizde imalat ve montajı olmayan tamamen yurtdışından ithal edilen mini ekskavatörlerin ülkemizde üretilmesi ve bu sektördeki dışa bağımlılığımızın azaltılması hedeflenmiştir. Ülkemizde ekskavatör olarak en küçük 14 ton ağırlığındaki iş makineleri üretilmektedir. İş makineleri pazarındaki 1 ton ile 14 ton arasındaki mini ekskavatör ihtiyacı yurtdışından ithal edilen makineler(Kubota-Japonya, Jcb-İngiltere, Hitachi-Japonya, Takeuchi-Japonya, Yanmar-Japonya, Ihimer-İtalya, Volvo-İsveç, Bobcat-Amerika) vasıtasıyla sağlanmaktadır. Bu çalışmada ülkemizin yerli mini iş makineleri sektöründeki açığını kapatmak amacıyla ilk olarak 900-1000 Kg. ağırlığında, 10-12 Hp motor gücünde ve 160-170 Bar basınçlı mini ekskavatör tasarımı, imalatı ve montajını yaparak ülkemize yerli mini ekskavatör kazandırmak hedeflenmiştir.</p> <p>Prototip olarak yapılacak mini ekskavatörün hangi ağırlık ve güç aralığında olacağı belirlendikten sonra kullanılacak olan kauçuk palet, yürüyüş motoru, rim dişlisi, palet gerdirme tekeri, göbek dişli, kule dönüş motoru, döner dağıtıcı, arm, bom, kova, hidrolik silindirler, motor, hidrolik pompa, kollektör, yön kontrol valfleri, yağ tankı, yağ soğutucu radyatör, akü vs. parçaların ölçüleri alınarak alt şasi, üst şasi ve arm, bom, kovanın bilgisayar ortamındaki 3 boyutlu tasarımını gerçekleştirilecektir. Tasarımı gerçekleştirilen mini ekskavatörümüzün çalışması esnasında karşılaşılabileceği zorlamalar öncesinde bilgisayar ortamında yapacağımız statik ve dinamik analizlerin neticesinde imalat aşamasına geçilecektir. Tasarım sırasında imalatçılar ve parça tedarikçileri ile sürekli olarak bilgi alışverişi yapılarak ülkemizde üretimi olan,</p>

termin süresinde sıkıntı yaşamayacağımız, piyasada halihazırda imalat ve satışı olan ürünler tercih edilerek tasarım ölçüleri ve proje süresi belirlenecektir.

Bu projenin ilk hedefi prototip mini ekskavatörün imal edip ilerleyen süreçte gerekli mali kaynaklar sağlandıktan sonra seri imalata geçmektir. Daha sonra ürün yelpazesi genişletilerek (Mini Backhoe Loder, Mini Silindir, Mini Kamyon... vs.) mini hidrolik iş makineleri sektöründe ülkemizin de yer almasını sağlamak ve potansiyel müşteri ihtiyaçlarına cevap vererek ülkemizde üretilmeyen bu ürünlerde dışa bağımlılığımızı azaltmak hedeflenmiştir. Ayrıca yüksek lisans projesi olarak yapmayı planladığımız mini ekskavatör imalatı ile ülkemizin farklı sektörlerde ihtiyaç duyduğu fakat yurtdışından ithal etmek zorunda olduğumuz diğer makine ve teçhizatların imatları için tasarımcı mühendislerce cesaret ve özgüven kazandırmaktır

#### **ABSTRACT**

The purpose of our study is manufacturing and assembling mini-excavators, which are widely used abroad and have recently started to be used in Turkey, as well as spreading the use of them across the country. This project, by making a contribution to employment opportunities with domestic supply and manufacturing of parts, aims also to increase the use of mini-excavators instead of heavy construction machinery (weighing 8 tons or above) or manpower.

