

BLOK ÇIKARMA VE İŞLEME YÖNTEMLERİ

***BLOCK SQUARING AND
PROCESSING METHODS***

SET MAKİNA TİC. LTD. ŞTİ. YAYINIDIR

BÖLÜM 1 : BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

**BÖLÜM 2 : 5.000 m³/YIL KAPASİTELİ TRAVERTEN VEYA MERMER OCAK
YATIRIMI VE MALİYET HESABI**

**BÖLÜM 3 : GRANİT OCAKLARINDA ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI
-KULLANIM KILAVUZU-**

BÖLÜM 4 : 5.000 m³ KAPASİTELİ GRANİT OCAK YATIRIMI VE MALİYET HESABI

BÖLÜM 5 : MONOTELLERDE ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI (MERMER)

**BÖLÜM 6 : ELMASLI DAİRESEL TESTERELER
-KULLANIM KILAVUZU-**

BÖLÜM 7 : KATRAK LAMALARI

BÖLÜM 8 : 2.5 mm KATRAK LAMALARI

Grafik Uygulama, Dizgi : İRİS Reklam

Tel : 0.312. 496 16 70-80 Fax : 0.312. 496 16 90

Baskı : Desen Ofset A.Ş.

Tel : 0.312. 446 96 96 Fax : 0.312. 446 97 05

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

İÇİNDEKİLER :

1. ÇEŞİTLİ KESME ŞEKİLLERİNİN TANIMI
2. DELİKLERİN HAZIRLANMASI
3. MAKİNA VE EKİPMANIN YERLEŞTİRİLMESİ
4. ELMAS TELİN YERLEŞTİRİLMESİ
5. KESİME BAŞLANMASI
6. SÜREKLİ KESİM
7. KESİMDEN ÇIKMAK

1. ÇEŞİTLİ KESME ŞEKİLLERİNİN TANIMI

1.1 Delik Delerek Blok Çıkarma

Bloğu ayırmak için uygulanacak klasik metod şöyledir.

Ayrılma yüzeyi boyunca 15 cm aralıklarla birbirine paralel 24-32 mm çapında delikler delinir (Şekil1), bu delikler uygun miktarda dinamit yüklenerek kara fitille ateşlenir.

- Metodun avantajları:
- Hız,
- Basitlik,
- İlk yatırım ucuz oluşu
- Dezavantajları :
- Tehlikeli oluşu,
- Gürültülü oluşu (özellikle patlama sırasında)
- Düzensiz biçimde blok çıkarılması

Düzensiz çıkarılan blokta kenarlar sonradan tekrar kesilip düzeltileceğinden zayıf fazla olacaktır (Şekil 2). Ayrıca kullanılmayan bu atık kısımlar için nakliye ve depolama masrafları da maliyeti artıracaktır. Bu yöntemde; çıkarılan veya civardaki bloklara verebilecek hasar, düşük ocak verimi gibi problemler de söz konusudur.

Bütün bu sorunların çözümünde elmas tel kullanımının büyük katkısı olmuş ve dünya çapında tüm ocaklarda tel kullanımı uygun görülmüştür. Günümüzde elmas tel kullanımı büyük bir hızla artmakta olup, elmas tel sayesinde mermer ve granit ocaklarında ocak verimi önemli oranlarda artmış durumdadır. Bununla birlikte delik delme metodu, granit ocaklarında halen en yaygın blok çıkarma metodudur.

1.2.Kuyu Dibi Delme

Elmas tel kullanımında, taşın çevresi boyunca telin geçebileceği deliklerin delinmesine gereksinim vardır. Delikler; delik delerek blok çıkarma metoduna nazaran daha büyük olup, genellikle 90mm çapındadır. Delik dibi delme makinesi bir kızak boyunca hareket ederek taşın içine giren, basınçlı hava ile çalışan, 85-90 cm uzunluğunda bir tabancadan ibarettir. Makine yatay ve dikey delik delme özelliğine sahiptir (Şekil3).

İyi kalitede ve bilenmiş delici uç kullanımı büyük önem taşımaktadır. Delici uçlar köreldiğinde delik delme hızı azalacak ve daha fazla baskı vermek gerekecektir . Bu durumda delinen delikte sapmalar meydana gelecek ve deliğin bulunması zorlaşacaktır. Delme sırasında akılda bulundurulması gereken hususlardan birisi de taşın yapısına göre bir sapmanın oluşabileceğidir. Bu nedenle delik delmeye belli bir açıyla başlamak gerekir.

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

1.3. Düşey Kesme Metodu

Elmas tel kullanımında en basit kesme metodu düşey kesme metodudur.

Kesilecek blok tabanında yatay pozisyonda boylu boyunca delik delinerek düşey delik bulunur, böylece elmas tel devresi kapatılmış olur ve kesim yapılır (Şekil 4).

1.4. Alev Jetiyle Düşey Kesme

Bazı durumlarda; özellikle granit ocaklarında serbest kesme yüzeyi oluşturmakta alev jeti kullanılmaktadır. Alev jeti mazotun basınçlı hava yardımıyla püskürtülmesi ve ateşleme için oksijenasetilen kullanılması yolu ile çalışmaktadır. Alev jeti ile 80-120 mm genişliğinde kesimler 1-15m/saat hızla yapılabilir. Alev jeti, kesilen yüzey boyunca ileri geri hareket ettirilerek kesim gerçekleştirilir. (Şekil 5A-5B).

Metodun Avantajları :

- Azaltılmış ebat ve ağırlık
- Elastik kullanım

Dezavantajlar :

- Elmas telden daha yüksek maliyeti oluşu,
- Yüzeye yakın taşa alterasyon oluşumu,
- Çok gürültülü oluşu,
- Aşırı çevre kirliliği ,
- Geniş çevrede değişik işler yapımına engel olması

Alev jeti metodu ocak açma sırasında tel kesmeye yardımcı metod olarak kullanılabilir.

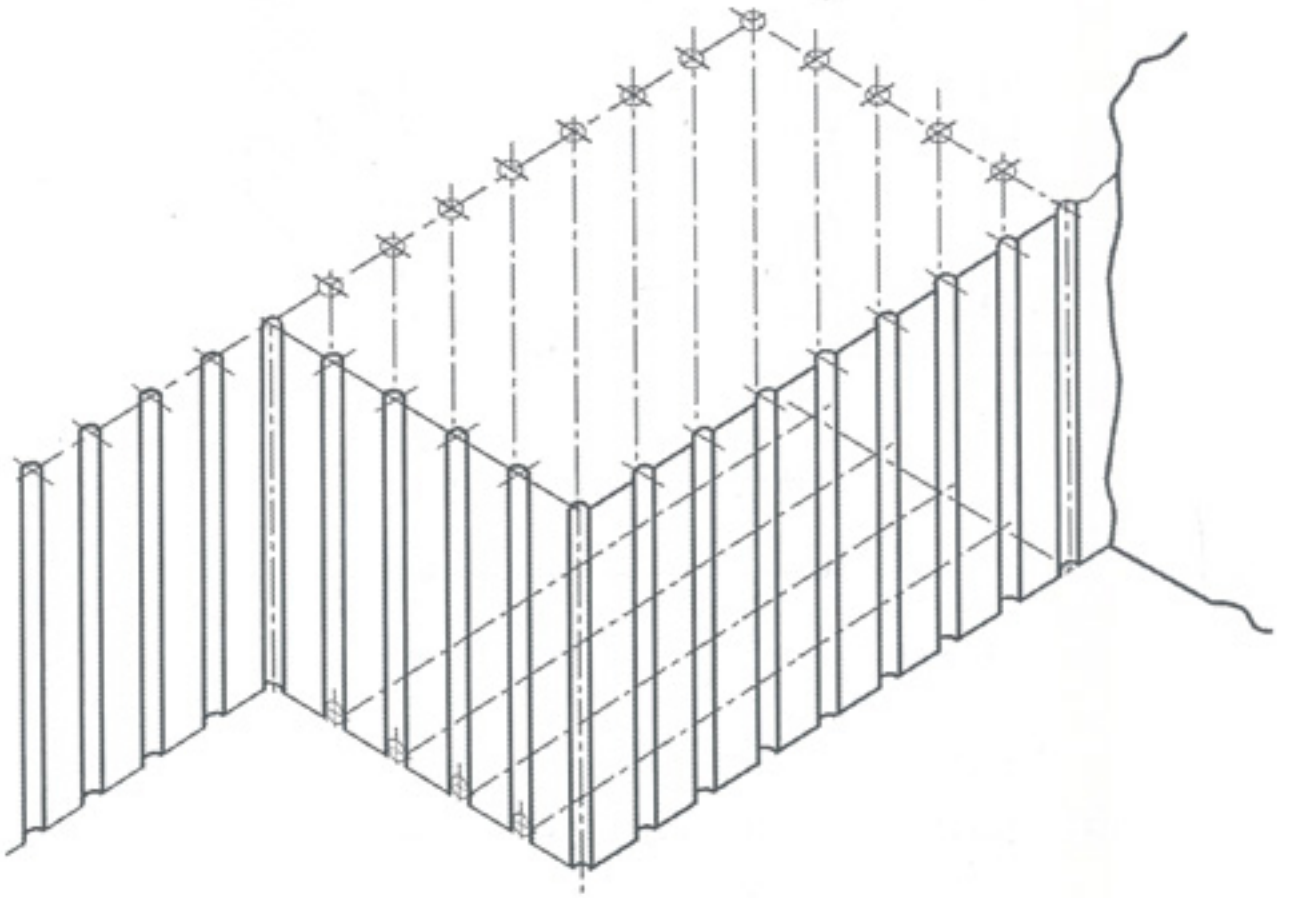
Tel kesme öncesinde ana kesimler alev jeti yardımıyla yapılabilir.

Böylelikle alev jeti ile açılan kanalın yatay bir delikle birleştirilmesi, yapılacak düşey kesimdeki vakit kaybını azaltacaktır. Yapılacak her düşey kesim için yalnızca yatay delik delinecek, düşey deliğe gerek kalmayacaktır (Şekil 6).

1.5. Kademeli Düşey Kesim, Yatay Kesim

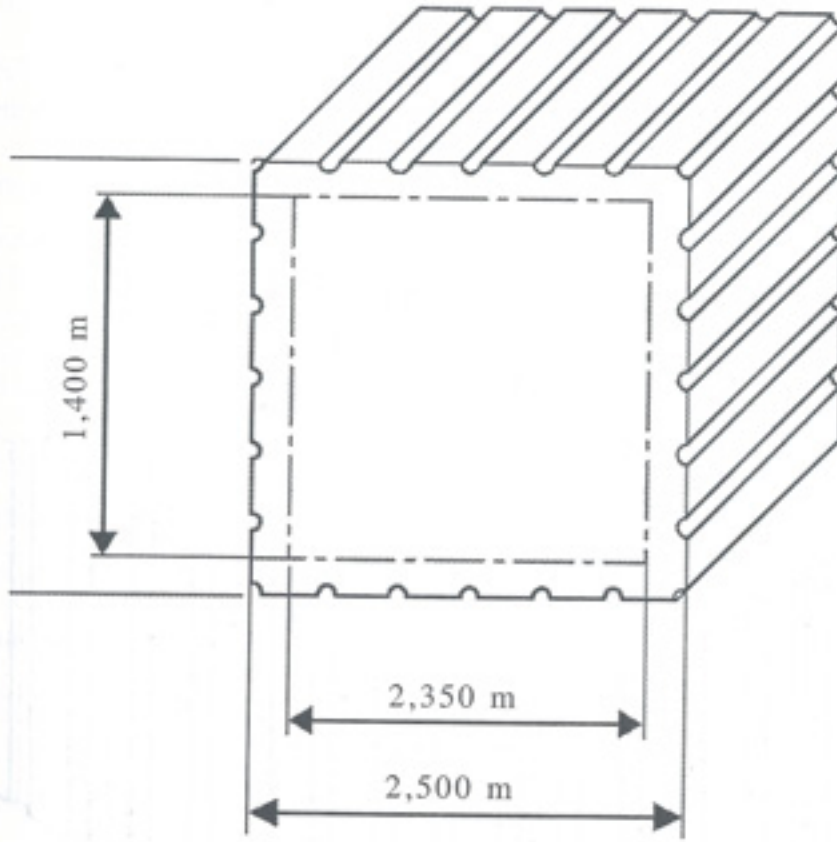
Kademeli kesme olanağı olmadığından alev jeti metodundan mümkün olduğunca kaçınmak en uygunudur. Elmas telle peş peşe 30 cm aralıklı kademeler oluşturabilmektedir. Böylece kesilen blokların dört yüzeyi de düzgün olur. Her kesim için bir yatay ve bir düşey delik delinir (Şekil 7).

Elmas tel kullanılarak yatay kesimlerin yapılabilmesi de mümkündür (Şekil 8).



Şekil 1. Delik Delme ile Blok Çıkarma

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



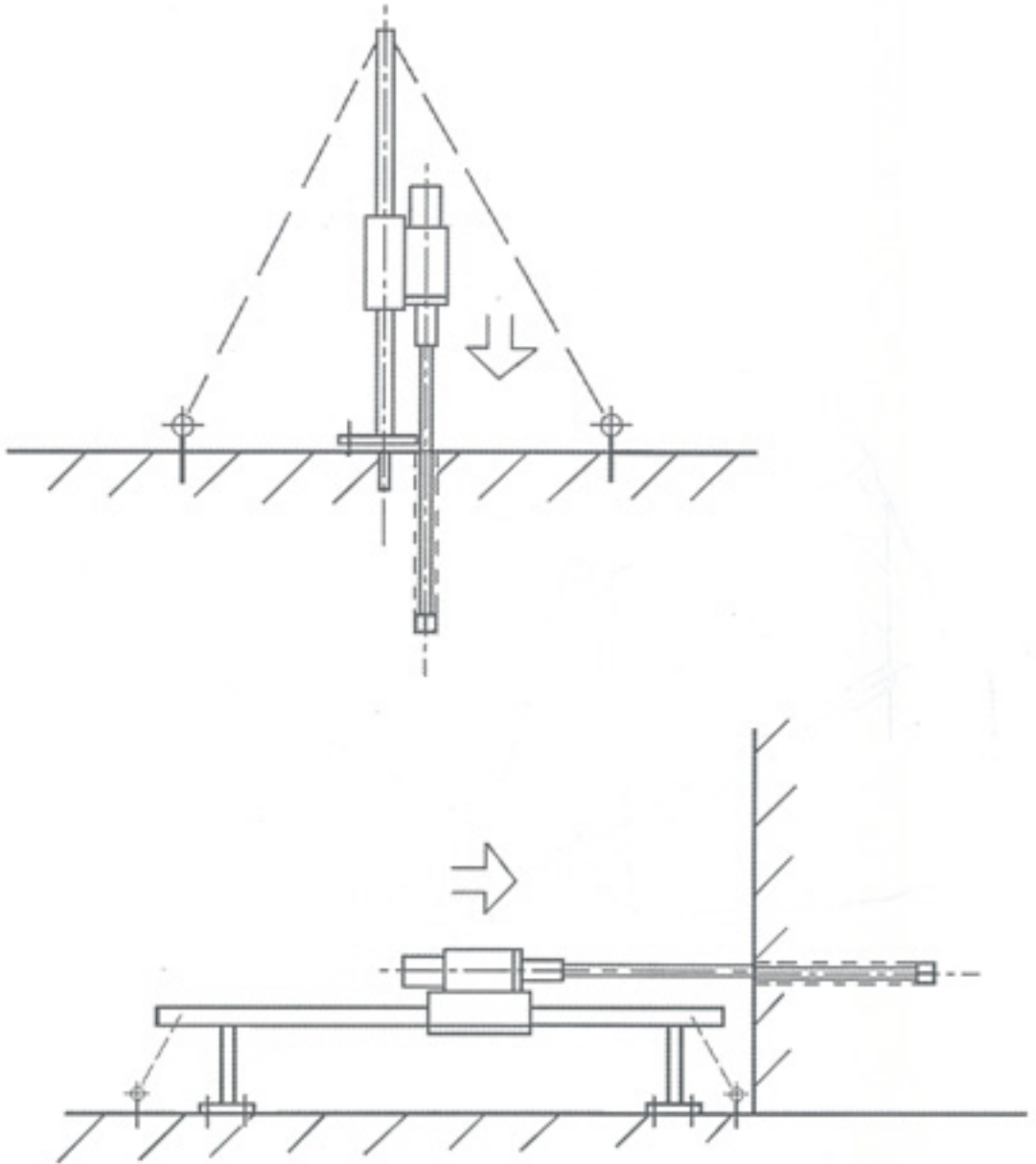
$$\text{Brüt Hacim} = 2.500 \times 1.500 \times 1.500 = 5.625 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Net Hacim} = 2.350 \times 1.400 \times 1.400 = 4.606 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Kayıp Hacim} = (\text{Brüt Hacim} - \text{Net Hacim}) / (\text{Brüt Hacim}) = -18\%$$

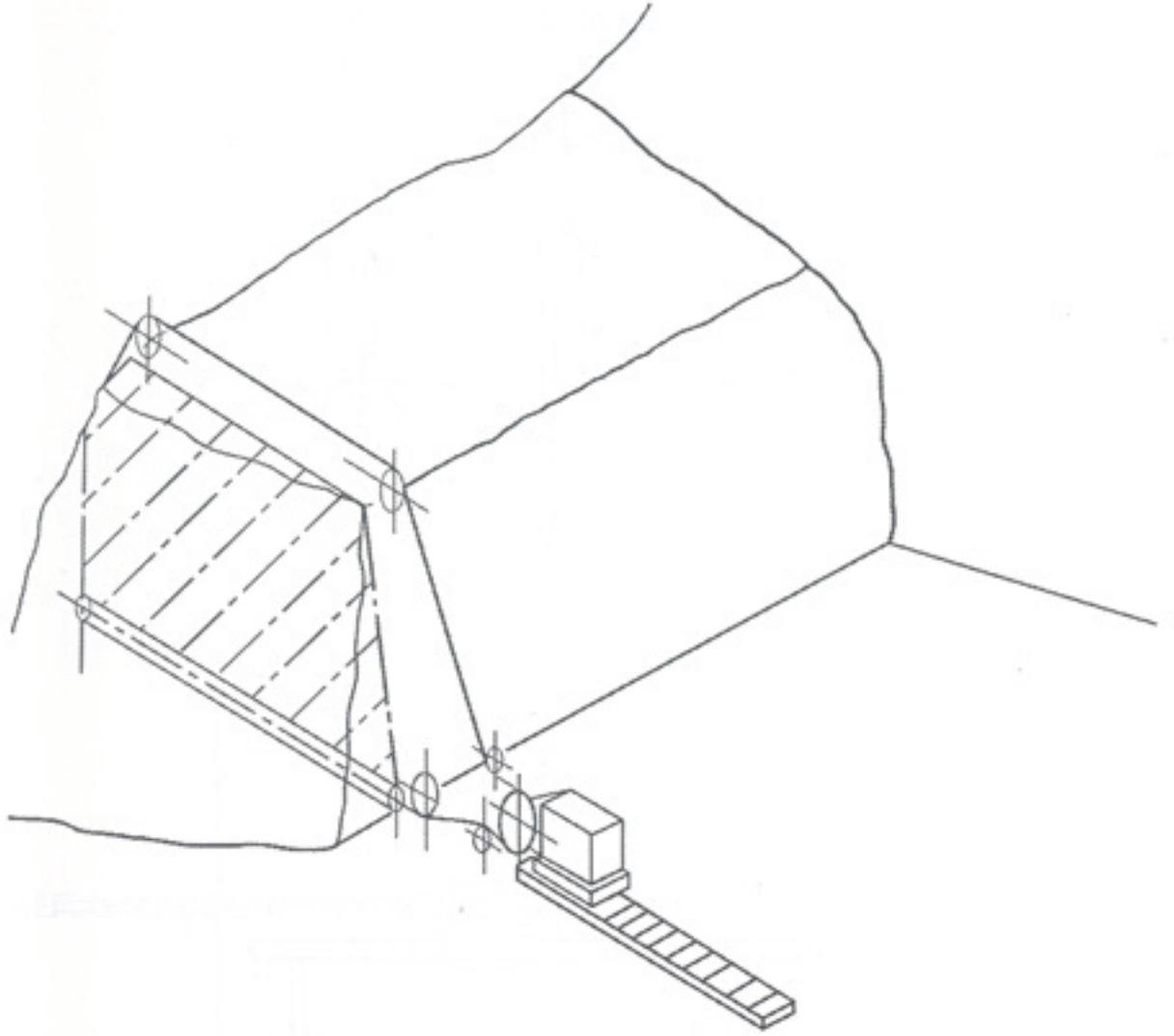
$$\text{Ortalama Kayıp Hacim (-10\%) / (-30\%)}$$

Şekil 2. Blok Ölçü Değerlendirmesi

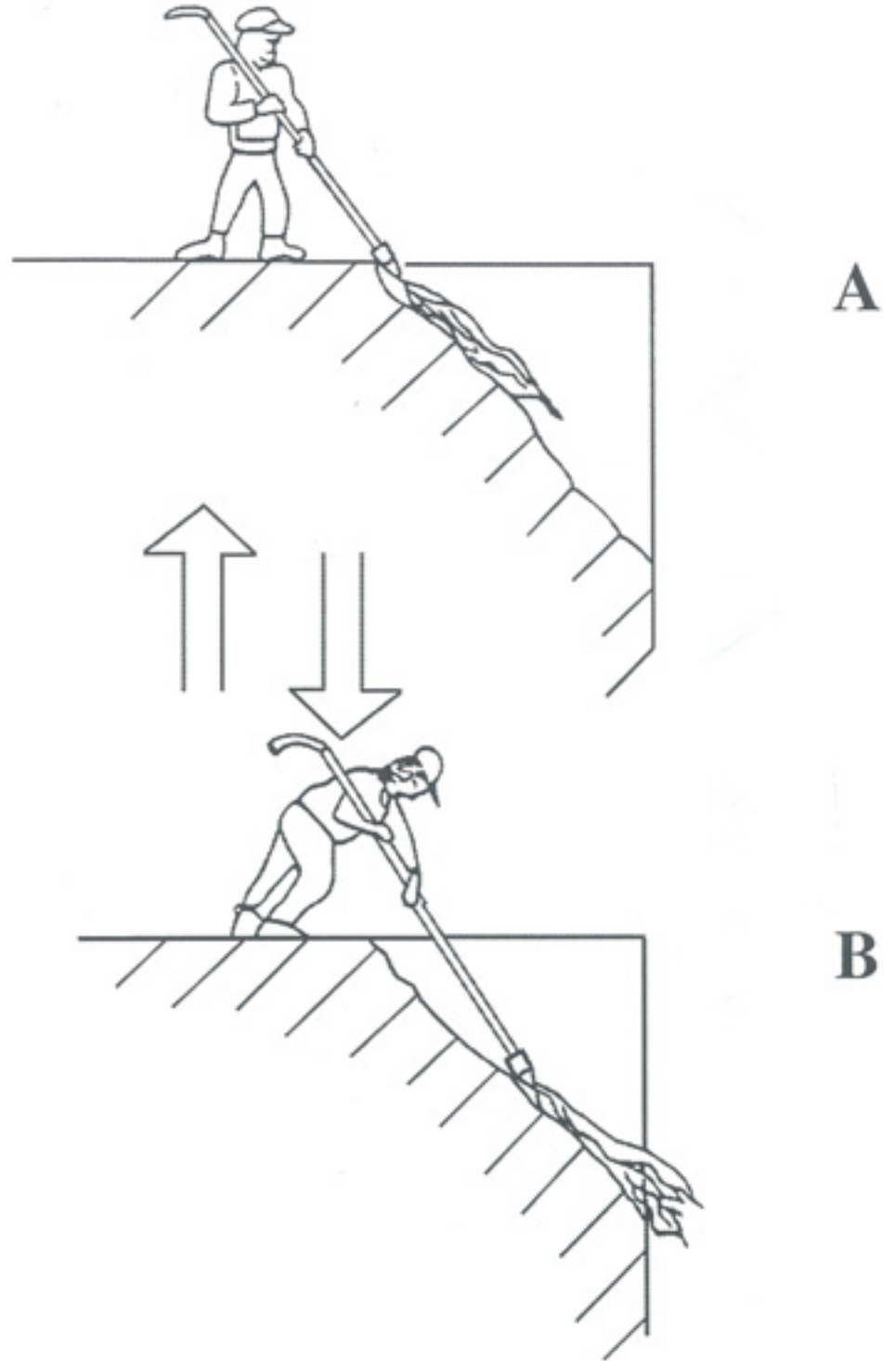


Şekil 3. Delik Dibi Delme Makinası

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

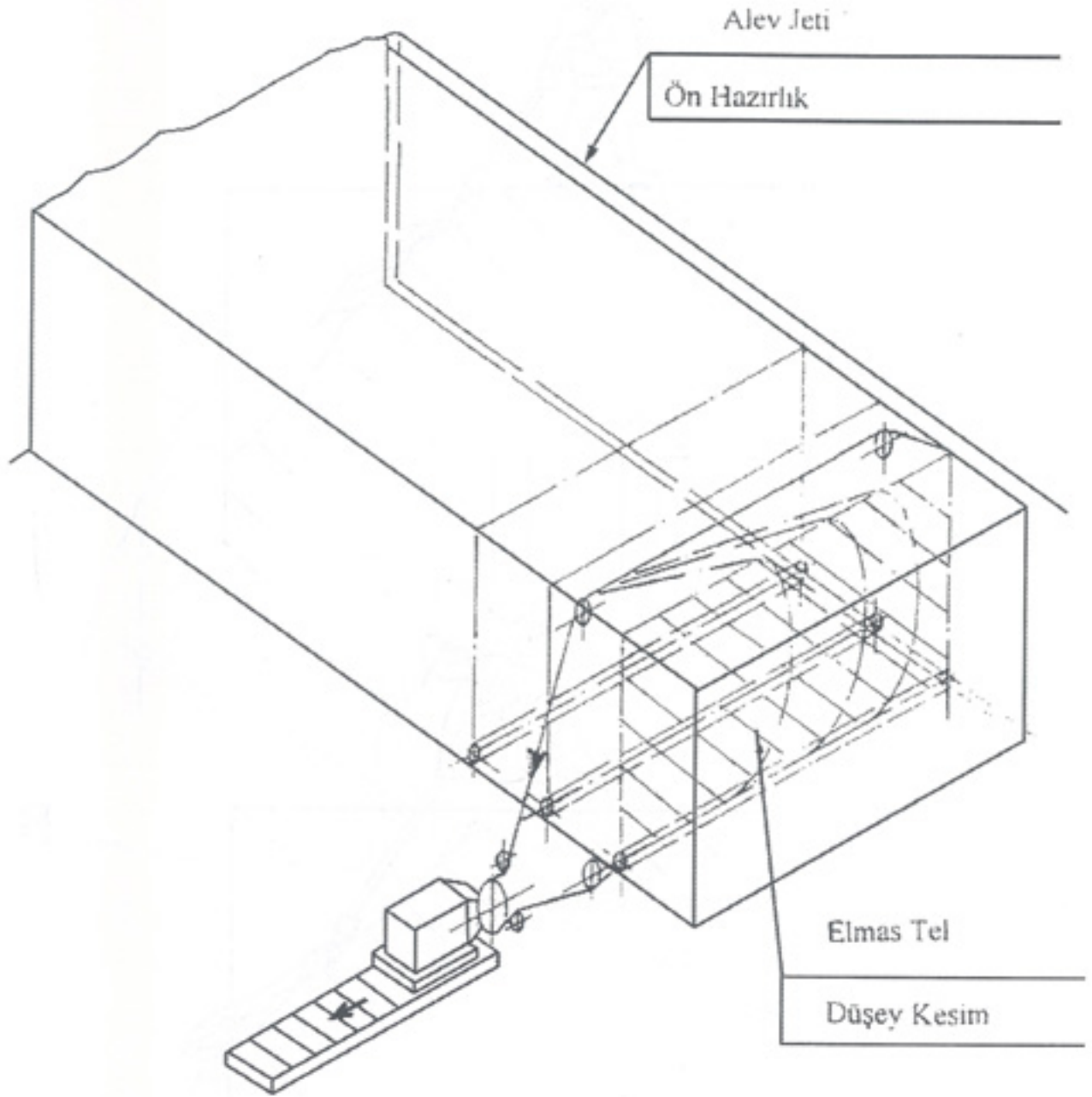


Şekil. 4 Düşey Kesme Metodu

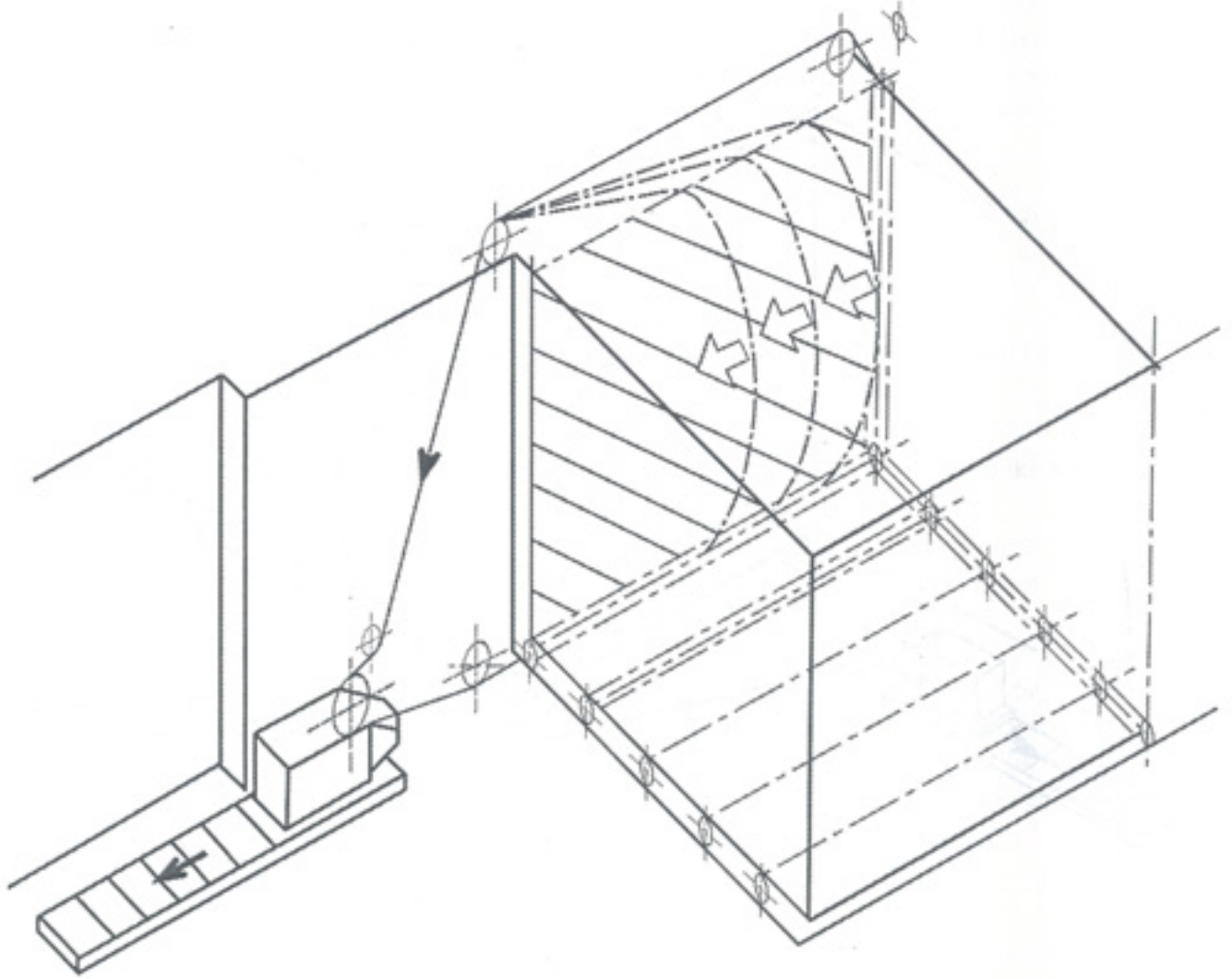


Şekil 5. A/B Alev Jeti Kesme Prensibi

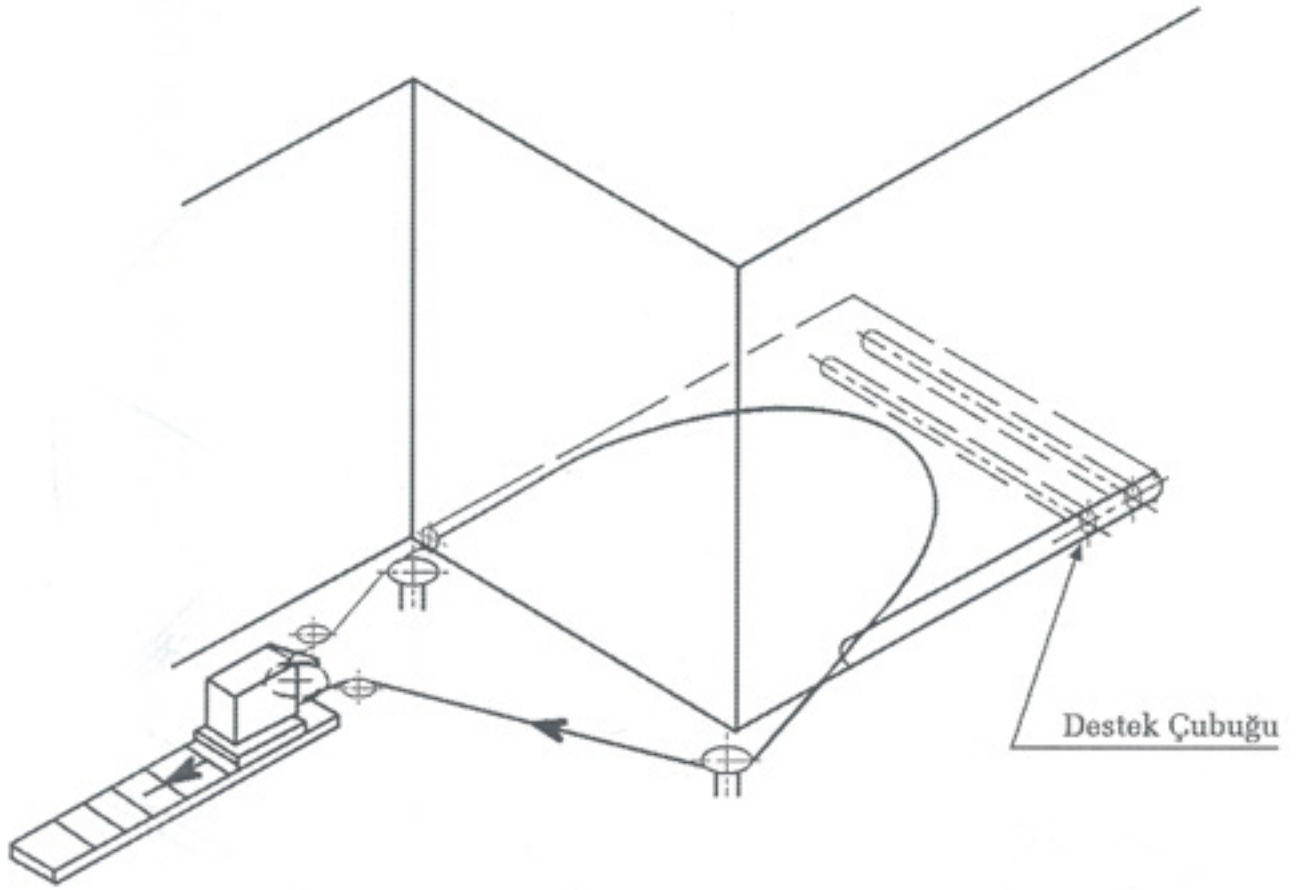
BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



Şekil 6. Alev Jeti Yardımı ile Düşey Kesme



Şekil 7. Kademeli Düşey Kesme



Şekil 8. Yatay Kesme

2. DELİKLERİN HAZIRLANMASI

2.1. Düşey Deliklerin İşaretlenmesi ve Delinmesi

Düşey Kesim :

Kesme hattını kesilecek bloğun bulunduğu kademenin üst tarafında, düşey deliğin bulunduğu ön köşeden başlayarak dış yüzeye paralel olacak şekilde işaretleyin . Mesafe, bloğun büyük kenarına eşit veya katları olmalıdır.. Yatay deliğin pozisyonunu işaretlemek için şakül kullanın (Şekil 9). Delik delme makinasını tespit etmek için yatay deliğin delineceği yere yakın kısa bir delik delin (kısa deliğin yatay deliğe uzaklığı ve çapı için delik delme makinasının talimatına bakın) (Şekil10).

Delik delme makinasını yerleştirip kısa deliğe tespit edin ve doğrultusunu şu şekilde ayarlayın:

Kesme hattına paralel (1 cm uzaklıkta) ve kesilecek bloğun üst tarafından 3 m ileri sarkacak şekilde bir çubuk yerleştirin ve biri hemen düşey yüzeye yakın, diğeri çubuğun ucunda olmak üzere iki şakül sallandırarak delik delme makinasını yönlendirin ve yatay deliği delin (Şekil 11).

Yatay Kesim

Düşey kesim için anlatılan uygulamaları takip ederek birbirini 90 derece kesen iki delik delin (delikler kesilecek kısmın sınırlarını saptamalıdır).

2.2. Düşey Deliklerin İşaretlenmesi ve Delinmesi

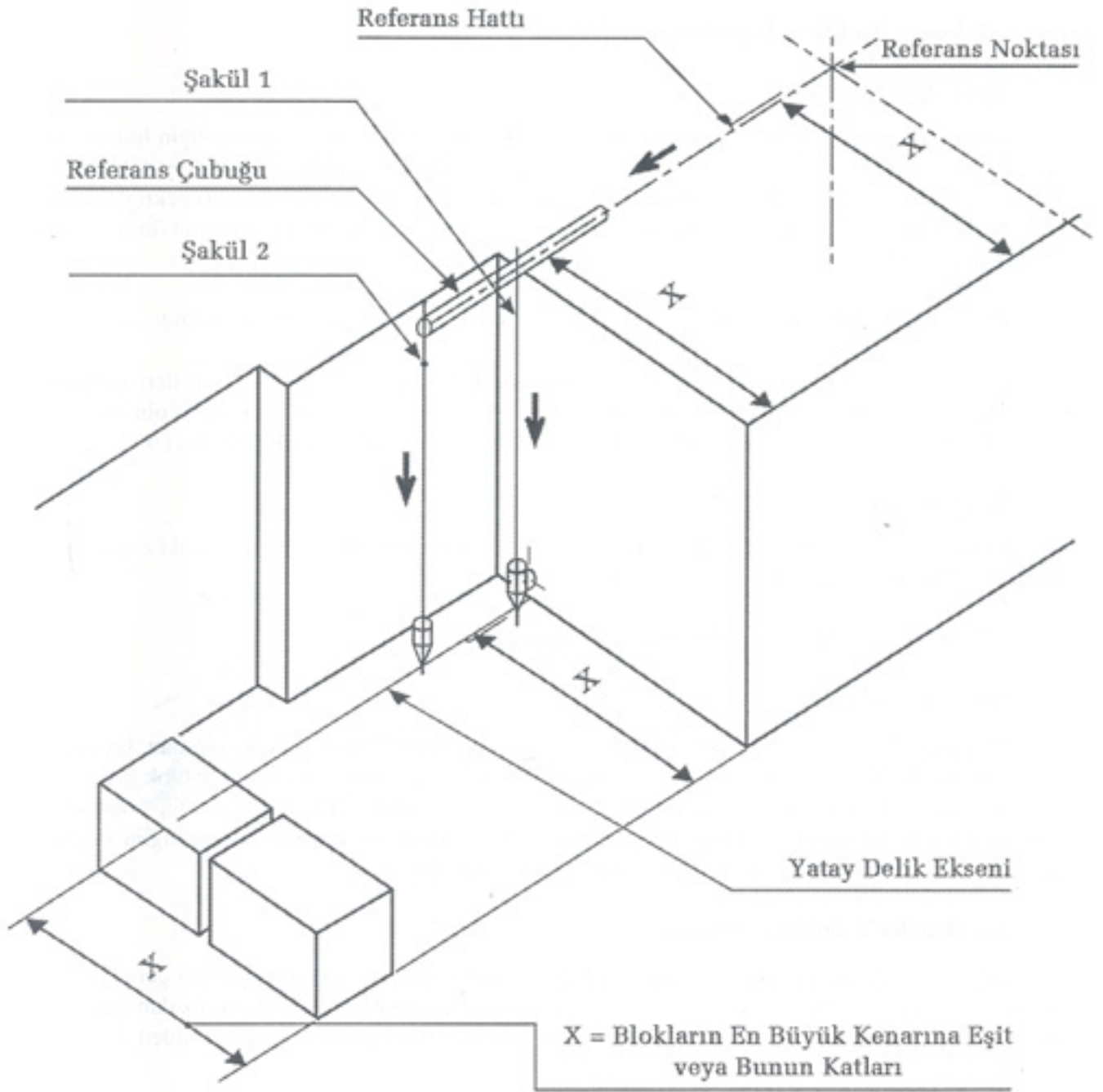
Düşey Kesim:

Referans olarak yatay deliğe bir çubuk yerleştirin. Kesilecek bloğun üst kısmından 3m dışarı sarkan çubuğu iki şakül kullanarak alt yatay delikteki çubuk ile aynı hizaya getirin ve blok üzerindeki bu referans hattı yardımıyla düşey delik yerini işaretleyin (Şekil 12). Düşey delik noktasının yakınına delik delme makinasını sabitlemek için kısa bir delik delin, makinanın düşeyliğini kontrol edip, sabitleme civataları ile sabitledikten sonra düşey deliği delin.

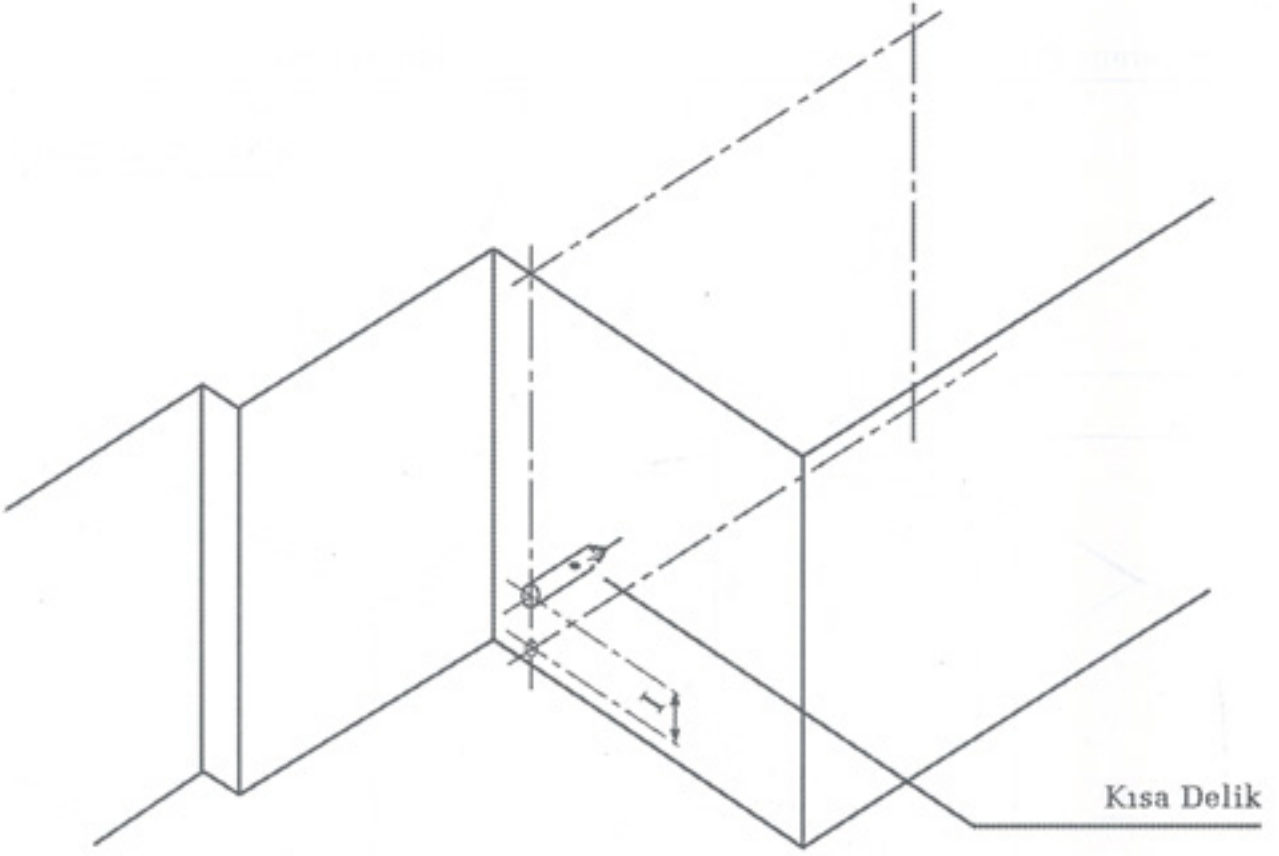
2.3. Deliklerin Yeniden Delinmesi

Delinen düşey deliğin yatay delikle ve yatay deliklerinde birbirleri ile birleşmesi gerekmektedir. Bu işlemin gerçekleşip gerçekleşmediği yatay delikten çıkan basınçlı hava ve tozdan anlamak mümkündür. Uygun derinliğe ulaşıldığı halde delikler karşılaşmazsa, düşey deliğin yeniden delinmesi gerekir.

