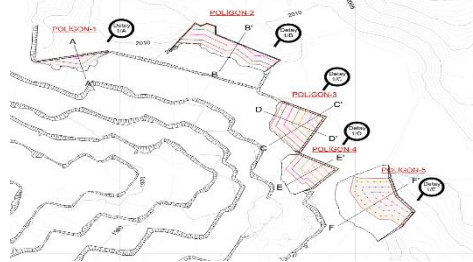
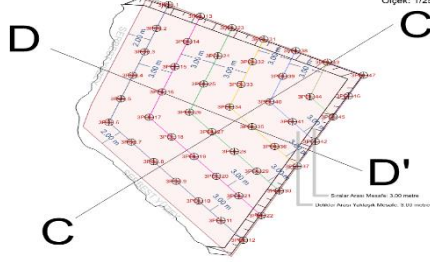


ALFAELEKTROMETAL VE SAVUNMA
SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ



AÇIK OCAK MERMER İŞLETMECİLİĞİNDE PİROTEKNİK KAYA KIRICI KULLANIMI HAKKINDA

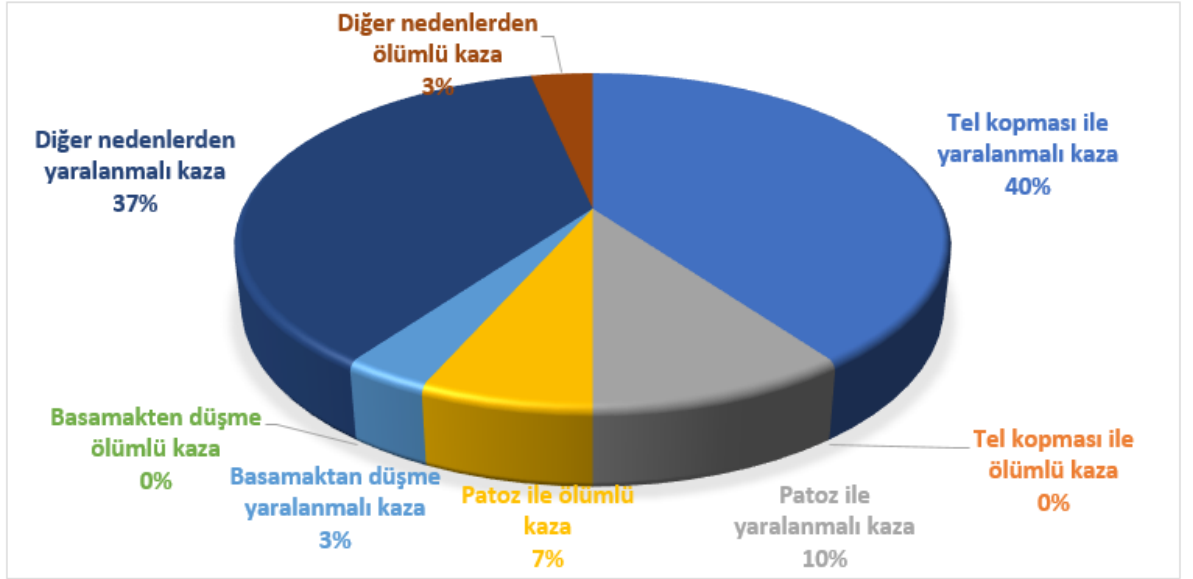


1. Mermer Ocaklarında Piroteknik kaya kırıcı ile üretimin önemi :

Açık ocak maden işletmeciliğinde kaya kırıcı piroteknik kartuş kullanımı üretim maliyetlerini azaltmakta ve ürün kalitesini korumaktadır. Özellikle atım esnasında sadece bulunulan basamak ve altındaki basamakta, en fazla 50 m uzağa kadar uzaklaşmak yeterli olmaktadır. Bu da diğer patlayıcılardaki gibi sahanın boşaltılması problemini yaşatmamaktadır. Önemli zaman tasarrufu ile üretim hızını engellemekte ve maliyetleri düşürmektedir.