With the help of this project, mini-excavators, completely imported from abroad because of our country's lack of domestic manufacturing and installation, can be produced in Turkey; and correspondingly the import dependency in this sector is supposed to be reduced. The smallest excavator produced in our country weighs 14 tons. In construction machinery market, the need of mini-excavators weighing 1 to 14 tons are supplied by machines imported from abroad such as Kubota-Japan, JCB-UK, Hitachi-Japan, Takeuchi-Japan, Yanmar-Japan, Ihimer-Italy, Volvo-Sweden, and Bobcat-America. In this study in order to meet the local needs in this sector, the initial step is to design and manufacture the first mini-excavator of country which is 900-1000 kg in weight with 10 to 12 Hp engine power and 160 to 170 bar pressure.

After determining the weight and power range of mini-excavator manufactured as the first prototype, other parts supposed to be used such as rubber, track, traction motor, rim

	<p>sprocket, track tensioning wheel, hub gear, swing motors, rotary distributions, arm, boom, bucket, hydraulic cylinders, engine hydraulic pump, collector, directional control wheels, oil, jewelry, oil cooler radiator, battery, etc. will be measured in size; and then the 3D computerized design of sub frame parts, upper chassis, and arm, boom, bucket will be performed. Thanks to the static and dynamic analysis conducted in computerized environment prior to the operation of our mini- excavator, potential constraints are supposed to be found out as a result of which the manufacturing process will start. The design dimensions and project duration will be determined based on continuous exchange of information with suppliers of products already available in our country or can be easily found in the market without supplier lead-time uncertainty.</p> <p>The main goal of this project is to manufacture prototype of mini-excavator and to start mass production after meeting financial needs. Later on, by expanding the range of product (Mini Backhoe Loaders, Mini Cylinder, Mini Truck, etc.) and meeting the potential customer needs, our country is supposed to take part in the sector of mini hydraulic construction machinery; thus foreign dependency in supply of such machines which are not produced in Turkey will highly be reduced. In addition, this mini-excavator design that we plan as master's degree final project, engineers and designers will gain courage and self-confidence in manufacturing other machinery and equipment that are required to be imported from abroad due to their absence in our country.</p>
--	---

Proje Adı	07/2019-08 DEĞİŞTİRİLEBİLİR UÇLU MATKAPLARIN (U-DRILL) KESME PERFORMANSININ İNCELENMESİ, 24 Ay (Devam ediyor)
Proje Yürütücüsü	DOÇ.DR. YUNUS KAYIR
Proje Ekibi	ASLAN AKDULUM Doktora Öğrencisi
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	49.600,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	17.06.2019 / Devam ediyor
Proje Özeti	<p>Delik delme işlemlerinde kullanılan helisel matkaplar, bazı delme operasyonları için kullanışsız ve maliyet artırıcı olabilmektedir. Özellikle büyük çaplı deliklerin delinmesinde kullanılan helisel matkapların çaplarına bağlı olarak radyal ağız genişliği de büyümektedir. Büyük radyal ağız genişliği, matkabin malzeme içine batması yerine malzemeyi ezerek delik koordinatından sapmasına ve delme kuvvetlerinin artmasına sebep olmaktadır. Bu durum, sürtünmenin artmasına bağlı olarak, kesici/malzeme ara yüzünde ısının artmasına, artan ısı da hızlı takım aşınmasına neden olmaktadır. Bu tür problemlerin azaltılmasında daha küçük çaplı helisel matkaplarla ön delik delinmesi gerekmektedir. Ön delik delme işlemi ise fazladan kesici takım kullanılmasına ve zaman kaybı yaşanmasına, dolayısıyla maliyetin artmasına sebep olmaktadır. Bazı delikleri ise konum özelliklerinden (eğimli, dışbükey delik girişi vb.) dolayı doğrudan delmek mümkün olamamaktadır. Bu gibi delikleri delmek için sanayide yoğun bir şekilde Değiştirilebilir Uçlu Matkap (U-Drill) kullanılmaktadır. U-Drill ön deliğe ihtiyaç duymaksızın yaklaşık olarak 12 mm'den 63 mm'e kadar değişen çaplarda delme işlemlerini yapabilmektedir. Ancak literatür incelendiğinde bu matkaplar ile yapılan çalışmalar oldukça azdır. Ülkemizde ise yapılan çalışma ve yayınların sayısı bir elin parmaklarını geçmemektedir. Bu çalışma ile literatüre, makine ve imalat sektörüne bir katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Çalışmada, son yıllarda uzay, havacılık, silah, otomotiv ve savunma sanayisinde kullanımı artan 2024, 6061 ve 7075 alüminyum alaşımları üzerinde U-Drill matkaplarla delik delme deneyleri yapılacaktır. Literatür incelendiğinde yalnızca iki çalışmada alüminyum alaşımının U-Drill ile delinmesine yer verilmiştir. Literatürde görülen bu eksikliğin bu proje ile kapatılması düşünülmektedir. U-Drill kullanılarak kesme şartlarının (ilerleme ve kesme hızı), delik boyunun, soğutma koşullarının, alüminyum alaşım türünün delik delmeye etkileri belirlenmeye çalışılacaktır. Kesme momenti ve ilerleme kuvvetinin delik silindirikliğine, deliğin dikliğine, deliğin çaptan sapmasına, yüzey sertlik değerlerine, sıcaklığa, delik çapak yüksekliğine, takım aşınmasına, talaş morfolojisine, titreşimlere etkileri araştırılacaktır. Elde edilen verilerin Taguchi Analizi ve varyans analizi (ANOVA) yardımıyla incelenerek kesme parametrelerinin optimizasyonu planlanmaktadır.</p>
	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>The twist drills used in hole drilling processes are unusable or cost-effective for some drilling operations. Particularly in large diameter holes, the chisel edge width of the twist drill causes to deviate from the hole coordinate by crushing the material instead of being entered the material. Thus, it causes the increase the thrust force generated</p>

