

BİLGİSAYAR PROGRAMI İLE. DELME-PATLATMA ORGANİZASYON VE ANALİZİNİN YAPILABİLİRLİĞİ, DelPat v4.0

POSSIBILITY OF MAKING ORGANIZATION AND ANALYSIS OF DRILLING-BLASTING WITH A COMPUTER PROGRAM, DelPatv4.0

M.C. ÇELİKSİRT

Doğuş İnş. ve Tic. A.Ş., Güney Otoyolları İnşaatı, İçel

V.Erkan

Doğuş İnş. ve Tic. A.Ş., Güney Otoyolları İnşaatı, İçel

ÖZET: Üzerinde çalışılan bu bilgisayar programı, patlatmalı kaya kazılarında, kullanıcı tarafından, çalışma koşullarına ilişkin, alman verilerin değerlendirilmesi ve uygulamada ihtiyaç duyulan parametreler şeklinde sunulmasını içermektedir. Bu program, küçük veya büyük ölçekli kaya kazısı çalışmaları kazı planlamasına yaklaşım açısından yararlı olabilecek sonuçlar verecektir.

Program yeni versiyonu ile, Window ortamının görsel imkanlarındanda yararlanılarak geliştirilmiştir. Ayrıca, çalışılan kayacın patlayabilirliğinin tanımı daha zengin ele alınmıştır.

Bildiride, programın genel çalışma mantığı anlatılmış, bazı rakam ve grafik sonuçlar sunulmuştur.

ABSTRACT: This computer program covers both the evaluation of data, given by user about working conditions and the presentation of needed parameters in a form of application for rock excavation by blast.

It'll give the useful result by an approach excavation planning for small or large rock excavation.

The new version of this program has been developed by the useful opportunity of Windows 95. Also, the section of rock blastability and explosive has get more rich then before. In paper, the algoritm of the program and some numerical output values was shown.

1. GİRİŞ

Kaya kazısı çalışmalarında, delme-patlatmaya yönelik planlamalara ihtiyaç vardır. Bu bilgisayar programı (DelPatv4.0), böyle bir planlamaya yardımcı olacağı düşüncesi ile tasarlanmıştır.

Ayrıntılı sunumda, programın giriş bilgileri, hesaplama kısmı ve sunuş bilgileri sıra ile anlatılacaktır

2. PROGRAM GİRİŞ BİLGİLERİ

Program çalıştırıldığında, seçilen dosya (bu çalışılan projedir) ekrana, daha önce seçilmiş bilgileri ile, altı farklı kategoride gelir. Bu kısım aynı zamanda giriş bilgilerinin değiştirilmesinde olanak verir, (şekil-1)

2.1. Kayaç Patlayabilirliği (Blastability)

Patlatması yapılacak kayaca ait bir "kaya faktörü" altı (6) adet alt kategori içerisindeki seçimlere endeksli olarak bulunur.

2.1.1. Kaya Kütleli (Rock Mass)

Kaya kütleli tanımı, üç seçim sunularak yapılmıştır;

- Tümü masif
- Bloklü
- İnce parçalı

2.1.2. Çatlak Düzlemleri Aralıkları (Joint Spacing)

Çatlak düzlemleri aralarındaki mesafeler üç kısma ayrılarak tanımlanmıştır;

- Yakın (<0.1 m)
- Ara değer (0.1-1.0 m)
- Uzak (>1.0m)

Programda kullanılan bir kaydırma çubuğu yardımı ile yukarıda belirtilen üç kısım içerisindeki detay mesafelerde değerlendirmeye alınabilmekte ve bir metin kutusu ile değer kullanıcıya sunulmaktadır.

2.1.3. Çatlak Düzlemleri Yönelmeleri (Joint Orientation)

Çatlak düzlemlerinin kademe açık yüzeyine doğru olan yönelme biçimleri, dört (4) kısımda tanımlanmıştır. Seçilen yönelme biçiminin bir kademe kesitinde şekilsel gösterimi yapılır.

- Yatay
- Kademe içerisine eğimli
- Dik
- Kademe aynasına eğimli

2.1.4. Özgül Ağırlık Etkisi, SGI (Rock Density)

SGI=25xSG-50

Özgül ağırlık (SG), hazır bazı değerleri sunabilen bir metin kutusu yardımı ile kullanıcının seçimine sunulur.