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



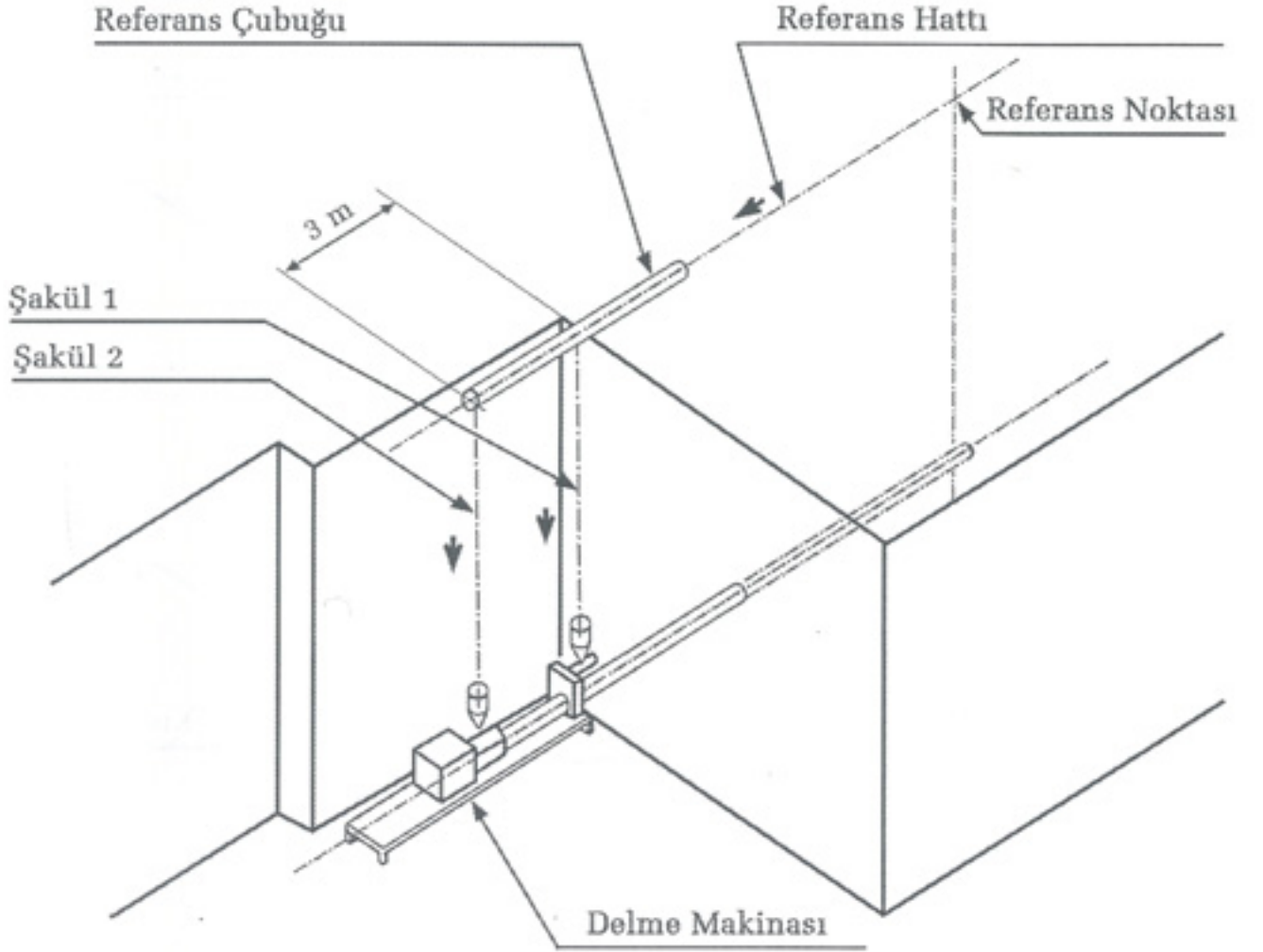
Şekil 9. Yatay Deliğin İşaretlenmesi



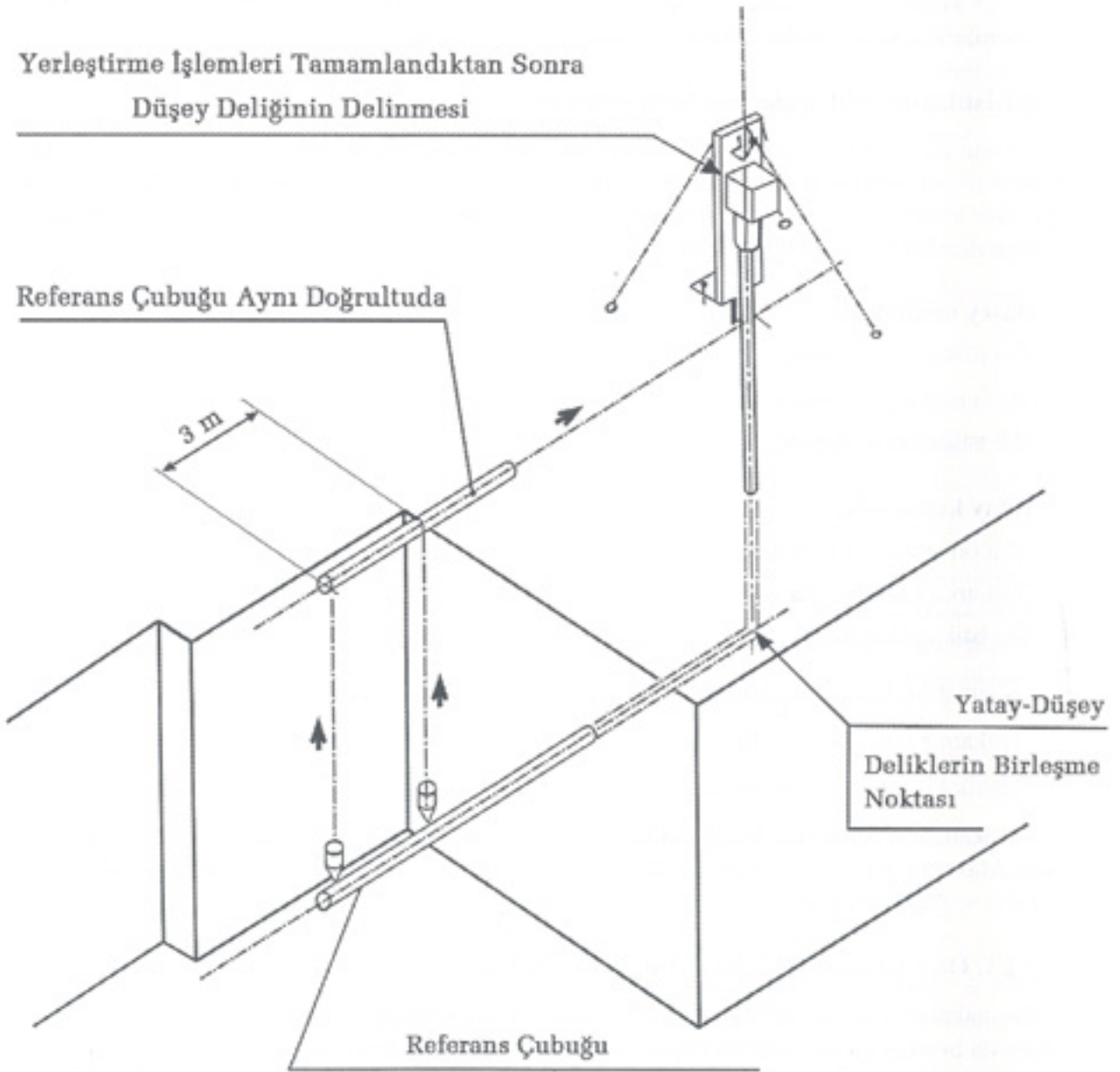
I = Yatay Delik Merkezi ile Kısa Delik Arasındaki Mesafe

Şekil 10. Delik Delme Makinasının Tespiti İçin Kısa Delik Delinmesi

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



Şekil 11. Delik Delme Makinasının Yatay Delik İçin Hazırlanması ve Yatay Delik Delinmesi



Şekil 12. Düşey Deliğın İşaretlenmesi ve Delinmesi

3.MAKİNA VE EKİPMANIN YERLEŞTİRİLMESİ

Bu bölümde telle kesmede yapılması gereken ön işlemlerden bahsedilecektir.Kesme hatalarını önlemek ve kesme telinin kesim potansiyeli ve dayanıklılığından azami ölçüde faydalanmak için bütün işlemlerin çok hassas bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

3.1 İstikamet Makaralarının Yerleştirilmesi

Kesme telinden uzun ömür alabilmek için istikamet makaralarının düzgün olarak yerleştirilmesi gerekir. İstikamet makaraları kesim profiline yön gösterir ve kesme telinin dolaşmasına, elmas telde keskin köşeler oluşmasına engel olur. Şekil 13.A' da istikamet makaralarının nasıl yerleştirileceği gösterilmektedir.. Genellikle üç pozisyon vardır:

Düşey kesim için;

- Ön istikamet makarası
- Arka istikamet makarası
- Alt istikamet makarası

Yatay kesim için;

- Yan ön istikamet makarası
- Yan arka istikamet makarası
- Ön istikamet makarası

İstikamet Makaralarının kullanımında aşağıdaki hususlar daima akılda bulundurulmalıdır:

- İstikamet makarası ekseninde rahatça dönmelidir.
- Lastik kaplaması iyi durumda olmalıdır.

- İstikamet makarasının kesme telinin geçtiği ana eksenine, kesme düzlemi ile aynı doğrultuda olmalıdır.Makara tabanı taşta sabitlendikten sonra, volandan gelebilecek titreşimlerden etkilenmeyecek şekilde sağlam olmalıdır.

3.1.1. Ön İstikamet Makarası (Düşey Kesim İçin)

Bu makaranın görevi kesme işleminin sonuna doğru telde ilmek oluşmasını önlemektir (Şekil 14). Aslında bu makara teli tutar ve baştan sona kadar aynı şekilde yönlendirir (Şekil 15). Ön istikamet makarası taşın ön üst ucundan 40 cm yukarıda ve 50 cm ileride olacak şekilde yerleştirilir. Bu istikamet makarasının sarkma pozisyonundan dolayı sabitleme sisteminin titreşimlere dayanıklı olması oldukça önemlidir (Şekil 16).

- Yan Ön İstikamet Makarası (Yatay kesim için)

Bu istikamet makarası da düşey kesim için anlatıldığı gibi; ancak 90 derece döndürülmüş olarak yerleştirilmelidir.

3.1.2. Arka İstikamet Makarası (Düşey Kesim İçin)

Bu makaranın görevi, kesme işleminin başlangıcında kesme telinin düşey delikten sert köşe yapmadan çıkmasını ve mümkün olduğunca az strese maruz kalmasını sağlamaktır. Bunun için istikamet makarası bloğun üst yüzeyine ve düşey deliğin 1 m önüne ön istikamet makarası ile aynı doğrultuda olacak şekilde yerleştirilir (Şekil 17. A). Başlangıçta kesme teli üst düzlemle 30 derecelik bir açı yapar, kesim ilerledikçe bu açı artar.

- Yan Arka İstikamet Makarası (Düşey Kesim İçin)

Bu istikamet makarası da düşey kesimde olduğu şekilde ancak 90 derece döndürülmüş olarak yerleştirilir.

3.1.3. Alt Ön İstikamet Makarası

Bu istikamet makarasının amacı özellikle kesme işleminin son safhalarında kesme telinin yatay deliğe girişini kolaylaştırmaktır. Başlangıçta telin gerginliği azdır, kendi ağırlığı ve sürtünmeden dolayı yükselmez, dolayısıyla başlangıçta bu makara boştaadır.

Kesme işleminin ileri aşmalarında makina volanı ile telin taşa girdiği nokta arasındaki mesafe arttıkça kesme telinin yere çarpmasına engel olmak için araya ilave bir istikamet makarası koymak gerekebilir (Şekil 18.B.). Son aşamada taş içerisinden geçen tel miktarı azaldığında, aşağıdan yukarı istikamet makarasına doğru ilmik oluşmaya başlar (Şekil 18.A). Son kesme aşamasında alt ve üst istikamet makaraları kesme telinin geniş bir açı ile ayrılmasını sağlar (Şekil 15)

- Ön İstikamet Makarası (Yatay kesim için)

Bu istikamet makarası da düşey kesimde olduğu şekilde fakat 90 derece döndürülmüş olarak yerleştirilmelidir.

3.2. Rayların Yerleştirilmesi

Kesimi tamamlayacak yeterli ray olup olmadığını kontrol ediniz. Mesafe kesilen uzun yüzeyden %10 daha fazla olmalıdır (Şekil 18. C). Eğer yeterli olmazsa sisteme ilave yapılabilir ve raylar kesime uygun olarak 90 derece yerleştirilebilir. 7 m yüksekliğe sahip kaya yüzeylerinin kesimi rayların ön yüzeyden 3 m uzağa, daha yüksek kesimler için ise 4 m uzağa yerleştirilmesi uygundur.

Düşey Kesim: Makina kesim pozisyonuna bağlı olarak kasnak solda ya da sağda olacak şekilde yerleştirilebilir. Her iki durumda da kasnak raylardan minimum 15 cm uzaklıkta olmalıdır (Şekil 19.A).

Yatay Kesim: Yatay kesimler için kasnak 90 derece döndürülür ve raylara uygun olarak merkezlenir. Rayların merkezi kasnak yarı çapına eşit uzunlukta, ön deliğe uygun olarak denkleştirilmiştir (Şekil 19.B).

Raylar yerleştirilmeden önce çalışma alanı her türlü zararlı malzemeden arındırılmalı ve mümkün olduğunca düzgün bir yüzey oluşturmaya çalışılarak hazırlanmalıdır. Yüzey ile raylar arasında 4 cm genişlikte kalaslar konarak raylar sabitlenmelidir.

Başlangıçta yalnızca üçer metrelik üç adet ray parçası (toplam 9 m uzunluk) uygundur. Makina geriye hareket ederken ray parçaları birbiri ardına basitçe ve çabuk eklenebilmelidir. Rayların tüm uzunluk boyunca kalaslar üzerinde sağlam bir şekilde yerleştirilmesi çok önemlidir. Bu zaruri ön çalışma yapılmadığı takdirde makina geriye hareketi sırasında sallanabilir ve sonuçta kesim tahrip olabilir ya da telin kesim sürati tatmin edici olmayabilir. Rayları, üst iki istikamet makarasına göre referans çubuğu yardımıyla hizalayınız.

3.3. Makinanın Raylar Üzerine Yerleştirilmesi

Makinayı imalatçı firma tarafından verilmiş kaldırma talimatını izleyerek raylar üzerine yerleştiriniz. Kontrol panelini ve elektriği bağlayınız. Parçaların birbirine uygunluğunu ve komuta özelliklerinin doğru çalıştığını kontrol ediniz. Makinayı yerleştirdikten hemen sonra tüm uzunluk boyunca makinayı hareket ettirerek parmaklıkları test ediniz. Makina düzgün olarak, özellikle sallanmadan, sendelemeden ve silkelemeden ilerlemelidir.

ÖNEMLİ NOT: Çalışma alanına yetkili olmayan hiçbir personelin geçmesine izin verilmemesi tavsiye olunur.

3.4. Ana Kasnağın Hizalanması

Hizalama çok dikkatli yapılmalıdır. Düzgün bir hizalama yapılmazsa tel kesim sırasında kasnaktan kurtulabilir.

3.4.1 Kasnak Eğiminin Hesaplanması

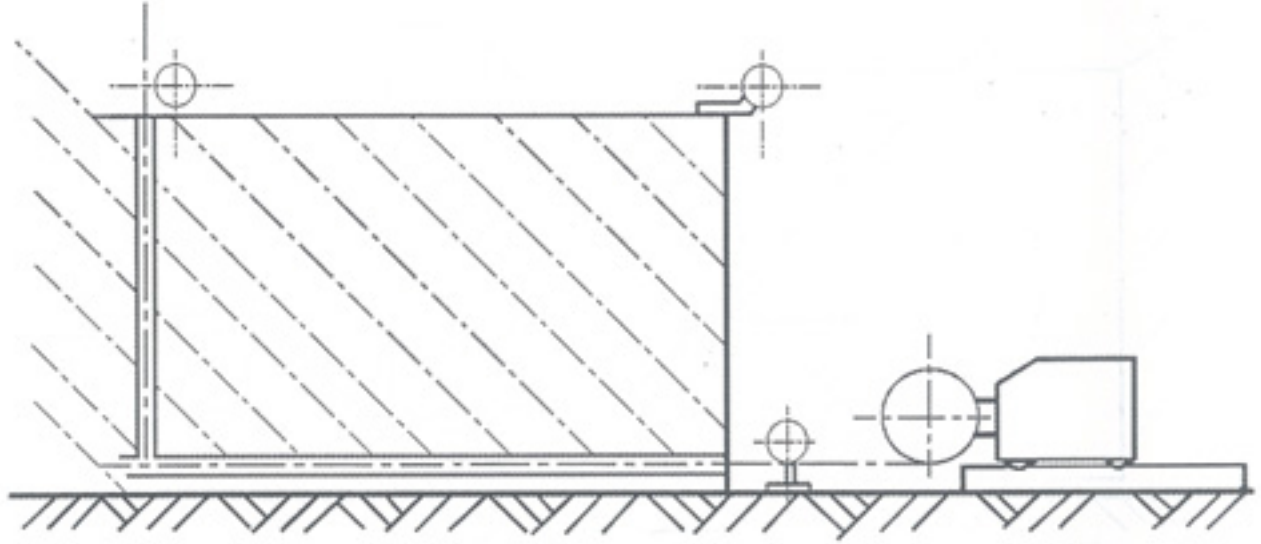
Düşey Kesim: Kasnak ekseninin eğimi kesilen yüzeyin eğimine ve istikamet makaralarının durumuna göre ayarlanmalıdır (Şekil 20).

Yatay Kesim: Kasnağı düşey eksenle orantılı olarak 90 derece döndürüp aynı ayar yapılmalıdır.

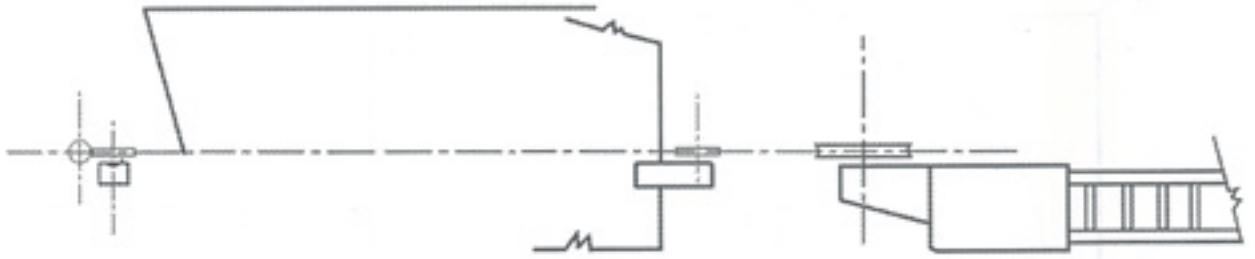
3.4.2. Kasnak Ekseninin Durumunun Hesaplanması

Düşey Kesim: Kasnak eksenini ve istikamet makaralarını aynı hizada ayarlayınız (Şekil 21).

Yatay Kesim: Kasnak eksenini ve istikamet makaralarını yatay pozisyonda ayarlayınız.

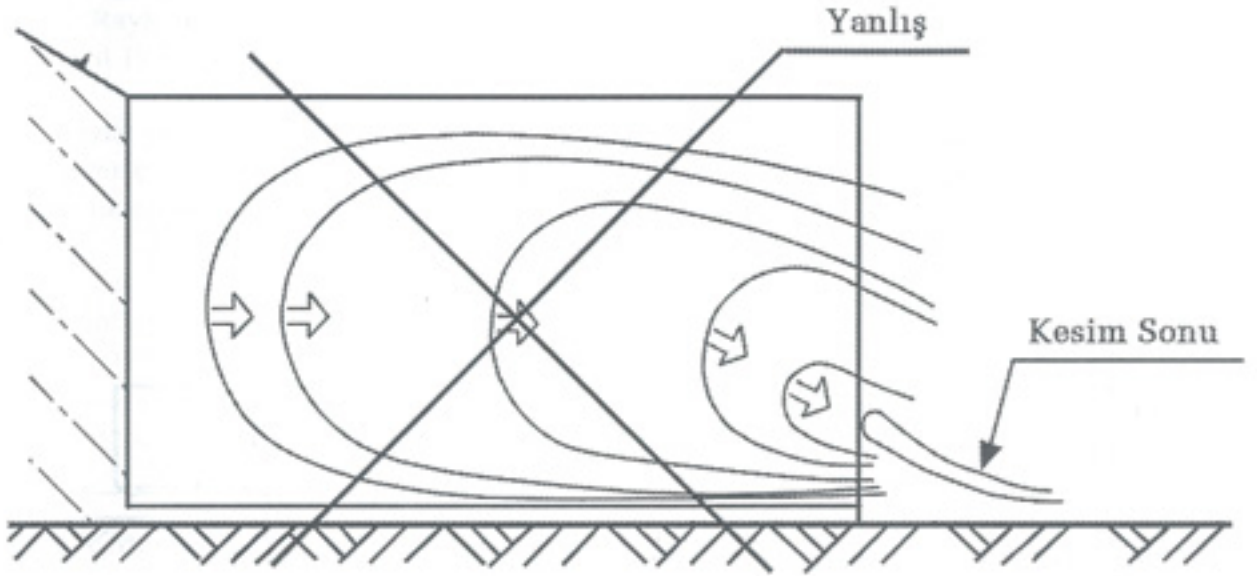


Şekil 13.A. İstikamet Makara ve Ekipmanları
İlk Yerleştirme Düşey Kesim

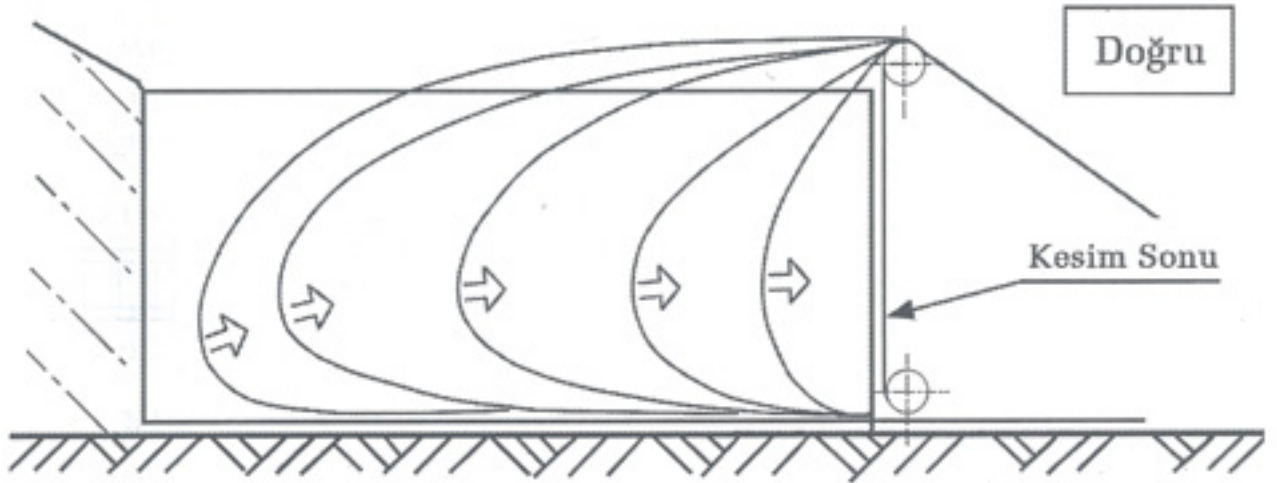


Şekil 13. İstikamet Makara ve Ekipmanlarının
Yerleştirme ve Merkezlenmesi (Üst Görünüşü)

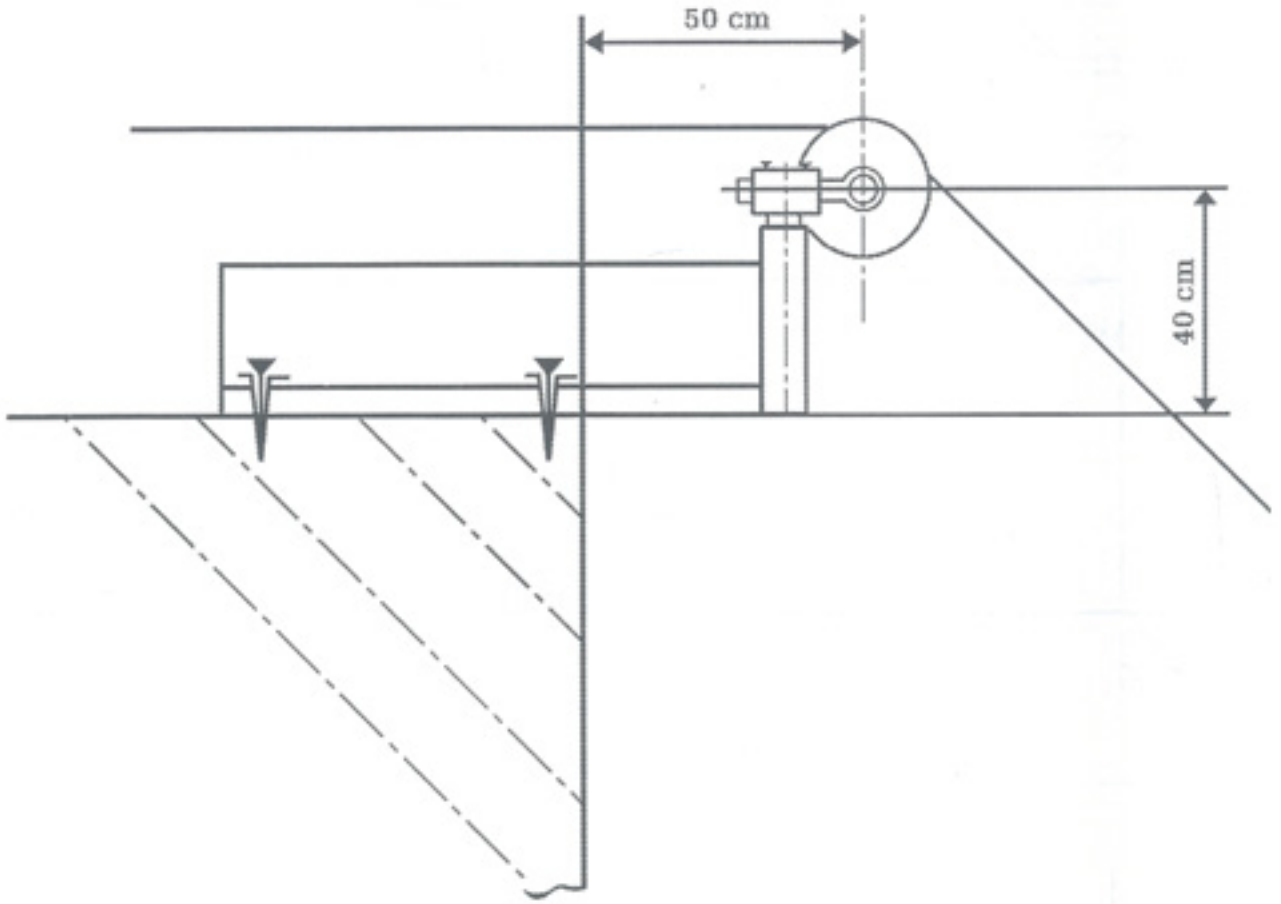
BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



Şekil 14. Geleneksel Sistem (İlmek Oluşumu) Kaçınılmalı

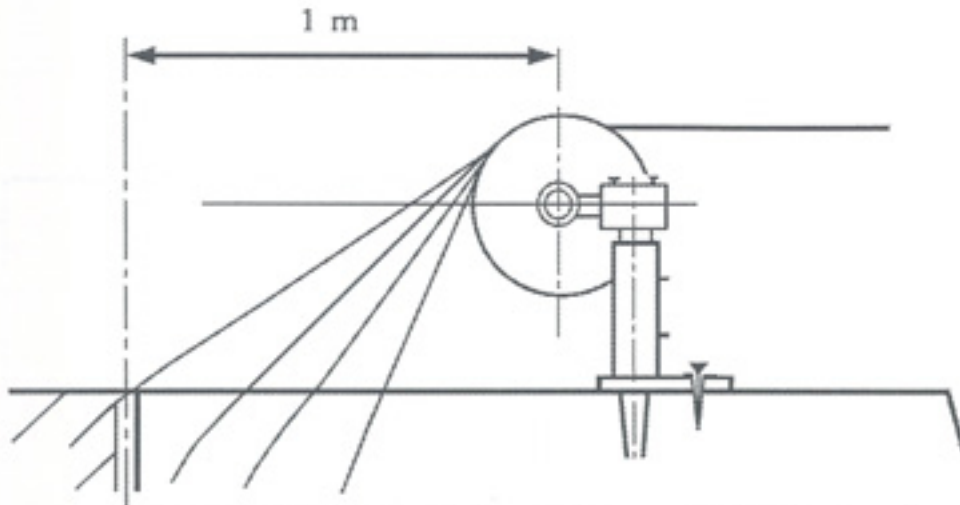


Şekil 15. Yeni Sistem Tel Doğrusal Olarak Çıkıyor

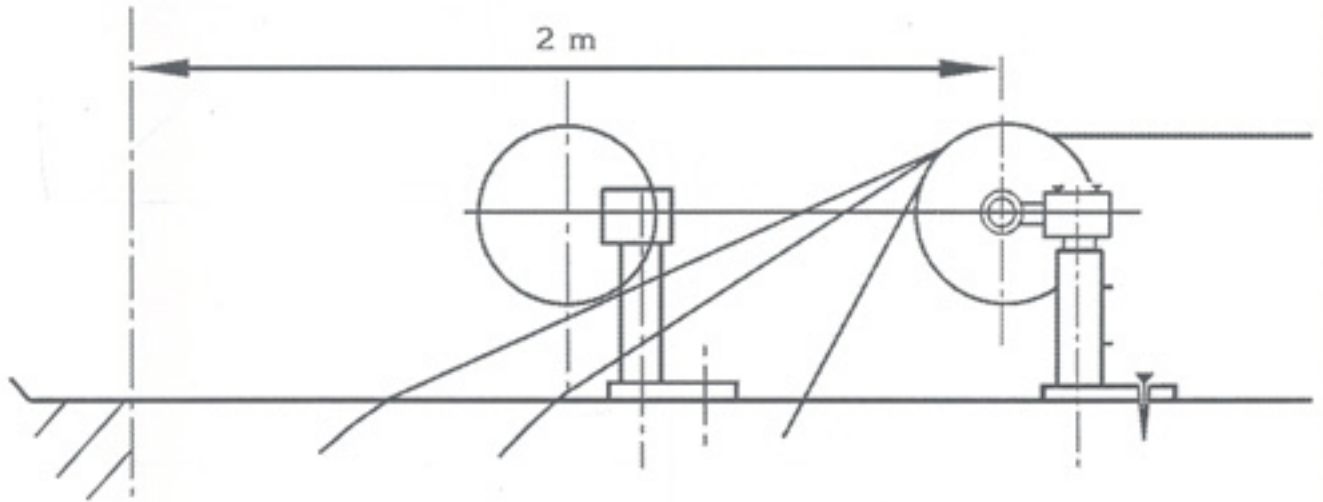


Şekil 16. Üst Ön İstikamet Makarası

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



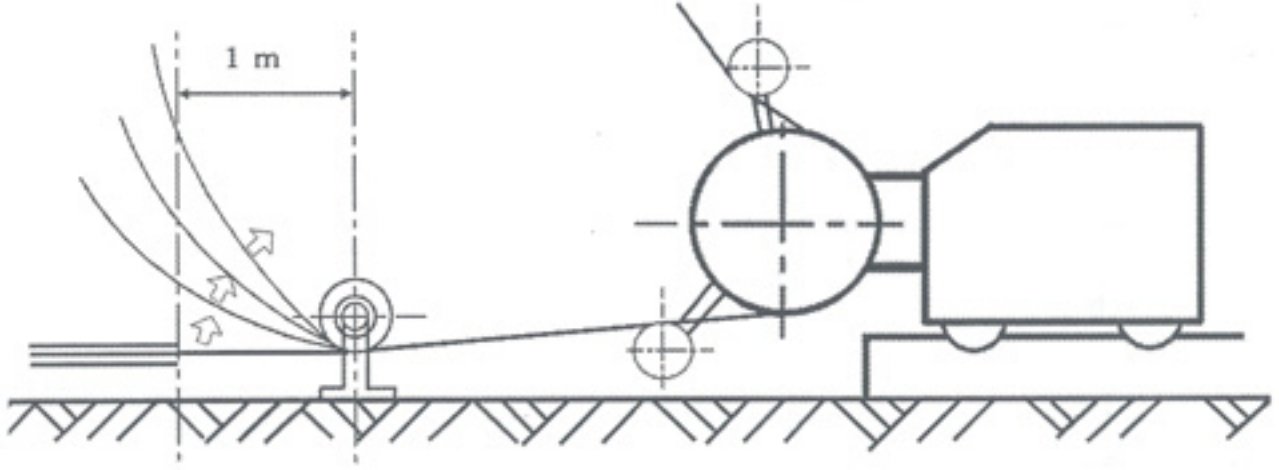
Şekil 17. A. Üst Arka İstikamet Makarası (İlk Yerleştirme)



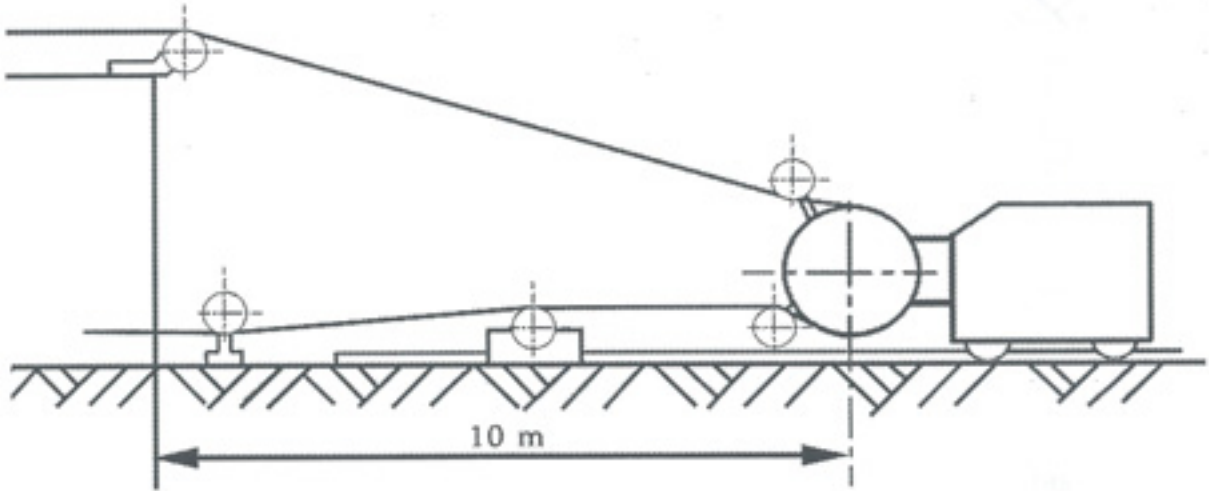
Şekil 17. B. Üst Arka İstikamet Makarası (İleri Alınmış Durumu)



Şekil 17. C. Üst Arka İstikamet Makarasının İleri Alınışı

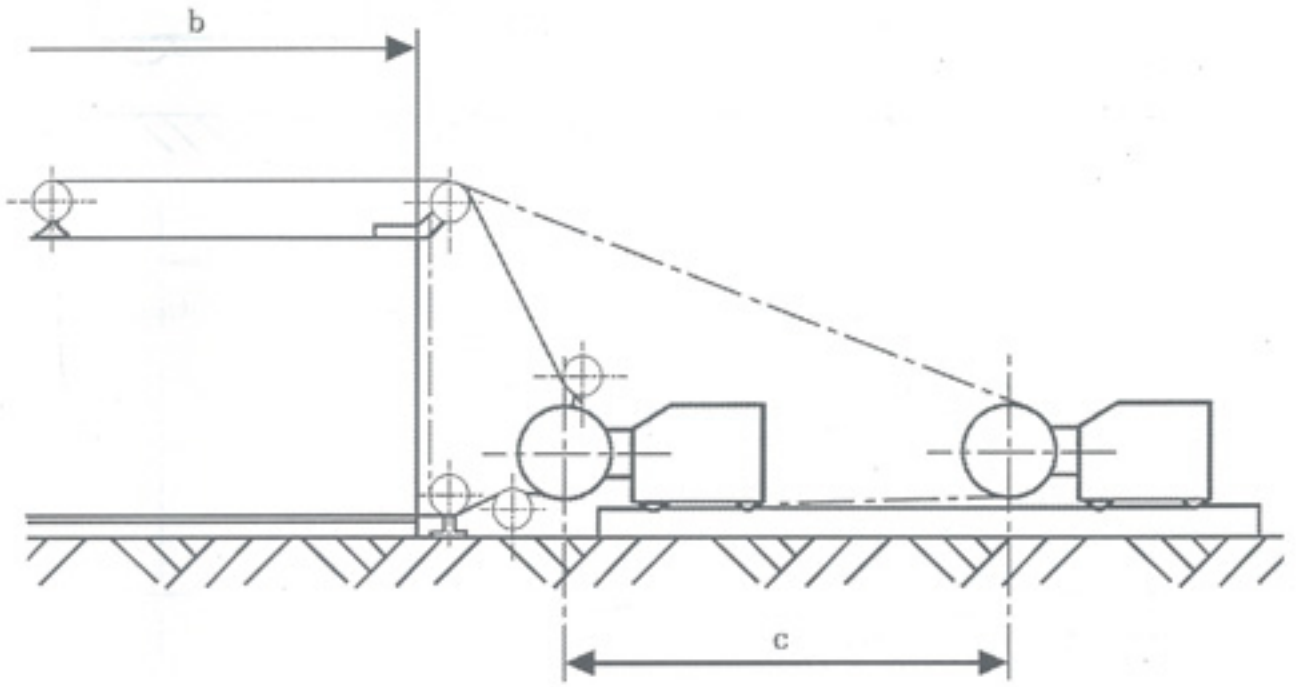


Şekil 18.A. Ön Alt İstikamet Makarası (İlk Kesme Noktasının Üst Bitiş Noktasına Doğru Yükselmesinde Dikkat Ediniz).



Şekil 18.B. Teli Ortadan Desteklemek İçin İlave Edilen Alt Ara İstikamet Makarası

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



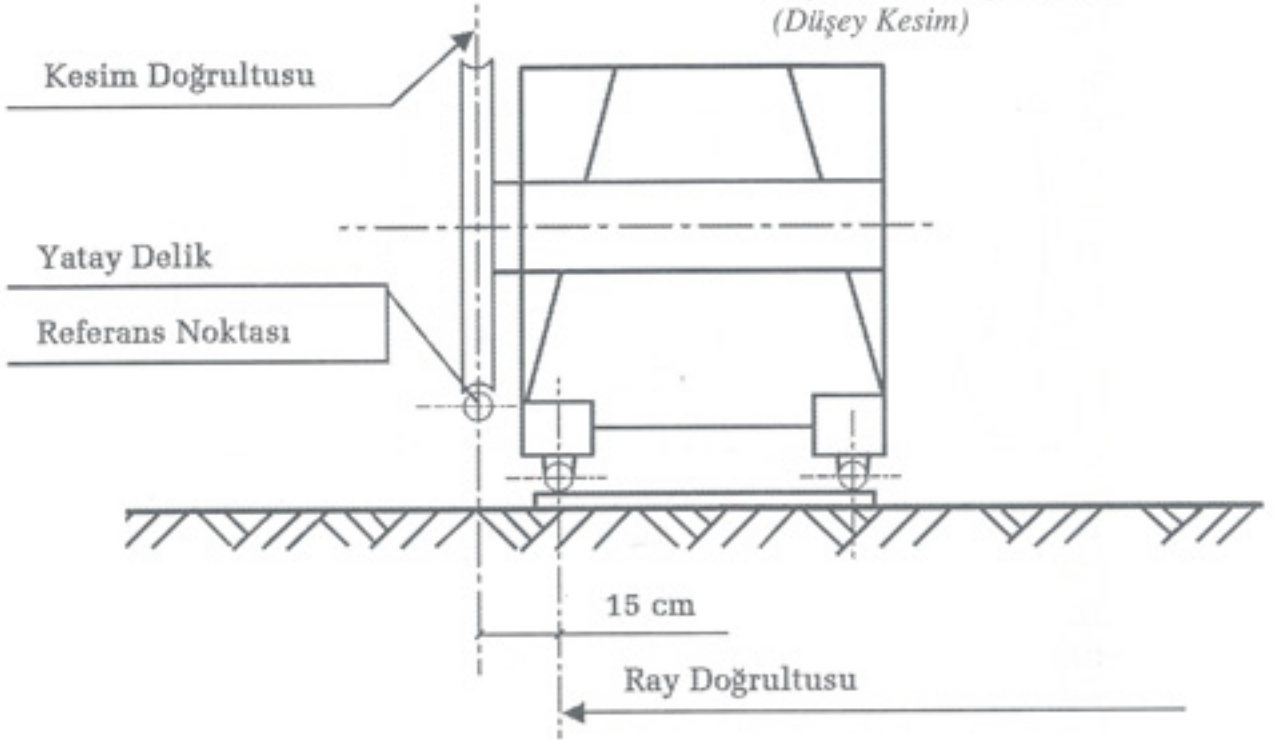
Şekil 18. C. b : Kesimin Uzun Tarafı
 c : Kesimin Tamamlanması İçin Gereken Ray Boyu

$$c = b \times 1.1$$

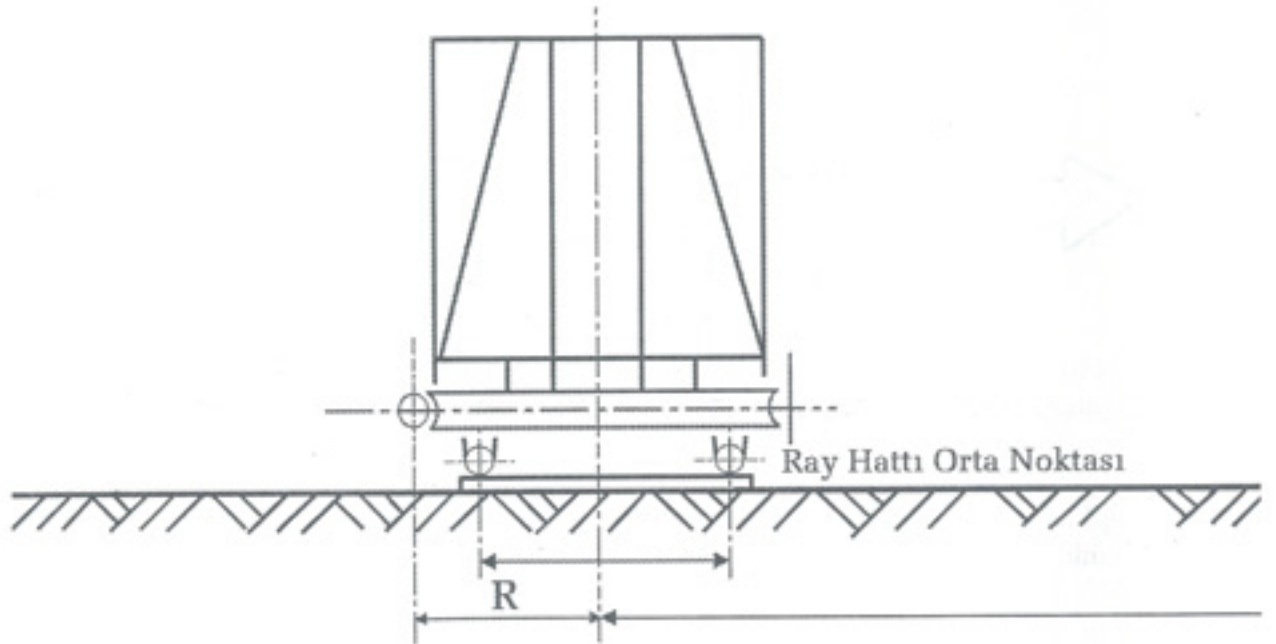
Ray Uzunluğunun Hesaplanması

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

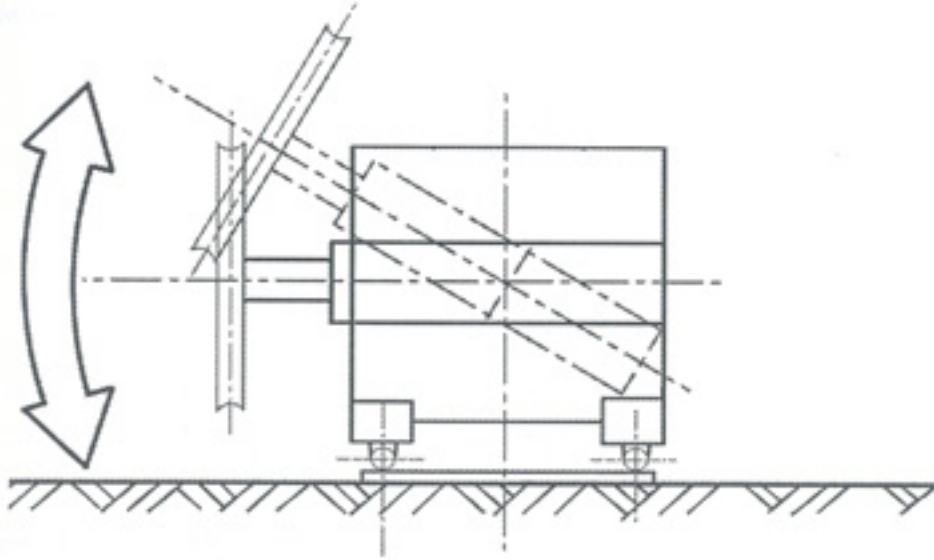
Şekil 19.A. Yatay Delik Referans Raylarının Yerleştirilmesi (Düşey Kesim)



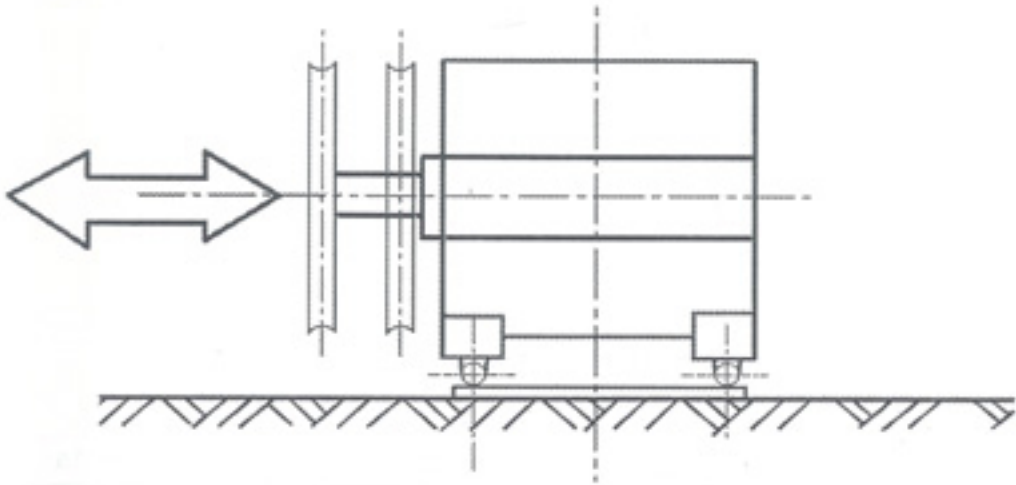
Şekil 19.B. Tel Giriş Deliği Referans Raylarının Yerleştirilmesi (Yatay Kesim)



BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



Şekil 20. Kasnak Ekseninin Açısal Olarak Ayarlanması



Şekil 21. Kasnak Ekseninin Yatay Yönde Ayarlanması

4. ELMAS TELİN YERLEŞTİRİLMESİ

4.1. Blok Üzerindeki Çalışma Alanının Temizlenmesi

Kesim yapılacak yerin iki tarafında 80'er cm'lik kısmın etrafının dikkatlice temizlenmesi gerekir. Böylece kesilen yarığın içerisine küçük taşların düşmesi engellenmiş olur. Bu tür küçük taşların kesme yarığına düşmesi telin kaya içinde sıkışmasına neden olur. Bu durumda kesime devam etmek imkansızdır.

