

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DEMİRTAŞ (ÇİVRİL – DENİZLİ) TAŞ OCAĞINDA PASA ORANI, ÜRETİLEN KIRMA TAŞIN ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM ALANLARI

İmran CAFEROV

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Veysel ZEDEF

KONYA 2009

Bu çalışmanın amacı Demirtaş Kırma Tesisinde (Çivril-Denizli), kırıcı ve konkasörde kırıldıktan sonra eleklerde elenerek boyutlara göre ayrılan agrega ve kumun çıkan pasaya olan oranının belirlenmesidir.

Günümüzün bilim dünyasında taş ocaklarıyla ilgili yapılan araştırmalarda taş ocaklarında kırılan malzemedan çıkan pasanın yüzdesi ve bu pasanın günümüzdeki

önemi ve ekonomik değer taşıyıp taşımadığı analizleri ve araştırmaları yapılmamıştır.

Demirtaş Kırma Taş Tesisinde deneyler yapılarak çıkan pasanın önemi belirlenmiştir.

Ayrıca bu deneyler sonucu oluşan rakamlara göre tez içerisinde pasa grafikleri çizilmiştir. Aşağıdaki grafik yapılan deneyler sonucu oluşan tüm rakamlara göre çizilmiştir. Grafikler deneyler sonucu oluşan rakamlar üst üste toplanarak çizilmiştir. Deneyler 20 adet kamyon üzerinden yapılmıştır. Her bir kamyonun tonajı grafiklerde kümülatif (üst üste toplanarak) olarak detayı ile gösterilmiştir. Yapılan deneylere göre, pasa miktarı değişmektedir.

Bu yapılan deney sonuçlarına göre:

1. Kırılmadan Önce: Bu deneyde malzemenin besleyici ızgaralarında elenen pasa miktarı ile ocaktan alınan malzeme içindeki pasa miktarları arasındaki fark belirlenmiştir. Bu deneyin yapılış şekli: ocakta patlatma sonrası 5 m³'lük bir alandan malzeme alınarak 8mm'lik elekten elenmiştir. Yapılan bu deneye göre 8mm'lik elekten geçen malzeme miktarı belirlenmiştir. Besleyicideki ızgaradan çıkan pasa miktarı ile ocaktan alındıktan sonra, elekten elenen pasa arasındaki fark 32.563 (\approx % 3.26) kg olarak belirlenmiştir.

2. Kırıldıktan Sonra: Demirtaş Taş Ocağında tonaja göre çıkan pasa miktarı belirlenmiştir. Demirtaş Taş Ocağında çıkan pasa miktarı 120.047 kg olarak tespit edilmiştir. Yani kırılmak için getirilen 1 ton malzemenin 120.047 kg 'nın (\approx % 12.05) pasa (atık malzeme) olarak ayrıldığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak bir ton tüvenan taştan gelen pasa miktarı (Patlatma+kırma-öğütme) 120.047 kg (\approx % 12.05) dir. Ayrıca yapılan ölçümlere göre Demirtaş Taş Ocağında kırma-öğütme olmaksızın sadece patlatma ile ortaya çıkan pasa da % 3.26 olarak tespit edilmiştir.

ABSTRACT

Graduate Degree Thesis

**FINE RATIO OF DEMİRTAŞ (ÇİVRİL-DENİZLİ) GUARY-ROCK
FEATURES AND USES OF THE PRODUCED
MATERIALS**

İmran CAFEROV

Selçuk University Institute of Sciences and Technology

Mining Engineering Division

Advisor : Prof. Dr. Veysel ZEDEF

KONYA 2009

The objective of the study is to determine the proportion of aggregate and sand which is sorted by being after being broken in the breakers and crushers at Demirtaş Rock-Crushing Plant (Çivril-Denizli) to the accrued lees.

At the researches done related to the quarries in the Scientific world of today, the percentage of the lees which comes out from the broken material in the quarries and the importance of these lees today and whether they are of any economical values or not have never been analyzed and researched.

The importance of the lees which come out has been designated doing experiments in Demirtaş Breaking Plants.

Moreover, according to the figures fallen out at the end of these experiments, the lees graphs have been drawn within the thesis. The following graph has been drawn according to all the data obtained from the performed experiments. The graphs have been drawn by adding up all the figures which have come out at the end of the experiments. The experiments have been done calculating 20 units of trucks. The tonnage of each truck has been shown cumulative (by adding each one up) in detail in the graphs. The lees amount is changed according to the performed experiments.

According to the results of the experiments done:

1. Before being broken: In this experiment, the difference between the lees amount of the material which is sifted on the feeder grates with the lees amount of the material taken from the quarry has been determined. The method of doing this experiment: Material from a space of 5 m³ is taken from the quarry after the explosion and sifted through 8 mm sifted. According to this performed experiment, the amount of the material passed through 8 mm sifted has been designated. The difference between amount of the lees which comes out from the feeder grates and the one which is sifted after taking from te quarry has been found to be 32.563 (\approx % 3.26) kg.

2. After being broken: The lees amount in the Demirtaş Stone Quarry which come out has been determined according to the tonnage. The lees amount which comes out in the Demirtaş Stone Quarry has been found to be 120.047 kg. That is, 120.047 kg (\approx % 12.05) out of 1 ton material which is brought to be broken has been found to be separated as the lees (waste material).

In conclusion, the lees amount (Explosion+Breaking+Grinding) comes from one ton unsorted stone is 120.047 kg (\approx % 12.05). Furthermore, the lees which come out just at the result of the explosions without the Breaking+Grinding in the Demirtaş Quarry has been found to be 3,26% according to the measurement made.

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Tezimi yöneten, çalışmamın her safhasında teşvik ve yardımlarını esirgemeyen ve zor günlerimde yardımcı olan Prof. Dr. Veysel ZEDEF'e ve Bölüm Başkanı Prof. Dr. M. Kemal GÖKAY 'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım sırasında ilgi ve desteğini gördüğüm Demirtaş Taş Ocağı yetkililerine ve İnşaat Müh. Kadir ÖZDİKMEN'e, Bekir BAKIR'a Ersin BOZKURT'a ve Demirtaş Taş Ocağında çalışanlardan yardımını esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	III
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİL LİSTESİ	X
TABLO LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. Ocağın Mevkii ve Kireçtaşının Özellikleri	2
2.1. Ocağın Tarihçesi ve Mevkii.....	2
2.2. Kireçtaşının Tarihçesi	4
2.3. Açık İşletmecilikle İlgili Temel Kavramlar ve Terimler.....	4
2.4. Kırmataş Malzemesinin Genel Özellikleri	6
3. Kırmataş Üretimi	7
3.1. Patlayıcı Madde Türleri	7
3.1.1. Nitrogliserin Esaslı Patlayıcı Maddeler.....	7
3.1.2. Amonyum Nitrat Esaslı Patlayıcı Maddeler.....	8
3.2. ANFO'nun infilak özelliklerini etkileyen etmenler.....	8
3.2.1. Mazot Yüzdesi.....	8
3.2.2. Amonyum Nitratın Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	8
3.2.3. Patlama Hızı	9
3.2.4. Yoğunluk	9
3.2.5. Yemleme.....	9
3.2.6. Suyu Dayanaklılık	9
3.2.7. Slurry	10
3.3. Patlatılacak Ortama Uygun Patlayıcı Madde Seçimi	10
3.4. Patlatmaların Yol Açtığı Çevre Sorunlarının Araştırılması	11
3.4.1. Taş Savrulması	11
3.4.2. Hava Şoku	12
3.4.3. Toz Emisyonu.....	12
3.4.4. Yer Sarsıntısı	12
3.5. Patlama Kaynaklı Yer Sarsıntılarının Özellikleri	13
3.6. Kayaların Patlatılabilirlikleri ve Delinebilirlikleri Üzerine Bir Çalışma.....	13
3.6.1. Kaya Türü.....	13
3.6.2. Doğal Süreksizlikler	14
3.7. Ocakta Yapılan Patlatma Şekli	14
3.8. Ocakta Kullanılan Kırıcı Makineler	16

