

MPES

Mine & Process Engineering Solutions

Maden-Tek 2022

Maden Endüstrisi Teknoloji Günleri

 **MT**



Hizmetlerimiz



MÜHENDİSLİK

JORC, NI43-101 uyumlu
Kapsam, ÖDÇ, DÇ

Kaynak/Rezerv Tahmini
Maden Tasarımı
Stratejik/Taktik Maden
Planlaması

Tesis Tasarımı
Tesis Optimizasyonu
EPC/M



EĞİTİM

Temel Eğitim
Kırma, Öğütme,
Optimizasyon,
Modelleme ve
Simülasyona Giriş

İleri Eğitim
Deneyden Modellemeye
Modellemeden Tesis
Tasarımına
Tasarımdan Optimizasyona

Yazılım Eğitimleri
Surpac, MineSched,
Whittle, Usim Pac

**METCOM Eğitim
Dokümanları**

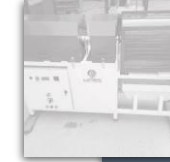


YAZILIM

Ortaklıklarımız



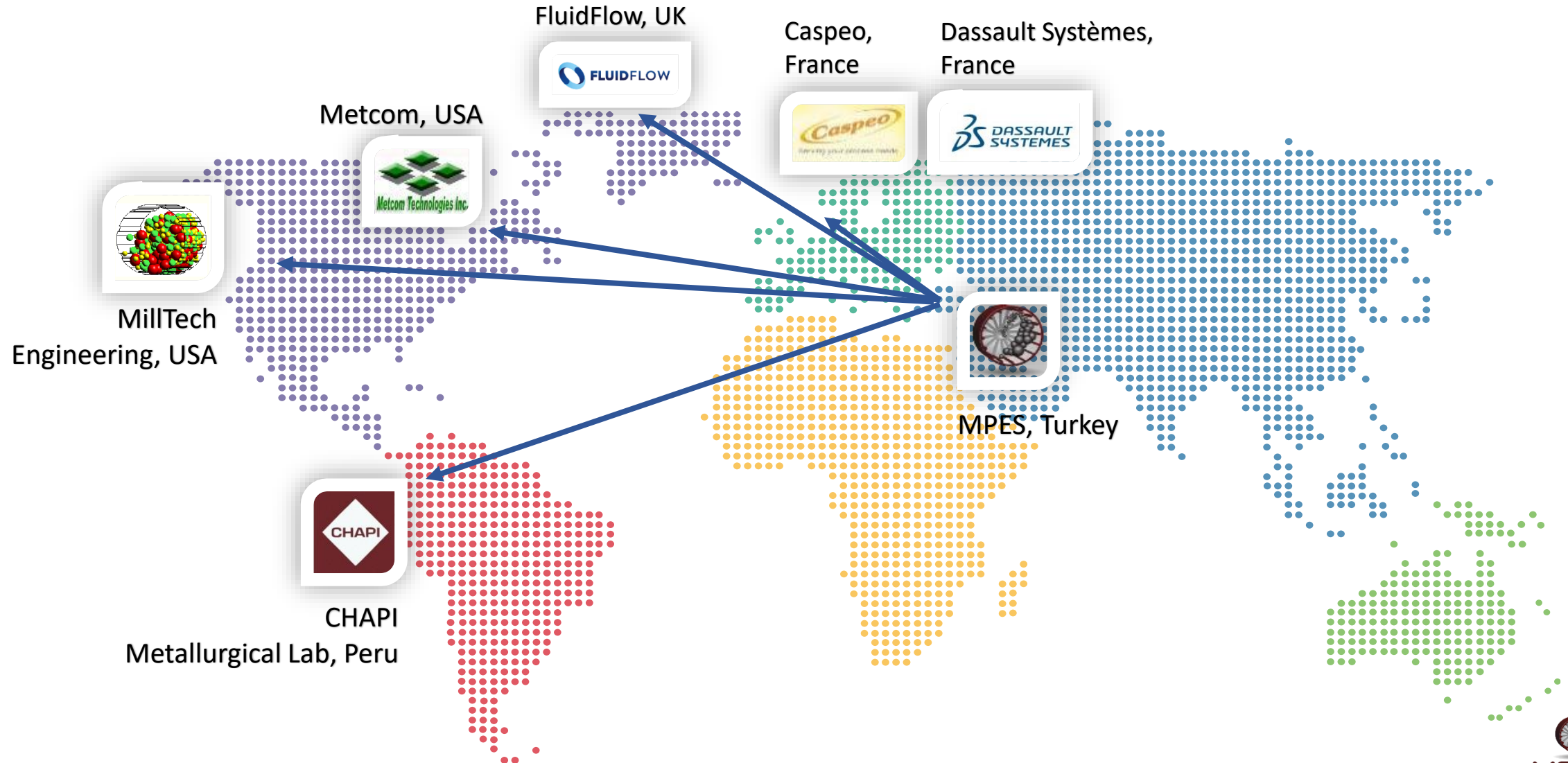