Diğer yandan emisyon patlayıcılarda sık görülen pasa arkasındaki cevhere örseleme problemi piroteknik kaya kırıcı ile ortadan kalkmaktadır. Kullandığımız Autostem kaya kırıcı kartuşlarımız dünyadaki en detaylı incelemeleri yapan Alman BAM denetleme kuruluşundan CE belgesi almıştır. Aynı zamanda ABD, Kanada, Avustralya, Güney Afrika gibi kendi standartlarını uygulayan ülkeler için de sertifikasyonları mevcuttur.

Kuşkusuz açık ocak mermer işletmeciliği yapan firmalar da yüksek maliyetler ve zaman kayıplarını en aza indirmek çok önemlidir. Bu amaçla firmalar patlayıcı maddeler kullanarak üretim yapmak istemektedirler. Ancak bu işlemleri yaparken kalite, standartlar, güvenlik ve yasal uygulamalar önemle dikkat edilmesi gereken konulardır. Bilimsel, özellikle mühendislik açısından yukarıda bahsettiğimiz standart, kalite, güvenlik ve yasal açıdan kullanımı sakıncalı maddeler işletmelere kısa zaman diliminde yararlı gibi görünmesine rağmen süreç içinde ciddi kayıplara neden olabilmektedir. Örneğin patoz tabir edilen madde, içeriği belirsiz standardı olmayan bir maddedir. Bu tür maddeler yasal açıdan üretimi, nakli ve kullanımı kontrolsüz olduğundan personel ve işletme açısından ciddi riskler ve yaptırımlara neden olmaktadır. Açık mermer ocakları ile ilgili, iş kazaları konusunda yapılan bilimsel araştırmalarda (Prof. Dr. Özgür AKKOYUN' un Mermer Ocak İşletmeciliğinde Sık Karşılaşılan İş Kazaları Üzerine İnceleme çalışması) patos ile üretimin sonuçları çarpıcı bir biçimde görülmüştür.



Sahada bir çok yaralanmalı iş kazası olmakta, ancak bunlardan sayısal olarak en çok ölümlü kazalar patos atımı sonucu olmaktadır.

Bu sebeple özellikle mermer ocaklarında üretim işlemlerinde kullanılacak piroteknik patlayıcı maddelerin kullanımı diğer yol, baraj, Tünel, temel kazısı gibi işlerde kullanılan piroteknik kaya kırıcı teknik şartname sinde kapsamaktadır. Aşağıdaki özellikleri sağlaması teknik, güvenlik ve yasal açıdan büyük önem taşımaktadır.

Alfa Elektro Metal ve Savunma San. Tic. Ltd. Şti.

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2834 Cad. No:26 Çankaya
ANKARA/TÜRKİYE

GSM: +90.532.412 95 84 Ofis +90 312 240 50 80 Faks: +90.312 240 50 81
e-mail: info@alfaelektrometal.com.tr

