

# 1. İÇİNDEKİLER

1

## BÖLÜM 1. EZ-MILL PRO / 3B İŞLEM SİHIRBAZI 1

EĞİTİM	1
Genel Bakış .....	1
Kalıp Çekirdeği İşleme.....	1
Temel Ayarlar .....	2
Model .....	3
Tercihlerin Belirlenmesi.....	4
Katı Model Yükleme.....	6
Koordinat Sistemi Tanımlama World/Ucs .....	8
Parça Operasyonlarını Oluşturma.....	10
Operasyon Yaratma “1_Kaba” .....	11
Operasyon Yaratma “2_Kalan Talaş” .....	15
Finiş Operasyonu Yaratma “3_Finiş” .....	22
Kalan Finiş Operasyonu Yaratma “4_KALAN-FİNİŞ” .....	26
3B Katı Model Ön İzlemesi.....	29



# BÖLÜM 1.



## EZ-MILL PRO / 3B İŞLEM SİHİRBAZI

### EĞİTİM

#### GENEL BAKIŞ

Bu eğitimin amacı 3D katı modellerimizi, standart “İşlem Parametreleri” penceresini kullanarak program yapmaktan daha kolay operasyon oluşturmaya olanak sağlayan “3B İşlem Sihirbazını” anlatmaktır. Sihirbazın sade ve basit tasarlanmış arayüzü sadece temel makinalama bilgilerini kullanıcılardan ister. Mevcut operasyonlarda bazı parametreler en uygun değerlerle önceden tanımlanmıştır. Tabii ki kullanıcı isterse bu ön tanımlı değerleri de istediği zaman değiştirebilir.

EZ-MILL Pro ile sldprt, igs, step, sat, x\_t veya x\_b gibi katı model formatlarınızı doğrudan açabilirsiniz. Solidworks ve Alibre kullanıcıları tek bir tıklamayla doğrudan çalışma pencerelerindeki modellerini EZ-CAM’e aktarabilirler. 3B işlem sihirbazı tüm yüzeyleri otomatik olarak algılar ve operasyon içinde kullanır. Ancak kullanıcı işlemek istediği yüzeyleri kolaylıkla sonradan değiştirebilir.

Eğitim boyunca önemli notları  , ipuçlarını  veya komutlar ve işlevler hakkında ek bilgilerin sağlandığı çevrimiçi yardımı bulacaksınız.

#### KALIP ÇEKİRDEĞİ İŞLEME

Bu eğitimde bir deterjan şişesi kalıbı işleyeceğiz. Merkezinden ayrılmış bir kalıp çekirdeği. Sap kısmında boşluğun içine denk gelen bir erkek ada bulunmaktadır. Kalıp çekirdeği hem düz hem de dik bölümlere sahip ve yüzey geçişlerinden değişken radyüs ölçüleri mevcut.

İlk işlemimiz büyük bir takım ile kaba işleme olacaktır. İkinci işlemimizde kaba takımın alamadığı yerleri işleyebilmek için daha ufak çapta bir takım ile Ara Kaba operasyonu oluşturacağız. Finiş işlemi olarak 3D Eş Paso ile kalıp yüzeyleri boyunca eşit yüzey pürüzlülüğü sağlayan işleme yapacağız. Ve Ara Finiş işlemiyle bir önceki finiş işleminde takımın giremediği yerleri işleyen son bir finiş işlemi daha oluşturacağız.

---

## TEMEL AYARLAR

Devam etmeden önce parçayı programlarken gereken temel adımları açıklayalım

### **ADIM 1. İşlenecek Modelin 3B Katı Modelini Yükleme (Dosya Aç)**

Örnek parça için Rhino'da oluşturulmuş ve ACIS formatında "sat" kaydedilmiş bir 3B modeli kullacağız. Diğer yaygın CAD dataları da igs, 3dm, step, x\_t, x\_b, gibi kullanılabilir. SolidWorks ve Alibre kullanıcıları, "Solidworks Modelini Güncelle" veya "Alibre Modelini Güncelle" komutunu kullanarak katı modeli doğrudan EZ-CAM penceresine aktarabilir.

### **ADIM 2. Katı Model Üzerinde Sıfır Noktası Tanımlama**

World/UCS koordinat sistemini parça üzerinde bir referans noktasına taşıyacağız

### **ADIM 3. Operasyon Oluşturma ve Tüm Makilama Parametleri Ayarlama**

Operasyon adımları oluşturacağız, takım ve işlem parametrelerini belirleyeceğiz, patika oluşturacağız (gerekirse) ve takım yollarını hesaplayacağız. Ayrıca, kaba ve ara-kaba yüzey frezeleme operasyonları oluşturacağız, tüm yüzeylerde finiş payı bırakacağız ve ardından finiş operasyonlarını bitireceğiz.

### **ADIM 4. Kalan Malzeme ve Yüzey Kalitesi Kontrolü**

Tüm malzemenin işlendiğinden ve yüzey pürüzsüzlüğünün kabul edilebilir olduğundan emin olmak için kontrol edeceğiz.



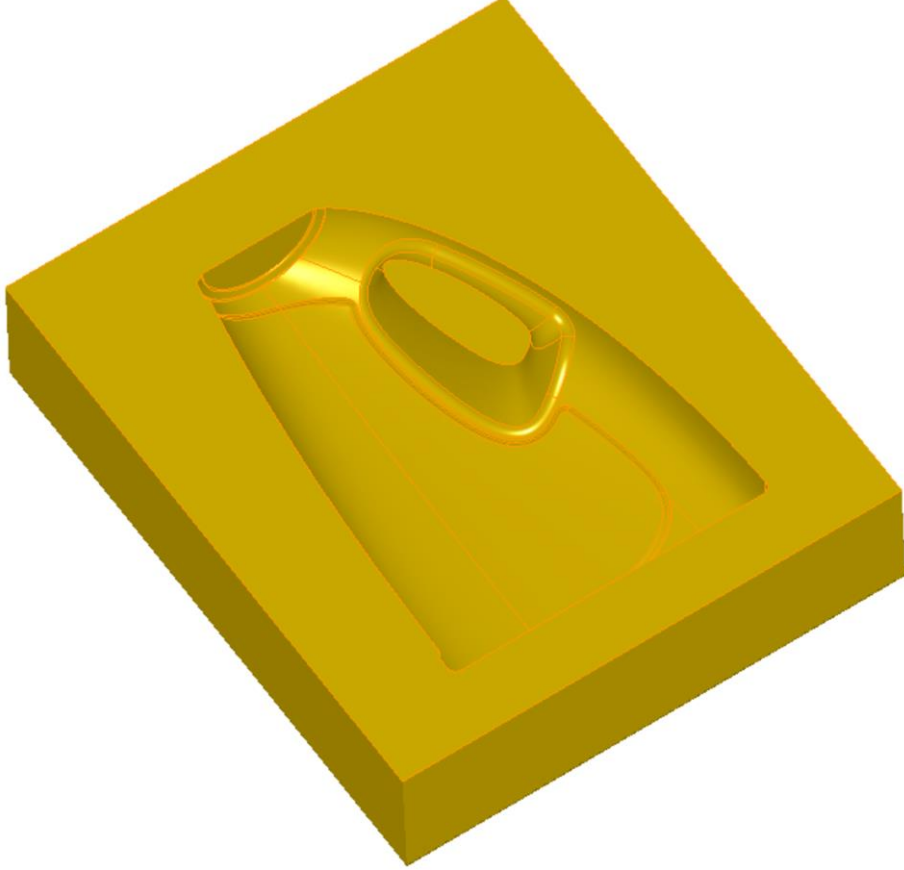
EZ-MILL Pro 3B İşleme Sihirbazı Eğitimi, "mm" olarak ayarlanmıştır.  
Tüm Girişler ve Boyutlar mm cinsindedir !!

---

---

## MODEL

Bu eğitimde işleyeceğimiz örnek parçanın görüntüsü aşağıdadır. Yaklaşık 343mm x 292 mm boyutlarında bir deterjan şişesi kalıbıdır. Kalıbın boşluğu, üst yüzeye yakın dik duvarlara ve şişenin sapına karşılık gelen dik duvarlara sahip bir erkek adaya sahiptir. Yüzey geçiş kesitlerinde 20mm ile 5mm arasında değişen yarıçaplı radyüsler bulunmaktadır.



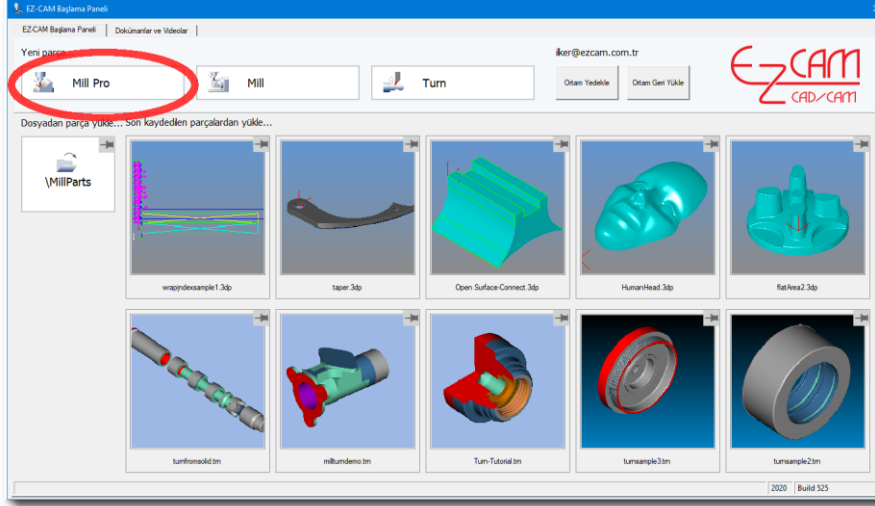
**Resim 1-1**

---

## TERCİHLERİN BELİRLENMESİ

Sistemin eğitim ile uyumluluğunu sağlamak için önce birimler ve diğer görüntüleme tercihleri gibi bazı önemli parametreleri ayarlayalım

1. Eğitime devam etmeden önce EZ-MILL Pro'yu yeniden başlatmak ve önbelleği temizlemek için "Dosya" menüsünden "Yeni" konutunu seçin. "EZ-MILL Pro" ile devam edin.