2.1.5. Kayacın Sertliği (Hardness)

Mohs sertlik çizelgesi esas alınarak, 1-10 arasında hazır değerlerin kullanıcının seçimine sunulduğu bir metin kutusu olarak yapılmıştır.

2.1.6. Delik Su Durumu (Rock Type)

Delik içerisinde olabilecek suyun yüksekliği bilgi olarak verilmelidir. "Yok" seçeneği vardır, bu patlatma deliğinin kuru olduğu anlamını taşır.

2.2. Tane Boyu Dağılımı (Block Size)

Kullanıcının, patlatma sonrasında elde etmeyi amaçladığı malzemenin ortalama tane boyutunun, değişen büyüklük ve yüzdedeki dağılımının tanımlandığı yerdir.

2.3. Kademe Yüksekliği (Bench Height)

Çalışılacak kademenin düşey yüksekliği ve genişlik değeri verilir. Bu yükseklik, dilim kalınlığı, delik çapı ve alt delme değerlerini değiştirecek katsayıları bünyesinde taşır ve kullanıcının seçimine bağlı olarak hesaplamalara etki ettirir.

2.4. Delici Makineler (Drilling Machinery)

2.4.1. Makine Adı ve Tipi (Machinery's Type)

Bir liste içerisinde makine ad ve tipleri sunulmuştur. Ayrıntı düğmesine basılarak, delici makineye ait detay bilgileri öğrenme, değiştirme veya yeni bir makine ekleme imkanı vardır.

2.4.2. Delici Ekipmanlar (Drill Steel)

- Matkap ucu (Bit)
- Tij (rod)
- Manşon (Coupling)
- Sank (Shank)

Kullanım ömürleri (drm) ve fiatları (USD/pc) verilmelidir.

2.4.3. İşçilik (Labours)

Delici makine operatörü ve yardımcısının ücretleri (USD/h) verilmelidir.

2.5. Delme Düzeni (Drilling Arrangement)

2.5.1. Delik Düzeni (Drilling Pattern)

- Peş peşe delme
- Şaşırtmalı delme

2.5.2. Sıra Adedi (Row in Drilling Pattern)

2.5.3. Delik Eğimi (Hole Inclination)

2.6. Patlayıcılar (Explosives)

Patlatma deliğinde patlayıcı maddeler genel olarak dört (4) kategoride düşünülmüştür.(şekil-2)

Başlatıcı, taban ve kolon dolumu yerlerinde, bir patlayıcı kullanmama seçeneği vardır. Ancak, her üçünün birden patlayıcısız olmasına izin verilmez. Yanlız başlatıcı miktar olarak (kg/delik) kullanıcı seçeneğindedir, diğer patlayıcı bölgeleri program tarafından yerleştirilir. Her tip patlayıcıya ait detay bilgiler, ayrıntı düğmesi kullanılarak öğrenilebilir, değiştirilebilir veya yeni özellikler girilebilir.

3. HESAPLAMALAR

3.1. Patlayıcı Kuvveti

Patlayıcının kuvveti, her tip patlayıcının detonasyon hızı (VOD) ve kaya faktörüne bağlı olarak tespit edilir.

3.2. Delik Çapı Ön Eleme

Seçilen kademe yüksekliğine bağlı olarak, kullanılacak delik çapları ile seçilen delici makinenin kullanabileceği delik çapları karşılaştırılır. Buna bağlı olarak da çalışılan projede kullanılacak uygun delik çapları tespit edilmiş olur.

3.3. Formülasyon

$$BMAX = (D \times 45/1000) \times (0.4/C)^{1/2} \times (P \times S/1.25)^{1/2} \times (1/f)^{1/2} \times FC$$

$$U = UF \times BMAX$$

$$H = (K \times k) + U$$

$$E = (D/1000 + 0.003) \times H$$

$$B = BMAX - E$$

$$S50 = [(KF \times (1.115/P)^{19/30} \times KGMD^{1/6})/SC^{0.8}]$$

BMAX	Maksimum dilim kalınlığı, m
D	Delik çapı, mm
C	Kayaç katsayısı
P	Patlayıcı maddenin yoğunluğu, gr/cm ³
S	Patlayıcının kuvveti
f	Zorluk faktörü
FC	Düzeltilme faktörü
U	Alt delme, m
UF	Alt delme faktörü
H	Delik derinliği, m
K	Kademe yüksekliği, m
k	Trigonometrik faktör

