



**AKADEMi**  
METALURJi



Çelik ve Isıl işlem sektöründe sunduğu hizmetler ve kurumsal yaklaşımıyla öncü firmalardan biri olarak konumlanan Akademi Metalurji;

- 1999 Temmuz ayında Akademi Isıl İşlem San. Tic. Ltd. Şti. olarak kuruldu. Hizmete tuz banyolarıyla başladı.
- 2001 yılından itibaren yoluna Akademi Metalurji San. ve Tic. Ltd. Şti. olarak devam etti.
- Akademi Metalurji tuz banyolarına ilave olarak ilk büyük yatırımını 2006 sonunda yaptı. İkitelli tesisimizde Tuz banyolarına ek yatırımlar:
  - Vakum sertleştirme fırını (Dikey vakum sertleştirme)
  - Kn kontrollü gaz nitrasyon fırınları (Dikey),
  - Tam teşekküllü bir sertlik ve metallografi laboratuvarı
- 2010'da ISO 9001-2008 ve OHSAS 18001 kalite standartlarını almıştır.
- 2012 yılının Nisan ayı itibariyle Gebze Tesisi faaliyete geçmiştir.
  - ALD Vakum sertleştirme fırını
  - ALD Vakum temper fırınları
  - NAKAL Kn kontrollü gaz nitrasyon fırını
- 2014 yılı Nisan ayında ALD Vacuum Technologies GmbH firmasından Vakum ortamda gaz sementasyon (Low Pressure Carburising) ve yağda sertleştirme fırınına işletmeye almıştır.
- 2015 yılında da faaliyet alanını genişleterek siz iş ortaklarımıza daha iyi hizmet sunmak amacı ile Takım Çelikleri teminine başlamıştır.
- 2020 yılından itibaren, organizasyonunu deneyimli yönetici ve teknik kadrolar ile güçlendirerek, standart takım çelikleri yanında yüksek standartlı ve üst segment malzemelerin teminine başlanmıştır.
- 2021 Yılında Metal Ravne d.o.o. Türkiye Distribütörü OYAL METAL ÇELİK SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. ile SITHERM S361R Sıcak İş Takım Çeliğinin Türkiye'deki tek yetkili satışı için anlaşma imzalanmıştır.

Hedef soğuk iş uygulamalarında yüksek mukavemetli sacların kesilmesi ve şekillendirilmesi, metal enjeksiyon, dövme, ekstrüzyon vb. zor şartlar altında çalışan kalıplarda yüksek performans sağlayacak malzemelerin sunulmasıdır.

Deneyimli kadrolarımız ile, sanayimizin geliştirme istediği konularda yeni açılımlar, çözümler üretmektir.

Teknolojik gelişmeleri takip ederek, yüksek kalitedeki ürünleri ve en iyi hizmeti doğru zamanda siz değerli iş ortaklarımıza ulaştırmak ve memnun edebilmektedir. Bu amaçla gerekli teknolojik yatırımlarımız da devam edecektir.

# Sıcak İş Takım Çelikleri

Sıcak İş Takım Çelikleri; alüminyum, bakır, çinko, kurşun, piriç, zamak ve çelik gibi yüksek sıcaklıklarda şekillendirilme ihtiyacı duyulan metal ürünler ile bazı özel plastik enjeksiyon ürünlerinin imalatında kullanılan ürün grubudur.

Özel olarak dizayn edilmiş alaşım elementleri sayesinde; sıcak dövme kalıpları, yüksek basınçlı döküm kalıplarının çekirdek ve maçaları, metal ekstrüzyon kalıpları, sıcak form verme kalıpları ve sıcak kesme sistemleri dışında, yüksek mukavemet ve çevrim sayısının önem kazandığı bazı plastik kalıplarında kullanılır. Çalışma şartlarından ötürü kalıp yüzeyi yüksek sıcaklık değişimlerine ve mekanik yüklemelere maruz kalır. Bu nedenle sıcak iş takım çeliklerinin bu ağır şartlara karşı dirençli olması istenir.

## SICAK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ ÖZELLİKLERİ

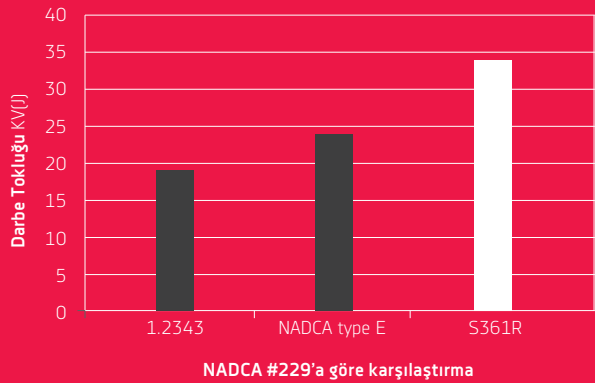
- Temiz ve homojen mikro yapı
- Temperlenme direnci
- Tokluk
- Sıcak aşınma dayanımı
- Plastik deformasyon direnci
- Kırılmaya karşı direnç
- Termal şok dayanımı
- Termal yorulma direnci
- Isıl iletkenlik

## METAL ENJEKSİYON, DÖVME VE METAL EKSTRÜZYON KALIPLARINDA PERFORMANS ARTIRMAK İÇİN; SITHERM S361R\*

Metal Ravne'nin SITHERM S361R\* malzemesi sıcak iş kalıp çeliklerinde beklenen birçok özellikte yüksek değerlere sahiptir. Bu haliyle de NADCA kriterlerini aşan performansa sahiptir.