3.9. Taşocağı Üretim Planı.....	19
3.10. Makine ve Ekipman seçimi. Kaya Parçalanmasının Kuralları ...	20
3.10.1. Kayaç Parçalanmasının Kuralları.....	20
3.11. Bant Taşımacılığı.....	20
4. Labaratuarda Yapılacak Deneylerde İzlenecek Yöntemler.....	22
4.1. Rutubet ve Kirlilik Deneyi	22
4.1.1 Tane Şeklinin Tayini – Şekil İndisi.....	22
4.1.2. Agregada Tane Yoğunluğu ve Su Emme Oranı Tayini Deneyi	24
4.1.3. Agregalarda Elek Analizi Deneyi.....	25
4.1.3.1. Yıkama	25
4.1.3.2. Eleme.....	26
4.1.3.3. Hesaplama ve Sonuçların Gösterilmesi	27
4.1.3.4. Sonuçların Kabul Edilirliği	27
4.1.3.5. Deney Raporu Mecburi Veriler	27
4.1.3.6. Diğer Veriler	27
4.1.4. Agregalarda Birim Ağırlık Tayini Deney Talimatı Prensibi ..	28
4.1.5. Gevşek Yığın Yoğunluğu Tayini	28
4.1.6. Gevşek Yığın Yoğunluğu Ölçü Kaplarının Hacim Tesbitleri	28
5. Ocakta Üretilen Malzeme Çeşitleri ve Kullanım Alanları.....	30
5.1. 0 – 5mm’lik kumun kullanım alanları.....	30
5.2 5 – 13 mm Agreganın Kullanım Alanları.....	31
5.3. 13 - 19 mm Agreganın Kullanım Alanları	31
5.4. 19 – 25 mm agreganın kullanım alanları.....	32
5.5. 25 – 38 mm Agreganın Kullanım Alanları.....	32
5. 6. Pasa (Bypass).....	33
5. 7. Filler (0-13, 0-25, 0-38) Kullanım Alanları	34
5. 7.1. 0-13 mm Filler	34
5. 7.2. 0 - 25 mm Filler	35
5. 7.3. 0 – 38 mm filler.....	35
5. 7.4. Temel Taşı.....	36
5.8. Parke Taşı ve Kullanım Alanları	36
5.8.1. Tesisin Tanıtımı.....	36
5.8.2. Parke Taşı Kullanımının Avantajları.....	37
5.8.3. Parke Taşı Ürününün Özellikleri.....	37
5.8.4. Kullanım Alanları.....	38
5.8.5. Alt Tabaka:	38
5.8.6. Üst Tabaka:.....	38
5.8.7. Parke Taşı Üretimi.....	39
5.9. Bordür Taşı.....	40

6. Deneysel Bulgular	41
6.1. Haftalık pasa-agrega ölçümü sonuçları	41
5.2. Patlatma Sonrası Yapılan (Kırma Yapılmadan) Pasa Belirleme Deneyi	66
7.Sonuç	67
KAYNAKLAR	68

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Ocağın Üst Kademesi.....	3
Şekil 2.2: Ocağın Aat Kademesi	3
Şekil 2.3: Ocağın Çalışma Şekli.....	5
Şekil 3.1: Rockun Çalışma Şekli.....	3
Şekil 3.2: Rockun Deldiği Delik	3
Şekil 3.3: Primer Darbeli Kırıcı - PDK	17
Şekil 3.4: Kırıcı Bıçakları.....	18
Şekil 3.5: EP. Serisi Elek.....	19
Şekil 3.6: Kırıcı Makineler	19
Şekil 5.1: 0-5 mm 'lik Kum Yığıını	30
Şekil 5.2: 5-13 mm 'lik Agregaya Yığıını.....	31
Şekil 5.3: 13-19 mm 'lik Agregaya Yığıını.....	32
Şekil 5.4: 19-25 mm 'lik Agregaya Yığıını.....	32
Şekil 5.5: 25-38 mm 'lik Agregaya Yığıını.....	33
Şekil 5.6: Bypass Yığıını	33
Şekil 5.7: 0-13 mm 'lik Filler Yığıını.....	34
Şekil 5.8: 0-25 mm 'lik Filler Yığıını.....	35
Şekil 5.9: 0-38 mm 'lik Filler yığıını.....	35
Şekil 5.10: Temel Taşı.....	36
Şekil 5.11: Parke Taşı.....	39
Şekil 5.12: Parke Taşı Kullanım Şekli	40
Şekil 5.13: Bordür Taşı	40

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1.Sahanın koordinatları	2
Tablo 4.1: Deney numunesi kısmını kütlesi	23
Tablo 4.2: İnce agrega için kurutulmuş deney numunesi miktarı (gr)	25
Tablo 4.3: Birim ağırlık deneylerinde kullanılacak ölçü kabı boyutları;	28
Tablo 6.1: 07.05.2008 – 23.07.2008 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.	62
Tablo 6.2: 30.07.2008 – 22.10.2008 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.	63
Tablo 6.3: 29.10.2008 – 14.01.2009 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.	64
Tablo 6.4: 21.01.2009 – 11.02.2009 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.	65

1. GİRİŞ

İnsanlar, taşlardan: bina, set, köprü, saray, sur, kale, yol yaparak istifade etmişlerdir. Yaşayışlarına ve kurdukları medeniyetlere göre taşlar değişik şekillerde kullanılmıştır. Yapılan kazılardan ortaya çıkarılan eserler bunları göstermektedir. İlk insan ve ilk peygamber Hazret-i Âdem yaratıldığı zaman, dünyada toprağın yanında taş da vardı. İnsanlık tarihinde taşı bina yapımında kullanan ilk insan Hazret-i Adem'dir. Çamur ve taştan ev yapmıştır.

Selçuklu ve Osmanlı zamanında yapılan cami ve medreseler, köprüler, saraylar, kütüphaneler vs. hepsi taşların işlenerek ve yontularak kullanılmasıyla oluşmuştur. Bu şekilde Türk sanat ve zevkini dünyaya tanıtmışlardır. Edirne'de Selimiye, İstanbul'da Süleymaniye Camileri, Doğubayazıt'ta İshak Paşa Sarayı gibi eserler bunlardan bazılarıdır ve Türk mimari yapısının en önemli eserlerindedir.

Taş ocağı: Çeşitli yerlerde kullanılmak üzere toprağın üstünden veya altından taş çıkarılan yerlere "taş ocağı" ismi verilmektedir. İlk kuruluş zamanlarında taş ocaklarında insan gücü çok önemliydi. Bugün ise elektrik gücünden ve bazı patlayıcı maddelerden faydalanılarak taş ocaklarında çalışma kolaylaşmış ve verim artmıştır bunlar: tortul, püskürük, metamorfik diye üç kısma ayrılmaktadır.

2. Ocağın Mevkii ve Kireçtaşının Özellikleri

2.1. Ocağın Tarihçesi ve Mevkii

Ocak mevki, Denizli İli, Çivril İlçesi, Koçak Köyü, İğdir Tepesine bağlı olan, Demirtaş Taşocağı ve Kırma–Eleme tesisinin bulunduğu mevkidir. Ocağın kuruluş tarihi ise 16.08.2006'dır. Ocağın işletme ruhsatı 16.08.2016 tarihine kadardır. Bu ocakta kullanılan kayaç türü kireç taşıdır. Kireç taşı ruhsat bakımından 2. guruba dahildir. Bu guruba dahil olan mineraller (kalker, kireç taşı, dolomit, mermer v.s.)dır. Bu ocağın kurulma amacının en önemli özelliklerinden biri (0 – 5) boyutunda toz malzemesi üretmek. Bu tozu üretmekte maksat: Demirtaş A.Ş.in mevcut olan hazır beton santralinde sıva kumu yerine kullanmaktır. Bunun dışında birçok alanda da kullanılmaktadır. Ocağın alanı 62,5 hektardır. Ocakta kalker taşı üretilmektedir. Ocak iki kademedен oluşmaktadır. Birinci kademenin yüksekliği 12,5 m genişliği ise 50 m'dir. İkinci kademenin yüksekliği 9 m, genişliği ise 20 m'dir. Ocakla tesis arasındaki mesafe 300 m, tesisle büro arası mesafe ise 500 m'dir.

Taş Ocağının 1:25 000'lik topoğrafik haritada (pafta no123b4): ruhsat koordinatları Tablo 2.1 de verilmiştir.

Tablo 2.1 Sahanın koordinatları

p.no	s.no	y	x
1	1	741244	4247881
1	2	741450	4247870
1	3	741565	4247659
1	4	741722	4247595
1	5	741627	4247500
1	6	741400	4247500
1	7	741346	4247549

p.no – pafta numarası.

s.no – sıra numarası.

x,y – koordinatlar.

2.1.1 Ocağın Durumu

Ocaktaki üst tabakanın (toprak) oldukça çalışma sistemine elverişli olması kırma zamanı oluşan pasanın düşük olmasını sağlamaktadır. Tabakanın üst tarafındaki toprak hemen-hemen yok sayılacak kadar az miktarda görülmektedir. Ocakta görülen yer-yer renk değişikliği ise suyun kayada olan çatlaklardan alt tabakaya sızarak örtü tabakasında mevcut olan toprak parçacıklarını beraberinde taşınması sonucu oluşmuştur. Eğer ocakta bu durum aşırı derecede olursa pasa oranını artırır ve çalışma zamanı verimi düşürebilir. Aşağıda ocağın şekli gösterilmiştir. Şekilde ocağın örtü tabakasındaki toprağın az ve yer-yer renklenmelerin olduğu net olarak görülmektedir.



Şekil 2.1: Ocağın Üst Kademesi



Şekil 2.2: Ocağın Alt Kademesi

2.2. Kireçtaşının Tarihçesi

Bağlayıcı maddelerden olan ve en eski dönemlerden itibaren kullanıldığı bilinen malzeme kireçtir. Eski Babil, Mısır, Finike, Hitit ve Persler tarafından hava kireci yapıda bağlayıcı madde olarak kullanılmıştır. Romalılar devrinde su kireci bulunmuş ve su içerisindeki inşaatlarda kullanılmıştır. Bizans döneminde ise kireç, sıva-fresk tekniği adı altında uygulanmıştır. Orta çağda kireç sanayisinde fazla bir ilerleme olmamıştır. IX ve XII yüzyıllarda puzolan bile Avrupa'da kaybolmuştur. Smeathon (İngiliz) 1756 yılında deniz feneri yaparken killi bir kireci pişirerek su kireci ve hidrolik bağlayıcı fikri üzerinde önemli adımlar atmıştır.