	<p>during drilling. Depending on the increase of the friction instead of the cutting, it causes the heating of the cutting environment and the problems of wear. The pilot hole must be drilled to remove this problem. The drilling of the pilot hole causes the use of extra cutting tool and time loss, thus increasing the cost. Some holes can not be drilled due to their location properties (inclined, convex hole entry, etc.). Indexable Insert Drills (U-Drill) is used extensively in the industry to drill such holes. The U-Drill can drill diameters from about 12 mm to 63 mm diameters without the need for a pilot hole. However, when the literature is examined, the conducted studies with these drills are a few. In our country, the number of works and publications made does not exceed the fingers of a hand. In this study, it is aimed to contribute to the literature, machinery and manufacturing sector. For this purpose, in our country, 2024, 6061 and 7075 Aluminium alloys, which are an increasing use in space, aerospace, weapons, automotive and defence industry, will be selected. Then drilling operations, one of the most used operations, will be performed. When the literature is examined, only two study has shown that aluminium alloy is drilled with U-Drill. It is thought that this deficiency in the literature will be covered with this project. We will try to determine the cutting conditions (feed and cutting speed), hole size, cooling conditions, hole drilling effects of aluminium alloy type using U-Drill. The effects of cutting moment and thrust force on the experimental results, such as hole cylindricity, perpendicularity, ovality, surface hardness values, temperature, hole burr height, tool wear, chip morphology, vibrations, will be investigated. It is planned to optimize the cutting parameters by analysing the obtained data with the help of Taguchi Analysis and variance analysis (ANOVA).</p>
--	--

