



Tüdöksad Akademi 2. Ulusal Döküm Kongresi / 2nd National Foundry Congress by Tudoksad Academy

«Yüksek Basınçlı Döküm Projelerinin Değerlendirme Sürecinde Risk ve Maliyet Analizi»

Tufan Özay, Burak Aksoylu, Ali Serdar Vanlı

(Şahin Metal, Torun Basınçlı Döküm, Yıldız Teknik Üniversitesi)

6.Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Özgül Keleş (İstanbul Teknik Üniversitesi)



BASINÇLI DÖKÜM PROJELERİNDE RİSK VE MALİYET ANALİZİ

Tufan ÖZAY
Makine Yük. Müh. (MBA)



Tufan ÖZAY

- 1978 İstanbul
- 1998 yılında Uludağ Üniversitesi Makine Mühendisliği
- 2000 yılında İ.T.Ü. Yüksek lisans eğitimi
- 2016 yılında Beykent Üniversitesi M.B.A. eğitimi
- 1998 yılından bu güne kadar basınçlı döküm sektöründe çalışmalar yapmaktadır

Projelerde Riskin Değerlendirilmesi

Hammadd
e

Boyutsal
Hassasiyet

Döküm Kalitesi
Beklentisi

Çapak Alma
Yöntemi

İşlem
e

Temizlik
Beklentisi

Sızdırmazlık
Beklentisi

Paketleme
Beklentisi

Sevkiyat
Beklentisi

Fonksiyonellik
Beklentileri

Garanti
Süresi

Montaj
Beklentileri

Diğer
Beklentiler

Hammadd

ALAŞIMLI KÜLÇELERİN STANDARTLARI KARŞILAMA TABLOLARI								
ALLOYED INGOTS EQUIVALENT INTERNATIONAL STANDARDS								
ETİNORM	TSE	GERMANY DIN	USA AA	FRANCE NF	ENGLAND BS	ISO	CSA	A.S.T.M
ETİAL-110	AlSi5Cu3	–	319	A-S5U3	LM4	AlSi5Cu3	SC53	BC640
ETİAL-120	AlSi 5	AlSi5	B443	–	LM18	AlSi 5	S5	S5A
ETİAL-140	AlSi 12	G-AlSi 12	A413	AS13	LM6	AlSi 12	–	A13
ETİAL-141	AlSi 12Fe	GD-AlSi 12	413	A-S 12	LM 20	AlSi 12Fe	S12P	S12C
ETİAL-145	–	–	A332	A-S 12UN	LM 13	–	L2551	SN122A
ETİAL-147	–	–	–	–	–	–	–	–
ETİAL-150	–	–	–	–	–	–	–	–
ETİAL-160	AlSi 8Cu3Fe	G-AlSi 8Cu3	A-380	A-S 9U3A	LM 24	AlSi8Cu3Fe	L2630	380
ETİAL-171	AlSi10Mg	G-AlSi10Mg	A-360	A-S9GU	–	–	–	360
ETİAL-175	–	–	Fe332	–	LM 26	–	–	SC103A
ETİAL-177	–	–	A357	–	–	–	C135	–
ETİAL-178	–	–	–	–	–	–	–	–
ETİAL-180	–	–	–	–	LM2	–	–	A03831
ETİAL-195	–	–	392,,1	–	–	–	–	392
ETİAL-220	AlCu4Si	GAICu4,5	–	A-U50-T	L91	–	225	–
ETİAL-221	AlCu4Ti	GAICu4Ti	–	–	LM11	AlCu4Ti	226	–
ETİAL-509	–	GDAIMg9	–	–	–	–	–	–

Boyutsal Hassasiyet

- Parça teknik resmi
- Kritik ölçüler
- Fonksiyonel ölçüler
- Tüm ölçü ve geometrik toleranslar
- Montaj ölçüleri

Döküm Kalitesi Beklentisi

- Döküm hataları
- Porozite
- Parça kullanım beklentisi
- Simülasyon değerlendirilmesi
- Döküm hesapları