E	Delme hatası, m
B	Pratik dilim kalınlığı, m
S50	Parçalanmadaki tane boyu dağılımının ifadesi
KF	Kayaç faktörü
KGMD	Bir delik içerisindeki patlayıcı madde miktarı, kg
SC	Özgül dolum, kg/m ³

Hesaplar; elde edilen delme düzenine bağlı olarak hesaplanan özgül dolum ve buna bağlı olarak S50 değerinin bulunması ile başlar. Bulunan S50 değeri ile istenen tane boyu dağılımı S50 değerinin uyumu kontrol edilir. Bu kontrol, ön eleme ile bulunmuş olan delik çaplarının tümü için yapılır, uygun olmayan çaplar tekrar elenir. S50 değerinin hesaplanmasında, dilim kalınlığı (B), ancak izin verilen sınırlar içerisinde dönebilir.

Bu döngü esnasında, delikler arası mesafe (S) değişmediğinden S/B oranı değişime uğrar. Bu durum ikinci bir döngünün devrede olması anlamındadır ve S/B oranının izin verilen alt-üst limitlerinde çalışır.

Anlatılan hesaplama döngüleri içerisinde S50 değerinin farklı delik çaplarında, özgül dolumun bir fonksiyonu olarak, patlayabilirliği iyi ve kötü iki kaya örneğindeki dağılımı, şekil-3 ve 4 de gösterilmiştir.

4. PROGRAM ÇIKIŞ BİLGİLERİ

4.1. Değerlerin Dokümanı

Sonuçta kullanılacak delik çaplarına ait ve uygulamada ihtiyaç duyulan delme-patlatma verileri sunulur, (şekil-5)

4.2. Delme Düzeni Plan Görünüşü

Çalışılacak kademeye plan olarak bakılır, deliklerin konumları ile delikler arası mesafe (m), dilim kalınlığı (m), kademe genişliği (m) ve atımın derinliği (m) şekil ve rakam olarak gösterilir.

4.3. Pasa Geometrisi

Kademe enkesitinde, dilimlerin, kademe önüne devrilerle, pasa yığınının oluşması ve yığın yüksekliği ile yığın uzunluğunun rakam ve şekil olarak sunulmasını kapsar.

4.4. Rapor Bilgileri

Bu kısımda zengin rapor seçenekleri ile bilgiler, farklı pozisyonlardaki kullanıcıların ihtiyacına sunulur.

4.5. Gündelik Kayıtlar

Projede, günde bir veya daha fazla patlatma yapılabilir. Bu kısımda her patlatmada kullanılan patlayıcı madde

miktarları, patlatmaya yönelik açıklamalar ve patlatma başına elde edilen kaya hacmi, delme-patlatma maliyetleri gibi kayıtlar tutulabilir. Bu kayıtların bir kısmı DelPat tarafından otomatik olarak yapılır.

5. SONUÇ

Geçmişte yaptığımız patlatma çalışmalarından elde edilen veriler, programın tasarımına ışık tutmuştur. Esas olarak, delme düzeninin tespit edilmesine yönelik birçok matematiksel model mevcuttur. Arazi deneyimlerimizden elde edilen bazı katsayılarla desteklenmiş sayısal eşitliklerde, programın hesaplama bölümünde kullanılmıştır.

