

5. İZMİR RÜZGÂR SEMPOZYUMU ve SERGİSİ

3-4-5 Ekim 2019



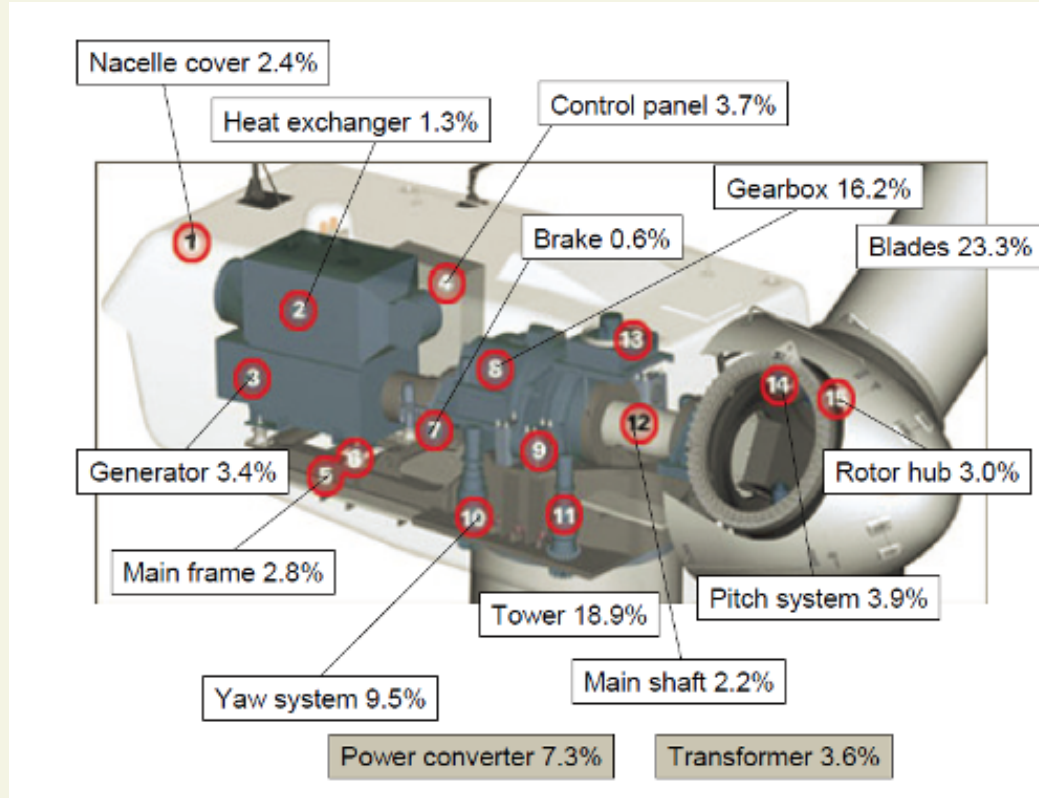
Rüzgar Türbinlerinde Dökme Demirden Parçaların Kullanımı ve Üretim Süreçleri

***Dirinler Döküm
Metin Yusufoviç***



= Yüksek Maliyetli Yatırımlardır

Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Döküm Parçalarının Maliyetleri



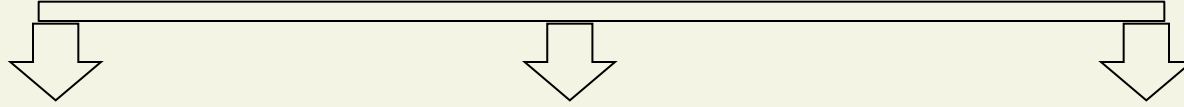
Rüzgar Türbininin türüne ve modeline göre, tüm türbin maliyetine oranla, içerisinde kullanılan Dökme Demir Parçalarının oranı %15 ila %35 arasında değişiklik gösterir.

Bir Rüzgar Türbininin yatırım maliyetinin yaklaşık olarak $\frac{1}{4}$ 'nü içerisinde kullanılan Döküm Parçaları oluşturur.

Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Dökme Demir Parçaları Nelerdir?

Rüzgar Türbin Türleri

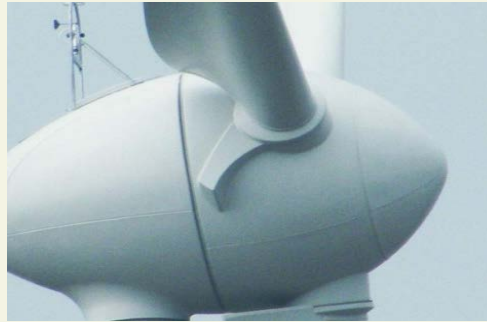
Rüzgar Türbinin türüne ve ebadına göre içlerinde kullanılan Dökme Demir parçaları değişkenlik göstermektedir.



**Dişli Kutulu
Rüzgar Türbinler**



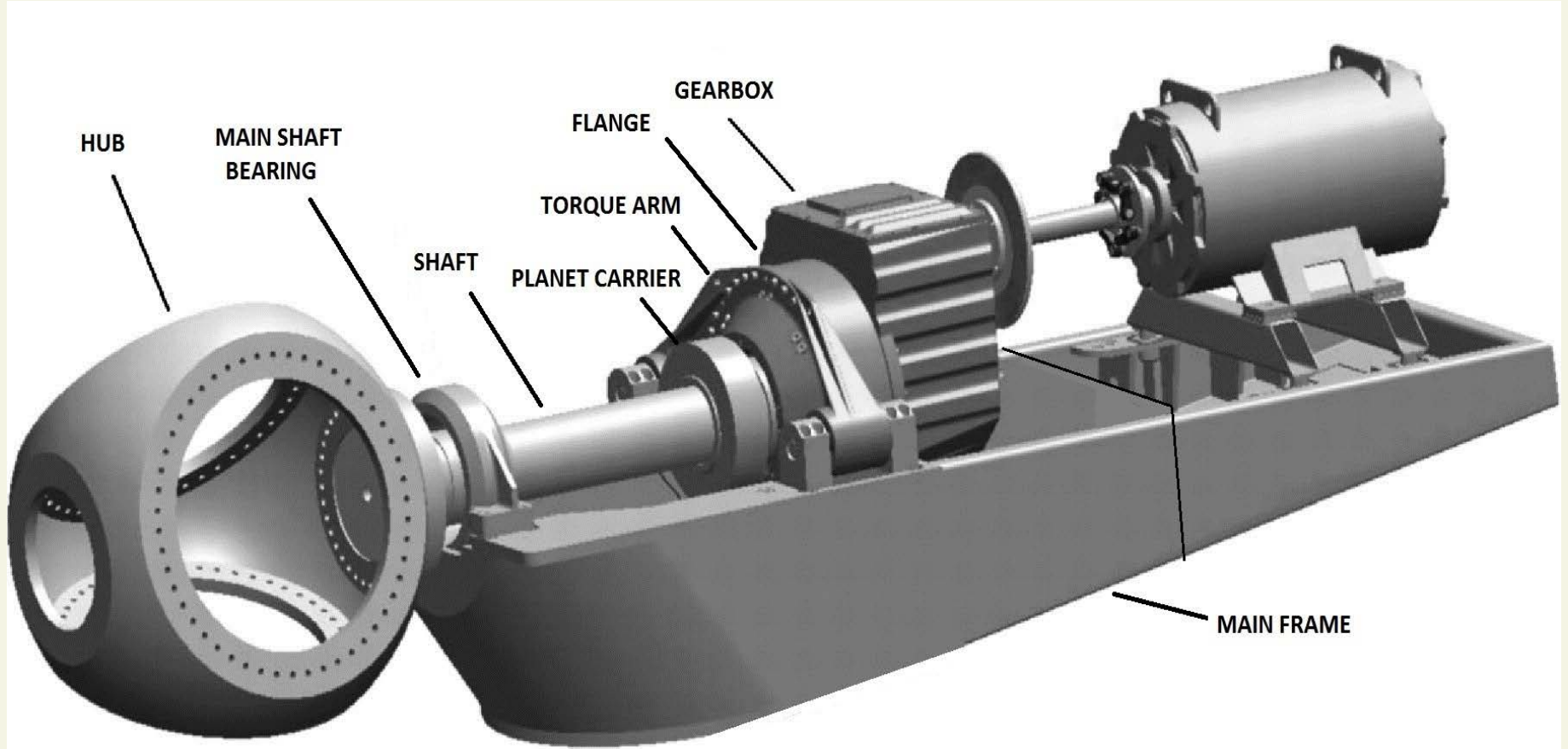
**Doğrudan Tahrikli
(Direct Drive)
Rüzgar Türbinleri**