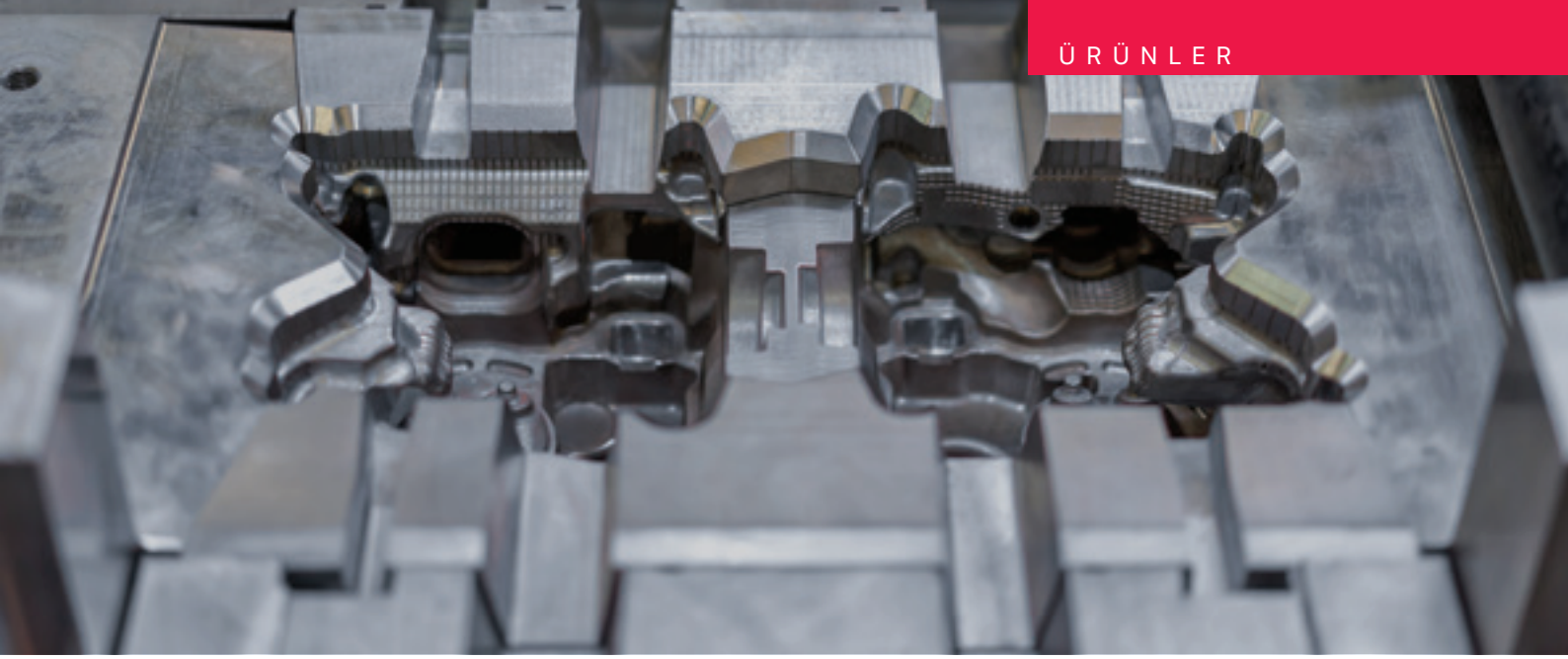
Sıcak iş takım çeliklerine uygun ısıl işlem sonrası, nitrasyon, PVD kaplama ve erezyon uygulanabilir. Bu işlemler sonrası dikkat edilecek konular için bilgi alınız.

Çeliklerimizin teslim koşulları ve detaylı bilgi için teknik dokümanları inceleyiniz.



Akademi Metalurji SITHERM S361R'nin Türkiye'deki tek yetkili satıcısıdır.





ÜRÜNLER	TİP	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	N	Nb
1.2343	EFS /	0,38	1,10	0,40	5,00	1,30	0,40			
1.2343R	ESR EFS									
1.2344	EFS /	0,39	1,10	0,40	5,20	1,40	0,95			
1.2344R	ESR EFS									
1.2345	EFS /	0,51	0,95	0,30	5,20	1,35	0,90			
1.2345R	ESR EFS									
1.2365	EFS /	0,31	0,30	0,35	2,90	2,80	0,50			
1.2365R	ESR EFS									
1.2367	EFS /	0,38	0,40	0,40	5,00	2,95	0,50			
1.2367R	ESR EFS									
1.2885	EFS /	0,32	0,25	0,30	2,80	2,80	0,50	Co:		
1.2885R	ESR EFS							2,80		