4.2. Kullanılacak Elmas Telin Uzunluğunun Hesaplanması

Kullanılacak elmas telin minimum uzunluğu kesme çevresine blok yüksekliğinin eklenmesi ile bulunur.

Örnek : Blok boyutları;

Genişlik	: 20 m
Yükseklik	: 7 m
Tel uzunluğu	: $L = (20 + 7 + 20 + 7) + (7) = 61$

Mümkünse tek parça tel kullanılmalıdır. Eğer küçük parçalar halinde mevcutsa, bu teller gerekli metreye ulaşmak için eklenmelidir. **BU DURUMDA DA AYNI UZUNLUKTA, AYNI ÇAPTA VE AYNI AŞINMA DEĞERLERİNDE TELLER KULLANILMALIDIR.**

ÖNEMLİ NOT: Eğer mümkünse tel kısaltılmasından kaçınılmalıdır.

4.3. Tel Aşınmasının Kontrolü

Önceden kullanılmış tel kullanırken, telin durumu iyice gözleyin ve kesme istikametinde olup olmadığını iyice kontrol edin (Şekil 22). Elmas boncukların ortalama çapını kontrol edin,

- azami sivrilik 0,3 mm
- azami ekzantriklik (Dış merkezlilik) 0,2 mm

Tam sinterlenmiş malzemenin metal taşıyıcıya iyice kaynaklanıp kaynaklanmadığını kontrol edin. Boncukların hiç birinin tel üzerinde serbestçe dönmemesi gereklidir (Plastik tel için).

4.4 Telin Deliğe Sokulması

İnce esnek ve sağlam bir halat (yada tel) bulup, üst delikten sokun ucuna kolaylıkla delik içinde kayabilecek ve teli birlikte çekebilecek bir mantar veya benzeri hafif bir parça bağlayın ve diğer uçtan birkaç metre çıkana kadar çekin.

ÖNEMLİ NOT: Kesme yönü teldeki plastikler üzerindeki ok yönünde olmalıdır. Eğer önceden kullanılmış tel veya plastiksiz tel kullanılmışsa elmas parçacıklar kesme yönüne ters olmalıdır. **TEL ALTAN ÜSTE DOĞRU KESİM YAPAR.**

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

4.5. Telin Ön Yüklenmesi (Burma işlemi)

Telin iki ucunu bağlantı için hazırlayın (Şekil 23). Tel üzerindeki plastik kaplamayı pula 2mm. Mesafe bırakacak şekilde kesin. Bağlantı elemanı yan uzunluğundan 1mm. kısa olmak şartıyla ve tel sarımlarının açılmasına dikkat ederek baş teli kesin. SAAT YÖNÜNÜ TERSİNDE METRE BAŞINA 2 DEFA TELİ BURUN (Şekil24).

ÖNEMLİ NOT: Bağlantı elemanın ömrü 12-24 çalışma saatidir. Bu sürede dolusunda telin iki ucundan kısaltarak yeni bağlantı elemanı takılmalıdır. Yeni bağlantı elemanı takılırken ön burma işlemi aşağıdaki tabloya göre artırılır. (Metre burma adedi olarak plastik elmas tel için verilmiştir.)

Bağlantı elemanı	Burma miktarı (Her birim 1 metre için)
1	2
2	2.5
3	3

4.6 Telin Bağlanması

Telin iki ucunu kolye oluşturacak şekilde birleştirin. Bağlantı elemanını önce telin bir ucuna sonra diğer ucuna takıp uçlarda 1'er mm. bırakacak şekilde besleyin (Şekil 25).

ÖNEMLİ NOT: Hidrolik pres mükemmel çalışmalı ve dişlerin aşınmamış ve doğru çapta olmasına dikkat edilmelidir. En iyi kalite çelik bağlantı elemanı kullanılmalıdır.

4.7. Telin Ana ve Rehber Kasnaklara Yerleştirilmesi

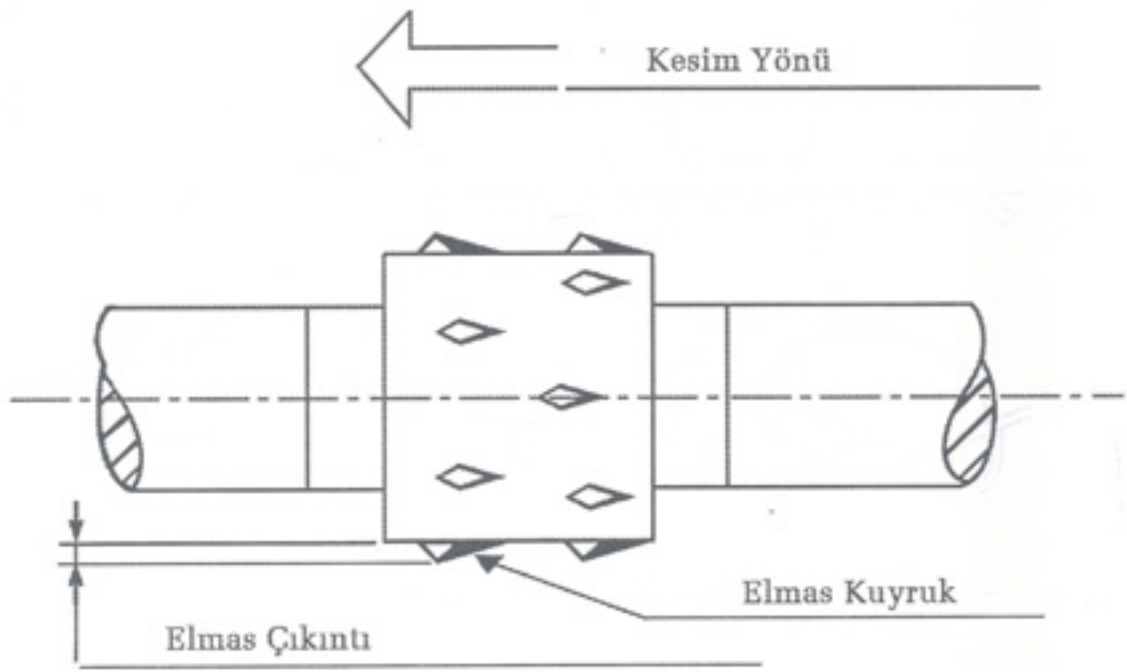
Teli kasnak üzerindeki kasnak lastikleri üzerine yerleştirin.Köşeler düzeliş, yuvarlanıncaya kadar teli el yardımıyla döndürün.

4.8. Soğutma Sisteminin Ön Ayarlanması

Soğutma sisteminin kesime düzgün su akışı sağlayıp sağlamadığını, ani basınç düşmelerinin olup olmadığını kontrol edin. Bazı ocak ekipmanları özel bir donanım vasıtasıyla su kesilmelerinde makinayı da durdurabilmektedir. Eğer tel yeterli su ile çalışmaz ise ısıyı kolayca 70 derecenin üzerine çıkar ki bu derecede tel üzerindeki plastik muhafazalar zarar görür. Bu durumda tel üzerindeki plastiklerin yeniden elden geçirilmesi ve tamir edilmesi gerekir.Buna karşın kesim devam ettirilirse boncuklar tel üzerinde serbestçe hareket etmeye başlar ve yavaşça teli gevşetir. Boncuklar kesim yarığına düzgün bir şekilde giremez ve kaya içinde sıkışır.

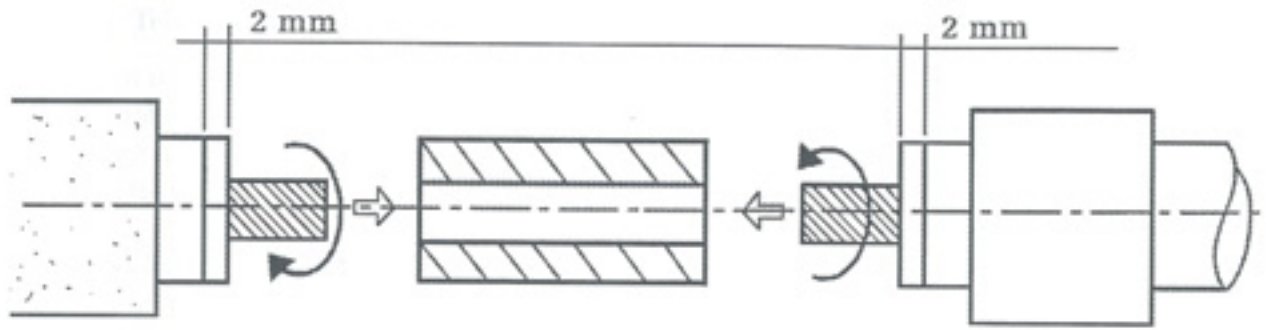
Aşırı sulama da bir takım problemler doğurur; Aşırı miktarda su da kesimi önler. Boncuğun kaya üzerine temasını azaltarak kesimi engeller. DOĞRU MİKTARDA SU KULLANIMI KESİM İŞLEMİNİN DİKKATLİCE GÖZLENMESİ SONUCUNDA SAPTANIR.

İlk kesim anında su hortumunu yatay deliğe basınçlı su girecek şekilde yerleştirin.Böylelikle tel suyu delik boyunca çekecek ve alt köşeye ulaştıracaktır. İkinci su hortumunu dik delik üzerine yerleştirin ki su içeriye rahatlıkla girebilsin.

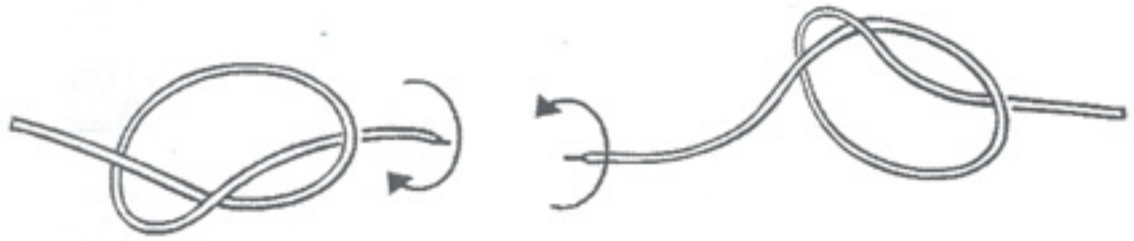


Şekil 22. Boncukların Kesme Pozisyonu

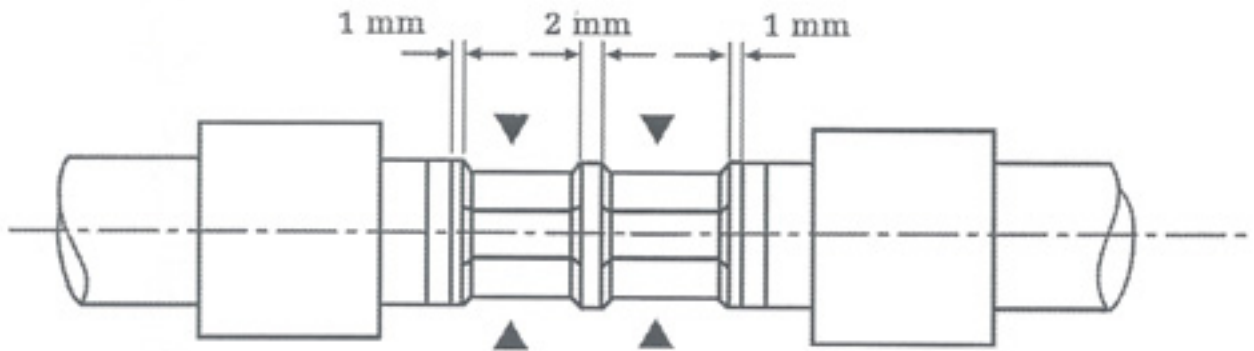
BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



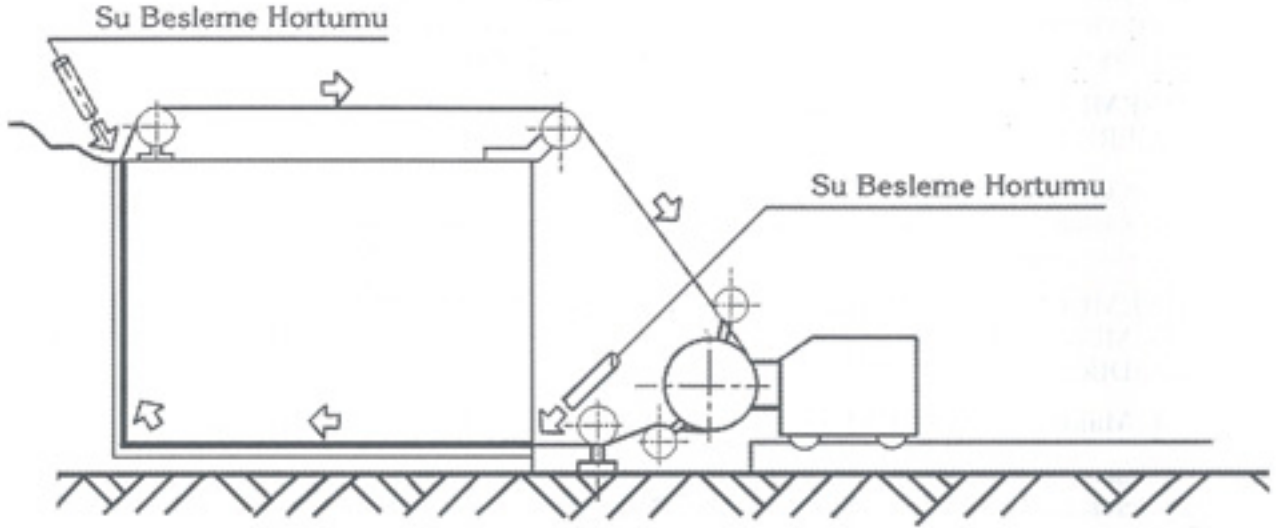
Şekil 23. Tel Uçlarının Bağlantı İçin Hazırlanması



Şekil 24. Telin Ön Yüklmesi



Şekil 25. Bağlantının Sıkılması ve Eklenmesi



Şekil 26.A. Soğutma Sisteminin Ön Düzenlenmesi



Şekil 26. B Soğutma Sisteminin Modifikasyonu

5. KESİME BAŞLANMASI

Makinayı telde az bir gerilim oluncaya kadar yavaş yavaş geriye çekin. Teldeki bu gerilim tahrik kasnağının serbestçe dönmesini engeller. Rehber kasnakları, telin ana kasnağa temas yüzeyini arttıracak şekilde yerleştirin. En az 2 toplam devir olacak şekilde teli döndürün. Böylelikle köşelerde tel hafif yuvarlanmış ve yük tüm tel boyunca eşit dağıtılmış olacaktır. Bu durumda kayma gerilmesi düşmüş ve kasnak motorun düşük hızında çalışacak konuma gelmiş olur.

ÖNEMLİ NOT: TELE FAZLA GERİLME VERİLMESİNE DİKKAT EDİN. TELDEKİ FAZLA GERİLME HEMEN YA DA DAHA SONRA KOPMALAR NEDEN OLUR.

Telin üzerine görülebilir bir işaret koyulması ile telin dönüşü gözlenebilir (Şekil 27). Teli elle sürün. Alt kasnaktan başlayarak telin her 3 metre ilerleyişte bir kez dönmesi gereklidir. (2-4 metrede bir dönüş kabul edilebilir).

ÖNEMLİ NOT: TELİN EKSENİ ETRAFINDA AYNI ORANDA DÖNMESİ BONCUKLARIN OPTİMUM KULLANILMASI VE BONCUKLARDA OVALLEŞMENİN OLMAMASI İÇİN GEREKLİDİR.

5.1. Makinanın MANUEL Olarak (EL İLE KUMANDA EDİLEREK) Çalıştırılması

Makinayı manuel pozisyona ve en düşük hıza ayarlayın, makinaya yol verdiğinizde tele elle yardım ederek kasnağın dönüşünü kolaylaştırın. Tel normal olarak dönmeye başladıktan sonra hızı normal çalışma hızına gelinceye kadar yavaşça artırın.

ÖNEMLİ NOT: Tel durduğunda kasnak kayıyorsa makinayı acilen durdurun. Bu durumda tel üzerindeki plastik ve kasnak lastiği erir.

Telin serbestçe dönüp dönmediğini, kayma ya da titreşim olup olmadığını kontrol edin.

5.2. Köşelerin Yuvarlanması

Kesme sürecinin başlangıç kısmı çok hassastır. Makinanın geriye çok hızlı gitmesi boncuklarda aşırı aşınmaya ve boncukların konikleşmesine neden olur.

5.3. Kesme Sırasında Duraklamalar

Kesim devam ederken gerekli olduğunda durmak için aşağıdaki sırayı takip edin;

1. Makinanın geri gidişini durdurun,
2. Telin 1 dakika daha dönmesine izin verin, böylelikle teldeki gerilim düşecektir.
3. Kasnağı durdurun,
4. Kasnak tamamen durmadan, makinayı 4-5 cm. ileriye götürün böylece teldeki gerilme tamamen kalkacaktır. Bu koşullarda tel kesme yarığı içinde rahatça hareket edebilecek ve kesim istenildiğinde yeniden başlatılabilecektir.

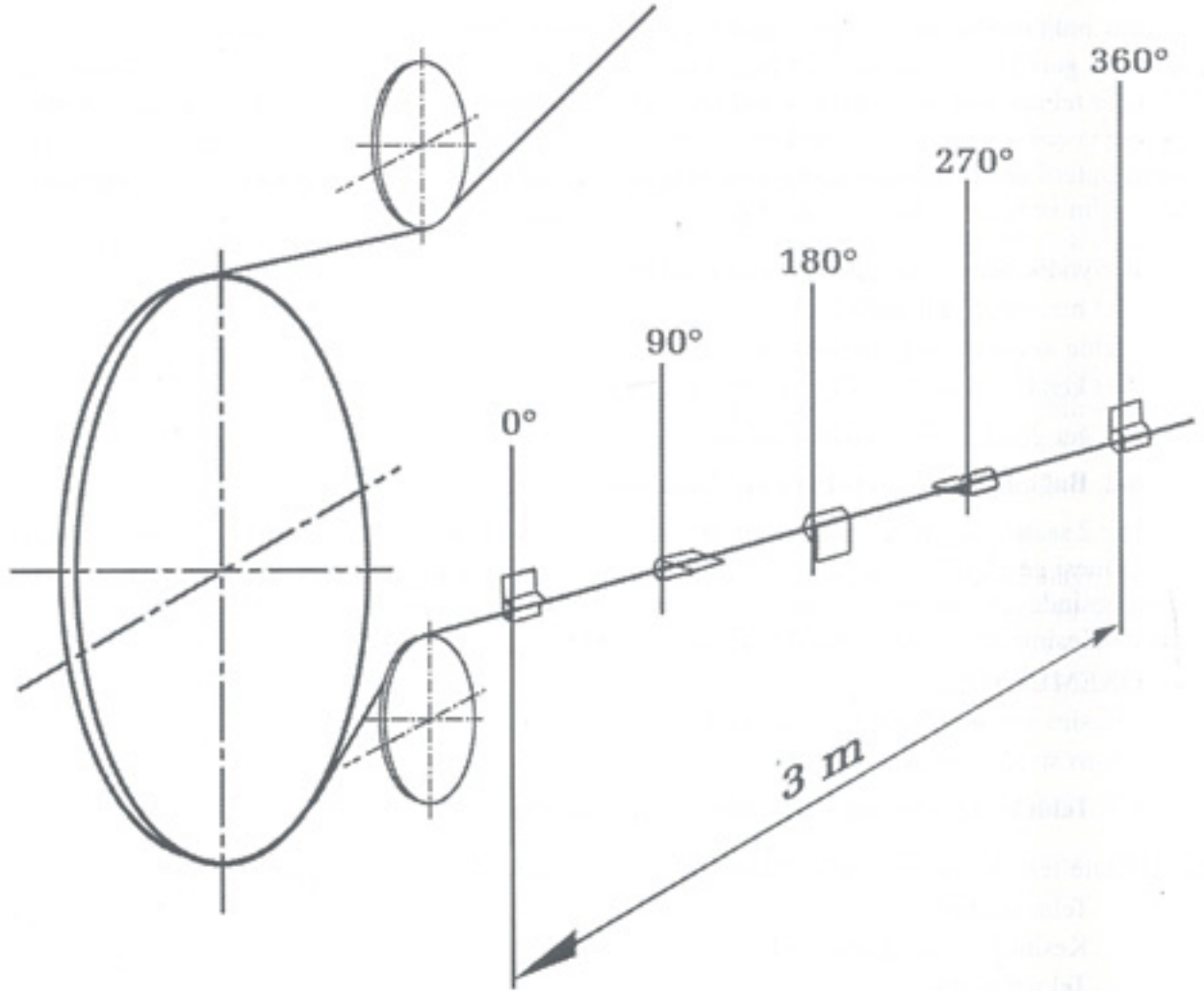
5.4. Arka Kasnağın Yerinin Değiştirilmesi

Kesim başladıktan kısa bir süre sonra, tel kesimini zorlaştıran köşeler kırılmış olacaktır. Bu durumda arka kasnağın yerinin şekil 17'de gösterildiği gibi değiştirilmesi gerekir. Daha büyük bir çap oluşturduktan sonra arka kasnak tamamen kaldırılabilir (Şekil 17).

5.5 Su Jetlerinin Pozisyonlarının Değiştirilmesi

Kesim ilerledikçe su jetinin pozisyonunda değiştirilmesi gerekir. Eğer sulama doğru miktarda ve doğru şekilde yapılmaz ise tel, kesim sırasında hemen hemen buhar haline gelmiş su zerrecikleri atar. Yüksek hız nedeniyle karakteristik bir ses çıkarır. Bu ses telin iyi bir kesim kalitesi gösterdiğine işaret eder (Şekil 26.B). Bu durumda su akışındaki herhangi bir değişiklik bu karakteristik sesin değişmesine neden olur.

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



Şekil 27. Telin Dönmesinin Kontrol Edilmesi

6. SÜREKLİ KESİM

6.1. Makinanın Otomatik Kullanımı

Makinayı otomatik çalışma konumuna getirin ve aşağıdaki parametreleri test edin.

- Kasnak dönme hızı
- Kasnak makina emişi

Bu noktada kasnak emişini sabit tutmak üzere geriye doğru hareket eder. Birkaç dakikalık makinanın geri gidiş hızını kontrol edilmesini takiben makina normal azami asgari limitlerin içinde kalır. Eğer tel çok keskin ise hız çok yüksek olabilir. Bu durumda teldeki aşınma düzensiz ve hızlıdır. Dolayısıyla çok keskin tel kullanırken önceden önceden test edilmiş emme hızını düşürmek gerekir. Eğer tel yeterli derecede hızlı kesmiyorsa makine geri gidiş hızı çok yavaş demektir. Bu durumda teli kontrol edin ve telin iyi kesip kesmediğini saptamaya çalışın.

Periyodik olarak aşağıdakileri kontrol edin;

- Tel hızı yeterli mi değil mi ?
- Telde kayma ya da titreşim varmı ?
- Tel kendi ekseninde dönüyor mu ?

ve eğer gerekiyorsa, kesimi durdurun.

6.2. Bağlantı Elemanın Periyodik Kontrolü

Her 2 saatte bağlantı elemanlarının durumunu kontrol edin. Her 12-24 saatte bağlantı elemanının değiştirilmesi gerektiğini unutmayın. Eğer mümkünse teli kısaltmaktan kaçınin. Her bağlantı elemanı yenilenmesinde en azından bir kere elle dönüş yaptırın ve telin kesik içinde rahatça dönmesini sağlayın. Kesime daha önce bahsedilen hususlara dikkat ederek yeniden başlayın.

ÖNEMLİ NOT:

- Kesim sırasında mutlaka yeterli miktarda su kullanın.
- Aşırı su kullanmayın

6.3. Teldeki Aşınmanın ve Kesme Hızının Kontrolü

Her 2 saatte teli durdurun ve elle çalıştırarak aşınmasını kontrol edin. Aşağıdaki verileri not edin:

- Telin doğrusal hızı,
- Kesimin başladığından itibaren geçen zaman,
- Tel uzunluğu,
- Kasnak pozisyonları ve çapları,
- Ana kasnak pozisyonu,
- Telin kaya içine giriş açısı,

Kesim profilini gösterir bir çizelge hazırlayın:

- Kesilen alanı hesap edin (m²).
- Ortalama kesme hızını hesap edin (m²/saat).

Boncukların ortalama aşınma durumlarını not edin:

- Elmas projeksiyonları (mm.)
- Ortalama boncuk çapları,

- Boncukların eksantritesi (Dış merkezliliği).

NOT: Durma sırasında tel ısını ölçün, eğer tel sıcaksa su jetlerinin pozisyonlarını (eğer gerekli ise değiştirin), ve su akışını (eğer gerekli ise artırın) kontrol edin.

6.4. Kesim Yarığına Destek Borularının Yerleştirilmesi

(Normal olarak dik ve yatay kısımlarda kayaç içsel gerilim yüzünden kapanma özelliği gösteriyorsa), eğer kayaç kesim yarığını kapatma eğiliminde ise (tipik olarak yatay kesimlerde gözlenir). Blok, ağırlığı nedeniyle kesim yarığını kapatma eğiliminde olacaktır), destek boruları yerleştirin. Bu, telin kesim yarığı içerisinde sıkışmasını engelleyecektir(Şekil 8).

7.KESİMDEN ÇIKMAK

7.1. Telin Değiştirilmesi

Kesim ucu blok dik yüzeyine 2mm. mesafede (kesim bitiminden hemen önce), teli daha önce kullanılmış daha küçük çaplı tel ile değiştirin.

7.2. Son Kesim Safhasına Başlama

Makinayı manuel konuma getirin ve ilerleme hızını asgariye indirin. Böylelikle teldeki gerilim kalkmış olacaktır. Son safhada kesim profili alt ve üst kasnaklar arasında düz bir çizgi haline gelir. Tel çıkışa yaklaşırken gerilimi kademeli olarak azaltın, sonunda sifıra getirin. Bu durumda tel kesikten yavaşça çıkacak ve kasnak üzerinde kalacaktır.

7.3. Kullanılmış Tel ve Ekipmanların Muhafazası

Kullanılmış tel ve ekipmanları dikkatlice temizleyin teli rulo haline getirin ve bağlayın. Kuru ve korunaklı bir yerde asarak muhafaza edin. Teli muhafaza ettiğiniz yerin aşırı ısılarına maruz kalmaması gerekir. (asgari -5° derece azami $+5^{\circ}$ derece) eğer gerekli ise tel üzerindeki plastikleri yenileyin.

ÖNEMLİ NOT: ELMAS TEL ÇOK DEĞERLİ BİR MALZEMEDİR. KULLANIRKEN DİKKATLİ OLUN;

- Çiğnemeyin,
- Bükmeyin,

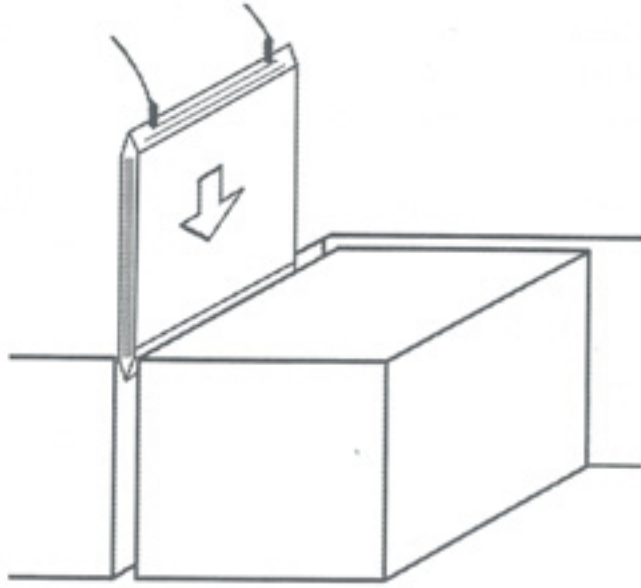
Eğer tel bükülmüş ise teli kullanmaktan kaçının. Ruloyu açarken sakın ve yumuşak davranın. Tüm uzunluğu boyunca uzatın ve sonra yeniden rulo haline getirin.

8. BLOĞUN ÇIKARTILMASI

Bloğun tel ile kesilmeyen yüzeylerini sık aralıklarda delin ve patlayıcı yardımı veya hidrolik ayırıcılarla ana kayaçtan ayırın. Su yastıkları bloğu ana kayaç yüzeyinden 25 cm kadar ittirir; bu su yastıkları özel bir çelikten imal edilmiş olup kesim sonrası oluşan aralığa yerleştirilir.

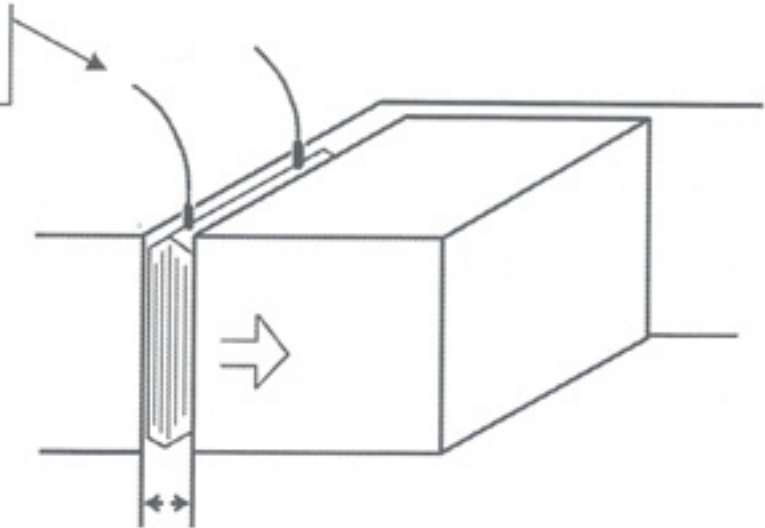
İçerisine doldurulan suyun basıncı ile genişleyen yastık, bloğu ittirir. Blok ana kayaçtan 20-25 cm ötelendikten sonra hidrolik krikolar vasıtasıyla devrilir. Blok devrilmeden önce, bloğun devrileceği yüzeye toprak ya da mermer tozu yerleştirilir ki, blok devrildiğinde kırılmasın. Hidrolik krikolar yarığın üst tarafına yerleştirilir. Böylece blok devrilir (Şekil 31). Blok devrildikten sonra ticari boyutlara küçültülür. Bu işlem daha önce sözü edilen sık delikler delmek sureti ile ya da tel kesme (sayalama) ile yapılır.

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

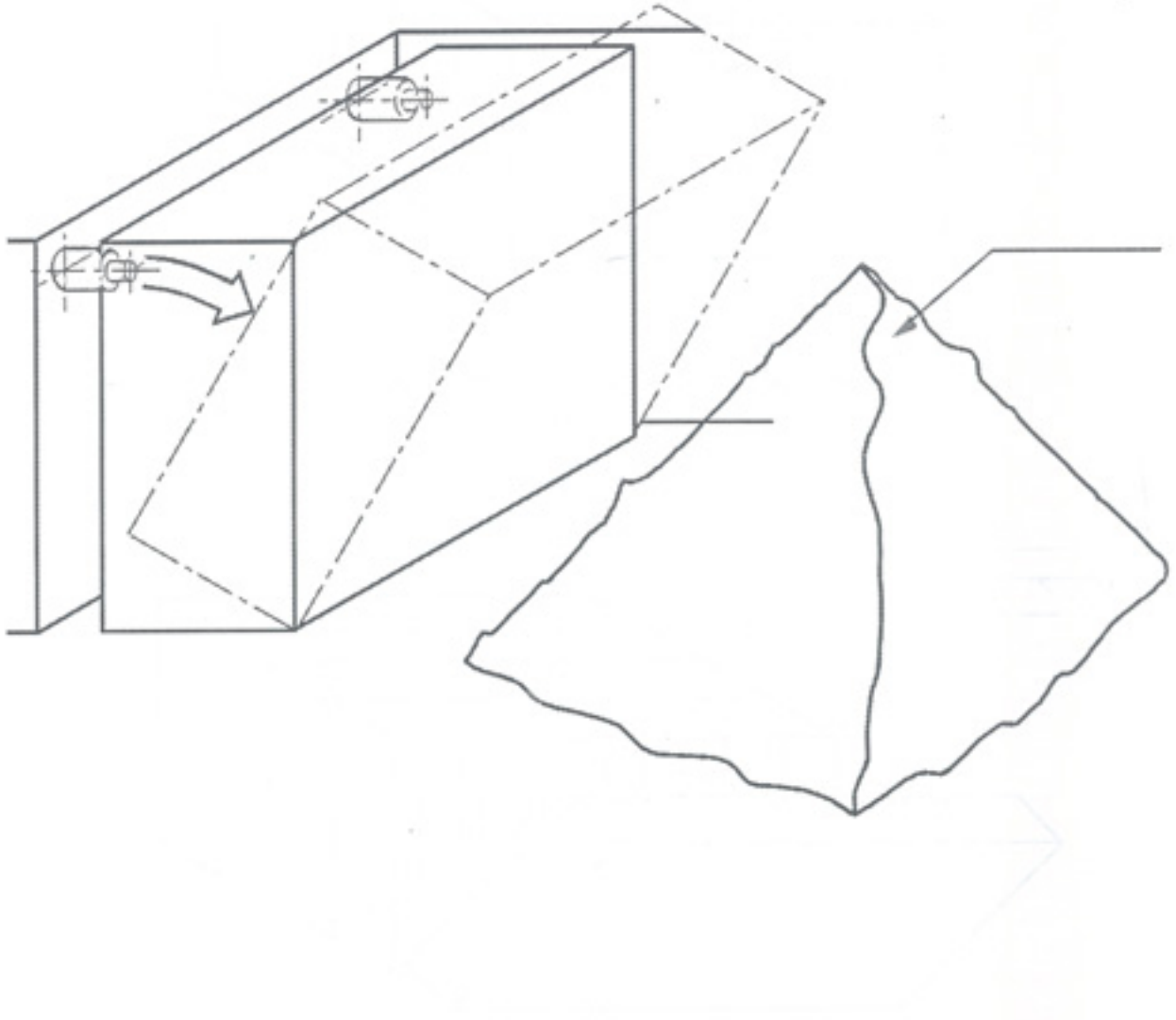


Şekil 28.A. Su Yastığının Yerleştirilmesi

Su Yastığı İçine
Basınçlı Su Verilmesi

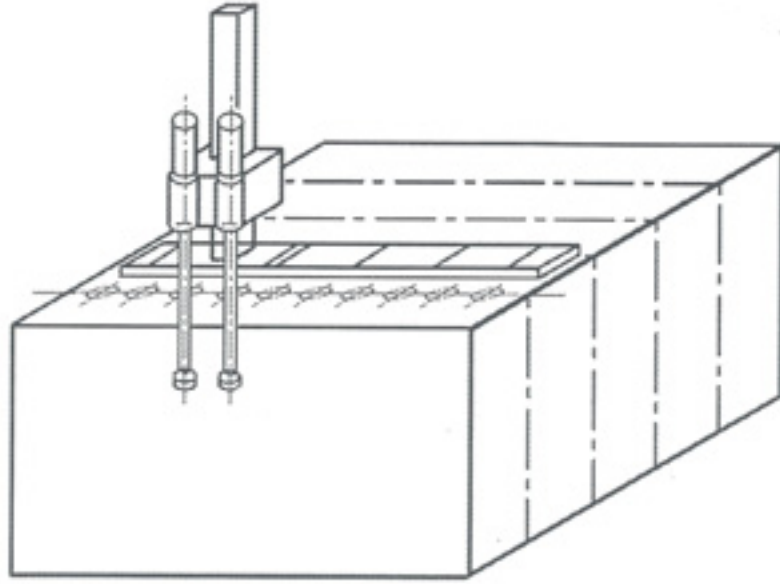


Şekil 28.B. Su Yastığı Çalışma Prensibi

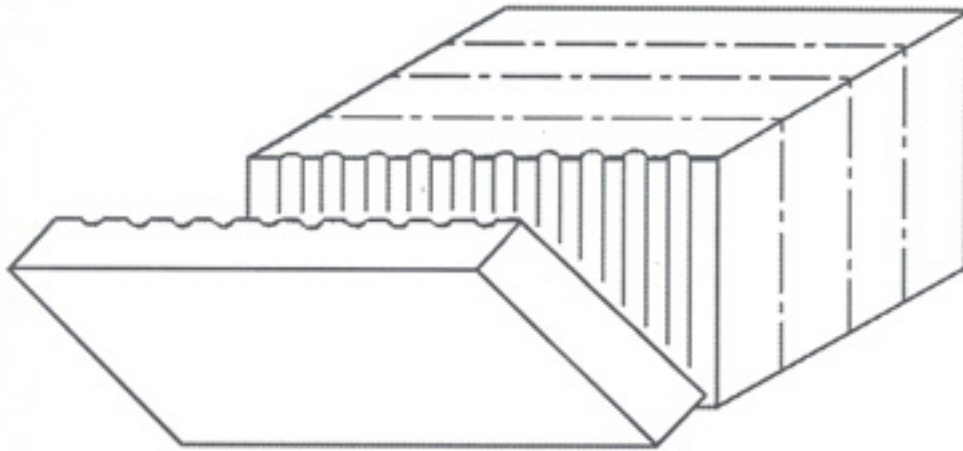


Şekil 29. Titano Yardımı ile Kesilen bloğun Devrilmesi

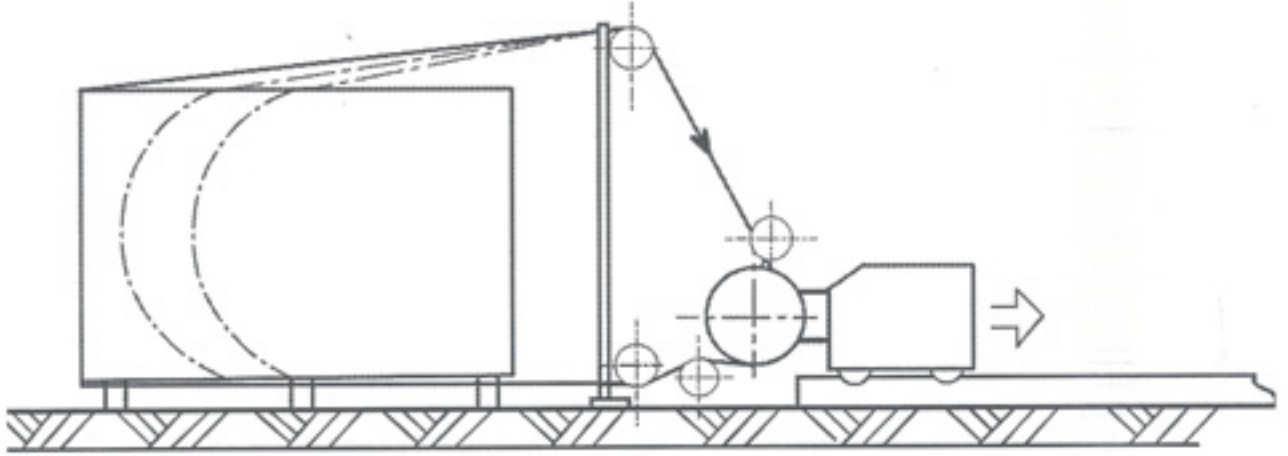
BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ



Şekil 30.A. Sayalama Deliklerinin Hazırlanması



Şekil 30. B. Seri Deliklerle Sayalamanın Yapılması



Şekil 30.C. Sayalama İşleminin Telle Yapılması

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

BELİRTİLER	PROBLEM TANIMI	NEDENİ	ÇÖZÜM
1. Boncuklar konik şekilde aşınmışsa.	Boncuklar üst kısımdan çok fazla malzeme çıkartıyor.	Makina geri çekiş hızı çok fazla.	Çekme hızını düşürün.
		Tel kesim yönüne ters çalışıyor.	Eğer başlangıçta tespit edilebilirse dönüş yönünü değiştirin. Eğer daha sonra tespit edilirse, çekme hızını düşürüp kesime devam edin.
		Tel seçimi yanlış, metre başına düşen boncuk sayısı az.	Eğer başlangıçta tespit edilirse tel yeniden mt. başına düşen boncuk sayısı artırılarak dizilir. Eğer daha sonra tespit edilirse çekme hızı düşürülerek kesim tamamlanır.
		Kesme hızı çok yavaş dolayısıyla kesme kapasitesi artıyor ve boncuklar konik şeklinde aşınıyor.	Kesme hızını arttırıp çekme hızını düşürün. (geri yürüyüşü azalt, kasnak hızını arttır.)
2. Tel helezonik şekilde aşınıyorsa (Tek taraflı aşınma varsa)	Boncuk kendi eksenini etrafında dönüyor (plastik tel için).	Kesme kapasitesine göre çekme hızı çok yüksek.	Çekme hızını düşürün eğer şekil bozukluğu aşırı değil ise yıpranma uniform hale gelinceye kadar yüksüz kesim yapın, aksi halde yeniden plastik kaplayın.
		Ön yükleme (burma) yanlış yapılmıştır.	Ön yükleme (burma) işlemini yeniden yapınız.
3. Tel doğrusal formu dışında yüz ve eksantrik olarak aşınmışsa.	Tel kendi etrafında yeterince dönemiyor	Telin yüklenmesi yok veya eksik (Tel yeterince burulmamıştır).	Bağlantıyı doğru sayıda yüklemeye yeniden yapınız. Eğer ovalleşme aşırı ise teli yeniden plastik kaplayınız.
4. Düzgün olmayan kesim.	Telin hareketi doğru değil.	Makina, delik ve kasnak aynı hizada değil.	Makina, delik ve kasnağı Yeniden hizalayın.

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

BELİRTİLER	PROBLEM TANIMI	NEDENİ	ÇÖZÜM
5. Bazı boncuklar tel ile birlikte eksen üzerinde dönüyor veya hareket ediyor.	Poliüretan paslanmıştır.	Soğutma sıvısı sıcaklığında max. 80 derecenin üzerine yükselmesi geçici olarak durmuştur.Tel yere veya başka bir malzemeye çarpıyor.	Eğer tel uzunluğu boyunca max. 20 boncuk üzerinde hasar görülürse bu kısmı çıkartın, yeniden yükleyin ve ekleyin.
			Eğer yalnızca birkaç boncuk söz konusu ise tek tek ayıklayın. Halata hasar vermeden çekiçle kırın ve boş kalan kısmı yapışkan bir bantla kapatarak koruyun.
			Eğer hasar bir çok boncukta ise tüm halatı yeniden plastikleyin.
6. Tel sıcaksa (zaman zaman ölçüldüğünde).	Yetersiz soğuma.	Su az ya da kötü bir şekilde veriliyor.	Su tankının durumunu kontrol edin ve gerekirse yerini değiştirin. Basınçlı su olmasına dikkat edin. Su akışını kontrol edin ve gerekirse arttırın.
7. Tel helezonik şekilde sallanıyorsa.	Tel uzunluğu boyunca uyumlu bir titreşim var.	Titreşim periyodu uzunluğa eşit veya alt katları şeklindedir.	Sallantı kayboluncaya kadar kesme hızını düşürün ve optimum hıza ulaşına kadar düzenli olarak arttırın. Eğer gerekli ise makinaya göre kasnak pozisyonunu ayarlayın.
8. Tel çözülüyorsa.	Kasnak başlangıcında telde titreşim var.	Kasnak lastiği yıpranmıştır.	Yıpranmış lastiği değiştirin.
		Kasnak bağlantısı düzgün yapılmamış.	Kontrol edin ve eğer gerekli ise kasnağın balansını ayarlayın.
		Yardımcı kavrama makaraları ile ana kasnak aynı hizada değildir.	Ana kasnak ile yardımcı kavrama makaralarını aynı hizaya getiriniz.

BLOK ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

BELİRTİLER	PROBLEM TANIMI	NEDENİ	ÇÖZÜM
9. Verilen aradan sonra kesime başlamada zorluk var.	Tel verilen ara sırasında çok fazla basınç altında kalmıştır.	Kesme arası işlemleri takip edilmiyor.	Makinayı, tel üzerindeki basınç düşüp, tel elle çevrilebilinceye kadar öne doğru yürütün ve yeniden çalıştırın.
10. Yüksek makina devri; düşük çekme kuvveti.	Elmaslar açılmamış (Kesim yönünün tersi yönünde küçük parmağınızla elmasları hissedin).	Telin hızı çok yüksek.	Tel hızını: % 10-20 oranında düşürün.
			1-2 dakika susuz çalışın (poliüretan kısmın ısınmasına dikkat edin).
			Kesim içerisine kum atın veya kum oranı yüksek çimento bloklar kullanın.
11. Normal makina devri; düşük çekme hızı.	Su tabakası oluşumu.	Aşırı su besleniyor.	Su vermeyi düzgün hale gelinceye kadar azaltın.
	Pompalama etkisi: Tel girişini kaplayan su birikintisi oluşmuştur.	Kesim sırasında tel tarafından aşırı miktarda su emiliyor ve kesim sırasında kullanılıyor.	Pompalama yoluyla suyu dikkatlice boşaltın. Kesim aşırı sudan kurtuluncaya kadar su vermeyi durdurun.

**5.000 m³/yıl kapasiteli
Traverten veya
Mermer Ocak Yatırımı ve
Maliyet Hesabı**

Mermer ocağında 1 yıl içerisinde yapılacak olan üretim miktarının ve bu üretimin maliyetinin hesaplanması için aşağıda örnek blok boyutları seçilmiştir.