**Yatay ve Diğer Tip
Rüzgar Türbinler**



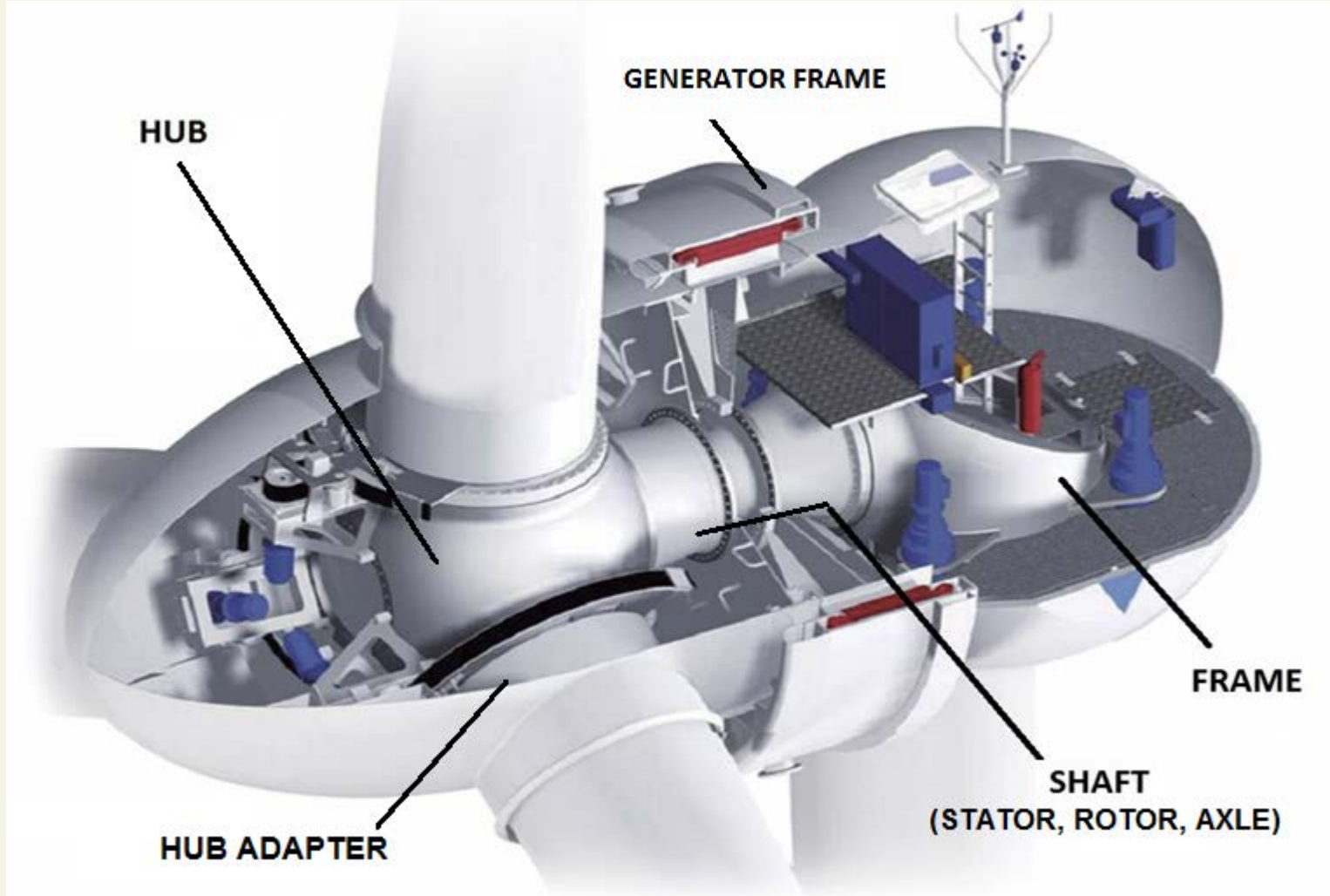
Dişli Kutulu Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Döküm Parçaları



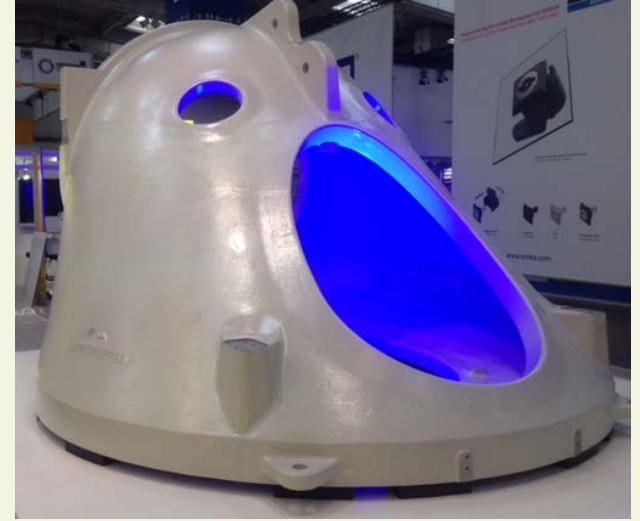
Dişli Kutulu Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Döküm Parçaları



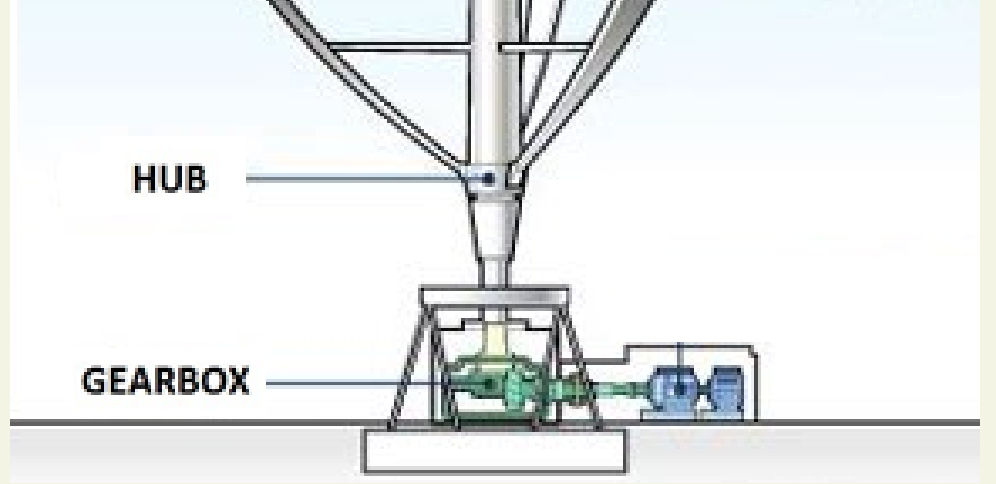
Doğrudan Tahrikli (Direct Drive) Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Döküm Parçaları



Doğrudan Tahrikli (Direct Drive) Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Döküm Parçaları