05

### METAL RAVNE ÖZEL GELİŞTİRİLEN ÇELİKLER

S350R	ESR EFS	0,36	0,20	0,30	5,00	1,35	0,45			
S361R	ESR EFS	0,36	0,25	0,40	4,90	1,80	0,60	1,65		
S360R	ESR EFS	0,52	0,25	0,30	4,80	3,00	0,60	0,60		
S355R	ESR EFS	0,36	0,30	0,30	5,00	2,3	0,6			
S140R	ESR EFS	0,35	0,05	0,15	Max 0,2	3,5	0,05	2,2		+W

	Çalışma Sertliği	Termal Şoka Direnç	Tane Büyümesine Direnç	Kırılma Tokluğu	Isıl İletkenlik
SITHERM 2343R	++	++	++	++	+
SITHERM 2344R	++	++	+++	+++	+
SITHERM 2367R	++	+++	++++	++++	++
SITHERM S350R	++	+++	+++	+++	++
SITHERM S361R	+++	++++	+++++	+++++	+++
SITHERM S360R	+++++	+++++	+++++	+++++	+++
SITHERM S355R	+++	++++	++++	+++	+++
SITHERM S140R	++	+++++	+++++	+++	+++++

# Soğuk İş Takım Çelikleri

Soğuk İş Takım Çelikleri, metal ve metal dışı malzemelerin işlenmesi, kesilmesi ve şekil verilmesi amaçlı tasarlanmış; kullanım amacına göre boyutsal kararlılığı, yüksek basınca ve aşınmaya karşı dayanım ve yeterli tokluk özelliklerine sahip takım çelikleridir.

Soğuk İş Takım Çelikleri; kesme, delme, bükme, soğuk presleme, haddelme ve derin çekme gibi soğuk şekillendirme operasyonlarında kullanılır.

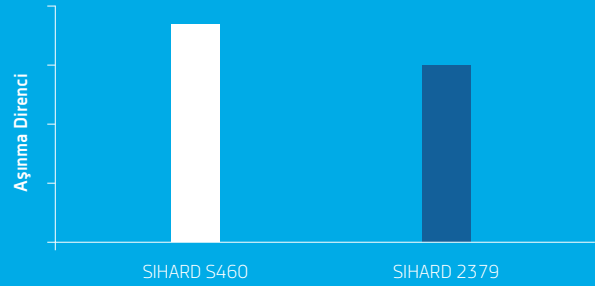
## SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ ÖZELLİKLERİ

- Temiz ve homojen mikro yapı
- Yüksek sertlik ve sertleşebilirlik
- Yüksek sertliklerde optimum tokluk
- Yüksek aşınma dayanımı
- Yüksek yorulma dayanımı
- Isıl işlem sonrası boyutsal kararlılık
- İşlenebilirlik

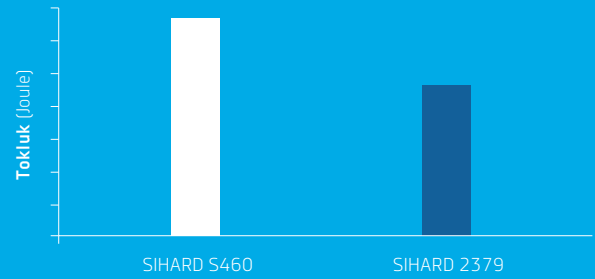
## 1.2379'UN YETERLİ OLMADIĞI DURUMLARDA, DAHA İYİ AŞINMA DİRENCİ VE TOKLUK İÇİN; SIHARD S460

Soğuk iş takım çeliklerine uygun ısıtma işlemi sonrası, nitrasyon, PVD kaplama ve erezyon uygulanabilir. Bu işlemler sonrası dikkat edilecek konular için bilgi alınız.

Çeliklerimizin teslim koşulları ve detaylı bilgi için teknik dokümanları inceleyiniz.



Şekil 1: Aşınma Direnci karşılaştırması



Şekil 2: Tokluk karşılaştırması



ÜRÜNLER	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Ni	Nb
1.2360	0,47	0,80	0,40	7,50	1,37	1,35			
1.2361	0,90	0,50	0,50	18,00	1,10	0,10			
1.2363	1,00	0,30	0,55	5,20	1,05	0,20			
1.2379	1,55	0,25	0,30	11,50	0,70	1,00			
1.2080	2,05	0,25	0,30	11,50	-	-	-		
1.2767	0,45	0,25	0,30	1,35	0,25	-	-	4,00	
1.2842	0,90	0,25	2,00	0,35	-	0,10			
<b>METAL RAVNE ÖZEL GELİŞTİRİLEN ÇELİKLER</b>									
S460	1,00	1,10	0,30	8,00	2,30	0,30			
S470	0,90	0,25	0,40	8,00	1,50	2,10			
S471	1,10	1,00	0,35	7,90	1,50	2,10	1,20		

# Plastik Kalıp Çelikleri

Birçok plastik hammaddenin şekillendirilmesinde kullanılan orta ve düşük alaşımlı çelik grubudur. Plastik kalıp çelikleri, son derece geniş bir endüstriyel yelpazede, çok çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılabilen çeliklerdir.

Özel olarak dizayn edilmiş alaşım elementleri sayesinde kullanım sırasında belirli bir basınca, aşınmaya ve hatta korozyona maruz kalabilirler. İşlenebilirlik açısından özel olarak kükürt ilavesi yapılan ürünlerin yanı sıra, korozyon dayanımını arttırmak amaçlı yüksek oranda krom bulunduran ürünler mevcuttur.

## PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ ÖZELLİKLERİ

- Temiz ve Homojen mikro yapı
- Parlatılabilme kabiliyeti
- Desenleme kabiliyeti
- Korozyon direnci
- Optimum aşınma direnci ve yüksek mukavemet.
- Sertleşebilirlik
- Yüksek tokluk
- Boyutsal kararlılık

Plastik kalıp çeliklerine, uygun ısı işlem sonrası, nitrasyon, PVD kaplama ve erezyon uygulanabilir. Bu işlemler sonrası dikkat edilecek konular için bilgi alınız.

Çeliklerimizin teslim koşulları ve detaylı bilgi için teknik dokümanları inceleyiniz.





ÜRÜNLER	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Al	Ni	S
1.2311	0,40	0,40	1,50	1,90	0,20	-	-	-	
1.2312	0,40	0,40	1,50	1,90	0,20	-	-	-	0,07
1.2738	0,40	0,30	1,40	1,90	0,20	-	-	1,00	
1.2083	0,35	0,40	0,25	13,00	0,20	-	-	0,20	
1.2085	0,30	0,35	0,80	15,00	-	-	-	-	0,07
1.2316	0,39	Max.1,00	Max.1,00	16,50	1,05	-	-	Max.1,00	

# Yüksek Hız Çelikleri

Yüksek Hız Takım Çelikleri (HSS), yüksek krom, molibden, vanadyum, volfram ve kobalt içeren özel alaşımlı çeliklerdir.

Hem sıcak hem de soğuk çalışma şartlarına uygun olup, yüksek sertliklerde yüksek aşınma dayanımı yanı sıra uygun tokluk sağlarlar. Yüksek hız çelikleri 67 HRC'ye kadar sertleştirilebilir ve bu sertliği yüksek sıcaklıklarda dahi korur.

Neredeyse Soğuk iş takım çeliklerinin kullanıldığı tüm uygulamalarda kullanılabileceği gibi özel zimbalar, matkap uçları, paftalar, raybalar, azdırma bıçakları ve frezeler genel kullanım alanlarıdır. Çeliklerimizin teslim koşulları ve detaylı bilgi için teknik dokümanları inceleyiniz.

## YÜKSEK HIZ TAKIM ÇELİKLERİ ÖZELLİKLERİ

- Temiz ve Homojen mikro yapı
- Yüksek sertlik
- Yüksek tokluk
- Yüksek aşınma direnci
- Yüksek sıcaklıklarda sertliğini koruyabilme
- Boyutsal kararlılık



DIN no.	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
1.3243	M35	0,93			4,00	5,00	1,90	6,20	4,80
1.3247	M42	1,10			4,00	9,50	1,10	1,50	8,00
1.3302	T15-No Co	1,25			4,00	0,80	3,60	12,00	
1.3342	M2-High C	1,00			4,00	5,00	1,80	6,20	
1.3343	M2	0,90			4,00	5,00	1,80	6,20	
1.3344	M3-2	1,20			4,00	5,00	3,00	6,20	
1.3355	T1	0,78			4,00		1,10	18,00	

# Toz Metal (PM) elikleri

Toz Metal (PM) Takım elikleri; kesme ve form verme kalıplarında toz metalürjisi yöntemi ile üretilmiş takım çeliği esas olarak aşağıdaki özelliklerle vurgulanmaktadır.

- Homojen yapı.
- Eşit ve istatistiksel olarak rastgele karbür dağılımı.
- Haddelenme ve/veya dövme yükü doğrultusunda tokluk özellikleri optimize edilmiştir.
- Tokluk /aşınma direnci optimizasyonu.

## **Bu özelliklerin kullanıcı açısından sağladığı avantajlar;**

12

- İşletim ve proses güvenliğini artırır.
- Kırılmaya karşı daha yüksek direnç.
- Kalıp performansını artırır.
- Kalıbın birim parça başına maliyetini düşürür.
- Isıl işlemlerde konvansiyonel çeliklere göre geliştirilmiş boyutsal kararlılık.
- Konvansiyonel benzer alaşımlı çeliklere göre daha kolay taşlama.



Malzeme	DIN no.	C	Cr	Mo	V	W	Co
APM 4	-	1,4	3,7	3,5	3,7	-	-
APM 5	-	1,15	7,5	1,6	2,4	1	-
APM 10	-	2,4	-	1,3	9,7	-	-
APM 23	1.3391	1,28	4	5	3	6,2	-
APM 30	1.3393	1,3	4,2	5	3,1	6,4	8,5
APM 60	1.3392	2,3	4,2	7	6,5	6,5	10,5
APM A11	1.2397	2,45	5,2	1,1	9,75	-	-
APM M4	1.3395	1,4	4,2	5	4	5,6	-
APM T15	1.3394	1,55	4	-	5	12	5



# Özel Çelikler

Özel Çelikler, yüksek teknoloji, yüksek performans ve çok fazla uzmanlık gerektiren malzemeler olup, çok geniş endüstriyel yelpazede kullanımı olmakla beraber, en büyük kullanım alanı havacılık, petrol ve gaz endüstrisidir.