Proje Adı	07/2019-07 BEYAZ DÖKME DEMİRİN DELİK İÇİ TORNALAMASINDA KESME PARAMETRELERİNİN OPTİMİZASYONU, 24 Ay (Devam ediyor)
Proje Yürütücüsü	DOÇ.DR. YUNUS KAYIR
Proje Ekibi	YASIN ERKOCAK Doktora Öğrencisi
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	49.850,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	17.06.2019 / Devam ediyor
Proje Özeti	<p>İmalat, 200 yılı aşkın bir süredir üzerinde sürekli olarak araştırma yapılan bir alandır. Döküm, dövme, haddeme ve diğer şekillendirme yöntemleriyle üretilmiş mühendislik malzemelerinin kullanıma hazır hale getirilmesi için genellikle talaşlı imalat işlemine ihtiyaç duyulmaktadır. Talaşlı imalat işleminde, belirlenen takım tezgâhı ve kesici takımlar kullanılarak iş parçası üzerinden talaş kaldırılır ve istenilen boyutlar ile yüzey kalitesi elde edilir. Talaşlı imalat alanında yapılan araştırmalarının genel amacı, en iyi ürün kalitesi ve en düşük işleme maliyetinin oluşmasını sağlayan optimum kesme şartları için iş parçası-kesici takım etkileşimini belirlemektir. İşlenebilirlik malzeme üzerinden talaş kaldırmanın nispi kolaylığı veya zorluğu olarak tanımlanabilir. Bir işleme operasyonunda işlenebilirliği ölçmek için kesme kuvveti ve yüzey kalitesi kullanılabilir. Kesme kuvvetleri güç tüketimini ve takım aşınmasını doğrudan etkiledikleri için, bu kuvvetlerin optimize edilmesi önemlidir. Böylelikle güç sarfiyatı ve takım aşınması en az seviyeye indirilebilir. Bununla birlikte, ekonomiklik ve yüzeydeki geometrik bozuklukları gidermek için yüzey pürüzlülüğü değerlerine müracaat edilmektedir. Dökme demirler, döküm yoluyla elde edilen ve makine ve imalat sanayiinde oldukça yaygın olarak kullanılan farklı yapıda ve sertlikte olan endüstride önemli bir yere sahip olan malzemelerdir. Kimyasal yapılarına ve fiziksel özelliklerine göre gri dökme demir, küresel grafitli dökme demir, temper dökme demir ve beyaz dökme demir olarak dört temel grupta incelenirler. Bu gruplar altında beyaz dökme demirin yüksek alaşımlı bir yapısı olan yüksek sertlikteki martenzitik beyaz dökme demir (Ni-Hard) ve yüksek kromlu beyaz dökme demir malzemeler yüksek aşınma direnci ve sertliğe sahip oldukları için cevher kırıcılar, öğütücü değirmen merdaneleri, tarım makineleri, pistonlar, konveyörler, pompalar, dişliler ve madencilik sanayi gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, işlenmesi zor olan yüksek sertlikteki martenzitik beyaz dökme demir (Ni-Hard) ve yüksek kromlu beyaz dökme demir malzemelerin tornada iç çap genişletme (boring) işlenmesinde farklı kesici uçlar (CBN, SERAMİK,SERMET) farklı kater malzemeleri (çelik gövdeli, karbür gövdeli, titreşim sönmülemeli) ve farklı kater uzunlukları (L/D oranı) kullanılması kesme parametrelerinin (V,f,a) kesme kuvveti, yüzey pürüzlülüğü ve takım aşınması üzerindeki etkilerinin deneysel olarak araştırılması, kesici uç sıcaklığının etkisi de incelenerek, en uygun kesme kuvveti, yüzey pürüzlülüğü ve takım aşınmalarını elde ederek optimum işleme şartlarının belirlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca deneyler sonucunda taguchi yöntemi kullanılarak kesme parametrelerinin</p>