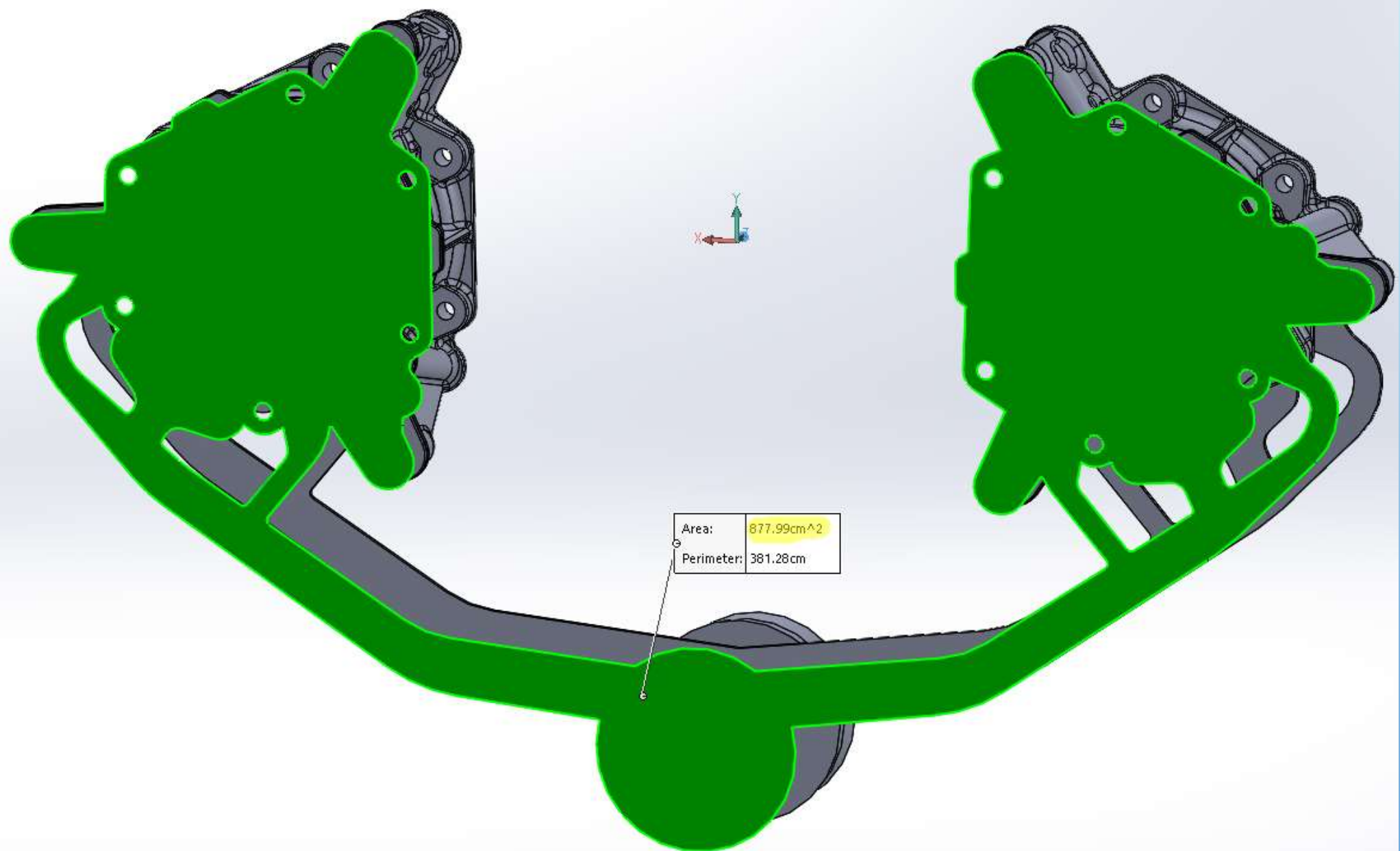
Döküm Hesapları (Kilitleme Gücü)

$F_s \text{ (kN)} = A_s(\text{cm}^2) * \text{Spesifik kalıp içi basıncı } P \text{ (1 bar = 10 N / cm}^2 \text{)}$

$A_s(\text{cm}^2) = A_d \text{ (direkt projeksiyon alanı) (cm}^2\text{) + } A_{id} \text{ (endirekt etki alanı) (cm}^2\text{)}$

How good is good part?	
Requirement	Recommended Casting Pressures for Aluminium (bar)
Parts without or with small mechanical stress	400 - 600
Parts with mechanical stress	600 - 800
Pressure-proof parts	800 - 1200
Large-surface thin-walled parts	600 - 800

Döküm Hesapları (Kilitleme Gücü)



Döküm Hesapları (Kilitleme Gücü)