MPES Yazılımları



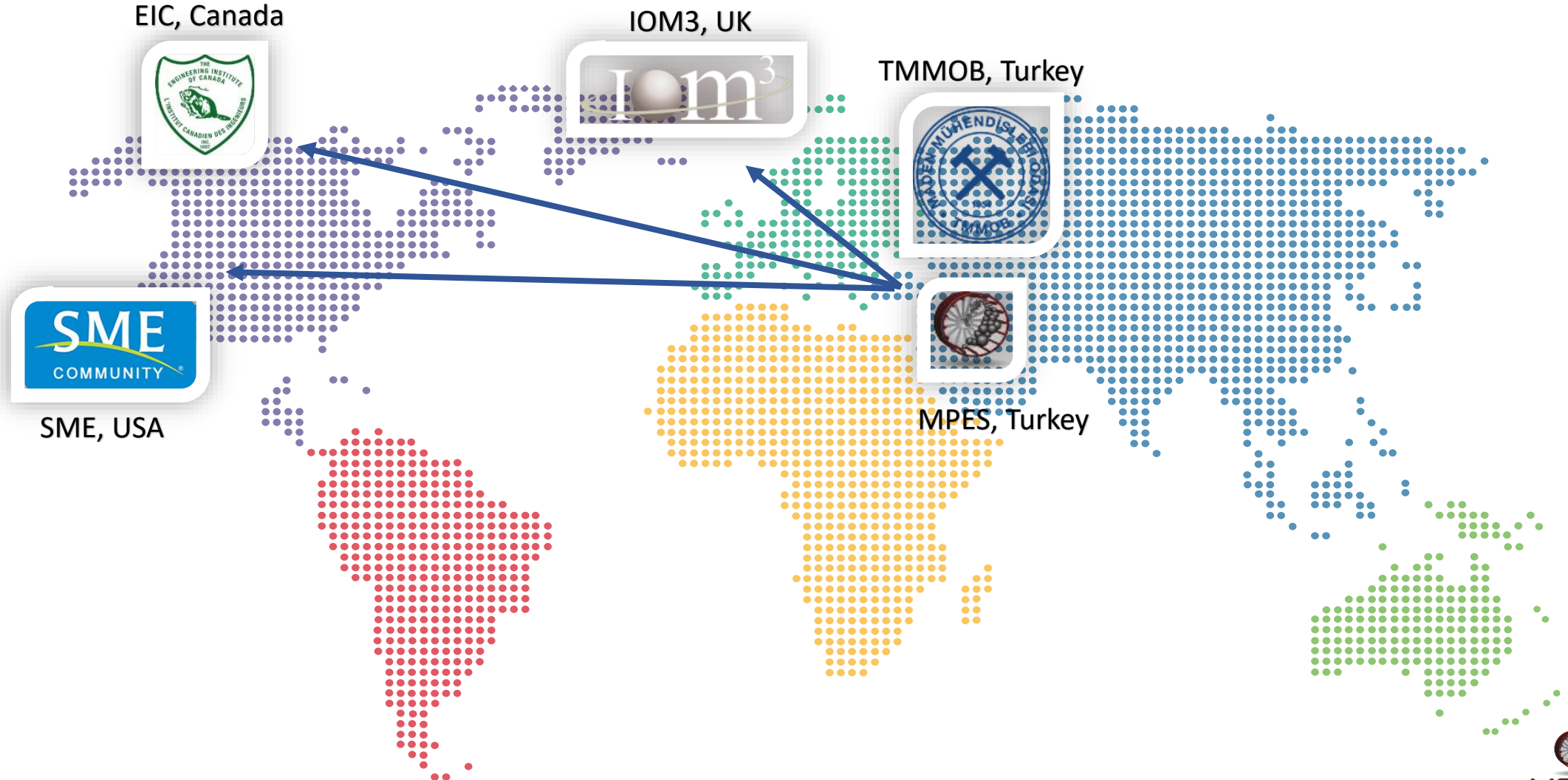
EKİPMAN

**Pilot Ekipman Tasarım ve
Üretim**
HPGR
SAG Değirmen
Bilyalı Değirmen

Küresel Ağ & Çözüm Ortakları

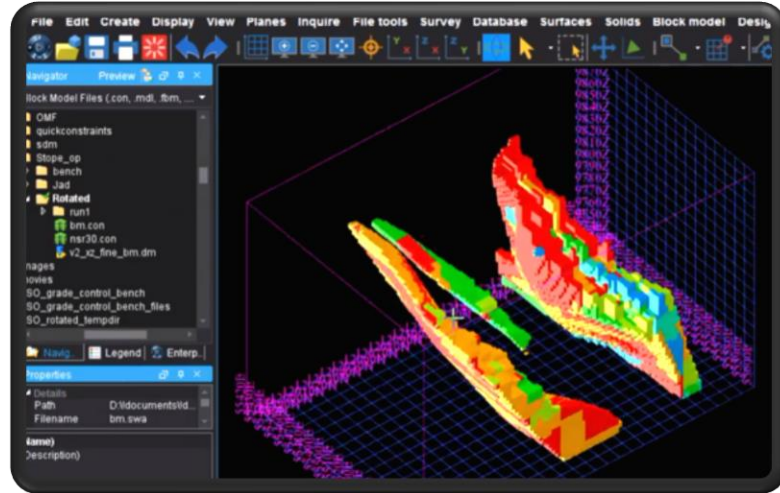


Meslek Kuruluşları & Odaları



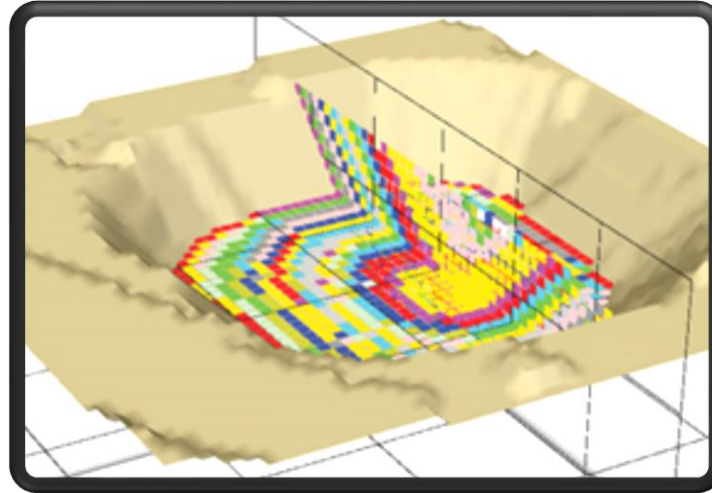
Maden Planlama

Maden Tasarımı



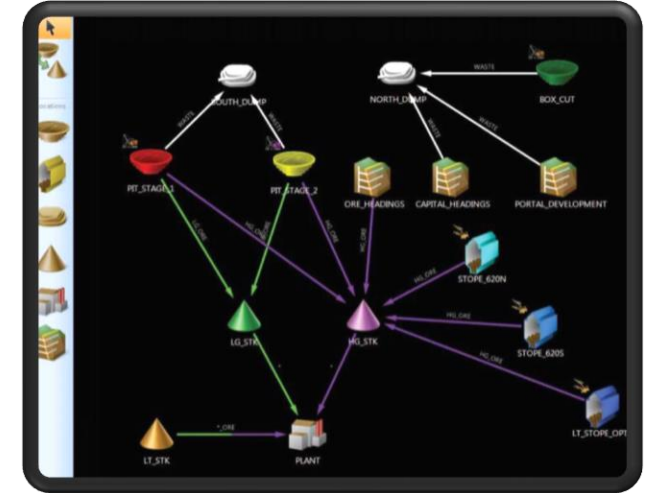
Surpac

Pit Optimizasyonu



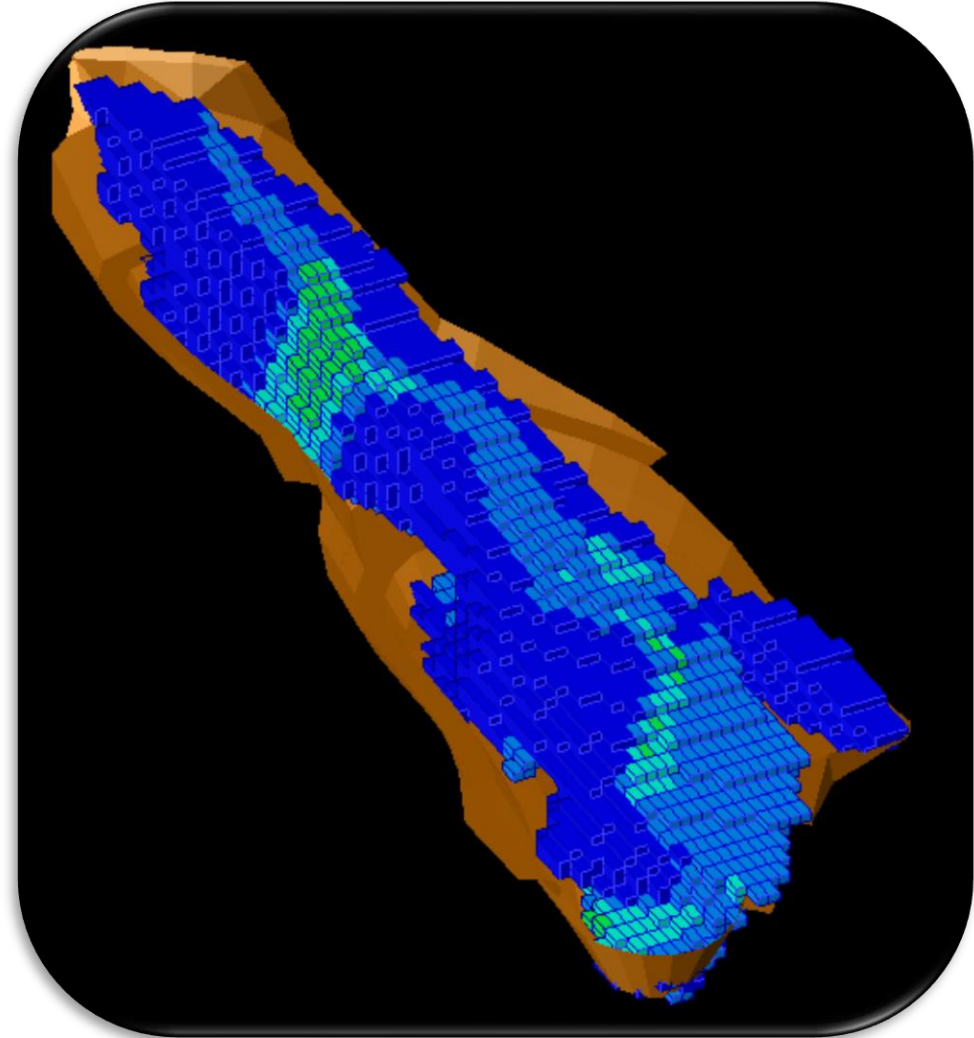
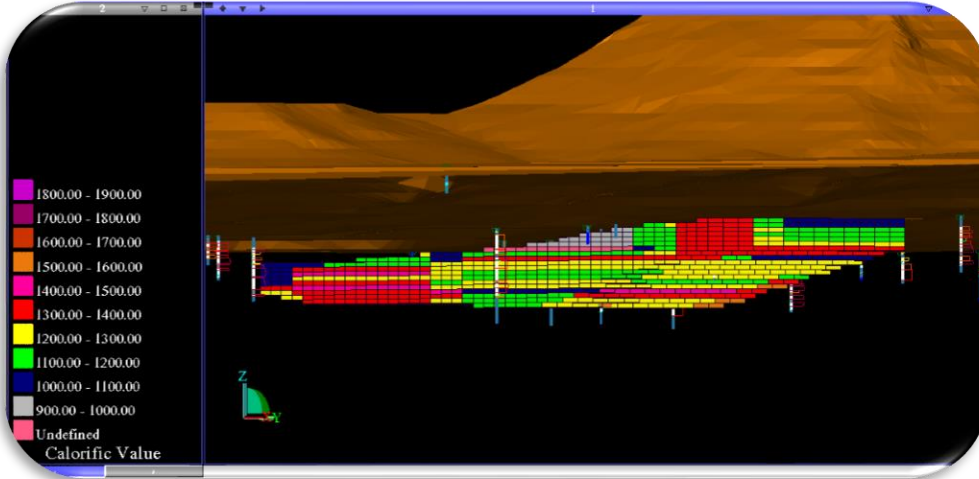
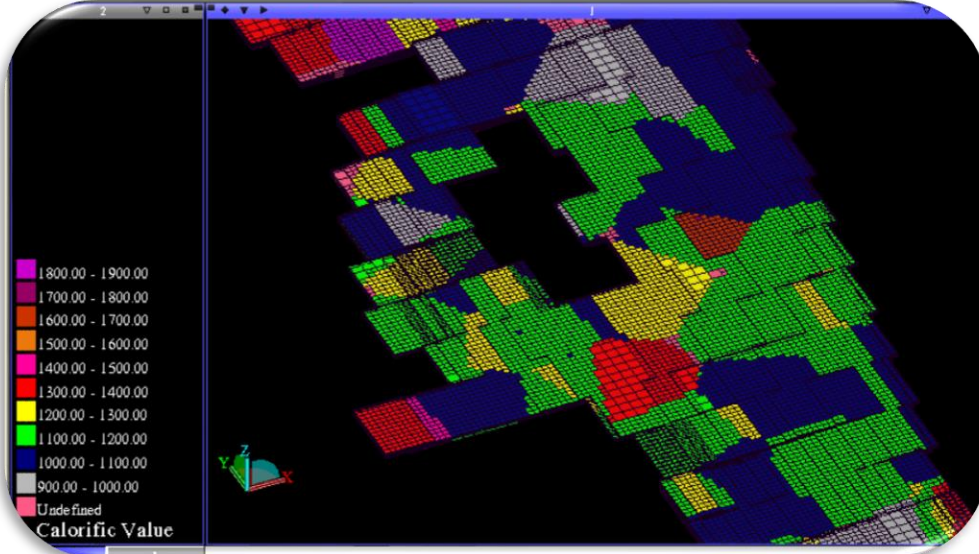
Whittle

Üretim Planlama



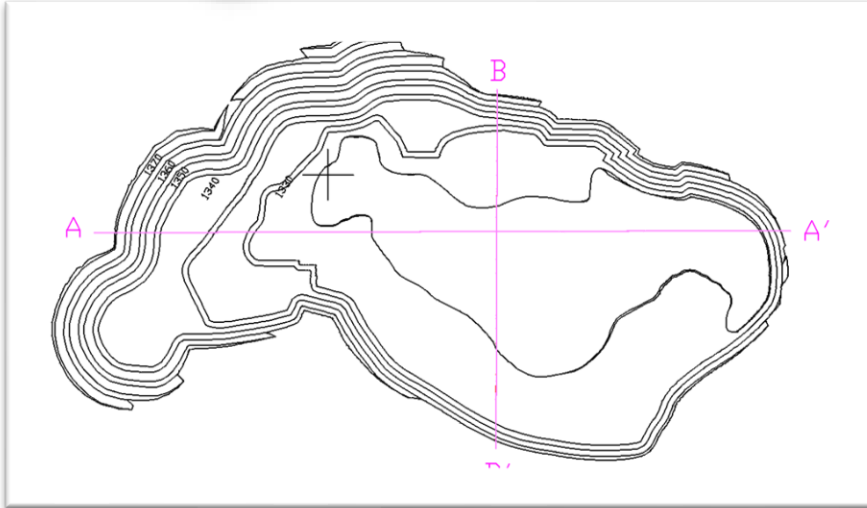
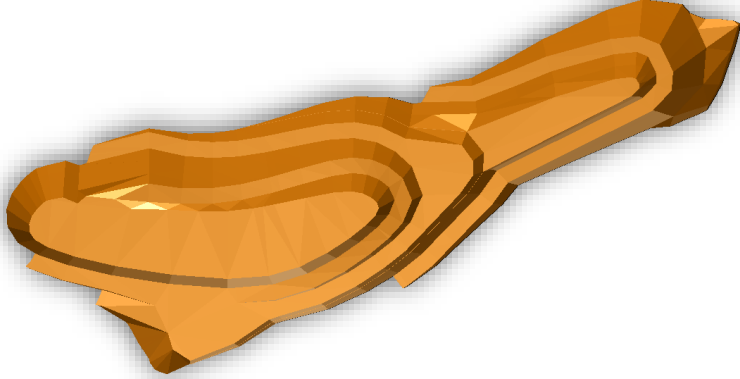
MineSched