"Yeni" iletişim kutusu ayrıca EZ-Mill ve EZ-Turn modülleri arasında geçiş yapmak için kullanılır. İletişim kutusu açılmadan önce sistem, etkin modüller için yazılım koruma anahtarını (dongle) kontrol eder. Etkinleştirilmemiş modüller veya seviyeler "DEMO" yazısı ile işaretlenecektir. "Demo" modunda çalışırken, verileri yazdırmak veya kaydetmek mümkün değildir. "Kaydet", "Farklı Kaydet" ve "Yazdır" komutları devre dışı bırakılır.

2. "Görünüm" menüsünden "Ayarlar" komutunu seçin
3. Giriş boyut sistemi olarak "Metrik" seçenek düğmesini seçin.
4. "Arkaplan" liste kutusunu tıklayın ve "Beyaz" ı seçin.
5. "Takım Yolunu Göster" liste kutusunu tıklayın ve "Temizle" yi seçin. Bu, ekran yeniden tazelenildiğinde hesaplanan takım yollarının kaybolmasına neden olur.
6. "Varsayılan Olarak Kaydet" i işaretleyin. Sistem, tüm diyalog ayarlarını gelecekteki oturumlar için varsayılan olarak kaydedecektir.
7. Tercihler doğru şekilde ayarlandıktan sonra Tamam'ı tıklayın..

Ayarlar

Görüntüleme

X Merkez 0

Y Merkez 0

Z Merkez 0

Boyut 150

X Görünümü -1

Y Görünümü -1

Z Görünümü 1

Açı 0

İzometrik Yap

Izgara Ayarları

X Aralığı 10

Y Aralığı 10

X Merkez 0

Y Merkez 0

Gölgelendirme Ayarları

Işık X -30

Işık Y 0

Işık Z 100

Kaba (Hızlı)

Orta

Düzgün (Yavaş)

Seçenekler

İç

Metrik

Arka Plan Rengi Degrade

Yüzey Çizgileri 4

Geçiş Toleransı 10

Zincir Toleransı 0,001

Yüzey Toleransı 0,01

Düzlemde Zincir

Sıralama Türü Mesafe

Takımıyolu Göster Temizle

Yön Göster Patika

Hassas Yüzey

Tek Dosya Olarak Kaydet

Ayarları Kaydet

Picture 1-2

EZ-MILL Pro 3 Boyutlu İşleme Sihirbazı Eğitimi için ilk ayarlar artık tamamlanmıştır. Bu parça için gerekli geometriyi oluşturmak için sonraki bölümle devam edin.

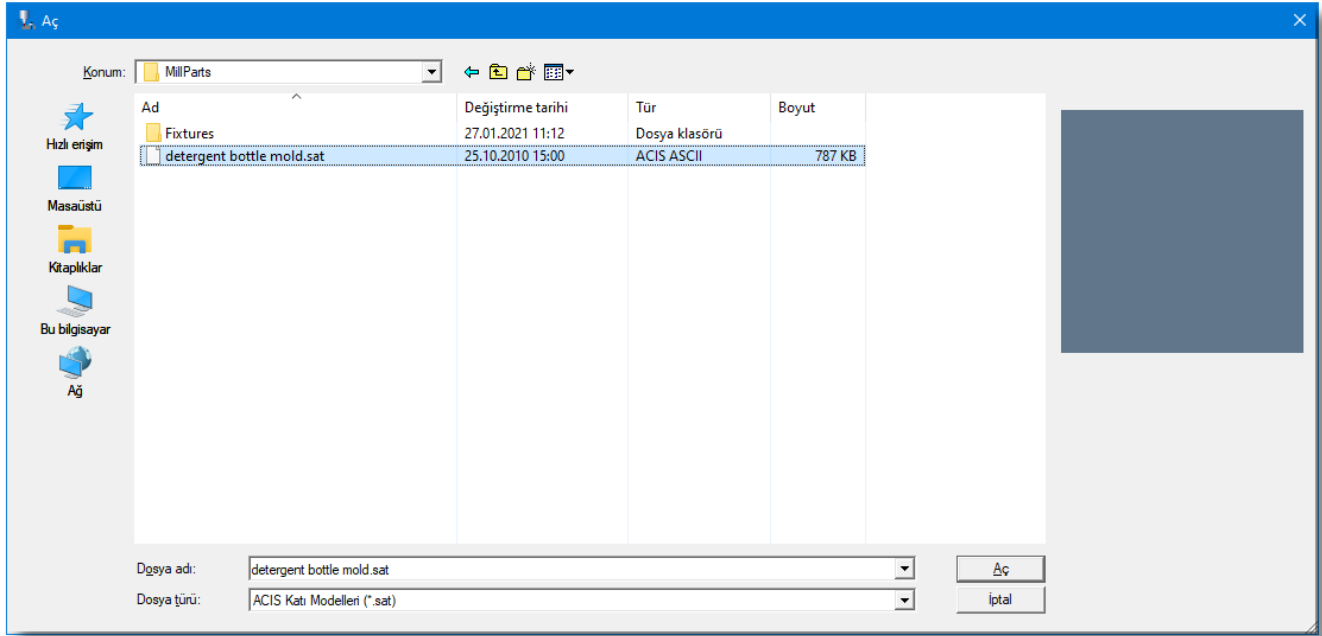
## KATI MODEL YÜKLEME

Alıştırmaya, parçamızı temsil eden yüzey geometrisini yükleyerek başlayacağız. Bu işlemi gerçekleştirmenin birkaç yöntemi vardır. İlk yöntem katı / yüzey tipi bir modeli iges, sat, step, sldprt, sldasm, x\_t, x\_b, dwg, vda veya 3dm gibi yaygın CAD dosya formatlarından birinde EZ-CAM'e aktarmaktır. İkinci yöntem, SolidWorks ve Alibre kullanıcıları içindir; modeli SolidWorks'e veya Alibre'ye yükleyebilir ve yeni "Solidworks Modelini Güncelle" veya "Alibre Modelini Güncelle" komutunu kullanarak dosyayı EZ-CAM'e aktarılabilir. Bu eğitimde ilk yöntemi seçiyoruz ve 3B modeli temsil eden bir SAT dosyası yüklüyoruz



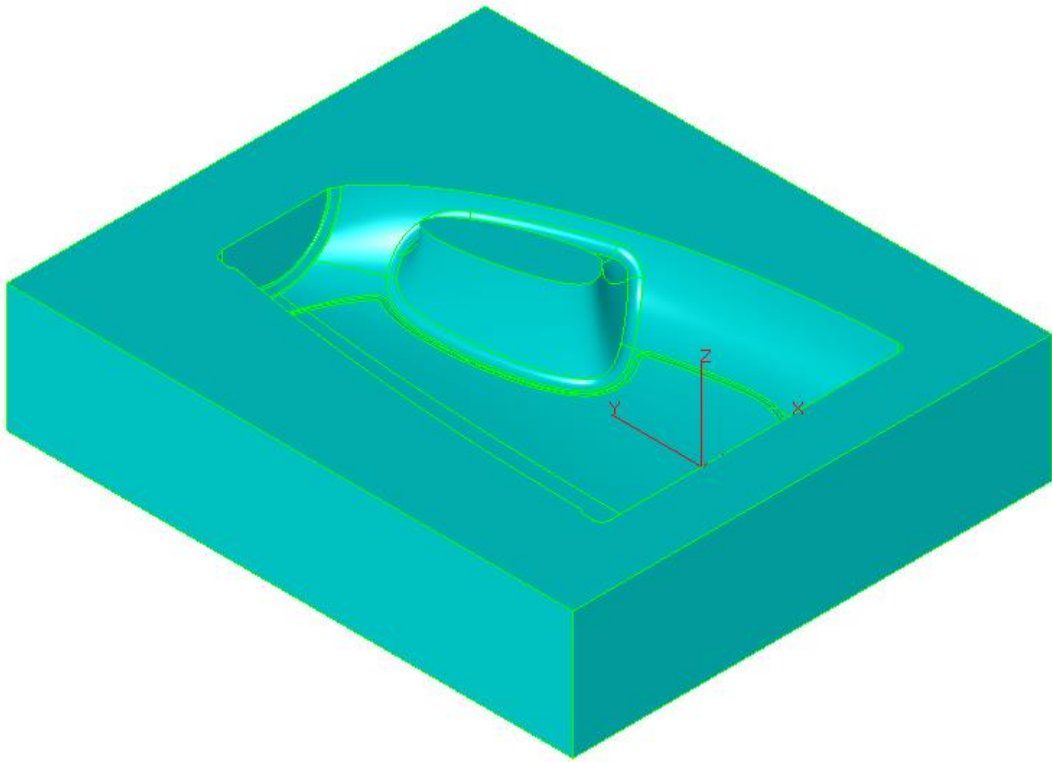
"Modeli tek tuşla güncelleme ile ilgili bilgi almak için videolardan yararlanabilirsiniz.

The "SAT" file containing the 3D model has already been copied into the "EZCAMW\MILLPARTS" folder by the EZ-CAM setup. Follow the steps below to load the data.

