



**25 - 27 October / Ekim 2018**

TÜYAP Fair, Convention & Congress Center, **İstanbul**

Tüdöksad Akademi **10. Uluslararası Döküm Kongresi / 10th International Foundry Congress** by Tüdöksad Academy

In conjunction with **ANKIROS / ANNOFER / TURKCAST** fairs

**«Alçak Basıncılı Döküm Tezgahları İçin Doğalgaz Isıtmalı Sızdırmaz Bekletme Fırını»**  
**«Natural Gas Heated Airtight Holding Furnace For Low Pressure Die Casting Machines»**

**Şükrü Irmak (Irmak Danışmanlık)**

**3.Oturum / 3rd Session**

**Oturum Başkanı / Session Chairman: Prof. Dr. Altan Türkeli (Marmara Üniversitesi)**



2

# DOĞALGAZ ISITMALI SIZDIRMAZ BEKLETME FIRINI

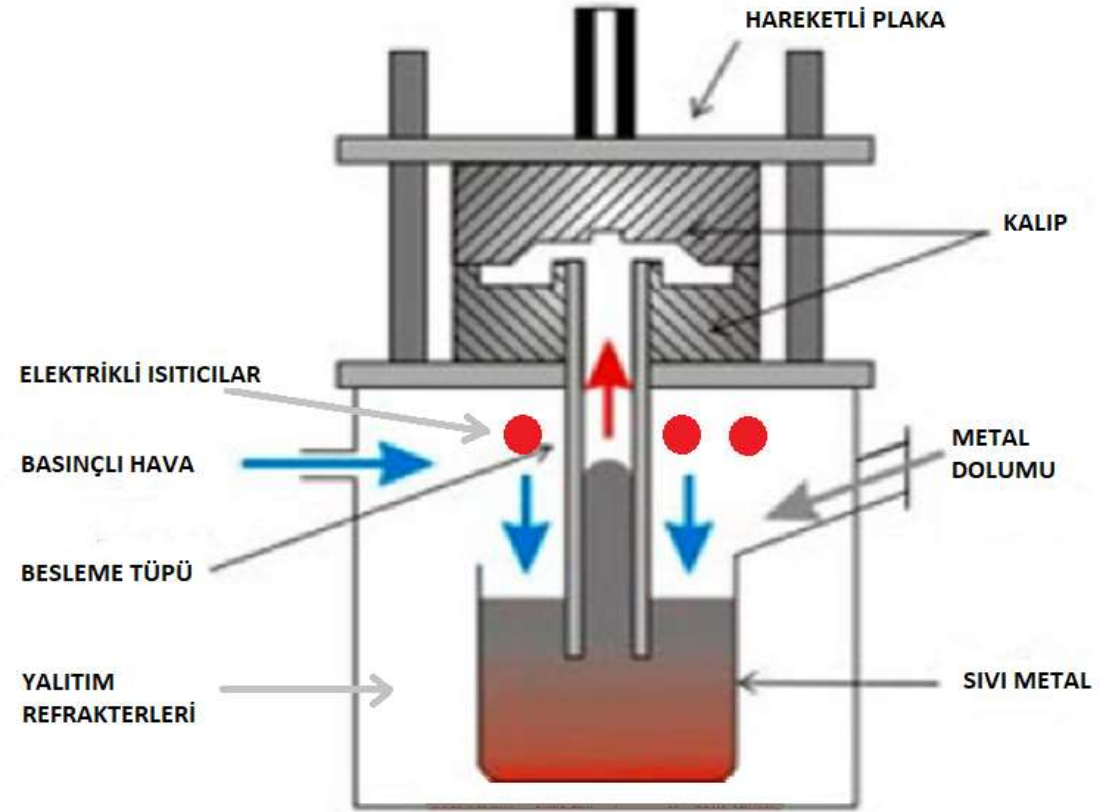