Kaynak & Rezerv Modelleri

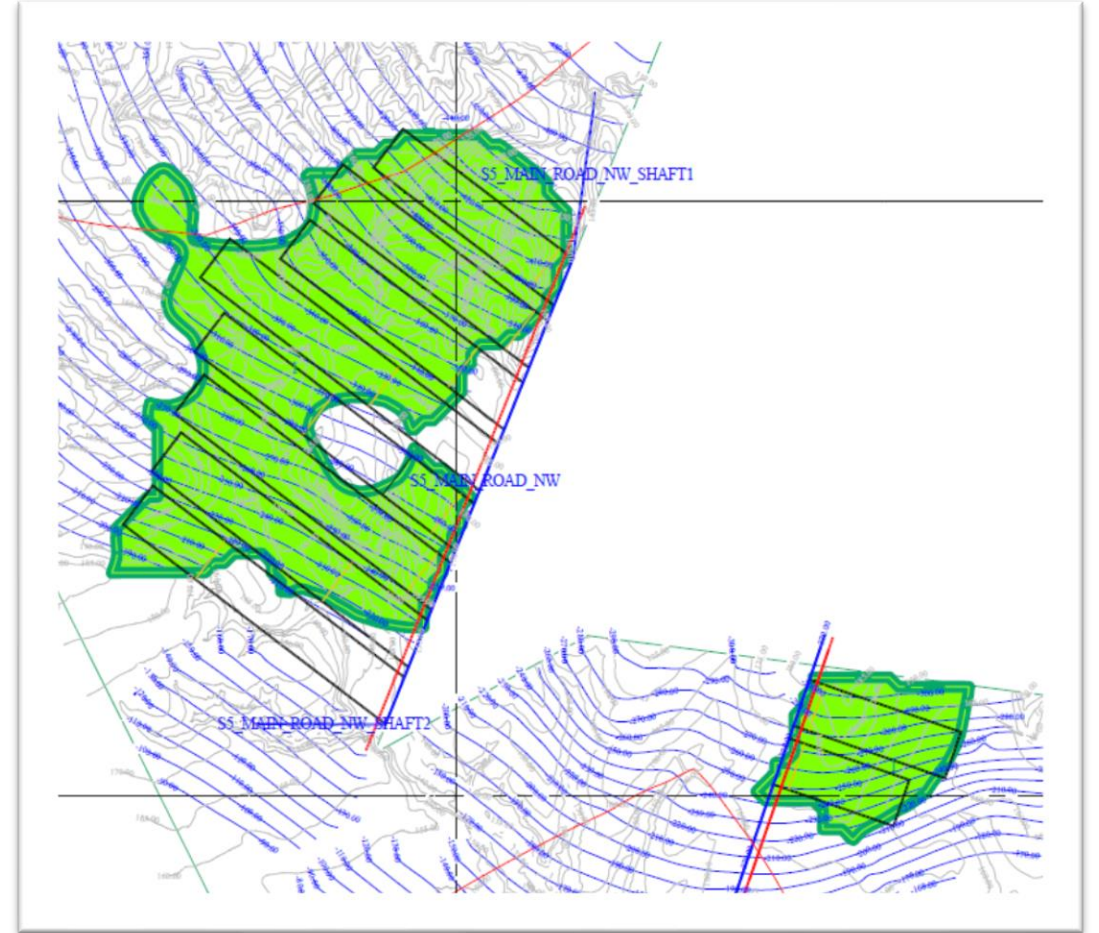


Nihai Maden Tasarımı

Açık Ocak Maden Tasarımı

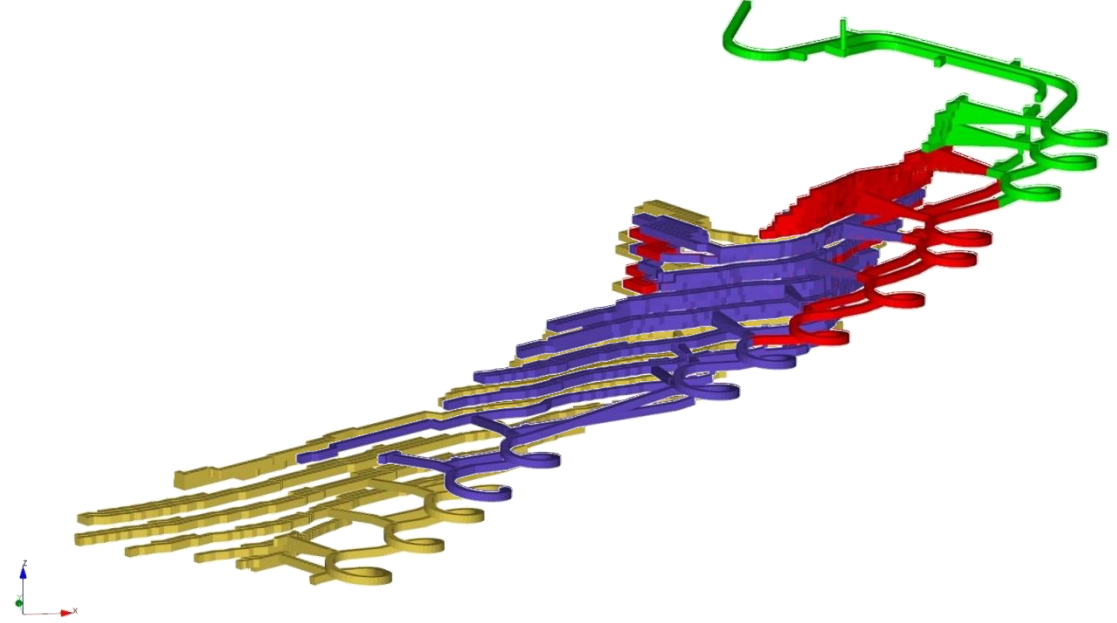
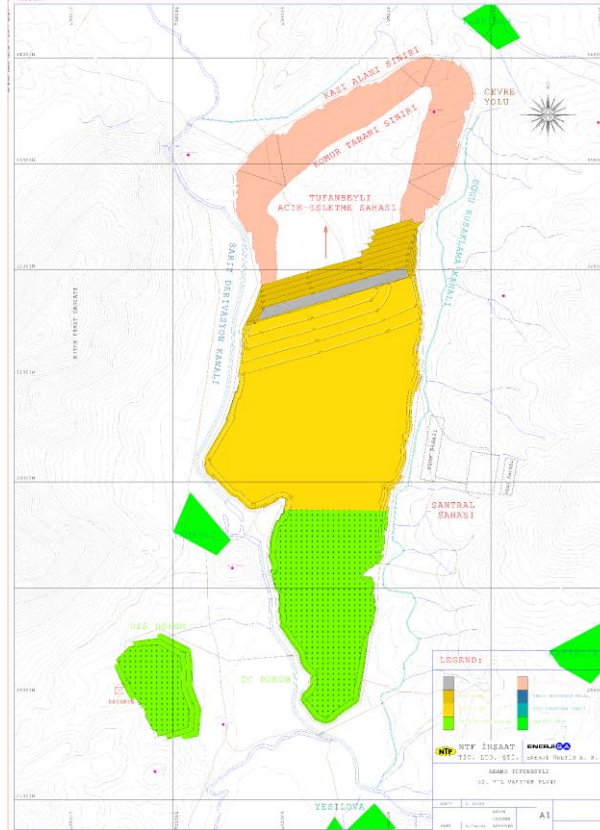


Yeraltı Maden Tasarımı



Kömür, Altın ve Diğer Metalik Cevherler, Endüstriyel Mineraller

Maden Ömrü Boyunca Üretim Planlaması



Kömür, Altın ve Diğer Metalik Cevherler, Endüstriyel Mineraller

Temel Mühendislik ve Tesis Tasarımı



Detay Mühendislik Entegrasyonu

İş birliği yaptığımız şirketler ile

Kazı-Dolgu İşleri

İnşaat-yapısal

Mimari

Çelik (yapısal ve platform)

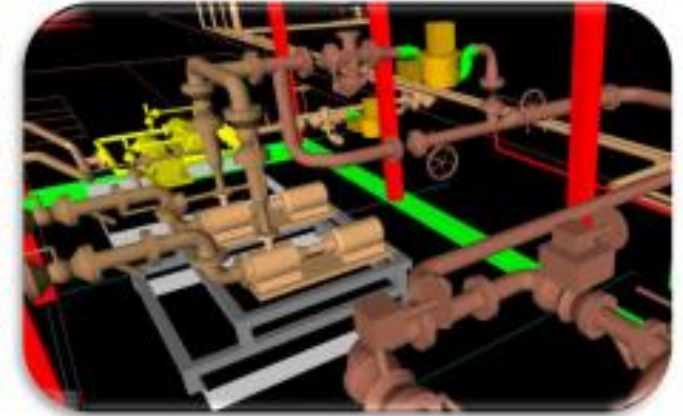
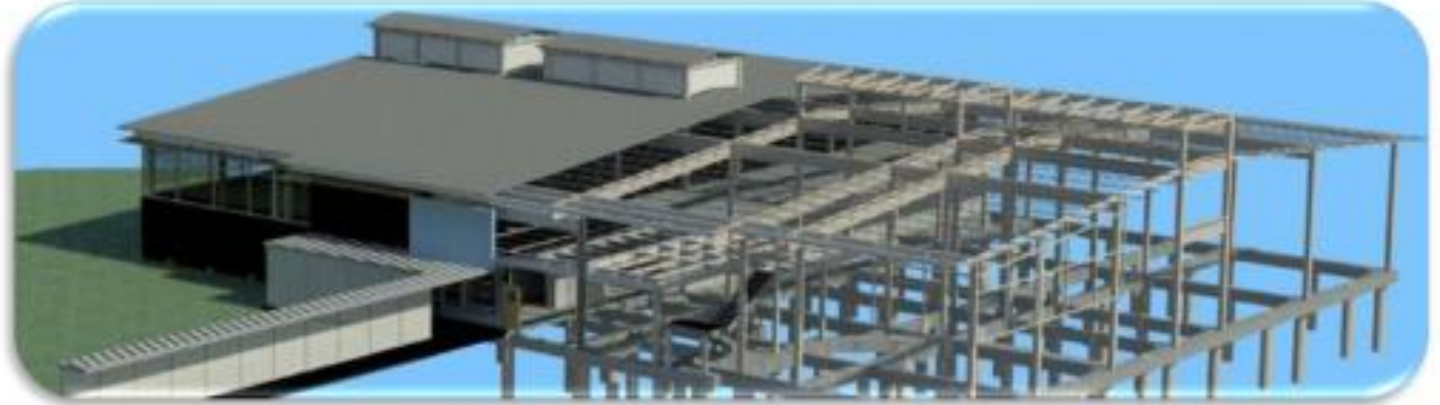
Mekanik ve Plaka

Elektrik ve Otomasyon

Borulama

HVAC/İklimlendirme

Bina Ofis, Tesisat ve Elektrik Hesapları



Odit ve Optimizasyon

Numune Alma ve Ölçüm

Cevher spesifik kinetik parametrelerin bulunması (gerekli olanlar)