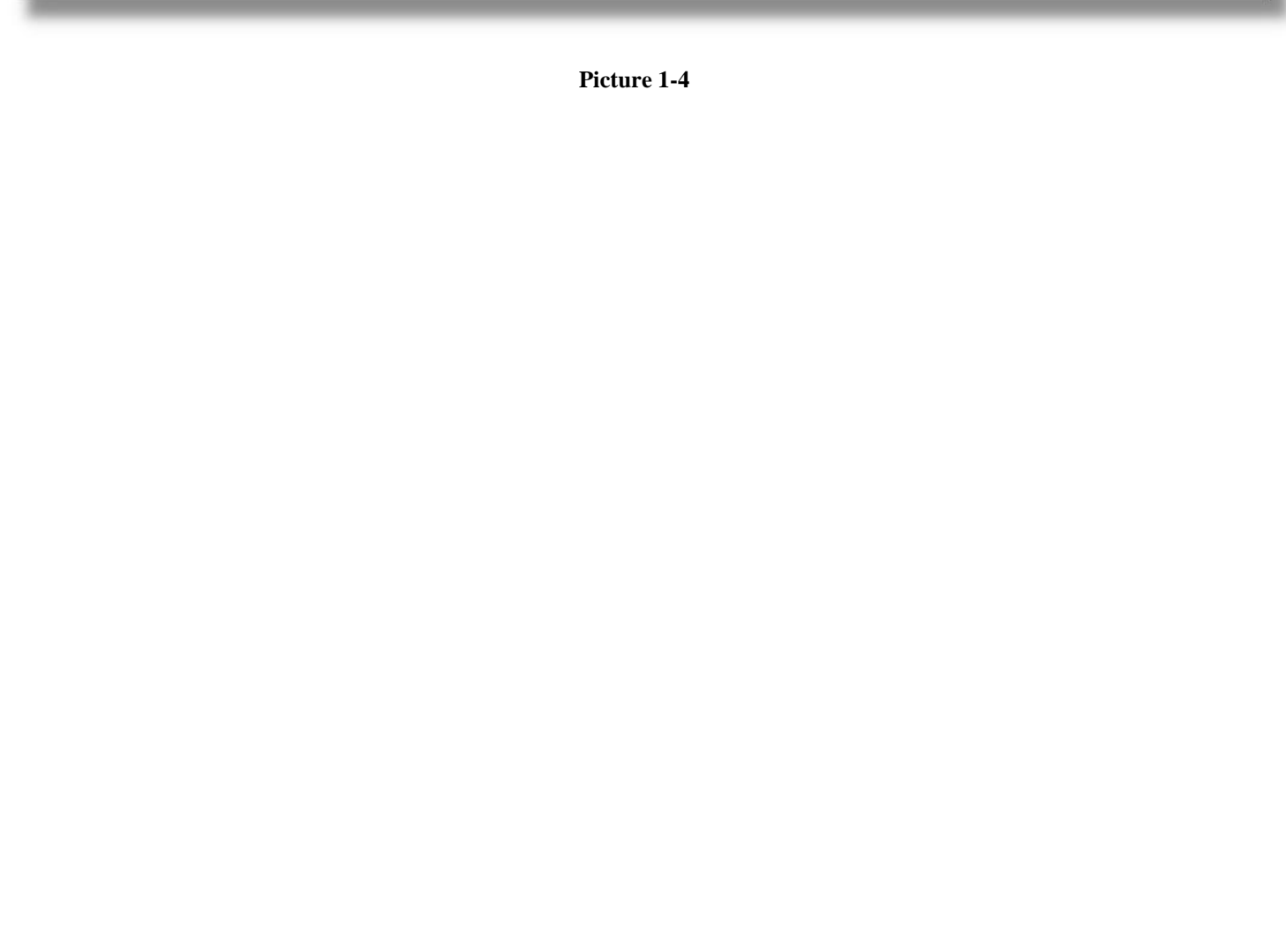


Picture 1-3

1. Dosya iletişim kutusunu açmak için "Dosya" menüsünden "Aç" komutunu seçin. Resim 1-3'te bir Windows 10 iş istasyonu sisteminde görüntülenen iletişim kutusunu görebilirsiniz. Bu iletişim kutusu, makinenizde çalışan Windows'a ve işletim sisteminin sürümüne göre değişebilir.
2. Yazılımı kurduğunuz sürücüde "EZCAMW \ MILLPARTS" klasörünü seçin
3. "Dosya Türü" listesinde "ACIS Katı Modelleri (\*.sat)" ögesini seçin.
4. "Detergent Bottle Mold.sat" dosyasını seçin ve "Aç" butonuna tıklayın. Alınan yüzey geometrisi daha sonra **Resim 1-4** 'te gösterildiği gibi görünmelidir.



Picture 1-4



## KOORDINAT SİSTEMİ TANIMLAMA WORLD/UCS

Parça başlangıç noktasını (Koordinat Noktası), CNC makinesinde işlemeden önce stoğun sıfırlandığı konum olarak tanımlayacağız. Bu eğitimde, parça bloğunun ön sol köşesi, varsayılan koordinat sistemi "World" kullanılarak başlangıç noktası olarak seçilecektir. Parçanın üst düzlemi  $Z = 0$  konumu olarak belirlenecektir.

1. Yeni "World" başlangıç noktasını tanımlamak için, "Görünüm" menüsünden "Koordinar Sistemi, Üç Nokta" komutunu seçin veya ekrandan kısayoluna tıklayın.



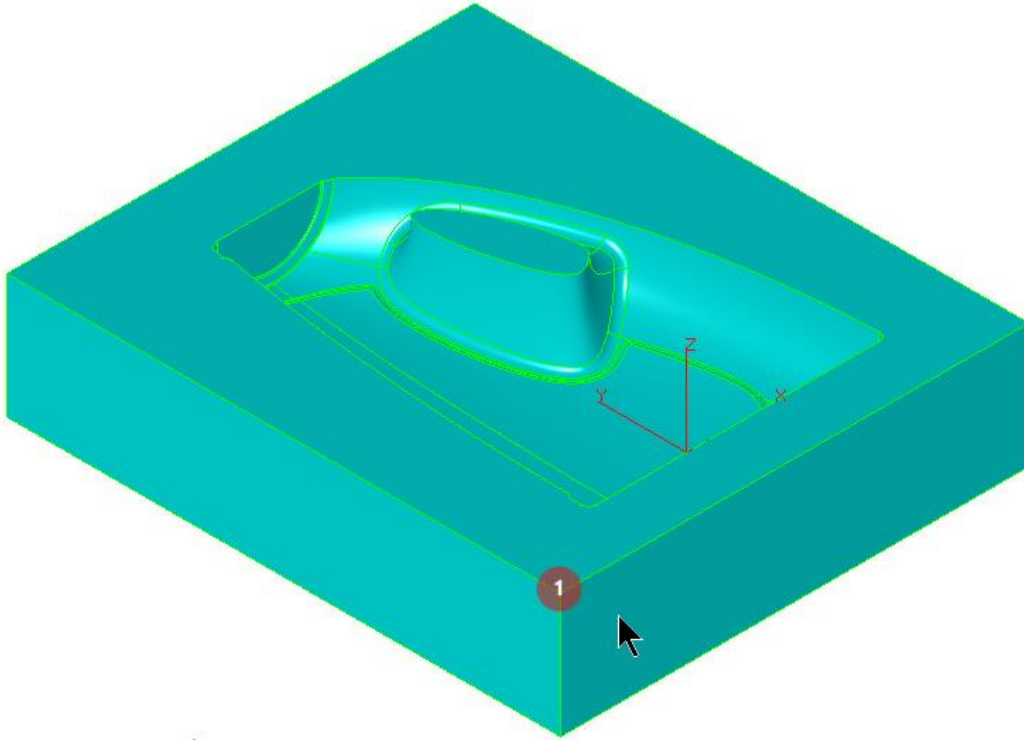
Koordinat Sistemi,3 Nokta

2. "Düzen> Nokta Seçimi" menüsünden "Tümünü Yakala" komutunu seçin veya ekrandan kısayoluna tıklayın.



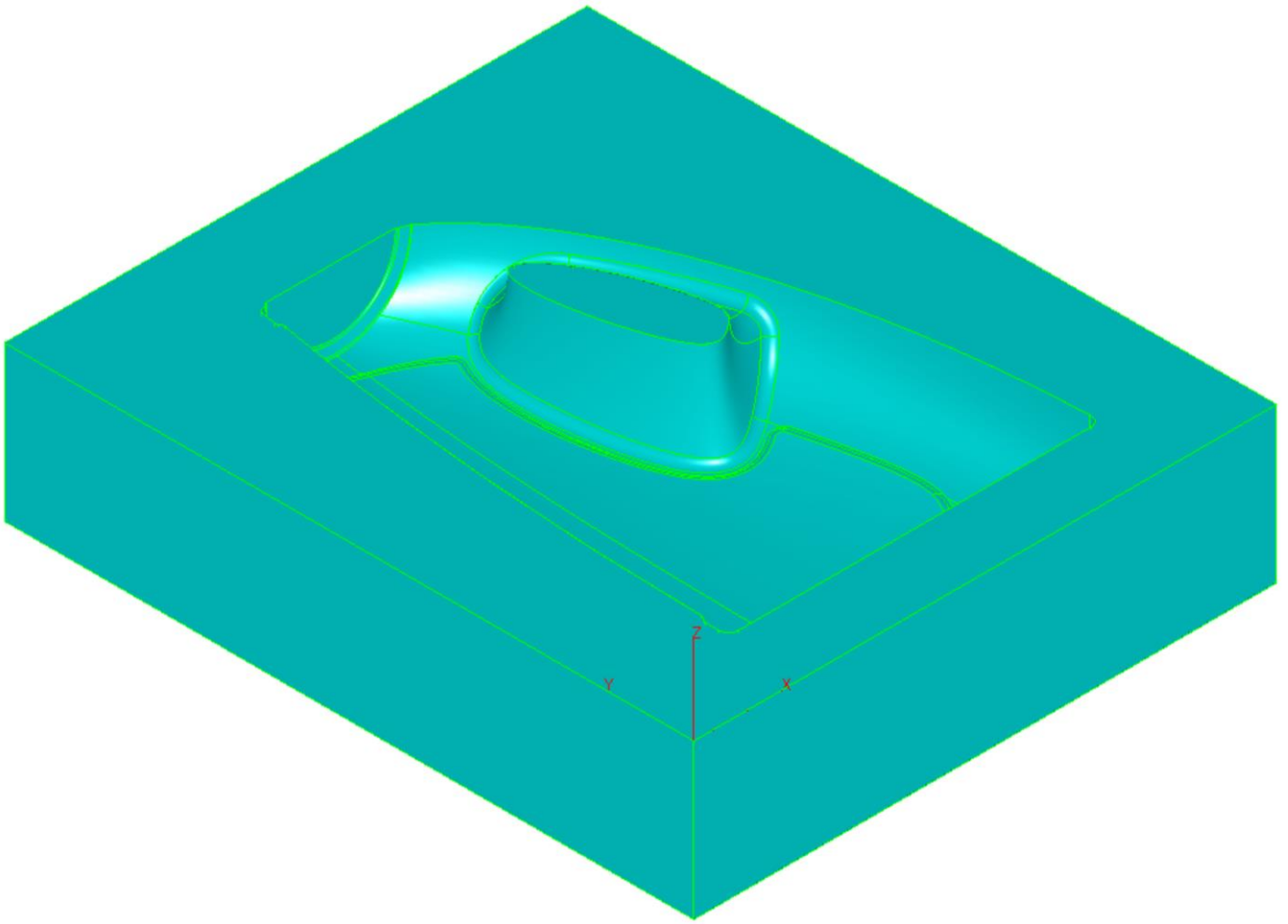
Tümünü Yakala

3. Parçadaki 1 nolu köşeye mouse'unuzun sol tuşu ile hareket ettirmeden çift tıklayın.



Picture 1-5

4. Parça, Resim 1-6'da gösterildiği gibi parça işleme için uygun olan "World" koordinat sisteminin yeni konumuna yönlendirilecektir. **Picture 1-6.**