	<p>deney sonuçları üzerindeki etkileri belirlenecek, istatistiksel denklemler elde edilerek modellemeler yapılacak sonraki benzer çalışmalara kolaylık sağlanacak bilinmeyen değerler deney yapmadan elde edilebilecektir. Sonuç olarak elde edilebilecek optimum değerlerle talaşlı işlenebilirliği zor olan bu malzemelerin kullanım alanlarını yaygınlaştırmak ayrıca bilime ve literatüre katkı sağlamak amaçlanmaktadır.</p>
	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Manufacturing is a field that has been constantly explored over a period of more than 200 years. In the machining process, some sawdust is removed from the workpiece using the specified machine tool and cutting tools and the surface quality is obtained with the desired dimensions. The overall aim of machining research is to investigate workpiece-to-tool interaction for optimum cutting conditions, ensuring the best product quality and lowest machining cost. Machinability can be defined as the relative ease or difficulty of chip removal through the material. Shear strength and surface quality can be used to measure machinability in a machining operation. Since cutting forces directly affect power consumption and tool wear, it is important to optimize these forces. Thus, power consumption and tool wear can be minimized. Nevertheless, surface roughness values have been applied to reduce economic and surface geometric disturbances. Cast irons are materials that are obtained by casting and which have a significant structure and which are in a very different structure and hardness, which is widely used in the machine and manufacturing industries. According to their chemical structure and physical properties they are examined in four basic groups as gray cast iron, spheroidal graphite cast iron, temper cast iron and white cast iron. Under these groups, high hardness martensitic white cast iron (Ni-Hard) and high chromium white cast iron materials with a high alloy structure of white cast iron have high abrasion resistance and hardness, so they are used for ore crushers, grinding mill rollers, agricultural machines, pistons, conveyors, pumps, gears and mining It is frequently used in fields such as industry. In this study, different cutting materials (CBN, CERAMIC, CERMET) with different boring materials (steel bar, carbide bar, anti vibration bar) and different lengths of boring (L / D ratio) were used in boring operation in turning with high hardness martensitic white cast iron (Ni Hard) and high chromium white cast iron materials which are difficult to process, it is aimed to determine the optimum machining conditions by obtaining the optimum cutting force, surface roughness and tool wear by examining the cutting parameters, (V,f,a) cutting force, surface roughness and the effects of tool wear on them experimentally and the effect of cutting temperature. In addition, the effects of the test results on the cut off parameters of the test results will be determined using the taguchi method as a result of the experiments, and statistical equations will be obtained and the unknown values will be obtained without experimenting. As a result, it is aimed to spread the usage areas of these materials, which are difficult to machinability with optimum values that can be obtained, and contribute for knowing and to contribute to the literature.</p>



Proje Adı	ILIK BÜKME YÖNTEMİNDE GERİ ESNEMENİN DENEYSEL ARAŞTIRILMASI
Proje Yürütücüsü	DOÇ.DR. İBRAHİM KARAAĞAÇ
Proje Ekibi	DOÇ.DR. ONURALP ULUER Yüksek Lisans Öğrencisi Tahsin ÖNEL
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	6.499,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	01.12.2015 – 19.01.2018
Proje Özeti	<p><b>ÖZET</b></p> <p>Bükme yöntemiyle şekillendirilen ürünlerde meydana gelen geri esneme en büyük şekillendirme kusurlarından birisidir. Otomotiv başta olmak üzere sac metal ürünlerin üretiminde bükme yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada; ılık bükme işlemi sonrasında oluşan geri esneme deneysel olarak araştırılacaktır. Deney malzemesi olarak otomotiv endüstrisinde sıklıkla kullanılan yüksek gerilimli sac malzemeler kullanılacaktır. Deneysel çalışma için 15°-30°-45°-60°-75°-90° açılarında bükme kalıpları ve zımbaları üretilecektir. Deneysel çalışmalarda, 15°-30°-45°-60°-75°-90° kalıp açıları ve 0, 10, 20 sn. ütüleme süreleri ve sac kalınlığı deney parametreleri olarak belirlenmiştir. ılık bükme yöntemiyle yapılan deneysel çalışma sonucunda oluşan geri esneme değerleri ile klasik kalıplamayla yapılan deneysel çalışma sonucu elde edilen geri esneme değerleri karşılaştırılacaktır. Çalışma ile yüksek gerilimli sac malzemelerin bükülmesinde ılık bükme yöntemin avantaj ve dezavantajları belirlenecektir.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Spring-back is one of the biggest forming defect in the products produced by the bending method. Mainly in automotive industry, the bending method are used widely for the production of sheet metal products. In this study, after the warm bending process, springback will be investigated as experimentally. High strength sheet metal materials that are often used in automobile industry will be used as experiment material. 15, 30, 45, 60, 75 and 90 degree bending dies and punches will manufacture for experimental study. 15, 30, 45, 60, 75, 90 bending angle, 0, 10 and 20 sn. holding time and sheet thickness were determined as experiment parameter for experimental study. The experiment results of warm bending method spring-back values and conventional bending method spring-back values will be compared. The advantages and disadvantages of warm bending method will be determined with this study</p>