Kesilecek Bloğun Boyutları:

Uzunluk	: 8 m
Yükseklik	: 6 m
Derinlik	: 5 m
TOPLAM DELİK BOYU	: 19 m

Blok üzerinde kesme işlemi yapılacak yüzeylerin ölçüleri aşağıda verilmiştir.

Kesilecek Yüzey Ölçüleri:

Yatay Kesim	: 40 m ²
Yan Yüz Dikey Kesim	: 30 m ²
Arka Yüz Dikey Kesim	: 48 m ²
TOPLAM KESİM YÜZEYİ	: 118 m²

Teknik Veriler:

Kompresör Mazot Tüketimi	: 22 l/h (10,5 m ³ /dk kompresör için- XA 186)
Telkesme Makinası Elektrik Sarfiyatı	: 37 Kwh
Delik Delme Hızı (SETDRILL ile)	: 5 m/h
Delik Delme Hızı (Y 20 Tabanca ile)	: 50 cm/dk.
Tel Kesme Hızı	: 7 m ² /h
Tel Kesme Hızı (Ebatlama için)	: 5.5 m ² /h

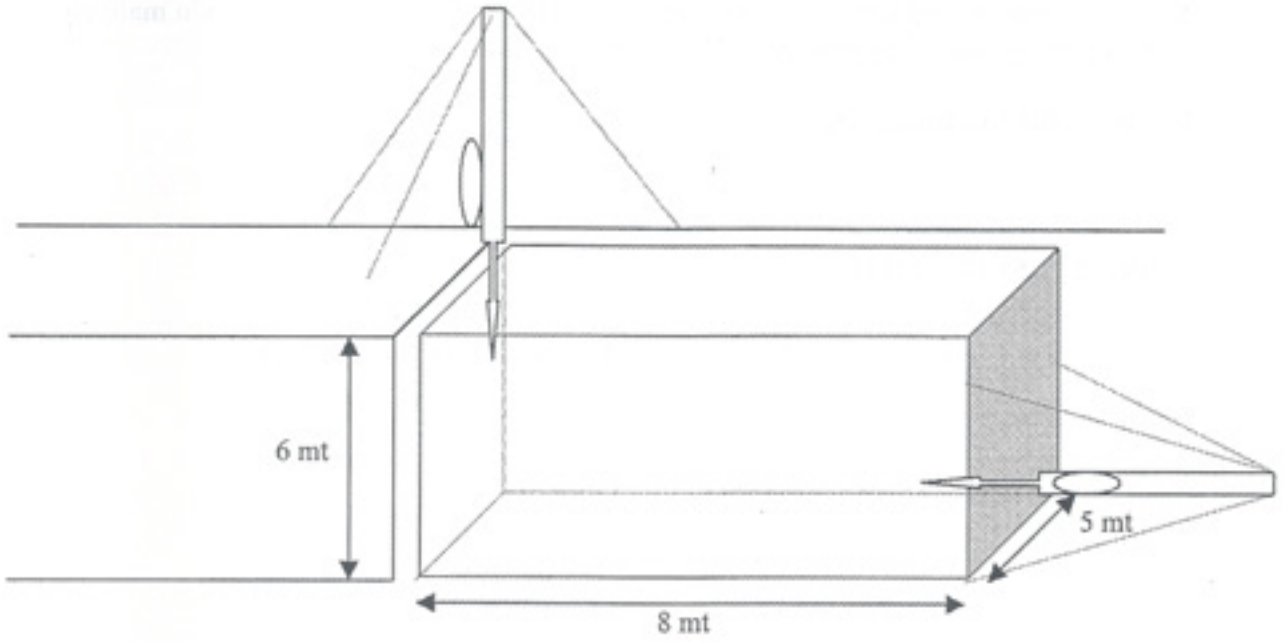
TEL KESME DELİKLERİNİN DELİNMESİ:

Elmas tel kesme işleminin yapılabilmesi için önce bir delici makina (SET DRILL) yardımı ile delme işlemi yapılması gereklidir (Şekil 1)

Uzunluk	= 8/5 = 1.6 h	Makina Yerleştirme	= 0.3 h
Derinlik	= 5/5 = 1 h	Makina Yerleştirme	= 0.3 h
Yükseklik	= 6/5 = 1.2 h	Makina Yerleştirme	= 0.3 h
Delme Süresi	= 3.8 h		

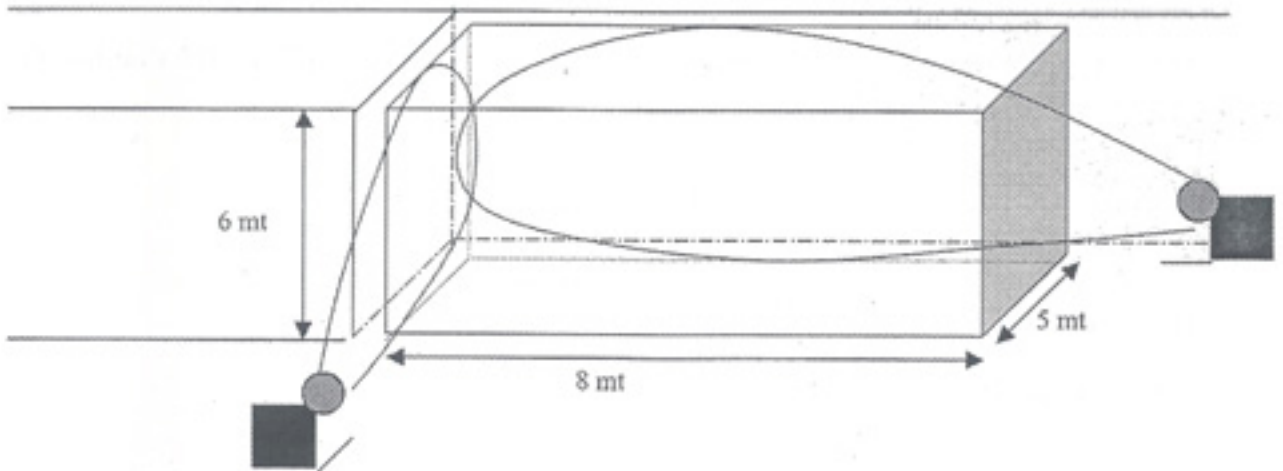
TOPLAM SÜRE = 4.7 h

MERMER MALİYET HESABI



Şekil 1. Deliklerin delinmesi

Delme işlemi tamamlandıktan sonra yüzeylerin kesilmesi yapılır. Aşağıda herbir yüzeyin kesilmesi sırasında geçen zaman ayrı ayrı verilmiştir. Kesme işleminin yapılması ile ilgili detaylar Şekil 2 'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Yüzeylerin Kesilmesi

YATAY KESİM:

Kesilen Yüzey	= 5 x 8 = 40 m ²
Kesme Süresi	= 5.7 h
Tel Kısaltma Süresi	= 0.6 h
Toplam Süre	= 6.3 h

ARKA YÜZEYİN KESİLMESİ:

Kesilen Yüzey	= 6 x 8 = 48 m ²
Kesme Süresi	= 6.9 h
Tel Kısaltma Süresi	= 0.8 h
Toplam Süre	= 7.7 h

YAN YÜZEYİN KESİLMESİ:

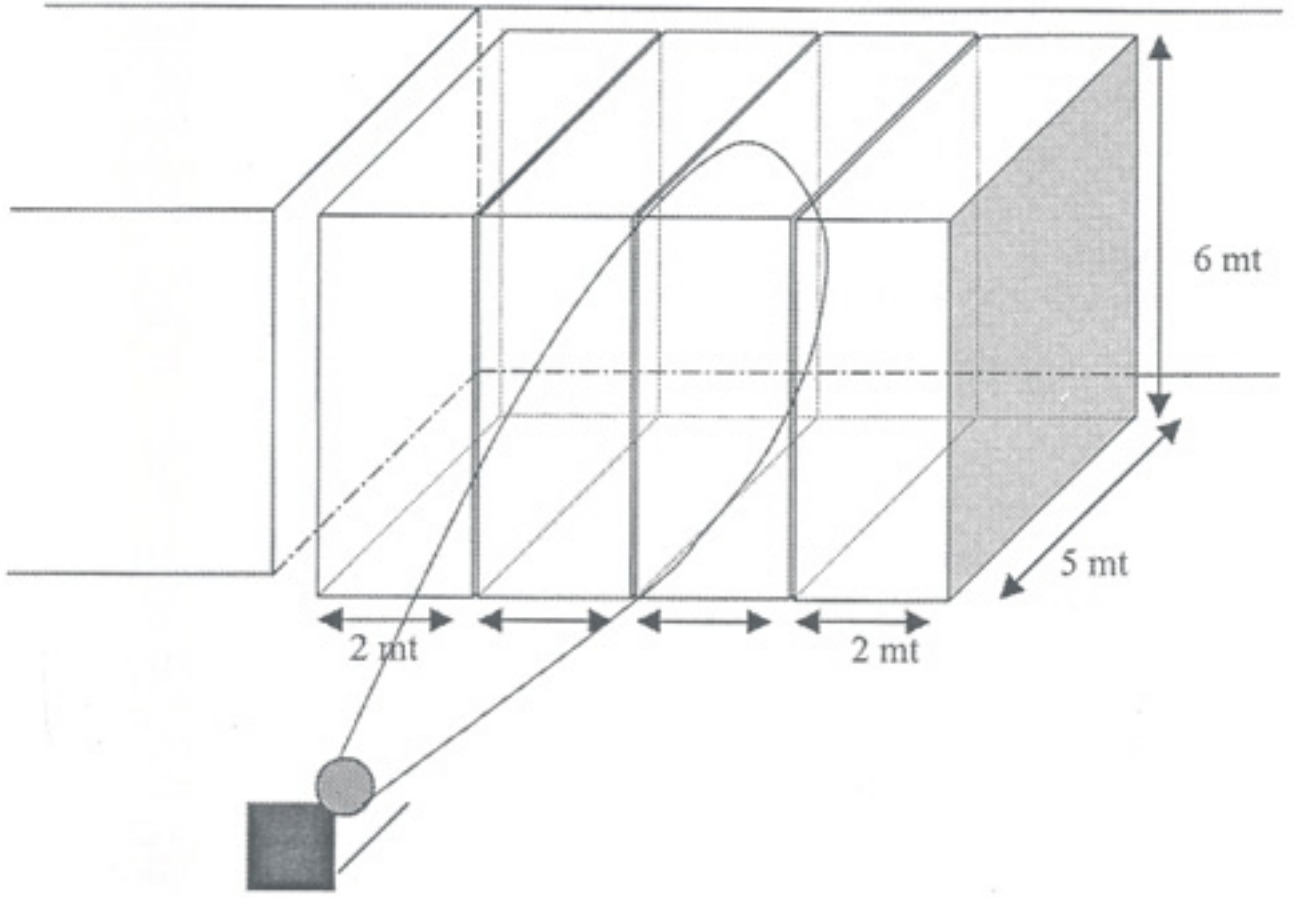
Kesilen Yüzey	= 6 x 5 = 30 m ²
Kesme Süresi	= 4.3 h
Tel Kısaltma Süresi	= 0.5 h
Toplam Süre	= 4.8 h

BLOK DİLİMLERİNİN OLUŞTURULMASI

Bloklara ayrılacak kısım kesilip ana küttleden ayrıldıktan sonra ebatlama işlemi için hazırlık yapılır ve dilim kalınlığına bağlı olarak yatay ve dikey tel kesme delikleri delinerek dilimlerin ayrı ayrı kesimleri yapılır. Her dilim kesildikten sonra Hydrobag yardımı ile ana kayadan ayrılır ve SETANO yardımı ile devirme yapılarak Minifil kullanılarak ebatlanması sağlanır. Şekil 3'te dilimlerin oluşturulması gösterilmektedir.

Dilim Kalınlığı	: 2 m
Dilim Adedi	: 8 / 2 = 4
Blok Öteleme Zamanı (HYDROBAG)	: 0.4 h
Yatayda Delinecek Delik Sayısı	: 3
Delinecek Delik Boyu	: 3 x 5 = 15 m
Delme Süresi	: 1500 / 50 = 30 dak. = 0.5 h
Makina Yerdeğiştirme Süresi	: 0.5 h
Toplam Süre	: 1.4 h

MERMER MALİYET HESABI



Şekil 3. Dilimlerin Oluşturulması

DİLİM YÜZEYLERİNİN KESİLMESİ:

Kesilen Yüzey = $6 \times 5 = 30 \text{ m}^2$

Kesme Süresi = 4.3 h

Tel Kısaltma Süresi = 0.5 h

Toplam Süre = 4.8 h

3 adet kesim için; $4.8 \times 3 = 14.4 \text{ h}$

Makina Yerdeğiştirme : 0.3 h

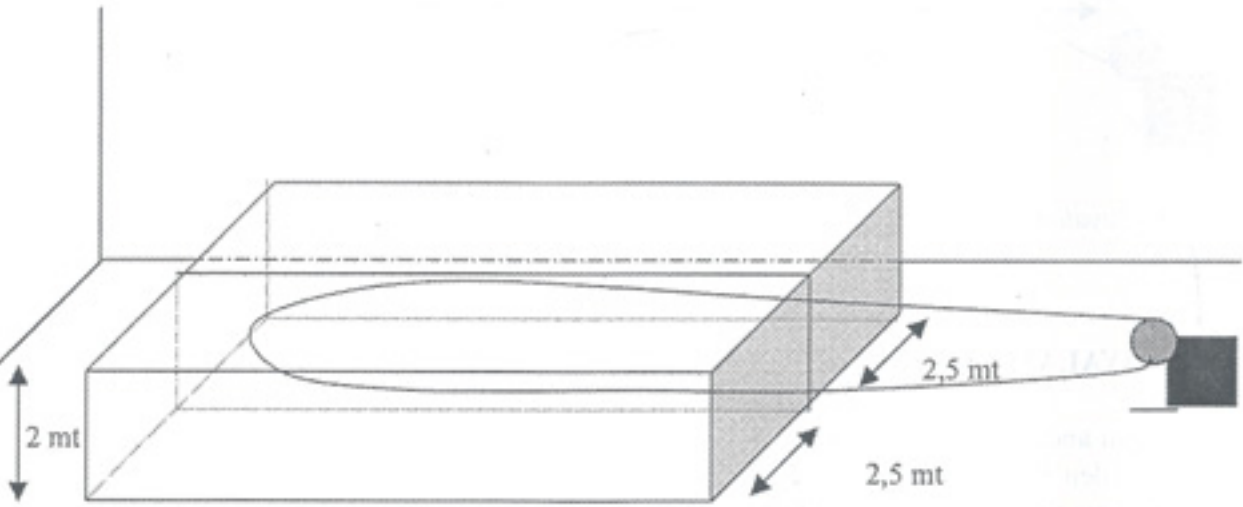
Devirme Süresi : $1 \text{ h} \times 3 = 3 \text{ h}$

Toplam Süre = 17.7 h

DİLİMLERİN EBATLANMASI:

Dilimler oluşturulduktan sonra herbir dilim Şekil 4'te gösterilen şekilde sayalama işlemi yapılarak pazara sunulabilecek blok boyutlarına getirilir.

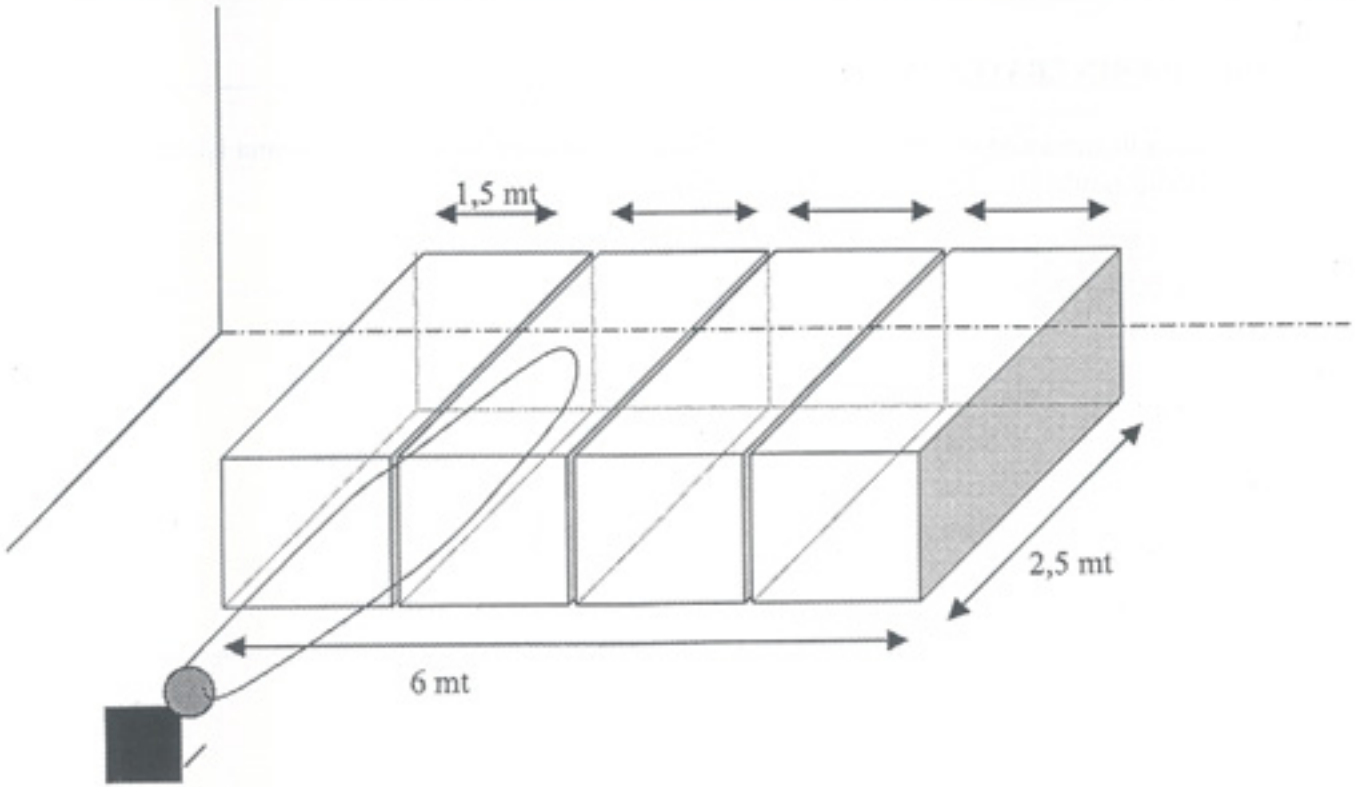
Makina Yerleştirme	: 0.2 h
Kesilen Yüzey	= $6 \times 2 = 12 \text{ m}^2$
Kesme Süresi	= 2.2 h
4 adet kesim için; $2.2 \times 4 = 8.8 \text{ h}$	



Şekil 4. Dilimlerin Ebatlandırılması

Dilimler ebatlandırıldıktan sonra sayalama işlemi yapılarak blokların oluşturulması sağlanmış olur (Şekil 5).

MERMER MALİYET HESABI



Şekil 5. Sayalama İşlemi

SAYALAMA İŞLEMİ:

Aynı anda 3 adet sayalama ile;

Kesilen Yüzey = $2,5 \times 2 = 5 \text{ m}^2$

Kesme Süresi = 0,9 h

Makina Yerleştirme : 0,5 h

Her dilimde 2 kesim : $2 \times (0,5 + 0,9) = 2,8$

4 adet kesim için; $2,8 \times 4 = 11,2 \text{ h}$

TEMİZLİK VE KESİME HAZIRLANMA SÜRESİ:

Blok Taşıma Süresi : 0,6 h

1 Dilim için : $0,6 \times 8 = 4,8 \text{ h}$

Temizlik Zamanı : 0,5 h

Toplam Süre : 5,3 h

4 adet dilim için; $5,3 \times 4 = 21,2 \text{ h}$

Sayalama (Blok oluşturma) işlemi istenilen blok boyutlarına göre aşağıdaki şekilde yapıldıktan sonra maliyet hesabının detayları aşağıda verilmektedir.

BİRİM ÜRETİM MALİYETİNİN HESAPLANMASI

Maliyet hesabı ile ilgili olarak kullanılan veriler aşağıda gösterilmektedir.

VERİLER:

İŞGÜCÜ	:	17,85 €/h
MAZOT	:	0,61 €/lt
ELEKTRİK	:	0,09 €/Kw
SET DRILL MALİYETİ	:	0,61 €/m
Y 20 MALİYETİ	:	0,25 €/m
ELMAS TEL MALİYETİ	:	0,87 €/m ²
YÜKLEYİCİ MALİYETİ	:	40,08 €/h

Uygulanan işlemlerin maliyeti herbir işlem için ayrı ayrı aşağıda hesaplanmıştır.

SONUÇLAR:

Delik Delme :

Set drill ile	:	19 x 0,61	=	11,59 €
Y 20 ile	:	15 x 0,25	=	3,75 €
TOPLAM				= 15,34 €

Mazot Sarfiyatı:

SET DRILL ile delme süresi	:	3.8 h x 22 lt = 83.6 lt
Y 20 ile delme Süresi	:	0.5 h x 22 lt = 11 lt
TOPLAM		= 94.6 x 0,61 = 57,706 €

Tel Kesme Maliyeti:

Kesilen alan :	
118 m ² ana kesim yüzeyi	
90 m ² dilim kesim yüzeyi	
48 m ² ebatlama yüzeyi	
120 m ² sayalama yüzeyi	
TOPLAM YÜZEY	: 376 m²

KESİM MALİYETİ	:	376 x 0,87 = 327,12 €
-----------------------	----------	------------------------------

MERMER MALİYET HESABI

ELEKTRİK GİDERİ:

Ana yüzey kesimleri	$5.7 \text{ h} + 6.9 \text{ h} + 4.3 \text{ h} + 12.9 \text{ h} = 29.8 \text{ h}$
Sayalama kesimleri	$8.8 \text{ h} + 11.2 \text{ h} = 20 \text{ h}$
29.8×37	$= 1\,102.6 \text{ Kw}$
20×18	$= 360 \text{ Kw}$

TOPLAM	$= 1\,462.6 \text{ Kw}$
TOPLAM GİDER	$= 1\,462.6 \times 0.09 = 131,634 \text{ €}$

BLOK TAŞIMA VE TEMİZLİK GİDERİ:

$21.2 \text{ h} \times 40,08 \text{ €/h}$	$= 849,696 \text{ €}$
---	-----------------------

TOPLAM ÇALIŞMA SAATİ : 83.8 h

GİDERLER TOPLAMI

İŞGÜCÜ	: 1,495,83 €
MAZOT	: 57,706 €
DELİK DELME	: 15,34 €
TEL KESME	: 327,12 €
ELEKTRİK	: 131,634 €
TAŞIMA	: 849,696 €

TOPLAM	$= 2,877,326 \text{ €}$
---------------	-------------------------

% 4 Yedek Parça	$= 115,093 \text{ €}$
-----------------	-----------------------

% 5 İŞGÜCÜ	$= 143,866 \text{ €}$
------------	-----------------------

TOPLAM GİDER	$= 3,136,285 \text{ €}$
---------------------	-------------------------

Giderlere % 4 yedek parça ve % 5 işgücü kaybı ilave edilmiştir. Uygulamada üretimi yapılan bloğun m³ olarak değeri aşağıda verilmiştir.

TOPLAM ÜRETİM MİKTARI	$= 240 \text{ m}^3$
------------------------------	---------------------

MERMER MALİYET HESABI

Aşağıda değişik verim değerleri için elde edebileceğiniz üretim miktarları gösterilmektedir.

VERİM (%)	ÜRETİM (m ³)	MALİYET (€/m ³)
20	48	65,53
30	72	43,70
40	96	32,79
50	120	26,21
60	144	21,88
70	168	18,72

ÇALIŞMA SÜRESİ : 10 h/ gün

TOPLAM = $83.8 / 10 = 8.38 = 9$ gün

9 günde % 30 verimli bir ocakta 72 m³ taş yapılabilir.

Yılda 270 gün çalışıldığı varsayılarak $270 / 9 = 30$ grup üretim yapılabilir.

$30 \times 72 = 2.160$ m³

5.000 m³ için seçilecek makina adedi;

$5.000 / 2.160 = 2,315 = 3$ makina grubu seçilerek düşünülen üretim yapılabilir.

SET MAKİNA TİC. LTD. ŞTİ.

**GRANİT OCAKLARINDA
ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI**

KULLANIM KILAVUZU

SET MAKİNA TİC. LTD. ŞTİ. tarafından DIAMANT BOART S.A.'nin "SAWING WITH
DIAMOND WIRE IN GRANITE " QUARRIES" adlı kitabından Türkçeye çevrilmiştir.
İzinsiz kullanılamaz.

GRANİT OCAKLARINDA ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI (KULLANIM KILAVUZU)

İÇİNDEKİLER :

1. MAKİNANIN YERLEŞTİRİLMESİ
2. KESİME HAZIRLIK
3. ELMAS TELİN DÖNÜŞ KONTROLÜ
4. KESİM PARAMETRELERİ
5. KESİM
6. SU VERME
7. DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER
8. PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLERİ

1. MAKİNANIN YERLEŞTİRİLMESİ

Rayları yatay delik ile aynı düzlem ve hizada olacak şekilde zemine tam oturarak, eğilme bükülme yapmayacağından emin olarak yerleştiriniz.

Ray ile yatay delik hizasının arasında 15-20 cm mesafe bırakınız. Bu sayede kasnak, yanal kesim yüzeyi ile rayın yaklaşık olarak ortalarına gelecektir. (Bkz.Şekil 1).

Kesilecek kayanın ayna yüksekliği 6 m'ye kadar ise, ayna ile raylar arasında en az 3 m mesafe bırakınız.

6 m'den yüksek aynalarda 4 m ve daha uzun mesafe bırakınız (Bkz . Şekil 2).

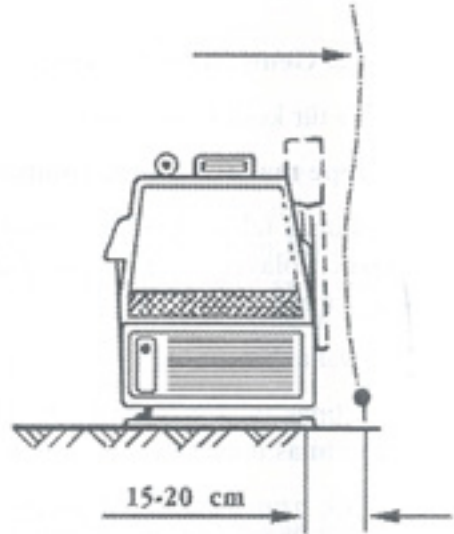
Dikey kesim pozisyonunda kasnağı aynanın düzlemine uygun olarak ayarlayınız. Kasnağın yanlış ayarlanması veya rayların yanlış yerleştirilmesi makinanın yürüyüşü sırasında kasnağın paralelliğini kaybetmesine sebep olacağından; çarpık kesim oluşmasına ve elmas telin uygun dönmemesine sebep olacaktır.

ÖNEMLİ:

-Mümkün olduğu kadar düzgün kesim yüzeyi elde etmek için, deliklerin olabildiğince düzgün ve doğru hizalanarak delinmesi gereklidir.

-Elmas teli makina üzerinde çalıştırmadan önce makineyi raylar üzerinde ileri geri hareket ettirerek rayların zemine tam oturduğundan, eğilme ve oynama yapmadığından emin olunuz.

- Kesime başlamadan önce kesim yapılacak kaya yüzeyinin telin geçeceği kısmının 50 cm civarını temizleyiniz. Bu sayede kesim süresince veya kesim durduğunda kaya parçacıklarının kesim aralığına düşüp teli koparmasına engel olunacaktır.



Şekil 1. Yan Yüzey Pozisyonlandırılması

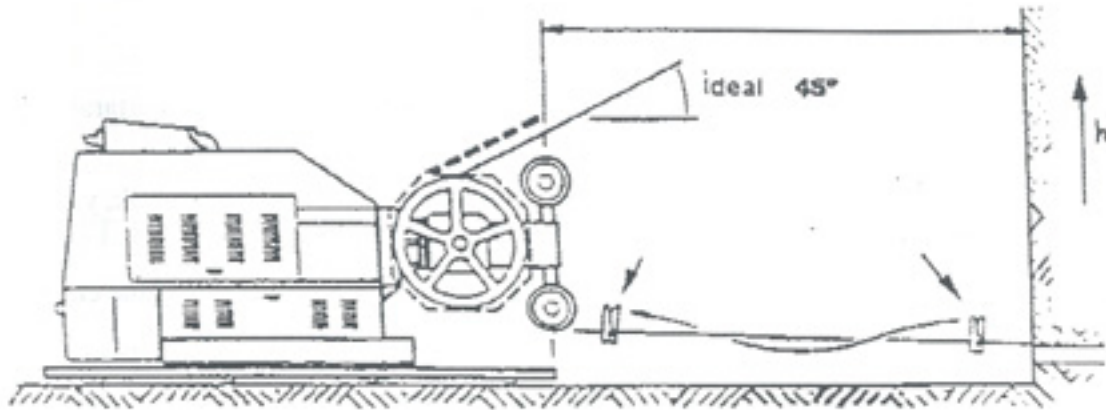
2.KESİME HAZIRLIK

2.1. Elmas Telin Yerleştirilmesi

Kesim için gereken elmas telin uzunluğu kesilecek alanın tahmini çevre uzunluğuna 10 m ilave edilerek bulunur. Bu sayede kesim aynadan uygun uzaklıktan başlayacaktır. **Bu pozisyon elmas telin aşınmasını azaltır.** Çünkü kayanın en üst köşesi ile elmas tel 45 veya daha az derece açı ile kesime girecektir. (Bkz. Şekil 2).

İdeal olan başlanılan tel uzunluğu kısaltılmadan kesimin bitirilmesidir. Gerekliğinde elmas tel 10 m 'lik parçalar halinde kısaltılmasıdır. Bu sayede 45 derecelik açı elde edilmiş olacaktır.

Elmas tel deliğe yerleştirildikten sonra kesim sırasında yerini kaybetmemesi için iz yapınız. **Elmas telin tüm kullanımı süresince aynı yönde kesim yapması gerektiğini unutmayınız. Tel üzerindeki ok yönünü takip ediniz.**



Şekil 2. Makinanın Aynaya Göre Pozisyonlandırılması

2.2. Geniş Alanı Kesimler

Bu tür kesimlerde kayanın üst köşesine tepe makarası konulması tavsiye edilir (Bkz. Şekil 3).

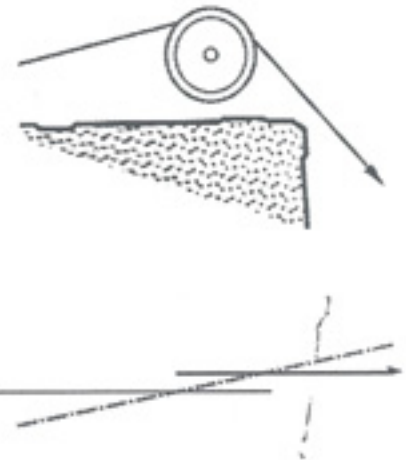
Tepe makarası kullanmanın avantajları:

-Elmas tel ile kaya arasındaki sürtünme azalır, kesime başlamak kolaylaşır ve elmas telin kasağın lastiği üzerinde patinaj yapma riski azalır.

-Daha düzgün bir kesim yüzeyi elde edilir.

-Elmas tel kendi etrafında daha kolay dönme yapar ve düzgün elmas boncuklarda ovalleşme oluşmaz.

Çok uzun kesimlerde dikey delik üst kısmına ikinci bir tepe makarası konulmalı ve kesim ilerledikçe bu makarada ilerletilmelidir.



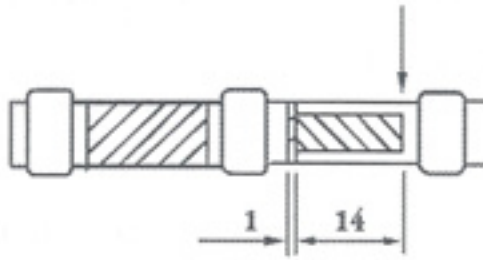
Şekil 3. Tepe Makarası Kullanımı

2.3. Elmas Telin Eklenmesi

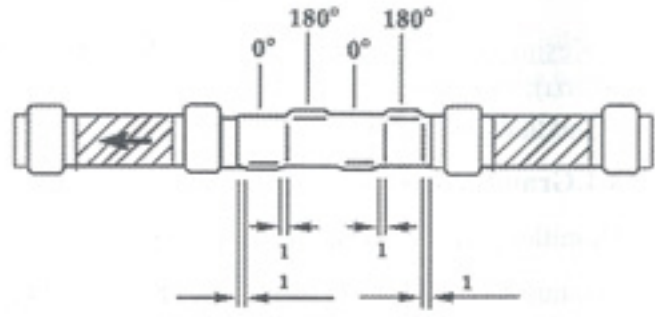
Kısaltılacak uzunluktaki elmas teli boncuktan sonra 1mm plastik bırakarak ve 14 mm çıplak halat oluşacak şekilde keserek bakır eklemeyi takınız, eklemeyi 1mm ilerden sıkınız. (Tercihen sıkma kuvveti ve sıkma açıları sabit olan hidrolik el presi kullanınız) (Bkz. Şekil 4-5).

***Yukarıdaki ölçüler 9 mm çap ve 28 mm uzunluktaki bakır eklemeler için verilmiştir.**

Kesim sırasında elmas telin kendi etrafında dönerek kesin yapması ve tek taraflı aşınma oluşmaması için telin iki ucunu birleştirmeden önce **metre başına 1.5 tur olacak şekilde saat yönünün tersi istikametinde burkulma gereklidir.** (Tele ön gerilme verilmesi.) Ekleme sayısı arttıkça burma sayısı artırılmalıdır...



Şekil 4. Bağlantı Şekli



Şekil 5. Bağlantı Prensibi

ÖNEMLİ:

Eklemeyi mümkün olduğunca düzgün tutarak sıkınız, eğilme olan eklemeleri kullanmayınız. Aksi takdirde eklemenin her iki tarafındaki boncuklarda tek yönlü aşınma meydana gelecek, ileriki aşamada ise tüm elmas tel boyunca ovalleşme meydana gelecektir.

3. ELMAS TELİN DÖNÜŞ KONTROLÜ

3.1. Statik Kontrol

Elmas tel üzerine bir çamaşır mandalı takarak, telin 3m' lik mesafe boyunca 1-1.5 tur döndüğünü eliniz ile döndürerek kontrol ediniz. **Telin uygun şekilde kullanımı için bu kontrolü her 6 saatte bir yapınız. Bu kontrol telin ömrünü uzatır, tek taraflı yeme ve ovalleşme problemlerini ortadan kaldırır.** Telin gidiş ve dönüş istikametinde birbirine ters olarak döndüğüne dikkat ediniz.

3.2. Dinamik Kontrol

Bu test statik test yapıldıktan sonra yapılmalıdır.

Teli eklemenin yanından itibaren 50-60 cm boyunca sarı boya ile tek taraflı olarak boyayınız. **Bu işlemi tele el yardımıyla birkaç tur attırıp iz yaptırdıktan sonra yapınız. Aksi takdirde düzgün bir boyama hattı elde edemezsiniz.**

Kesimi başlatınız ve boyanan kısmı gözleyiniz. Eğer tel üzerinde düzgün bir burkulma varsa boyalı kısım her ilerlemede değişik konumda görünecektir. Bu metod ile telin dönüşü herhangi bir zamanda kontrol edilebilir: Kesim parametreleri üzerindeki değişiklik, kesim geometrisi ve su vermenin telin dönüşü üzerine etkisini de kontrol etmek mümkündür. Aynı zamanda halatın ömrünü tamamladığı ve telin yeniden plastiklenmesi gerektiğinin kontrolü de yapılabilir.

4.KESİM PARAMETRELERİ

Elmas telin performansı kesim koşullarından doğrudan etkilenir.

- Kesilecek malzemenin tipi (Granit sertliği)
- Kesim geometrisi ve uygulanan yöntem (Yatay kesimler, Düşey kesimler)

- Kesim parametreleri: Çevresel hız (Telin doğrusal hızı), Kesim hızı (Makinanın geri yürüyüş hızı), su verme

- Makinanın düzgün yerleştirilmesi (Raylar ile kesimin uygunluğu)

4.1. Granitin Tipi

Granitler genelde 3 kısımda değerlendirilir.

-Yumuşak granitler (Grup 1 ve 2): Siyah granitler (İmpala, Royal Siyah), Mavi granitler (Labrador, Mavi Argoat), bazı gnayslar (Serizzo) vb.

-Orta sert granitler (Grup 3): Beyaz granitler (Castille Beyaz), ve Griler (Sardinya Gri, Tam Granit)

-Sert granitler (Grup 4 ve 5): Kırmızı granitler (Bohus, Mahogany) ve renkliler (Paradiso).

Granit sertleştikçe kesim hızı ve tel performansı azalır. Telin parlama ve matriks içindeki elmasların kırılma riskini azaltmak için telin çevresel hızı taş sertleştikçe düşürülmelidir.

4.2. Kesim Geometrisi

Eğer makina taşın üzerine yerleştirilerek kesim yapılacaksa kesim hızı yatay ve dikey kesim için %20-30 daha düşüktür. Bununla beraber telin ömrü de üzerine gelen ekstra sürtünme ve gerilim kuvvetleri nedeniyle düşecektir.

4.3. Çevresel Hız (Doğrusal Tel Hızı)

Hız yüksek ise parlama ve elmas kırılması oluşur. Hız düşük ise çabuk aşınma ve konikleşme oluşur. Çevresel hız granitin tipine ve kesim geometrisine uygun olmalıdır. Çalışılan değerler aşağıdaki gibi olmalıdır: 20-28 m/sn dönüş hızı (Açılma sırasında ve değişik taşlarda hız değişir)

Tavsiye edilen çevresel hızlar;

- Grup 1-2 : 26-28 m/sn

- Grup 3 : 23-25 m/sn

- Grup 4-5 : 20-23 m/sn

Makinanın hız göstergesi yoksa veya arızalı ise çevresel hız, dinamik kontrol yardımı ile hesaplanması gerekir. Bir parlama problemi olursa (Uygun olmayan kesim koşullarında elmasların parlaması: Yüksek çevresel hız, düşük kesim sürati, su yastığı oluşumu veya makinadan kaynaklanan problemler v.b), Düşük süratte 1-2 saat kesim yapılabilir (4 m/sn daha düşük hız). Su azaltılabilir, fakat telin aşırı ısınma riski, plastiklerin bozulma riski ve boncukların kendi etrafında dönme riski göz önünde bulundurulmalıdır. Kesim içerisine bir miktar kum atılabilir.

4.4. Kesim Hızı (Makinanın Geri Yürüyüşü)

Hız Düşük ise elmasta parlama oluşabilir. Yüksek hızda elmasın kırılması ve yerinden çıkması nedeniyle erken aşınma oluşur. Kesim hızı kesim şartlarına uygun olduğu kadar granitin tipini ve kesim geometrisine de uygun olmalıdır.

(Başlangıç ve bitiriş hızları, yatay kesimler, taşın üzerinden kesim).

Kesilen yüzeyin şeklinin sürekli değişmesine ve işlemin kompleksliğine bağlı olarak anlık kesme hızını belirlemek zordur. Ancak makinanın geri yürüyüşü ile ortalananabilir. Kesime bağlı olarak genellikle, 2.0-5.0 cm /dk. olmalıdır.

- Grup 1-2 : 3.0- 4.5 m²/h
- Grup 3 : 2.0- 3.5 m²/h
- Grup 4-5 : 1.5- 2.5 m²/h

5.KESİM

Elmas teli dikkatli bir şekilde olması gerektiği kadar burkunuz (fazla burkma halatın kırılmasına ve boncukların kaybolmasına neden olur) ve suyu daha önce tarif edildiği gibi yerleştiriniz.

Makinayı hızda çalıştırın ve telin kasnak üzerinde patinaj yapmadığını kontrol edin. Eğer patinaj varsa plastik kısım fazla ısınacak ve telin mekanik özellikleri kaybolarak boncuklar tel üzerinde hareket etmeye başlayacaktır.

Başlangıçta el yardımı ile iz yapmak için aşağıdaki metodlardan herhangi biri uygulanabilir;

-Elmas teli kasnak boşta dönmeyecek duruma gelinceye kadar gerdiriniz, kasnağın alt kısmındaki çıkışındaki telden tutarak kayada iz oluşturması için el yardımı ile çeviriniz. Eğer tel el yardımı ile rahat bir şekilde dönebiliyorsa normal bir şekilde kesme işlemine başlayınız.

-Kılavuz makaraları ayarlayarak elmas telin kasnak lastiğine daha çok temas etmesini sağlayınız.

Yukarıda bahsedilen işlemlerden sonuç alınmaz ise el ile çevirmek suretiyle iz yapma işlemi daha uzun süreli olarak yapılmalıdır. **Hiçbir zaman elmas teli ilk çalıştırma sırasında yüksek hızda çalıştırmayınız. Eğer hız yüksek ise çelik halata zarar verecek, telin patinaj yapmasına ve lastiğin bozulmasına neden olacak, elmas telin plastiğinin erimesine yol açacak ve tel üzerinde boncukların bir araya toplanmasına sebep olacaktır.**

Başlangıçta tel köşeleri keserken makinanın geri yürüyüş hızı çok yüksektir, tel taşın içine girip normal kesime başladıkça geri yürüyüş hızı düşer . Bu çalışma süreci telin performansını etkiler.

5.2. Kesim

Mümkün olduğunca kesim hızının çok düşük olmasından kaçınılmalıdır. Telin çalışmasının verimli olması için suyu azaltmak, buna ilave olarak kasnak dönüş hızını artırmak gerekir.

Telin çok fazla gerdirilmesinden kaçınmın, çünkü fazla gerilme halatın zarar görmesine ve boncukların kaybolmasına neden olur. Daima boncukları uygun çalışma koşulunda çalıştırmak ve elmasların durumunu sık sık kontrol etmek gereklidir. Eğer elmaslarda düzenleme varsa kesim hızı fark edilebilir ölçüde düşmüş ise (Parlama) boncuğun bilenmesine ve yeni elmasların ortaya çıkartılmasına ihtiyaç vardır. **Parlamanın önceden fark edilmesi çok önemlidir.**

Makina geri yürüyüşünü tamamlayıp rayın sonuna geldiğinde telin kısaltılması (normal olarak 10 m) gerekir. Bu kısalma işleminden sonra tel, üzerindeki burkulma boşalmış olduğundan yeniden burkulmalıdır. Burkulma sayısı bir miktar artırılmalıdır.

Elmas teli kesime başlamadan önce tam olarak bir tur atacak şekilde el yardımıyla çeviriniz ve telin genel durumunu kontrol ediniz (ovalleşme, boncuk çapı, elmasların durumu, boncukların kendi etrafında dönüp dönmediği ve toplanma olup olmadığı,...). Bu işlem her kısılma sırasında tekrarlanmalıdır.

Yine aynı şekilde başlangıçta olduğu gibi köşeler yuvarlanana kadar makinaları düşük hızda çalıştırınız. Yardımcı makaraların kullanılmasına gerek yoktur.

Yardımcı makaralar yalnızca başlangıçta yardımcı olarak; telin patinaj yapmasını engellemek için, telin zemine veya raylara sürtünmesini önlemek için ve telin titreşim ve çarpma yapmasını önlemek için kullanılır.

Tel çalışırken hiçbir çarpma yapmamalıdır. Çarpma olması kesimde bir şeylerin yanlış olduğunu gösterir. Yanlış su gelişi, tamamiyle parlamış boncuklar, telde çok fazla veya çok az gerilme ya da makinada herhangi bir problem var gibi.

Telin taş üzerinde sekmesine izin vermeyin. Bu sekme çarpmalar matriksin gövdeden ayrılmasına ve daha kötüsü telin kesim içinde sıkışmasına neden olur. Eğer bu tür bir problem oluşursa yüksükten ayrılmış boncukları kırıp kesime devam edin.

Geriye yürüyüşün sabit bir şekilde devam ettiğinden emin olun, çünkü hız değişimi dalgalı kesime neden olur.

5.3.Kesim Sonu

Kesimin sonuna doğru makinanın geri yürüyüşü yavaşlatılmalıdır, çünkü kesim sonuna doğru azalan kesim açısı nedeniyle boncuklar üzerine düşen yük fazlaşır. Kesim sonuna 2 m kala teli daha eski bir tel ile değiştirerek kesimi bitirmemiz gerekir.

6. SU VERME

Suyun uygun şekilde gelip gelmediğini kontrol etmek için en arkadaki suyu kaldırın ve suyun sesini dinleyin. Arkadaki suyu telin suyu aldığından emin oluncaya kadar öne doğru alınız.

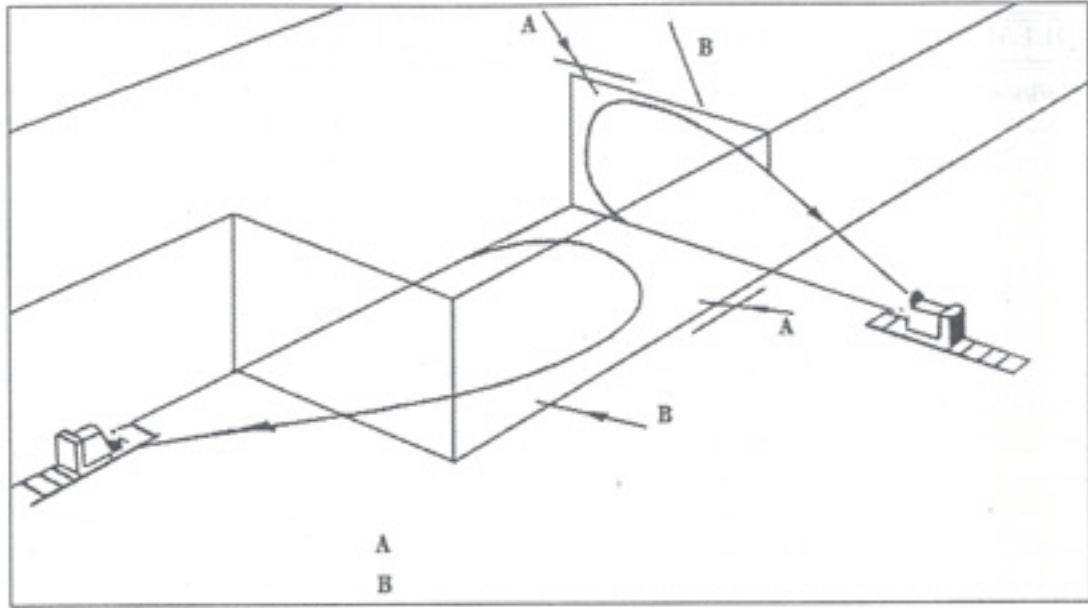
Önemli su verme noktası arkadaki noktadır. Öndeki nokta sadece boncukları soğutmak ve kesimdeki parçacıkları dışarı atmak içindir.