**Picture 1-6**

## PARÇA OPERASYONLARINI OLUŞTURMA

Artık parçanın başlangıç noktasını ayarlamayı tamamladığımıza göre, parçayı işlemek için operasyonlarımızı tanımlamaya hazırız. Her işlem, atanmıŐ patika ve yüzeyleri işleyen bir takım yolu oluşturmak için, iliŐkili takım ayarları ve parametreleri ile birlikte belirli bir yöntem (Kaba işleme, Finiş, vb.) ve bir Takımyolu Tipi (Cep/Havuz, Paralel, vb.) kullanır. Parça programımız aşağıdaki operasyon adımlarından oluŐacaktır.

İŞlem Tipi	Amaç
Kaba	Ø16mm karbür bir takımla 0,15 mm stok payı bırakarak boşluğu iŐleyelim. "Paso/Adım değeri kullanılarak hesaplanan her bir yüzey diliminin sınırları içinde oluşturulan bir Cep/Havuz takımyolu tipini kullanacağız.
Kalan Talaş (Ara Kaba)	Kalan Talaş işleminde önceki takımının sığamadığı kesilmemiş malzeme bölümlerini iŐleyin. Sistem, kesilmemiş her sınırı otomatik olarak algılayacak ve bir yardımcı patika oluşturacaktır. Cepte açılan tipte bir takımyolu, Cep Havuz tipindeki bu boŐaltmada nistepen daha küçük bir takım kullanılacaktır. Ø5 mm
Finiş	Dış ve i sınırları tanımlayan patikalarla sınırlanan yüzeyleri iŐleyin. 3B EŞ Paso takımyolu tipi, bitmiŐ yüzeylerin her tarafında eşit olarak dađıtılmıŐ takım yolu geçişleri oluşturacaktır. 5 çapında yuvarlak uçlu bir alet kullanılacaktır.
Kalan Finiş	Finiş işleminde kalan malzemeyi ø3mm çapında nispeten daha küçük bir küresel uçlu takım kullanarak yeniden bitirin. Sistem, daha küçük girinti ve ibkeyliğe sahip bölümleri otomatik olarak algılayacaktır.

## OPERASYON YARATMA "1\_KABA"

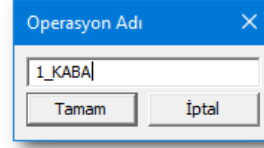
İlk operasyon, finiş işlemine hazırlamak için çekirdeğin içindeki fazlalık malzemeyi temizleyecektir. İşleme parametrelerini tanımlamak için "3B İşleme Sihirbazı" nı kullanacağız. Sihirbaz, tüm görünür yüzeyleri otomatik olarak "işleme yüzeyi" olarak seçer ve Z bilgileri bölümündeki "üst yüzey" parametresini yüzeylerin en yüksek Z noktasına ayarlar. Ayrıca, çeşitli parametreleri aktif işlem için en uygun değerlere ayarlar. Kaba işleme operasyonu için herhangi bir sınır patikası belirtmeyeceğiz ve sistemin kesilen yüzeylerin dış sınırını (silüetini) tespit etmesine izin vereceğiz.

1. "Makinalama" menüsünde "3B İşleme Sihirbazı" komutunu seçin toolbardan kısayolunu tıklayın.

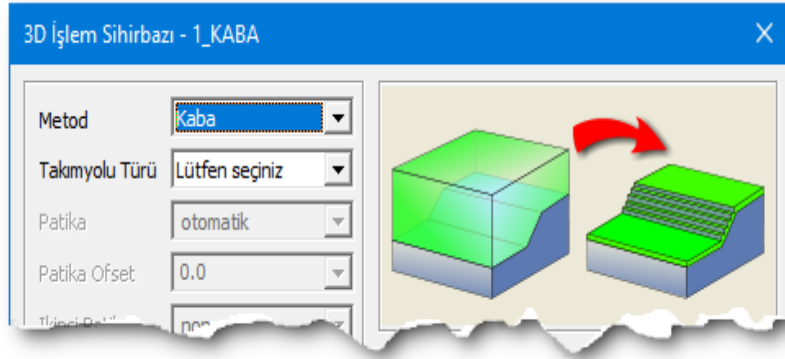


3B İşlem Sihirbazı

2. Yeni operasyon ismi olarak "1\_KABA" girin. Tamam ile onaylayın.



3. Method liste kutusundan "Kaba" seçin.



4. Takımyolu Türü liste kutusundan "Cep/Paket" i seçin. Bir takım yolu türü seçilinceye kadar, diğer tüm giriş kutuları devre dışı olarak görünür.

5. “3B İşleme Sihirbazı” penceresinde, ayarları aşağıdaki tabloya göre değiştirin ve tüm parametrelerin **Resim 1-7’de** gösterildiği gibi ayarlandığından emin olun.

Dialog Seçimi	Değer	Açıklama
Tip	Düz	Düz Karbür
Number	1	Magazindeki takım numarası
Diameter (Bot.)	16	Takımın çapını tanımlar
Devir RPM	750	İş mili devrini 750’ye ayarlar
İlerleme (X-Y)	75	XY düzleminde kesme ilerleme hızı (mm/dakika)
İlerleme (Z)	5	Z Derinliği hareketleri için kesme ilerleme hız
Üst Yüzey	0	Z yüzeyinizi bloğun üstüne ayarlayın. Bu değer, katı gövdenin en üst noktası olarak sistem tarafından otomatik olarak algılanır.
Hızlı-Güvenlik	20	Enine hızlı hareketler sırasında "Üst Yüzey" düzlemi üzerinde hızlı pozisyon yüksekliği
Dalma-Güvenlik	2	"Üst Yüzey" üzerinde dalma seviyesi yüksekliği (Hızlıdan > kesme hızına)
Paso/Adım	1	Her Z derinlik geçişindeki miktar
Fin Allow	0,15	Finiş işlemine kalacak değer. Yüzeyler boyunca kalan malzeme daha sonra finiş işlemi ile işlenecek
Step Over	50%	Düzlemdeki takım geçişleri arasındaki mesafe. Değer, takım çapının yüzdesi olarak verilir. (bunun yerine mutlak bir değer kullanmayı tercih edebilirsiniz)

3D İşlem Sihirbazı - Step1

Metod: Kaba  
Takımyolu Türü: Cep/Paket  
Patika: otomatik  
Patika Ofset: 0.0  
İkinci Patika: none  
Ref. Operasyon: none

Yüzey Açı: 0-90 Paso: Direkt

**Takım Bilgisi**  
Takım: 16mm End Mill Seç ...  
Tip: Düz Soğutucu: Kapalı  
Tutucu: none  
Takım No.: 1  
Çap: 16  
Köşe Rad.: 0  
Uzunluk: 32  
Konik/Uç: 0

**İlerleme & Hızlar**  
Devir RPM: 1500  
İlerleme X-Y: 750  
İlerleme (Z): 75  
İlk İlerleme: 0

**Derinlik (Z) Bilgileri**  
Üst Yüzey: 0  
Hızlı-Güvenlik: 20  
Dalma-Güvenlik: 2  
Paso/Adım: 0  
Finiş Adımı: 0  
Dalma Opsiyonları...  
Üst Z Sınırı: 0  
Alt Z Sınırı: 0

**Seçenekler**  
 Tırmanarak Kesim  
 Dıştan-İçe Kesim  
 Hızlı işleme-UltraHSM  
 Stock Temizle  
 Düzlemleri Yoksay

**İşlem Bilgileri**  
Tarama Adımı: 50% Genel Finiş Payı: 0,15  
Zig-Zag Açısı: 0 Ek Yan Finiş Payı: 0  
Ek Çap %: 0 Yüzey Toleransı: 0,05