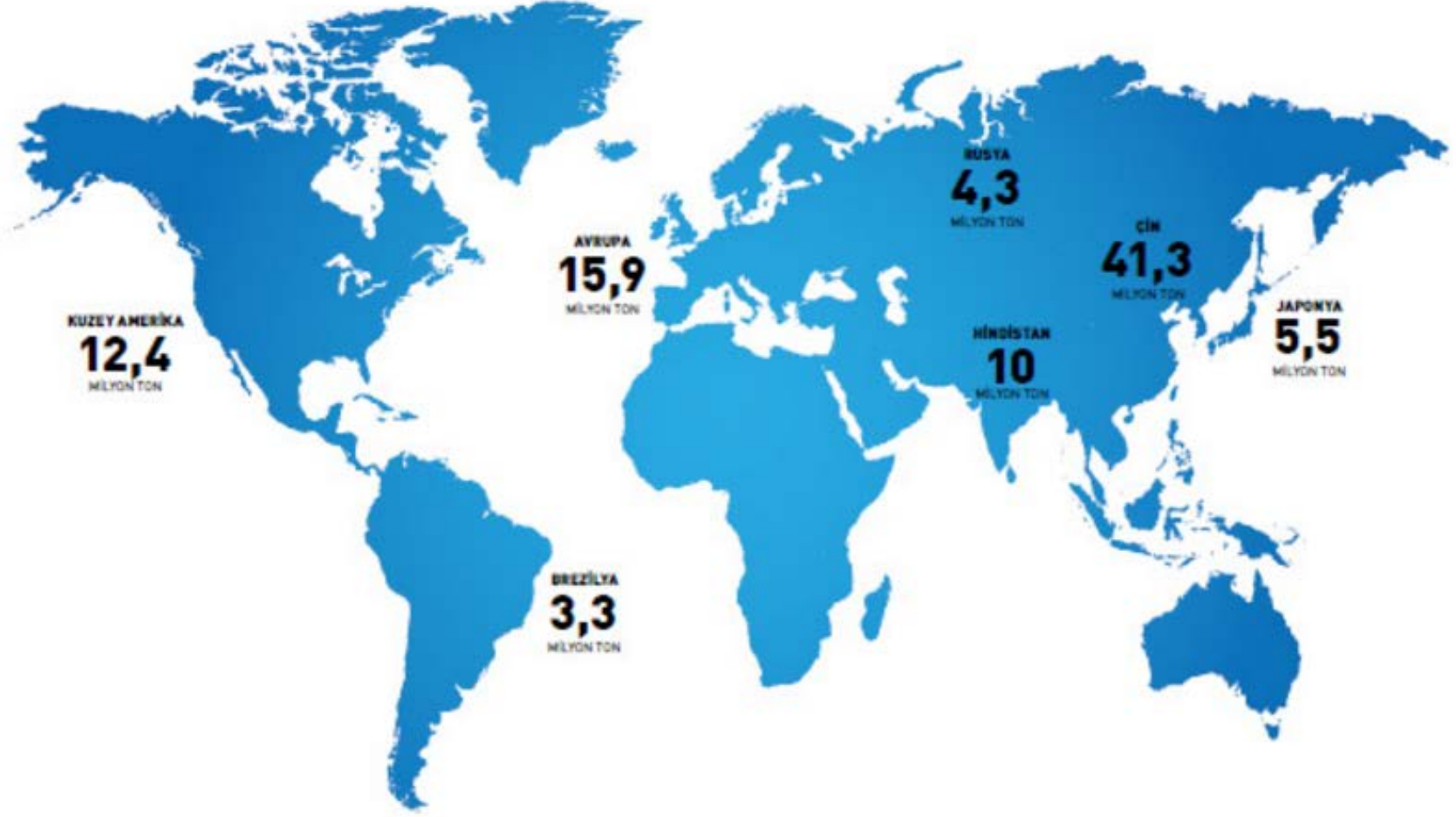
Yatay Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Döküm Parçaları