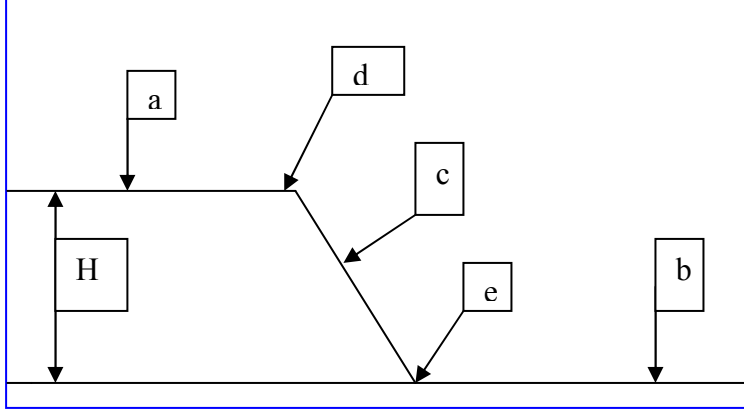
Kireç, kireç taşının çeşitli derecelerde (850°C - 1450°C) pişirilmesi sonucu elde edilen suyla karıştırıldığında, kireç tipine göre havada veya suda katılma özelliği gösteren beyaz renkli, inorganik esaslı bağlayıcı madde türüdür.

Kireçtaşı pişirilirken sıcaklık 1000°C'yi geçmezse elde edilen kirece çalı kireci adı verilir. Su ile işlem görünce çabuk söner çünkü bu tip kireçler gevşek ve gözeneklidir. Eğer kireçtaşı uzun zaman 1400°C civarında pişirilirse kömür kireci elde edilir. Bu nedenle; halk arasında çalı kireci, kömür kirecine nazaran daha çok tercih edilir. Kömür kireçleri geç söndüğü ve dağılmadığı için ulaşım yolu uzun olan işyerleri için daha kullanışlıdır.

2.3. Açık İşletmecilikle İlgili Temel Kavramlar ve Terimler

Açık işletmelerde en önemli fiziksel kavramlardan biri basamak yada kademe olarak tanımlanan şekillerdir. Cevher ya da örtü malzemesi bu basamaklar üzerinde sürekli kademe şeklinde kazılarak alınmaktadır. Bir üretim basamağı; yüksekliği ve eğim açısı ile tanımlanır. Bu değişkenler kullanılan makineye, kayaç yapısına ve üretim koşullarına göre belirlenir. Basamak yüksekliği ile kazı-yükleme makinesinin boyutları arasında yapılacak doğru tasarım makinenin verimlilik, emniyet ve ekonomik bakımdan en uygun şartlarda çalışmasını sağlar. Aşağıda ocağın çalışma şeması Şekil-2.3'de gösterilmiştir.

Şekil 2.3: Ocağın Çalışma Şekli:



a üst kademe(tavan)

b alt kademe (basamak tabanı)

c ayna (basamak yüzeyi)

d basamak aynasının tepesi

e ayna topuğu

α basamak açısı

H basamak yüksekliği

Ayrışmış kayalarda basamak yüksekliği ekskavatörün kazı yüksekliği kadar, sert kayalarda ise bu oran 1,5 katına kadar yükseltilebilir. Ekskavatör ile yapılan çalışmalarda basamak yüksekliği genel olarak, örtü kazı işlerinde 10 - 15 m, cevher kazısında 8 - 12 m arasında tutulmaktadır

Basamak: Basamak aynasından pasa malzemesinin yada cevherin kazılma işleminin yapılabilmesi için raf şeklinde oluşturulmuş tek bir kademeye denir.

Basamak açısı: Basamak aynasının tepe noktası ile topuk noktasını birleştiren çizginin yatayla yapmış olduğu açığa denir. (**α**)

Basamak yüksekliği: Basamak aynasının en üst noktası ile en alt noktası arasındaki dik mesafeye denir. (**H**)

Açık ocak madenciliği: Açık döküm madenciliği, sıyırma madenciliği, bir madenin yüzeye açık olarak çalışılması yada kazılması.

Ekskavatör: Kazıcı kovanın bağlı olduğu kolun (boom) vinç gibi askılı olarak hareket etmesiyle kazı ve yükleme yapabilen bir makinedir.

Kepece: Bir kazı makinesinin koluna ya da bomuna rijit olarak bağlı kovadır. Aynı zamanda makinenin kendisi de bu şekilde adlandırılmaktadır.

2.4. Kırmataş Malzemesinin Genel Özellikleri

Bileşiminde %90'dan fazla kalsiyum karbonat (CaCO₃) bulunan kayalara kireçtaşları denir. Bunların sedimentasyon havzasında normal çökme yoluyla oluşan orta kimyasal ve aynı sedimentasyon havzasında bulunan ve kısmen parçalanıp taşınmış allokimyasal bileşenlerin oluşturduğu başlıca iki bileşenleri vardır. Orta kimyasal bileşenler çapı 1-4 mikro olan mikrokristalli kalsit çamurunun oluşturduğu mikrit ve tane boyutu 10 mikrondan daha büyük olan saydam kalsit çimentodan oluşan spalerittir. Allokimyasal bileşenler: intraklast (karbonat parça ve kırıntıları), fosil, oolitlerden oluşur. Kireçtaşı, bileşenlere bağlayıcının cinsine göre adlandırılırlar.

Ocaktaki kireçtaşının yoğunluğu 2,3 kg /m³ ve taşlar çok yumuşaktır. Rengi siyah ve sarı renktedir, oluşumu ise tabaka şeklindedir. Sarı rengiyle adete bej mermerini andırmaktadır. Kirecin oldukça geniş kullanım alanları vardır. Kullanım alanları sürekli artıyor ve kireç kullanımıyla yıldan yıla çeşitlilik gösteriyor. Örneğin; kimyasal endüstride %10 oranında da ziraatta kullanılıyor. 1900-1910 yılları arasında kireç binalarda %80, 1980'lerde yapılarda %3, kimyasal endüstride %84, otoyollarda %6, refrakter endüstrisinde %6, ziraatta ise %1 oranında kullanılmaktaydı; fakat ocakta üretilen kireç taşı birçok amaçla kullanılmaktadır. En önemli kullanım alanı ise hazır betonda tarla kumu yerine kullanılmasıdır. Hazır beton da kullanılan kireç taşı, tozunun boyutu 0-5mm'dir. Bunların dışında: asfalt yapımında, dolgu malzemesi ve binalarda sıva kumu olarak kullanılmaktadır.

3. Kırmataş Üretimi

3.1. Patlayıcı Madde Türleri

Patlayıcı maddeler iki ana grup altında sınıflandırılabilir. Ticari amaçlı (endüstriyel) ve askeri amaçlı patlayıcı maddeler. Kaya parçalamada ticari amaçlı patlayıcı maddeler kullanılır.

Ticari amaçlı patlayıcı maddeler:

1. Nitrogliserin esaslı patlayıcı maddeler.
2. Amonyum nitrat esaslı patlayıcı maddeler.
3. Suyu dayanıklı patlayıcı, emülsiyon ve emülsiyon –ANFO karışımları

Askeri amaçlı patlayıcı maddelere örnek olarak TNT, PETN, RDX vb. verilebilir. Bunlar ağırlıklı olarak savunma sanayisinde kullanılır. Ancak bazı ticari patlayıcı maddelerin gücünü ve duyarlılığını artırmak için, çok küçük miktarda bu patlayıcı maddelere ilave edilebilir. Askeri amaçlı bazı patlayıcı maddeler örneğin PETN ve RDX kapsül imalatında da kullanılmaktadır.

3.1.1. Nitrogliserin Esaslı Patlayıcı Maddeler

Yurdumuzda tek nitrogliserin esaslı patlayıcı madde üreticisi olan MKE BARUTSAN AŞ'nin ürettiği tüm dinamitler nitrogliserin esaslıdır. İçlerinde değişik oranlarda nitroselüloz, nitroglükol, dinitrotoluen vb. bulunur. Özellikle yer altı patlatmalarında dinamit seçiminde patlatılan kayanın yoğunluğu, sertliği, kırılabilirliği, vb. istenen parçalanma seviyesi; deliklerin kuru ve sulu olması, havalandırma olanakları, yanabilecek gazların ve tozların durumu göz önünde bulundurulmalıdır.

Grizu Güvenli Dinamit: özellikle yer altı kömür madenlerinde kullanılmak üzere geliştirilen metan hava karışımı veya kömür tozunun ateşlenmesini engelleyen bir patlayıcı maddedir.

Sismik Dinamit: sismik araştırmalarda, sualtı patlatmalarında, petrol ve doğalgaz çalışmalarında kullanılır. Elbar-1 Dinamit ise tünel ve çevre deliklerin

patlatılmasında, hem yer altı hem de yerüstü son-kesme ve ön-kesme uygulamalarında kullanılan bir dinamittir. Jelatinit ve GOM II A1 Dinamitlerde yer altı patlamalarında yüksek dayanımlı masif kayaların patlatılmasında ve açık ocak patlatmalarında yemleyici olarak kullanılır.