Özel bilgi ile karakterize edilen malzemelerdir. Çelik üretiminde, elektrik ark fırınında ergitme yapıp, yüksek kaliteli uzun çelik ürünlere haddeleme veya dövme ile üretilirler. Zorlu koşullar için VOD (Vakum Oksijen Dekarbürizasyon) ve ESR (Elektro Cürüfla Giderme) vb. yöntemler kullanılmaktadır. Dövme ve haddehaneden sonra ısıtma işlemi ve işleme süreçleri ile, geniş yelpazede ve farklı boyutlarda üretilebilirler.

Özel çeliklerin kullanım alanları geniş yelpazeyi içermekle beraber, ana kullanım alanları havacılık, petrol ve gaz endüstrisidir.

## HAVACILIK ENDÜSTRİSİ

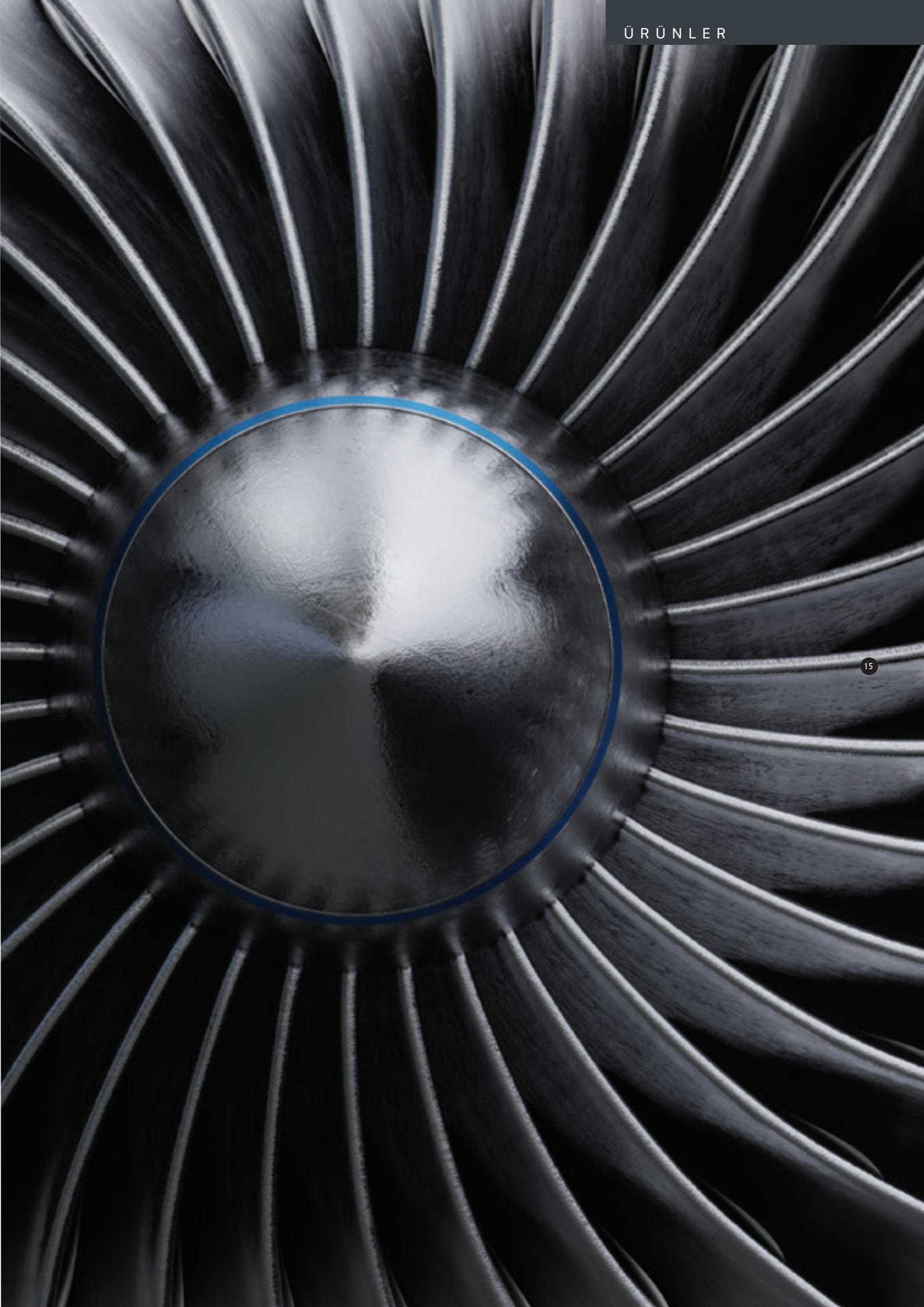
Havacılık endüstrisi, kalite kontrol ve yeni gelişmeler açısından zorlu bir endüstridir. Bu yüksek teknoloji endüstri, her zaman olağanüstü performans gösteren yüksek performanslı ve nihai güvenlik malzemeleri gerektirir.

## PETROL VE GAZ ENDÜSTRİSİ

Petrol ve Gaz endüstrisi, çok fazla uzmanlık ve özel içerik içeren yüksek katma değerli ürünlerin bulunduğu yüksek teknoloji endüstrisidir.