ALÇAK BASINÇLI DÖKÜM TEZGAHLARI VE METAL DOZAJLAMA İÇİN

**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.**

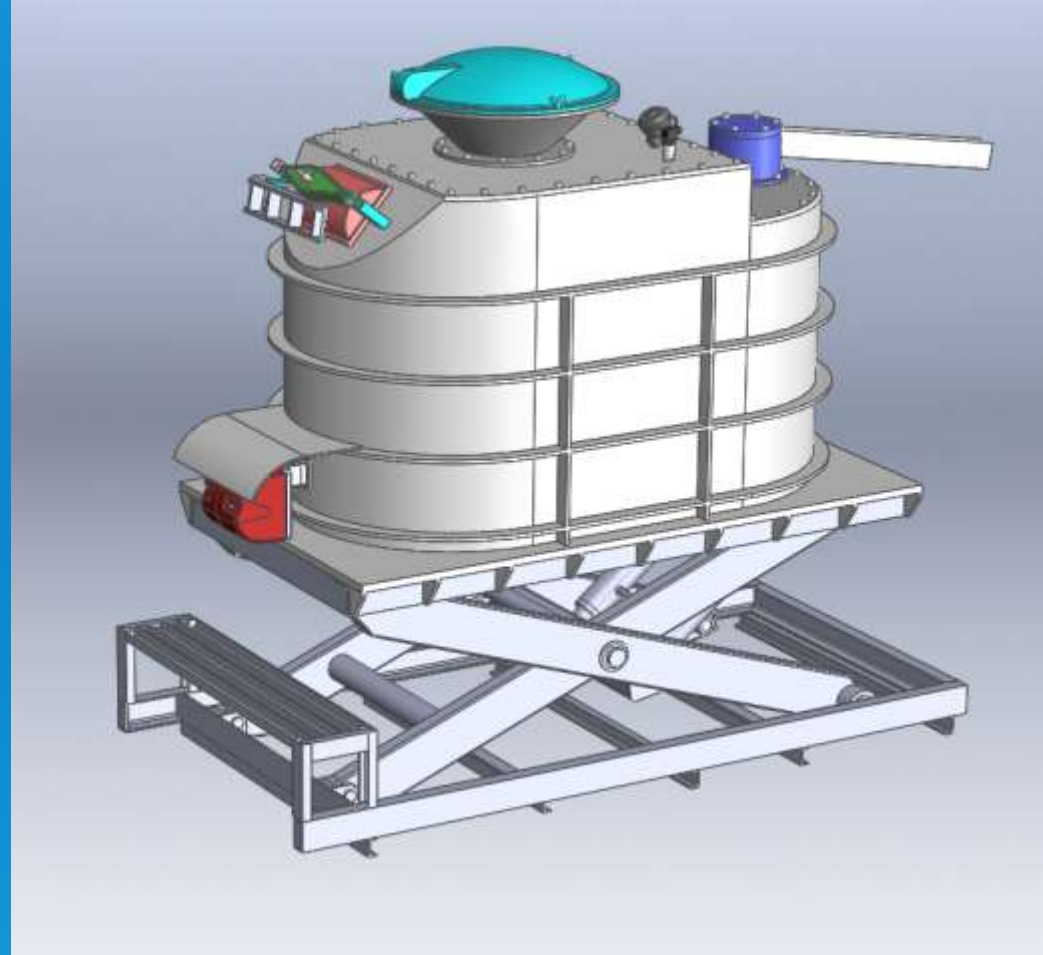
**IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINES**

**19/10/2018**

# ALÇAK BASINÇLI DÖKÜM PROSESİ



# DOZAJLAMA FIRINLARI



**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.  
IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

**19/10/2018**

# DOĞALGAZ X ELEKTRİK MALİYET KARŞILAŞTIRMASI

## SANAYİDE 1000 kcal ısı ihtiyacı için gerekli olan ÇEŞİTLİ YAKITLAR için MALİYET KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