Tesis-ekipman işletme parametreleri analizleri

Tesis en iyi çalışma koşullarının önerilmesi

Sistemdeki ekipmanların her birine özel optimum işletme parametre değerleri (bilya boyutu, besleme, % katı miktarı gibi) ortaya konmaktadır,

Sistem spesifik grafiklerden gelecek için tahmin yapılabilmektedir. Örneğin, belli bir değirmenin kendisine özel, güç-lifter profili-doluluk grafiği ortaya konabilmektedir,

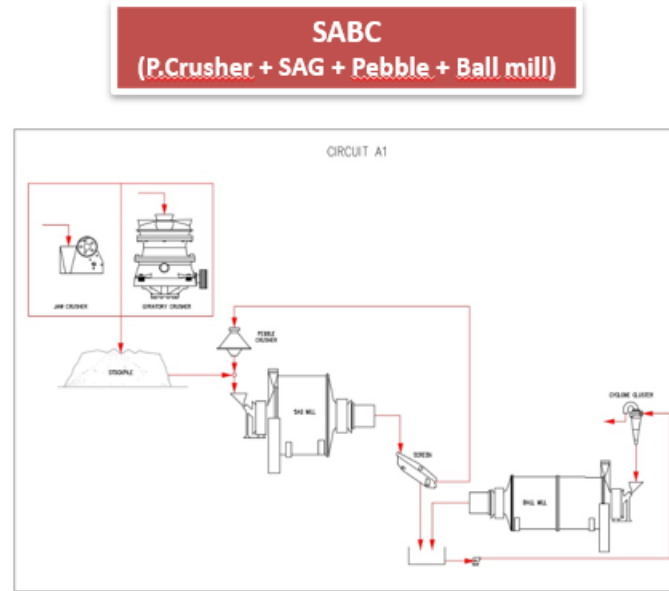
Daha verimli bir sistem için gerekli adımlar, optimizasyon için öneriler olarak sunulmaktadır,

Öneriler (Müşteri veya MPES tarafından) uygulandıktan sonra ölçümler aynı bazda yapılmakta ve durum tekrar değerlendirilmektedir. Optimum parametreler ışığında sistem enerji ve sarf tasarrufu OPEX'e 5-15% arasında olumlu olarak yansiyabilmektedir.

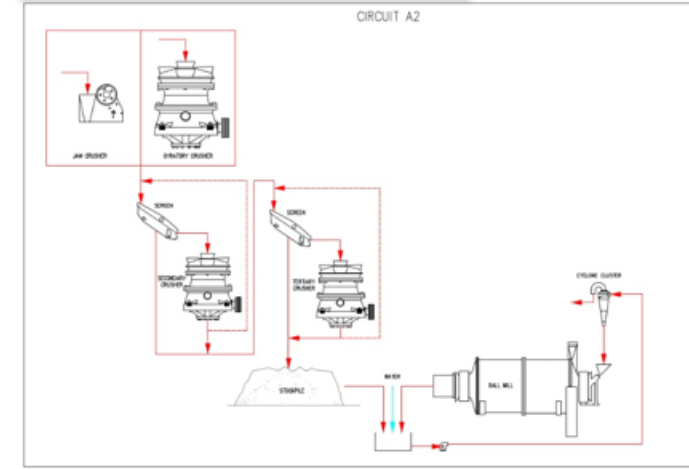


Trade-off

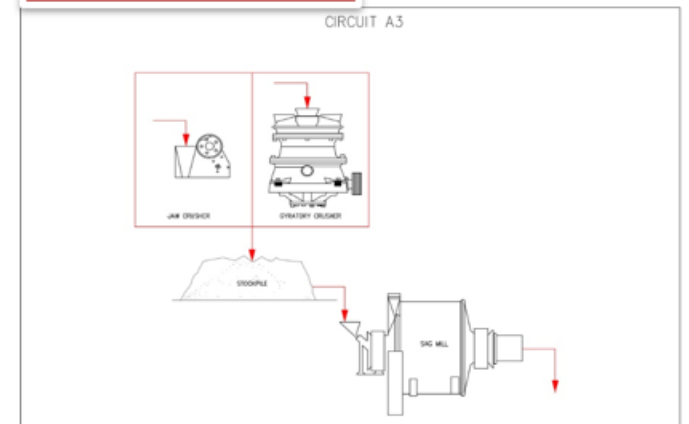
Design Criteria		
Parameter	Unit	Value
General		
SG	ton/m3	2.6
Annual Design Throughput	ton / year	10,000,000
Number of Working Days	day / year	300
Number of Shifts	shift / Day	3
Shift Availability	%	90
F100	mm	600
P80_Jaw-Gyratory	mm	150
P80_Secondary	mm	50
P80_Tertiary	mm	16
Ball (L/D)		1.7
SAG (L/D)		0.6
Bond		
Cwi		18
Ai	g/ton	0.35
Bwi	kwh/ton	15.08
SMC		
Mia	kwh/ton	14.51
Mic	kwh/ton	5.32
Mib	kwh/ton	27.74
Bond		
Cwi		18
Ai	g/ton	0.35
Bwi	kwh/ton	15.08
SAG Design Testing		
ms	gram	6961
revs	revolution	1841
MacPherson		
Wmac	kwh/ton	17.4



CC + Ball Mill
(primary+secondary+tertiary
crusher+ball mill)



SS SAG
(P.Crusher + SAG)



Ref: Tuzcu, T., Size Reduction Trade-Off Software, PERU / Lima /, Comminution 2019, May 30,
2019. (Online Seminar)