Dünyada ve Türkiye'de Döküm

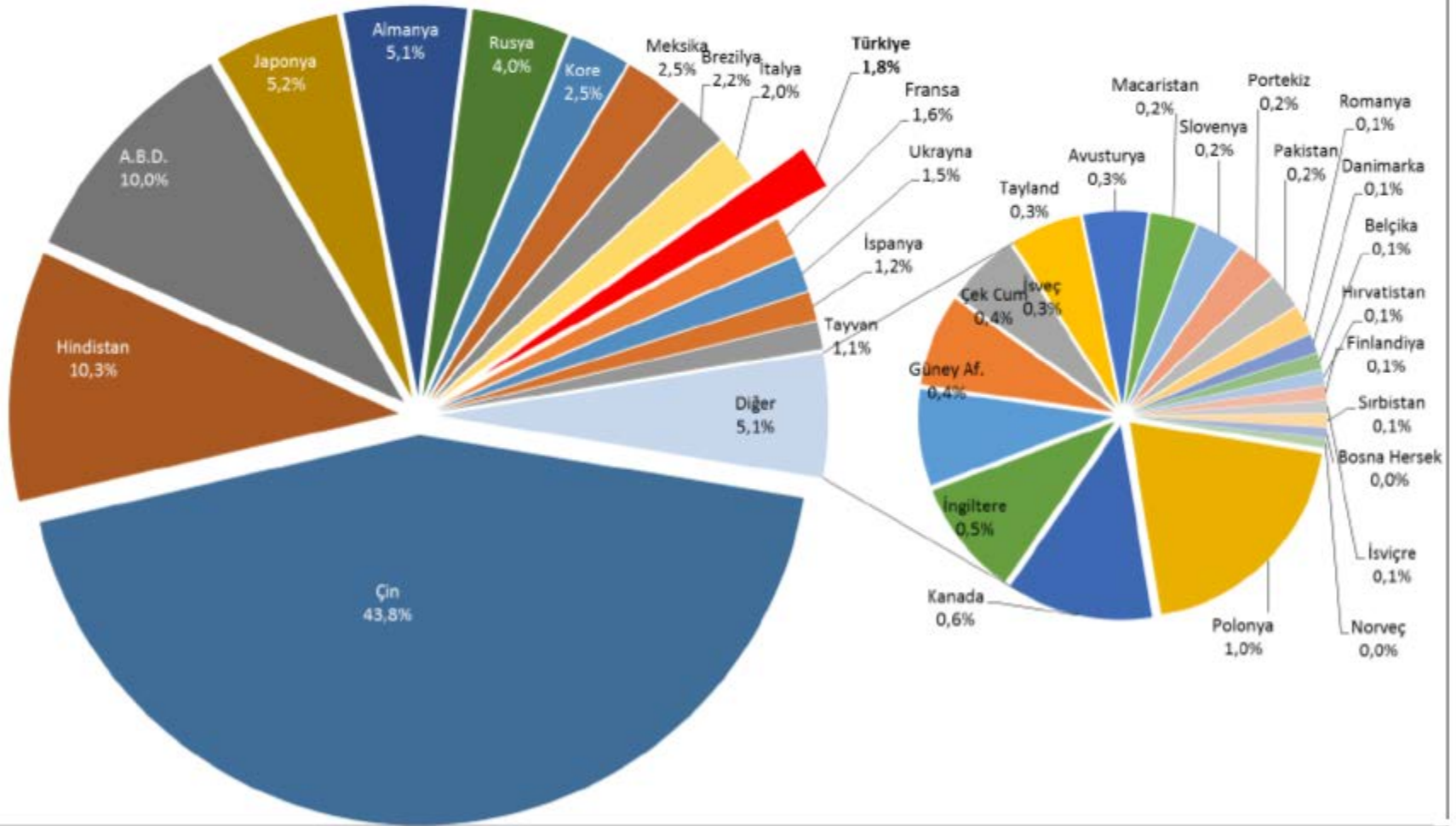
Dünya Bölgesel Döküm Yüzdeleri

DÜNYADA BÖLGESEL ÜRETİM



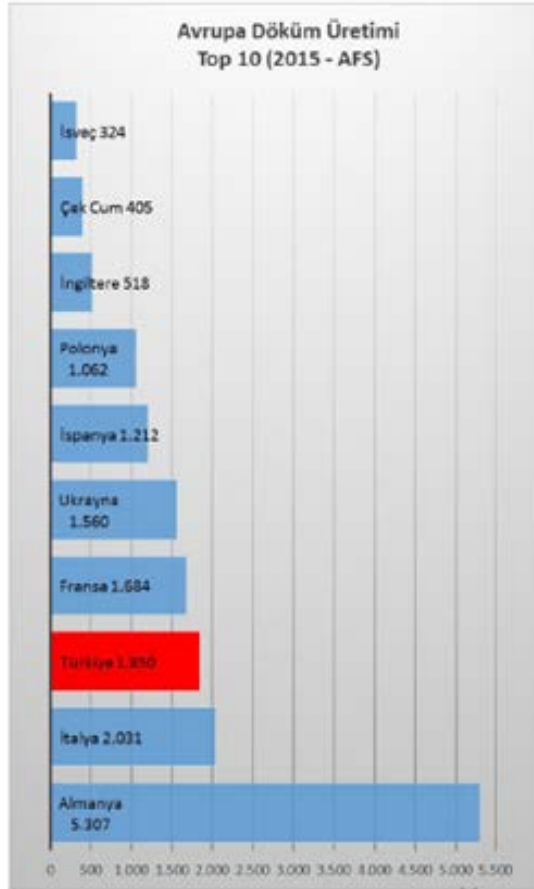
Ülkemizin Dünyadaki Yeri

Dünya Döküm Üretiminin Ülkelere Dağılımı 2015-AFS



Ülkemizin Dünyadaki Yeri

Türk Döküm Sanayi 2015 yılı üretimi ile Dünya da 11. - Avrupa da 3.

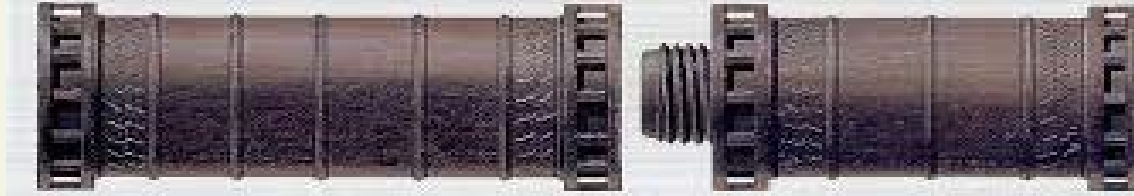


Kaynak: 49. Cencus (AFS)

Anadolu'da Dökümcülüğün Tarihi;

Anadolu da bulunan ilk Döküm Parçalarının tarihi M.Ö. 3000'li yıllara kadar uzanmaktadır.

Demir Dökümcülüğü Anadolu'da ve bölgemizde, özellikle 15. yüzyıldaki Silah-Top üretimi ile dönemindeki en üst noktaya ulaşmıştır.



(ORBAN Usta Topu, 18 ton, 5.5m, Üretim tarihi: 1453, Edirne)

Rüzgar Türbinlerinde Dökme Demir Parçaların Tercih Sebebi

Rüzgar Türbinlerinde Demir Dökümü kullanımının tercih edilme sebebi; Titreşimi yoğun alanlarda, mukavemeti yüksek ancak aynı zamanda Çelik'e oranla esnek bir malzemeye olan ihtiyacı karşılayabilmesidir.

Dökme Demir hem seri üretime uygun hem de Çelik'e oranla daha ekonomiktir.

Dökme Demirlerde çeşitli katkı maddeleri kullanarak malzemenin, sertliği, esnekliği ve akışkanlığı istenilen seviyelere getirilir.

EN 1563 STANDARDINA İSTİNADEN RÜZGAR PARÇALARINDA SIKÇA KULLANILAN MALZEMELERİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

GRADE	WALL THICKNESS (mm)	0.2% YIELD STRENGTH (MPa, min)	TENSILE STRENGTH (MPa, min)	ELONGAION (% , min)
GGG40.3 (EN-GJS-400-18-LT)	T ≤ 30	240	400	18
	30 < T ≤ 60	230	380	15
	60 < T ≤ 200	220	360	12
GGG70 (EN-GJS-700-2)	T ≤ 30	420	700	2
	30 < T ≤ 60	400	700	2
	60 < T ≤ 200	380	650	1
EN-GJS-600-10	T ≤ 30	470	600	10
	30 < T ≤ 60	450	580	8
	60 < T ≤ 200	Btw manufacturer and purchaser		

Demir Dökümü ile Parça Üretiminin Avantajları

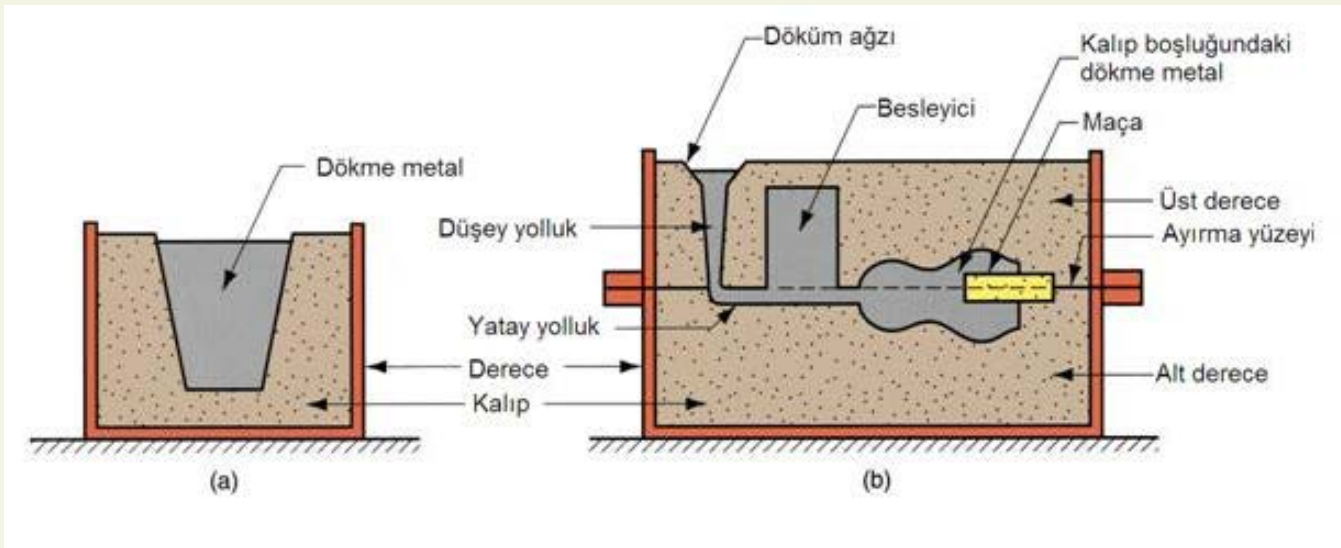
Karmaşık parça geometrileri kolaylıkla oluşturulabilir.

Hem iç (içi boş) hem de dış şekiller oluşturulabilir.

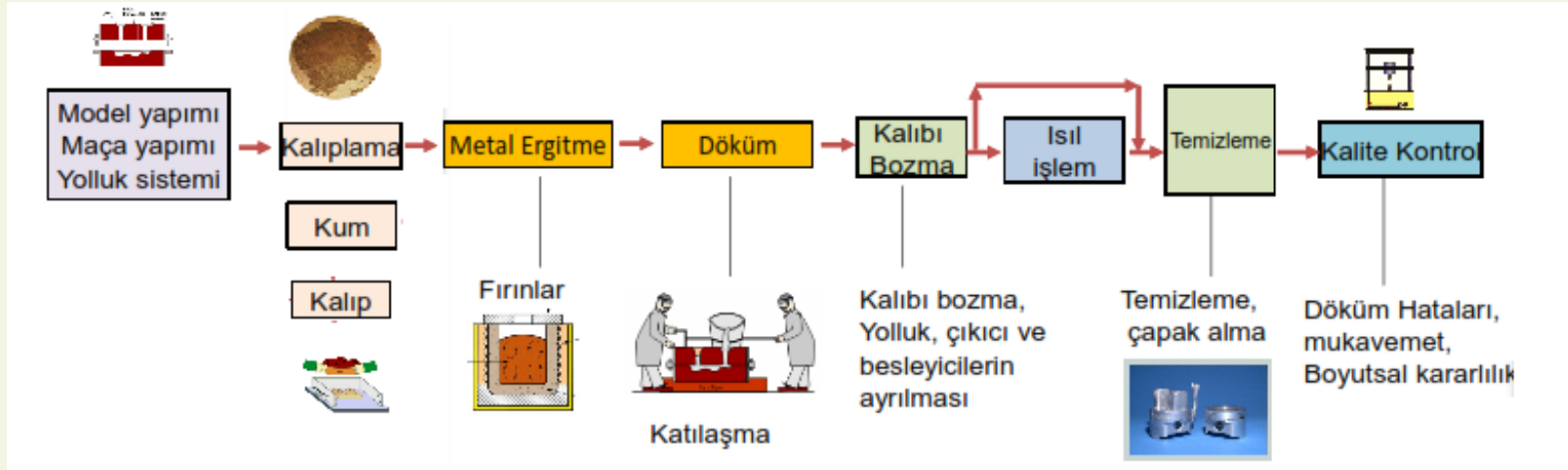
Bazı döküm yöntemleri ile bitmiş ürün dökümden (işlemeye gerek kalmadan) oluşturulabilir.