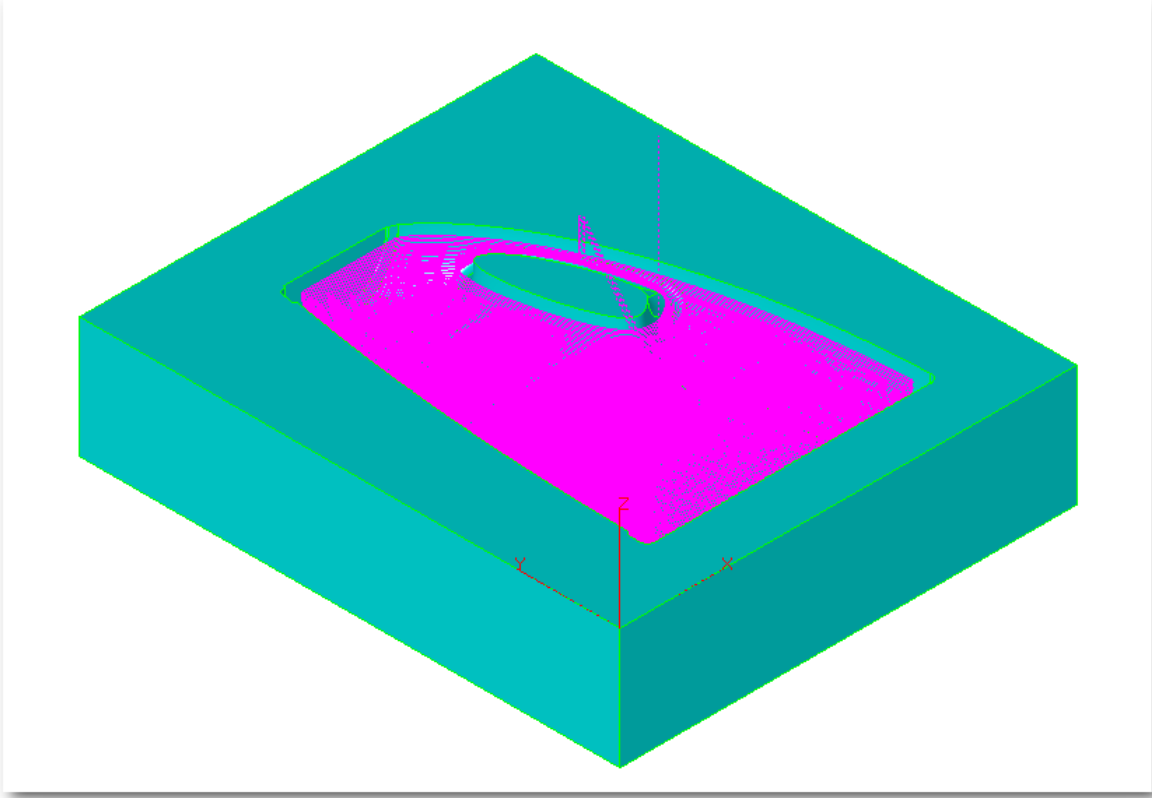
Yarat İptal

Picture 1-7

6. "Takımyolu Hesapla" düğmesine tıklayın, sistem takım yolunu hesaplamaya başlar. **Resim 1-8'e** bakın.



Takımyolu  
Hesapla



Picture 1-8

İlk operasyon şimdi tamamlandı.



Ekranı tazelemek ve hesaplanmış takım yolu görüntüsünü kaldırmak için "Tazele" düğmesine basın.

## OPERASYON OLUŞTURMA "2\_KALAN TALAŞ"

İkinci operasyon, yalnızca kaba iŐlemdeki takımının sığamadığı bölümlerdeki malzemeyi kaldıracaktır. Nispeten daha küçük çaplı bir alet kullanacağız.

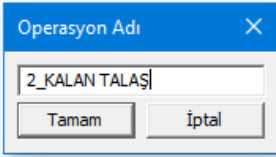
EZ-CAM sistemi, referans operasyonun her Z diliminde kesilmemiş sınırları tespit edecek ve seçilen yeniden kaba işleme takım yolu tipine göre işlenecek bir yardımcı patika oluşturacaktır.

1. "İŞleme" menüsünde "3D İŞleme Sihirbazı" komutunu seçin veya ilgili kısayolu tıklayın.

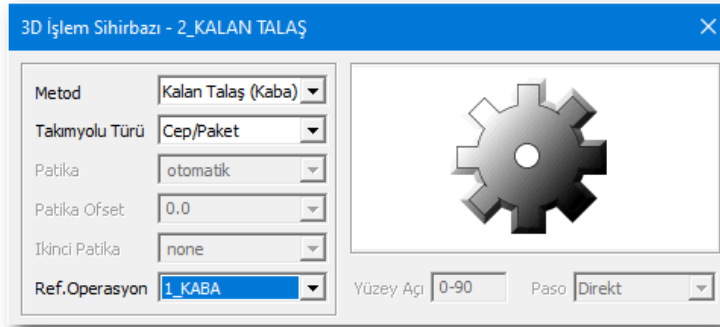


3B İşlem Sihirbazı

2. Yeni Operasyon ismi olarak "2\_KALAN TALAŞ" girin. Tamam ile onaylayın.



3. Metod liste kutusundan "Kalan Talaş" seçin.
4. Takımyolu Türü liste kutusundan Cep/Paket seçin.



5. Ref. Operasyon liste kutusundan "1\_KABA" yı seçin.

6. “3B İşleme Sihirbazı” penceresinde, ayarları aşağıdaki tabloya göre değiştirin ve tüm parametrelerin **Resim 1-9** 'da gösterildiği gibi ayarlandığından emin olun.

Dialog Seçimi	Değer	Açıklama
Tip	Düz	Düz Karbür
Number	2	Magazindeki takım numarası
Diameter (Bot.)	5	Takımın çapını tanımlar
Devir RPM	2000	İş mili devrini 750'ye ayarlar
İlerleme (X-Y)	1200	XY düzleminde kesme ilerleme hızı (mm/dakika)
İlerleme (Z)	150	Z Derinliği hareketleri için kesme ilerleme hız
Üst Yüzey	0	Z yüzeyinizi bloğun üstüne ayarlayın. Bu değer, katı gövdenin en üst noktası olarak sistem tarafından otomatik olarak algılanır.
Hızlı-Güvenlik	20	Enine hızlı hareketler sırasında "Üst Yüzey" düzlemi üzerinde hızlı pozisyon yüksekliği
Dalma-Güvenlik	2	"Üst Yüzey" üzerinde dalma seviyesi yüksekliği (Hızlıdan > kesme hızına)
Paso/Adım	0,5	Her Z derinlik geçişindeki miktar

3D İşlem Sihirbazı - 2\_KALAN TALAŞ

Metod: Kalan Talaş (Kaba)  
Takımyolu Türü: Cep/Paket  
Patika: 1\_KABA-rest  
Patika Ofset: 0.0  
İkinci Patika: none  
Ref.Operasyon: 1\_KABA

Yüzey Açı: 0-90 Paso: Direkt

Takım Bilgisi  
Takım: Seç ...  
Tip: Düz Soğutucu: Hava  
Tutucu: none  
Takım No: 1  
Çap: 5  
Köşe Rad.: 0  
Uzunluk: 0  
Konik/Uç: 0

İlerleme & Hızlar  
Devir RPM: 2000  
İlerleme X-Y: 750  
İlerleme (Z): 75  
İlk İlerleme: 0

Derinlik (Z) Bilgileri  
Üst Yüzey: 0  
Hızlı-Güvenlik: 20  
Dalma-Güvenlik: 2  
Paso/Adım: 0,5  
Finiş Adımı: 0  
Dalma Opsiyonları...  
Üst Z Sınırı: 0  
Alt Z Sınırı: 0

Seçenekler  
 Tırmanarak Kesim  
 Dıştan-İçte Kesim  
 Hızlı İşleme-UltraHSM  
 Stock Temizle  
 Değişken Tarama

İşlem Bilgileri  
Tarama Adımı: 50% Genel Finiş Payı: 0  
Zig-Zag Açısı: 0 Ek Yan Finiş Payı: 0  
Ek Çap %: 0 Yüzey Toleransı: 0,05

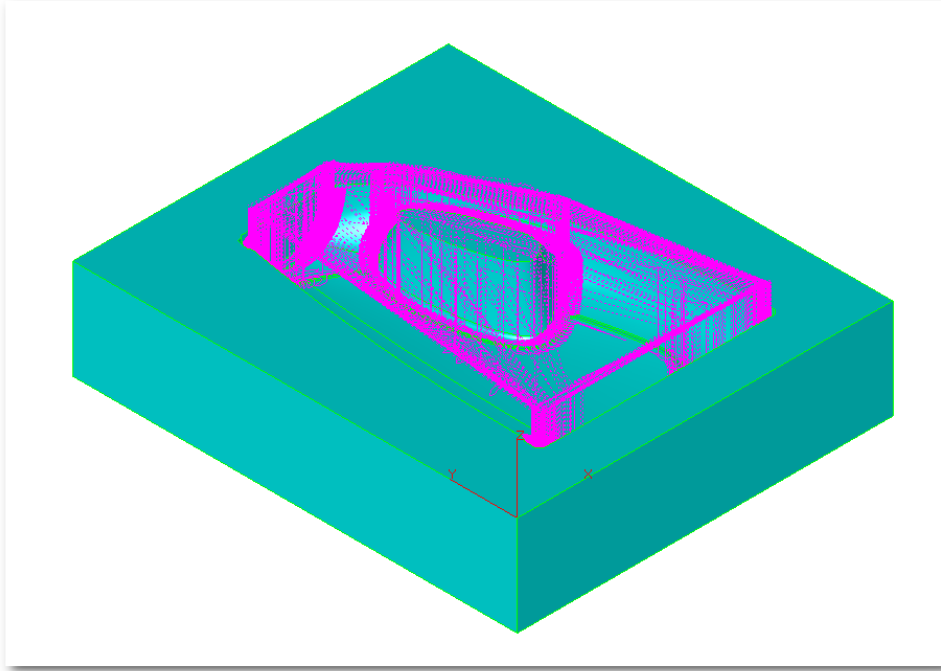
İlerle Gerile Ayar Kaydet Yarat İptal

Picture 1-9

7. "Takımyolu Hesapla" dediğinizde sistem takım yolunu hesaplamaya başlar. **Resim 1-10** 'a bakın.



Takımyolu  
Hesapa

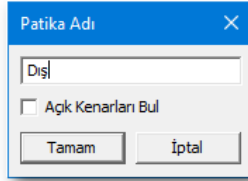


**Picture 1-10**

## DEFINING THE BOUNDARY CURVES FOR FINISHING OPERATION

3B parçanın katı modelin yüzeylerini kullanarak finiş operasyonumuzda işleme sınırlarını tanımlamak için patikalar oluşturmamız gerekir. "Yüzey Çevresi", "XY Kesit" veya "Silüet Çevresi" komutları gibi 3B modelden patika oluşturmak için birkaç seçeneğimiz var. Burada, kalıp boşluğunun dış sınırını ve tutamaç bölümünün etrafındaki düz yüzeyden iç sınırını oluşturmak için "Yüzey Çevresi" komutunu kullanıyoruz.