Proje Adı	TERS KALIP GİRİŞ FORMUNUN DERİN ÇEKME KALIPLARINDA ŞEKİLENDİRMEYE ETKİSİNİN DENEYSEL ARAŞTIRILMASI
Proje Yürütücüsü	DOÇ.DR. İBRAHİM KARAAĞAÇ
Proje Ekibi	ARŞ. GÖR. MEHMET OKAN KABAKÇI
Proje Türü	BAP
Proje Ortakları	-
Proje Bütçesi	24.373,00 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	29.07.2019 – Devam Ediyor
Proje Özeti	<p><b>ÖZET</b></p> <p>Sac metal malzemelerin dikişsiz kap halinde şekillendirilmesinde derin çekme yöntemi önemli bir yere sahiptir. Derin çekme yöntemiyle şekillendirilen ürünler çok sayıda sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Proseste amaç, tek operasyonda en yüksek çekme oranında şekillendirme kusuru olmaksızın sac malzemeyi şekillendirmektir. Derin çekme prosesinde kalıp giriş tipi ve radyüsü şekillendirilebilirliği doğrudan etkileyen önemli parametrelerdir. Bir hidrolik şekillendirme yöntemi olan hidroform yönteminde sac malzeme öncelikle ön şişirme basıncı ile şekillendirme yönüne ters şişirilmekte, sonrasında ise şekillendirilmektedir. Bu ters şişirme işlemi sac malzemenin daha yüksek çekme oranlarında şekillendirilmesini sağlamaktadır. Ancak hidroform yönteminin ilk kurulumu çok maliyetli ve şekillendirme prosesi yavaştır. Bu durum da yüksek yatırım maliyetlerine ve parça başına maliyetlerin artmasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada hidromekanik derin çekme işleminde ön şişirme basıncı ile yapılan ters şekillendirme işlemi mekanik bir mekanizma ile klasik derin çekme kalıplarında yapılacaktır. Mekanizmada kalıp giriş radyüsü ters geometride olacaktır. Kalıp üzerine yerleştirilen sac malzeme ters geometride şekillendikten sonra zımba ile çekme yönünde çekilerek şekillendirilecektir. Bu yöntem kullanılarak klasik kalıplama ile 2.2 olan derin çekme oranının daha üzerinde şekillendirilebilirliğin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Deneysel çalışmalarda farklı sektörlerde yaygın olarak kullanılan Al6061-T6, Cu, DC01 ve AISI304 sac malzemelerin kullanılması planlanmaktadır.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Deep drawing method has a considerable role in forming sheet metal materials into seamless cups. Products that are formed by deep drawing method are widely used in many sectors. The aim of the process is forming sheet metal materials at the highest drawing ratio in one operation. In deep drawing process, die entrance type and die entrance radius are</p>

	<p>important parameters that are directly affect formability. In the hydroform process, which is a hydraulic forming method, in the first step the sheet metal material is bulged by the pre-bulging pressure in direction of forming and then formed in drawing direction. This pre-bulging process allows the sheet material to be formed at higher drawing ratio. However, the initial setup of the hydroforming method is very costly and the forming process is slowly. These problems lead to higher investment costs and increased costs per part. In this study, the reverse forming process with the pre-bulging pressure in the using hydromechanical deep drawing process will be done in the conventional deep drawing die with a mechanical mechanism. Die entrance radius will be reverse geometry in the mechanism. The blank placed on the die will be formed in the drawing direction with the punch after the reverse forming operation. By using this method, it is aimed to obtain increased formability and higher drawing ratio than 2.2 drawing ratio. In the experimental studies; Al6061-T6, Cu, DC01 and AISI 304 sheet materials which are widely used in different industrial applications will be use.</p>
--	---