( 09 Ekim 2018 tarihinde belirlenmiş KDV HARİÇ birim fiyatlarla )

Yakıt Çeşidi	İlgili Şirket	Yakıt Alt Isıl Değeri	09 Ekim 2018 Tarihindeki Birim Fiyat	Ortalama İşletme Verim Değeri	09 Ekim 2018 Tarihindeki Fiyatlarla TL/1000 kcal		En Ucuza Göre Yakıt Maliyeti İndeksi	
1	300.000 m <sup>3</sup> /yıl ve altında Doğalgaz Tüketimi için	Türkiye BOTAŞ	8250 kcal/m <sup>3</sup>	1,011904 TL/m <sup>3</sup>	93%	$\frac{1,011904 \times 1000}{8250 \times 0,93}$	0,131887	100
15	Organize Sanayi Bölgesi Doğalgaz Tüketimi için	Türkiye BOTAŞ	8250 kcal/m <sup>3</sup>	1,367777 TL/m <sup>3</sup>	93%	$\frac{1,367777 \times 1000}{8250 \times 0,93}$	0,178270	135
16	300.001 m <sup>3</sup> /yıl ve üstünde Doğalgaz Tüketimi için	Türkiye BOTAŞ	8250 kcal/m <sup>3</sup>	1,374527 TL/m <sup>3</sup>	93%	$\frac{1,374527 \times 1000}{8.250 \times 0,93}$	0,179150	136
35	Elektrik Sanayi	Türkiye TEDAŞ	860 kcal/kwh	0,532442 TL/kWh	99%	$\frac{0,532442 \times 1000}{860 \times 0,99}$	0,625372	474

KAYNAK: [www.enerji-dunyasi.com](http://www.enerji-dunyasi.com)

# TEZGAH BAŞINA YILLIK KAZANÇ

Elektrik Fiyatı	TL/1000 kcal	0,625372		Euro /TL
Doğalgaz Fiyatı	TL/1000 kcal	0,17827		6,4513
AB Ocak Gücü	KW	30		
Devrede Kalma Oranı	%	65		
Saat Başına Harcanan Enerji	KWH	19,5		
Günlük Harcanan Enerji	KWH	468		
Aylık Harcanan Enerji	KWH	11.700		
Yıllık Harcanan Enerji	KWH	134.550		
Yıllık Harcanan Enerji	Kcal	115.769.511		
Yıllık Elektrik Faturası	TL	72.399		
Yıllık Doğalgaz Faturası	TL	20.638		
Ocak Başına Yıllık Kazanç	TL	51.761	8.023	Euro

# DİĞER İTİCİ GÜÇLER

- Üstteki ısıtıcılardan metale ısı aktarımına, metal yüzeyindeki oksit tabakasından gelen direnç
- Isıtıcıların fırın içinde konumlanması nedeniyle basınçlandırılması gereken hacmin büyüklüğü ve buna bağlı olarak;
  - Yüksek parça başı basınçlı hava tüketimi
  - Yüksek kompresör ilk yatırım ve bakım maliyetleri
  - Sıvı metal kalitesinin ancak kısa süreler için korunabilmesi

# MALZEME SEÇİMİ

REFRAKTER KARŞILAŞTIRMA										
		AIN	Al2O3	SiO2	MULLITE	SIALON	Si3N4	SiC	BN	C
DENSITY	gr/cc	3,26	3,69	2,20	2,80	3,24	3,29	3,10	1,90	2,10
COLOR		GRAY	WHITE	CREAM	OFF-WHITE	GRAY	BLACK	BLACK	WHITE	BLACK
COMPRESSIVE STRENGTH	Mpa	2.100,00	2.100,00	1.108,00	1.310,00			3.900,00	30,00	110,00
HARDNESS	Kg/mm2	1.100,00	1.175,00	600,00	1.070,00	1.430,00	1.580,00	2.800,00	14,00	97,00
MAX USE TEMP	C	1.370,00	1.700,00	1.100,00	1.650,00	1.200,00	1.000,00	1.600,00	1.800,00	430,00
THERMAL CONDUCTIVITY	W/mK	140,00	18,00	1,38	6,00	15,00	30,00	120,00	27,00	96,00
COEF. THERMAL EXP.	10-6/C	4,50	8,10	0,55	5,40	3,00	3,30	4,00	2,95	7,00
SPECIFIC HEAT	J/KgK	740,00	880,00	740,00				150,00	1.470,00	770,00