Eğer suyun yeri olması gerekenden çok uzakta ise genelde tel üzerinde fazla titreşim oluşur. Bu aynı zamanda ikinci suyun nerede pozisyonlandırıldığı ile de ilgilidir.

Eğer sulama gerektiği gibi değilse telin çalışmasını durdurun ve telin ısınıp ısınmadığını, telde anormal bir aşınma olup olmadığını kontrol edin.

NOT: Bazı makinalar basınç ölçebilmekte ve eğer suyun basıncı gerekenden düşük ise otomatik olarak makina durmaktadır. Basınç saatini düşük seviyeye ayarlamayınız. Böylece bir durumda su gelişi kesilse bile hortum içindeki su basınç saatinin düzgün çalışmasını sağlayabilir. Bu durumda tel kesimde yeterli su alamayacak ve susuz kesim yapacaktır.

Yatay kesimlerde kesme yüzeyini düşük bir açı ile kesim içine doğru ayarlayınız. Böylece tel sürekli olarak kesim sırasında su içerisinde çalışacak ve yeterli suyu alacaktır.



Şekil 6: Su Verme Pozisyonları

7. DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Bakır ekleme normal olarak her kısaltmada ve değişme zamanında düzenli olarak değiştirilmelidir. Hiçbir zaman 10 saatten fazla aynı ekleme ile çalışılmamalıdır. Tel üzerinde düğüm oluşmasından kaçının. Teli ekleme yaparken düzgün bir şekilde tutunuz ve düğüm oluşmuş bir şekilde kesime başlamasını izin vermeyiniz. Eğer kesim sırasında tel üzerinde düğüm varsa çelik halatta kırılma ve telde düzgün olmayan bir aşınma oluşur.

Elmas telin uzunluklarını uygun bir şekilde ayarlayınız, değişik uzunluklardaki tel kendi içerisindeki ön gerilme dolayısıyla değişik boyutlarda aşınacak ve değişik boncuk çapları meydana gelecektir. Eğer boncuklar arasındaki çap farklılığı 0.3 mm 'den fazla ise aşağıdaki problemler oluşabilir:

-Makinanın doğrusal hızının değişmesine neden olur, bu ise otomatik pozisyonda makinanın düzgün bir şekilde çalışmasını engeller.

- Her değişik çaplı safhada boncuk üzerindeki aşırı yük ve darbeler plastik kısmın bozulmasına ve boncuklar üzerinde normal olmayan aşınmaya neden olur.

- Kesim hızı düşer.

Değişik orjinli elmas telleri bir arada çalıştırmaktan kaçınınız, çünkü tellerin halatları değişik kalitede olabilir ve davranış değişikliği gösterebilir. Bu durum kısmi ovalleşmeye yol açar.

Çelik halat çok fazla aşındığında tel elastikliğini kaybeder, bu durumda boncuklar yeniden dizilmeli ve plastiklenmelidir. Eğer bu işlem yapılmazsa boncuklarda çabuk aşınma oluşur. Makinanın aşırı geri yürüyüşü ve teldeki çok fazla burkma dolayısıyla halatta oluşacak ani gerilme tel üzerinde ani gerilme nedeniyle istenmeyen ani aşınmalara sebep olabilir.

NOT: -Elmas tel pahalı bir malzemedir ve çok dikkatli bir şekilde eklenmelidir.

-Tel yerde beklerken üzerinde düğüm oluşturmayınız.

-Kesim bittikten sonra teli yıkayınız, silkeleyiniz ve uygun bir şekilde kuruyana kadar asınız.

GRANİT OCAKLARINDA ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI

PROBLEM	NEDENİ	ÇÖZÜM
Telde çarpma var.	Yanlış tel hızı.	Çarpma kaybolana kadar telin hızını düşürün, yeniden tavsiye edilen hıza getirmek için düzenli bir şekilde artırm.
	Kasnak lastiği aşınmıştır.	Yatay kesimde; önce kasnağı 180° döndürün veya lastiği değiştirin. Dikey kesimde; lastiği değiştirin.
Telde titreşim var.	Kasnak veya yardımcı makara yanlış pozisyonlandırılmış. Kasnak lastiğinde aşınma var. Metredeki burkma sayısı fazla.	Kasnağın pozisyonunu düzeltin. Lastiği değiştirin. Teli yeniden gerektiği kadar burkunuz.
	Yeterli germe yok.	Germeyi artırın.
	Su çok fazla.	Su durumunu düzenleyin.
	Kasnağın balansı kötü	Kasnağın balansını düzeltin.
	Su yanlış yerleştirilmiş.	Suların yerini düzeltin.
Makina uzun bir duruştan sonra zor hareket ediyor.	Tel yeniden başlamaya uygun şekilde durdurulmamış.	Teli durdurmadan önce bir süre geri yürümeyi durdurarak kasnağı döndürün. Bu işlem yeniden çalıştırmayı kolaylaştırır.
Tel ısınıyor.	Yetersiz sulama.	Suyu artırın. Suların yerlerini kontrol edin, gerekli ise düzeltin.
Kesimden kirli su çıkıyor.	Yetersiz sulama.	Su yerlerini kontrol edin. Suyu artırın.
Yavaş kesme veya kesmeme.	Boncukta parlama var.	Eğer makina değişken hız ayarlı ise 1 veya 2 saat % 20 kadar düşük hız ile çalıştırın. Suyu ısınma oluşmayacak şekilde azaltın. 1 veya 2 m ² beton kesin. Kesime bir miktar kum atın.
	Yüksek tel hızı	Tel hızını düşürün.
	Su yatağı oluşmuştur.	Su gelişini azaltın. Kesim içerisindeki suyu azaltmak için bir süre susuz kesim yapın. Eğer gerekli ise teli bir süre ters yönde döndürün.

GRANİT OCAKLARINDA ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI

PROBLEM	NEDENİ	ÇÖZÜM
Boncuklar kendi etrafında dönüyor.	Tel kasnak lastiği üzerinde kayma (patinaj) yapıyor. Zemin çok sert, veya parlamış boncuklara bağlı olarak tel kesim yapmıyor. Tel üzerinde aşırı burkma yapılmış. Plastik enjeksiyonda deformasyon var.	Eğer kendi etrafında dönen boncuklar 50- 60 cm'lik bir kısım da toplanmış ise bu kısmı kesin ve kesime kısaltılmış tel ile kesime devam edin. Eğer boncuklar tüm tel boyunca kısım kısım oynuyorsa, oynama yapan boncukları kırın ve bu kısmı halatın içine su girmemesi için bir bant ile kaplayın. Eğer dönen boncuk sayısı çok fazla ise telin yeniden plastik ile kaplanması gerekir.
Boncukta ovalleşme var.	Yanlış burkma nedeniyle tel düzgün bir şekilde dönmüyor.	Eğer ovalleşme olan boncuklar tel üzerinde belli bir kısımda toplanmış ise bu kısmı kesin ve yeniden burkma yaparak telin dönüşünü kontrol edin. Eğer halen düzgün bir dönme yoksa tel yeniden plastiklenmelidir. Eğer problem geç fark edilmişse tel yeniden plastiklenmelidir.
	Tel kasnağın düzgün yerleştirilmesine bağlı olarak dönmüyor.	Kasnağın ve yardımcı makaraların yerleştirilişini kontrol edin, rayların paralel yerleştirilmiş olduğunu kontrol edin.
	Çok fazla burkma nedeniyle tel dönmüyor.	Makinanın geri yürütüş hızını azaltın.
	Çelik halatta kırılma var.	Çelik halatı yenileyiniz.
Boncuklar üzerinde konik aşınma var. (matriks boyunca 0.3 mm'den fazla).	Metredeki boncuk sayısı az.	Metredeki boncuk sayısı daha fazla olan bir tel kullanın.
	Yetersiz su nedeniyle kesilen parçacıklar dışarı atılmıyor.	Suyu arttırın. Su verilen yerlerin doğru olduğunu kontrol edin.
	Telin dönüş hızı çok düşük.	Telin dönüş hızını arttırın. (hiçbir zaman ters yönde döndürmeyin.)
	Kesimin sonu aynı tel ile yapılıyor.	Kesim sonları için daha eski bir tel kullanın
Tel kopması.	Kesim kazası (kesimin içine malzeme düşmüş)	Teli onararak düzgün bir şekilde döndüğünü kontrol edin. Eğer dönmüyorsa halatı yenileyin.
	Bağlantı kopmuş.	Bağlantıyı her 10 saatte bir mutlaka yenileyin.

GRANİT OCAKLARINDA ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI

PROBLEM	NEDENİ	ÇÖZÜM
	Halatta kırılma var.	Eğer halat zaman zaman kırılıyorsa ve burkulmaya bağlı hiçbir hata belirlenmemişse halatı yenileyin.
Halat çabuk eskiyor.	Çok fazla gerilme var.	Daima tavsiye edilen burkma sayısı ile çalışın.
	Burkma sayısı çok fazla.	Daima gerekli olan burkma sayısını uygulayın ve sürekli olarak telin dönüşünü kontrol edin.
Düzgün olmayan, dalgalı kesme yüzeyi oluşuyor.	Makina yerleştirilişi düzgün değil.	Makinanın yerleştirilişini, rayların paralelliğini, yardımcı makaraların yerleştirilişini ve kasmağın pozisyonunu kontrol edip düzgün yerleştirilmesini sağlayın.
	Tel gerilmesi çok fazla.	Makinanın geri yürüyüş hızını düşürün.
Su kesimden dışarıya kesik kesik çıkıyor.	Kesimin şekline bağlı olarak tel su gölü içinde çalışıyor, veya fazla veriliyor.	Suyu azaltın.Teli, makinayı geriye yürütme yapmadan ters yönde suyun boşalması için kısa bir süre ters döndürün. Su boşalınca normal yönde kesime devam edin. Basınçlı su yardımı ile suyun delikten çıkmasını sağlayın. Telin en alçak kısmını yardımcı bir makara ile yükseltin ve ters yönde kesim yapın.

**5.000 m³ kapasiteli
Granit Ocak Yatırımı ve
Maliyet Hesabı**

Granit ocağında 1 yıl içerisinde yapılacak olan üretim miktarının ve bu üretimin maliyetinin hesaplanması için aşağıda örnek blok boyutları seçilmiştir.

Kesilecek Bloğun Boyutları:

Uzunluk	: 6 m
Yükseklik	: 4.8 m
Derinlik	: 3 m
TOPLAM DELİK BOYU	: 13,8 m

Blok üzerinde kesme işlemi yapılacak yüzeylerin ölçüleri aşağıda verilmiştir.

Kesilecek Yüzey Ölçüleri:

Yatay Kesim	: 3x6 = 18 m ²
Yan Yüz Dikey Kesim	: 3x4,8 = 14,4 m ²
Arka Yüz Dikey Kesim	: 6x4,8 = 28,8 m ²
TOPLAM KESİM YÜZEYİ	: 61,2 m²

Teknik Veriler:

Kompresör Mazot Tüketimi	: 22 l/h (10,5 m ³ /dk kompresör için- XA 186)
Telkesme Makinası Elektrik Sarfıyatı	: 37 Kwh
Delik Delme Hızı (SETDRILL ile)	: 3 m/h
Delik Delme Hızı (Y 20 Tabanca ile)	: 30 cm/dk.
Tel Kesme Hızı	: 2,5 m ² /h
Elmas Tel Ömrü	: 10,0 m ² /m
İntegral Matkap Ömrü	: 200 m/ad *
DTH Button Bit Ömrü	: 400 m/ad **

*Aşındırıcı (abrasive) kayalar için her 10-25 m'de bileme yapılmalıdır.

**Aşındırıcı (abrasive) kayalar için her 100-150 m'de bileme yapılmalıdır.

TEL KESME DELİKLERİNİN DELİNMESİ:

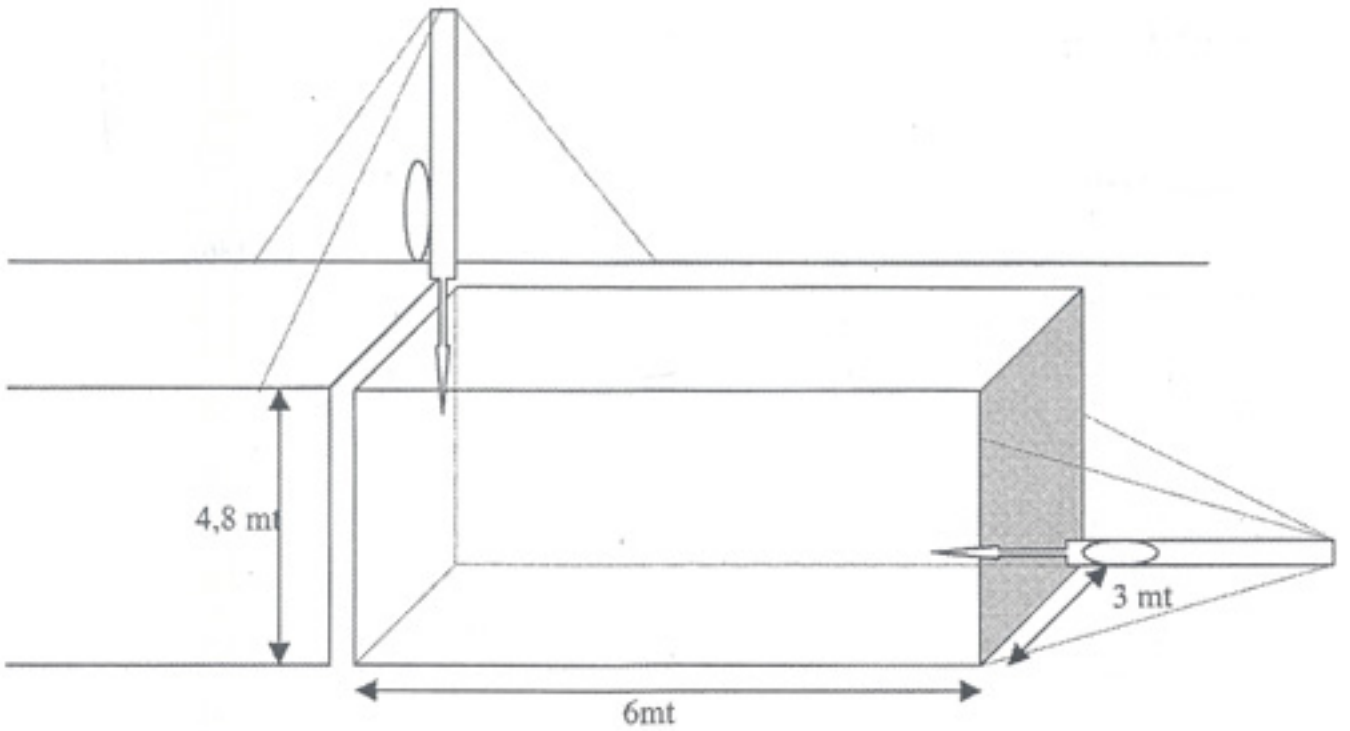
Elmas tel kesme işleminin yapılabilmesi için önce bir delici makina (SET DRILL) yardımı ile delme işlemi yapılması gereklidir (Şekil 1).

GRANİT MALİYET HESABI

Uzunluk = $6/3 = 2$ h
Derinlik = $3/3 = 1$ h
Yükseklik = $4,8/3 = 1,6$ h
Delme Süresi = 4,6 h

Makina Yerleştirme = 0,3 h
Makina Yerleştirme = 0,3 h
Makina Yerleştirme = 0,3 h

TOPLAM SÜRE = 5,7 h



Şekil 1. Deliklerin Delinmesi

Delme işlemi tamamlandıktan sonra yüzeylerin kesilmesi yapılır (Şekil 2). Aşağıda herbir yüzeyin kesilmesi sırasında geçen zaman ayrı ayrı verilmiştir.

YATAY KESİM:

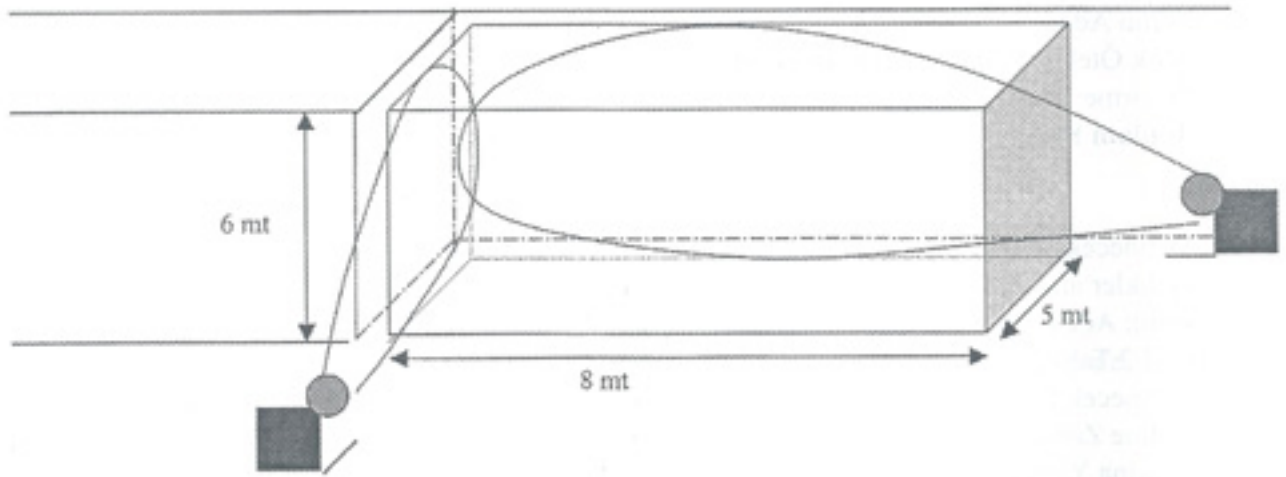
Kesilen Yüzey	= 3 x 6	= 18 m ²
Kesme Süresi	= 18/2,5	= 7,2 h
Tel Kısaltma Süresi	= 0,8 h	
Toplam Süre	= 8 h	

ARKA YÜZEYİN KESİLMESİ:

Kesilen Yüzey	= 6 x 4,8	= 28,8 m ²
Kesme Süresi	= 28,8/2,5	= 11,52 h
Tel Kısaltma Süresi	= 1,2 h	
Toplam Süre	= 12,72 h	

YAN YÜZEYİN KESİLMESİ:

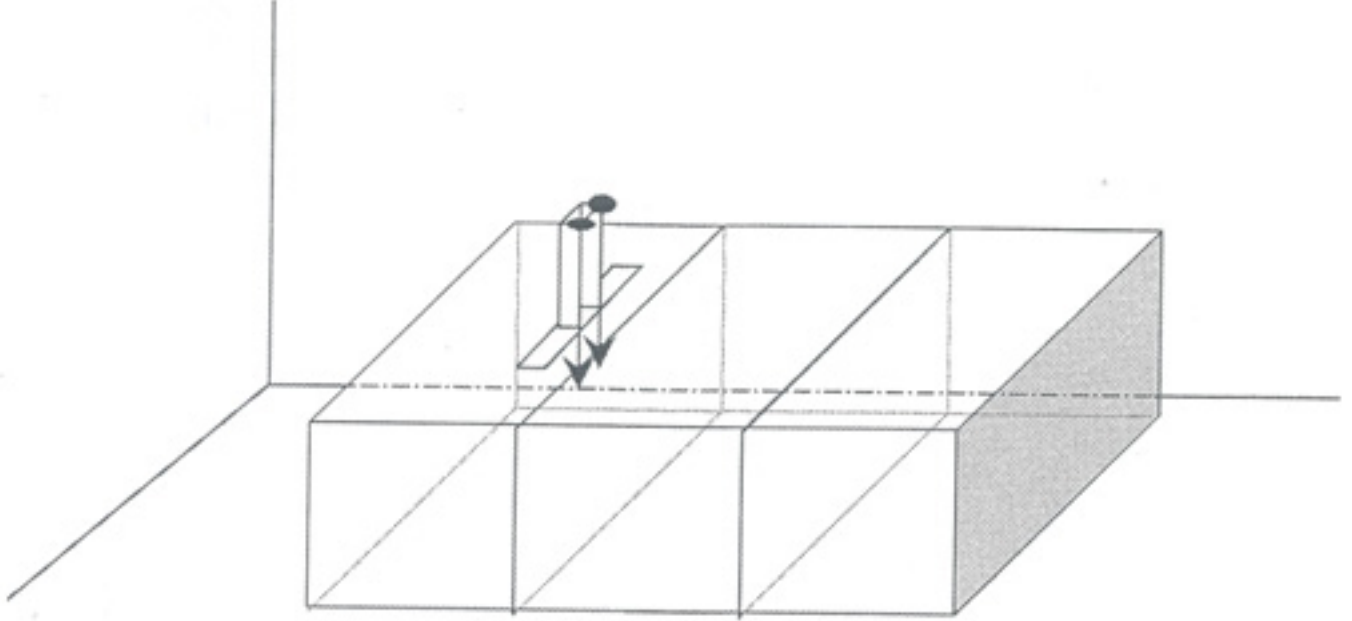
Kesilen Yüzey	= 3 x 4,8	= 14,4 m ²
Kesme Süresi	= 14,4/2,5	= 5,76 h
Tel Kısaltma Süresi	= 0,6 h	
Toplam Süre	= 6,36 h	



Şekil 2. Yüzeylerin Kesilmesi

GRANİT MALİYET HESABI

Bloklara ayrılacak kısım kesilip ana kütlede ayrıldıktan sonra ebatlama işlemi için hazırlık yapılır ve delici makineler (SETLINE) yardımı ile ebatlama yapılır(Şekil 3 ve Şekil 4).



Şekil 3. Dilimlerin G.M ile Ebatlanması.

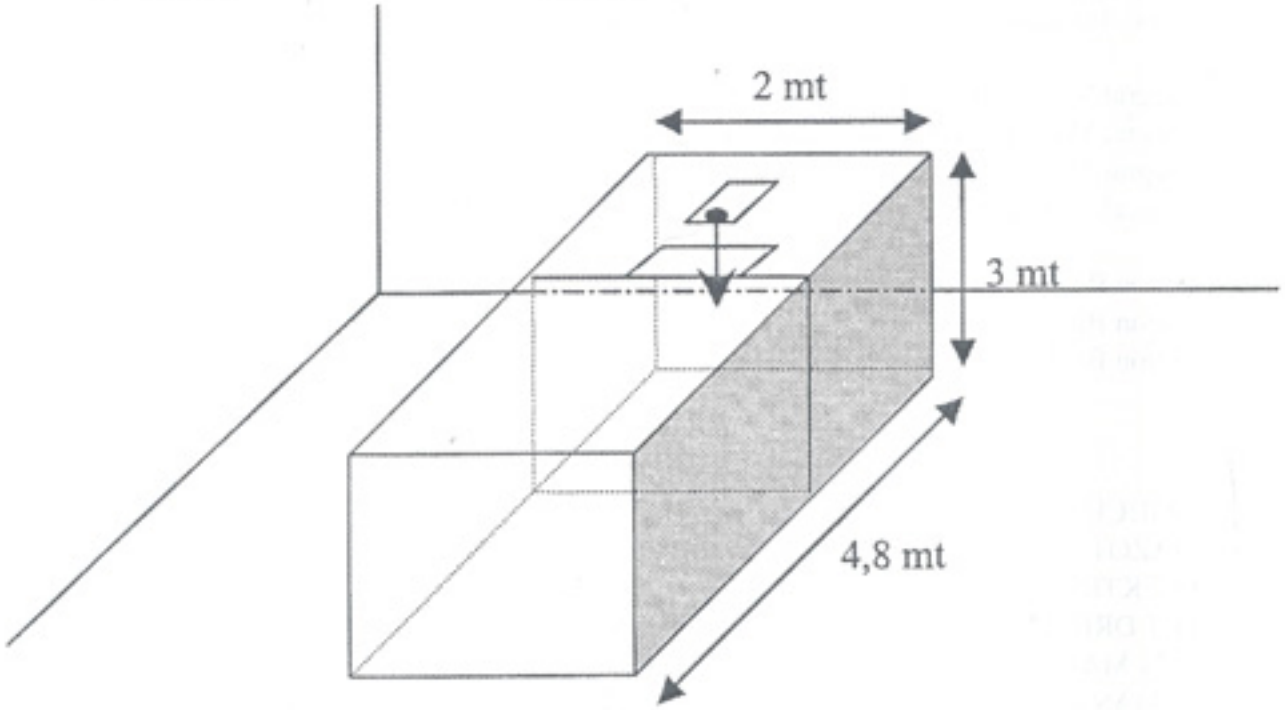
BLOK DİLİMLERİNİN OLUŞTURULMASI

Dilim Kalınlığı	: 2 m	
Dilim Adedi	: 6 / 2	= 3
Blok Öteleme Zamanı (HYDROBAG)	: 0,4 h	
Devirme Zamanı	: 0,6 h	
Toplam Süre	: 1 h	

Delinecek delik boyu	: 3m/ad	
Delikler arası mesafe	: 15 cm	
Delik Adedi	: 480/15	= 32 adet
GM/2 Tabancalı ile	: 32/2	= 16 adet
Delinecek Delik Boyu	: 16x3	= 48 m = 4800 cm
Delme Zamanı	: 4800/30	= 160 min. = 2,7 h
Makina Yerleştirme	: 0.5 h	
Toplam Süre	: 3,2 h	
TOPLAM (2 ebatlama işlemi için)	: 6,4 h	

Ana blok SETLINE tabanlı delici yardımı ile dilimlendikten sonra sayalama işlemi yapılması için Spherical yardımı ile yeniden delinmelidir. Herbir dilim için öteleme zamanı ve ebatlamadan sonraki temizleme ve taşıma zamanı aşağıdaki gibidir.

Öteleme Zamanı	: 0,4 h
2 Dilim için	: 0,8 h
Temizleme ve Taşıma Zamanı	: 1 h
3 Dilim için	: 3 h
TOPLAM	: 3,8 h



Şekil 4. Sayalama İşlemi

SAYALAMA İŞLEMİ:

Delinecek delik boyu	: 3m/ad
Delikler arası mesafe	: 15 cm
Delik Adedi	: $200/15 = 13,33\text{adet} = 14 \text{ adet (SETLINE ile)}$
Delinecek Delik Boyu	: $14 \times 3 = 42 \text{ m} = 4200 \text{ cm}$
Delme Zamanı	: $4200/30 = 140 \text{ min.} = 2,33 \text{ h}$
Makina Yerleştirme	: 0,5 h
Toplam Süre	: 2,83 h
TOPLAM (3 ebatlama işlemi için)	: 9,29 h

GRANİT MALİYET HESABI

BİRİM ÜRETİM MALİYETİNİN HESAPLANMASI

Yapılan bütün bu delme işlemlerinden sonra blok üretimi yapılmış olur. Blok maliyetinin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

VERİLER:

Elmas Tel Birim Fiyatı	: 120 €/m
Elmas Tel Ömrü	: 10,0 m ² /m
Elmas Tel Maliyeti	: 12 €/m ²
İntegral Matkap Birim Fiyatı(2400mm)	: 74,65 €/adet
İntegral Matkap Birim Fiyatı(3200mm)	: 83,35 €/adet
İntegral Matkap Ömrü	: 200 m x 2 = 400 m
İntegral Matkap Maliyeti	: 158/400 = 0,395 €/m
Button Bit Birim Fiyatı	: 316 €
Button Bit Ömrü	: 400 m/adet
Button Bit Maliyeti	316/400 = 0,79 €/m
İŞGÜCÜ	: 17,9 €/h
MAZOT	: 0,62 €/lt
ELEKTRİK	: 0,087 €/Kw
SET DRILL MALİYETİ	: 0,79 €/m
Y 24 MALİYETİ	: 0,395 €/m
ELMAS TEL MALİYETİ	: 12 €/m ²
YÜKLEYİCİ MALİYETİ	: 41 €/h

SONUÇLAR:

İŞÇİLİK:

Delik Delme için;	
SETDRILL ile	: 5,5 x 17,9 = 98,45 €
Y 24 ile	: (6,4+9,29+3+0,8+1) x 17,9 = 366,77 €
Tel Kesme için;	
GRANFIL SUPER ile	: (8+12,72+6,36) x 35 = 484,74 €
TOPLAM	=949,96 €

DELİK DELME :

Toplam Delik Boyu ;		
Setdrill ile 6+4,8+3	= 13,8 m	
Y 24 ile (3x42) + (2x48)	= 222 m	
Set drill ile	: 13,8 x 0,79	= 10,9 €
Y 24 ile	: 222 x 0,395	= 87,69 €
TOPLAM	= 98,59 €	

MAZOT GİDERİ :

SET DRILL ile delme süresi : 4,6 h		
Mazot Tüketimi	= 4,6 x 22	= 101,2 lt
MALİYET	= 101,2 x 0,62	= 62,75 €
Y 24 ile delme Süresi	: 12,39 h	
Mazot Tüketimi	= 12,39 x 22	= 272,58 lt
MALİYET	= 272,58 x 0,62	= 169 €
TOPLAM	= 231,75 €	

TEL KESME MALİYETİ :

Kesilen alan :

18 m² yatay kesim yüzeyi

28,8 m² arka kesim yüzeyi

14,4 m² yan kesim yüzeyi

TOPLAM YÜZEY	: 61,2 m ²	
KESİM MALİYETİ	: 61,2 x 12	= 734,4 €

BLOK TAŞIMA VE TEMİZLİK :

Çalışma Zamanı	: 3 h	
TOPLAM	= 3 x 41	= 123 €

GRANİT MALİYET HESABI

ELEKTRİK GİDERİ:

Kesim Süreleri = 7,2 h + 11,52 h + 5,76 h = 24,48 h
Elektrik Gideri = 24,48 x 37 = 905,76 Kw

TOPLAM GİDER = 905,76 x 0,087 = 78,80 €

Blok üretimi için yapılan toplam çalışma süresi aşağıda gösterilmektedir.

TOPLAM ÇALIŞMA SAATİ:

Tel Kesmeye Hazırlık = 5,5 h
Tel Kesme = 27,08 h
Delme = 15,69 h
Öteleme = 1,2 h
Temizlik = 3 h
Devirme = 0,6 h
TOPLAM = 53,07 h

GİDERLER TOPLAMI:

İŞGÜCÜ : 949,96 €
MAZOT : 231,75 €
DELİK DELME : 98,59 €
TEL KESME : 734,40 €
ELEKTRİK : 78,80 €
TAŞIMA : 123 €
TOPLAM = 2.216,50 €

% 4 Yedek Parça = 88,59 €
% 5 İŞGÜCÜ = 110,83 €
TOPLAM GİDER = 2.415,92 €

TOPLAM ÜRETİM MİKTARI = 86,4 m³

GRANİT MALİYET HESABI

VERİM (%)	ÜRETİM (m ³)	MALİYET (€/m ³)
20	17,28	139,70
30	25,92	93,14
40	34,56	69,86
50	43,20	55,88
60	51,84	46,57
70	60,48	39,92

Günlük çalışma süresi 10 h alınarak bir blok grubunun üretilebilmesi için geçen süre hesaplanırsa;

ÇALIŞMA SÜRESİ : 10 h/ gün
TOPLAM SÜRE = 53,07 / 10 = 5,31 = 6 gün

6 günde % 50 verimli bir Granit ocağında 43,20 m³ taş yapılabilir.
Yılda 270 gün çalışıldığı varsayılarak 270 / 6 = 45 grup üretim yapılabilir.
45 x 43,20 = 1 944 m³

TOPLAM YILLIK ÜRETİM MİKTARI = 1 944 m³

% 50 Ocak verimi ile çalışılan bir ocakta 5.000 m³/yıl üretim kapasitesi için seçilecek makina grubu;

5.000 / 1.944 = 2,572 = 3 adet

3 makina grubu seçilerek düşünülen üretim gerçekleştirilebilir.

SET MAKİNA TİC. LTD. ŞTİ.

**MONOTELLERDE
ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI
(MERMER)**

KULLANIM KILAVUZU

MONOTELLERDE ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI (KULLANIM KILAVUZU)

İÇİNDEKİLER :

1. MAKİNANIN YERLEŞTİRİLMESİ
2. BLOK BOYUTLARI
3. BLOĞUN SABİTLENMESİ
4. KESİM PARAMETRELERİ
5. SU VERME
6. TEL GERGİNLİĞİ
7. KESİM
8. PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLERİ

1. MAKİNANIN YERLEŞTİRİLMESİ

Lastik veya plastik enjeksiyonlu elmas tel kullanıldığında önemli olan makineyi telden en iyi performansı alacak şekilde yerleştirmektir.

En önemli nokta telin dönüşünün üniform ve eşit dağılmış olarak makine üzerinde kasnak üzerinden giden telde ve kasnak altındaki telde kontrol edilebilmesidir.

Telin üzerinde herhangi bir yerde lastiğinde durumuna bağlı olarak bir burkulma oluşursa şu problemler gözlenebilir:

- Taşıyıcı Halatın hızlı bir şekilde deformasyonu ile rotasyonda durma riski oluşur ve boncuklar üzerinde ovalleşme görülebilir.

- Bloğa giriş ve çıkışta titreşim, özellikle üst telde titreşim.
- Sık sık kırılma oluşumu veya bağlantı kopması.
- Kasnak lastikleri üzerinde hızlı aşınma.
- Pürüzlü düzgün olmayan kesim yüzeyi.

1.1.Elmas Telin Dönüşünün Statik Kontrolü

Mandal Metodu:

- Teli döndüren ana kasnağın kapağını açınız ve telin kasnak yardımıyla birkaç tur dönmesini sağlayınız (**hiçbir zaman sadece teli döndürmeyiniz**).

- Gerilim kasnağının önüne alttaki tel üzerine bir mandal yerleştiriniz ve teli dönüş kasnağı yardımıyla döndürerek iki kasnak arasındaki dönüş yönünü ve sayısını kontrol ediniz.

- Mandalın dönüş kasnağının çıkışına yerleştirerek aynı işlemi üstteki tel için de kontrol ediniz.

UYARI : Daima dönüş kasnağını, kesim yönünde olmak üzere; aynı yönde döndürünüz.

Telin düzgün dönüşü üst ve alt yardımcı makaraların devrede veya devre dışında olmasına göre ayrı ayrı kontrol edilmelidir. Telin dönüşü, ana kasnağın tek başına olması ile değişebilir.

Teli ideal dönüşü şu şekildedir:

- | | |
|-----------|----------------------------|
| Alt telde | : +180° ile +360° arasında |
| Üst telde | : +120° ile +270° arasında |

Alt tel kesim içinde çalıştığından dönüşü kompanse edebilmesi için üst tele göre biraz daha fazla dönmelidir.

Eğer yukarıda belirtilen değerlere ulaşılmıyorsa distribütör firma ile temasa geçiniz.

1.2. Dönüşün Dinamik Kontrolü

Boyama Metodu:

- Teli eklemenin yanından itibaren 50-60 cm boyunca çabuk kuruyan sarı boya ile tek taraflı olarak boyayınız.

- Kesimi başlatınız ve boyanan kısmı gözleyiniz. Eğer tel üzerinde düzgün bir burkulma varsa boyalı kısım ilerlemede değişik konumda görünecektir. Bu metod ile telin dönüşü her hangi bir zamanda kontrol edilebilir: Kesim parametreleri üzerindeki değişiklik, kesim geometrisi ve su vermenin telin dönüşü üzerine etkisini de kontrol etmek mümkündür. Aynı zamanda halatın ömrünü tamamladığı ve telin yeniden plastiklenmesi gerektiğinin kontrolü de yapılabilir.



2.BLOK BOYUTLARI

2.1.Blok Yüksekliği

Teorik olarak blok yüksekliğini kullanan makinanın ana kasnak çapı belirler. Örneğin, 2000 mm çap için 2 m, 2500 mm çap için 2.5 m blok yüksekliğinden fazlası seçilemez.

Pratikte, telde oluşan eğim nedeniyle, ara sıra teller arasındaki mesafeyi arttıran küçük yardımcı makaralar kullanılarak kesimler yapılabilir.

Bu ayrıca bloğun trolley üzerine montajına da bağlıdır. Her ne şekilde olursa olsun üst telin kesimin içine girmesi engellenmelidir. Çünkü;

- Üstteki tel su jetlerini kesebilir.
- Su jetleri kesim içerisinde yanal yönde hareket etse bile alt tel üzerine gelen su miktarı düşer.
- Kasnaklar en alt seviyeye ulaşıp kesimi tamamladığında alt tel üzerinde gerilim kaybolur ve çökme oluşur. Bu durumda üst telde titreşim başlar ve kesim yüzeyinde genişleme olduğundan levha yüzeyinde bozulmalar oluşur.

- Üst ve alt tel birbirine paralel değilse veya aynı dikey yüzeyde değilse (Kasnaklar eğimli duruyorsa) üst tel blok üzerinde ikinci bir kesim oluşturur.

2.2. Blok Uzunluğu

Optimum kesme şartları blok uzunluğunun 1.5 m ile 3.5 m arasında olduğu durumdur. Daha kısa veya daha uzun bloklar kesim emniyeti ve verimliliği açısından kesime uygun değildir. (Telde eğilme, çevresel hız, kesim hızı ve su verme problem yaratabilir.)

Eğer 2.5 m' den uzun blok kesilecekse küçük yardımcı makarayı gerilim kasnağının çıkışına yerleştiriniz. Bloğun giriş veya çıkışını yardımcı makara yerleştirdiğiniz zaman iyi monte edilmiş olduğuna dikkat ediniz. Her hangi bir yanal yöndeki oynama kesimin çapraz başlamasına ve levha yüzeyinin düzgün olmamasına neden olur.

3. BLOĞUN SABİTLENMESİ

Bloğun sabitlemesi işlemi genellikle göz ardı edilen fakat telin ömrünü etkileyen önemli bir faktördür.

Telin kesim sonunda tahta içerisine girebileceğinden dolayı bloğu direk olarak yaş tahta üzerine koymaktan kaçınmak gerekir. İdeal olarak blok mermer veya kireç taşı bir kütük üzerine yerleştirilmelidir. Bloğun mükemmel bir şekilde sabitlenmesi kesimin düzgün bir şekilde yapılabilmesi için önemlidir. Örneğin; sürekli kesimler, programlanabilir makina ile değişik kalınlıklarda kesim yapılırken makina başında operatör bulunmasına gerek kalmaz.

Bloğun tabanı, uzunluğu ve genişliği boyunca çabuk kuruyan çimento ile sabitlenmelidir. Bu işlem;

- Telin kesim içinde sıkışmasını, levhanın hareket etmesi ile birlikte kesim sonunda plastik kısmın bozulmasını ve iç halatın kırılmasını,
- Kasnaklar en alt seviyeye indiğinde telin levhanın altında sıkışmasını,
- Telin levha yüzeyinde iz bırakmasını engeller.

Blok çok iyi sabitlenmiş olsa bile iç gerilmeler nedeniyle kısmi süreksizlikler oluşarak telin kesim içerisinden rahatlıkla çıkmasını engeller.

4. KESİM PARAMETRELERİ

Elmas telin performansı direk olarak kesim koşullarından etkilenir. Örnek olarak;

- Kesilen malzemenin tipi (kristalize mermer, kompakt kireçtaşı,).
- Bloğun boyu.
- Kesme parametreleri: Çevresel hız, kesme hızı (düşey ilerleme hızı), su verme.
- Makinanın uygun kullanımı .

4.1. Malzemenin Tipi

Kireç taşları genel olarak üç kategoriye ayrılır:

- Yumuşak taşlar: Kristalize mermerler (Carrara beyazı, Afyon beyaz, Milas beyazı), traverten
- Orta sert taşlar: Bejler (Yeşilova bej, Sivrihisar bej, Bilecik bej) ya da mavi-gri kireç taşları (Belgium blue, Irish blue), renkli taşlar (Red Verona)
- Sert Taşlar: Kompakt kireçtaşları (Elazığ vişne, Supren), Serpantinler.

Sert taşta düşük kesim hızı ve düşük tel ömrü oluşur. Bunun yanı sıra boncuk üzerinde parlama ve elmaslarda kırılma olmaması için çevresel hızın da düşürülmesi gereklidir.

4.2. Blok Uzunluğu

Eğer mümkünse kesme parametreleri bloğun boyutlarına göre düzenlenmelidir:

- Kısa bloklar için; Yüksek çevresel hız ve dalma mesafesi
- Uzun bloklar için; Düşük çevresel hız ve dalma mesafesi (Elmas üzerinde parlama oluşumunu ve halat üzerinde gerilim oluşumunu engellemek için).

4.3. Çevresel Hız

Yüksek çevresel hız boncukların parlamasına ve elmasların kırılmasına neden olur. Düşük çevresel hız boncukta çabuk konik aşınmaya neden olur. Eğer makina uygun ise mermerin tipine ve bloğun uzunluğuna bağlı olarak ayarlama yapılabilir. 30-40 m/sn limitinin dışına çıkılmamalıdır (Teli açma sırasında ve farklı malzeme kesimleri dışında).

Hız göstergesi olmayan makinalarda teli boyayarak boyalı kısmın dakikada kaç defa geçtiğini saymak suretiyle hızı tespit etmek mümkündür. Bu şekilde dinamik kontrolde yapılmış olur.

Eğer parlama oluşursa uygun olmayan parametrelerle çalışılıyor demektir (Yüksek çevresel hız, düşük dalma hızı, su yatağı oluşumu). Makina değişken hızlı ise optimum hızın 5 m/sn altında 1-2 saat kadar kesim yapılabilir. Bu süre genelde telin aşındırıcı bir blokta açılması içindir.

Bazı sabit hızlı makinalar 30 m/sn hızın altında kullanılabilirler. Bu hız genellikle yumuşak ve orta sert mermerlerin kesimi için çok düşüktür. Bu durumda metredeki boncuk sayısını 40 boncuk/metre'ye çıkarmak gereklidir.

4.4. Kesim Hızı (Dalma Hızı)

Telin kesim hızı (dalma hızı) çok düşük ise elmasın parlama riski vardır. Yüksek hız ise çabuk aşınmaya ve boncukta kırılmaya neden olur. Elmaslarda düşme olabilir ya da sapma meydana gelebilir. Gereken dalma hızı malzemenin tipine ve istenilen kesim kalitesine bağlı olarak ayarlanmalıdır.

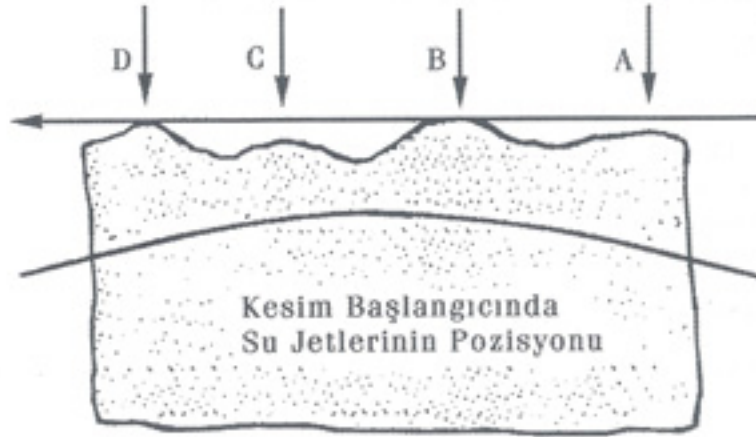
Başlangıçta tel taşın içine tam olarak girmemişken dalma hızı olmasının gerekenin %20-30 altında olmalıdır. Tel taşın içine girdikten sonra hızı olmasının gereken değere yükseltin ve su jetlerinin pozisyonlarını ayarlayın.

5. SU VERME

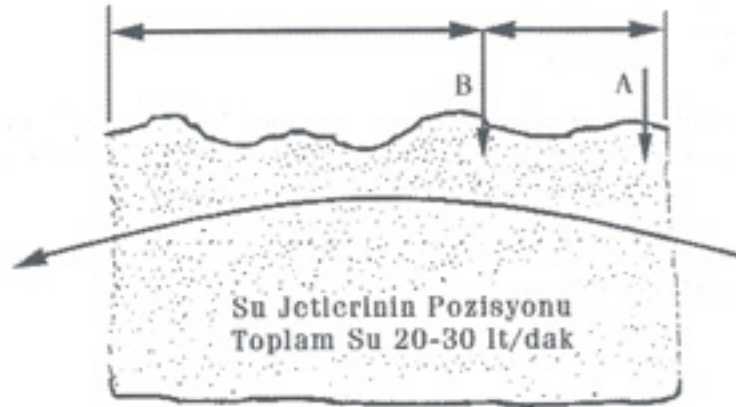
Fazla su hidrodinamik etkiler nedeniyle (su yatağı oluşumu) elmasların taş üzerinde uyguladığı basıncı düşürmek suretiyle kesim hızını düşürür. Düşük su ise kesim hızını arttırmakla birlikte boncukta hızlı aşınmaya neden olur. **20 lt/dak'dan, 30 lt/dak'ya 1 bar basınçlı su; uygun su gelişidir.**

- Kesimin başlangıcında su jetleri telin taş dokundukları yere gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Su gelişi 50 lt/dak. olabilir.

- Tel tamamıyla taşın içine girdiğinde telin taş giriş noktasına ilk jet gelecek şekilde ve ikinci jet blok uzunluğunun 1/3'üne gelecek şekilde yerleştiriniz.



Su gelişini ayarlamak için basit yöntem suyun kalınlığını tel çapının 1-2 katı olarak saptamaktır. Ayrıca su eksik ise keskin bir ses, su fazla ise tok bir ses duyulur. Suyun bloktan çıkışı kontrol



edildiğinde su kirli ise az su, temiz ise fazla su veya düzgün şekilde kesim yapılamıyor demektir

İdeal olarak bütün sabit makineler ayarlanabilir su istemine sahip olmalıdır ki, elmas telin çevresel hızına, kesim süratine ve kesilen bloğun uzunluğuna göre su akışı ayarlanabilsin.

Programlanabilir makineler ile yapılacak seri kesimlerde sulama oldukça karmaşık bir problemdir. Genel olarak, bu tür makineler 5-7 nozul ile toplam 70-100 litre/dakika su akış kapasitesine ulaşabilmektedir. Bu su akış kapasitesi kesimin başlangıcı için uygun olabilir. Ancak kesime girildiğinde 2-3 nozul ile dakikada 20/30 litre seviyelerine düşürülmelidir. Bunun yanında bina dışında çalışan makinalarda rüzgar sebebiyle nozuldan çıkan suyun istenilen kesim yerinden sapma yapabileceği bunun su akış miktarını sürekli değiştireceği ve elmas telin titreşim-çırpma yapmasına neden olacağı göz önünde bulundurularak dikkatli davranılmalıdır.