e-mail : koray.erdem@alfaelektrometal.com.tr





- Piroteknik kırıcı 1.4S sınıfında olup, açıkta ve toplu halde iken patlama oluşturmayacak şekilde tasarlanmış olmalıdır. Ürün kartuşlarında mutlaka güvenlik kilidi olmalı ve böylece personel, makine ve ekipmanlara risk yaratmamalıdır.
- Kartuşlar kırma işlemlerinde yüksek verim ve uygulama maliyetlerinin ekonomik olması için kendi kendini sıkılama özelliğine sahip olmalıdır.
- Kaya kırıcı kartuşlar, kayaç üzerinde tek bir frekans aralığında enerji salınımı yapmalıdır.
- Piroteknik kırıcı kartuşlar, 5,121 j/g, paketlenmiş kartuşlar 3,800 j/g detonasyon hızından bağımsız enerji dağılımlı olmalıdır. Ürünün detonasyon hızı 340 m/sn' yi geçmemelidir. Maksimum 50 metre mesafede güvenlik riski yaratmamalıdır.
- Piroteknik kırıcı kartuşlar tozdan, zararlı gazlardan, şok etkisinden arındırılmış olmalı, nitroselüloz bileşimiyle harmanlanmış olmalıdır.
- İhtiyaca göre değiştirilebilen ateşleme sistemi Elektrikli/Şok tüplü olarak, her türlü patlatma sistemiyle entegre edilebilmelidir. Uluslararası ateşleme adaptörü ile her marka kapsülle kullanım kolaylığı olmalıdır.
- Kaya kırıcı kartuşlar standart olarak elektrikli ateşleme sistemine sahip olmalıdır. Ayrıca kibrit başları kolay temini için kartuş başına 2,12A ve 0,56 ohm direnç göstermelidir.
- Kartuşlar 30 metreye kadar suya dayanıklı olmalıdır.
- Ateşleme ile devreye giren çift taraflı sıkılama mekanizması olmalıdır. Her türlü zeminde uygulanabilir olmalıdır.
- Piroteknik kaya kırıcı kartuşlar CE sertifikasyonuna sahip olmalıdır.
- Piroteknik kaya kırıcı kartuşlar 87/12028 sayılı "TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELER İLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK" çerçevesinde üretimi, depolanması, nakli ve kullanımı yapılmalıdır.

2. Yapılacak Kazı ve Üretim Çalışmalarında Piroteknik Kaya Kırıcının Hidrolik Kırıcılara Göre Avantajları

Madenlerde, inşaat temellerinde, yol inşaatlarında ve şaft kazılarında genel olarak hidrolik kırıcılar kullanılmaktadır. Ancak hidrolik kırıcılar, piroteknik kaya kırıcılarla kıyaslandığında ciddi zaman kaybı yaratmakta ve maliyetleri yine çok ciddi oranlarda arttırmaktadır. Örneğin 100.000 m³'lük bir kazı alanını hidrolik kırıcı kullanılarak çalışıldığında maliyetler yaklaşık 280.000 dolar iken aynı hacimde bir kazı işini piroteknik kaya kırıcılar kullanılarak 195.000 dolar gibi bir maliyetle proje gerçekleştirilebilmektedir. Aşağıdaki tabloda piroteknik kaya kırıcı ve hidrolik kırıcı metreküp kazı başına birim maliyeti tablosu verilmiştir. Tabloya göre Autostem Piroteknik Kaya Kırıcı Kartuş m³ başına hidrolik kırıcıya göre 0,83 \$ daha az maliyetli olup, bu az maliyete ek olarak zamandan da ciddi tasarruf sağlamaktadır.

Tablo 1. Piroteknik kaya kırıcı ve hidrolik kırıcı metreküp başına birim maliyeti tablosu

Yöntem	Birim metreküp maliyeti (\$/m ³)
Hidrolik Kırıcı	2,79 \$/m ³
Autostem Piroteknik Kaya Kırıcı	1,96 \$/m ³

Alfa Elektro Metal ve Savunma San. Tic. Ltd. Şti.

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2834 Cad. No:26 Çankaya
ANKARA/TÜRKİYE

GSM: +90.532.412 95 84 Ofis +90 312 240 50 80 Faks: +90.312 240 50 81
e-mail: info@alfaelektrometal.com.tr