## BEKLENİLEN ÖZELLİKLER

- Korozyon direnci
- Sıcağa mukavemet
- Daha fazla bilgi için lütfen personelimize danışınız.



# Çelik Servis Merkezi



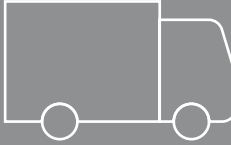
## STOK VE KESİM

Uygulamalarınız için uygun kalitelerde malzemeleri optimum stokla elinde tutup, sürekli güncellenen testere parkı ile talebiniz olan ölçülerde keserek size en uygun zamanda teslim etmektedir.



## İŞLEME

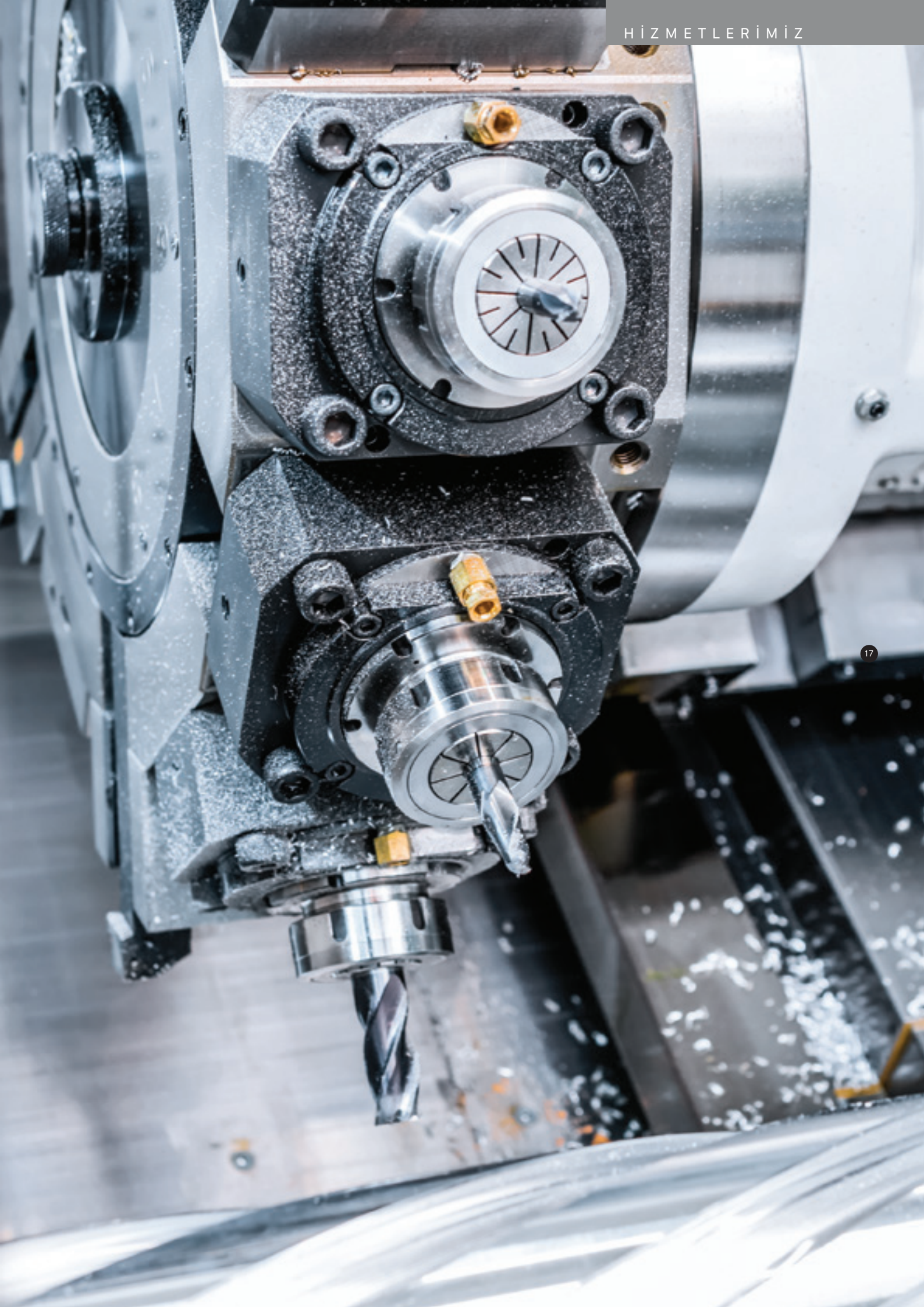
Talep edilmesi halinde siz iş ortaklarımıza siparişlerini kaba işlenmiş / işlenmiş olarak temin edebilmektedir. Detaylar için lütfen satış temsilciniz ile irtibata geçiniz.



## LOJİSTİK

Akademi Metalurji, lojistik ağı ile çelik ve ısıl birimlerimizden malzemelerin size ulaşmasını sağlamaktadır.





# Isıl İşlem

## VAKUM SERTLEŞTİRME

BİLGİSAYAR KONTROLLÜ DİKEY VE YATAY VAKUM FIRINLARIMIZ İLE,  
- VAKUM SERTLEŞTİRME,  
- VAKUM GERİLİM GİDERME  
- VAKUM NORMALİZE  
İŞLEMLERİ GERÇEKLEŞTİRİLMEKTEDİR.