Casting Area: **878,00 cm²**

1. Slider Area: **134,00 cm²**

2. Slider Area: **134,00 cm²**

3. Slider Area: **132,00 cm²**

Projected area of part x number of die A_c	=	878,00 cm ²	x	1	=	878 cm ²
Projected area of slider x tan a x number of die A_{ie}	=	400,00 cm ²	0,09	2	=	70 cm ²
		5 degree				
Projected area of overflow x number of die A_{of}	=	43,90 cm ²	x	2	=	88 cm ²
		5%				
Total projected area A_s	=				=	1.036 cm ²

Döküm Hesapları (Kilitleme Gücü)

Döküm Parçasının Beklenti Özeti

Pressure tight
Galvanizable
Heat Treatment
Mechanically stressed
Machining
Welding

YES
NO
NO
NO
YES
NO

İstenen Kalıp İçi Sıkıştırma Basıncı

Specific casting pressure

950 bar

Döküm Hesapları (Kilitleme Gücü)

$$\text{Casting Force } F_s \text{ (kN)} = \frac{\text{Projected Surface Area } A_s \text{ (cm}^2\text{)} \times \text{Specific Casting Pressure } p \text{ (1 bar = 10 N / cm}^2\text{)}}{1.000 \text{ cm}^2}$$

1.210,38 cm ²	x	9500	=	11499 kN
--------------------------	---	------	---	----------

$$\text{Locking Force } F_{zu} \text{ (kN)} = \text{Casting Force } F_s \times \text{Safety Factor (1,1 - 1,3)}$$

11499	x	1,3	=	14948 kN
-------	---	-----	---	----------

$$\text{Locking Force } F_{zu} \text{ (ton)} = \frac{\text{Locking Force } F_{zu} \text{ (kN)}}{9,8 \text{ m / s}}$$

14948 kN	/	9,8 m/s	=	1525 ton
----------	---	---------	---	----------

Özet,

- 950 bar kalıp içi sıkıştırma basıncı ile
- İki gözlü bir kalıp tasarımı ile
- Hesaplanan kilitleme gücü 1525 ton dur.

Döküm Kalitesi Beklentisi

- Döküm hataları
- Porozite
- Parça kullanım beklentisi
- Simülasyon değerlendirilmesi
- Döküm hesapları

Çapak Alma Yöntemi

Vibrasyon
la

Kumlama
ile

Tamburl
a

Kalıpl
a

Ell
e

- Parça teknik resmi
- Beklenti
- Dökümhane ekipmanı
- İlave operasyonlara etkisi (boya, kaplama, kaynak, sızdırmazlık .. vb)

İşlem e

CNC Yatay
İşleme

CNC Dikey
İşleme

Torna ile
İşleme

Transfer
Tezgahta

3 Eksen
İşleme

4 Eksen
İşleme

5 Eksen
İşleme

İşleme
Fikstürü

Kesici
Takım

Kapasite
Hesaplaması

Temizlik Beklentisi

Genel
Şartlar

Özel
Şartlar

Kabin Tip Yıkama ve
Kurutma

Tünel Tip Yıkama ve
Kurutma

Ultrasonik Tip Yıkama ve
Kurutma

Kapasite
hesabı

- Parça teknik resmi
- İlave operasyonlara etkisi
 - (boya, kaplama, kaynak, sızdırmazlık .. vb)
- Kapasite hesaplanmalıdır

Sızdırmazlık Beklentisi

İstenen
Şartlar

Sızdırmazlık
Cihazı

Sızdırmazlık
Fikstürü

Kontrollü
Ortam

OK ve ya NOK Parça
belirlenmesi

Kapasite
hesabı

Emprenye
Uygulanması

Paketleme Beklentisi

İstenen
Şartlar

Karton Kutu ve Separatör
Uygulamaları

Gitterbox
Uygulamaları

Tray
Uygulamaları

Sevkiyat Beklentisi

E	EX WORKS FRANCO FABBRICA	EXV
	FREE CARRIER FRANCO VETTORE	FCA
F	FREE ALONGSIDE SHIP FRANCO LUNGO BORDO	FAS
	FREE ON BOARD FRANCO A BORDO	FOB
	COST AND FREIGHT COSTO E NOLO	CFR
	COST, INSURANCE AND FREIGHT COSTO, ASSICURAZIONE E NOLO	CIF
C	CARRIAGE PAID TO ... TRASPORTO PAGATO FINO A ...	CPT
	CARRIAGE AND INSURANCE PAID TO... TRASP. E ASS. PAGATI FINO A...	CIP
	DELIVERED AT TERMINAL RESO TERMINAL	DAT
D	DELIVERED AT PLACE RESO NON SDOGANATO	DAP
	DELIVERED DUTY PAID RESO SDOGANATO	DDP