Çok büyük ve çok küçük parçalar üretebilir.

Bazı döküm yöntemleri seri üretime uygundur.



Rüzgar Türbinlerine yönelik Döküm Parçalarının Üretim Süreçleri



1. **Ürün Planlama**
2. **Modelleme**
3. **Kalıplama**
4. **Metalin ergitilmesi, kalıba dökülmesi ve katılaşmaya bırakılması**
5. **Kalıptan çıkarılması ve temizlenmesi**
6. **Isıl İşlem ve Boyama (Kaplama)**
7. **Kalite Kontrol ve Sertifikalandırma**
8. **Sevkiyat**



dirinler

Döküm Sanayi Turizm Liman İşl. ve Tic. A.Ş.



Dirinler Döküm



Dirinler Dökümhanesi kaliteli Pik ve Sfero dökme demir ihtiyaçlarını karşılamak üzere 1974 te İzmir'de kurulmuş, uluslararası alanda faaliyet gösteren bir dökümhanedir.

Günümüzde Dirinler Döküm toplamada 4 indüksiyon ocağı ve Yıllık 16.400 ton döküm kapasitesi ile üretimine devam etmektedir. Bu üretimin yarısına yakını Rüzgar Enerjisine yöneliktir.

Dirinler Döküm geniş bir malzeme çeşitliliği ile 1 ton ila 20 ton arasında Gri (EN GJL), 1 ton ila 14 ton arasında Sfero (EN GJS ...) Demir dökümü gerçekleştirmektedir.

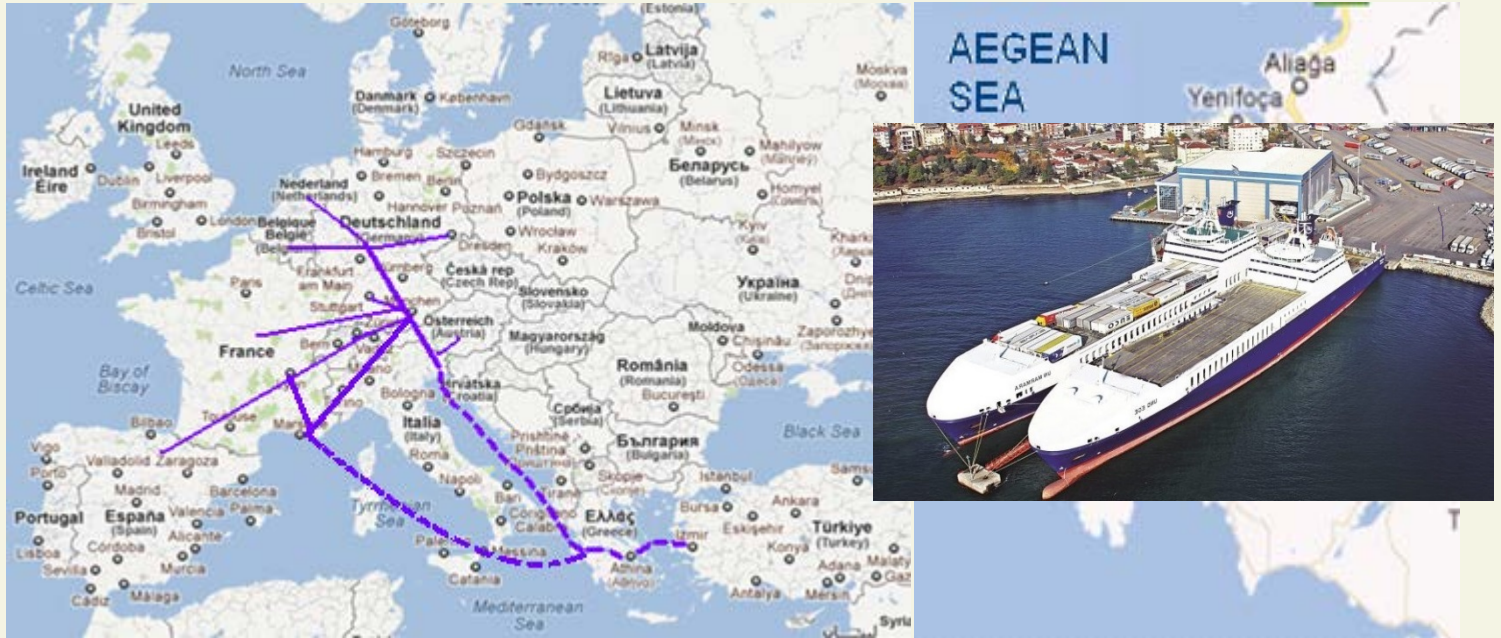
Konum

Dirinler Dökümhanesi İzmir Çiğli de ki İAOSB'de dir.

En yakın Ticari Liman olan İzmir Alsancak Limanına 21 km,

Aliğa Limanına 40 km,

Çeşme Limanına 85 km uzaklıktadır.



Avrupa'daki varış noktalarımıza yaklaşık 1 hafta içerisinde sevkiyat yapılmaktadır.

Rüzgar Enerjisine Yönelik Ürünlerimiz ve Referanslarımız



Dişli Kurasu



Şaft



Tork Kolu



Planet Taşıyıcı



Yatay Hub



Yarım Dişli Kutusu



İşlenmiş Dişli Kutusu



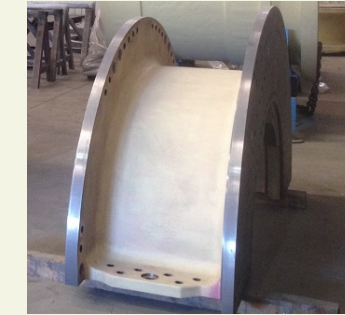
Dişli K. Seti



Aks Gövdesi



Rotor Taşıyıcı



Stator Taşıyıcı



Flanş

SIEMENS



moventas
GEARED FOR NEW ENERGY

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Kalite Sertifikalarımız



ISO 9001 : 2015 (TÜV Rheinland)



LLOYD'S REGISTER



BV MARINE DIVISION



DNV-GL (Det Norske Veritas / Germanischer Lloyd's)



AMERICAN BUREAU OF SHIPPING



RUSSIAN MARITIME REGISTER



CHINA CLASSIFICATION SOCIETY



W0 AD2000 (TÜV Rheinland)



OHSAS 18001 : 2007 (Inspecco)