3.1.2. Amonyum Nitrat Esaslı Patlayıcı Maddeler

Amonyum Nitrat, genellikle bütün ticari patlayıcı maddelerin ham ana maddelerinden birisidir. Gözenekli pril amonyum nitrat genellikle mazot ile karıştırılıp ANFO hazırlanmasında kullanılmaktadır. 1950'li yıllarda kullanılmaya başlanan ANFO açık kömür ocaklarında, metal madenlerinde, taş ocaklarında ve inşaat sektörlerinde geniş olarak kullanılmaya başlamıştır. ANFO'nun en önemli sakıncası ise suya dayanıklı bir patlayıcı madde olmamasıdır. En yaygın olarak kullanılan ANFO ürünü oksijen dengeli, serbest akabilen, ağırlıkça % 94,3 gözenekli AN tanecikleri ve % 5,7 mazottan üretilendir.

3.2. ANFO'nun infilak özelliklerini etkileyen etmenler.

3.2.1. Mazot Yüzdesi

ANFO hazırlanırken karışımdaki mazot yüzdesi infilak sonucu açığa çıkan enerjinin belirlenmesinde hayati önem taşımaktadır. Mazotun ağırlıkça % 5.7 olduğu karışımlarda ANFO en yüksek teorik enerjiye ve infilak hızına ulaşır. % 5.7'den düşük olduğunda ise ANFO'nun enerjisi ve infilak hızı düşmekte ve karışımdaki oksijenden daha fazla oksijene ihtiyaç duyulmaktadır. Düşük yüzdeli ANFO, patlama esnasında portakal rengi ve kahverengi dumanlar oluşturur.

3.2.2. Amonyum Nitratın Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

AN'in nitrojen yüzdesi, tane boyutu, gözenekliliği ve yoğunluğu ANFO'nun infilakını etkileyen önemli değişkenlerdir. AN'nin nitrojen yüzdesi arttıkça infilak özelliği de artmaktadır. %33'den fazla nitrojen yüzdesine sahip AN'ların kullanımı ile patlatmalardan etkin verim elde edilir. Yüksek gözenekliliğe sahip AN'in mazot emme yüzdesi % 6-12 arasındadır. Gözenekli AN'in yoğunluğu 0.67-0.80 g/cm³ arasında değişir. AN'in kristal yapısı (-18 ve +32 °C).de değişmektedir.

3.2.3. Patlama Hızı

ANFO'nun infilak hızını (VOD) etkileyen en önemli değişkenlerden ikisi delik çapı ve ortam katılığıdır. Çoğu ANFO 100 mm'in altında infilak etmemektedir. Ancak bu değer çok sert kaya ortamlarında 25 mm'ye kadar düşmektedir. Ortam kalınlığına bağlı olarak bu çap 25- 102 mm arasında değişmektedir. Delik çapı küçüldükçe infilak gücünde düşen ANFO'nun, infilak basıncı ve parçalama verimi de düşer. Hatta bazı durumlarda küçük çaplı deliklerdeki ANFO hiç patlamayabilir veya ateşlense bile infilak yarım kalabilir.

3.2.4. Yoğunluk

ANFO'nun dökme yoğunluğu AN'in yoğunluğuna ve tane boyutuna bağlıdır. Çoğu ANFO'nun dökme yoğunluğu 0.75-0.85 g/cm³ arasında değişmektedir. ANFO'nun en yüksek yoğunluğu 1,1 g/cm³'tür. 1,2 g/cm³'ten daha yüksek yoğunlukta ANFO'nun duyarlılığı çabuk düşer.

3.2.5. Yemleme

Kendisi doğrudan kapsülle patlatılmayacak kadar düşük duyarlıluğa sahip olan ANFO'yu patlatmak için kullanılan ve içine kapsül koyulan dinamit veya eşdeğeri patlayıcılara yem veya bomba adı verilir.

3.2.6. Suya Dayanaklılık

Sulu deliklerde ANFO doğrudan şarj edilmemelidir. Su, AN'yi çözer ve ANFO'yu duyarsızlaştırır. Nemli veya az sulu deliklerde ANFO en kısa zamanda doldurulup ateşlenmelidir veya plastik hortum veya kartuşlar içinde kullanılmalıdır. Su çok ise pompalama sonrası yine de ANFO kullanılabilir. Su miktarı ve basıncı çok olduğunda, fiyatı yüksek de olsa suya dayanıklı harç patlayıcıların kullanılması daha uygundur.

3.2.7. Suya Dayanıklı Patlayıcı

Çok verimli ve güvenli bir patlayıcı olan ANFO'nun tek zayıf noktasının suya karşı olan dirençsizliği herkesçe bilinmektedir. Gerçekte her zaman doğa ile mücadele halinde olan patlatma mühendisi ise sulu delik problemi ile çok sık karşılaşmaktadır. İşte böylesine bir gereksinimden doğan araştırmalar sonucu temel maddesi yine AN olan slurry (harç) patlayıcılar gündeme gelmiştir. Slurry, patlayıcılarının çok iyi suya dayanıklılığı, yüksek yoğunluğu, iyi oksijen dengesi ve kaya ile sıkı teması vardır. Yoğunluğu 1,1-1,3 g/cm³, infilak hızı çapa bağlı olarak 4115-6096 m/s, infilak basıncı 5-10 GPA arasında değişmektedir.

3.3. Patlatılacak Ortama Uygun Patlayıcı Madde Seçimi

Patlayıcı madde kullanarak ticari amaçla kaya parçalama işlemine patlatma adı verilir. Patlatma ile kaya parçalamada başlıca iki farklı kırılma mekanizması vardır.

1. Patlayıcı madde infilak (şok enerjisi) kuvvetiyle kaya kütlelerinde oluşturulan basınç dalgaları ve infilak ürünü olan gazların meydana getirdiği delik içi basınç (itme enerjisi)
2. Patlayıcı / kaya etkileşim modeli patlayıcı seçiminde ve patlayıcıların kaya parçalanmada performanslarının belirlenmesinde iyi bir yaklaşım sunar.

Patlayıcı madde, patlatma tasarımında değiştirilebilen en önemli parametrelerden biridir. Patlayıcı madde seçiminde şu faktörler dikkate alınır: delik çapı, kaya özellikleri, patlayıcı madde özellikleri, patlayıcı - kaya etkileşimi, duman, emniyet, patlatılan ortamın gazlı olup olmaması ve iyi depolamadır. Patlayıcı madde karşılaştırılması sadece satın alma fiyatına göre yapılmamalıdır. Gerçek karşılaştırmayı patlayıcı maddenin ocaktaki verimine, elde edilen patlatma sonuçlarına (parçalanma, yığın geometrisi, geri çatlak oluşumu ve fazla kırılma, vb.) ve patlatma sonrası madencilik işlemlerine (yükleme, taşıma, kırma, öğütme, vb.) göre yapmak gerekir. Diğer önemli konu da: deliklerde su bulunması durumuna göre patlayıcı madde seçimini yapılmasıdır. Böyle durumlarda ANFO doğru teknikler ile kullanılmalı veya doğrudan suya dayanıklı patlayıcı maddeler (slurry, emülsiyon) kullanılmalıdır. (Bilgin & Esen, 1998; Erkoç, 1993).

3.4. Patlatmaların Yol Açtığı Çevre Sorunlarının Araştırılması

İnsanlık tarihi incelendiğinde, barutun icadından itibaren patlayıcı madde olarak kullanıldığını görebiliriz. İnsanlar patlayıcı maddeler ilk bulunuşundan itibaren onların gücünü kontrol altına almaya çabalamıştır. Son birkaç yüzyıldan buyana patlayıcı maddeler ağırlıklı olarak askeri amaçların dışında, kaya kütlelerini parçalamak amacı ile de kullanılmaktadır. Patlayıcı maddelerin, kaya yapılarını kırma amacı ile kullanımlarında çevreye verebilecekleri başlıca dört değişik olumsuzluk bulunmaktadır:

1. Taş savrulması
2. Hava şoku
3. Yer sarsıntısı
4. Toz emisyonu

3.4.1. Taş Savrulması

Patlayıcı maddelerin kaya kütesinin içinde iyi bir şekilde hapsedilmediği durumlarda reaksiyon sonucu oluşan yüksek basınçlı gaz ürünleri bulabildikleri çatlaklardan geçerek atmosfere boşalırlar. Çok yüksek hızda oluşan bu gaz boşalımı kaya kütesinde bir kısım yırtılmalara neden olur ve beraberinde kaya parçalarını da hareketlendirir. Böylece savrulan kaya parçacıkları çevresel tehlikelere yol açmaktadır.

Taş savrulmasını önleyebilmek için aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

1. Patlayıcı madde uygun çap ve delikler kullanılarak kaya yapısı içinde olabildiğince homojen dağıtılır ve hapsedilir.
2. Patlayıcının büyük miktarlarda odaklaştığı ve kaya yapısının kontrol edilmediği “galeri patlatması” uygulanmaz.
3. Patlama delikleri kullanıldığında uygun delik geometrisi hesaplanarak bulunur böylelikle deliklere uygun yük verilmiş olur.