Saha Hizmetleri (Yapım-Devreye Alma Yöntemi) - PCM

Satın alma sürecinden kuru ve yaş devreye almaya kadar tüm ofis ve saha yönetimi

RFI

- Bilgi Talebi

RFQ

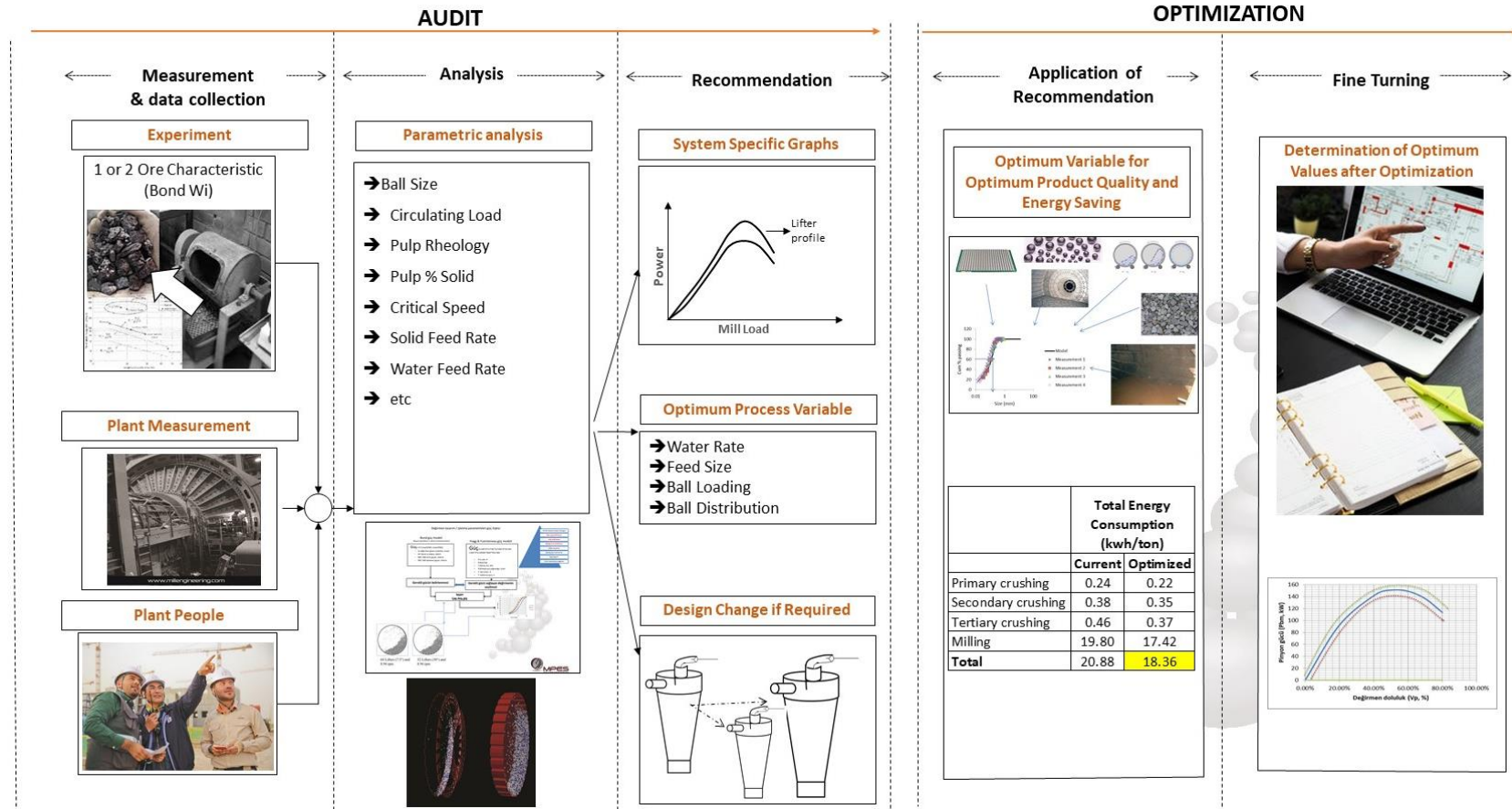
- Fiyatlandırma Talebi

RFP

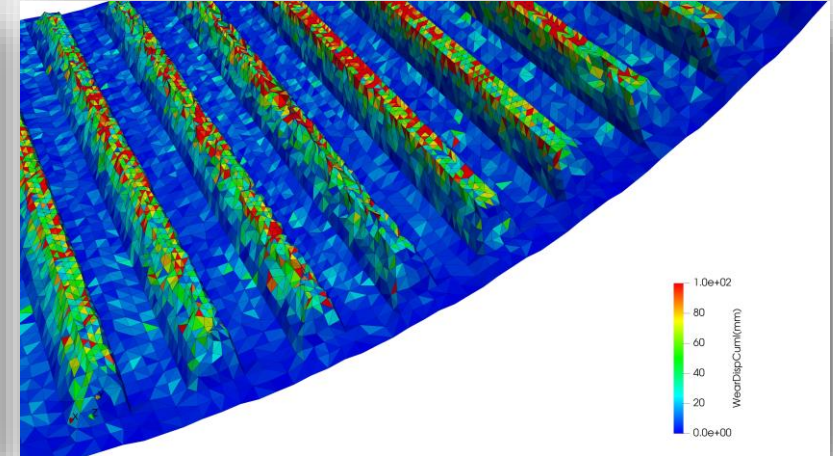
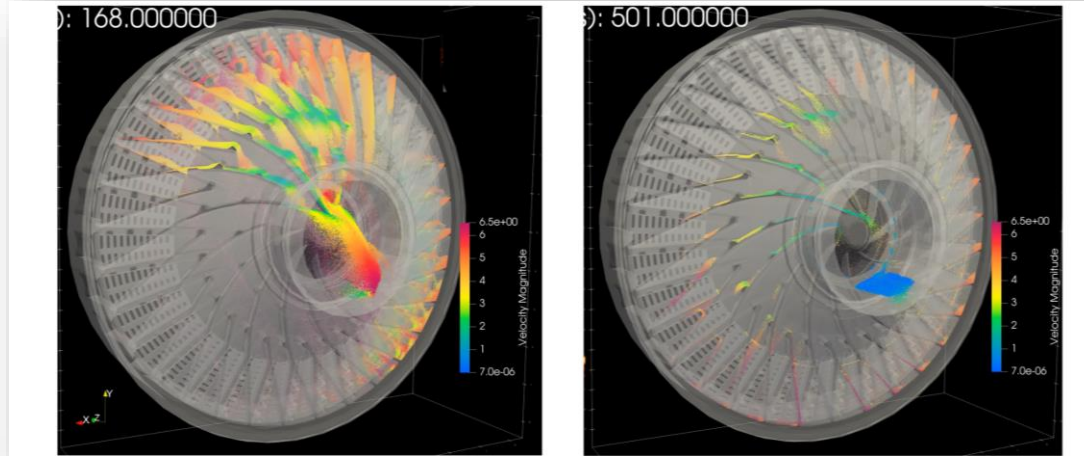
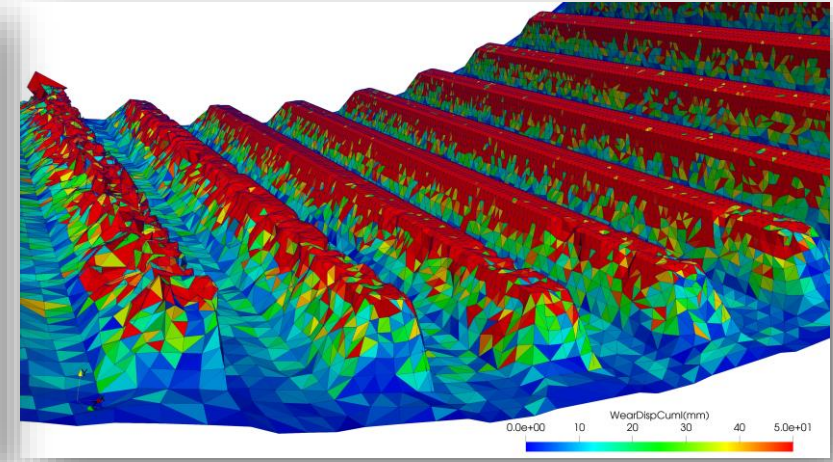
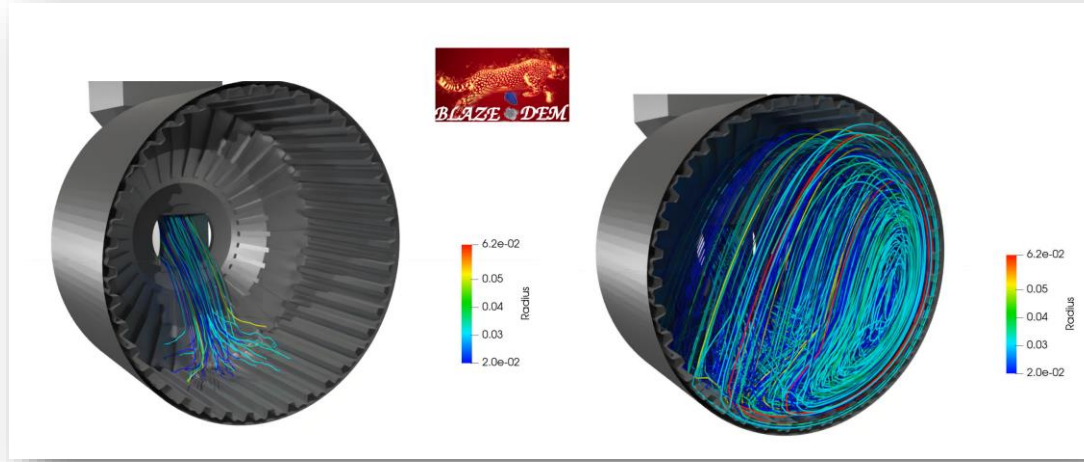
- Teklif Talebi
- Detaylı teknik spesifikasyonları içerir