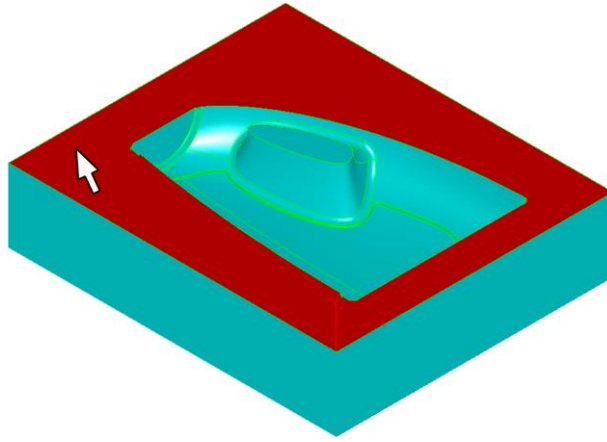
1. Finiş işlemi sınır patikasını oluşturmak için "Patika" menüsünden "Yüzey Çevresi" komutunu seçin, Patika İsmi olarak "Dış" yazın ve Tamam'a tıklayın.



2. "Düzenle" menüsünde "Onay Modu" komutunu seçin veya karşılık gelen kısayola tıklayın. Bu mod, seçilen nesneyi farklı renkte görüntüler ve işlemi iptal etmemize veya birden fazla nesne seçmeye devam etmemize izin veren onayımızı bekler.



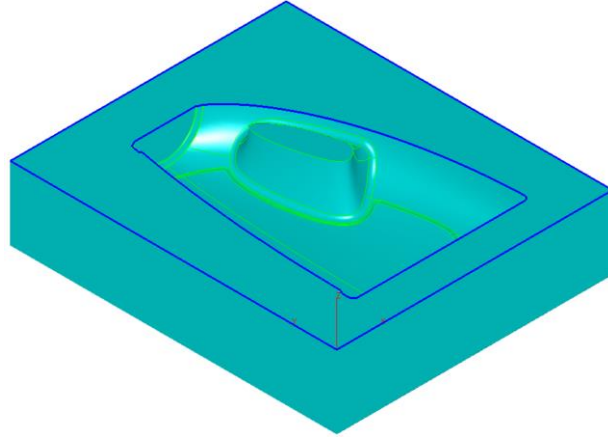
3. Şimdi, patikanın oluşturulacağı kısımda yüzeyi seçmeliyiz. En dıştaki üst yüzeyde herhangi bir yere tıklayın. Tıkladıktan sonra, yüzeyin rengi seçildiğini bildirmek için değişir. **Resim 1-11** 'e bakın.



Picture 1-11

4. Onaylamak için araç çubuğundaki "Enter" düğmesine tıklayın veya klavyede "ENTER" düğmesine basın. **Resim 1-12** 'ye bakın.





**Picture 1-12**

5. Sadece üst düzlem ile boşluğun çevresinde oluşturulan patikaya ihtiyacımız var. Bu nedenle, karışıklığı önlemek için en dıştaki olanı silmek daha iyidir. "Düzenle" menüsünden "Sil" komutunu seçin veya karşılık gelen kısayola tıklayın. Ardından, "Düzen> Obje Seçimi" menüsünden "Patika ..." komutunu seçin veya karşılık gelen kısayola tıklayın.

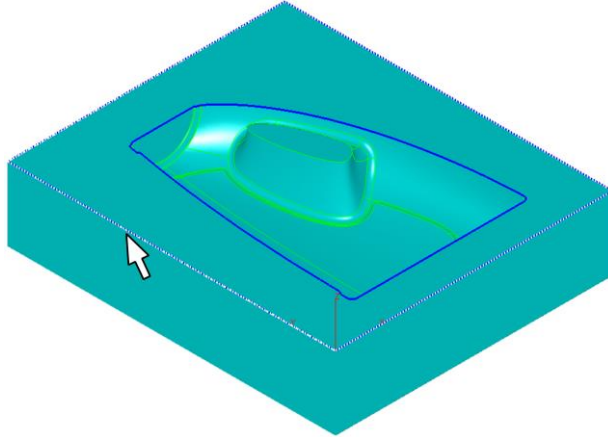


Sil



Patikaları Ayırt Et

6. Parçanın dış kenarındaki mavi patikaya tıklayın ve ENTER'a basın. **Resim 1-13** 'e bakın.

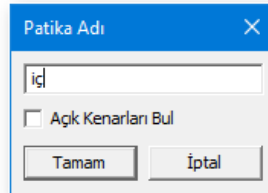


**Picture 1-13**

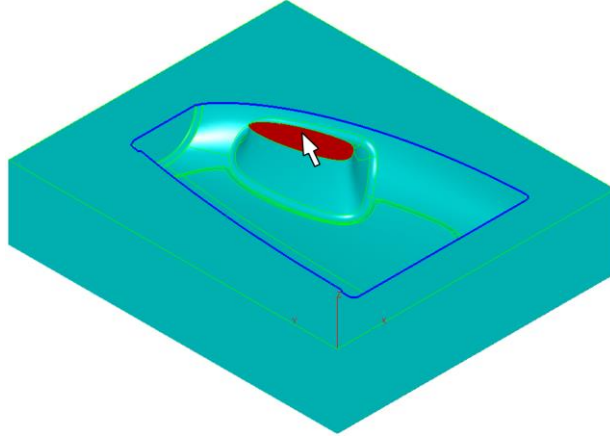
7. İkinci finiş sınır patikasını oluşturmak için "Patika" menüsünden "Yüzey Çevresi" komutunu seçin, Patika ismi olarak "iç" yazın ve Tamam'a tıklayın.



Yüzey Çevresi

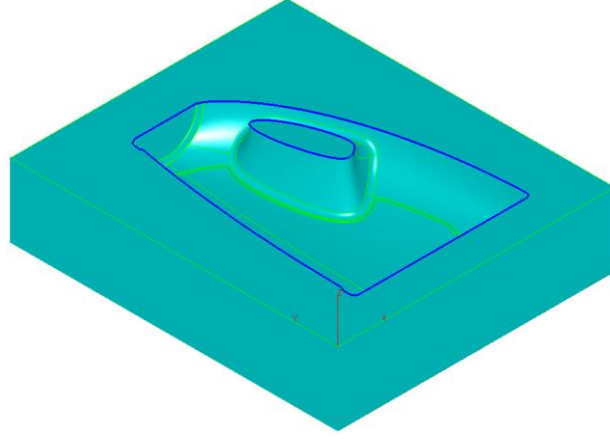


8. Şişenin sapına karşılık gelen boşluktaki çıkıntının üst kısmındaki yüzeye tıklayın. Tıkladıktan sonra, yüzeyin rengi seçildiğini size bildirmek için değişir. **Resim 1-14** 'e bakın



**Picture 1-14**

9. Onaylamak için araç çubuğundaki "Enter" düğmesine tıklayın veya klavyede "ENTER" düğmesine basın. Sonucu **Resim 1-15** 'te görebilirsiniz.



**Picture 1-15**

---

## FINİŞ OPERASYONU OLUŞTURMA “3\_FİNİŞ”

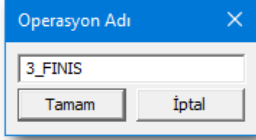
Üçüncü operasyonumuz kalıp yüzeyini en verimli işleme tekniğimiz olan “3D Equidistant” kullanarak bitireceğiz. Bu teknik, bitişik takım yolu geçişleri arasında eşit bir 3 boyutlu mesafe sağlar, bu da parçanın tamamında eşit bir yüzey pürüzlülüğüne neden olur ve adım aşımı değeri yeterliyse başka bir son işlem işlemine olan ihtiyacı ortadan kaldırır.

1. "Makinalama" menüsünde "3B İşleme Sihirbazı" komutunu seçin veya karşılık gelen kısayolu tıklayın.

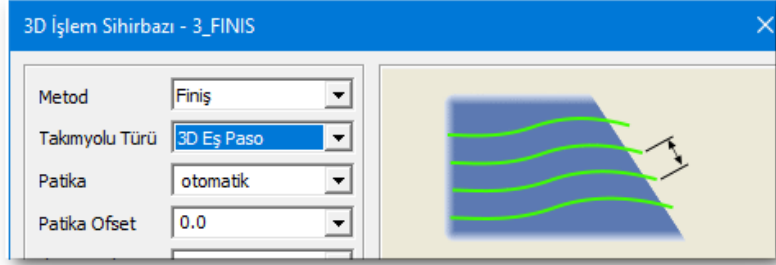


3B işlem sihirbazı

2. Yeni operasyon ismi olarak “3\_FİNİŞ” girin. Tamam ile onaylayın.



3. Metod liste kutusundan “Finiş” i seçin.



4. Takımyolu türü liste kutusundan “3D Eş Paso” ögesini seçin.
5. En dıştaki işleme patikasını tanımlamak için Patika listesinden "dış" ı seçin.
6. Finiş işlemi tarafından işlenmemesi gereken ada bölgesini tanımlamak için 2. Patika liste kutusundan "iç" i seçin.

7. “3B İşleme Sihirbazı” penceresinde, ayarları aşağıdaki tabloya göre değiştirin ve tüm parametrelerin **Resim 1-16'** da gösterildiği gibi ayarlandığından emin olun.

Dialog Field	Value	Comment
Tip	Ball	Küre takım
Takım No	3	Takım numarası
Çap	10	Takım Çapı
Devir RPM	8000	Deviri 8000 olarak ayarlar
İlerleme (X-Y)	1200	Xy düzlemindeki hızlı hareket (mm / dk)
İlerleme (Z)	150	Her Z dalma sırasındaki ilerleme hızı
Paso	S-Eğri	Bu parametre, takım yolu geçişleri arasındaki adım hareketlerini kontrol eder. S-Link, vuruntu etkisini ortadan kaldırarak ve makinenin daha sorunsuz çalışmasını sağlayarak yanal adım hareketinde olası köşeleri ortadan kaldırır
Finiş Payı	0	Bu işlemi yaptıktan sonra son yüzeye ulaşmak için finiş toleransı değeri 0 olarak ayarlanır.
Tarama Adımı	10%	3B Eş Paso takım yolu tipi için tarama adımı, takım geçişleri arasındaki 3B mesafedir. Değer, takım çapının yüzdesi olarak verilir. Yüzeyde minimum iz bırakmak istediğimiz için “Tarama Adımı” mesafesi takım çapının % 10'u olarak ayarlanmıştır. Bununla birlikte, daha pürüzsüz yüzey kalitesi elde etmek için daha düşük değerler tercih edilebilir.
Dıştan-İçe Kesim	ON	En dıştaki sınırdan başlayıp merkeze doğru daralan takım yolunu oluşturmak için bu onay kutusuna tıklayın. Bu, takım yolu döngülerinin yukarıdan aşağıya doğru düzenlenmesini sağlar.