4. En az delik ayna mesafesi boyunca sıkılama boyu bırakılır ve uygun bir malzeme kullanılarak ağız sıkılması yapılır.
5. Gecikmeli kapsüller kullanılır.

3.4.2. Hava Şoku

Taş savrulması bahsinde de değinildiği gibi önlemler alınmadığı durumlarda kaya çatlaklarından dış atmosfere hızla boşalan reaksiyon ürünü gazlar önemli düzeyde gürültü oluştururlar. Önlemler alınmadığı durumlarda gürültü düzeyi yüksek boyutlara ulaşarak hava şoku dalgalarına dönüşür. Zaman zaman hava şoku dalgaları şiddetli olmakta ve yapılarda hasara yol açabilmektedir. En belirginini ise yapıların camlarının kırılmasıdır. Şok dalgaları yüksek şiddetlerde bacalarda hasar ve duvarlarda sıva çatlakları da oluşturmaktadır. Hava şokunun yayılmasında sıcaklık, nem oranı, havanın bulutlu oluşu, rüzgâr yönü ve şiddeti gibi atmosferik koşullarda etkin rol oynamaktadır.

3.4.3. Toz Emisyonu

Patlama ile kayaların kırılması aşamasında, büyük miktarlarda kaya kütlesi harekete geçer. Söz konusu hareket sırasında, bir kısım iç öğütme oluşur. Bu nedenler ile belirli bir miktar toz emisyonu kaçınılmazdır. Ne var ki patlatma ile verilen toz emisyonu, konkasör tesisi, yollar sulanmadan yapılan kamyon nakliyesi gibi, diğer toz kaynaklarına kıyasla ihmale uğrayabilecek kadar az miktarlarda ve kısa sürede oluşmaktadır.

3.4.4. Yer Sarsıntısı

Patlama ile çevreye verilen olumsuzlukların en önemlisi yer sarsıntısıdır, çünkü gerek taş savrulması ve gerekse hava şoku, patlatma noktasına yakın bölgelerde etkin olabilirken, yer sarsıntısı çok uzaklarda da kendini hissettirmektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yapılan gözlemlerde sarsıntı nedeni ile yapılan şikayetler üç ana grupta toplanır.

1. Gerçek hasara bağlı Şikayetler
2. EndiŐe, korku ve bilgisizlikten kaynaklanan Şikayetler
3. ıkar sağlamaya yönelik, kötü niyetli Şikayetler

Dünya genelinde yapılan değerlendirmelerde: birinci grup Őikyetlerin azınlıkta kaldığı, ikinci ve üçüncü gruptaki Őikyetlerin çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

3.5. Patlama Kaynaklı Yer Sarsıntılarının zellikleri

Patlatma ile oluşan sarsıntılar taŐıdıkları enerji düzeyinde hasara neden olmaktadırlar. Sarsıntılarının enerji düzeyleri verilmiş parametrelerle ölçülmeye çalıŐılmaktadır: parçacık yer deđiŐ- tirmesi (mm), parçacık hızı (mm/s), parçacık ivmesi (mm/s^2) ve dalga frekansı (Hz). dır. Ocak patlatmalarından kaynaklanan yer sarsıntılarını kısa süreli ve düzensiz yer hareketleridir. Zemindeki bir parçacığın hareket hızına parçacık hızı denir. Parçacık hızı sıfırdan baŐlar, en yüksek değerine ulaşır ve gittikçe snmleŐir. Şu halde yer sarsıntısı incelemelerinde en önemli özelliklerinden biri en yüksek parçacık hızıdır çünkü en yüksek hız değerine ne kadar büyük ise bina da o denli yüksek Şiddette sarsılır.

Frekans (f) ise, zemindeki bir parçacığın 1 saniyede kaç kez (devir/saniye) sarsıldığını gösterir. Frekans Hertz (Hz) birimi ile ifade edilmektedir

3.6. Kayaların Patlatılabilirlikleri ve Delinebilirlikleri zerine Bir alıŐma

3.6.1. Kaya Türü

Farklı dayanımlardaki iki değerik kaya, patlayıcı maddeye ve patlama düzenine farklı tepkiler vererek değerik ölçülerde etkileneceklerinden, parçalanma iyi olmaz ve cevhere yan taş karıŐarak seyrelemeye neden olur. Tortul kaya kütlelerine istiflenmeyi göz önüne alarak mümkünse değerik kayalar farklı kademeler (basamaklar) halinde patlatılmalıdır.

3.6.2. Doğal Süreksizlikler

Doğadaki bütün kaya kütlelerinde küçük veya büyük ölçekli eklem ve diğer süreksizlik düzlemleri bulunduğundan kütlelerin davranışını ve patlatma sonuçlarını etkiler. Başlıca süreksizlikler tabakalanma düzlemleri, yapraklanma, foliasyon düzlemleri, eklem, kırık ve faylardır. Süreksizlikler açık, sıkı veya dolgulu olabilirler. Süreksizlikler şok dalgalarının kırılabileceği, yansıyabileceği veya sönmüleyebileceği zayıflık olduğu kadar patlayıcı maddelerin çıkardığı gaz ürünleri ve basıncın atmosfere kaçabileceği yollar olarak da bilinirler. Doğaldır ki bütün bunların sonucunda parçalanma ve gevşetme kötüleşir. Parçalanmış kütle hacminin en az olduğu hal ise süreksizliklerin aynaya dik olduğu durumdur. Bu durumda ayrıca parçalanmanın çok düzensiz olduğu ve çok sayıda patar (iri parça) çıktığı da belirlenmiştir.

3.7. Ocakta Yapılan Patlatma Şekli

Ocaklarda patlatma genelde iki şekilde yapılır;

1. Galeri açılarak patlatma usulü
2. Rock'la delikler delinerek patlatma usulü

Genelde galeri usulü pek tercih edilmez çünkü galeri usulü ile patlatma tehlikeli olduğundan dolayı yasaktır. Diğer taş ocaklarında olduğu gibi Demirtaş Taşocağında da Rock sistemiyle delikler delinerek patlatma yapılmaktadır. Rock, arkasında bir kompresör ve bu kompresöre bağlı paletli makinedir. Paletli makinenin üzerinde delik delme işlemini yapan motor, motora bağlı matkap, birde su deposu vardır. Matkabın boyu 3.75 cm, matkabın çapı 89 mm'dir. Matkaplar birbirine bağlanacak şekilde olup başları burguludur. Matkabın içi delikli olup bu delikten kuyunun içine tozu önlemek için su fişkırtılır. Tozu önledikten sonra delikten gelen basınçlı hava delik içindeki kaya parçacıklarını dışarı fırlatarak deliğin içini temizler. Bu normal Rock olarak bilinmektedir. Birde tam Rock vardır. Bunların diğer Rocktan tek farkı her şey tek bir paletli makine üzerinde yerleşmiş olmasıdır. Aynı zamanda bu makineler delme işlemi yaparken meydana gelen tozu dışarı savurmaz hortum vasıtasıyla bir arada biriktirir. Ocakta delinen deliklerin boyu 3 – 12,5 m'e



Şekil 3.1: Rockun Çalışma Şekli



Şekil 3.2: Rockun Deldiği Delik Çapı 89 mm 'dir

arasında değişken olup, delik arası mesafe 2 m'dir. Yukarıda (Şekil 3.1 ve 3.2), Rockun çalışma şekli ve deldiği delik gösterilmiştir.

Ocakta patlayıcı olarak ANFO kullanılır. Her deliğın 2/3'ü ANFO'yla doldurulur bir kapsül ve duruma göre de dinamit yerleştirilir. Patlatma yapılırken kablo bağlantısı iki şekilde olur.

1. Paralel

2. Seri

Seri bağlantılı işleme 55 adet deliğe kadar patlatma işlemi gerçekleştirilir. Rock'un açtığı delik sayısı 55'ten fazla olduğu durumlarda ise paralel bağlantı sisteminden yararlanılarak daha başarılı bir sonucun ortaya çıktığı görülür. Ateşleme

işlemi manyeto yardımıyla yapılmaktadır. Patlama sırasında toz oluşacak ve patlama anında ortaya çıkacak hava kirliliği UVS (Uzun Vadeli Sinir) ve KVS (Kısa Vadeli Sinir) değerlerinin üzerinde olacaktır ancak patlama işlemi anlık olduğundan (Patlama esnasında oluşacak toz sürekli değildir.) meydana gelebilecek tozların büyük kısmı kısa sürede çökecektir.

Projede basamaklı açık işletme yöntemi uygulanır. Basamak hazırlık çalışmalarının tamamlanmasının ardından patlatma işlemi gerçekleştirilir, patlama ile çıkarılan malzeme ekskavatör yardımıyla kamyonlara yüklenerek ocak alanına yaklaşık 300 m mesafede yer alan konkasör tesisine sevk edilir. Boyutlandırma işlemi sonrasında malzeme yine kamyonlar aracılığı ile kullanılacağı şantiye alanına götürülecektir.