Fonksiyonellik ve Montaj Beklentileri

- Müşteri montaj hattı veya kullanım yeri
- Parça gönderilen tüm lokasyonlar

Garanti Süresi

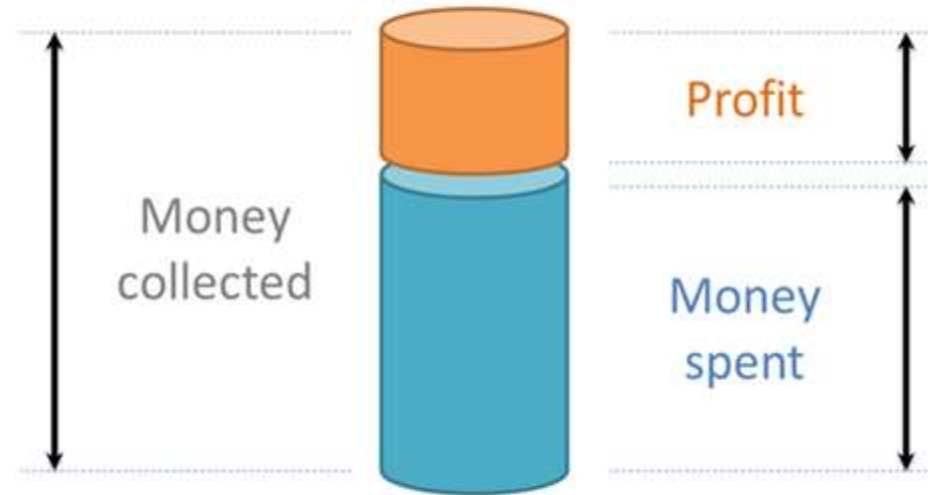
- Kalıpların garantisi
- Yenileme ve onarım
- Kalıp bakım

Diğer Beklentiler

- Genel standartlar
- Normlar
- Diğer istekler

Proje ve Profit

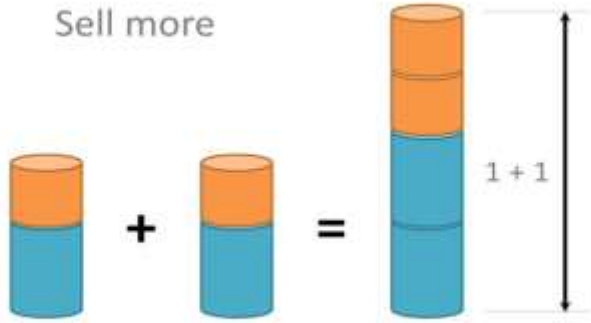
Business 101: Profit



Nasıl Kar Elde Edeceğiz!