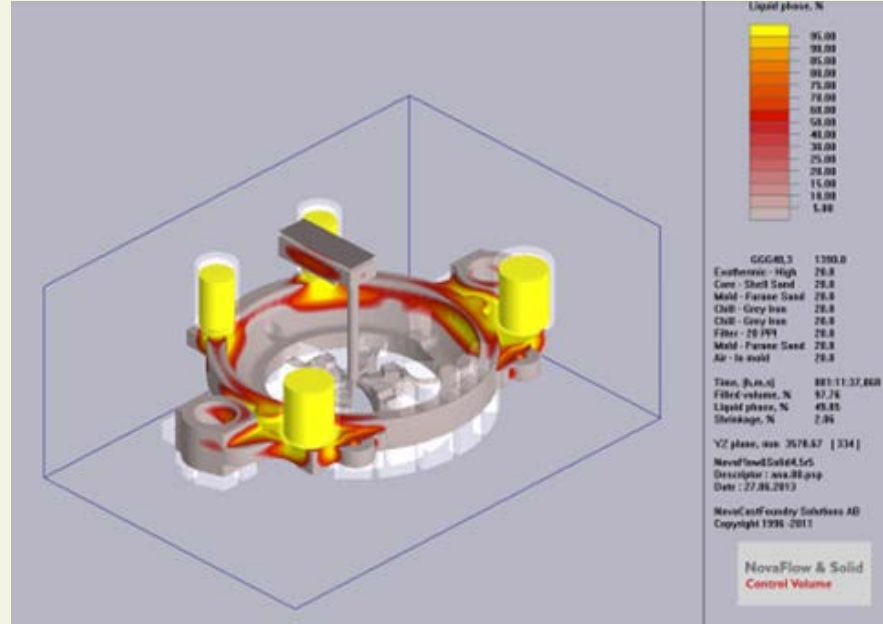
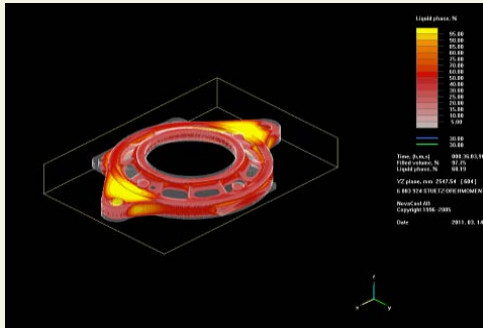
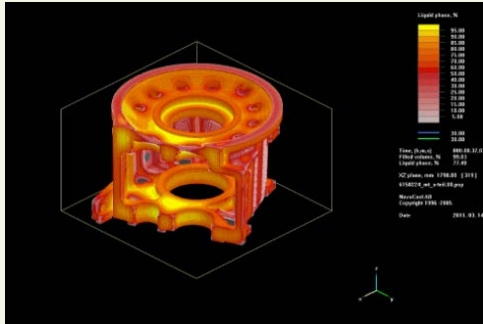
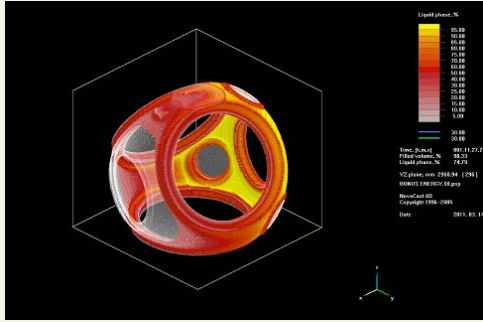
ISO 14001 : 2004 (Inspecco)

Ürün Geliştirme (Mühendislik Hizmetleri)

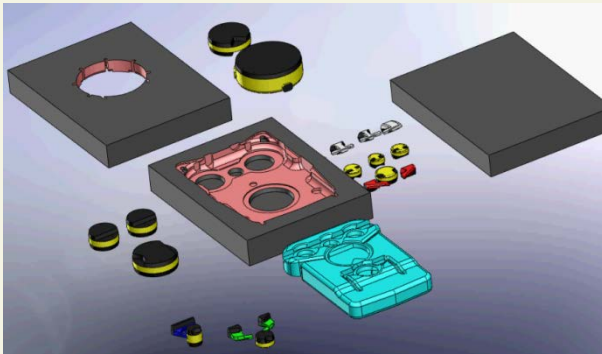
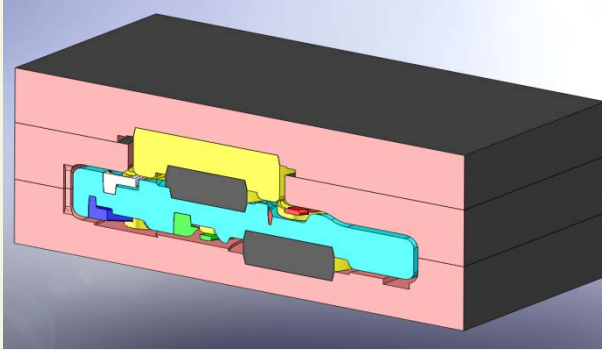
Metot Çalışmaları ve Simülasyonlar:

Tüm döküm parçaları üretim öncesinde oluşturulan Ürün Kartı çerçevesinde Metot Bölümümüzce geliştirilmektedir.

Novacast, Nova Flow, Solidworks ve Magma yazılımları ile dizayn, yolluk ve besleyicileri planlanan döküm parçaları, dolun ve soğuma simülasyonları ile üretim öncesinde simule edilir.



Modelhane Bölümü



Döküm müşterilerinin istekleri doğrultusunda hızlıca, strafor, ahşap yada metal malzemelerden adaptasyon yada yeni model imalatlarını en uygun sürede ve en ekonomik şekilde üretme imkanına sahiptir.

Modelhane Bölümümüz, döküm öncesinde, kullanılacak olan model ve aksamlarının planlanması ve üretimini en son CAD / CAM teknolojilerini kullanarak gerçekleştirmektedir.

Döküm öncesi planlamalarında yapılan bilgisayar destekli simülasyonlarda ve sonrasında oluşturulan Model Resimleri ile optimal kalıplama ve tüm üretim aşamaları için en ekonomik model üretim şekilleri planlanır.

Modelhanemiz 2,000 m²'lik üretim ve 7000m² Model Deposu ile sektörde 20 yıllık deneyime sahiptir.

Modelhane,

Modelhane ile ilgili Inovatif Çalışmalar ve Model Deposu



3 eksenli DRINNS CNC Tezgâhı

5 eksenli DRINNS CNC Tezgâhı

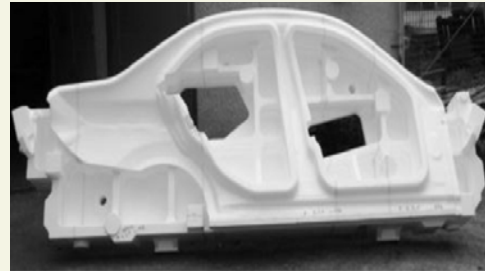
Gantry Router Kesim CNC

FARO ve yeni Model Ölçüm Cihazları



Model Deposu (7.000 m²)

Yeni Strafor Model Üretim (EPS) ve Model Boya Teknolojileri ile ilgili AR-GE çalışmaları



Kalıplama Bölümü



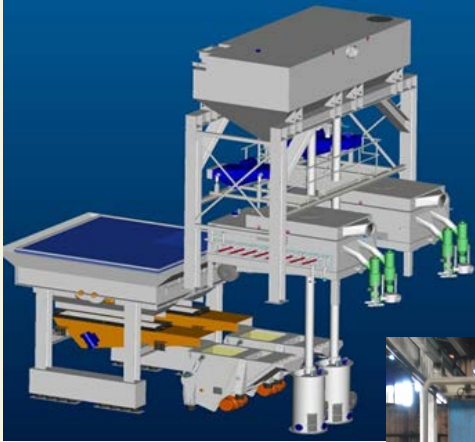
Kum Mikserleri ;