Faaliyet alanında basamaklar oluşturularak ilerlenir. Faaliyet alanında oluşturulan basamakların genişliği 20 – 50 m, yüksekliği 12.5 m olur ve kot farkı da göz önüne alınarak faaliyet alanında 3 basamak oluşturulması planlanır. Malzeme, açık işletme yöntemi ile basamak patlatması uygulanarak elde edilir. Uygun parçalama için delikler parçalı (dip ve kolon) şarj uygulanarak ön – sıra delikler geriye doğru gecikmeli olarak patlatılır. Patlatma çalışmalarının yapılabilmesi için gerekli olan patlayıcı maddenin ruhsatı üretim çalışmalarına başlamadan önce alınmalı ve patlatmalar ehliyetli kişilerce ve gerekli emniyet tedbirleri alındıktan sonra teknik nezaretçi denetiminde yapılmalıdır. Patlatma işleminde ANFO olarak adlandırılan Amonyum Nitrat ve Motorin karışımından oluşan madde kullanılır. Bu patlayıcı, jelatinit tipi dinamit ve milisaniye gecikmeli kapsüller yardımıyla patlatılır.

3.8. Ocakta Kullanılan Kırıcı Makineler

Ocakta kullanılan kırıcı makineler PDK (Primer Darbeli Kırıcı) makinelerdir. PDK makinesinin içinde aşınmaya dayanıklı çelikten yapılmış astar vardır. PDK' da dört adet kırıcı rolünü oynayan bıçaklar mevcuttur. Bu bıçakların ağırlığı 250 kg olup, her iki tarafı da kullanılmaktadır. Makine orta kısmından hidrolik yardımıyla her iki tarafa açılmaktadır, aynı zamanda hidrolikler yardımıyla bıçakla astar arası genişletilir veya kısıla bilmektedir. Aşağıda da görüldüğü gibi PDK'nın malzeme

giriş kısmı 1x1m'dir. Uygulamada primer ve sekonder kademelerde kullanılmakta; özellikle primer uygulamalarda çeneli kırıcılara göre ürettiği ince malzeme oranının yüksekliği dolayısıyla, sekonder kademe kırım yükünü azaltmakta, bazı uygulamalarda gerek bile kalmamaktadır.

Aşağıda (Şekil 3.3 ve 3.4) ocaktan gelen malzemeyi kırmak için kullanılan makine ve bıçakları gösterilmiştir.



Şekil 3.3: Primer Darbeli Kırıcı - PDK

Primer tip rotorlara aynı zamanda aşındırıcı tip de malzeme kırmak için, yüksek krom alaşımlı çekiç de takılabilmektedir. Çekiçlerin rotora yaslandığı yüzeylerin tam temas sağlaması için taşlanmakta, kamalı sıkma sistemiyle sıkıca rotora bağlanmaktadır. Bu işlem, çekicinin kırılma riskini minimize ederek, daha sert malzemedan imal edilmelerine olanak sağlamaktadır. Rotorun malzemeyi fırlattığı karşı yüzeylerdeki zırhlar, gövde ve kırma perde yüzeylerine kamalı geçmelerle monte edilmekte, bu da zırhın tamamına yakınının kullanımına imkan tanımakla birlikte sök-tak operasyonunun çok kısa sürede tamamlanmasını sağlamaktadır.



Şekil 3.4: Kırıcı Bıçakları

Bu makineler malzemeyi toz haline getirmez sadece malzemeyi parçalama rolü oynarlar. Bunlarda astarla bıçak arasındaki mesafe 5 cm'den küçük olmaz çünkü aradaki mesafe 5cm'den az olursa motorda zorlanma meydana gelir ve buda makinenin sağ tarafında bulunan yani bıçakları çevirmeye yarayan kayışları koparır. Makinede kasnağı çeviren kayış sayısı 8'dir ve genelde 22 x 6500 mm boyundaki kayışlar kullanılmaktadır. Malzeme PDK' da kırıldıktan sonra 4 m'lik banda dökülür ve bu bant yardımıyla malzeme ana banda aktarılır. Ana banttın malzeme eleye aktarılır. Elek boyu 2000 x 6000 mm olup 3 kattan ibarettir. Elek titreşimli olarak çalışmaktadır. Elekten elenen malzeme oluklar yardımıyla silolara dökülür ve buradan da kamyonlar vasıtasıyla gideceği yere gönderilir. Elekten elenmeyen yani üst kısmında olan iri boyutlu malzemeler geri dönüş bandına oluk yardımıyla dökülür ve buradan da tersiyer makinesine aktarılır. Bu makinenin görevi ise malzemeyi toz (kum) haline getirmektir.

Tersiyer: makinesi de PDK' ya benzemektedir; tek farkı ise bunlarda bıçak sayısı 8 olmasındadır. Bıçakların ağırlığı 150 kg olup bunlarda kullanılan kayış sayısı 6'dır ve 22 x 6000 mm boyundaki kayışlar kullanılmaktadır. Bu makinelerde astarla bıçak arasındaki mesafe 1,5 cm'e kadar yaklaştırılabilir bilmektedir yani bıçakla astar arası malzemenin durumuna göre ayarlanmaktadır. Tersiyerde toz haline gelen malzeme 8 m'lik banda dökülür ve bu bant malzemeyi yeniden ana banda aktarır, malzeme ana bant yardımıyla yeniden eleye aktarılarak elenir. Aşağıda (Foto 7 ve 8), ocakta malzemeyi elemek için kullanılan elek ve makineler gösterilmiştir.



Şekil 3.5: EP. Serisi Elek



Şekil 3.6: Kırıcı Makineler

3.9. Taşocağı Üretim Planı

Yıllık Üretim Miktarı: $135656 \text{ m}^3/\text{yıl} \times 2.3 \text{ ton} / \text{m}^3 = 312.008 \text{ ton/yıl}$

Aylık Üretim Miktarı: $135656 \text{ m}^3/\text{yıl} / 8 \text{ ay/yıl} = 16957 \text{ m}^3/\text{ay} = 39000 \text{ ton/ay}$

Günlük Üretim Miktarı: $16957 \text{ m}^3/\text{ay} / 26 \text{ gün/ay} = 652.2 \text{ m}^3/\text{gün} \approx 1500 \text{ ton/gün}$

Saatlik Üretim Miktarı: $652,2 \text{ m}^3/\text{gün} / 10 \text{ saat /gün} = 65.22 \text{ m}^3/\text{saat} \approx 150 \text{ ton/saat}$

(**Malzemenin Özgül Ağırlığı: 2,3 ton/m³**)

3.10. Makine ve Ekipman Seçimi. Kaya Parçalanmasının Kuralları

Açık işletmelerde yapılacak örtü kazı ve üretim çalışmalarının tasarımda programlandığı gibi yürütülebilmesi için, kullanılması gereken makinelerin boyutları ve miktarları hakkında karar vermek önemli bir aşamadır. Çünkü kullanılacak makinenin türüne karar verilip de işletme faaliyete geçtikten sonra, bir makinenin değiştirilmesi neredeyse imkânsızdır. Kullanılması düşünülen ekipmanların belirlenmesinde gerek örtü gerekse de cevher malzemesinin özellikleri, ekonomik anlamda işletilebilecek cevher miktarı ve buna bağlı işletme ömrü, yıllık üretim miktarları vb. en önemli değişkenler olarak dikkate alınmalıdır.

3.10.1. Kayaç Parçalanmasının Kuralları

Kaya parçalanması: büyük ölçekli kaya kütlelerinin küçültülmesi amacıyla yapılan işlemdir. Bu amaç için iki temel parçalama yöntemi vardır. Birincisi parçalama yöntemi; patlayıcı maddeler kullanılarak yapılan parçalama yöntemi; ikinci parçalama yöntemi ise mekanik kazı yöntemidir. Maden ve taş ocağı açık işletmeciliğinde ve yerüstü inşaat işlerinde kay veya cevher kazısı, zeminin sertliği ve dayanımı yüksek olduğunda doğrudan mekanik yolla yapılamadığında kazı genellikle patlatma yoluyla yapılmaktadır. Mekanik parçalama ise kazı makinesinin, patlayıcı madde yardımı olmaksızın doğrudan kayaların kazılması ilkesine göre yapılır. Açık işletmecilikte, mekanik kazı yöntemi daha çok yumuşak ayrışım, parçalı ve düşük dayanımlı kaya kütleleri için yaygın olarak kullanılabilir. Sert ve sağlam birimler için, patlayıcı madde yardımı alınarak önce gevşetme yapılır sonradan mekanik kazı işlemi sürdürülür; diğer bir deyişle patlayıcı madde ve mekanik kazı yöntemleri birlikte kullanılır. Sadece yükleme görevi yapan sürekli ya da süreksiz kazı makineleri bu sınıflamanın dışında tutulmaktadır.