**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.**  
**IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

**19/10/2018**



# RİSK ANALİZİ VE ÖNLEMLER

- METAL HAZNESİNDEN BACA GAZI YOLUNA HAVA KAÇAĞI
  - Önlem olarak, baca gazı yolunun kendi içinde hava sızdırmaz olması sağlanacak.
- METAL HAZNESİNDEN BACA GAZI YOLUNA METAL KAÇAĞI
  - Metal haznesinin kalınlığı artırıldı.
  - Baca gazı yolu küçük bir eğimle tasarlanarak sonuna bir tahliye kapağı yerleştirildi.
  - Baca gazı yolunun en düşük seviyesine metal sensörü yerleştirilerek böyle bir durum oluştuğunda anında haberdar olunması sağlanacak.
- BACA GAZI YOLUNDAN ISI KAÇAĞI
  - Brülörün çalışmadığı zamanlarda ısı kaçağını önlemek için baca çıkışına kelebek vana ilave edildi.

# FIRIN YAPISI

- Isıtıcı ve ısıtıcıyı tamamlayan unsurlar basınçlandırılan bölümden ayrıldı.
- Basınçlandırılan bölüm ile ısıtıcı unsurları arasında ilave bir sızdırmazlık sağlandı.
- Isının metale etkin aktarımı için; sıvı metal ile ısıtıcı arasında ısı iletim katsayısı yüksek malzeme kullanıldı.
- Basınçlandırılan bölümde ısıtıcı kalmadığından basınçlandırılan hacim küçüldü.
- Brülör; tek kademeli, çift kademeli veya oransal kumandalı seçilebilir.
- Baca çıkışına yerleştirilen ısı eşanjörleri ile, brülöre giden yakma havası ve basınçlandırılan kısma giden basınçlı hava ısıtıldı.