2 X 50 ton/saat kapasiteli Kum Reçine Serter Mikseri

30 ton/saat kapasiteli Kum Reçine Serter Mikseri

10 ton/saat kapasiteli Kum Reçine Serter Mikseri

Kalıplamadaki Kum Hazırlama Sistemi



***30 Ton/Saat Mekanik Kum
Reklamasyon Sistemi***

5000x5000 mm Ebatlı Sarsak Yüzeyi

2x15 Ton/Saat Topak Kırıcılar

2x15 Ton/Saat Soğutucu/Ayırıcı

4x KLEIN SP-HL 125 Kum Gönderici

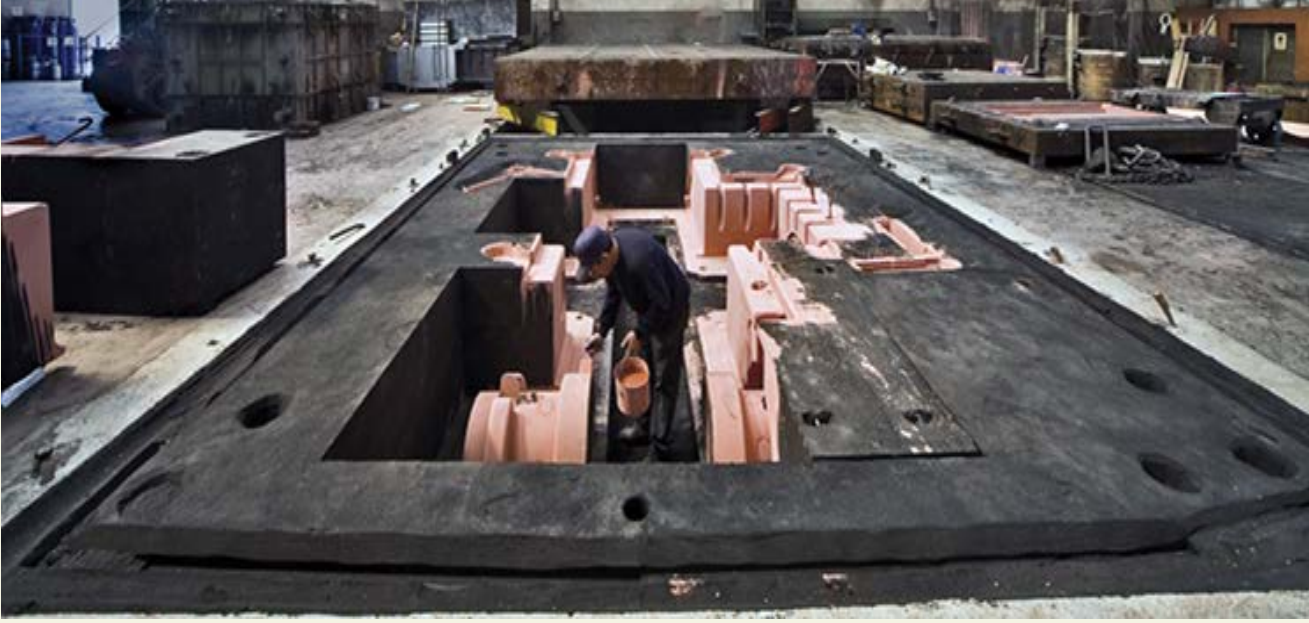
3x Duo DN125 Kum Gönderici

2x Wöhr Dikey Sıcak Kum Gönderici

5 Ton/Saat Termal Kum Reklamasyonu

5x100 tonluk Kum Silosu

Kalıplama Bölümü

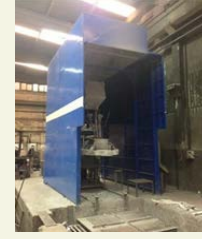


En Büyük Kalıplama Ebatları:

5000x5000x2000 mm (Derece içi Kalıplamalar için)

13000x2800x1500 (Çukur Kalıplamaları için)

Ergitme Bölümü



-İki adet 5 Ton/Saat kapasiteli İndüksiyon Ocağı (3000 KVA)

-İki adet 5.5 Ton/Saat kapasiteli İndüksiyon Ocağı (3000 KVA)

-Otomatik Şarjlama Ünitesi

-Tel ile Magnezyum Tretman Cihazı 2 besleyicili

**-Pota Sıcak Tutma Cihazı (900 C ılık, doğal gazlı sistem)
ve 1 ila 15 ton arası çeşitli ebat ve sayıda pota**

-2 adet Raylı Transfer aracı ve Soğutma / Bekletme alanları

Ergitme Bölümü



dirinler

Temizleme Bölümü

- Kumlama Üniteleri -



3000x3000x3500 mm

Askılı Çelik Bilyeli

Kumlama Cihazı

(STEM)



2000x2000x2400 mm

Askılı Çelik Bilyeli

Kumlama Cihazı

(Endümak)



1500x2000x2000 mm

Askılı Çelik Bilyeli

Kumlama Cihazı

(BSM)



13000x5000x3000mm Manuel Kumlama Kabini

Temizleme Bölümü

- Taşlama Üniteleri -



**Basıncılı Hava
ile çalışılan
15 Adet
Manuel Taşlama
İstasyonu**

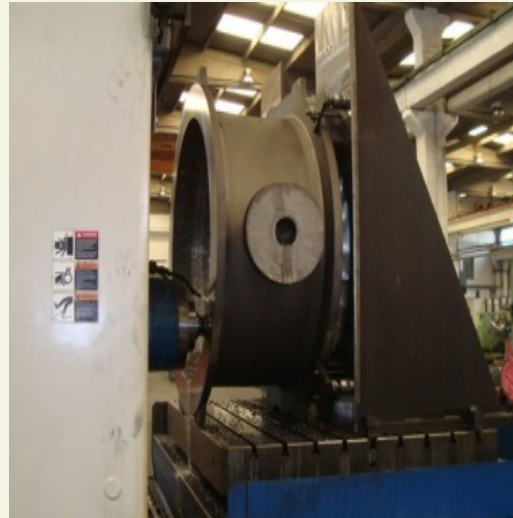


**Bilgisayar Destekli
Çift Tablalı
Otomatik Taşlama
Robotu**



Besleyici Kırıcı

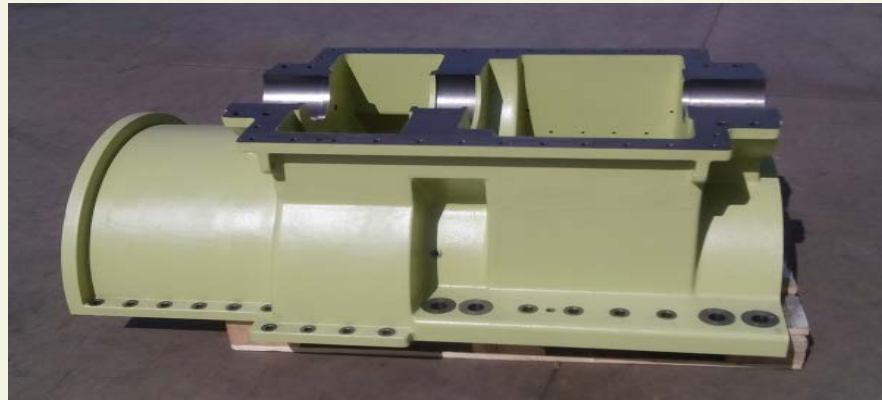
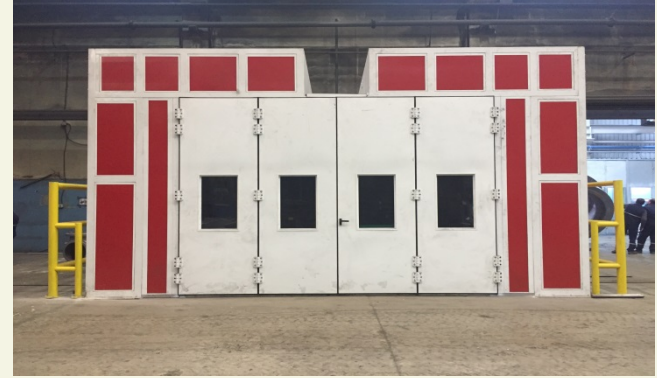
Mekanik İşleme



dirinler

Boyahane Bölümü

Müşteri istekleri doğrultusunda yurt içi yada yurt dışından temin edilen Yüksek Kaliteli Astar Boyaları, 50 ila 300 μ (mikron) arası kalınlıklarda ilgili Standartların öngördüğü şekilde uygulanmaktadır.



Analiz, Test, Ölçüm, Görüntüleme ve Denetimler

Kimyasal İçerik Analizi

Dökümhanemizde Kimyasal Analizler için 2 adet optik spektrometre kullanılmaktadır.