Proje Adı	Karbon Fiber Takviyeli Kompozit Malzemlerinin İşlenmesi için Kesici Takım Tasarımı, Üretimi ve Performans Kriterlerinin Belirlenmesi
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. Abdullah KURT
Proje Ekibi	Doç. Dr. Abdullah KURT, Prof. Dr. Ulvi ŞEKER, Doç. Dr.Hakan DİLİPAK, Dr. H. Bekir ÖZERKAN, Dr. Selçuk YAĞMUR, Yafes ÇAVUŞ, Çağlar YAVAŞ, Esra BOSTANCI, Vefa ÖZİPEK
Proje Türü	SAN-TEZ
Proje Ortakları	GAZİ ÜNİVERSİTESİ, KARCAN KESİCİ TAKIM SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Proje Bütçesi	573.132,05 TL
Başlama/Bitiş Tarihi	01.09.2013/30.11.2015
Proje Özeti	<p>Havacılık ve otomotiv endüstrilerinde kullanılan kompozitler çoğunlukla karbon fiber ile takviye edilmiş epoksi veya vinilesterden üretilmektedir. Bu kompozitlerin avantajları düşük ağırlıkları ve yüksek gerginlikleri gibi mekanik özellikleri olacaktır. Karbon fiber bazlı kompozit malzemelerin üretim hattındaki büyük zorluklara rağmen daha hafif araç araştırmalarında önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Havacılık endüstrisindeki kompozitler hali hazırda gelişen/büyüyen bir pazardır. Bazı takım firmaları, PCD (polikristalin elmas) ve karbür takımlar dahil olmak üzere, bu alanda sunabilecekleri farklı takım çözümlerine sahiptir. Havacılık sektörünün yanı sıra, yeni parmak frezeler sayesinde (özellikle Karbon Fiber Takviyeli Polimer (CFRP) kompozit malzemeleri işleyen ve minimum ayrılma/bölünme sağlarken aynı zamanda talaş kaldırma oranları ve takım ömründe gelişme arayan tüm firmalar) motor sporları, denizcilik, rüzgâr enerjisi ve eğlence/dinlence sektörleri de kazanç sağlayabilirler.</p> <p>Bu çalışmanın amacı, Karbon Fiber Takviyeli Polimer (CFRP) kompozit malzemelerin işlenmesinde yaşanan güçlükleri ve özellikle de katmanlı/laminer yapıdaki levhalarda katman kalkması (delaminasyon) problemini bertaraf edebilecek özel kesici takımlar tasarlayarak bunların üretimini gerçekleştirmek, havacılık sektöründe yaygın olarak kullanılan haliyle üretilmiş olan CFRP malzemeler üzerinde, geliştirilen takımların performans deneylerini yaparak ticari kullanım için kesme parametrelerini belirlemektir. Bu sayede; imalat sektöründe tamamen dışa bağımlı olarak tedarik edilen ve yıllık tüketim hacmiyle ülke ekonomisi için ciddi bir yük getiren bu takımlara alternatif ve daha ekonomik çözümler üretilmesi sağlanarak önemli bir ithal ikamesi gerçekleştirilecektir. Aynı zamanda; uluslar arası pazarda yüksek katma değerli ürünlerle rekabet şansı elde edilebilecektir. Proje konusu takımların, piyasada ticari olarak tedarik edilebilen alışılmış takımlarla performans açısından karşılaştırması yapılarak, üstünlükleri ortaya konulacaktır.</p> <p>Bu kompozitler için üretilmesi planlanan farklı helis açılı PCD parmak frezelerin, pozitif ve negatif helis açılarının birleştirilmesi ile frezelenen parça kenarının üst ve altını sıkıştırması ve bu sayede ayrılma/parçalanma (delaminasyon) riskini etkin bir şekilde azaltması hedeflenmektedir. Eşit olmayan helis tasarımı operasyon için çok daha yüksek esneklik sunarken düşük takım titreşimi sağlayacaktır. Sonuçta mükemmel yüzey kalitesi ve yüksek takım ömrü beklentilerini karşılayacaktır. Eşit olmayan helis tasarımı;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Yüksek kesme parametrelerinde daha yüksek eksenel ve radyal kesme derinliği</li> <li>• İş parçasında daha iyi ölçü kontrolü</li> </ul>