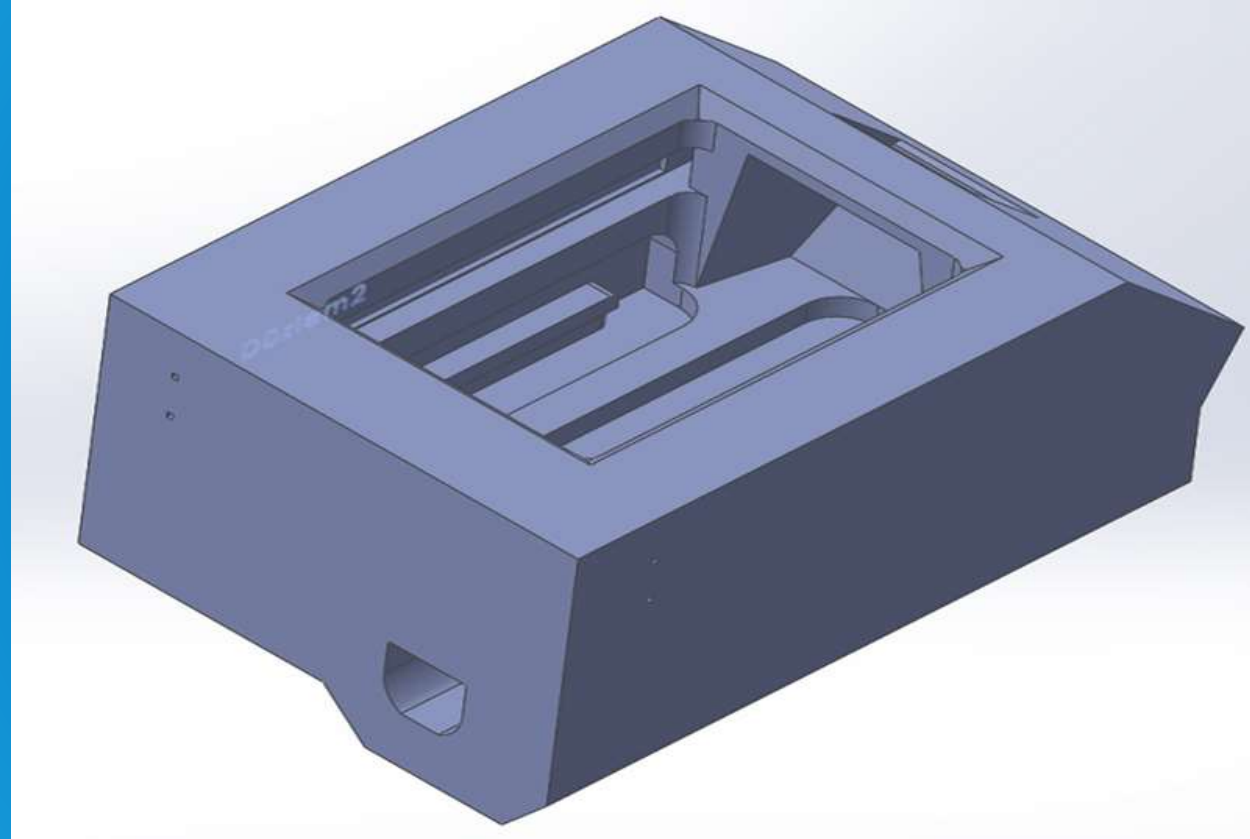
# FIRIN YAPISI



**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.  
IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

**19/10/2018**

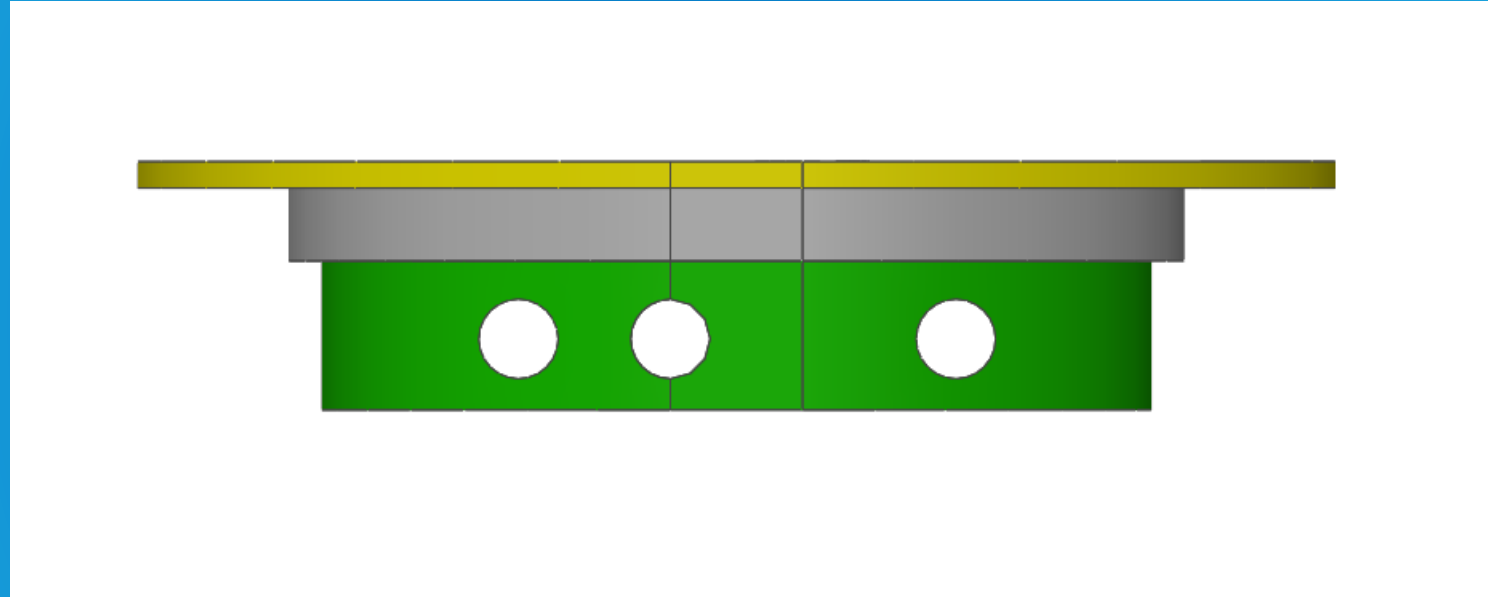
# FIRIN YAPISI



**TABAN VE YAN DUVARLARINDA BACA GAZI DOLAŞAN TASARIM**  
**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.**  
**IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

**19/10/2018**

# FIRIN YAPISI



**SADECE TAVANDAN ISITMA İÇİN TASARIM**

**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.  
IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

**19/10/2018**

# FIRIN YAPISI



**ÇELİK GÖVDE İMALATINDAN BİR KARE**

**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.  
IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

**19/10/2018**

# UYGULANACAK TESTLER

- SOĞUK SIZDIRMAZLIK TESTİ
- SICAK SIZDIRMAZLIK TESTİ
- ISITMA SİSTEMİ ETKİNLİK TESTLERİ
  - Isıtma uygulamadan zamana bağlı sıvı metal ısı kaybının tespiti
  - Sıvı metalin hedef sıcaklık aralığında kalmasını sağlayan gaz tüketiminin belirlenmesi
- DÖKÜM DENEMESİ

# BEKLENEN KAZANIMLAR

- Enerji maliyetinde azalma
- Parça başına kullanılan basınçlı hava miktarında azalma
- Kompresör ilk yatırım ve bakım maliyetlerinde azalma
- Döküm sırasında metal özelliklerinin daha iyi korunması
- Metal kayıplarında azalma
- Asal gaz kullanımında azalma
- Isı kayıplarında azalma