e-mail : koray.erdem@alfaelektrometal.com.tr



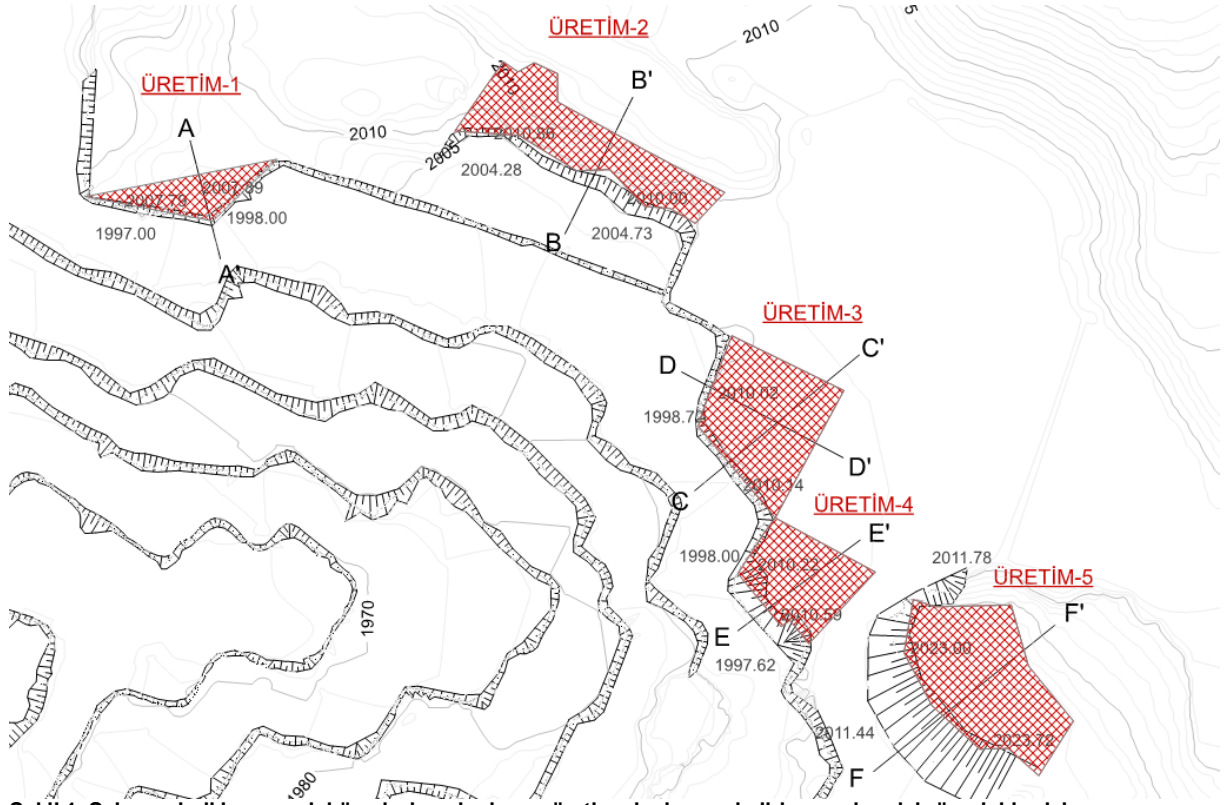
3. Açık Ocak Mermer İşletmelerinde Piroteknik Kaya Kırıcı Kullanımı Aşamaları

3.1. Planlama ve Projelendirme hizmetimiz.

Sahada kullanılacak kartuş tipi, kartuşlar için delik çapları, kartuş delik aralıkları, kartuş delik derinliği, atım sayısı, üretim termin planları ve üretim hacim hesaplamaları yapılarak ocakta piroteknik kaya kırıcı kullanılarak üretim planlanmaktadır.