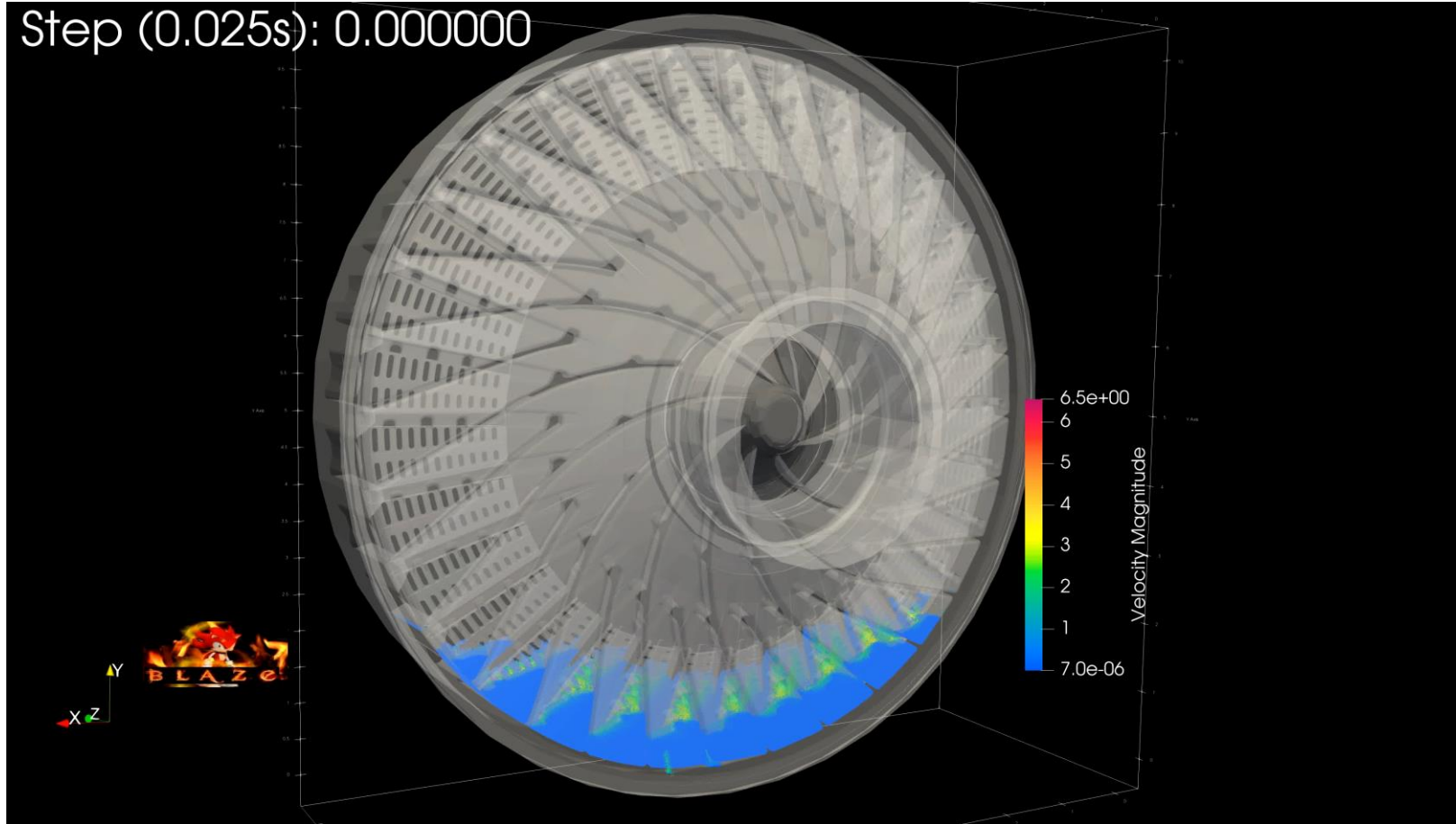
Tesis Optimizasyonu



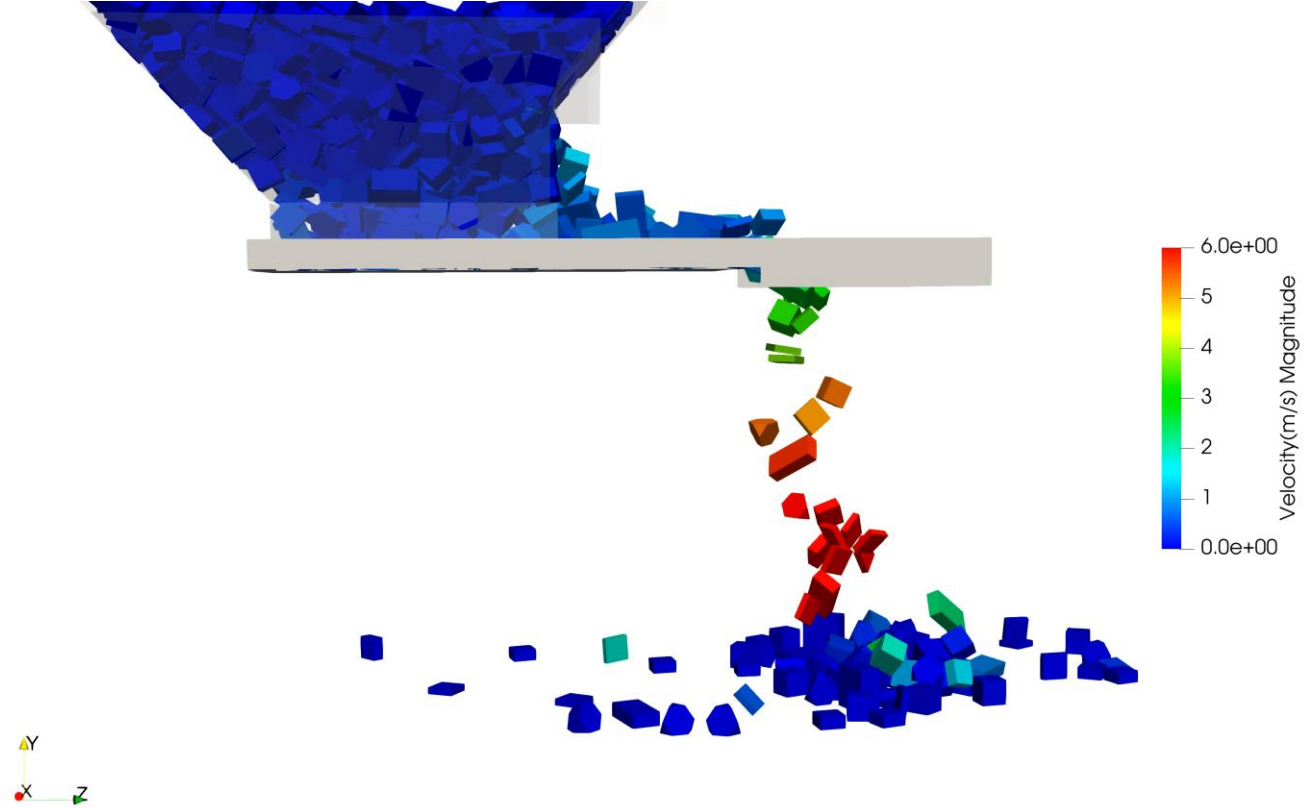
Modelleme > DEM > Değirmen



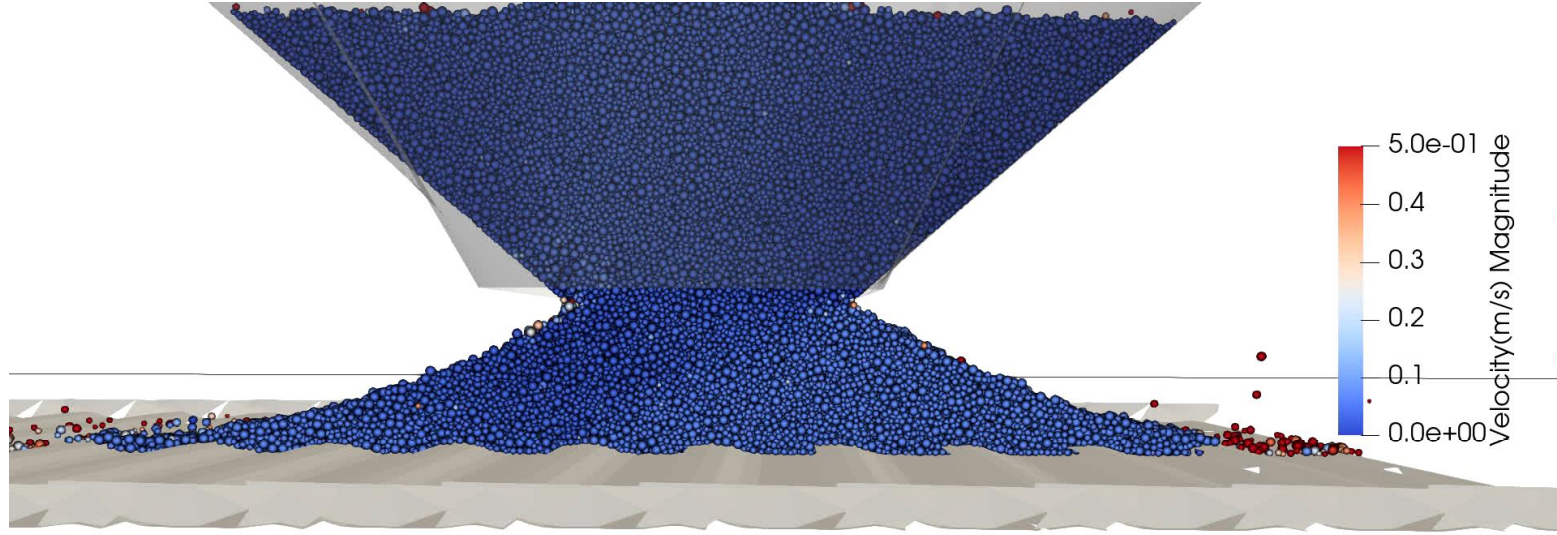
Modelleme > DEM > Değirmen



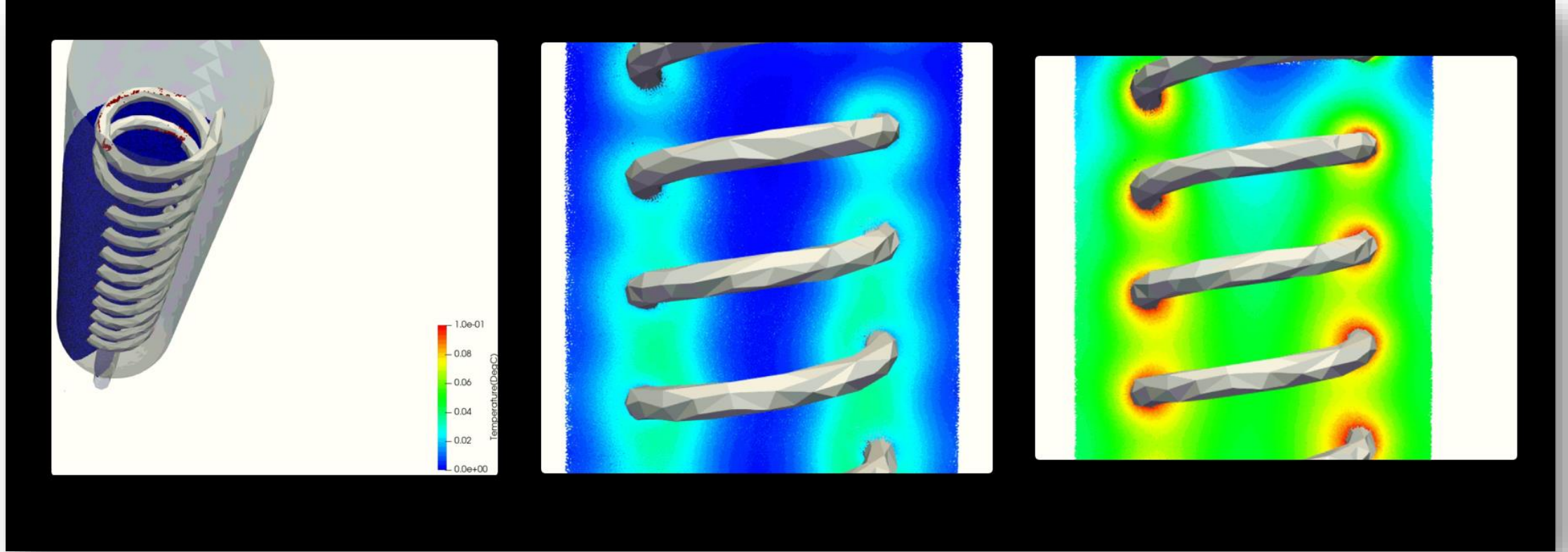
Modelleme > DEM > Şut, Apron



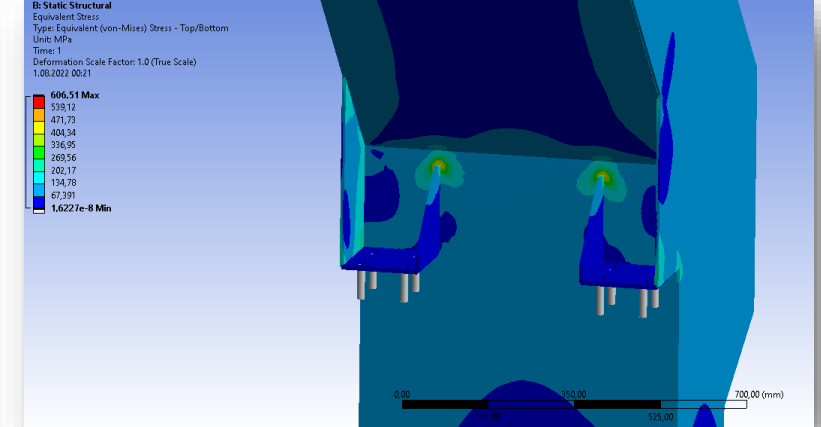
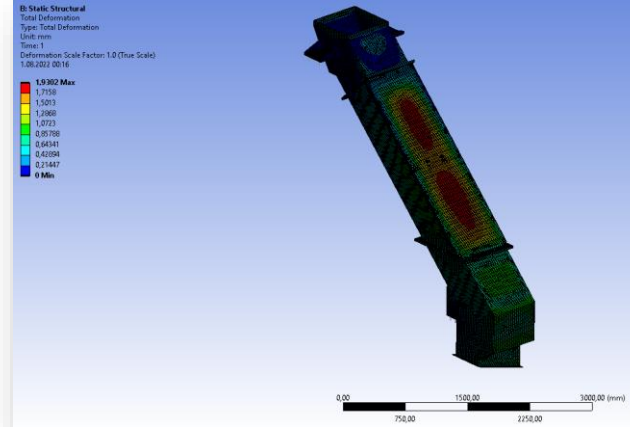
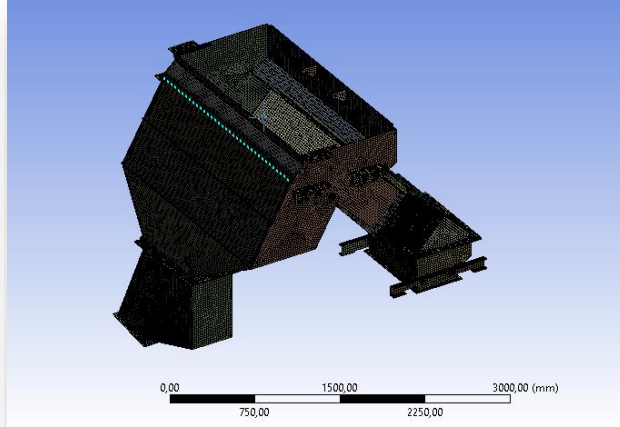
Modelleme > DEM > Silo