- Baca gazlarının ortam ısıtmasında da kullanılabilen olması
- Karbon ayak izinde azalma



# KARBON AYAK İZİ

Aşağıdaki formu kullanarak karbon ayak izinizi hesaplayabilirsiniz. Çıkan sonuç yıllık karbon salınımınızı ve bunu dengelemek için bu yıl ekmeniz gereken ağaç sayısını verecektir.

Enerji Kaynağı	Enerji Tüketimi	Tüketim Süresi	CO2 Emisyonu [Ton/Yıl]	Ağaç Miktarı [Adet/Yıl]
DOĞALGAZ (m3)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
ELEKTRİK (kwh)	11.700	Aylık ▼	64,92	195
LPG (lt)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
KÖMÜR (m3)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
PROPAN (lt)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
MAZOT (lt)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
BENZİN (lt)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
GERİ DÖNÜŞÜMSÜZ KAĞIT TÜKETİMİ (kg)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
HAVA YOLU İLE ORTALAMA UÇUŞ SAATI (km)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
TREN İLE YAPILAN MESAFE (km)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
OTOBÜS İLE YAPILAN MESAFE (km)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
METRO İLE YAPILAN MESAFE (km)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
VAPUR İLE YAPILAN MESAFE (km)	<input type="text"/>	Aylık ▼		
DOĞALGAZ (kWh)	11.700	Aylık ▼	26,2	79

<http://www.sanayideverimlienerji.com/hesaplamalar/kurumsal-karbon-ayak-izi-hesaplamasi/2>