3.11. Bant Taşımacılığı

Bant taşımacılığı, konveyör denilen araçlarla yapılır. Bunlar yerüstü ve yeraltı işletmelerinde olduğu gibi cevher hazırlama tesislerinde, cevher ve konsantre

depolarında, limanlarda ve transfer noktalarında da taşımacı olarak kullanılır. (CEMA, 1988; Long & John, 1973; Given & Walker, 1988). Konveyörler sürekli taşımacılığa uygun olmalı, taşınacak malzemenin bir araçtan başka bir araca transfer gereksiniminin minimize edilmesi ve otomasyona elverişli oldukları için de işçilik maliyetinin düşürülebilmesi nedenleri ile diğer taşımacılık alternatiflerine birçok durumlarda ekonomik olarak tercih edilebilirler.

Tipik bir bantlı konveyör sistemi aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır.

1. Sonsuz bir bant
2. Bir çift tambur
3. Motor ve dişli gurubu
4. Merdaneler (rulolar)

4. Laboratuarda Yapılacak Deneylerde İzlenecek Yöntemler

4.1. Rutubet ve Kirlilik Deneyi

Bu deneyi gerçekleştirmek için öncelikle yığından bir kapla 1 kg'a yakın örnek malzeme alınır. Alınan malzeme hassas bir terazide tartılarak fırına (etüv) koyulur. Malzeme tartılmadan önce malzemenin bulunduğu kabın darası (boşu) alınır. Fırına koyulan malzeme $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta kurutulur. Kurumuş olan malzeme fırından çıkarılarak soğuyana kadar bekletilir ve malzemenin kurumuş hali yeniden hassas terazide tartılır. Yaş haldeki malzemenin ağırlığından kurutulmuş malzemenin ağırlığı çıkarılarak rutubet oranı belirlenir.

Kirlilik deneyi ise kurutulmuş haldeki malzeme yıkanarak yeniden fırına (etüv) koyularak kurutulur. Malzeme kuruduktan sonra fırından çıkarılır ve soğuyana kadar dışarıda bekletilir. Önceki kuru malzemenin ağırlığından yıkandıktan sonra kurutulan malzemenin ağırlığı çıkarılarak kirlilik oranı belirlenir.

4.1.1 Tane Şeklinin Tayini – Şekil İndisi

Bu deney metodu, D_i 63 mm ve 4 mm olmak üzere, d_i/D_i tane büyüklüğü aralıklarına uygulanır. Agreganın d/D olarak ifade edilen en küçük (d) ve en büyük (D) elek göz açıklıkları ile tanımlanmasıdır.

Sabit kütle, en az bir saatlik kurutmadan sonra yapılan ve birbirini takip eden tartımlar da % 0,1 den daha büyük farklılık göstermeyen kütledir.

Tane boyu (**L**): bir tanede tane yüzeyine teğet olan iki paralel düzlem arasındaki en büyük mesafe ile tanımlanan boydur.

Tane kalınlığı (**e**): bir tanede tane yüzeyine teğet olan iki paralel düzlem arasındaki en küçük mesafe ile tanımlanan boydur.

Şekil indisi L / E oranı 3'ten büyük olan tanelerin kütlesi olarak hesaplanır ve deneye tabi tutulan tanelerin toplam kütlesinin yüzdesi olarak ifade edilir. Deney için gerekli miktarlar Tablo – 2 de verilmiştir

Tablo 4.1: Deney numunesi kısmının kütlesi

Deney numunesi kısmının kütlesi	
Üst agrega büyüklüğü, D(mm)	Deney numunesi kütlesi (en az) kg
63	45
32	6
16	1
8	0,1

Numune azaltma, en düşük değerden daha büyük olan ancak önceden tayin edilen değerde olmayan kütleyle sahip bir deney numunesi kısmı sağlanmalıdır.

Deney, $D_i \geq 2d_i$ olan her bir d_i/D_i tane büyüklüğü aralığına uygulanmalıdır. $D > 2d$ olan numunelerden alınan deney numunesi kısımları takip eden deney işlemleri sırasında $D \geq 2d_i$ olacak şekilde d_i/D_i tane büyüklüğü aralıklarına ayrılmalıdır.

4.1.1.1.D < 2d Olan Deney Numunesi Kısımları

Deney numunesi kısımları EN 933-1'e göre elemeye, $D_i \geq 2d_i$ olan d_i/D_i baskın tane büyüklüğü aralığına ayrılır. d_i ' den küçük veya D_i 'den büyük taneler ayrılır. Baskın tane büyüklüğü aralığı d_i/D_i 'nin kütlesi, M_1 olarak kayıt edilir. Gerektiğinde verniyeli kumpas kullanılarak her tanenin boyu (L) ve kalınlığı (E) tayin edilir ve $L/E \geq 3$ boyutlu olan taneler ayrılır. Bu ayrılan taneler, kübik olmayanlar şeklinde sınıflandırılır. Kübik olmayan taneler tartılır ve kütlesi M_2 olarak kaydedilir.

Deney Elekleri, 4 -5, 6-8-11, 2-16-22, 4-31, 5-45 ve 63 mm olan seriden seçilir ve deneye tabi tutulan d_i ve D_i değeri tane aralığı deney raporunda verilmelidir. Her bir tane büyüklüğü aralığının kütlesi M_i olarak kaydedilir ve her bir d_i/D_i tane büyüklüğü aralığının kütlesinin deney numunesi kısmının kütlesine (M_0) göre yüzdesi hesaplanır ve bu değer V_i olarak kaydedilir. M_0 'ın %10'undan daha az bir

kısmını oluşturan herhangi bir di/Di büyüklüğü aralığı, dikkate alınmaz. Aşırı sayıda tane içeren di/Di büyüklük aralıkları, TS EN 932-2'ye göre tekrar azaltma işlemine tabi tutulabilir, fakat bu azaltmadan sonra belirtilen tane büyüklüğü aralığında en az 100 tane kalmalıdır. Kalan her bir di/Di büyüklüğü aralığında deneye tabi tutulacak tanelerin kütlesi M_{1i} olarak kaydedilir

4.1.1.2.D < 2d Olan Deney Numunesi Kısımları:

Şekil indisi (Si), aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$Si = (M_2 / M_1) \times 100 \quad (4.1)$$

Si: Şekil indisi

M₁ : Deney numunesi kısmının kütlesi, g.

M₂ : Kübik olmayan tanelerin kütlesi (g). dir.

Şekil indisi (Si) değeri, en yakın tam sayıya yuvarlatılarak kaydedilir.

4.1.1.3. D > 2d Olan Deney Numunesi Kısımları

Azaltılmamış tane büyüklük aralıkları

Şekil indisi (Si) aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$SI = \frac{\sum M_{2i}}{\sum M_{1i}} \times 100 \quad (4.2)$$

SI : Şekil indisi

M_{1i} : Deneye tabi tutulan tane büyüklük aralıklarındaki kütlelerin toplamı , (g)

M_{2i} : Deneye tabi tutulan tane büyüklük aralıklarının her birindeki kübik olmayan tanelerin toplamı,(g)

4.1.2. Agregada Tane Yoğunluğu ve Su Emme Oranı Tayini Deneyi

Genel Tane yoğunluğu kütlenin hacme oranından hesaplanır. Kütle, deney numunesi kısmını doymuş ve yüzeyi kurutulmuş halde ve tekrar etüvde kurutulmuş halde tartmak suretiyle tayin edilir. Hacim ise piknometre metodundaki tartımlar yoluyla yer değiştiren suyun kütlesinden tayin edilir.

4.1.3. Agregalarda Elek Analizi Deneyi

Numune, agrega iyice karıştırılarak homojen duruma getirilir ve bölgeç ile deney için gereken miktarda malzeme deney numunesi olarak ayrılır. Deney için gerekli malzeme miktarları Tablo-3 de verilmiştir.

Tablo 4.2: İnce agrega için kurutulmuş deney numunesi miktarı (gr)

En Büyük Tane Çapı (mm)(D)	En Az Numune Miktarı (Kg)
32	10
16	2,6
8	0,6
≤4	0,2

1. Elek analizi yapılacak malzemede hem ince hem de iri agrega taneleri bulunuyorsa malzeme önce 4 mm göz açıklığındaki elekten elenerek ince ve iri olmak üzere iki kısma ayrılır. Sonra her bir kısımdan yukarıda açıklanan ve Tablo-3 de belirtilen miktarlarda deney numunesi alınır.
2. Deney numunesi $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 'a ayarlanmış etüvde değişmez ağırlığa kadar kurularak tartılır ve ağırlığı kaydedilir (M1).

4.1.3.1. Yıkama

Deney kısmı bir kaba yerleştirilir ve üzeri örtülünceye kadar yeterli miktarda su ilave edilir. Numunelerin yeterli şiddette çalkalanması ile ince tanelerin tamamen ayrılması ve süspansiyonu sağlanır. Sadece bu deney için 63 mikrometre göz açıklıklı eleğin her iki tarafı ıslatılır ve üzerine 1 mm veya 2 mm göz açıklıklı koruma eleği takılır. Deney elekleri, eleklerden geçen süspansiyonun düzenli akışının sağlanacağı ve gerekirse uygun bir kaptan toplanacak şekilde monte edilmelidir. Numunelerin bulunduğu kap alınır ve numune koruma eleğinin üzerine dökülür, 63 mikrometre göz açıklıklı deney eleğinden geçen malzeme su tamamen berraklaşmaya kadar yıkamaya devam edilir. 63 mikrometre göz açıklıklı eleğin üzerinde kalan malzeme 1 saatlik aralıklarla birbirini takip eden iki tartım arasındaki

kütle farkı $\pm \% 0,1$ 'de toleransla sabit oluncaya kadar (110 ± 5). da kurutulur, soğutulur, tartılır ve kütlesi M2 olarak kaydedilir.