3D İşlem Sihirbazı - 3\_FINIS

Metod: **Finis**

Takımyolu Türü: **3D Eş Paso**

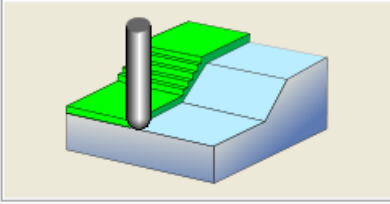
Patika: **Dış-1**

Patika Ofset: **0.0**

İkinci Patika: **İç**

Ref.Operasyon: **none**

Yüzey Aç: **0-90** Paso: **S-Eğrisi**



**Takım Bilgisi**

Takım:  Seç ...

Tip: **Küresel** Soğutucu: **Kapalı**

Tutucu: **none**

Takım No. **3**

Çap **10**

Köşe Rad. **1,5**

Uzunluk **0**

Konik/Uç **0**

**İlerleme & Hızlar**

Devir RPM **8000**

İlerleme X-Y **1200**

İlerleme (Z) **150**

İlk İlerleme **0**

**Derinlik (Z) Bilgileri**

Üst Yüzey **0**

Hızlı-Güvenlik **20**

Dalma-Güvenlik **2**

Paso/Adım **0**

Finis Adımı **0**

**Dalma Opsiyonları...**

Üst Z Sınırı **0**

Alt Z Sınırı **0**

**Seçenekler**

Tırmanarak Kesim

Dıştan-İçte Kesim

Tek Yön Zig-Zag

Stock Temizle

İz Yüksekliği

**İşlem Bilgileri**

Tarama Adımı **10%** Genel Finis Payı **0**

Zig-Zag Açısı **0** Ek Yan Finis Payı **0**

Ek Çap % **0** Yüzey Toleransı **0,01**

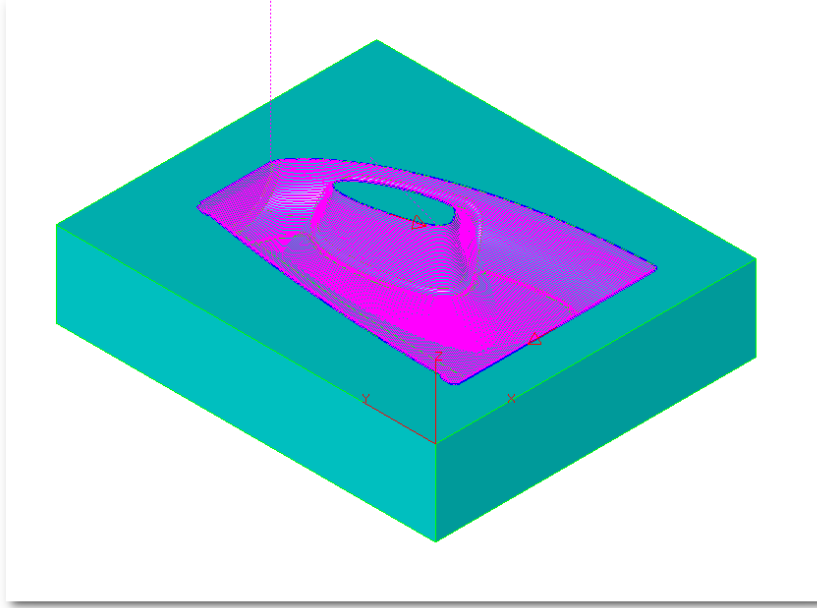
İlerle Gerile Ayar Kaydet Yarat İptal

Picture 1-16

7. "Takımyolu Hesapla" düğmesine tıklayın ve sistem takım yolunu hesaplamaya başlar. **Resim 1-17** ye bakın.



Takımyolu  
Hesapla



**Picture 1-17**

3. Operasyon tamamlandı. Ekranı yenilemek ve hesaplanmış takım yolu görüntüsünü kaldırmak için "Yeniden Çiz" düğmesine basın.



## KALAN FİNİŞ İŞLEMİ OLUŞTURMA “4\_KALAN-FİNİŞ”

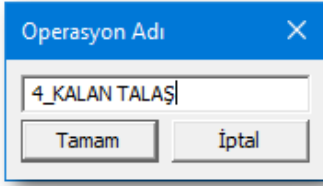
Son operasyonumuzda, Finiş takımının tamamlayabileceğinden daha küçük girinti ve içbükeyliğe sahip alanlarda kalan malzemeyi kaldıracacağız. Son finiş işlemini Referans Çalışma Adımı olarak seçeceğiz ve nispeten daha küçük bir takım seçeceğiz. Ardından sistem, kesilmemiş sınırları otomatik olarak algılar ve 3B Eşit Uzaklıkta bir finiş takımıolu oluşturur. "

1. "Makinalama" menüsünde "3B İşleme Sihirbazı" komutunu seçin veya karşılık kısayolu tıklayın.

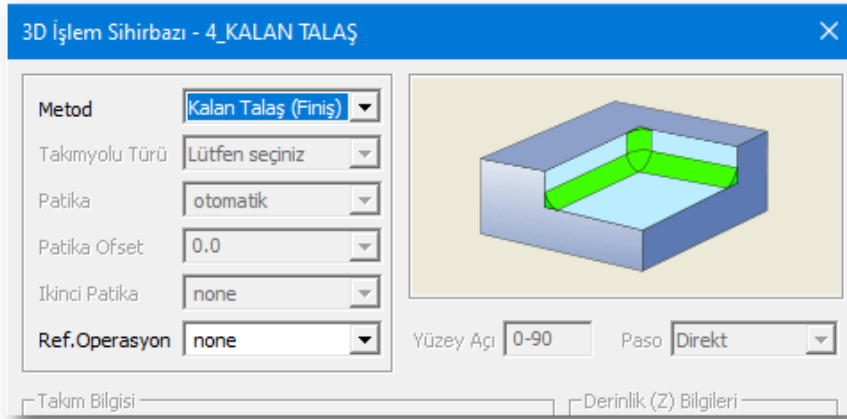


3B İşlem Sihirbazı

2. Yeni operasyon ismi olarak “4\_Kalan Talaş” girin. Tamam ile onaylayın.



3. Metod liste kutusundan “KALAN TALAŞ (Finiş)” ı seçin.



4. Ref.Operasyon açılır menüsünden “3\_FİNİŞ” ögesini seçin.

5. “3B İşleme Sihirbazı” penceresinde, ayarları aşağıdaki **Resim 1-18** 'e göre değiştirin ve tüm parametrelerin aynı olduğundan emin olun.

3D İşlem Sihirbazı - 4\_KALAN TALAŞ

Metod: Kalan Talaş (Finiş)  
Takımyolu Türü: Lütfen seçiniz  
Patika: otomatik  
Patika Ofset: 0,0  
İkinci Patika: none  
Ref.Operasyon: 3\_FINIS

Yüzey Ağı: 0-90 Paso: S-Eğrisi

Takım Bilgisi  
Takım: Seç ...  
Tip: Küresel Soğutucu: Kapalı  
Tutucu: none  
Takım No: 4  
Çap: 3  
Köşe Rad.: 1,5  
Uzunluk: 0  
Konik/Uç: 0

İlerleme & Hızlar  
Devir RPM: 3000  
İlerleme X-Y: 1500  
İlerleme (Z): 150  
İlk İlerleme: 0

Derinlik (Z) Bilgileri  
Üst Yüzey: 0  
Hızlı-Güvenlik: 20  
Dalma-Güvenlik: 2  
Paso/Adım: 0  
Finiş Adımı: 0  
Dalma Opsiyonları...  
Üst Z Sınırı: 0  
Alt Z Sınırı: 0

Seçenekler  
 Tırmanarak Kesim  
 Dıştan-İçte Kesim  
 Tek Yön Zig-Zag  
 Stock Temizle  
 Değişken Tarama

İşlem Bilgileri  
Tarama Adımı: 10% Genel Finiş Payı: 0  
Zig-Zag Açısı: 0 Ek Yan Finiş Payı: 0  
Ek Çap %: 0 Yüzey Toleransı: 0,01

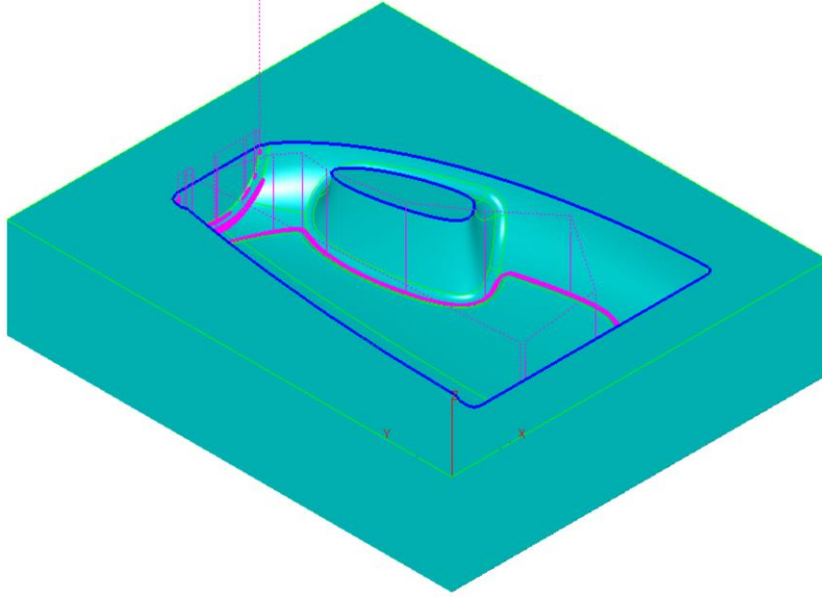
İlerle Gerile Ayar Kaydet Yarat İptal

Picture 1-18

6. "Takımyolu Hesapla" düğmesine tıklayın ve sistem takım yolunu hesaplamaya başlar. **Resim 1-19** 'a bakın.