3.1.1. Sahanın halihazır haritası ve 3 boyutlu modellerinin hazırlanması

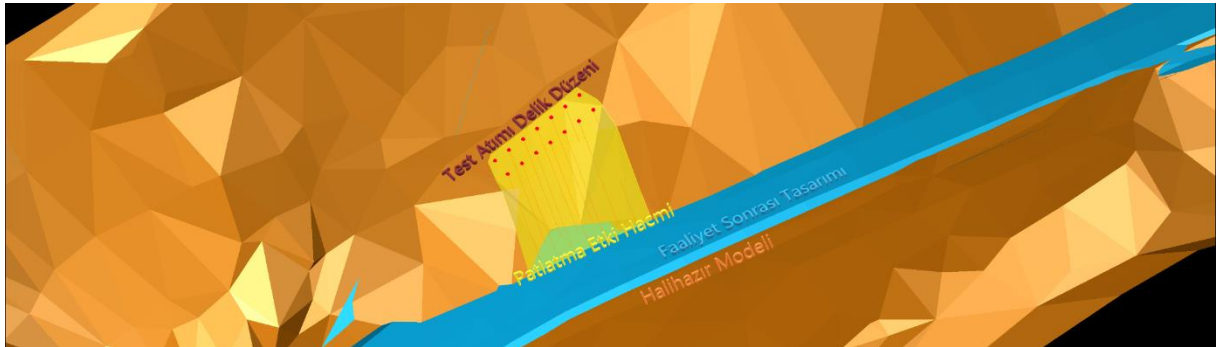
Ocak sahasının mevcutta var ise hali hazır verileri kullanılarak yok ise sahada ölçüm yapılarak, mevcut durumun 2 ve 3 boyutlu bilgisayar ortamlarına taşınması iş ve işlemleridir. Sahanın mevcut durumunu bilmemiz size en ekonomik üretim planını yapmamızı sağlayacaktır.



Şekil 1. Sahanın hali hazır verisi üzerinden planlanan üretim alanlarının belirlenmesine dair örnek bir çizim

3.1.2. Eğer gerekir ise test atımı planlanması

Sahada eğer gerek duyuluyor ise mevcut veriler kullanılarak test atımı planlıyoruz.



Alfa Elektro Metal ve Savunma San. Tic. Ltd. Şti.