*29+1 element test kapasiteli SpectroLAB,
ve 16 element test kapasiteli ARL Spektrometresi*



Likit Metal ölçümleri için QuickCAP C/Si Analiz Sistemi,

Analiz, Test, Ölçüm, Görüntüleme ve Denetimler



Mekanik Testler

*Çekme Testi, Akma Testi,
Düşük Isıda Darbe Çentik Testi (Notch)
Sertlik Testi.*



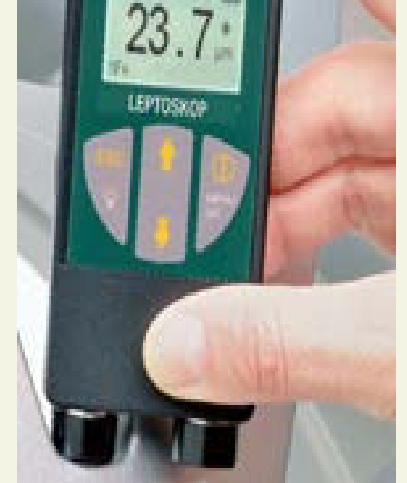
Mikro -Yapı Testleri

*Metalografik incelemeler için 2 adet
Mikroskop*

Numune Kesme ve Taşlama Ünitesi



Analiz, Test, Ölçüm, Görüntüleme ve Denetimler



Tahribatsız Muayene Testleri

(Firma içerisinde Level 2 ve dış tedarik yoluyla Level 3 düzeyinde Testler yapılabilmektedir.)

UT- Ultrason Testi

MT-Mayetik Test

PT- Partikül Testi

VT-Görsel Testler

Boya Kalınlık Testleri

Kum Analizleri

Kum Elek analizi

PH Kontrolü

Kum Yanma Kaybı analizi



Ölçü Kontrolü

FARO FOCUS 3D Scanner



FARO Edge and FARO ScanArm



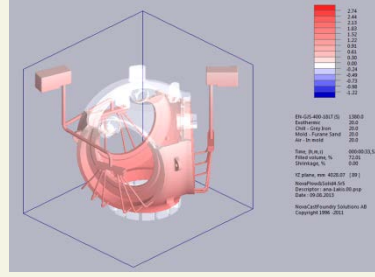
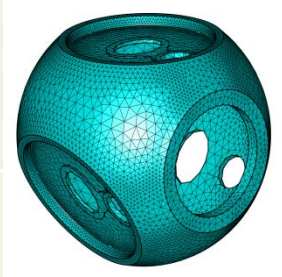
DEA CMM 3 Boyutlu Ölçüm Sistemi



YENİ YATIRIM

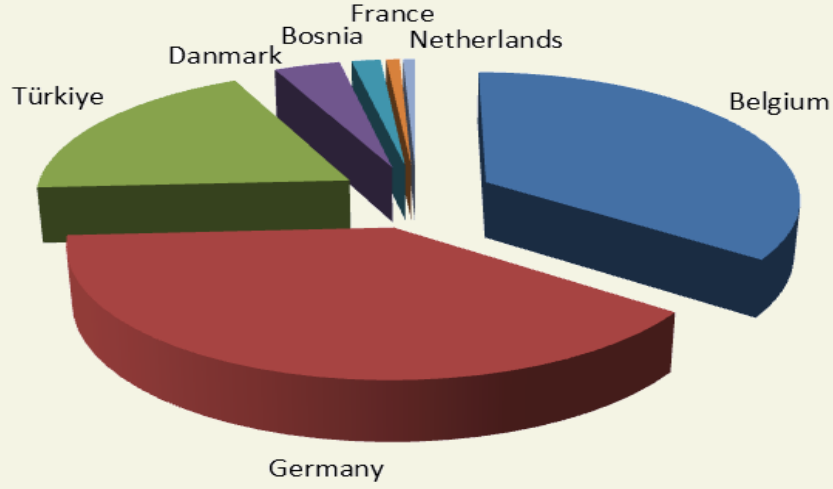


Üretilecek Parça Onay Prosesi (PPAP)



1,5 – 2 yılı kapsayan bir süreç

Sevkiyatlar (Varış Noktasına Göre)



Katılım Sağlanan Fuarlar:



dirinler



Çevreci Dökümhane olma yolunda adımlar.



-Türkiye'de, Termal Kum Reklamasyonu kullanarak yeni kum kullanım oranını azaltan ilk Dökümhane,

-Yeni tip Gaz Emisyon Emişli İndüksiyon Ocakları ile emisyonlarımızı azaltıyoruz.,

-Gelişmiş Toz ve Filtreleme sistemleri kullanılmakta,

-Yeni tip Kum Göndericileri ile kum sarfiyatını azaltan bir Kum devirdaimi sağlanmış durumda,

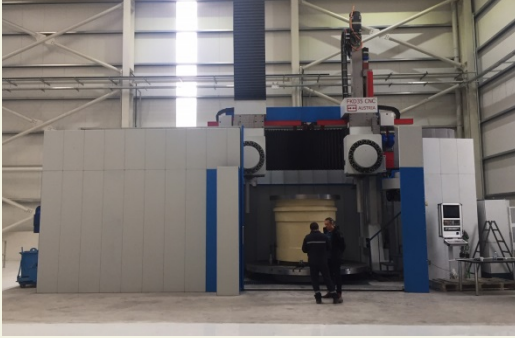
-Kapalı Boya Kabinleri yatırımı 2018 de gerçekleştirildi.

-ISO 14001:2004 Çevre Yönetim Sistemi 2015 ten yana uygulanıyor..





DASMI Projesi (Rüzgar Endüstrisine Yönelik İşleme)



Hol Ebatları : 24m x 66m

Vinç Kanca Altı Yüksekliği: 12m

Vinç Kapasitesi: 32 + 10 ton

Makineler;

- FKD Portal Milling Machine – Döner Tabla
Ø3500 / Z : 2000 / W : 3100 - 2 " C " Axle
- Youji Portal Milling Machine - Döner Tabla
- DEA Gantry CMM Machine - 3D Ölçüm Ünitesi

Ekipmanlar;

- Çinko Kaplama Ünitesi
- Kapalı Boya Üniteleri

Dirinler Grup Şirketleri



Dirinler Döküm Sanayi Turizim Liman İşl ve Tic. A.Ş.

Pik ve Sfero Dökme Demir imalatı.

www.dirinlerdokum.com



Dirinler Makine Sanayi A.Ş.

Eksantrik ve Hidrolik Tip Pres Makineleri üretimi.

www.dirinler.com.tr



Drinns Sanayi Makineleri Endüstri ve Tic. A.Ş.

CNC Torna Tezgahları ve CNC İşleme Merkezleri üretimi

www.drinns.com.tr



Lupamat Makine Sanayi. A.Ş.

Havasız ve Yağsız Endüstriyel Kompresör imalatı

www.lupamat.com



Dirinler Levent Marina

Yiyecek & İçecek ve Marina Hizmetleri

www.leventmarina.com.tr



Tekentek Makina Model San. Tic. Ltd. Şti.

Döküm Üretimine yönelik Model İmalatı

www.tekentek.com.tr



DASMI Dirinler Ağır Sanayi Makine İşleme

Rüzgar Enerjisine Yönelik İşleme Tesisi





***Günümüzde Dirinler Grup Şirketleri;
65 yıllık tecrübeleri ile 50 ülkeye ihracat yapmaktadır.***

**Dirinler Döküm A.Ş.
AOSB M.Kemal Blv. No:57 Izmir - Turkey
Tel: +90 232 3768787
Fax: +90 232 376 85 67
info@dirinlerdokum.com
www.dirinlerdokum.com**

Teşekkürler

***Dirinler Döküm – Metin Yusufoviç
metin@dirinlerdokum.com***



**Dirinler Döküm A.Ş.
AOSB M.Kemal Blv. No:57 Izmir - Turkey
Tel: +90 232 3768787
Fax: +90 232 376 85 67
info@dirinlerdokum.com
www.dirinlerdokum.com**