Takım Yolu  
Hesapla



**Picture 1-19**

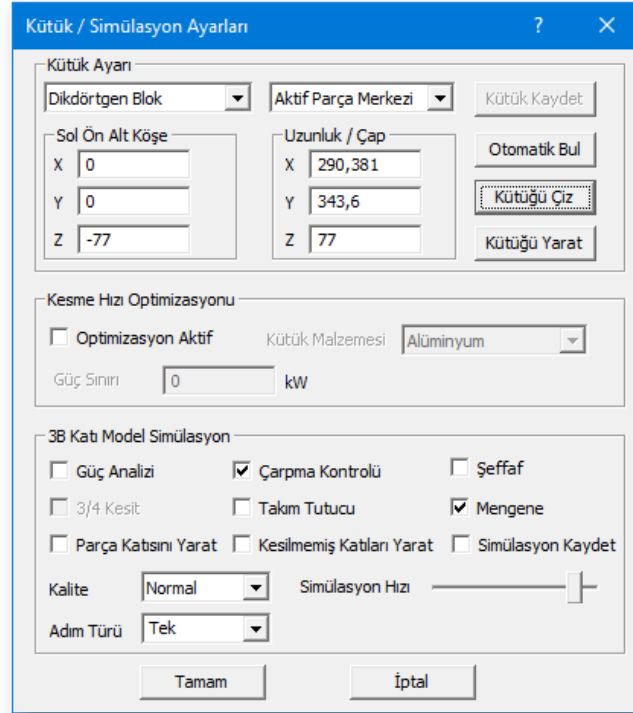
4. Operasyon tamamlandı. Ekranı yenilemek ve hesaplanmış takım yolu görüntüsünü kaldırmak için "Yeniden Çiz" düğmesine basın..



### 3B KATI MODEL ÖN İZLEMESİ

En güçlü EZ-CAM özelliklerinden biri, 3B katı önizleme işlevidir. Bu fonksiyon, programlanmış parçanın katı bir modelini kesen animasyonlu bir takımı gösterir. Programımızın önizlemesini yaptıktan sonra, yüzey kalitesini ve ortaya çıkan parça ayrıntılarını yakından incelememize olanak tanıyan doğru bir katı model gösterimi ile baş başa kalıyoruz. "3B Katı Modeli Simülasyonu" veya "Simülasyonsuz Kes" komutlarını çalıştırmadan önce stok tanımlanmamışsa, sistem ekranda görünen katı modelin yanlarına ve altına küçük bir kenar boşluğu ekleyerek stok boyutunu otomatik olarak hesaplar.

1. "Makinalama" menüsünden "Kütük ve Simülasyon Ayarları" komutunu seçin ve "Otomatik Bul" a tıklayın, değerler **Resim 1-20**'de gösterildiği gibi görünmelidir. Stok katı model sınırlarından farklıysa kendi değerlerinizi de girebilirsiniz. "Çarpma kontrolü"nun tıklanması ve etkinleştirilmesi, sistemin takım ile stok arasındaki çarpışmaları algılamasını ve sizi uyarmasını sağlar. Ayrıca her çalışma adımının simülasyon sonuçlarına göz atmayı etkinleştirmek için "Simülasyonu Kaydet" e tıklayın (bkz. Paragraf - 4). Tamam ile iletişim kutusunu kapatın



Picture 1-20



Katı simülasyonu “ilk kez” yapıyorsanız “Stok ve Optimizasyon Kurulumu” penceresini açıp Otomatik Kurulum'u çalıştırmanız gerekmez, sistem stok sınırlarını otomatik olarak hesaplar. Ancak bir şekilde stok boyutu veya konumu herhangi bir zamanda uygun değilse, Otomatik Bul'u çalıştırmanız veya CNC makinesine monte edilecek gerçek stoğu tanımlayan kendi değerlerinizi girmeniz gerekebilir.

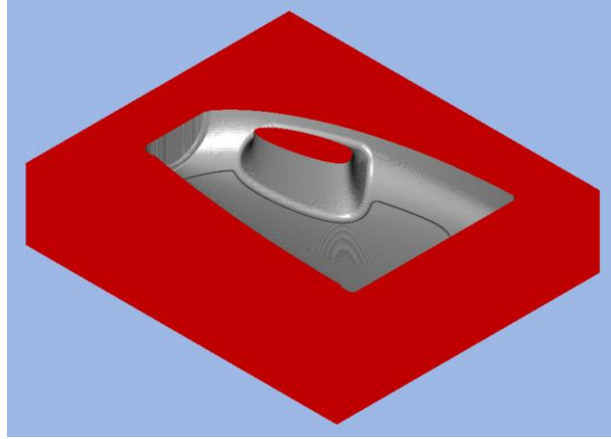
2. Simülasyonu "Makinlama" menüsünden veya ilgili kısayoldan "3B Katı Model Simülasyonu" komutunu kullanarak başlatın. Simülasyon hızı, 1'den (en yavaş) 9'a (en hızlı) kadar değişen sayısal klavye düğmelerinden birine (sayısal tuş takımı tarafındakilere değil) basılarak herhangi bir zamanda kontrol edilebilir. 0'a basmak Adım Modunu etkinleştirecektir. Simülasyon sonucunu hemen görmemiz gerekiyorsa, "İşleme" menüsünden veya ilgili kısayoldan "Simülasyonsuz Kes" komutunu kullanabilirsiniz. Simülasyon sonucu **Resim 1-21'de** gösterilmektedir.



3B Katı Model  
Simülasyonu



Simülasyonsuz Kes



Picture 1-21

3. 3B simülasyon sırasında, karşılık gelen düğmelerle dinamik görünüm komutlarını (Döndür, Kaydır, Yakınlaştır) kullanarak ekran üzerindeki görünümü değiştirebilirsiniz. Alternatif olarak, sağ tuşa basılı tutarak döndürmeyi etkinleştirebilir ve ekranda sürüklerken farenin orta düğmesini basılı tutarak kaydırabilirsiniz. Her zamanki gibi fare tekerleği simülasyon sırasında da yakınlaştırma komutunu yürütür.



Hareketli Döndür

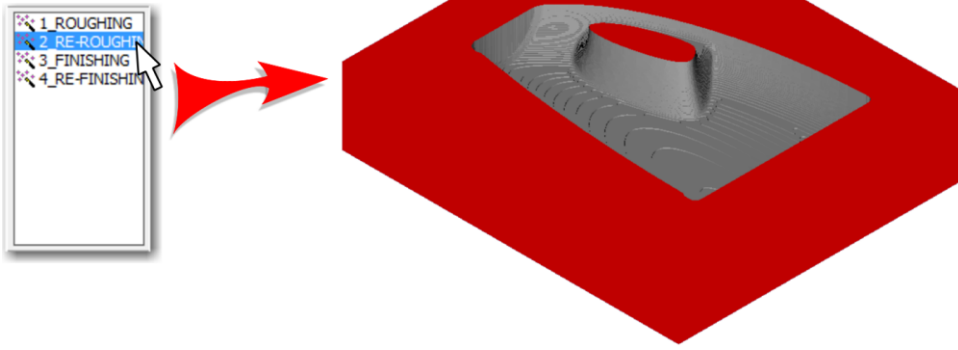


Hareketli Yakınlaş



Hareketli Kaydır

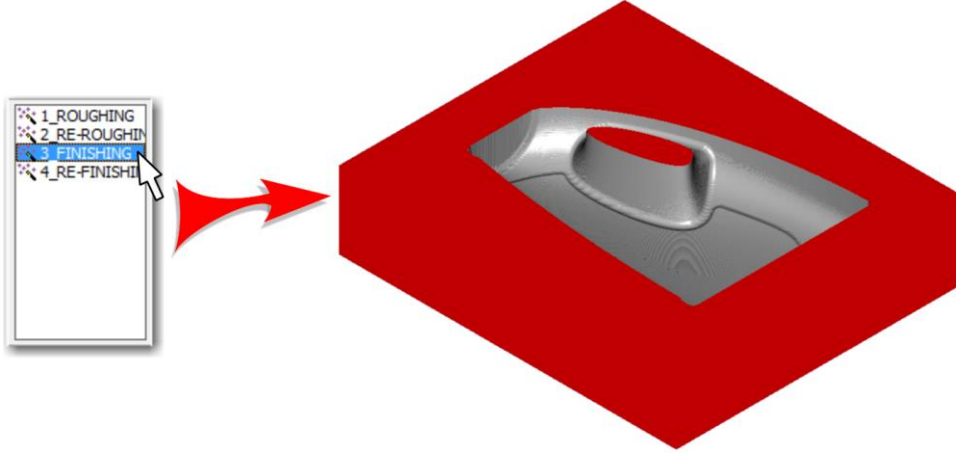
4. 3B simülasyonu tamamladıktan sonra, her operasyonun simülasyon sonuçlarına göz atmak mümkündür. Ekranın doğru boyutundaki liste kutusundan istenen çalışma adımına tıklamanız yeterlidir ve EZ-CAM, seçilen çalışma adımının sonundaki durumu anında gösterir. Operasyon liste kutusunda “2\_KALAN TALAŞ” seçeneğine tıklayın, simülasyon sonucunu ikinci işlemin sonunda göreceksiniz. **Resim 1-22'** ye bakın..



**Picture 1-22**

---

5. Operasyon liste kutusunda "3\_FİNİŞ" e tıklayın, üçüncü işlem "Finiş işlemi" nin simülasyon sonucunu göreceksiniz. **Resim 1-23'e** bakın.



**Picture 1-23**



Alternatif olarak, liste kutusundaki iş adımlarından birine ilk tıkladıktan sonra simülasyon aşamalarına göz atmak için klavyedeki "yukarı" (↑) ve "aşağı" (↓) ok tuşlarını kullanabilirsiniz.

**Tebrikler!**

**EZ-MILL Pro 3 Boyutlu İşleme Sihirbazı Eğitimi tamamladınız!**