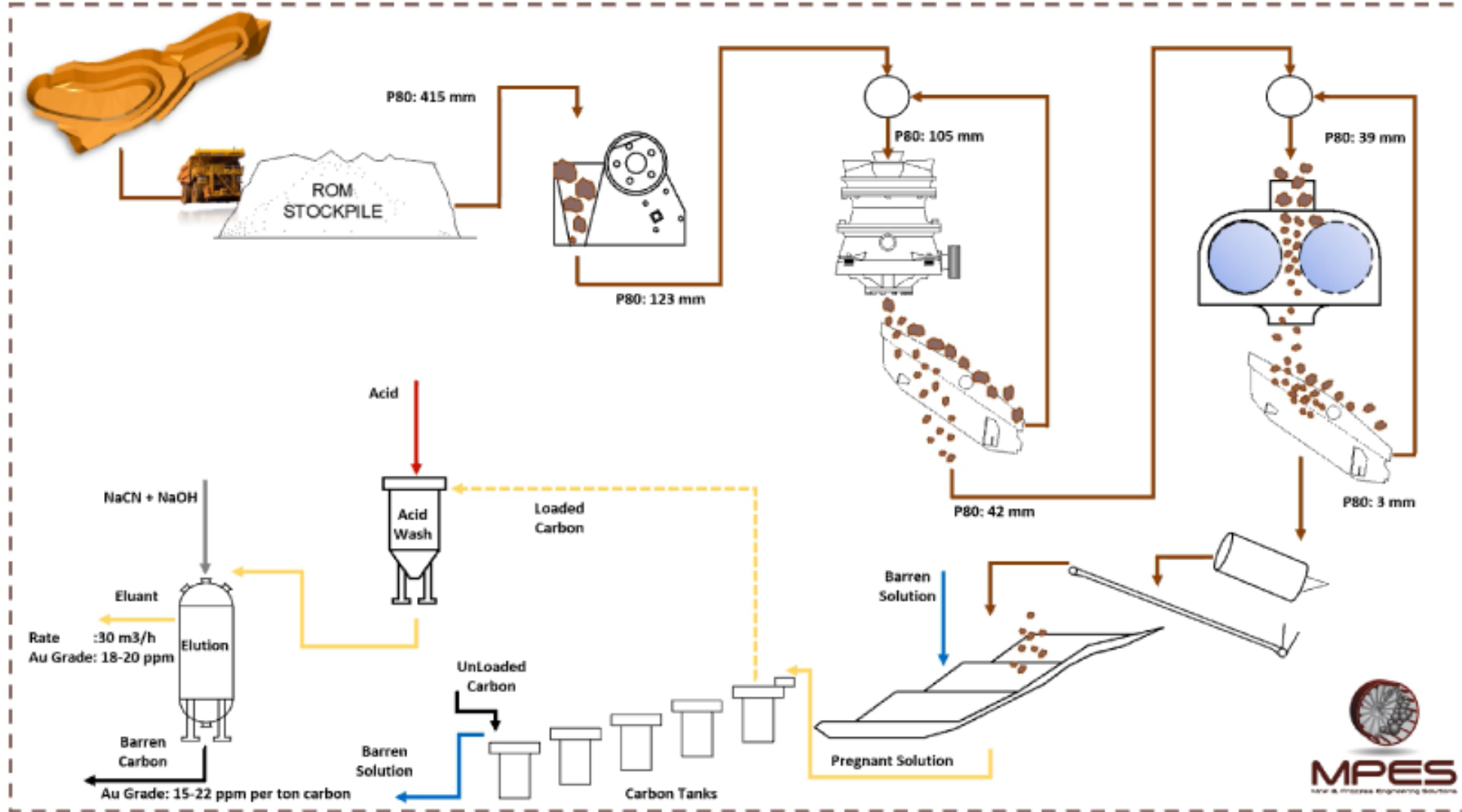
Modelleme > DEM > Isı Transferi



Modelleme > FEM > Şut



Kütle ve Malzeme Balansı



Endüstriyel Eğitimler

Katılımcı Firma

MPES
«SURPAC™ Maden Tasarımı» Eğitimi
23-27 Mayıs 2022

Delta
«Delta Star Enerji ve Madencilik»



MPES
MINE & MINERAL ENGINEERING SOLUTIONS

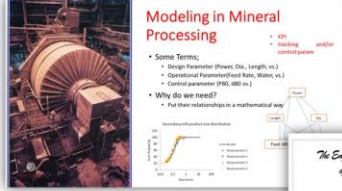
Katılımcı;

WEHR

MPES
«Cevher Hazırlamada Modelleme ve Simülasyon Kullanımı» Çevrimiçi Eğitimi
21-22 Ekim 2020

Modeling in Mineral Processing

- Some Terms;
 - Design Parameter (Power, Size, Length, etc.)
 - Operational Parameter (Feed Rate, Water, etc.)
 - Control parameter (P80, 90% etc.)
- Why do we need it?
 - Functional relationships in a mathematical way




MPES
MINE & MINERAL ENGINEERING SOLUTIONS

CEVHER HAZIRLAMADA MODELLEME & USIMPAC

YILMADEN EĞİTİMİ
Şubat 2020 & Mönveçlik-Ankara



MPES
MINE & MINERAL ENGINEERING SOLUTIONS



Katılımcılar;

esan

MPES
«Cevher Hazırlamada Modelleme ve Simülasyon Kullanımı» Çevrim İçi Eğitimi
6-7 Ekim 2021

Modeling in Mineral Processing

- Some Terms;
 - Design Parameter (Power, Size, Length, etc.)
 - Operational Parameter (Feed Rate, Water, etc.)
 - Control parameter (P80, 90% etc.)
- Why do we need it?
 - Functional relationships in a mathematical way

MPES
MINE & MINERAL ENGINEERING SOLUTIONS



Yazılım Ortaklıkları



<https://www.caspeo.net/>

USIMPAC

BILCO

ECHANT



<https://fluidflowinfo.com/>



<https://www.3ds.com/>

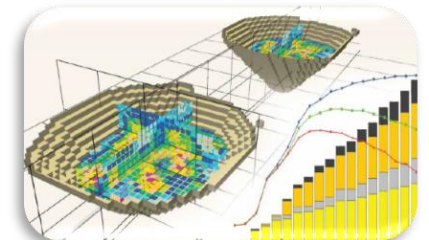
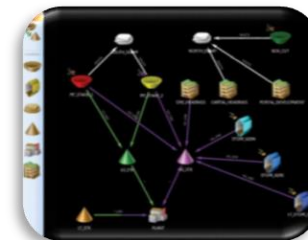
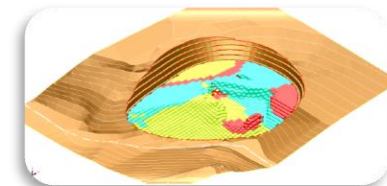
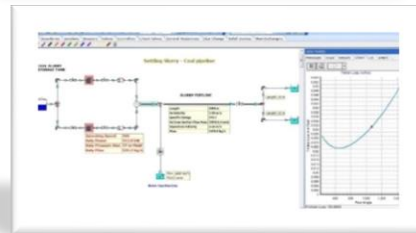
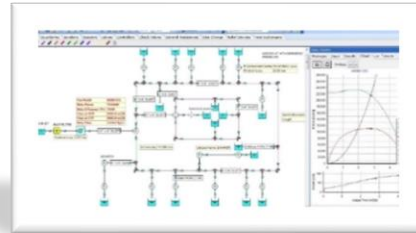
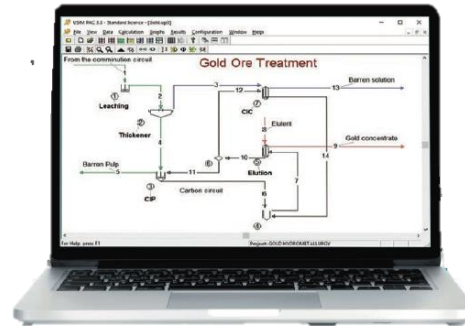
Surpac



MineSched



Whittle



MPES Yazılımları



Choose Alternatives to Start Calculating

Alternative 1
Primary Crushed SABC

See an Operatory smelter
SAG Mill
Public Crusher
Ball Mill

Alternative 2
Conventional Crushing Ball Milling Circuit

See an Operatory smelter
Secondary Crusher
Tertiary Crusher
Ball Mill

Alternative 3
Primary Crushed SS SAG

See an Operatory smelter
SAG Mill

Alternative 4
Conventional 3 Crushing Rod-Ball Milling

See an Operatory smelter
Secondary Crusher
Tertiary Crusher
Rod Mill
Ball Mill

Start



Hertz Collision SIM



PBM SIM

accumulation = Input - Output + Net Generation

$$\frac{dN_i}{dt} = (Q_i - Q_{i+1} + G_i) - \sum_{j=i}^{\infty} \frac{dN_j}{dt} \quad \frac{dN_i}{dt} = -S_i N_i + G_i$$

Mining & Off-highway Trucks	Amount	Unit	Unit Price	Cost
Truck No.1	48.25	1/hr	0.95	29673.96
- Fuel	2.88	\$/hr		7927.22
- Lubricating Oil	1.04	\$/hr		2859.29
- Tires	29.15	TL/hr	40.000	11679.80
Equipment Operator Cost				14702.05
Truck No.2	48.25	1/hr	0.95	29624.26
- Fuel	2.87	\$/hr		7874.82
- Lubricating Oil	1.07	\$/hr		2943.67
- Tires	29.15	TL/hr	40.000	11643.77
Equipment Operator Cost				14702.07



MES Grinding Ball Calculator

Ball Diameter	Volume	Weight	Unit Volume Weight	Unit Weight	Total Volume	Total Weight
42	107.00	0.23	48.48	48.51	1248	60.68
40	100.00	0.20	45.37	45.37	1200	54.44
38	90.00	0.18	39.84	39.84	1080	42.83
36	80.00	0.16	35.23	35.23	960	33.82
34	70.00	0.14	30.54	30.54	840	25.67
32	60.00	0.12	26.78	26.78	720	19.24
30	50.00	0.10	23.84	23.84	600	14.29
28	40.00	0.08	21.62	21.62	480	10.39



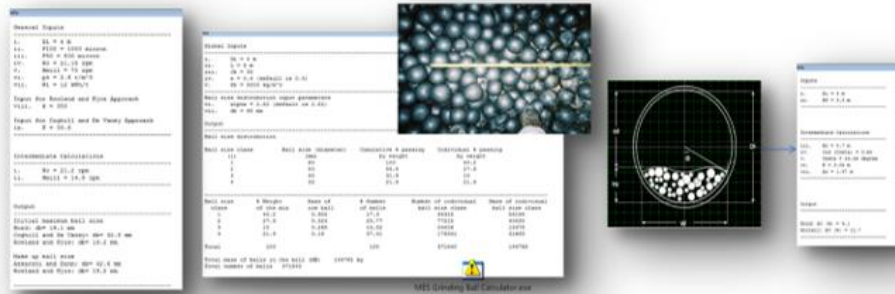
FTD SIM



GrindSim

GrindSim (MPES Yazılımı, Menşei Türkiye)

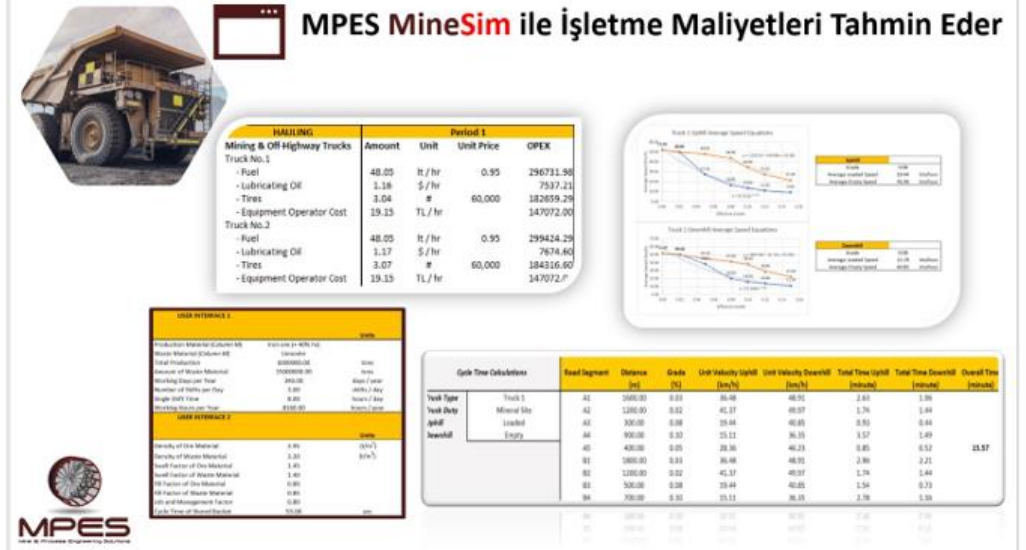
Bilyalı ve çubuklu değirmen boyutlandırması yapar, doluluk oranı %, bilya % boyut dağılımı, yeni eklenecek bilya boyutunu hesaplar.