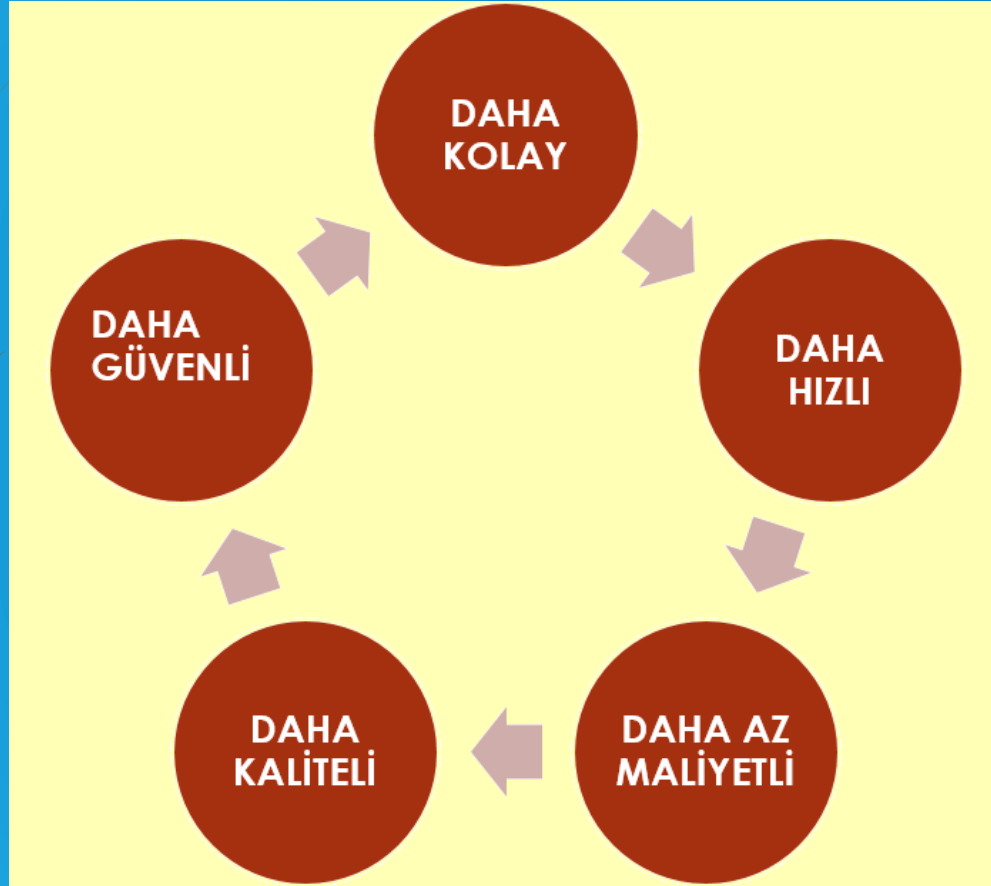
**PATENT BAŞVURUSU YAPILMIŞ OLUP TÜM HAKLARI KORUNMAKTADIR.**  
**IRM : INNOVATIVE RELIABLE MACHINERY**

19/10/2018

# BEDEL

- Fırın maliyetinde artış
  - Henüz kesin maliyetlendirme yapılmamış olmakla birlikte, öngörümüz amortisman süresinin yaklaşık 3 yıl olacaktır.
  - Öngörümüz, sadece elektrikten doğalgaza geçişten kazancı içermektedir. Basınçlı hava kullanımındaki azalma, metal kalitesinin daha uzun süre korunması, metal kayıplarında azalma vb ikincil kazanımlar hesaba katılmamıştır.
  - Prototip üretimi ve denenmesi sonrası kesin fizibilite çıkarılabilecektir.

# BİTİŞ ÇİZGİSİ



DEĞERLİ VAKTİNİZ İÇİN



TEŞEKKÜRLER