Metal Enjeksiyon kalıplarında NADCA kriterleri esas alınmaktadır.

Fırınlarımız konveksiyonla ısıtma ile ısı homojenliğini sağlayarak ve kontrollü soğutma ile deformasyonu en aza indirmektedir. Fırınlarımız bilgisayar kontrolü ile takip edilebilirlik ve sürekli raporlama yapabilmektedir. Kayıt sistemiyle özel tekrarlanabilir prosesleriniz için kararlılık sağlamaktadır.

Not: Dikey fırınımızda uzun parçalara düşük deformasyon ile sertleştirme uygulanabilmektedir. Detaylar için lütfen teknik kadromuzdan ayrıntılı bilgi alınız.

## VAKUM SEMENTASYON

DÜŞÜK BASINÇLI VAKUM SEMENTASYON İŞLEMİNİN DİĞER YÖNTEMLERE GÖRE AVANTAJLARI:

- Asetilen gazının sahip olduğu yüksek %C konsantrasyonu ve DualTherm® patentli prosesi ile kısa proses süreleri birincil avantajdır.
- Gaz sementasyon proseslerinde görülen yüzey oksidasyonu kesinlikle oluşmamaktadır. Bu özellik yüksek yorulma mukavemeti getirir.
- Homojen sementasyon tabakası derinliği.

## VAKUM YAĞDA SERTLEŞTİRME

YAĞDA SERTLEŞTİRME İŞLEMİNİ YÜZEYDE OKSİT OLUŞUMU VE DEKARBÜRİZASYON ENGELLENEREK TAMAMEN BİLGİSAYAR KONTROLLÜ OLARAK ALD DUALTHERM MARKA VAKUM FIRININDA YAPILMAKTADIR.

Bu fırında ısı homojenliğini kontrol etmek için azot atmosferli konveksiyon ısıtma bulunmaktadır. Ayrıca ALD firmasının geliştirmiş olduğu "Dynamic Quenching®"metodu ile soğutma parametreleri tamamen kontrol edilebilmekte olup yüksek mekanik mukavemet değerleri daha düşük çarpılmalarla sağlanmaktadır.

## GERİLİM GİDERME

BU İŞLEM KAYNAK, ŞEKİLLENDİRME, MEKANİK İŞLEME VB. İŞLEMLERİNİN SONUCU OLARAK GERİLİM KALAN BİR PARÇANIN İÇ GERİLİMİNİ AZALTMAK İÇİN KULLANILIR.

Ayrıca yapılan sertleştirme işlemlerinin sonucunda ortaya çıkan iç gerilimlerin giderilmesi için de uygulanır. Bu işlem için isteğinize bağlı olarak farklı ebattaki fırınlarımız hizmetinizdedir. Akademi Metalurji, bütün gerilim giderme proseslerini bilgisayar kontrollü fırınlarda itinayla yapmaktadır.

## NORMALİZASYON

BU YÖNTEM, MALZEMELERİN OSTENİTLEME SICAKLIKLARINA ÇIKILARAK GEREKLİ YAPISAL DÖNÜŞÜMLERİN TAMAMLANMASI VE YETERİNCE YAVAŞ SOĞUTULARAK DOĞAL ODA SICAKLIĞINDAKİ YAPISINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ İŞLEMİDİR.

Bu işlem için isteğinize bağlı olarak farklı ebattaki fırınlarımızda hizmet vermekteyiz.





## GAZ NİTRASYON

NİTRASYON, DÜŞÜK SICAKLIKLARDA UYGULANAN TERMOKİMYASAL BİR YÜZEY İŞLEMİDİR. NİTRASYON İŞLEMİ MALZEMELERİN AŞINMA MUKAVEMETLERİNİ ARTTIRDIĞI GİBİ BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİ DE GELİŞTİRİR.

Akademi Metalurji , müşterilerine Kn kontrollü fırınlarıyla hizmet vermektedir. Kn kontrolü ile istenilen tabakalar kontrollü olarak sağlanmaktadır. Nitrasyonda firmamızın sağladığı avantajlar:

- Düşük çarpılma
- Güvenilir ve tekrarlanabilir prosesler
- İsteğe bağlı olarak beyaz tabakasız proses olanağı
- Kısaltılmış proses olanağı
- Geometriden bağımsız olarak homojen nitrasyon tabakası.

Dikey fırınımızda uzun parçalara düşük deformasyon ile nitrasyon uygulanabilmektedir. Detaylar için lütfen teknik kadromuzdan ayrıntılı bilgi alınız.