Önemli Uyarı: Fazla su vermenin sonuçları:

- Su yatağı oluşumu
- Elmas parlaması
- Kesim hızında düşme ve kesimin sapması
- Elmas telin kendi etrafında yeterince dönmemesi ve ovalleşme riski
- Çelik halat üzerinde yüksek gerilme ve halatta kopma
- Fazla titreşim oluşumu
- Tel ömrünün kısalması

6. TEL GERGİNLİĞİ

- 5 mm çaplı halat kullanan, çapı 10-11 mm olan elmas tellerde tel gerginliği 200-250 kg olmalıdır.

- 4 mm çaplı halat kullanan, çapı 8 mm olan elmas tellerde tel gerginliği 160-180 kg olmalıdır.

Gerilim kasnağının hidrolik piston keçelerinin ömrünü korumak için tel takılı değilken pistonlar ileri geri 2-3 tur hareket ettirerek gerilim kontrolü yapılmalıdır.

Not: Hidrolik ve mekanik kayıplar ile ölçme cihazındaki hassasiyet dolayısı ile manometrede okunan değerler %20-25 altında bir değer söz konusudur. Eğer ölçme işlemi yaylı bir sistemle yapılıyorsa 230 kg yerine 50-70 kg eksikle 175 kg civarında okunabilir. Bu durumda hidrolik basıncı arttırmak tehlikelidir. Örneğin, gerilim 50 bar olarak okunduğunda, kesim başlangıcında elmas tel olağan eğrisini ulaştığı durumda gerçek gerginlik 375 kg civarında olacaktır. (Teorik değer 50 bar için 375 kg + 50-75 kg sürtünme kaybıdır).

Elmas telin gerginliğinin doğru ayarlanması boncukların ömrünü uzatır, halatın düzgün dönmesini sağlar, pürüzsüz kesim yüzeyi oluşturur ve titreşim oluşmasını engeller.

7. KESİM

7.1. Levha Kesimi ve Ebatlama

- Ebatlama

Bu işlem sırasında kesimin kalitesi çok fazla önemli değildir, kesim hızı yüksek tutulabilir. Fakat yine de telin ömrünü azaltıcı hareketlerden kaçınılmalıdır. Aynı zamanda alt kasnağın önündeki yardımcı makarayı kullanmakta gerekli değildir. Bu yardımcı makaranın kaldırılması tel üzerine gelen ilave basınçları ortadan kaldırır, telin bağlantıdan kopma riskini ortadan kaldırır.

- Levha Kesimi

Bu işlem sırasında levhanın köşegeni ölçüldüğünde kabul edilebilir sapma 2 mm'den azdır. Kesme hızı başlangıçtaki ve kesim sırasındaki sapmaları önlemek için düşürülmelidir. Hız ebatlama hızının % 20-30 altında olmalıdır.

Kısa bloklar kesilirken bloğun giriş veya çıkışında yardımcı makaralar kullanılması telin yanıl yönde hareket etmesini engeller, böylece kesim hassasiyeti sağlanmış olur. Eğer telde oynama olursa köşegende sapmalar oluşur. Bunun yanı sıra kesim sırasında teli durdurmak levha üzerinde izler oluşmasına neden olur.

7.2. Kesimin Başlaması

Yeni bir kesime başlandığında aşağıdaki detayların kontrol edilmesi gereklidir:

- Ortalama boncuk çapları
- Eksantriklik (max. 0.3 mm)
- Koniklik (max . 0.3 mm)
- Bağlantıların durumu (iyi değilse değiştirilmeli)
- Tel üzerinde dönen boncuk olup olmadığı
- Telin makina üzerinde kesim yönüne göre düzgün yerleştirilip yerleştirilmediği

Plastik kaplı teller için bütün bunlara ilave olarak statik ve dinamik olarak telin dönüşünü kontrol ediniz.

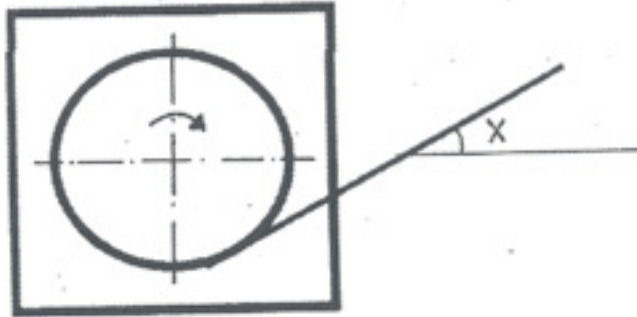
Tel taşın içine girdiğinde belli bir kısım taşta doğunur. Otomatik pozisyonda kesim yaparken normal hızın % 20-30 altında dalma hızı ile kesim yapılmalıdır. Tel tamamiyle taşın içine girdikten sonra su jetlerinin pozisyonu yeniden ayarlanmalıdır.

7.3. Çalışma Koşulları

Otomatik bazı makinalarda dalma hızı amperaja bağlı olarak kontrol edilir.

Optimum kesme açısı 5° ile 12° değişmekle birlikte, en uygun açı $7^\circ-9^\circ$ dir. Makina manuel olarak çalıştırılıyorsa çevresel hız ile dalma hızı makina üzerinden el yardımı ile ayarlanmalıdır. 2.5 m uzunluğunda bir bloğu keserken uygun açı $7^\circ-9^\circ$ ve 230-250 kg germe kuvvetidir. Bu değerler yardımcı makaraların konumu ile değişebilir. Eğer dalma düzenli değilse ve sık sık durmalar oluyorsa voltaj ile ilgili problem vardır.

Dönüş Kasnağı



X Açısı

Min. 5

İdeal $7^\circ-9^\circ$

Max. 12°

7.4. Kesim Sonu

Blok taşıyıcı arabanın üzerine blok yerleştirildiğinde (Blok ile taşıyıcı tabla arası mesafe 30-35 cm kalacak şekilde) telin normal eğrisi ile kesim sonunda tel araba üzerine dokunmayacak şekilde ayarlı olmalıdır. Telin yalnızca eğimi ile kesim yapması oluşabilecek çırpmalar ve elmas tel üzerindeki parlama tehlikesi nedeniyle uygun değildir.

7.5. Yeni Elmas Tel

Henüz açılmamış yeni bir tel ile kesime başlıyorsanız olması gereken kesim şartlarını %20 azaltılmış olarak ayarlamak gerekir. Eğer değişken hızlı bir makina ile çalışılıyorsa olması gereken hızın

MONOTELLERDE ELMAS TEL İLE KESİM TALİMATLARI

4 m/sn altında çalışması uygun olur. Bu işlem telin kolay açılmasına yardımcı olur. Eğer tel plastikli ise boncuk üzerindeki plastik kalkmış ve tel uygun çalışma şeklini almış olur.

7.6. Çevresel Hız

Değişken hızlı makinalarda telin hızı kesimin zorluğuna ve malzemenin kesilebilirliğine bağlı olarak ayarlanır. Sabit hızlı makinalarda genellikle 30 m/sn'nin altındadır. Bu hız yumuşak ve orta sert mermerler için düşük sayılabilecek bir hızdır. **Bu durumda metredeki boncuk sayısını 34 boncuk/metre olarak kullanmak uygun olur.**

Blok uzunluğu	Yumuşak	Orta Sert	Sert
1.5-2.0 m	38-40 m/sn	35-37 m/sn	33-34 m/sn
2.0-2.5 m	37-39 m/sn	34-36 m/sn	32-33 m/sn
2.5-3.0 m	36-38 m/sn	33-35 m/sn	31-32 m/sn
3.0-3.5 m	35-37 m/sn	32-34 m/sn	30-31 m/sn

7.7. Kesim Hızı

Kesim hızı, malzeme kesilebilirliğine bağlı olarak dalma hızı ayarlayarak ve amperajı ayarlayarak bloğun boyu ile orantılı olarak seçilir.

Blok Boyu 2.5-3.0 m	Yumuşak	Orta Sert	Sert
Ebatlama	6-10 m ² /h	4-6 m ² /h	2.5-4 m ² /h
Levha kesimi	4-7 m ² /h	3-5 m ² /h	2-3.5 m ² /h

Daima telin olağan eğrisini ve dönüşünü kontrol ediniz.

Genel olarak kesim hızını düşürdüğünüzde alacağınız verim artacaktır. Akılda bulundurulması gereken önemli konulardan bir tanesi de yüksek hızda telin normal ömründen daha düşük bir ömrü olacağı ve ayrıca boncuk üzerinde ovalleşme, konikleşme ve bağlantı kopması gibi durumlarla karşılaşılacaktır.

8. PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLERİ

İstenilen kesim koşullarının dışına çıktığında bir takım problemler oluşabilir. Aşağıda oluşabilecek bazı problemler ve çözümleri verilmektedir.

8.1. Tel kesmiyorsa (Olağan eğri ve yüksek amperaja rağmen yavaş dalma hızı)

Kesmeye zorlamak telin kesiminde ilave fayda sağlamadığı gibi bir takım problemler oluşur; kesim hızında artış olmaz, çelik halat kopuncaya kadar olağan eğrinin açısı yükselir ve tel kopar.

Bu durum genellikle uygun kesim koşullarının sağlanmamasından oluşur (sebeplerden bazıları: yüksek çevresel hız ile çalışmak, uzun süre sert blok kesmek, sert taşta yeni tel ile çalışmak ve çok

fazla su ile çalışmak). Sonuçta elmaslarda parlamaya meydana gelir. Parlamayı gidermek için telin yeniden açılmasını sağlamak gerekir.

- Eğer makinadan telin doğrusal hızı ayarlanabiliyor ise, bu hız 5 m/sn düşürülür. Hızın düşürülmesi ile aynı kesim kalitesinde tel daha hızlı kesim yapacak fakat boncuklar üzerindeki aşınma çabuklaşacaktır.

- Aşındırıcı bir taşta birkaç kesim yapılabilir veya her zaman etkili olmasa da mevcut kesim içine kum serpilir.

- Verilen su miktarı azaltılır (ısınma ve telin zarar görmesi riski dikkate alınmalıdır).

8.2. Tel Kopması

Kesimde olan telin üzerine yabancı bir cisim düşmesi veya çelik bir parçaya rastlaması neticesinde telde kopma oluşabilir, telin görev yapıp yapamayacağı dikkatle incelenerek tamirine karar verilmelidir. Eğer halat iyi durumda değil ise yeni halata dizim yapılmalıdır.

Makinanın gerdirme sistemi normal çalıştığı halde ve küçük kılavuz makaralar kullanılmadığı halde, belirlenmiş herhangi bir sebep olmaksızın tel kopmaları oluyorsa, tel tekrar dizilmelidir. Alt ve üst tellerin dönüşünün uygunluğu kontrol edilmeli ve gerekli ise makinanın ayarları yapılmalıdır.

8.3. Hatalı Kesim

Bütün çalışma parametreleri uygun olduğu halde kesimde hata meydana geliyor ise, boncukların açılması ve orijinal profiline ulaşması için bir-iki kesim süresince telin dalma hızı düşürülmelidir. İdeal olarak, eğer mümkünse telin doğrusal hızı 2-3 m/sn düşürülmelidir.

Boncuk eksikliği kusuru haricinde kesimdeki sapmalar çeşitli sebeplerden meydana gelebilir:

- Yüksek dalma hızı

Elmas boncukların taş baskısı çok yüksek; elmaslar kırılmaya veya yerinden çıkmaya zorlanacak, matriks içindeki elmasların azalmasına sebep olarak matriksin taşta sürtünmesini meydana getirecektir. Bu durumda telin ömrü büyük oranda azalacaktır.

Çözüm: Dalma hızı düşürülmelidir.

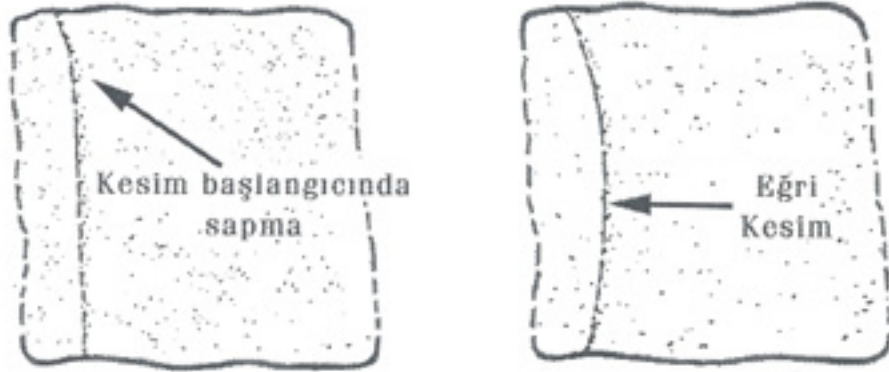
- Kesimin Başlangıcında Sapma

Kesimin başlangıcında blok üst yüzeyi şekilsizdir ve elmas tel, taşta birkaç noktadan temas etmektedir. Dolayısıyla başlangıçta dalma hızı normalden %20- 30 düşük olmalıdır. Elmas tel taşla tümüyle temasa başladıktan sonra dalma hızına geçilmelidir. Ayrıca kılavuz makaraların düzgün çalışıp çalışmadığının kontrol edilmesi gereklidir.

- Kesimin Eğri Olması

Bu problem yukarıda bahsedilen sebeplerden biri veya bir kaçından dolayı meydana gelir. (Başlangıçta veya kesim sırasında kesim süratinin yüksek olması, kılavuz makaraların düzgün dönmemesi, vb.).

Son olarak makinanın kolonlarında anormal bir aşınma olup olmadığı kontrol edilmelidir.



8.4. Elmas Boncuklarda Konikleşme

Elmas boncukların baş ve kuyruk çapları arasında 0.3 mm'den büyük fark oluşması;

- Telin doğrusal hızı çok düşüktür: (Kontrol ediniz ve uygun hızı ayarlayınız).
- Telin dalma hızı çok yüksektir: (Kontrol ediniz ve uygun hızı ayarlayınız).
- Metredeki boncuk sayısı azdır: (Bu tür dizili elmas teller genellikle hızlı kesim yaparlar, fakat toplam ömürleri az olur).
- Boncuk özellikleri taşa uygun değil: (Distribütör firmaya haber veriniz).

8.5. Bazı Boncuklarda Ovalleşme Var (Özellikle Plastikli Tellerde)

Zamanında anlaşılıp çözülmesi gereken en önemli problemdir. Bazı boncuklarda oluşan ovalleşme birkaç kesim ile birlikte tüm tel üzerine yayılır.

- Eğer tel üzerinde ovalleşme belli bir bölgede yoğunlaşmış ise bu bölgeyi kesin, tele daha fazla ön gerilme yükleyerek ve bağlantıyı yaptıktan sonra dönüşünü kontrol ederek yeniden kesime başlayınız. Tel düzgün dönmüyorsa halatın değiştirilmesi gerekiyor.

- Eğer teldeki ovalleşme çok geç fark edilmişse ve tüm tel üzerinde problem varsa telin problemi ancak üretim yerinde giderilebilir.

8.6. Bazı Boncuklar Kendi Etrafında Dönüyor (Plastikli Tellerde)

Her kesimden sonra boncukların kendi etrafında dönüp dönmediği kontrol edilmelidir. Eğer bu problem telin ömrünün sonuna doğru gözlenirse küçük onarımlarla tel çalıştırılmaya devam edilebilir.

- Eğer problemlili boncuklar tek bir yerde toplanmışsa, problemlili kısmı kesin ve kısaltılmış tel ile kesime devam edin.

- Eğer problem tek tek ayrı yerlerde ise boncukları bir çekiç yardımıyla kırın ve halatı koruyucu bir bant ile kaplayarak kesime devam edin.

8.7. Telde Titreme Var

Tel ana kasnağın çıkışında titreme yapıyorsa aşağıdakileri kontrol edin:

- Ana kasnaklar ve yardımcı kasnakların durumunu kontrol edin ve üretici firma ile konuşun.
- Gerilimi kontrol edin (her bir tel üzerinde 25 kg olmalı)
- Ana kasnaklar ile yardımcı makaralar üzerindeki lastiklerin durumunu kontrol edin (asimetrik veya eksantrik bir aşınma varsa değiştirin)
 - Telin ön gerilme ile yüklenme durumunu kontrol edin
 - Kasnakların balansını kontrol edin
 - Çevresel hızı kontrol edin, eğer makina rijit bir yapıya sahip değilse tekrar eden basınçlar, teli rezonans durumuna getirir. Bu durumda çevresel hızı 0.5 m/s azaltıp ya da artırarak telin rezonans durumundan çıkmasını sağlayınız. Dalma hızı değiştirerek tel üzerindeki gerilimi ayarlayın.
- Plastikli tellerde telin kendi etrafında dönüşünü kontrol edin; üst ve alt telin dönüş yönünün farklı olacağına dikkat edin
 - Su gelişini kontrol edin; fazla su, püskürme veya su jetlerinin pozisyonu.

KULLANIM KILAVUZU

ELMASLI DAİRESEL TESTERLER

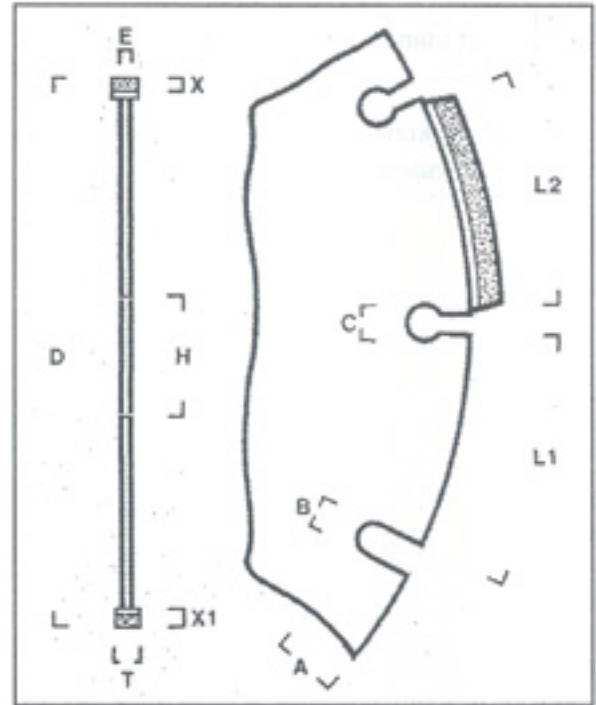
GİRİŞ

Bu yazıda belirtilen tavsiyeler ve çalışma standartları, elmaslı dairesel testerelelerin kullanımında maksimum verim elde edilmesine katkıda bulunacaktır.



KODLAMA

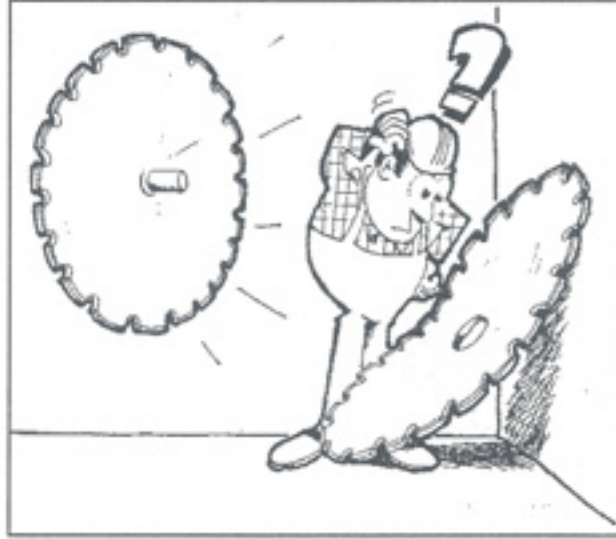
D	Testere çapı
T	Segment kalınlığı
X	Segment elmaslı yüksekliği
X1	Toplam segment yüksekliği
E	Çelik gövde kalınlığı
H	Göbek çapı
L1	Diş uzunluğu
L2	Segment boyu
A	Kanal derinliği
B	Kanal genişliği
C	Kanal deliği çapı



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

I. DAİRESEL TESTERELERİN STOKLANMASI

Testere size ulaştığında eğer hemen kullanılmayacaklar ise düzgün bir yerde yatay olarak muhafaza edilmeli, tercihen mil deliğinden askıya alınmalıdır. Testereyi hiçbir zaman duvara yaslayarak bırakmamak gerekir.

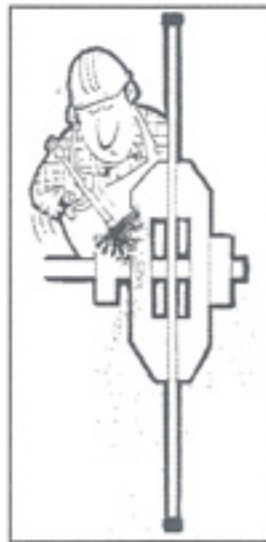


II. DAİRESEL TESTERELERİN MONTAJI

A. Montajdan önce aşağıdaki noktalara dikkat etmek gerekir.

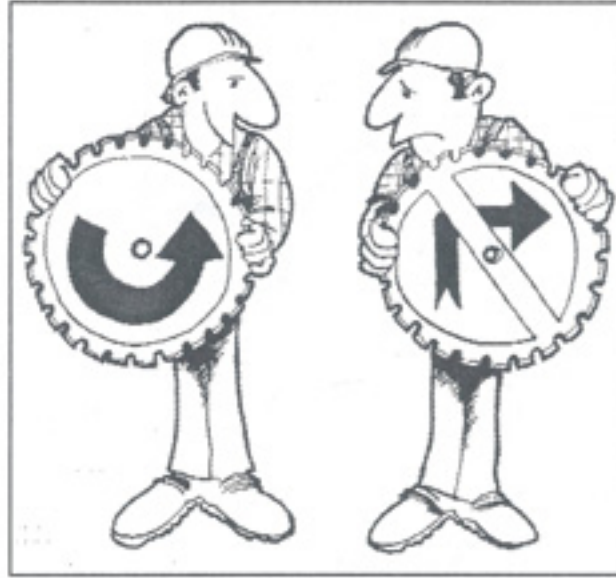
Makinanın mil ve flanş grubu temiz olmalıdır. Yüzeylerdeki yağ ve pas ince zımpara ile temizlenmelidir.

Flanş kenarlarındaki muhtemel deformasyonlar eğe ile düzeltilmeli ve testerenin, milin dişleri üzerine oturmamasına dikkat etmelidir.



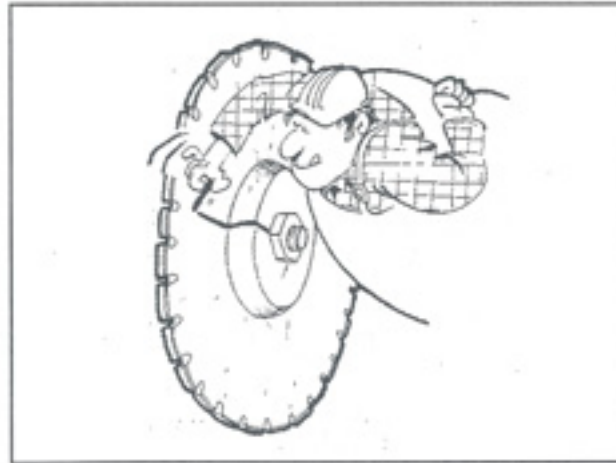
B. DÖNME YÖNÜ

Dairesel testerenin makinaya montajı esnasında, gövde üzerindeki ok ile belirtilen dönüş yönüne mutlaka uyulması gerekmektedir.



C. TESTERE KONUMUNUN KONTROL EDİLMESİ

Testerenin sık sık değiştirilmesi gereken durumlarda, sökmeden önce testere ve flanşların mil ile birlikte markalanarak, testerenin tekrar montajında bu konuma dikkat edilmesi önemlidir.



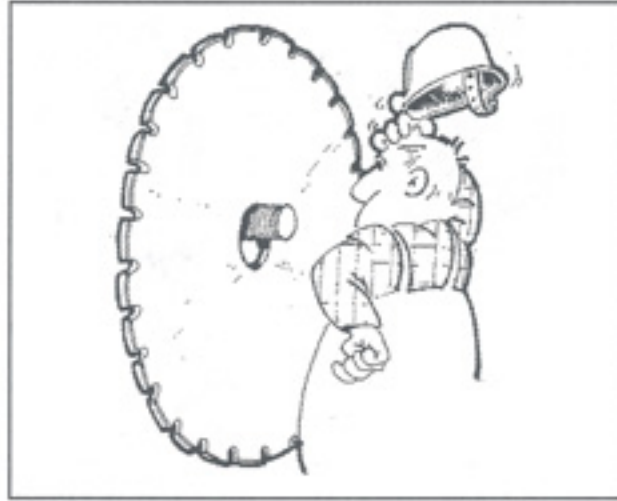
ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

D. GÖBEK ÇAPI

Dairesel testerelelerde göbek çapı ile mil çapı arasındaki hassasiyet 0.1 mm toleransında olmalıdır. Bu sayede radyal hareketler önlenmiş olur.

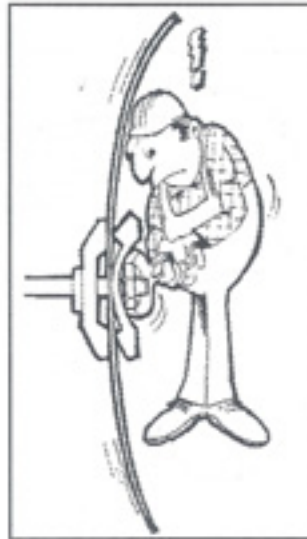
Testerenin göbek çapının, mil çapından çok büyük olması durumunda çelik gövde ile aynı kalınlıkta ve istenen toleranslarda torna edilmiş çelik bilezik kullanılması gerekir.

Eğer göbek çapı küçük ise, testerenizi **SET MAKİNA'YA** gönderiniz. Göbek asla büyütülmeye çalışılmamalıdır.



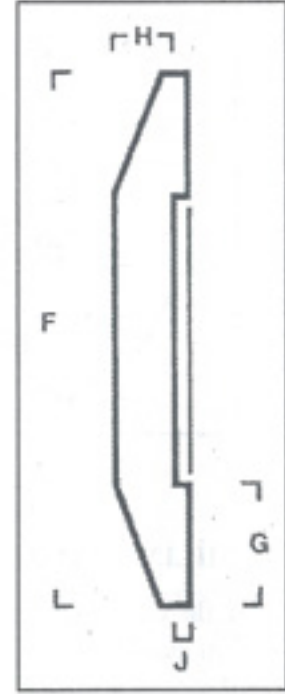
E. FLANŞLAR

Flanşlar, merkezlenmiş olmalıdır. Bıçak çapı büyüdükçe flanş çapı da büyür. Testere çapına bağlı olarak uyulması gereken minimum flanş ölçüleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.



TAVSİYE EDİLEN FLANŞ ÖLÇÜLERİ (mm)

Ø	F	G	H	J
200	80	10	12	1
250	100	10	10	1
300	120	10	12	1
350	140	12	15	1
400	150	12	15	1
450	160	12	18	1
500	170	15	18	1
550	170	15	18	1
600	180	15	18	1
700	200	20	20	1
800	225	20	20	1
900	250	25	20	1
1000/1100	250	25	20	1.5
1200	300	30	25	1.5
1300	325	30	25	1.5
1400	325	30	25	1.5
1500	350	30	30	1.5
1600	375	40	30	1.5
1750/1800	400	40	35	2
2000	425	50	35	2
2500/2700	450	50	35	2
3000	600	60	40	2



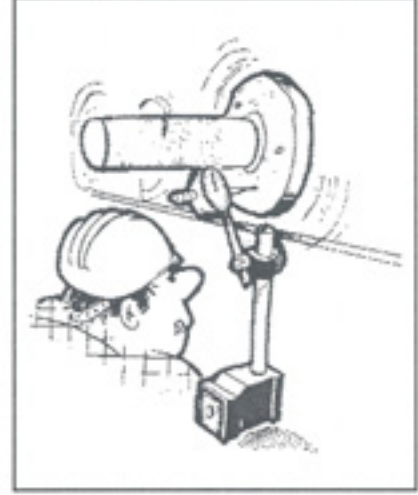
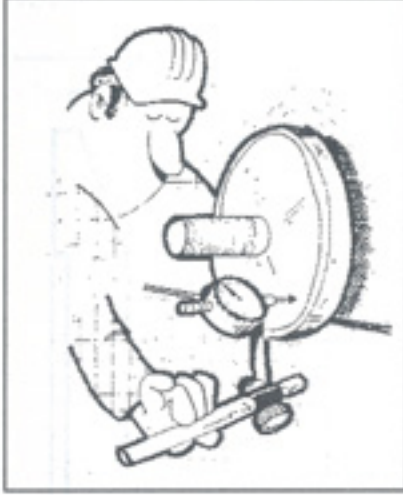
III. MONTAJ KONTROLLERİ

A. MİLDEKİ RADYAL KAÇIKLIK

Komperatör ile mildeki radyal kaçıklığın tablodaki toleranslar içinde olup olmadığını kontrol ediniz (Bkz. s. 107'deki Tablo).

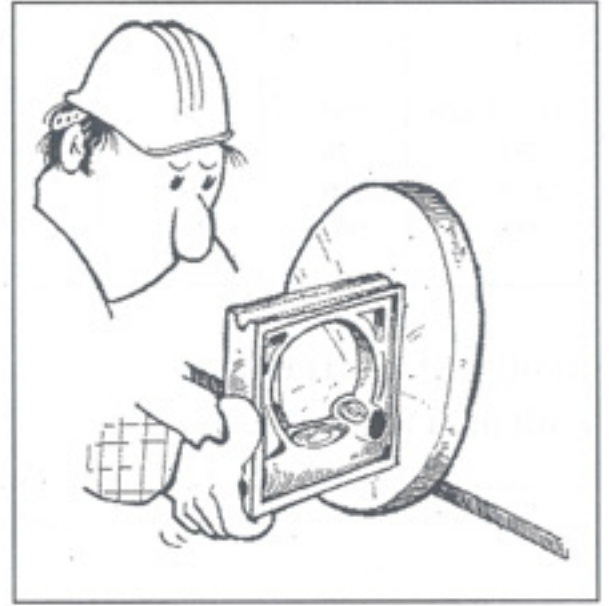
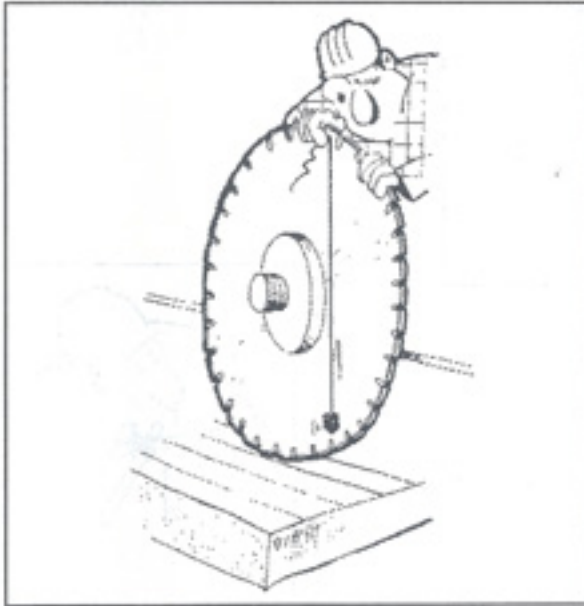
B. FLANŞ VE FLANŞ GRUBUNDAKİ YANAL KAÇIKLIK

Komperatör ile yanal kaçıklığın tablodaki toleranslar içinde olup olmadığını kontrol ediniz.



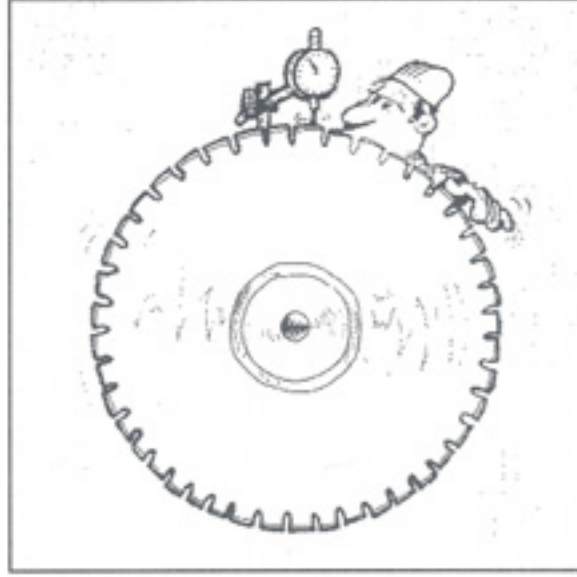
C. MİLİN DİKLİĞİ

Mil ile tablanın birbirine dik olması gerekmektedir. Yapılan kontrolde tolerans limiti olan 0.05 mm /m aşılmamalıdır.



D. DAİRESEL TESTEREDEKİ RADYAL KAÇIKLIK

Komperatör ile testeredeki radyal kaçıklığın tablodaki toleranslar içinde olup olmadığını kontrol ediniz (Bkz. s. 107'deki Tablo).

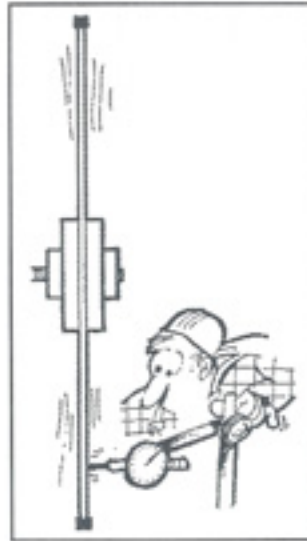


E. DAİRESEL TESTEREDEKİ YANAL KAÇIKLIK

Komperatörü makinanın tablası üzerine monte ederek, komperatör ucunu testerenin dış kenarına en yakın bölgeye temas edecek şekilde yerleştiriniz.

Testereyi elinizle çevirerek komperatörün ibresinin hareketini izleyin. Gövdenin yanıl kaçıklığının tablodaki toleranslar içinde olup olmadığını kontrol ediniz (Bkz. s. 107'deki Tablo).

Tabloda yer alan değerlerin iki katından yüksek bulunan ölçümler tehlike işareti sayılmalıdır.



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

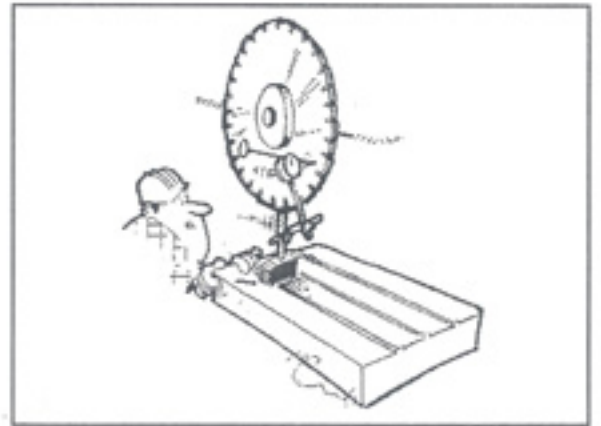
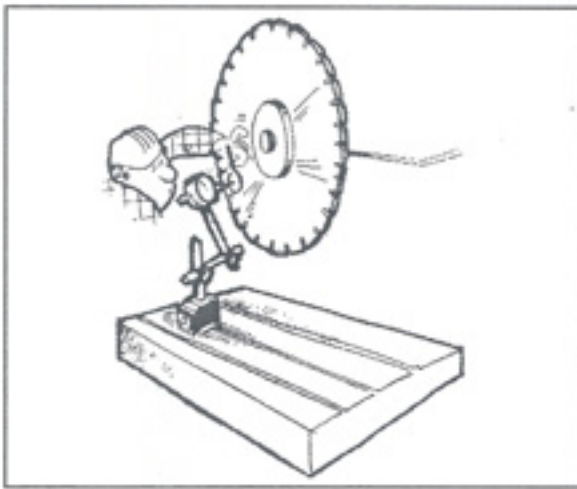
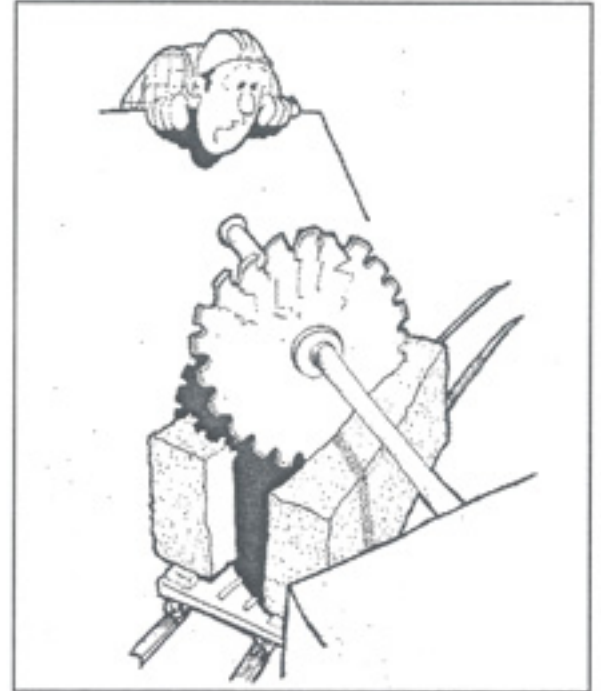
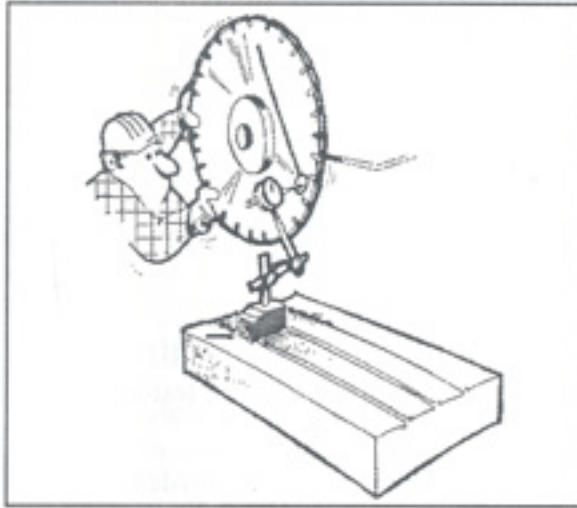
F. PARALELLİK ÖLÇÜLERİ

Kesme işlemi esnasında dairesel testerelerdeki ilerlemenin testere düzlemine paralel olması çok büyük önem taşır.

Paralelliğin ölçümü için, komperatörü makinanın tablası üzerine monte ederek, komperatör ucunu segmente yakın bir noktadan gövdeye temas edecek şekilde yerleştiriniz.

Gövde üzerinde temas noktasını işaretleyiniz. Daha sonra tabla veya testerenin doğrusal hareketi ile, komperatör ucunu flanşın hemen altından geçen bir hat boyunca ilerleterek testerenin diğer kenarına getiriniz.

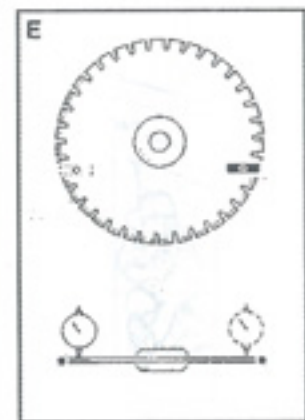
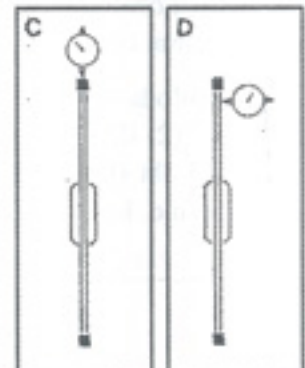
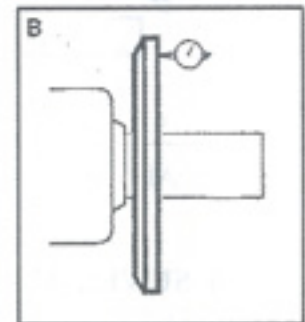
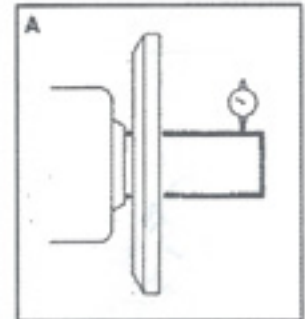
Testereyi elinizle çevirerek işaretlenmiş olan ilk noktaya komperatör ucunu bulunduğu yere getiriniz. Ölçülen fark tabloda belirtilen tolerans limitlerini aşmamalıdır (Bkz. s. 107'deki Tablo).



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

TOLERANS LİMİTLERİ (mm)

0	A	B	C	D	E
200	0.02	0.02	0.15	0.10	0.10
250	0.02	0.02	0.15	0.12	0.10
300	0.02	0.02	0.15	0.15	0.10
350	0.02	0.03	0.15	0.15	0.10
400	0.02	0.03	0.15	0.20	0.20
450	0.02	0.03	0.20	0.20	0.20
500	0.02	0.03	0.20	0.25	0.20
550	0.03	0.03	0.20	0.25	0.20
600	0.03	0.03	0.20	0.30	0.20
700	0.03	0.04	0.20	0.32	0.30
800	0.03	0.04	0.20	0.40	0.30
900	0.03	0.05	0.20	0.45	0.30
1000	0.03	0.05	0.20	0.50	0.30
1100	0.03	0.05	0.20	0.50	0.30
1200	0.03	0.06	0.20	0.60	0.3
1300	0.04	0.06	0.25	0.65	0.40
1400	0.04	0.06	0.25	0.70	0.40
1500	0.04	0.08	0.25	0.75	0.40
1600	0.04	0.08	0.25	0.80	0.40
1750	0.04	0.08	0.25	0.90	0.40
2000	0.04	0.08	0.25	1.00	0.40
2500	0.04	0.10	0.25	1.25	0.50
2700	0.04	0.10	0.25	1.25	0.50
3000	0.04	0.10	0.25	1.50	0.50



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

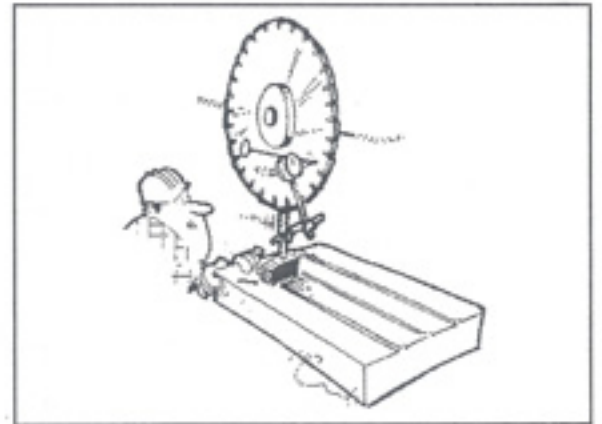
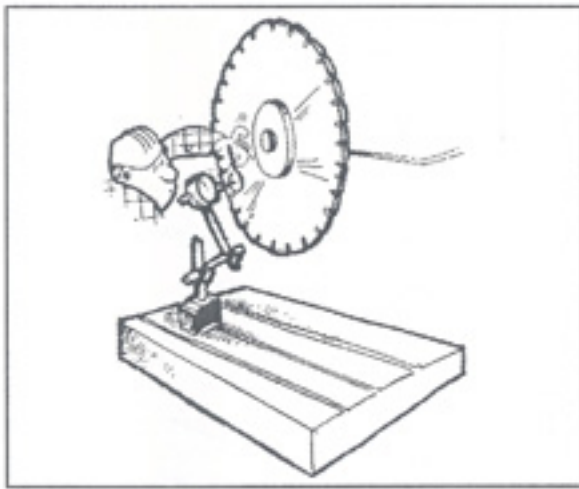
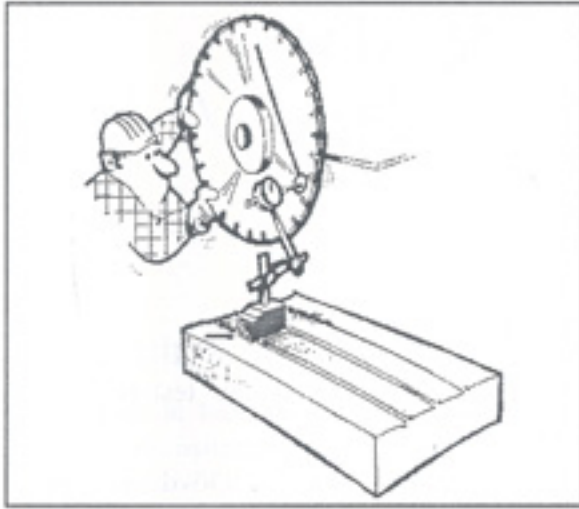
F. PARALELLİK ÖLÇÜLERİ

Kesme işlemi esnasında dairesel testerelerdeki ilerlemenin testere düzlemine paralel olması çok büyük önem taşır.

Paralelliğin ölçümü için, komperatörü makinanın tablası üzerine monte ederek, komperatör ucunu segmente yakın bir noktadan gövdeye temas edecek şekilde yerleştiriniz.

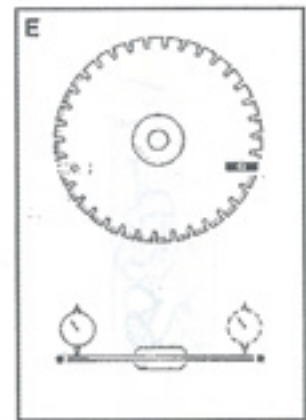
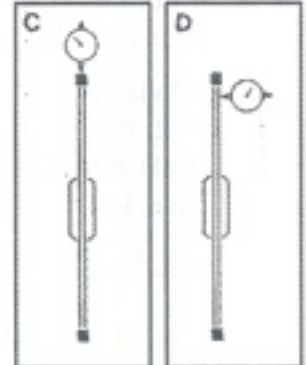
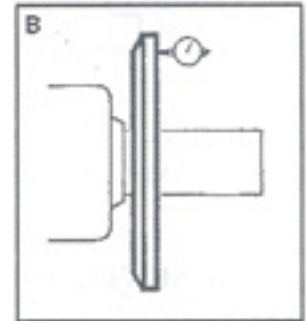
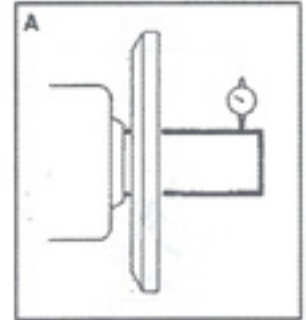
Gövde üzerinde temas noktasını işaretleyiniz. Daha sonra tabla veya testerenin doğrusal hareketi ile, komperatör ucunu flanşın hemen altından geçen bir hat boyunca ilerleterek testerenin diğer kenarına getiriniz.