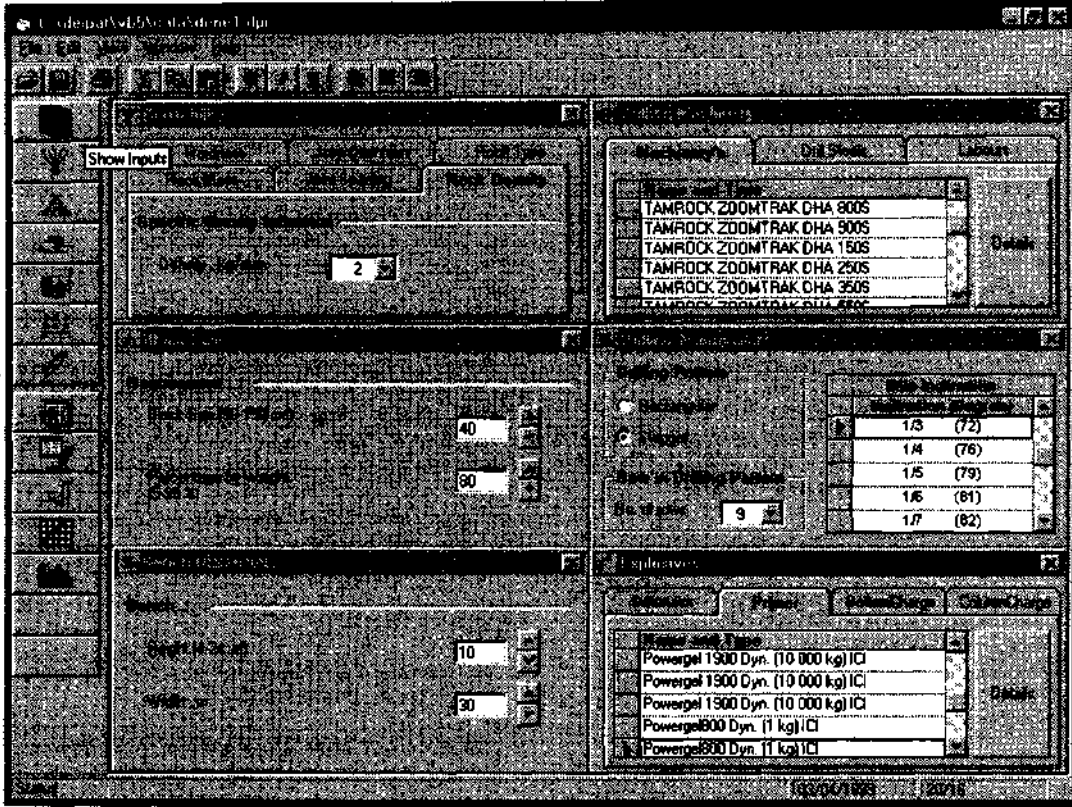
Buna göre, daha bilimsel bir temele dayanılarak elde edilmiş olan delme, patlayıcı kullanımı ve patlatma işlemlerine ait teknolojinin kullanılması, uygulamanın kara düzen yönteminden kurtulmasında sağlayacaktır.

Rasgele yapılan delme ve buna paralel patlayıcı kullanımları ile, ülke çapında bakılırsa çok yüksek oranlarda bir finans kaybı meydana gelmektedir.

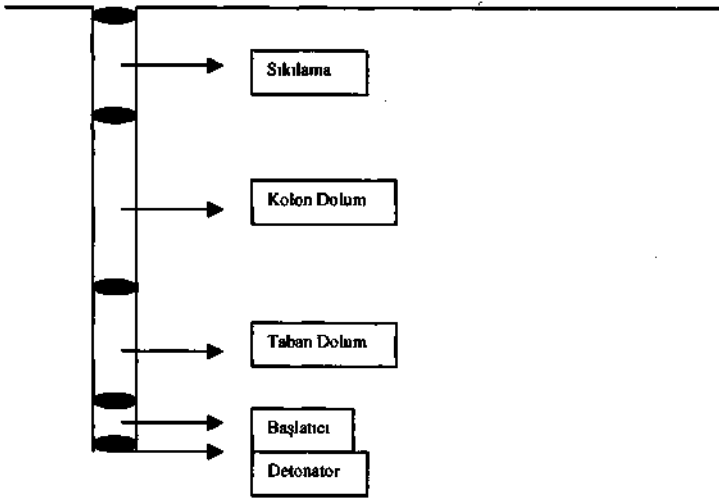
Bu program, hem yukarıda anlatılan konularda kontrolün elde edilmesini, hemde uygulamaya yönelik değerlerin veri tabanlarının oluşturulabilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