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2834 Cad. No:26 Çankaya

ANKARA/TÜRKİYE

GSM: +90.532.412 95 84 Ofis +90 312 240 50 80 Faks: +90.312 240 50 81

e-mail: info@alfaelektrometal.com.tr

e-mail : koray.erdem@alfaelektrometal.com.tr

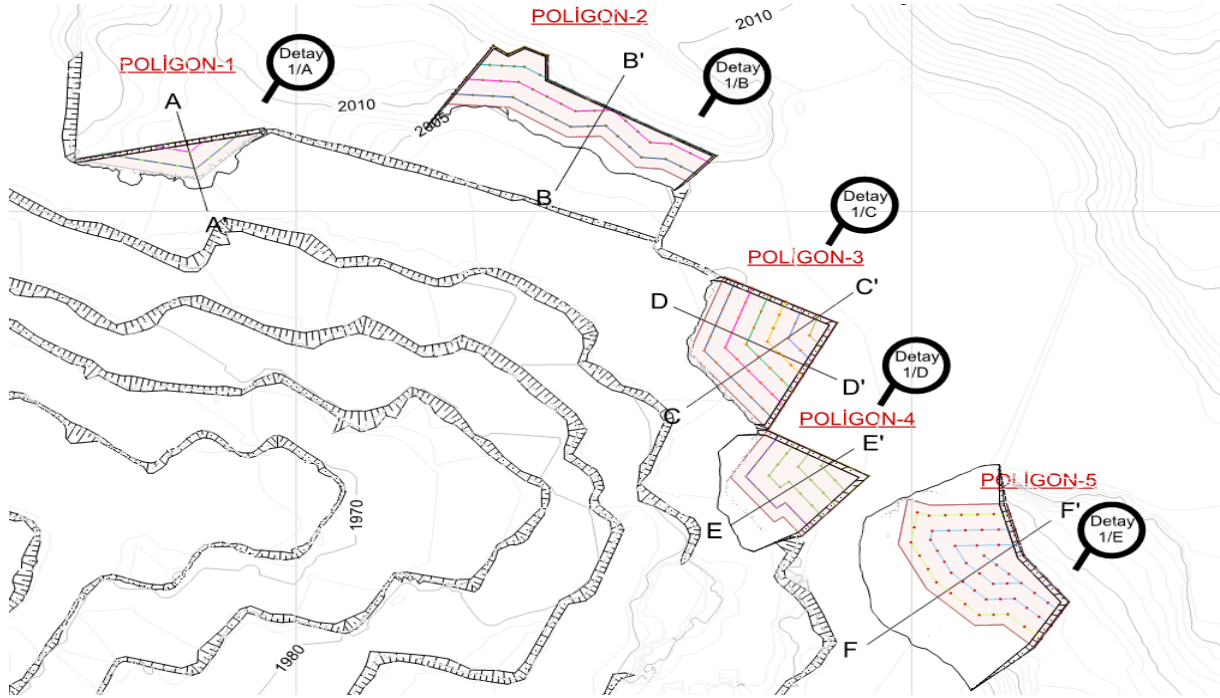




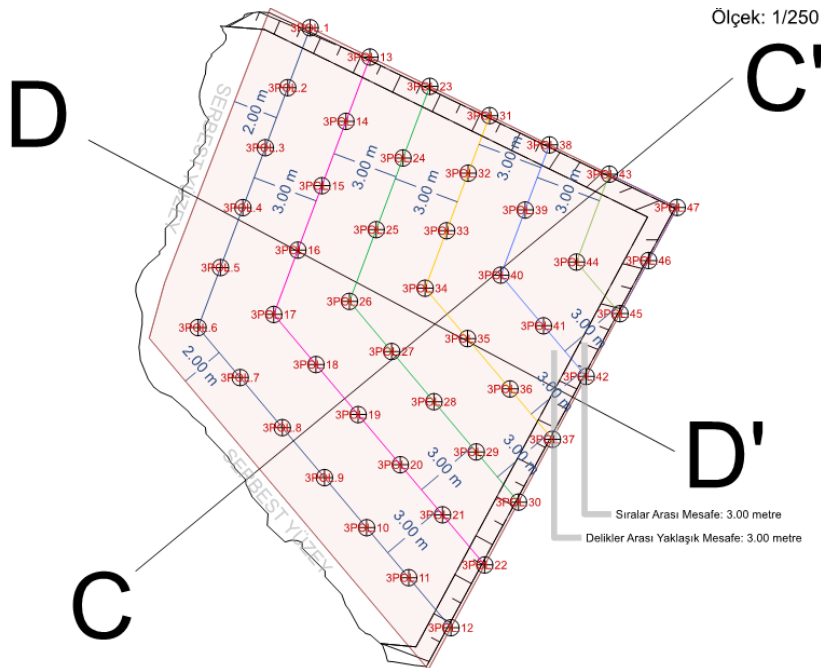
Şekil 2. Hali hazır ölçüm verileri kullanılarak oluşturulmuş 3 boyutlu model üzerinden test atımı tasarımlarının yapılmasına dair bir örnek

3.1.3. Delik düzeni tasarımlarının yapılması

Hali hazır verileri ile oluşturulan 3 boyutlu model çalışmaları üzerinden; kullanılacak kartuş tipleri, kartuşlar için delik çapları, delik ve sıra aralık mesafeleri, delik derinlikleri, atım sayıları ve kullanılarak en ekonomik kartuş hesaplamaları yapıyoruz. Yapılan bu hesaplamalar haritalandırılır, patern çizimleri yapılır.