Testereyi elinizle çevirerek işaretlenmiş olan ilk noktaya komperatör ucunu bulunduğu yere getiriniz. Ölçülen fark tabloda belirtilen tolerans limitlerini aşmamalıdır (Bkz. s. 107'deki Tablo).



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

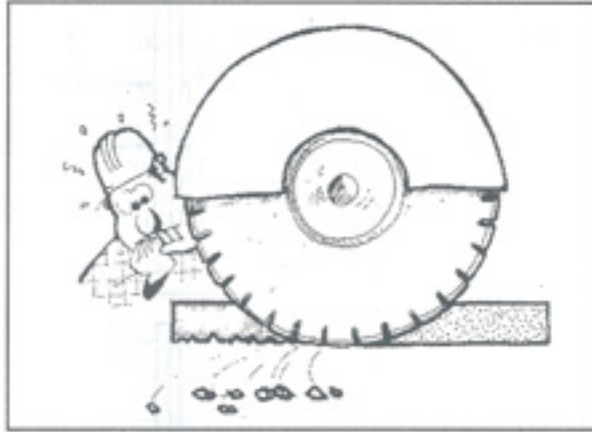
TOLERANS LİMİTLERİ (mm)					
0	A	B	C	D	E
200	0.02	0.02	0.15	0.10	0.10
250	0.02	0.02	0.15	0.12	0.10
300	0.02	0.02	0.15	0.15	0.10
350	0.02	0.03	0.15	0.15	0.10
400	0.02	0.03	0.15	0.20	0.20
450	0.02	0.03	0.20	0.20	0.20
500	0.02	0.03	0.20	0.25	0.20
550	0.03	0.03	0.20	0.25	0.20
600	0.03	0.03	0.20	0.30	0.20
700	0.03	0.04	0.20	0.32	0.30
800	0.03	0.04	0.20	0.40	0.30
900	0.03	0.05	0.20	0.45	0.30
1000	0.03	0.05	0.20	0.50	0.30
1100	0.03	0.05	0.20	0.50	0.30
1200	0.03	0.06	0.20	0.60	0.3
1300	0.04	0.06	0.25	0.65	0.40
1400	0.04	0.06	0.25	0.70	0.40
1500	0.04	0.08	0.25	0.75	0.40
1600	0.04	0.08	0.25	0.80	0.40
1750	0.04	0.08	0.25	0.90	0.40
2000	0.04	0.08	0.25	1.00	0.40
2500	0.04	0.10	0.25	1.25	0.50
2700	0.04	0.10	0.25	1.25	0.50
3000	0.04	0.10	0.25	1.50	0.50



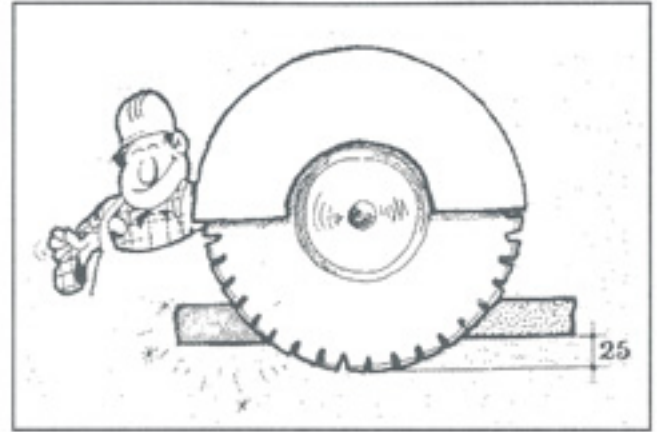
ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

IV. ÇALIŞMA ŞARTLARI

A. STRİP (LEVHA) KESİMİ



YANLIŞ Alt kenarda kırılmalar oluşur.

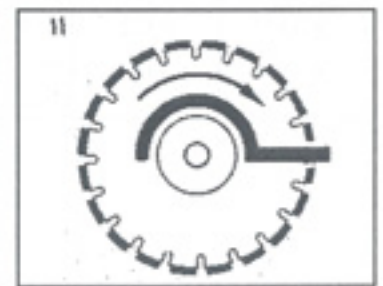
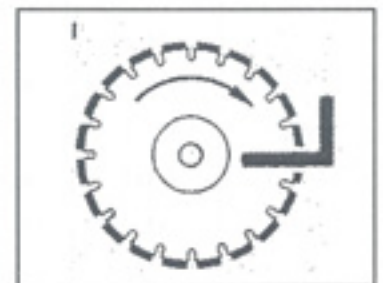


DOĞRU Alt kenar keskin ve pürüzsüzdür.

B. SU VERME

Bazı özel uygulamalar dışında kesim bol suyla yapılmalıdır.. Su miktarı yeterli olduğu müddetçe su basıncının önemi yoktur. (Bkz. s. 109'deki Tablo).

Tabloda belirtilen değerler geleneksel su verme sistemleri (1) için geçerlidir. " Golconda Sistemi " (2) ile suyun testere üzerinde daha iyi dağılımı sağlanabildiği gibi tabloda verilen değerlere göre 0.1 ila 0.3 arasında daha az su miktarı yeterli olmaktadır. Su miktarı, kesilen malzemenin özelliklerine, kesim ve ilerleme hızlarına bağlı olarak değişim gösterir.



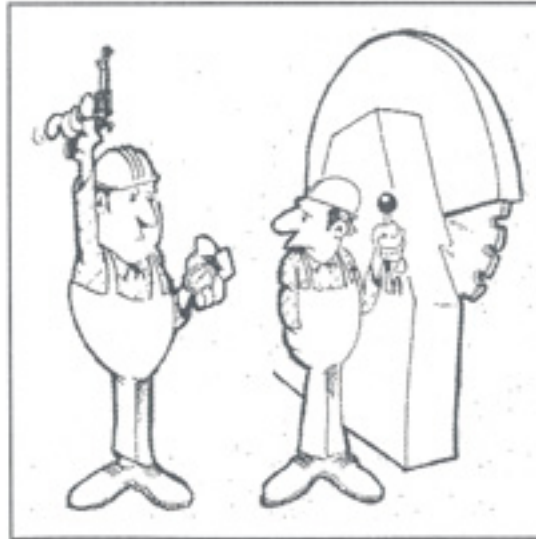
ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

Testere Çapı mm.	Su Miktarı	
	1/dak min.	1/dak maks.
200-250	6	10
300-400	10	15
450-550	15	22
600-625	20	30
700-750	30	40
800-900	30	45
1000-1100	40	60
1200-1300	50	75
1400-1600	60	90
2000	70	120
2500-2700	80	140
3000	90	160

C. ÇEVRESEL HIZ

Segmentin hızı, kesilecek taşın sertliği ve aşındırıcılık özelliği göz önüne alınarak seçilmelidir. İlerleme sürati ve çevresel hız, testere ömrünü önemli ölçüde etkiler.

Bu nedenle kesilecek taşın uygun çevresel hız seçimi büyük önem taşımaktadır (Bkz. s. 110'daki Tablo).



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

TAVSİYE EDİLEN ÇEVRESEL HIZLAR (m /san)

Malzeme	Standart çevresel hız	(Yüksek süratli makinalar) Makina gücü	
		100-130 HP	120-160 HP
Kuvars oranı yüksek granitler	25 to 30		
Kuvars oranı düşük granitler	30 to 40		
Mermer	40 to 50	80	90
Traverten	45 to 60	80	90
Kum taşı	40 to 65		

Dairesel testere çapı ve çevresel hıza bağlı devirler (dev / dak) [çevresel hızlar (m/s)]

0	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Mil devir sürati (dev /dak)														
200	2390	2870	3340	3820	4300	4780	5250	5730	6210					
250	1910	2290	2670	3060	3440	3820	4200	4580	4970					
300	1590	1910	2230	2550	2870	3180	3500	3820	4140					
350	1360	1640	1910	2180	2460	2730	3000	3270	3550					
400	1190	1430	1670	1910	2150	2390	2630	2870	3100					
450	1060	1270	1490	1700	1910	2120	2330	2550	2760					
500	960	1150	1340	1530	1720	1910	2100	2290	2480					
550	870	1040	1220	1390	1560	1740	1910	2080	2260					
600	800	960	1110	1270	1430	1590	1750	1910	2070					
700	680	820	960	1090	1230	1360	1500	1640	1770	1910	2050	2180	2320	2460
800	600	720	840	960	1070	1190	1310	1430	1550	1670	1790	1910	2030	2150
900	530	640	740	850	960	1060	1170	1270	1380	1490	1590	1700	1800	1910
1000	480	570	670	760	860	960	1050	1150	1240	1340	1430	1530	1620	1720
1100	430	520	610	690	780	870	960	1040	1130	1220	1300	1390	1480	1560
1200	400	480	560	640	720	800	880	960	1040	1110	1190	1270	1350	1430
1300	370	440	510	590	660	740	810	880	960	1030	1100	1180	1250	1320
1400	340	410	480	550	610	680	750	820	890					
1500	320	380	450	510	570	640	700	760	830					
1600	300	360	420	480	540	600	660	720	780					
1750	270	330	380	440	490	550	600	660	710					
2000	240	290	330	380	430	480	530	570	620					
2500	190	230	270	310	340	380	420	460	500					
2700	180	210	250	280	320	350	390	420	460					
3000	160	190	220	260	290	320	350	380	410					

ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

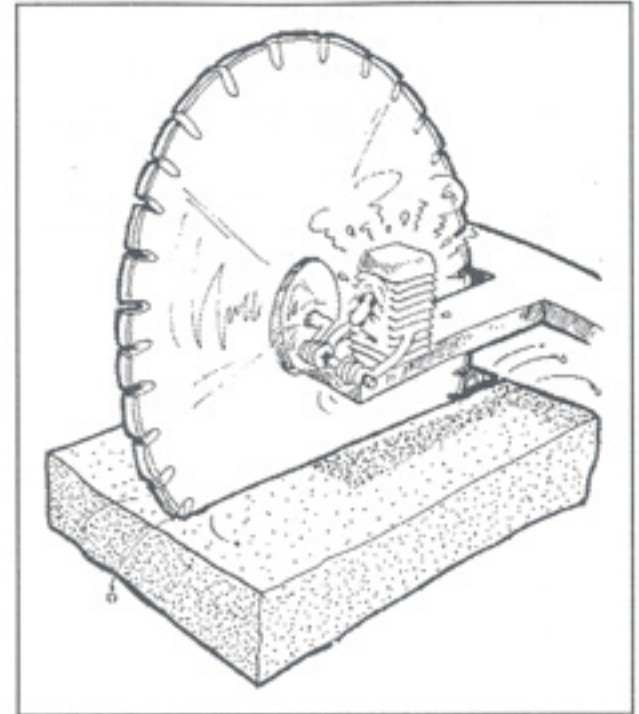
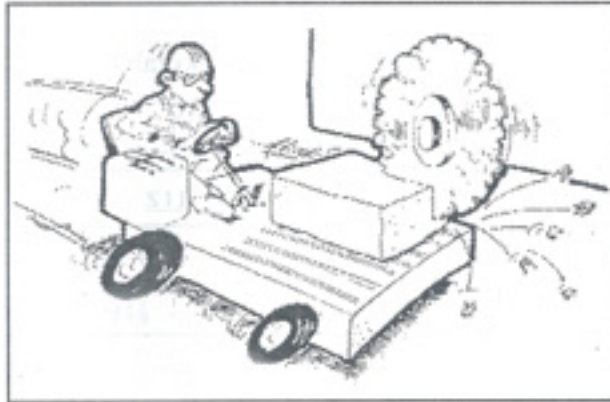
D. MAKİNA GÜCÜ

Makina gücü testere çapı ve kesilecek malzemeye göre değişmektedir (aşağıdaki tablo).

Tavsiye edilen güç: $KW = HP \times 0.736$

	Standart çevresel hız		Yüksek hız	
	Düşük güç HP	Yüksek güç HP	80 m/s HP	90 m/s HP
Granitler				
200-250	2	4		
300-400	5	10		
450-550	12	18		
600-625	18	20		
700-750	25	35		
800-900	25	40		
1000-1100	30	45		
1200-1300	40	60		
1400-1600	55	80		
2000	60	90		
2500	65	100		
2700	75	125		
3000	90	150		
Mermerler-Travertenler-Kumtaşları				
200-250	2	5		
300-400	7	12		
450-550	10	20		
600-625	12	25		
700-750	18	40	100	120
800-900	25	50	120	150
1000-1100	30	65	120	150
1200-1300	40	80	130	160
1400-1600	60	90		
2000	65	100		
2500	70	120		
2700	80	150		
3000	100	170		

ELMASLI DAİRESEL TESTERELER



E.KESİM HIZI

İlerleme hızının, tavsiye edilen kesim hızına (cm^2/dak) uygun olarak ayarlanması önemlidir.

Kesim hızı, kesilen yüzey ve bu kesimi yapmak için geçen sürenin ölçülmesiyle kolaylıkla hesaplanabilir.

Örneğin, 2 m. uzunluğunda ve 10 cm yüksekliğinde bir kesim 2 dakikada bitirilmiş ise kesim hızı:

$$\frac{L \times H}{\text{dak.}} = \frac{200 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}}{\text{dak.}} = 1000 \text{ cm}^2/\text{dak.} \text{ olarak bulunur.}$$

Tavsiye edilen kesim hızları:

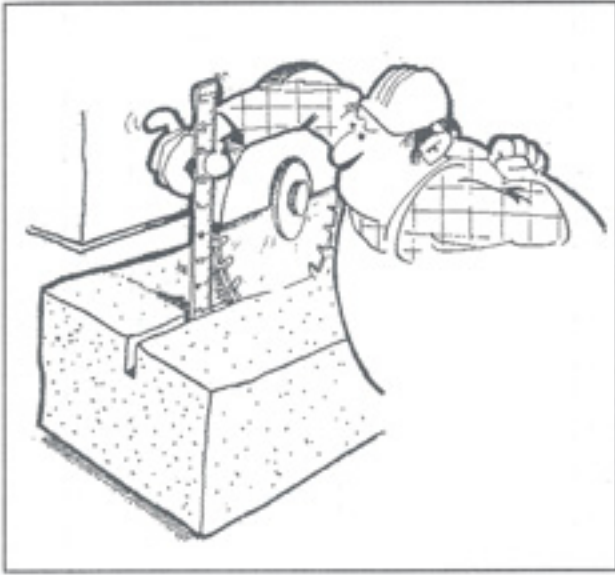
Malzeme	Standart çevresel hız		Yüksek hız 80-90 m/san	
	1	2		
Kuars oranı yüksek granitler	100/150	200/300	4000/6000	
Kuars oranı düşük granitler	300/400	400/600		
Mermerler	600/750	1000/1500		
	○ 200-700	800/900	1500/2500	5000/6000
	○ 700-1300	1000/1200	1500/2500	
	○ 1300-3000	1000	2000/3000	
Travertenler	1000	2000/3000	5000/6000	
Kum Taşları	300/1000	600/2000		
1. Düşük güç ve çok düzgün yüzey 2. Yüksek güç ve kaba yüzey				

F. KESİM DERİNLİĞİ

Mermer ve alçı taşı gibi orta sertlikte malzemelerin kesiminde bıçak derinliği bir kesimde tamamen verilebilir. Ancak aşındırıcı (kum taşı-beton) ve sert malzemelerin kesiminde kesilecek parçalar 3 cm' ye kadar tek kademeli kesim yapılabilir.

Kesim granit, porfir (kızıl taş) gibi sert taşlarda 8 mm ve 20 mm' lik derinlik kademeleriyle yapılmalıdır. Kesim derinliği malzeme sertliği ve kullanılan bıçağın özelliklerine bağlıdır.

Kesim derinlikleri ve bloğa giriş hızları önerilen yüzey kesim hızlarıyla (cm²/dak) birlikte düşünülmelidir.



G. BIÇAK SEÇİMİ

Özellikle bıçağın kesilecek malzemeye uygun olması esastır. Her malzeme grubu kendine has sertlik ve abresiv özellikleri ihtiva eder.

Bıçak tipi bu iki özellikle belirlenir. Bu bakımdan kesimi yapılacak malzemenin değişmesinin bıçak ömrü üzerinde hayati rol oynadığı unutulmamalıdır.

Örneğin, mermer kesimi için düşünülen bir bıçağın çok daha yumuşak bir malzeme olan kum taşı ile birkaç metre kare kesim yapıldıktan sonra aşındığı görülecektir.



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

Mermerler	Ø (mm)	Güç	Önerilen bıçak		
Kristalin	300-600	● ■	MC	300/ 600	
	700-800		MC	700/ 800	
Orta sertlikte	900-3000	● ■	MC	900/3000 BP	
	300-600		MC	900/300 HP	
	700-800		MDM	300/600	
	900-3000		MDM	700/800	
			MDM	900/3000 BP	
			MDM	900/3000 HP	
Abrasiv olmayan	300-600		MDNA	300/600	
Ancak sert	700-800	● ■	MDNA	700/800	
	900-3000		MDNA	900/3000 BP	
			MDNA	900/3000 HP	
Abrasive ve sert	300-600	● ■	MDA	300/600	
	700-800		MDA	700/800	
	900-3000		MDA	900/3000 BP	
			MDA	900/3000 HP	
Karışık	300-600	● ■	MM	300/600	
	700-800		MM	700/800	
Granitler	Ø mm	Kesim derinliği (mm)	Önerilen bıçak		
Düşük kuvarşlı	400-800	8-10	GPQ	400/800	FP
	400	15-20	GPQ	400	PP
	450-800	15-20	GPQ	450/800	PP
	2500-3000	15-20	GPQ	2500/3000S	
	Standart				
Kuarşlı	2500-3000	15-20	GPQ	2500/3000	LL
	Uzun ömürlü				
	400-800	3-5	GQ	400/800	FP
Karışık	400-800	10-12	GQ	400/800	PP
	2500-3000	8-12	GQ	2500/3000	
	400-500		GM	400/500	
	500-800		GM	550/800	
● Düşük güç ■ Yüksek güç					

ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

V. Kuru Kesme İçin Çalışma Şartları

A. Elle Kumandalı Disk Testereler

Aşağıdaki kesim derinlikleri kullanılmalıdır :

Yumuşak malzemeler için : 20 mm

Sert malzemeler için : 10 mm

Kesim boyları ise;

Yumuşak malzemelerde : 25 cm

Sert malzemelerde : 15 cm

Kesim süresi ise 15 saniye olmalıdır. Kesimden sonra bıçağı soğuması için çalışır durumda 10 saniye bırakmak gerekir. Kesime bu şekilde devam etmek lazımdır.

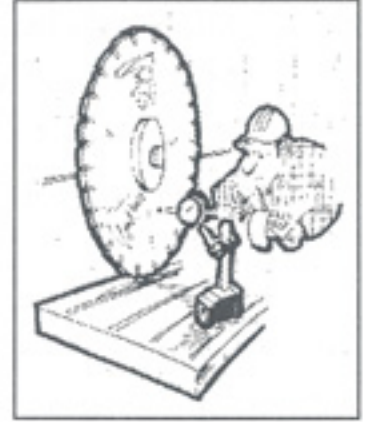
Makine gücü: 1,4 - 1,8 kW

Malzemeler	Ø mm	Çevresel hız m / s	Dairesel hız Devir-dakika
Mermerler – Alçı taşları	115	40	6600
	188		4000
	214		3600
	238		3200
	288		2600
Granitler	188	30	3000
	214		2700
	238		2400
B. Sabit makineler Çalışma şartları			
Malzeme	Ø mm	Çevresel hız m / s	Güç HP
Asbestos	350	50	5
Kesim hızı			
Tek plakalar: 350 cm /dak 3 – 6 mm kalınlık		Üst üste konulmuş plakalar: 1000 cm /dak 10 cm kalınlık	

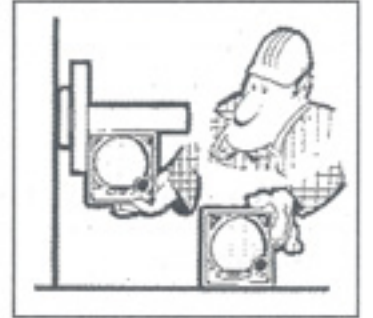
ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

VI. ÖLÇME-KONTROL ALETLERİ

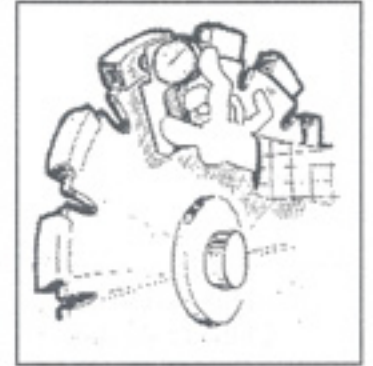
A. MIKNATIS TABANLI KOMPERATÖR



B. SU TERAZİSİ



C. SEGMENT KENAR AÇIKLIĞI



D. SEGMENT YÜKSEKLİK KONTROLÜ İÇİN KUMPAS



E. SEGMENT KALINLIK KONTROLÜ İÇİN
MİKROMETRE



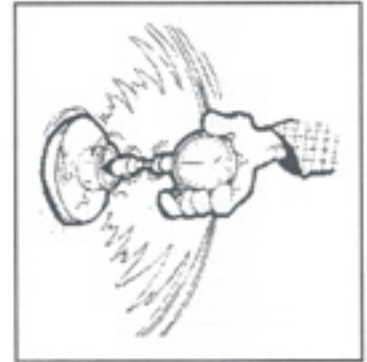
F1.GÖVDE DÜZGÜNLÜK KONTROLÜ İÇİN
GÖNYE



F2. GÖVDE DÜZGÜNLÜK KONTROLÜ İÇİN
MİSİNA VE HASSAS SKALA

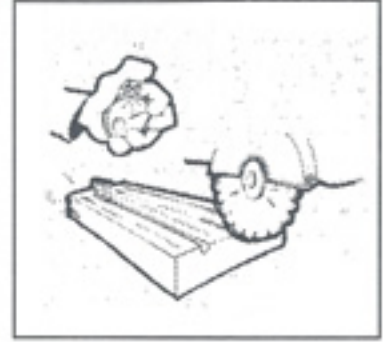


G1. BIÇAK DEVRİ ÖLÇME APARATI



ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

G2. KESİM HIZINI ÖLÇMEK İÇİN ŞERİT METRE VE KRONOMETRE



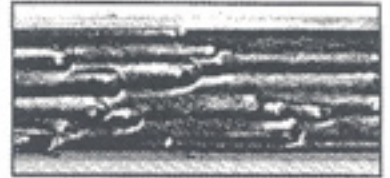
H. SEGMENTİN DURUMUNU GÖZLEMELİK İÇİN MERCEK



I. PARLAMIŞ SEGMENT



J. AÇILMIŞ SEGMENT



VII. SORUNLAR VE ÇÖZÜMLERİ

SORUN	ÇÖZÜMÜ
1 • Yetersizlik kesim hızı parlama	1 • İlerleme hızını arttırın.
2 • İlerleme hızı arttırıldığında amper çok yükseliyor.	2 • Çevresel hızı kontrol edin Bıçak çapına göre motor gücünü kontrol edin. Kesim hızını kontrol edin. 2.a Kademeli kesim yapılıyorsa elmasların açılması için kesme derinliğini azaltın, ilerleme hızını arttırın. 2.b Tek seferde kesim yapılıyorsa elmasların açılması için yumuşak ve aşındırıcı bir malzemede kesim yapın (kumtaşı). Çözüme ulaşamazsanız Set Makina Teknik servisini arayınız.
3 • İlerleme hızı arttırıldığında testere-den kıvılcımlar çıkıyor elmaslarda parlama meydana geliyor.	3 • Çevresel hızı, makina gücünü ve kesim hızını kontrol ediniz. 2.a ve 2.b nolu çözümleri uygulayınız. Çözüme ulaşamazsanız Set Makina Teknik servisini arayınız.
4 • İlerleme hızı arttırıldığında kesimde sapma oluyor.	4 • Kesim hızını kontrol ediniz. Bakınız kesim sapmaları.
5 • Kesim sapmaları	5 • Kesilecek malzemenin tam sabitlendiğini kontrol ediniz. Bir masterla bıçak düzgünlüğünü kontrol ediniz. Bıçağın ucunun açılıp açılmadığından emin olun. Değilse 2.a ve 2.b nolu çözümleri uygulayınız. Flanş çapının bıçak flanş çapına uygun olduğundan emin olun. Yanal kaçıklığı kontrol edin.

ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

SORUN	ÇÖZÜMÜ
	<p>Şaftın dikliğini kontrol et. Testereyi döndürün.Böylece sistemli bir sapma yapıp yapmadığını kontrol edin. Eğer sapma varsa tekrar geriliminin alınması gerekiyordur. Set Makina'yı arayınız. Kullanılan testerenin kesilecek malzemeye uygun olup olmadığını kontrol edin.</p>
6 • Düzensiz kesim yüzeyi.	<p>6 • Yanal kaçıklığı kontrol ediniz. Radyal kaçıklığı kontrol ediniz. Flanşları kontrol ediniz. Flanş çapını kontrol ediniz. Gerilimi kontrol ediniz. Set Makina'yı arayınız.</p>
7 • Kesimde çatlama oluşması	<p>7 • Kesimin uygun yapıldığını kontrol ediniz. Testerenin düzgünlüğünü kontrol ediniz. Yanal kaçıklığı kontrol ediniz. Radyal kaçıklığı kontrol ediniz. Paralelliği kontrol ediniz. Milin radyal kaçıklığını kontrol ediniz. Flanşları kontrol ediniz. Flanş çaplarını kontrol ediniz. Milin dikliğini kontrol ediniz. Gerilimi kontrol ediniz. Set Makina' yı arayınız.</p>
8 • Segmentlerin çok hızlı aşınması (segment yüksekliğinin hızla azalması)	<p>8 • Kesim hızını kontrol ediniz. Çevresel hızı kontrol ediniz. Su miktarını kontrol ediniz. Makinada aşırı vibrasyon olup olmadığını kontrol ediniz. Kullanılan testerenin kesilecek malzemeye uygun olup olmadığını kontrol ediniz.</p>
9 • Segmentlerde yanal aşınmanın fazla olması.	<p>9 • Su miktarını kontrol ediniz. Yanal kaçıklığı kontrol ediniz. Paralelliği kontrol ediniz. Flanş çaplarını kontrol ediniz.</p>

ELMASLI DAİRESEL TESTERELER

SORUN	ÇÖZÜMÜ
	Milin radyal kaçıklığını kontrol ediniz. Flanşı kontrol ediniz. Milin dikliğini kontrol ediniz.
10 • Testerenin ötmesi.	10 • Segmentlerin parlamadığını, aşınmadığını ve çok yüklenme olup olmadığını kontrol ediniz. Gerilimi kontrol ediniz.Set Makina' yı arayınız.
11 • Kesim sırasında bıçağın vurması.	11 • Bıçağın düzgünlüğünü kontrol ediniz. Paralelliği kontrol ediniz. Milin dikliğini kontrol ediniz. Segmentlerin kenar açıklığını kontrol ediniz.
12 • Radyal kaçıklığın fazla olması.	12 • Az kesim derinliği ile yumuşak ve aşındırıcı bir malzeme keserek segmentler açılmalıdır.
13 • Gövdedeki çatlaklar.	13 • Eğer çelik gövdede çatlaklar oluşmuşsa çatlağın her iki başından 4-5 mm' lik delik açın. Eğer çatlak çok fazla ise gerilimi kontrol ediniz. Set Makina' yı arayınız.

KATRAK LAMALARI

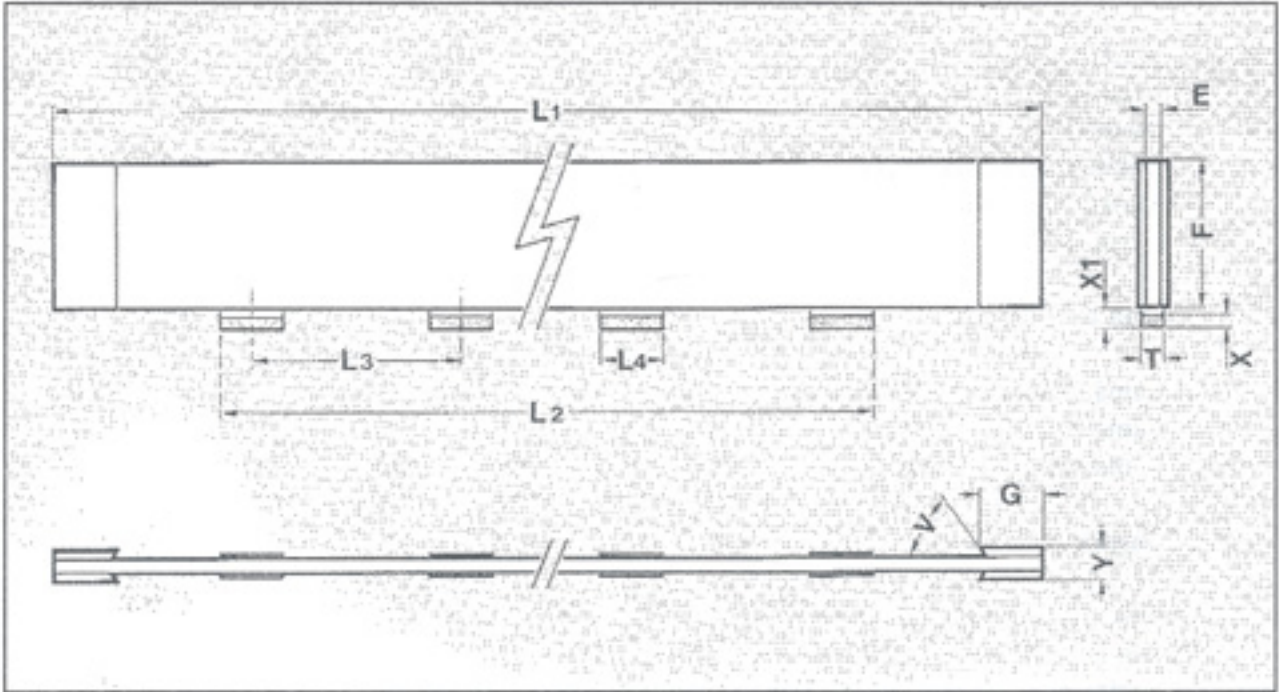
İÇİNDEKİLER

- I- Giriş
- II- LAMA KODLAMASI
- III- LAMA SEÇİM PARAMETRELERİ.
- IV- KESİLECEK MALZEMENİN GRUPLANDIRILMASI
- V- LAMA ÖZELLİKLERİ
- VI- LAMALARIN STOKLANMASI
- VII- MONTAJ KONTROLLERİ
- VIII- LAMA MONTAJI
 - A- İLK LAMA MONTAJI
 - 1.- İLK LAMANIN YERLEŞTİRİLMESİ
 - 2.- LAMALARIN MAŞA AYARLARI
 - 3.- LAMANIN YATAYLIĞI VE KONTROLÜ
 - 4.- LAMANIN PARALELLİĞİ VE KONTROLÜ
 - 5.- LAMANIN DİKEYLİĞİ VE KONTROLÜ
 - B- DİĞER LAMALARIN MONTAJI
 - 1.- LAMALARIN POZİSYONU
 - 2.- TÜM LAMALARIN DİKLİĞİNİN KONTROLÜ
 - 3.- GERİLİM ÖNCESİ LAMALAR
 - 4.- LAMALARIN GERİLİM ALTINA YERLEŞTİRİLMESİ
 - 5.- MAŞALARIN KONTROLÜ
 - 6.- LAMA MER. POZİTİF SEĞİM KONT.
 - a.- DOĞRU MONTAJ
 - b.- YANLIŞ MONTAJ
 - c.- LAMA MERKEZİNDEKİ SEYİM ORANLARI
 - 7.- LAMALARIN GERİLİM ALTINDA DİKEYLİĞİ YATAYLIĞI VE PARALELLİĞİNİN KONTROLÜ.
 - 8.- LAMALARIN SIKILAŞTIRILMASI
 - 9.- SON KONTROL
- IX- KESİLECEK BLOK ÖZELLİKLERİ
 - 1.- BLOK ŞEKLİ
 - 2.- BLOK UZUNLUĞU
- X- BLOĞUN SABİTLENMESİ
- XI- KESİM TEKNİKLERİ
 - 1.- KESİMİN İLERLEMESİ
 - 2.- KESİM PLANI
 - 3.- KESİLECEK MALZEMENİN AYRILMASI
- XII- KESİM PARAMETRELER ?
 - 1.- MAKİNEİNİN GÜCÜ VE TÜRÜ
 - 2.- SOĞUTMA
 - 3.- İLERLEME HIZI
- XIII- ÖLÇME VE KONTROL
- XIV- SORUN NEDENİ VE ÇÖZÜMÜ

I- GİRİŞ.....

Katrak lamaları hakkında devam eden sayfalarda, verimliliği arttırmanızı nasıl sağlayacağınızı içeren pratik bilgiler ve tecrübeler bulacaksınız.

II- LAMALARIN KODLANMASI.....



GÖVDE

LAMA UZ. L1
SEG. ARASI UZUNLUK L2
İKİ SEG. ARASI MESAFE L3
GÖVDE YÜKSEKLİĞİ F
GÖVDE KALINLIĞI E

KIRLANGIÇ

KIR. UZUNLUĞU G
KIR. KALINLIĞI Y
KIR. MONTAJ AÇISI V

SEGMENT

SEG. UZ. L4
SEG. KAL T
SEG. YÜK X

III.- LAMA SEÇİM PARAMETRELERİ.....

Elmalı kesim aletleri taşın sertliğine ve aşındırıcılığa göre şekillendirilir. Bu yüzden kesilecek malzeme yada malzeme grubu tanımak bu şekillendirme çok önemlidir. Yanlış yada yetersiz materyal incelemeleri elmalı kesiciler için tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Burada özel düzenlenmiş pratik bilgiler bulacaksınız. Aşağıdaki parametrelerin tümü seçimden önce dikkatlice incelenip değerlendirilmelidir;

Katragın özellikleri;

- Markası
- Üretim yılı
- Motor gücü
- Dakikadaki stroke sayısı
- Stroke uzunluğu
- Gergi Şekli

Lama özellikleri;

- Lama uzunluğu
- Lama kalınlığı
- Lama yüksekliği

Çalışma şartları

- Max. Blok uzunluğu
- Ort. Blok uzunluğu
- Kesim hızı
- Plaka kalınlığı
- Lama başına mevcut soğutma

Kesilecek Malzeme Oranları

- A malzemesi %....
- B malzemesi %....
- C malzemesi %...

.....

IV.- KESİLECEK MALZEMENİN GRUPLANDIRILMASI.....

GRUP	MALZEME ADI	ORJİNİ
Group 1 Crystalline marbles	Carrara	Italy
	Fil fila	Algeria
	Whites	Turkey
	Sivec	Yugoslavia
	Whites	Greece
	Blue crystal	Portugal
Group 2 Marbles of medium hardness abrasiveness	Ekeberg	Sweden
	Rose aurora	Portugal
	Arabescato	Italy
	Perlato	Italy
	Pierre bleue	Belgium
	Onix	Pakistan, Turkey, Iran...
	Chiampo	Italy
	Macacreme	Portugal
Group 3 Non-abrasive hard marbles	Black marquina	Spain
	Botticino	Italy
	Tardož	Hungary
	Comblanchien	France
	Trani	Italy
	Jura	Germany
	Lioz	Portugal
	Kirmenjak	Yugoslavia
Group 4 Hard and abrasive marbles	Tinos	Greece
	Serpentino	Italy
	Verde Viana (quartzif.)	Portugal
	Zielona mariana	Pologne
	Larizza	Greece
Group 5 Limestones High abrasive Abrasive Non-abrasive	Pont du Gard stones	France
	Bodrak	Russia
	Muschel Kalk	Different origins
	Travertines	Different origins
	Vaurion stones	France
	Hauteville stones	France
	Vratza	Bulgaria
	Kanfanar	Yugoslavia

KATRAK LAMALARI

V.- LAMA ÖZELLİKLERİ.....

MAX. BLOK UZUNLUĞU			2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	
MAKİNE TÜRÜ	MALZEME	LAMA ÖZ.										
YATAY 360 MM STROKE	MERMER	SEG. MESAFESİ	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	
		SEG. DİZİLİMİ					70/100					
		SEG SAYISI	24	27	30	33	36	39	42	45	48	
YATAY 500 MM STROKE	MERMER YUMUŞAK	SEG. MESAFESİ	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	
		SEG. DİZİLİMİ					80/110					
			SEG SAYISI	25	27	30	33	35	38	40	43	46
	MERMER SERT	SEG. DİZİLİMİ					95/115					
		SEG SAYISI	22	25	27	30	32	34	37	39	41	
AGLOMERA		SEG. MESAFESİ	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500	
		SEG. DİZİLİMİ					80/110					
		SEG SAYISI	27	30	33	35	38	40	43	46	48	
YATAY 700 MM STROKE	MERMER YUMUŞAK	SEG. MESAFESİ	2350	2600	2850	3100	3350	3600	3850	4100	4350	
		SEG. DİZİLİMİ					80/110					
			SEG SAYISI	26	28	31	34	36	39	42	44	47
	MERMER SERT	SEG. DİZİLİMİ					95/115					
		SEG SAYISI	23	26	28	31	33	35	38	40	42	
AGLOMERA		SEG. MESAFESİ	2700	2950	3200	3450	3700	3950	4200	4450	4700	
		SEG. DİZİLİMİ					80/110					
		SEG SAYISI	29	32	35	37	40	42	45	48	50	
YATAY 800 MM STROKE	MERMER YUMUŞAK	SEG. MESAFESİ	2400	2650	2900	3150	3400	3650	3900	4150	4400	
		SEG. DİZİLİMİ					80/110					
			SEG SAYISI	26	29	32	34	37	39	42	45	47
	MERMER SERT	SEG. DİZİLİMİ					95/115					
		SEG SAYISI	24	26	29	31	33	36	38	41	43	
AGLOMERA		SEG. MESAFESİ	2800	3050	3300	3550	3800	4050	4300	4550	4800	
		SEG. DİZİLİMİ					80/110					
		SEG SAYISI	30	33	36	38	41	43	46	49	52	

YUKARIDAKİ TABLODA SEGMENT SAYISI VE SEGMENT DİZİMLERİ STANDART BİR ŞEKİLDE VERİLMİŞTİR. PRATİKTE İŞE BU KARARI TEKNİK DEPARTMAN VERİR. BU SEÇİM MAKİNE MARKASINA ÇALIŞMA ŞARTLARINA VE KESİLECEK MALZEMEME BAĞLI OLARAK DEĞİŞİR.

VI.- LAMALARIN STOKLANMASI.....

Yakın zamanda alınmış lamalar eğer kısa sürede kullanılmayacak ise düz ve kuru bir zemin üzerinde stoklanmalı, tercihen orijinal ambalajı kullanılmalıdır. Paslanmayı orijinal ambalajı engelleyecektir.

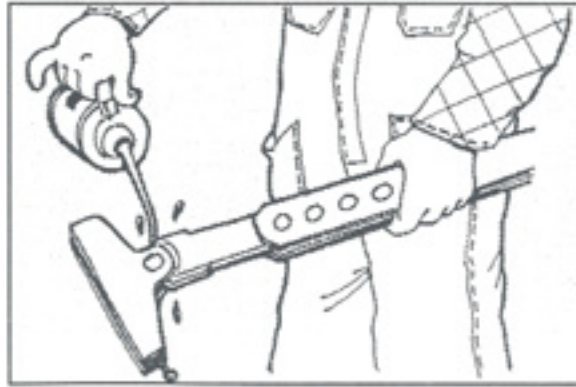


VII.- MONTAJ KONTROLLERİ

Aşağıdaki noktalar montajdan önce kontrol edilmelidir;

-----Maşaların iyi çalıştığından emin olunmalı-----

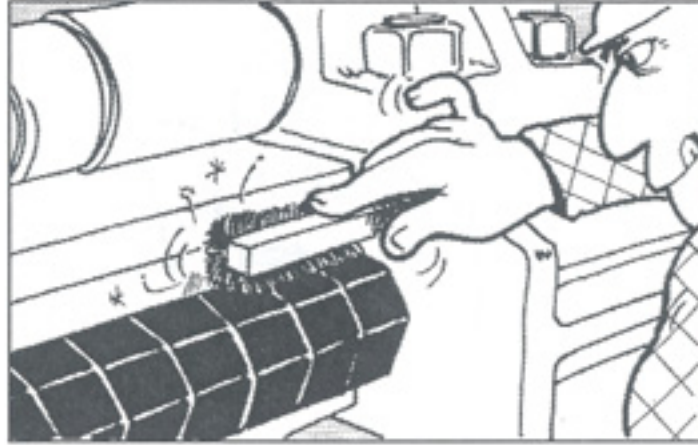
Maşalardaki eklem mil başlıkları rahat hareket etmelidir. Miller eğer gerekli ise temizlenip dikkatlice yağlanmalıdır. Gerilimin verildiği taraftaki maşaların yarım ay parçaları temiz ve yağlı olmalıdır. Bu onların korunmasını sağlayacaktır. Mümkünse grafit yağı kullanılmalıdır.



KATRAK LAMALARI

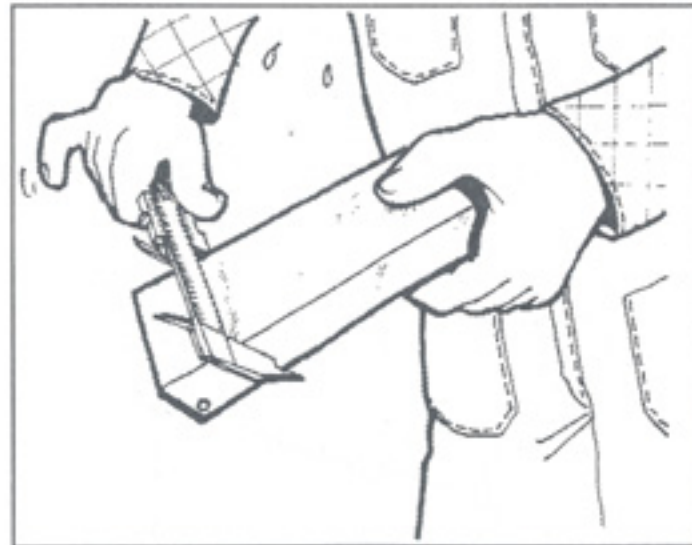
---Hidrolik gerilimin tam anlamıyla işlevinin kontrolü---

Gerilim anahtarları ve serbest pistonlar düşük basınç altında (2 ton) 2 tur attırılmalı. Tel fırça kullanarak, anahtarların üst ve alt parçaları temizlenmelidir. Daha sonra bu temizlenen parçalar dikkatlice greslenmelidir.



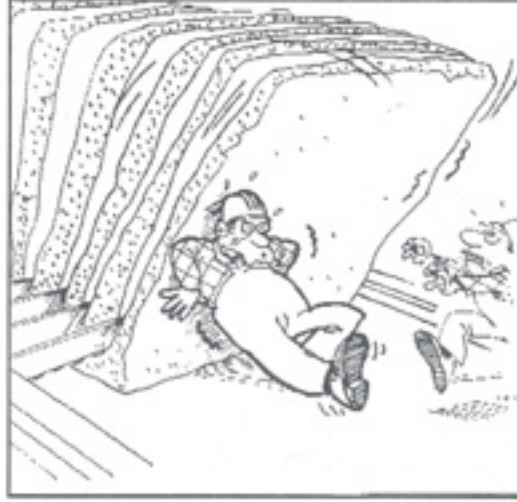
---Takozların kontrolü---

Takozlar paslı yada çatlak görünüyor olmamalıdır. Eğer gerekiyor ise metal bir kazıyıcı ile dikkatlice temizlenmelidir. Takozların paralelliği yaklaşık olarak 0.02 mm tolerans içerebilir. Bu tolerans limitleri içerisinde olabildiğince hatasız olmalıdır.



VIII .- LAMA MONTAJI.....

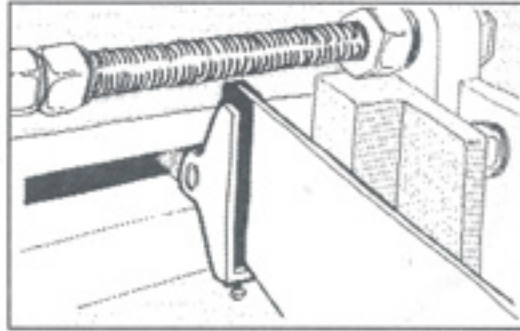
Lamaların ömrü ve kesim kalitesi lamaların makineye montajındaki doğruluğa ve özen gösterilmesine bağlıdır. Kesim başladığında doğru montajın faydaları da ortaya çıkacaktır.



A.-İLK LAMA MONTAJI

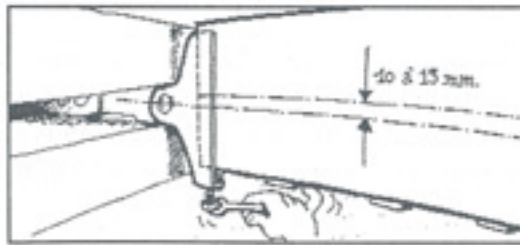
1.- İLK LAMANIN YERLEŞTİRİLMESİ

İlk lamanın makine üzerine koyulacağı yer diğer lamalar için referans noktası olacağından çok önemlidir.



2.- LAMA MAŞA AYARLARI

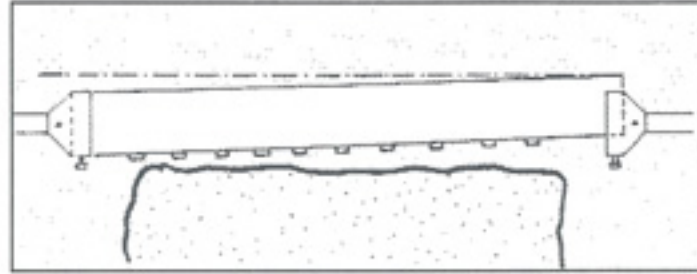
Vida ile ayar yapılırken lamanın orta noktası (yüksekliğin yarısı 180 mm/2) maşanın orta noktasından 10-13 mm yukarıda olmalıdır. Bunun amacı hidrolik veya mekanik basınç altındaki lamanın seğiminin kesim esnasında pozitif olarak kalmasını sağlamaktır.