MineSim

MineSim (MPES Yazılımı, Menşei Türkiye)

Whittle veya Surpac gibi tasarım ve planlama yazılımlarından aldığı veriler ile filo seçimi, yatırım ve işletme maliyeti tahmini simülatörü olan MPES yazılımıdır.



BlazeDEM

BlazeDEM (GPU accelerated DEM for milling Automation, Menşei Güney Afrika-İngiltere)

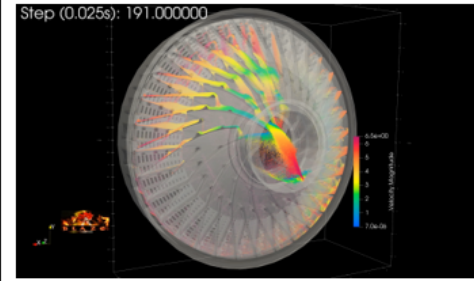
Aslen parçacık fizikçisi olan Dr.Nicolin Govender, cevher hazırlamada ekipman modellemesi konusunda uzmanlaşmıştır. Karmaşık kompüsyonel işlemleri aylar mertebesinden saatler mertebesine indiren yöntemler geliştirmiş ve dünyaya bu konuda çağ atlatmıştır. Bu yöntemleri uyguladığı DEM yazılımı olan BlazeDEM, bu çalışmada kullanılacaktır. BlazeDEM piyasada mevcut muadillerinden ortalama 10 kat daha hızlıdır.

Kullanım alanları

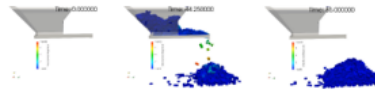
Ana kullanım amacı öğütme lifter ve pülp lifter tasarımı olmakla birlikte MPES Mühendislik olarak DEM yöntemini ayrıca, şut, hopper, bant ve titreşimli besleyici gibi cevher hazırlama endüstrisinin yapı taşı ekipmanlarda kullanılmaktadır. Hem tasarım hem de optimizasyon için çok etkili bir araç olduğunu görmekteyiz. Son olarak yaptığımız bir hopper tasarım ve optimizasyon çalışmasında aşağıdaki sonuçları elde ettik:

- Statik durumdayken yük dağılımı,
- İlk harekete başladığındaki yük dağılımı,
- Titreşim sabitken yük dağılımı,
- Aşınma için etken kesme kuvvet noktaları,
- Farklı geometrilerin sonucu olarak farklı ton/saat akış hızı tahmini,

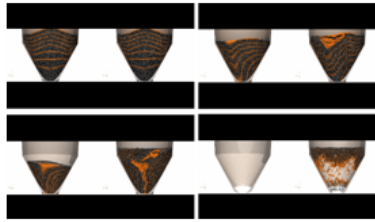
BlazeDEM



BlazeDEM ile değirmen pülp lifter tasarımı



BlazeDEM ile hopper tasarımı

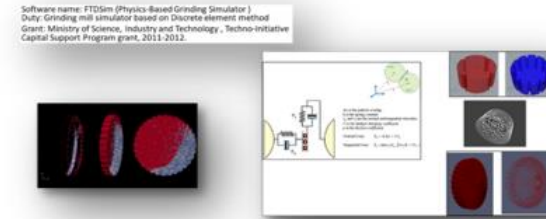


BlazeDEM ile silo tasarımı

FTDSim

FTDSim (MPES Yazılımı, Menşei Türkiye)

Cevher hazırlamada onlarca tesis tasarımı ve optimizasyon tecrübesi olan Dr.Tuğcan Tuzcu, ürün tane boyu modellemesi ve DEM konularında uzmandır. DEM konusundaki uzmanlığı DEM'in en karmaşık uygulaması olan değirmenler üzerinedir. Onun yanında silo, şut, hopper gibi sistemlerinde modellemesini yapmaktadır. Profesyonel mühendis olan Tuzcu'nun birçok bankable fizibilite çalışması mevcuttur.



FTDSim ile SAG değirmen lifter tasarımı

MPES Ağırlık Düşürme Test Cihazı

Düşme Yüksekliği: 5-120 cm

Özgül Kırma (Darbe) Enerjisi: 0.02-3 kWs/ton

Cevher Boyutu: 2-50 mm

Ağırlıklar: 1,5,10 kg

MPES_DW®



MPES Tork Metreli Bilyalı Değirmen

Motor Gücü: 4 kW

Değirmen İç Çapı: 380 mm

Değirmen Boyu: 570 mm

Kritik Hız: 68.6 d/dk

Devir Aralığı: 14-62 d/dk

Tork Sensörü: 500 Nm

Astar : Kauçuk Kaplama

Kaldıraç Boyutu: 15x15x570 mm



MPES_PBall®

MPES Tork Metreli SAG/AG Değirmen

Motor Gücü: 7.5 kW

Değirmen İç Çapı: 1200 mm

Değirmen Boyu: 300 mm

Kritik Hız: 38.6 d/dk

Devir Aralığı: 8-35 d/dk

Tork Sensörü: 500 Nm

Astar : Kauçuk Kaplama

Kaldıraç Boyutu: 70x70x300 mm

MPES_PSAG®



MPES Yüksek Basıncılı Merdaneli Değirmen

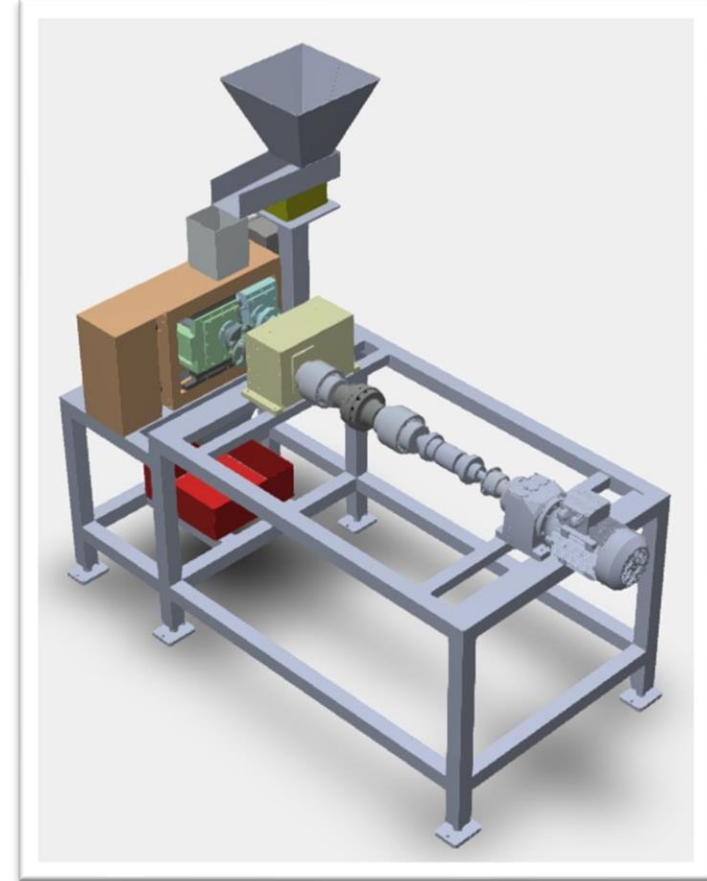
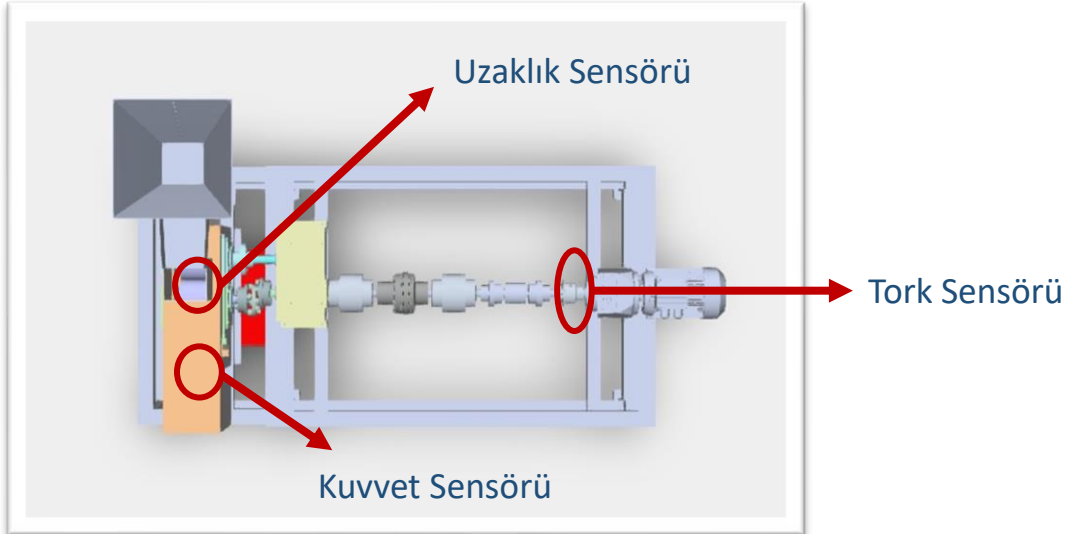
Kapasite: 1 ton/saat

Tork Sensörü: 1000 Nm

Motor Gücü: 40 HP

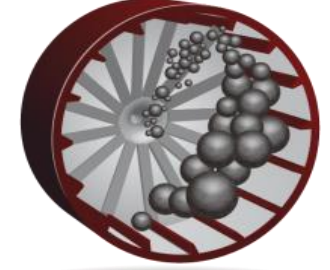
Maks Spesifik Kuvvet 6 N/mm²

Sensörler: Tork, Kuvvet, Güç, Yer Değiştirme



MPES_RUTPGR®

Teşekkürler...



MPES

Mine & Process Engineering Solutions

www.mpes.com.tr