Şekil 3. Delik düzeni çizimleri



Şekil 4. Detaylı delik düzeni çizimleri yapılarak sıralar arası ve delikler arası mesafe belirlenir



Alfa Elektro Metal ve Savunma San. Tic. Ltd. Şti.
Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2834 Cad. No:26 Çankaya
ANKARA/TÜRKİYE

GSM: +90.532.412 95 84 Ofis +90 312 240 50 80 Faks: +90.312 240 50 81
e-mail: info@alfaelektrometal.com.tr

e-mail : koray.erdem@alfaelektrometal.com.tr



Delik No	Delik Boyu	Kartuş	Delik Çapı	Kartuş Net Ağırlık
1POL.1	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.2	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.3	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.4	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.5	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.6	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.7	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.8	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.9	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.10	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.11	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.12	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.13	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.14	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.15	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.16	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg
1POL.17	9,5 metre	.... Kartuş	89 mm	1,7 kg

toplam kullanılacak kartuş sayısı: kartuş

Şekil 5. Her delik için delik boyları ve kullanılacak kartuş sayıları belirlenir

SOLID MODELLINGOBJECTREPORT
Layer Name: hacim_pol1_kazi
Elevation Interval : 1

Object: 1
Trisolation: 1
Validated = true
Status = solid

Üretim-1 Kotlara Göre Üretim Hacim Hesaplaması

Trisolation Extents
X Minimum: 589864.074 X Maximum: 589895.078
Y Minimum: 4081504.377 Y Maximum: 4081516.205
Z Minimum: 1997.050 Z Maximum: 2008.363

Volumes By Elevation

From	To	Volume	Avg. Horizontal	Area	Surface	Area	Cumulative	Volume	Cumulative	Surface	Area
1997.0	1998.0	124		124		228		124			228
1998.0	1999.0	120		120		74		244			302
1999.0	2000.0	119		119		72		363			374
2000.0	2001.0	119		119		72		482			446
2001.0	2002.0	120		120		72		602			518
2002.0	2003.0	120		120		72		722			590
2003.0	2004.0	120		120		72		842			662
2004.0	2005.0	120		120		73		962			735
2005.0	2006.0	119		119		74		1081			809
2006.0	2007.0	94		94		86		1175			895
2007.0	2008.0	37		37		98		1212			993
2008.0	2009.0	0		0		10		1212			1003
Total		1,212								1,003	

Şekil 6. Tasarım sonucu yapılacak atımdan ne kadar üretim yapılacağı kümülatif olarak detaylı hesaplanır

Alfa Elektro Metal ve Savunma San. Tic. Ltd. Şti.

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2834 Cad. No:26 Çankaya

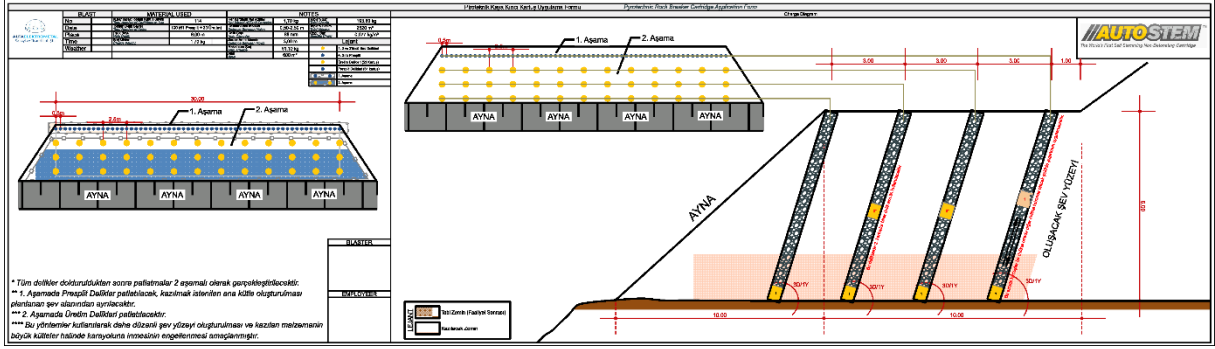
ANKARA/TÜRKİYE

GSM: +90.532.412 95 84 Ofis +90 312 240 50 80 Faks: +90.312 240 50 81

e-mail: info@alfaelektrometal.com.tr



e-mail : koray.erdem@alfaelektrometal.com.tr



Şekil 7. Yapılan tüm çalışmalar neticesinde genel delik düzeni belirlenir ve uygulaması teknik çizimlerle detaylı olarak açıklanır

3.2. Sahada Deliklerin Uygun Şekilde Delinmesi

Yapılan tasarım çalışmaları sonucu ortaya çıkan delik düzeni çizimlerine uygun şekilde sahada deliklerin hazırlanması için mühendislik desteği veriyoruz.