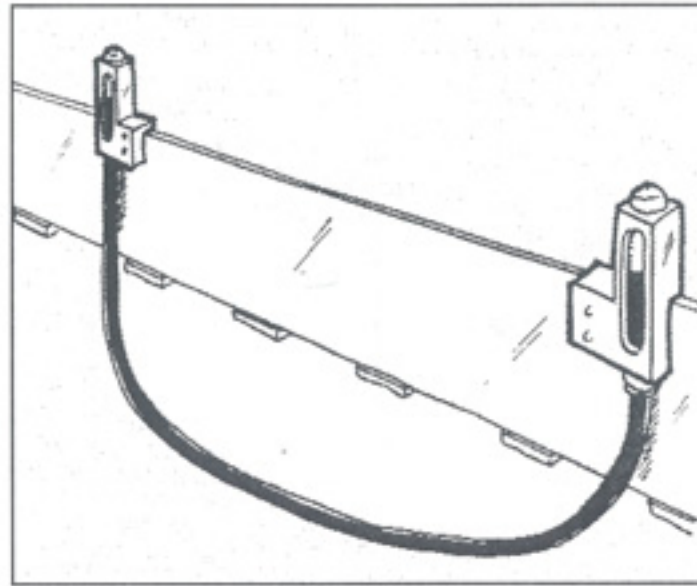
KATRAK LAMALARI

3.- LAMANIN YATAYLIĞI VE KONTROLÜ

Lamalar doğru monte edildiğinde, kesim düzlemine tamamen paralel bir düzlem olarak hareket edecektir. Aşağıdaki verilen şekilde eğri olarak takılmış bir lama gösterilmektedir.

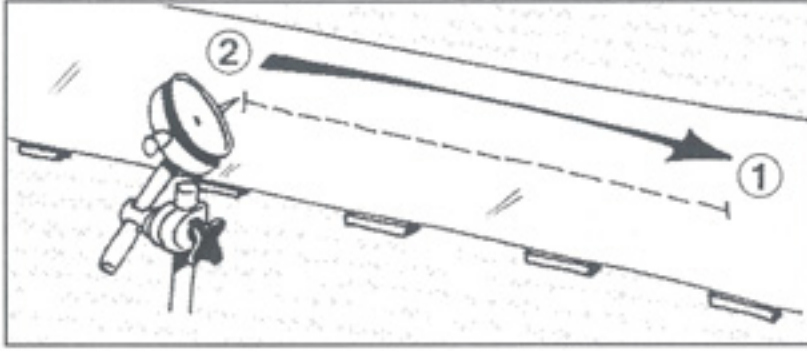


İlk lama takıldıktan sonra sadece lamanın yataylığı değil makinenin yataylığı su terazisi ile kontrol edilmelidir. Bu işlem tüm lama ömrü boyunca güvenli kesim sağlayacaktır.



4.-LAMANIN PARALELLİĞİ VE KONTROLÜ

Lamanın paralelliğinin kontrolü yapılırken komparatör kullanılır. İlk lamanın orta yüksekliğine konur ve makinenin yavaşça hareket ettirilmesi ile son nokta ve ilk nokta arasındaki değer okunur. Böylece lama uzunluğu ile stroke mesafesi eşitlenmiş olur. 1 ve 2 noktaları arasındaki değer farkı 0,15 mm den fazla olmamalıdır. Eğer bu miktar 0,15 mm den fazla ise maşalardan ayar yapılmalıdır.



Maşaların kaydırılacağı miktar hesabı şu formül kullanılarak yapılır;

$$Dt = (\text{Lama Uzunluğu} / \text{Stroke mesafesi}) \times \text{okunan komparatör değeri}$$

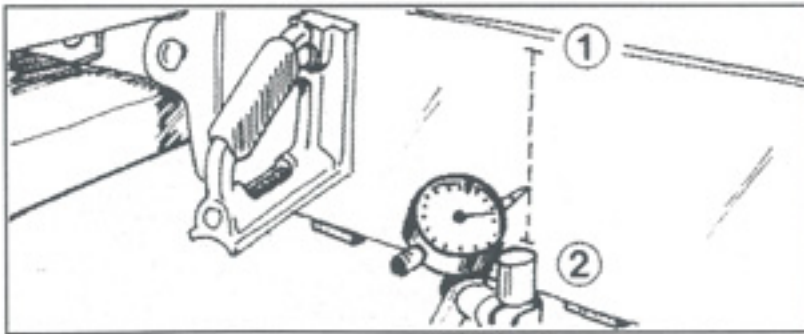
Örnek;

Lama uz.	4000 mm
Stroke mesafesi	500 mm
Okunan komp. Değ.	0.5 mm

$$Dt = (4000/500) \times 0.5 = 4 \text{ mm kaydırma ölçüsü.}$$

5.-LAMANNIN DİKEYLİĞİ VE KONTROLÜ

Lamanın dikeyliğinin kontrolü komparatör veya düz bir master ile ölçülür. Şekildeki gibi yerleştirilen komparatör dikey düzlemde hareket ettirilir ve 1, 2 noktalarındaki değerler ölçülür. Bu iki nokta arasındaki değer 0.02 mm yi geçmemelidir.



KATRAK LAMALARI

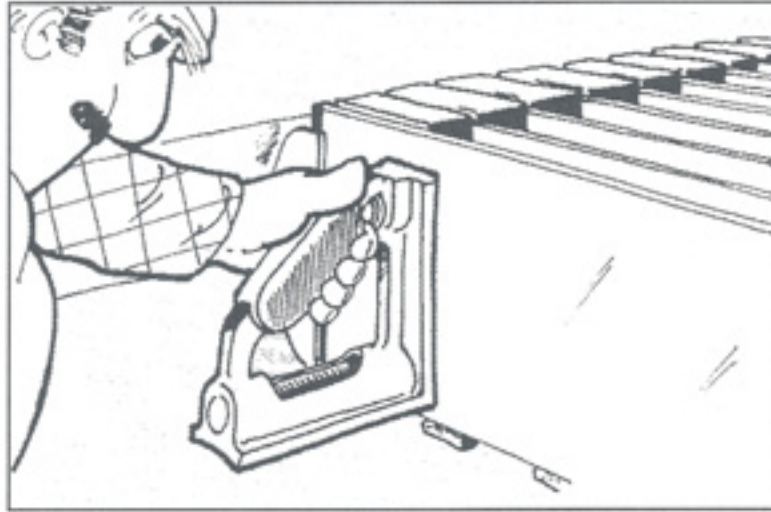
B. DİĞER LAMALARIN MONTAJI

1.- LAMALARIN POZİSYONU

İlk lamanın düzgün ve kontrol edilerek montajından sonra diğer lamalarda aynı method izlenerek monte edilir. Montaj esnasında her lama ve takozun temiz olmasına dikkat edilmelidir.

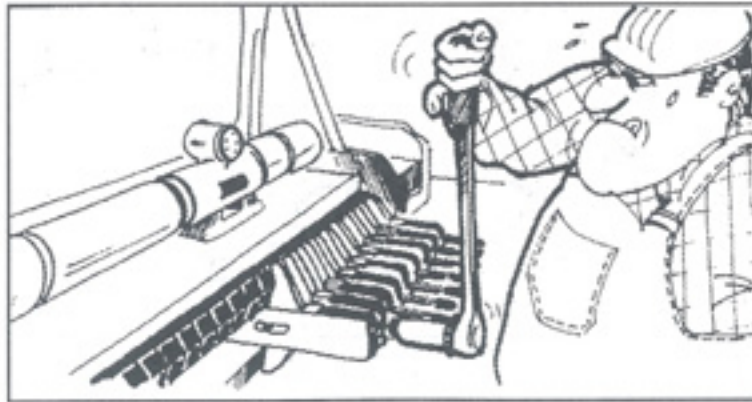
2.-TÜM LAMALARIN DİKLİĞİNİN KONTROLÜ

Şekilde görüldüğü gibi her 2 yada 3 lamadan sonra lamaların dikliğinin kontrolü aynı yol izlenerek kontrol edilmelidir. Monte edilecek en son lamaya kadar aynı yol izlenerek lamaların diklik kontrolü yapılmalıdır.



3.-GERİLİM ÖNCESİ LAMALAR

Lamalara gerilim verilmeden önce özel maşa anahtarları ile maşa vidaları sıkılır. Yerleştirilmiş lamalar yeteri kadar gerdirilir (5 tonu geçmeyecek şekilde). Ve gerilim öncesi dikliği ve paralellığı kontrol edilir.



4.-LAMALARIN GERİLİM ALTINA YERLEŞTİRİLMESİ

Lamalar düzgün ve kontrollü bir şekilde montaj edildikten sonra son gerilimleri verilir. Bu gerilim Őu şekilde uygulanmalıdır;

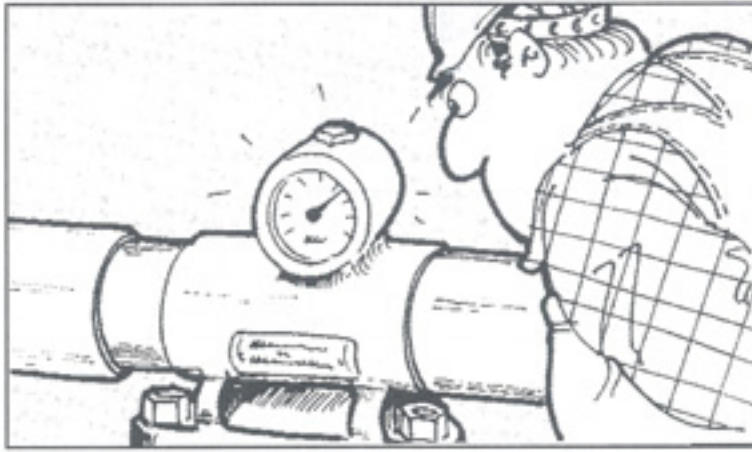
Makine türü

Hafif makineler
Güçlü makineler

Uygulanacak gerilim

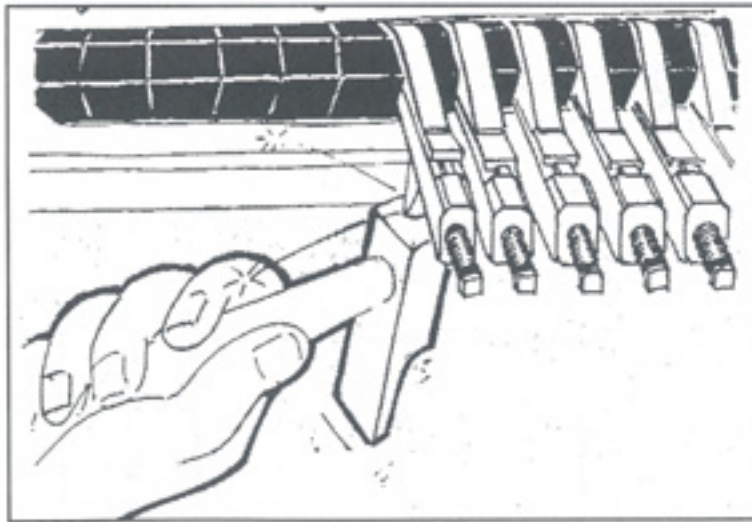
8-9 ton
9-10 ton

Uygulanacak gerilim lamalar üzerine pozitif seğim verecektir.



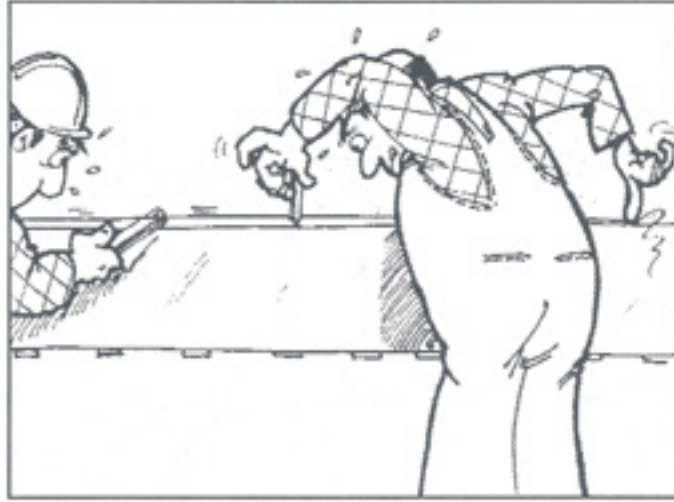
5.- MAŞALARIN KONTROLÜ

Maşaların çekiç kullanarak Şekildeki gibi son pozisyonlarını almaları sağlanır Bunun amacı gerilimin tam anlamıyla lama üzerine iletilmesini sağlamaktır. Bu işlem çok yavaş ve dikkatlice yapılmalıdır.



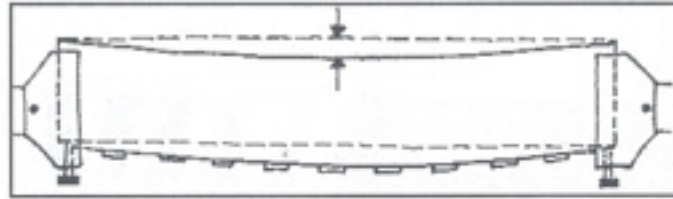
6.- LAMA MERKEZİNDEKİ POZİTİF SEĞİMİN KONTROLÜ

Misina veya ince naylon bir ip vasıtası ile lamanın seğimi şekildeki gibi kontrol edilir. Lamanın iki ucundan sabitlenen misina gerdirilir. Lamanın orta noktasındaki misina ile lama arasındaki mesafe ölçülür. Bu işlem lamanın segmentsiz üst yüzeyinde yapılmalıdır.

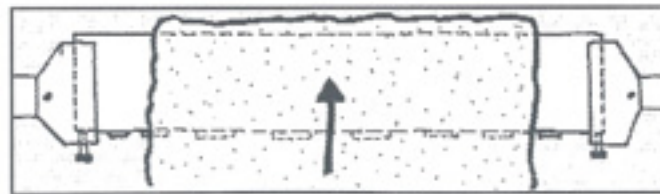


a.- DOĞRU MONTAJ

Lama üzerine verilmiş seğim açısı lamanın merkez noktasında şekildeki gibi görülür. Bunun anlamı, kesim hızının artması, kesim kalitesinin yükselmesi ve özellikle sert malzeme kesimlerinde iyi sonuçlar alınması demektir.

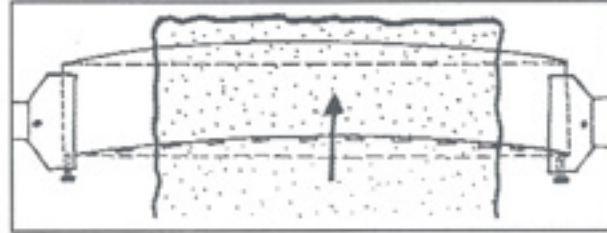


Doğru bir şekilde verilmiş gerilim taş içerisinde çalışan segmentlerin çok kısa bir sürede keskinleşmesine yol açacaktır. Bunun sonucu olarak da segmentler düzgün bir şekilde açılacak ve sapmalar meydana gelmeyecektir.



b.-YANLIŞ MONTAJ

Aşağıdaki şekildeki gibi monte edilen lama çalışmadan önce herhangi bir pozitif seğime sahip değil ise çalışma şartlarında negatif seğim alacak ve bu kesim kalitesini ve performansı etkileyecektir.



c.-LAMA MERKEZİNDEKİ SEĞİM ORANLARI

Genel kural olarak lamalara aşağıdaki verilen tablodaki değerlerde pozitif seğim verilmelidir.

LAMA UZUNLUĞU

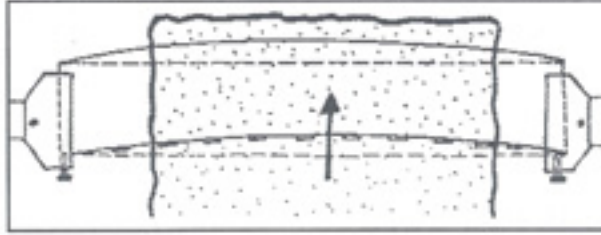
POZİTİF SEĞİM MİKTARI

LAMA UZUNLUĞU	POZİTİF SEĞİM MİKTARI	
	DÜŞÜK HIZ VEYA YUMŞAK MALZEME	YÜKSEK HIZ VEYA SERT MALZEME
2600-2799	1.8-2.0	2.1-2.2
2800-2999	2.0-2.1	2.2-2.4
3000-3199	2.1-2.3	2.4-2.6
3200-3399	2.3-2.4	2.6-2.7
3400-3599	2.4-2.5	2.7-2.9
3600-3799	2.5-2.7	2.9-3.0
3800-3999	2.7-2.8	3.0-3.2
4000-4199	2.8-3.0	3.2-3.4
4200-4399	3.0-3.1	3.4-3.5
4400-4599	3.1-3.2	3.5-3.7
4600-4799	3.2-3.4	3.7-3.8
4800-4999	3.4-3.5	3.8-4.0
5000-5199	3.5-3.7	4.0-4.2
5200-5399	3.7-3.8	4.2-4.3
5400-5599	3.8-3.9	4.3-4.5
5600-5799	3.9-4.1	4.5-4.6
5800-6000	4.1-4.2	4.6-4.8

Yukarıdaki seğim oranları yetersiz bulunur ise montaj kurallarına uygun olarak bir miktar artırılabilir. Bu değerler minimum değerlerdir.

b.-YANLIŞ MONTAJ

Aşağıdaki şekildeki gibi monte edilen lama çalışmadan önce herhangi bir pozitif seğime sahip değil ise çalışma şartlarında negatif seğim alacak ve bu kesim kalitesini ve performansı etkileyecektir.



c.-LAMA MERKEZİNDEKİ SEĞİM ORANLARI

Genel kural olarak lamalara aşağıdaki verilen tablodaki değerlerde pozitif seğim verilmelidir.

LAMA UZUNLUĞU

POZİTİF SEĞİM MİKTARI

	DÜŞÜK HIZ VEYA YUMŞAK MALZEME	YÜKSEK HIZ VEYA SERT MALZEME
2600-2799	1.8-2.0	2.1-2.2
2800-2999	2.0-2.1	2.2-2.4
3000-3199	2.1-2.3	2.4-2.6
3200-3399	2.3-2.4	2.6-2.7
3400-3599	2.4-2.5	2.7-2.9
3600-3799	2.5-2.7	2.9-3.0
3800-3999	2.7-2.8	3.0-3.2
4000-4199	2.8-3.0	3.2-3.4
4200-4399	3.0-3.1	3.4-3.5
4400-4599	3.1-3.2	3.5-3.7
4600-4799	3.2-3.4	3.7-3.8
4800-4999	3.4-3.5	3.8-4.0
5000-5199	3.5-3.7	4.0-4.2
5200-5399	3.7-3.8	4.2-4.3
5400-5599	3.8-3.9	4.3-4.5
5600-5799	3.9-4.1	4.5-4.6
5800-6000	4.1-4.2	4.6-4.8

Yukarıdaki seğim oranları yetersiz bulunur ise montaj kurallarına uygun olarak bir miktar artırılabilir. Bu değerler minimum değerlerdir.

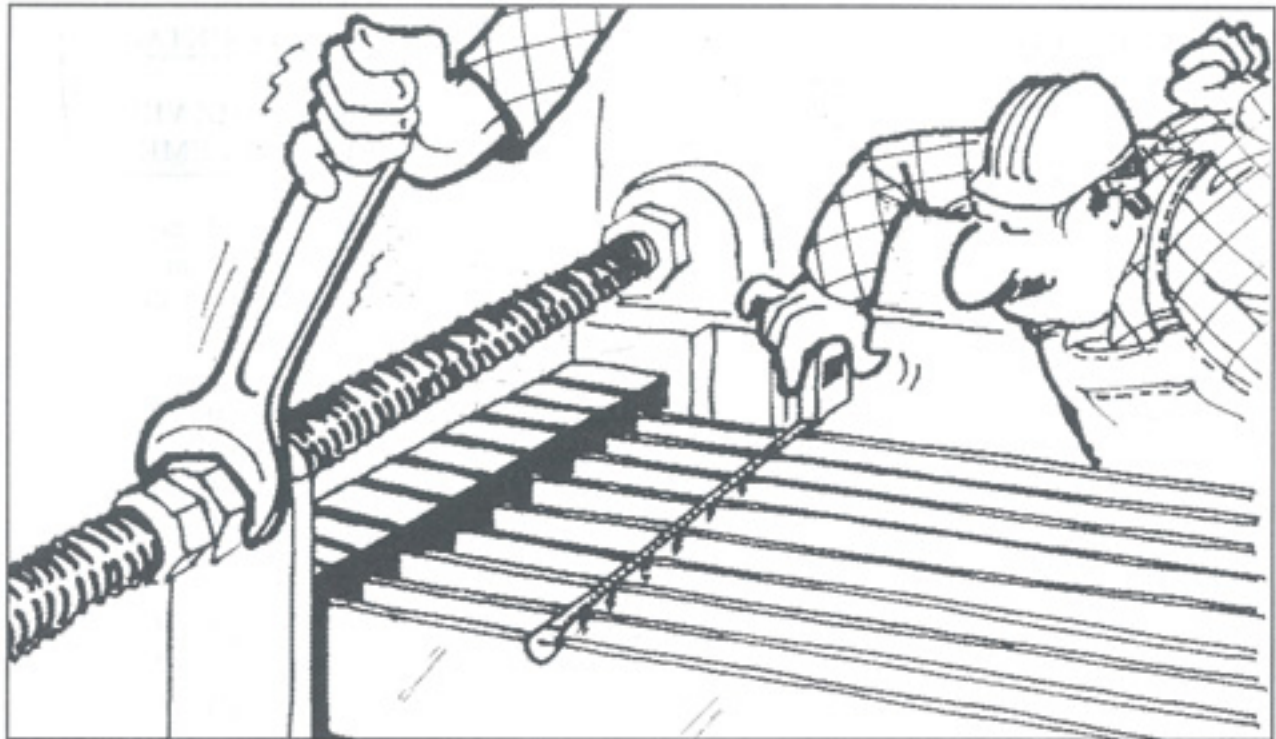
KATRAK LAMALARI

7.-LAMALARIN GERİLİM ALTINDA DİKEYLİĞİNİN YATAYLIĞININ VE PARALELLİĞİNİN KONTROLÜ

Yukarıdaki işlemler tamamlandıktan sonra ilk ve son montajı yapılan lamaların dikeyliği yataylığı ve paralellığı kontrol edilmelidir. Bu son kontrol önemlidir ve çalışma başlamadan önce mutlaka yapılmalıdır.

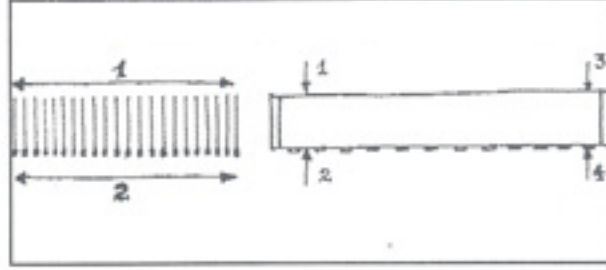
8.-LAMALARIN SIKILAŞTIRILMASI

İlk montaj ve kontrol işlemleri tamamlandıktan sonra aşağıdaki gibi lamalar ve takozlar sıkılaştırılmalıdır.



9.-SON KONTROL

Son kontrolde monte edilen lamaların kalınlığının ölçülmesidir. Bu ölçüm lamaların üst ve alt noktalarından yapılmalıdır. Bu son işlem şekilde gösterildiği gibi her montaj sonrasında yapılmalıdır. Şekilde verilen dört noktadaki ölçüm aynı olmalıdır.



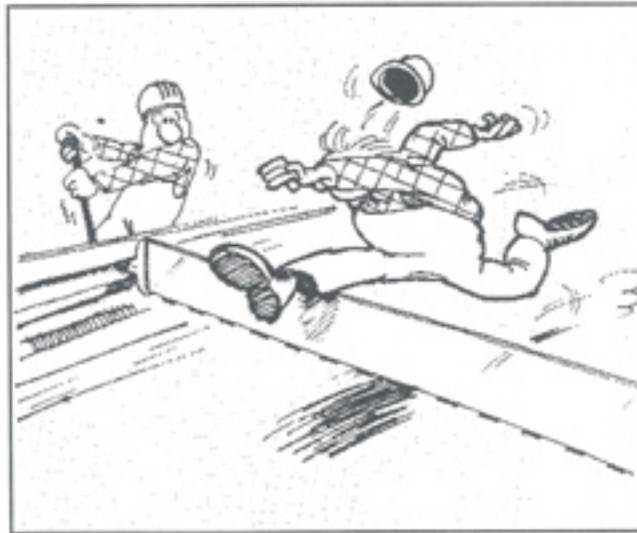
IX.- KESİLECEK BLOĞU ÖZELLİKLERİ.....

1.- BLOĞUN ŞEKLİ

Kesilecek olan bloğun şeklinin düzgün ve olabildiğince şekilli olması tavsiye edilir. Şekli düzgün olmayan blok kesimi, lama üzerinde titreşime sebep olur bu ise segmentlerin normal açılmamasına neden olur.

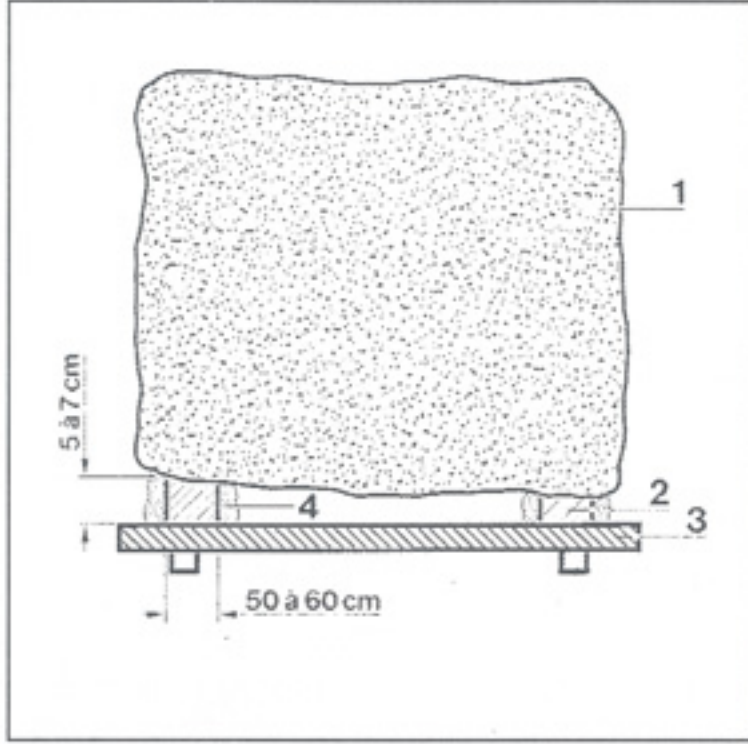
2.-BLOK UZUNLUĞU

Segmentler arası mesafe ve segment sayısı olabildiğince birbirine uyan blok uzunlukları hesaba katılarak yapılır. Bu yüzden blok uzunluğu çok önemli bir parametredir. Bu sayede segmentler doğru bir biçimde açılır ve ömrünü normal olarak tamamlar.



X. BLOĞUN SABİTLENMESİ.....

Bloğun sağlam ve kusursuz sabitlenmesi gereklidir. Çünkü pratikte bunun anlamı vibrasyonun azalması, düşük aşınma, ve yüksek kesim hızıdır. Bu parametreler ancak blok sabitlenirken gösterilecek özene bağlı olarak değişir.



XI . KESİM TEKNİKLERİ.....

KESİMİN İLERLEMESİ

Kesime düşük hızda başlanmalıdır. Çok kısa bir süre sonra segmentler keskinleşecek ve yavaş yavaş bu hız artarak normal kesim hızı elde edilecektir. Bu hız tüm blok bitene kadar devam eder.

2.- KESİM PLANI

Aynı özellikteki taşlarla yapılan kesimde optimum seviyede aynı hızlar elde edilebilir. Bu ocak ile ilgili bir durumdur. Birbirini izleyen birçok farklı malzemede bu böyle olmayabilir. Kesilecek taşın bağlı olarak besleme ve kesim hızı değişebilir. Kesilecek malzemenin kesim planlaması çok iyi ve titiz bir şekilde yapılmalıdır. Sürekli aynı malzemeyi kesen makineler için planlanma çok önemli değildir. Sadece kesim yapılırken blok boyutları iyi tahlil edilmelidir. Farklı bir çok malzeme kesen makinelerde ise taşın sertliğine ve aşındırıcılığına göre planlama yapılmalıdır.

3- KESİLECEK MALZEMENİN AYRILMASI

Çeiiitli türdeki malzemeler aynı makinede neredeyse her zaman aynı lamalar ile kesiliyor iken asıl ideal çözüm 2 veya 3 farklı lama grubu kullanılmalıdır. Bununla beraber mantıksal olarak kullanılan 1 set lamadır. Önceden kesilecek malzemeyi ayırmak sonuç verici bir işlemdir. Bu ayırma işlemi sertliğe ve aşındırıcılığa göre yapılır. Bundan başka dalış hızı her malzemeye göre ayrılmış olacak yumuşak veya kristal, sert veya yoğun yapılara göre farklı optimum hızlar elde edilecektir. Materyale uygun segmentler kullanılacaktır.

XII.-KESİM PARAMETRELERİ.....

1.MAKİNA GÜCÜ VE TÜRÜ

Makinelere 2 ye ayırabiliriz;

- Yavaş makineler
- Hızlı makineler

Bu iki tür makine stroke uzunluğuna ve stroke sayısına göre ayrılır. Frekansı 50.000 ve aşağı olanlar yavaş, 50.000 de yukarı olanlar hızlı makine olara adlandırılır. Bu frekans hesaplaması stroke uzunluğu ile dakikadaki stroke sayısının çarpılması ile bulunur.

2.-SOĞUTMA

Kesim kalitesi ve lama ömrü için soğutma çok önemli bir faktördür. Suyun miktarı ve dağılımı çok iyi ayarlanmalıdır. Ayrıca çalışma esnasında küçük malzeme küçük malzeme parçaları ve çamur su içerisinde bulunmamalıdır. Yumuşak ve iyi bir şekilde akışı sağlanmalıdır. Aşağıdaki tabloda su miktarları verilmiştir.

3.-İLERLEME HIZI

Kesim hızında başlıca parametre makine hızıdır. Fakat bu hız sadece saatte yapılan üretim anlamına gelmemelidir. Segmentlerin iyi açılmasına ve bunun sonucu olarak da kesimin kalitesinin iyi olmasıdır.

Her kesimde kesim hızı segmentin kalitesine bağlı olarak artar yada azalır. Tüm parametreler doğru ve uygun olarak yapılırsa dahi segment kalitesi düşük ise kesim hızı ve kalitesi de düşecektir.

KATRAK LAMALARI

Makine türü	Yavaş Makineler				Hızlı Makineler				
Stroke uzunluğu	360	400	500	520	500	540	700	750	800
Stroke sayısı	80	80	80	85	120	120	105	110	110
Frekans	28800	32000	40000	44200	60000	64800	73500	78750	88000
Seg. Doğ. Hızı m/sn	0.96	1.07	1.33	1.47	2.00	2.16	2.45	2.63	2.93

Lama başına düşen güç
HP/lama

20-30 segmentli	1-1,5	1.5-2.00
30-40 segmentli	1.5-1.8	2-2.5
40 dan fazla seg.	2-2.2	2.5-3

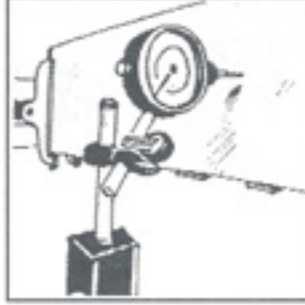
Lama başına olması Gereken su miktarı	Lt/Dk	7-8	9-10
--	-------	-----	------

Minimum hız cm/h

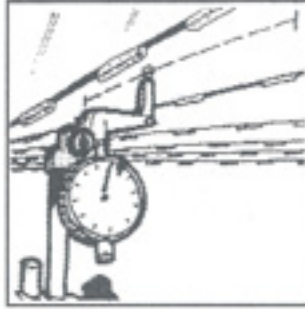
Mermer	10-18	20-35
Traverten	15-22	25-40
Lime stone	12-25	20-30

XII.- ÖLÇME VE KONTROL.....

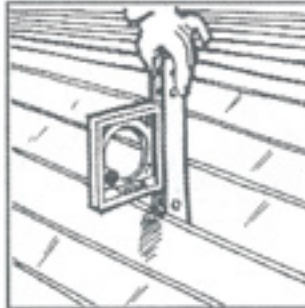
1.- Kompresör ile paralelliğinin kontrolü (manyetik tabanlı olan kompratörler kullanılmalı)



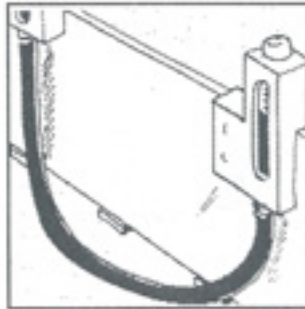
2.-Tekerlekli Hassas kaldıracağı kompratör ile paralelliğinin kontrolü



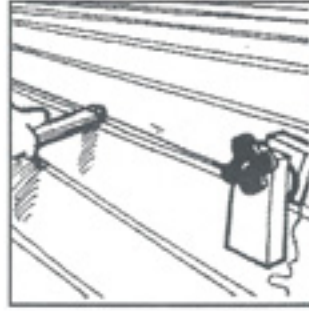
3.- Makine ve lamanın manyetik tabanlı master ile düzlüğünün kontrolü



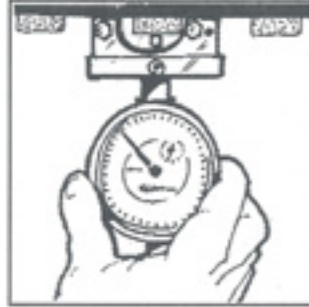
4.- Makine ve lamanın su terazisi ile yataylığının kontrolü



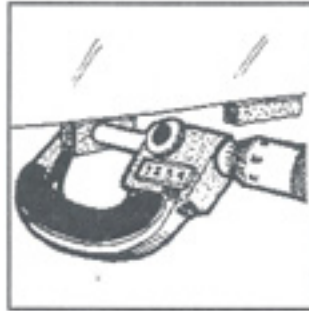
5.- Misina ile lama merkezindeki seğimin ölçülmesi



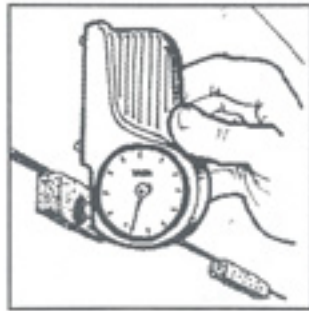
6.- Komparatör ile seg. Yüksekliğinin ölçülmesi



7.- Mikrometre ile yan yüzeylerin aşınma miktarının ölçülmesi



8.-Komparatör ile yan yüzeylerin kalınlığının ölçülmesi



9.- Cetvel yardımı ile plaka üzerindeki sapma kontrolü



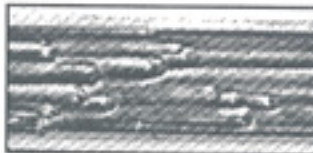
10.-Küçük el büyüteci ile segment kontrolü



— Körelmiş segment



— Açık segment



KATRAK LAMALARI

XIV. SORUNLAR NEDENLER? VE ÇÖZÜMLERİ.....

SORU	SEBEBİ	KONTROL NOKTALARI	ÇÖZÜM
Lama sonundaki 1 segmentin	Fazla aşınması		-Lama yataylığını kontrol ediniz.
Lamanın heriki ucundaki seg.	Daha fazla aşınması		-İlk ve son segment mesafesi ile blok boyutlarını karşılaştırınız. -Lama üzerindeki seğim oranını kontrol ediniz. -Hidrolik gergiyi kontrol ediniz - SET MAKİNAYI arayınız.
Lama merkezindeki segmentlerin	Fazla aşınması		-Segmentler arası mesafe blok boyutuna göre çok fazladır. -Lama üzerinde aşırı seğim vardır -Soğutma yetersiz yapıyordur. -Soğutma sistemlerini kontrol ediniz. Suyun yeterli ve iyi dağıldığını kontrol ediniz.
Segmentler kısa sürede bitiyor ise			-Yetersiz soğutma olup olmadığını kontrol ediniz - Suyun temizliğini kontrol ediniz. -Bloğun hatalı yerleştirilip yerleştirilmediğini kontrol ediniz. -Kesilen malzemeyi kontrol ediniz. Segmentin uyguluguna bakınız. -Makinede kesim esnasın titreşim olup olmadığını kontrol ediniz. -SET MAKİNAYI arayınız.
Segment yüzeyleri eğri olarak	Aşınıyor ise		-Lamalarda aşırı titreşim olup olmadığını kontrol ediniz. -Lama seğimini kontrol ediniz -Lama gerilimini kontrol ediniz -Gergi sistemini kontrol ediniz -SET MAKİNAYI arayınız
Kesimde sapmalar meydana geliyor ise			-Lamaların dikeyliğini, paraleliğini ve seğimini kontrol ediniz -Seğim eksik ise lamaların gerilimini ve dış merkezli olup olmadığını kontrol ediniz. -Gerilim sistemini kontrol ediniz -Blok yerleştirme işlemini kontrol ediniz -Segmentler körelmiş olabilir aşındırıcı bir malzeme ile bilenmelidir. (andezit, beton olabilir.)

2.5 mm
KATRAK LAMALARI



"TEKNOLOJİ"

KONU: 2.5 mm KATRAK LAMALARI

1955 yılında DIAMANT BOART taş endüstrisi için ilk KATRAK LAMASINI üreterek bu sektörde önemli bir gelişmeye öncülük etmiştir. O tarihten itibaren lamalardaki ve disklerdeki gelişimi, elmas tel kesim yöntemlerinin keşfedilmesi izledi.

1957 yılında ilk segmentli yatay çalışan bugünün ilk katrağı, kum katrağı ile karşılaştırıldığında, kesim hızının 3-4 cm/h dan 10-12 cm/h çıktığı görüldü. Bu hız eskiye göre 3 kat daha fazla idi.

1977 yılı, Carrara pazarında yapılan çalışmalarda elmaslı segmentlerin önemi ortaya koymuş, DIAMANT BOART' a özel bu teknoloji sentetik elmasın performansını o tarihe göre en optimum seviyeye çıkarmış ve kesim hızlarını 20 cm/h in üzerine taşımıştı.

Bugün ise DIAMANT BOART izlediği doğru politikalar ile 1 mm ince segment ve gövde kullanarak yeni nesil ince lamaları dünya mermer sektörüne sunmakta öncü kuruluş olmuştur.

İnce lamanın özellikleri;

Gövde kalınlığı : 2.5 mm

Yükseklik : 180 mm

Segment kalınlığı : 4 - 4,2

Yeni nesil lamaların standart lamalara karşı en önemli avantajı gerçek kesim kalitesi ve blok başına sağladığı ek plaka kazancıdır. (Bkz Şekil 1)

İnce Lama İle Standart Lama Karşılaştırılması

Standart Lama : 4100 mm x 180 mm x 3,5 mm 5 - 5,3 mm seg kalınlığı.

İnce Lama : 4100 mm x 180 mm x 2,5 mm 4 - 4,2 mm seg kalınlığı

(İnce Lamalarda kullanılan segment gövde kalınlığından dolayı 1 mm daha azdır.)

20 mm kalınlığında kesim yapar ve 70 adet lamalı bir makine kullanır ise yukarıdaki kalınlık farkından dolayı 70 mm yaklaşık 3 plaka kazancımız olur.

2.5 mm KATRAK LAMALARI

70 adet lama x 3,5 mm (standart lama kalınlığı) : 245 mm
70 adet lama x 2,5 mm (İnce lama kalınlığı) : 175 mm
245-175 mm : 70 mm

70 mm fark kalınlık / 20 mm taş kesim kalınlığı : 3,5 adet fazla plaka

Bu katrağın ortalama %80 verim ile çalıştığını düşünür isek;

70 x %80 : 56 adet 3,5 mm standart lama
70 + 3,5 x %80 : (58,8) 58 adet 2,5 mm ince lama

Yukarıda yapılan bu işlemin anlamı 2.8 adet fazla plakadır. Yani her kesimde 2 adet ek olarak fazla plaka elde edilmiş olur.

*****İnce yeni nesil lamalarda standart maşalar takozlar kullanılabilir bu yüzden de ek bir maliyet getirmez***** (Bkz Şekil 2)

BASİT BİR HESAPLAMA İLE;

250 metre tül kesim ömrü olan lamalar yukarıdaki hesaplamalar ışığında, kullanıcı firmaya 5 adet bloğun üzerinde bir kar sağlayacaktır ki bu çekici bir kazançtır.

250 metre tül / 1.6 metre (ort. Blok yüksekliği) = 156,25 adet blok kesimi yapıldığında;

Her blokta 2 adet plaka kazancımızı hesaplamıştık;

156,25 blok sayısı x 2 adet ek plaka : 312,5 adet ek plaka kazancımız olur.

312 plaka x (2,5 metre ort. uzunluk x 1,6 metre ort. Genişlik) : 1248 m² plaka

1248 m² x 30 euro/m² (ortalama mermer fiyatı) : 37.440 Euro luk ek bir kazanç elde edilmiş olur.

Eğer kesmiş olduğunuz taş daha değerli ise aynı yöntemle;

1248 m² x 75 euro/m² : 93.600 Euro luk ek bir kazanç elde edersiniz.

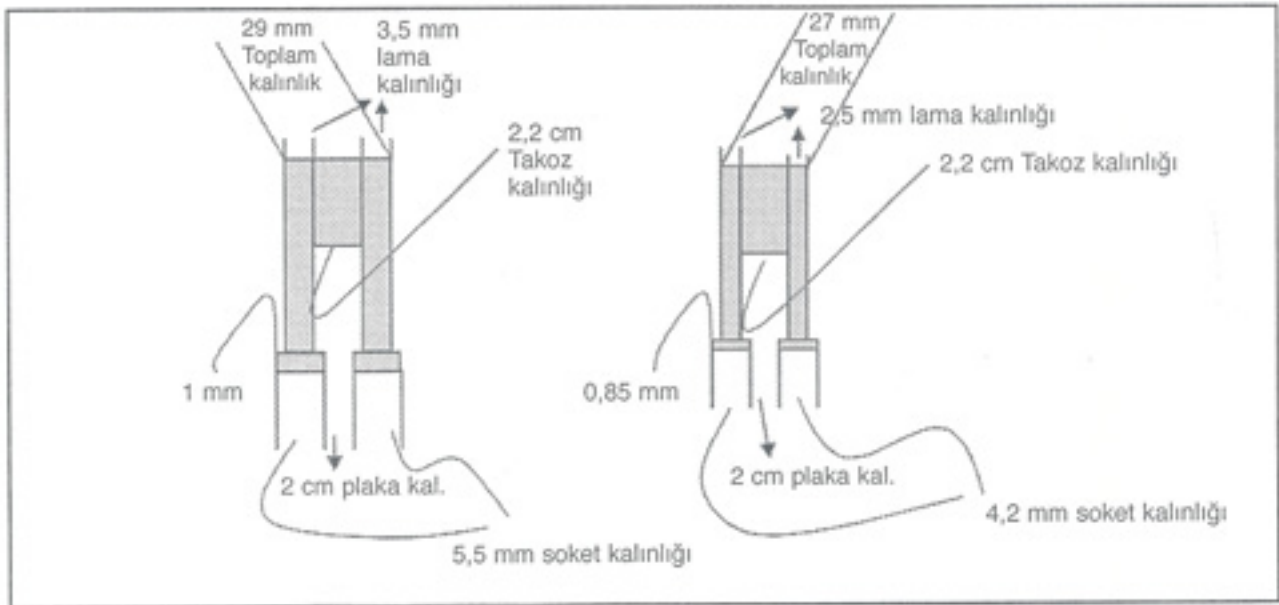
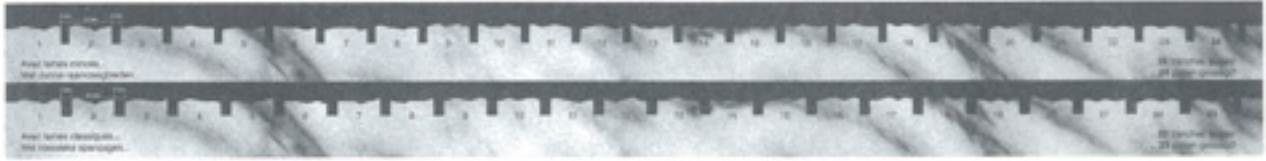
*** Bu hesaplamaları kendi firmanızın çalışma koşullarına ve satış fiyatlarına uyarlayıp kendinizde hesaplayabilirsiniz.***

Yukarıdaki hesaplamaların tümü 70 lamalı bir katrağın %80 verimle 56-58 lamanın kullanılmasıyla hesaplanmıştır. Bu rakam kullanacağınız lama adetine göre artacak ya da azalacaktır.

DIĞER AVANTAJLAR

- Elektrik enerjisinden tasarruf.
- Makine çalışma yükünün azalması.
- Kesim sonucu daha az tortu çıkışı.
- Daha iyi kesim kalitesi ve hızı.
- Kaynaklama tek sefer yapıldığı için tekrar kaynaklamadan doğan risklerin tamamen ortadan kalkması.

DIAMANT BOART VE SET MAKİNA değişmez standart kalitesi ve kararlı bir şekilde gelişimini sürdüren proses üretimi ile bugün bu yeni teknolojiyi Dünya pazarları ile aynı zamanda Türkiye pazarında uygulamaya hazırdır.



3.5 mm kalınlığında Lama için 42 adet lama 1 katrağa montaj edilir ise 41 adet takoz 42 adet lama kullanılır; $42 \times 29 \text{ mm (top. Kal.)} = 1.218 \text{ mm toplam kalınlık} - 22 \text{ mm (1 adet takoz)} = 1196 \text{ mm toplam kullanılan genişlik}$.

2.5 mm kalınlığında Lama için toplam kullanılan genişlik 1196 mm ise;
 $1196 / 27 \text{ mm (Toplam Kalınlık)} = 44.29 \text{ adet } 2.5 \text{ mm lama kullanılabilir}$.
DOLAYISIYLA 2 ADET LAMA FAZLA KULLANILACAKTIR.

SET MAKİNA TİC. LTD. ŞTİ

Hediyesidir