## ÖZEL PROSESLER

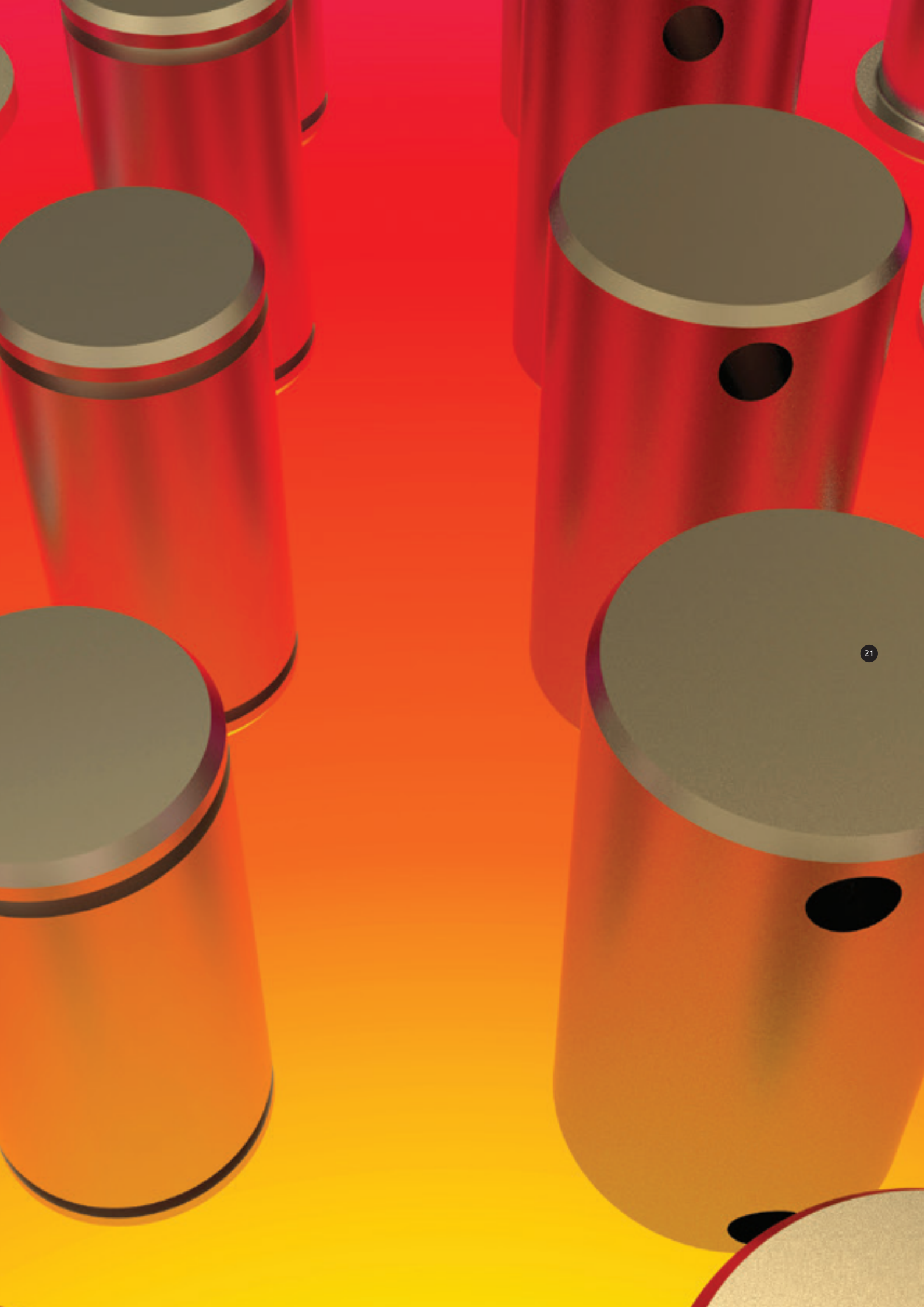
Isıl işlemde ihtiyaç duyduğunuz özel prosesler için yetkin kadrolarımız ile danışmanlık ve hizmet vermekteyiz.

## MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ

Kaliteli kalıp çeliklerinin temini, işleme ve ısıl işlem haricinde deneyimli ve uzman teknik kadrolarımız ile aşağıdaki hizmetleri vermekteyiz.

- Uygulamalarınıza uygun malzeme ve sertlik seçimi,
- Kalıplarınızda oluşan hasarların nedenlerinin tespiti ve performans artırmaya yönelik öneriler,
- Modern laboratuvarımızda hasar analizi ve öneriler,
- Kalıplarınızda performans artırmak üzere ve/veya tamir işlemlerinde;
  - Nitrasyon,
  - Oksidasyon,
  - PVD kaplama,
  - Sıfır altı,
  - Erezyon,
  - Kaynak,
  - Vb.

prosesler için öneriler.







22







İKİTELLİ O.S.B. (Fabrika) İkitelli Org. San. Böl. Tormak San. Sit. O Blok No:16 İkitelli / Başakşehir / İstanbul T +90 212 485 53 52-53  
GEBZE (Fabrika) İstasyon Mah. Güney Yanyol, No: 80 Gebze / Kocaeli T +90 262 655 44 04 (5 pbx)  
TOPÇULAR (Şube) Ferhatpaşa Cad. Cicoz Yolu, Kuşçu Plaza, No:1/7 Topçular / Eyüp / İstanbul T +90 212 501 91 00  
DARICA (Çelik Servis Merkezi) Osmangazi Mah. Sanayi Cad. Üretim Sk. No:9 Darıca / Kocaeli  
E info@akademimetalurji.com.tr W www.akademimetalurji.com.tr