3.3. Atım

Daha önceden hazırlanan delikler atım günü alanında uzman ateşçilerimiz tarafından doldurup, tüm güvenlik önlemleri alınarak atım gerçekleştiriyoruz.



Alfa Elektro Metal ve Savunma San. Tic. Ltd. Şti.

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2834 Cad. No:26 Çankaya
ANKARA/TÜRKİYE

GSM: +90.532.412 95 84 Ofis +90 312 240 50 80 Faks: +90.312 240 50 81

e-mail: info@alfaelektrometal.com.tr



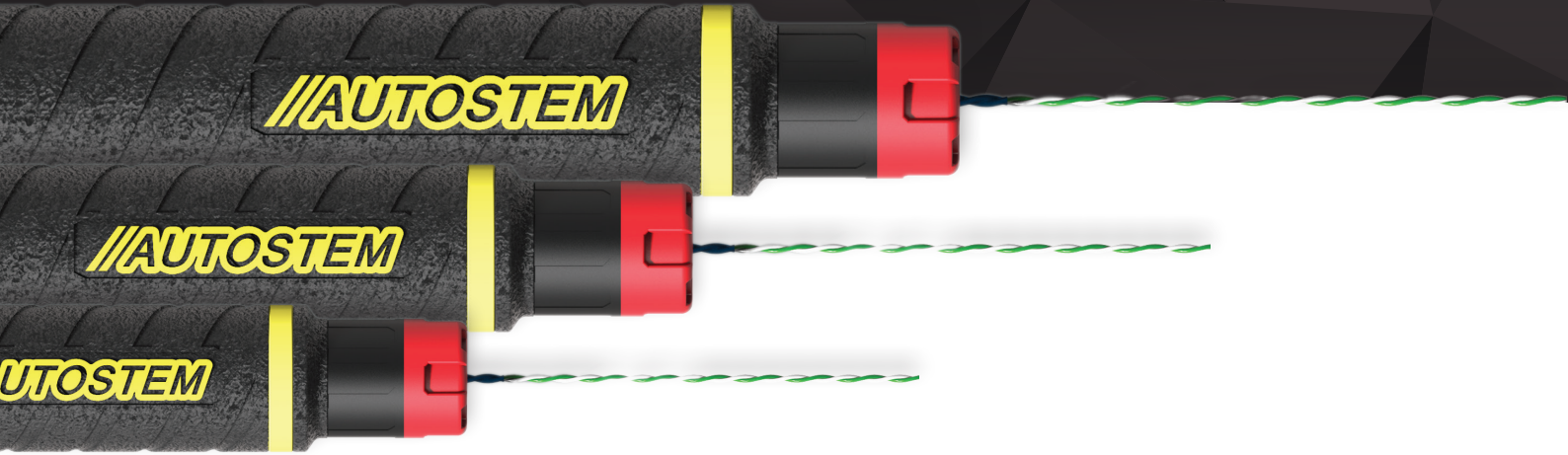
e-mail : koray.erdem@alfaelektrometal.com.tr



ALFA
ELEKTROMETAL
San. Ve Tic. Ltd. Şti.

//AUTOSTEM™

The World's First Self-Stemming Non-Detonating Cartridge



"Dünyada ilk ve tek sıkılama gerektirmeyen
Piroteknik kartuşu"

www.alfaelektrometal.com.tr