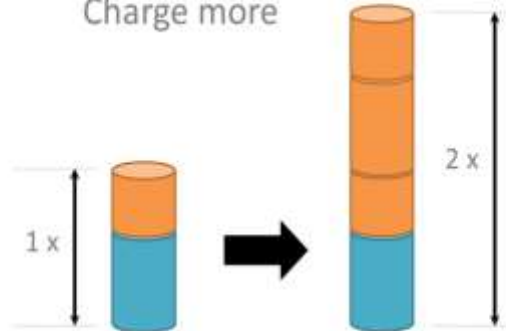
Profit maximization #1

Sell more

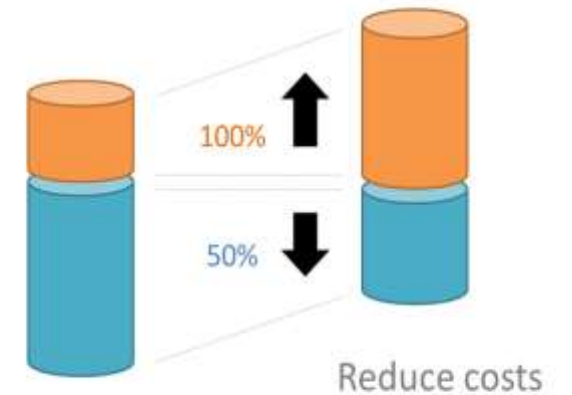


Profit maximization #2

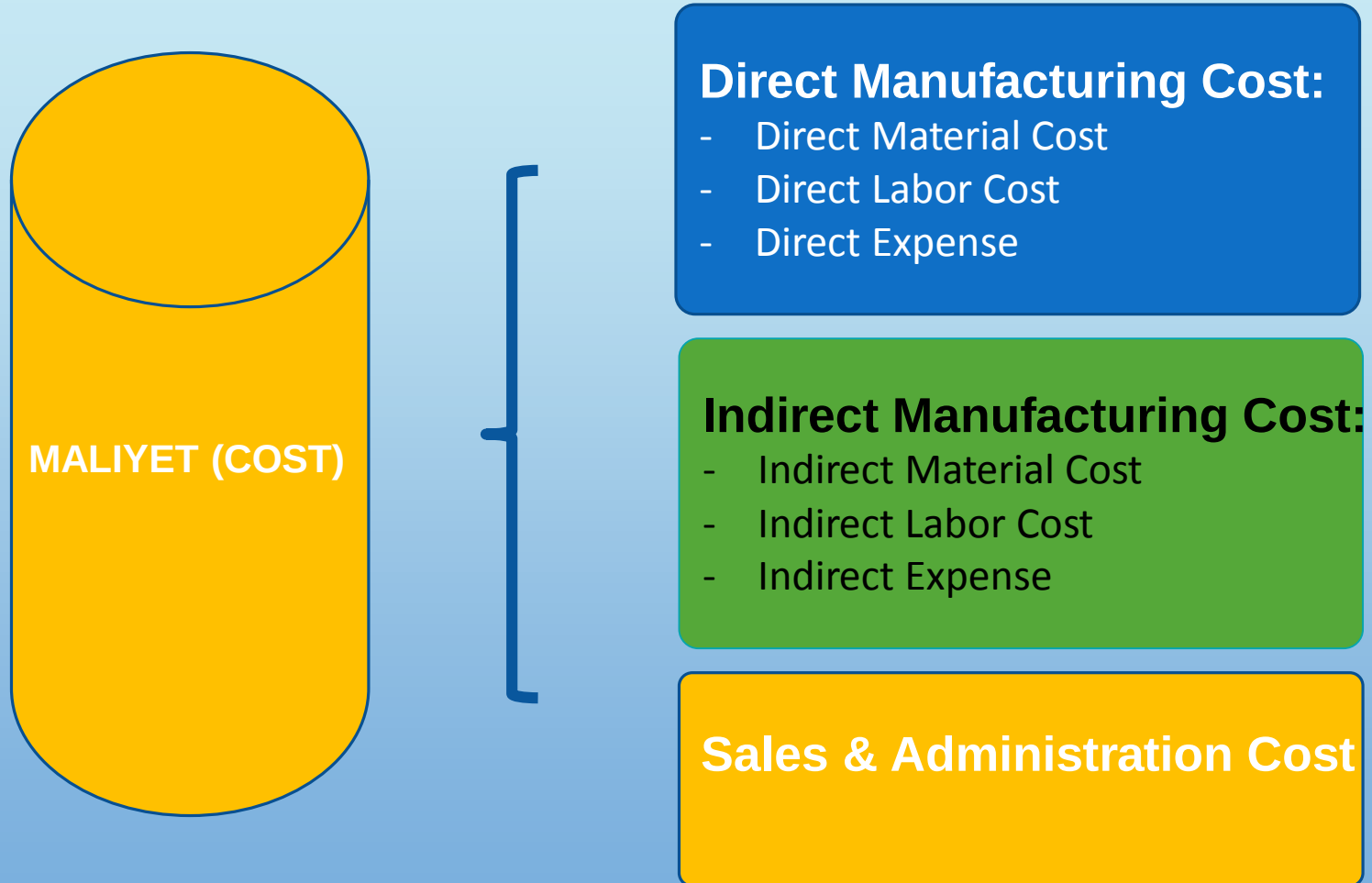
Charge more



Profit maximization #3



Maliyet Merkezleri



Teklif Hazırlama

COST BREAKDOWN (CBD)

MALİYET (COST)

MATERIAL COST

CASTING

ADDED VALUE

TRANSPORT

INVEST

**Dinlediğiniz için teşekkür
ederim**

**2. Ulusal Döküm Kongresi
İzmir 2019**