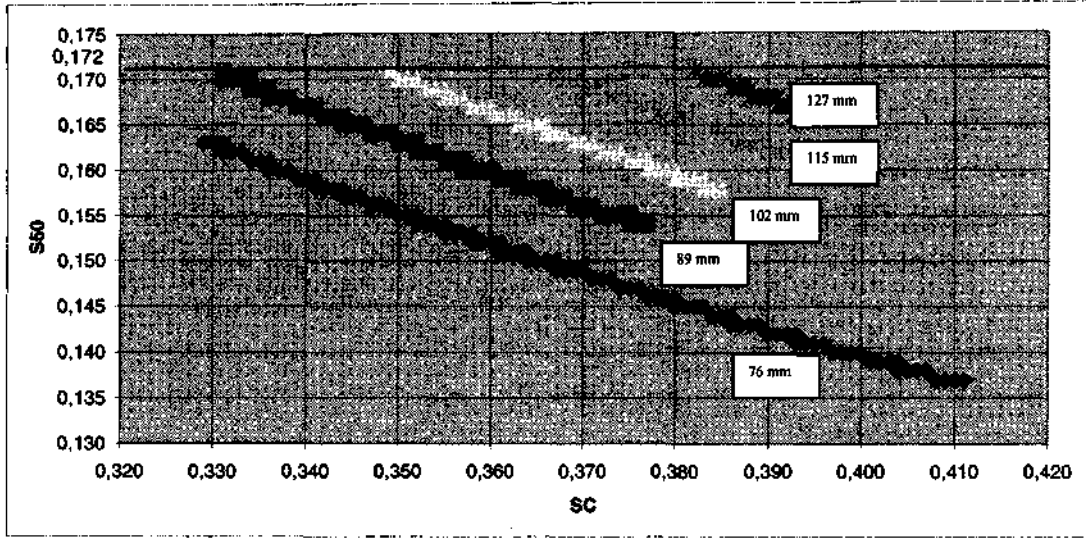
1. Blasting Report for Excavation of Karakütük, 1991, ICI Explosives, England, p 50
2. Explosives and Rock Blasting, 1987, Atlas Powder, Dallas, Texas USA, p 385
3. Erkoç Ö.Y., 1990, Kaya Patlatma Tekniği, İstanbul, p 164
4. İkinci Delme ve Patlatma Sempozyumu, 1996, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara, p 265
5. Olofsson S., 1990, Applied Explosives Technology for Construction and Mining
6. Proceeding of the Fifth International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting - Fragblast-5, 1996, ISEE, Montreal / Quebec / CANADA, p.458
7. Soferti, Effective Detonation Rate and Explosive Performances of ANFO / Summary, 1990.
8. Surface Drilling and Blasting, 1988, Tamrock, Finland, p 474
9. Stan Lippincot, 1997, The Journal of Explosives Engineering, Cleveland, Ohio, USA, p.28-30
10. Türkiye 14. Madencilik Kongresi, 1995, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara, pp 57-107



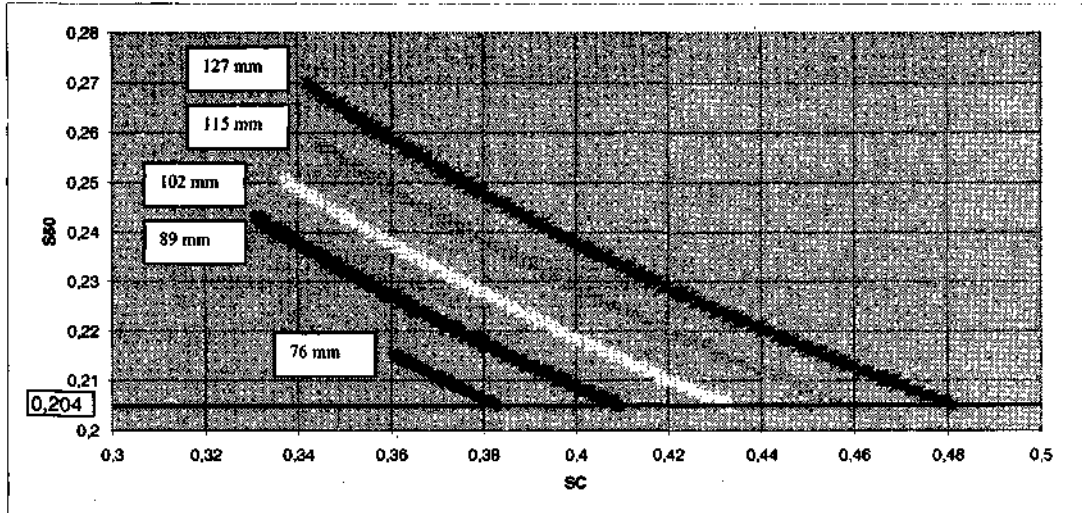
Şekil-1



şekil-2



Şekil-3, Kayaç patlayabilirlik zayıf



Şekil-4, Kayaç patlayabilirlik iyi