4.1.3.2. Eleme

Yıkanmış ve kurutulmuş malzeme (veya doğrudan kuru numune) elek takımına dökülür. Elek takımı yukarıdan aşağıya elek göz açıklıkları düzenli bir biçimde azalacak şekilde birbirine geçirilmiş ve düzenlenmiş elekler tava ve kapaktan ibarettir. Tava ve kapak kullanılarak malzeme kaybına meydan vermeden elek takımı, el veya makine ile sarsılır. Daha sonra sırayla büyük göz açıklıklı elekten başlamak üzere altına ve üzerine kapak konularak her bir elek takımdan ayrılarak elle tek tek eleme işlemine devam edilir. Her eleği geçen malzeme elek setinde bulunan bir sonraki elek üzerine konularak işleme devam edilir. Eleklerin aşırı yüklenmesinden kaçınmak için eleme işlemi sonucunda elek üzerinde kalan malzeme (gr) olarak belirlenir. Elek üzerinde kalan malzeme;

$\frac{A * d}{200}$ formülüyle bulunacak değerden daha büyük olmamalıdır. (4.3)

200

A: Eleğin Alanı, mm²

d : Elek göz açıklığı , mm dır.

Şayet elek üstü malzemelerden birisi bu değeri aşıyorsa aşağıdaki işlemlerin biri uygulanır:

1. Fraksiyon belirtilen maksimum değerler elde edilecek şekilde daha küçük parçalara bölünür ve sırası ile elenir.
2. Bir sonraki büyüklükteki elekten geçmeyen numunenin bir kısmı, numune bölücü veya çeyrekleme yolu ile bölünür ve azaltılmış deney kısmı ile elek analizine devam edilir. Daha sonraki hesaplamalarda bu bölmeler dikkate alınmalıdır.

Tartım: Elek üzerinde kalan fraksiyonlar % 1 hassasiyette tartılarak R₁ - R₂ - R₃ - R₄ olarak kaydedilir 63 mikrondan geçen malzeme varsa P olarak tartılır ve kaydedilir

4.1.3.3. Hesaplama ve Sonuçların Gösterilmesi

Elek st fraksiyonları $R_1 - R_2 - R_3 - R_4$ gibi elek analiz formuna kaydedilir. Orijinal kuru kütlenin (M_1) % olarak hesaplanır. 63 mikrometreden geçen malzemelerin % oranları hesaplanır.

$$f = [(M_1 - M_2) + P / M_1] \times 100 \quad (4.4)$$

M_1 : Deney kısmının kuru kütlesi, kg.

M_2 : 63 mikrometre göz açıklıklı elek üzerinde kalan malzemelerin kuru kütlesi, kg.

P : Tavadaki malzeme kütlesi, kg'dır.

4.1.3.4. Sonuçların Kabul Edilirliği

Eğer R_1 ve P kütlelerinin toplamaları M_2 kütlesinden %1'den daha fazla farklı ise deney tekrar edilmelidir.

4.1.3.5. Deney Raporu Mecburi Veriler

1. Bu standarda atıf
2. Numunelerin tanımlanması
3. Laboratuvar adı
4. Numune kabul tarihi
5. Analiz metodu (yaş eleme veya kuru eleme)
6. Her elekten geçen deney kısmının kütlesinin kümülatif yüzdesi 0,063 mm elek için %0,1 basamağına ve diğer elekler için de % 1 basamağına yuvarlatılır.

4.1.3.6. Diğer Veriler

1. Numunenin adı ve alındığı yer
2. Numune alma, numune azaltma işlemi ve malzemenin tanımlanması
3. Sonuçların grafikte gösterilmesi
4. Numune alma belgesi
5. Deney kısmının kütlesi
6. Deney tarihi

4.1.4. Agregalarda Birim Ağırlık Tayini Deney Talimatı Prensibi

Belirli bir ölçü kabı içerisindeki agreganın kuru kütlesi tartılarak tayin edilir ve gevşek yığın yoğunluğu hesaplanır. Boşluk yüzdesi, gevşek yığın yoğunluğundan hesaplanır .

4.1.5. Gevşek Yığın Yoğunluğu Tayini

Birim ağırlığına bakılacak agreganın tane büyüklüğüne uygun olarak Tablo-4'de verilen değerlere uygun kab seçilir.

Tablo 4.3: Birim ağırlık deneylerinde kullanılacak ölçü kabı boyutları;

En Büyük Tane Büyüklüğü D (mm)	Yaklaşık Hacim (lt)
4 ' e kadar	1,0
16 'ya kadar	5,0
31,5 ' e kadar	10
63 ' e kadar	20

4.1.6. Gevşek Yığın Yoğunluğu Ölçü Kaplarının Hacim Tespitleri

Birim ağırlık kapları boş kuru ve temiz olacak cam levha ile tartılır boş tara olarak kaydedilir (M1).20 ± 2 °C su ile doldurulur ve hava kabarcıkları ortamdan uzaklaştırılır, üzerine cam levha kapatılarak ölçü kabı dış yüzeyinde bulunan sular kurutulur ve tartılır. Suyun net kütlesi % 0,1 hassasiyetle belirlenir.

(M2) Suyun kütlesi kg olarak verildiğinden ölçü kabının hacmi (V) litre olarak belirlenir.

$$V = M2-M1 \quad (4.5)$$

Boş, kuru ve temiz ölçü kabı tartılır (m₁) yatay bir yüzeye yerleştirilir kürek ile küreyi ölçü kabının üst yüzeyine dayayarak segregasyonu onlemek için doldurulur (doldurma yüksekliği 50 mm'yi geçmemeli). Ölçü kabının üst yüzeyinden taşan agregalar sarsmadan dikkatlice yüzeyden uzaklaştırılır. Agreganın üst yüzeyi sıkıştırmaya sebep olmadan cetvel ile düzeltilir, bu işlem uygun değilse

yüzey elle düzeltilir. Dolu numune kabı tartılır kütlesi % 0,1 doğrulukla kaydedilir. (m₂) deney üç numune ile yapılmalı.

$$Pb=(m_2 - m_1) / V \quad (4.6)$$

Pb : Gevşek yığın yoğunluğu, megagram/m³(Mg/m³)

m₂: Ölçü kabı ve deney numunesinin kütlesi , kg

m₁: Boş ölçü kabı kütlesi , kg

V: Ölçü kabının hacmi L

Gevşek yığın yoğunluğu Pb ikinci ondalığa kadar üç deney değerinin ortalaması yazılır. Boşluk yüzdesi oranı v ölçü kabındaki boşlukların hacimsel oranı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$V =(PP- Pb) / PP \quad (4.7)$$

V: Boşluk yüzdesi

Pb: Gevşek yığın yoğunluğu (Mg / m³)

PP: Etüvde kurutulmuş tane yoğunluğu (Özgül ağı) Mg/m³

Boş ağırlığı tartılarak belirlenmiş olan birim ağırlık kabı üç eşit kademed doldurulur. Her kademedden sonra 25 kez şişleme çubuğu ile şişlenir. Üçüncü kademe doldurulup şişlendikten sonra, ölçü kabının üst yüzeyi şişleme çubuğu ile sıyrılarak düzeltilir. Agreganın yüzeyi düzeltildikten sonra tartılarak sonuç kaydedilir (M₂).

Sonuçlar aşağıdaki formülle hesaplanarak ilgili evraklara kaydedilir.

$$Pbs = (M_2-M_1) / V \quad (4.8)$$

Pbs = Sıkışık Birim Ağırlık (Kg/m³)

M₂= Sıkışık Agregaya İle Dolu Ölçü Kabı Ağırlığı (kg)

M₁= Ölçü Kabının Boş Ağırlığı (kg)

V = Ölçü Kabının İç Hacmi (Lt)

Birim ağırlık kabı tamamen doldurulduktan sonra, üst yüzeyindeki fazla agregaya elle sıyrılarak düzeltilir. Sıyırma düzleminden taşan iri agregaya varsa çıkarılarak, yerine ince agregaya ilave edilir.

5. Ocakta Üretilen Malzeme Çeşitleri ve Kullanım Alanları

Demirtaş Kırma Taş Tesislerinde malzemeler beton santralının isteğine ve müşterilerin tekliflerine göre üretim gerçekleştirilmektedir. Tesisten en çok talepte bulunan malzeme çeşitleri aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

1. 0 – 5mm kum
2. 5 – 13mm agrega
3. 13 - 19mm agrega
4. 19 – 25mm agrega
5. 25 – 38mm agrega
6. pasa (bypas)
7. filler (0-13, 0-25, 0-38)
8. temel taş

5.1. 0 – 5mm’lik kumun kullanım alanları.

0 – 5mm kumun birçok kullanım alanı vardır. Bunlardan en önemlisi beton santralında beton yapımında kullanılmasıdır, bunun dışında parke ve bordür taşlarının imalatında diğer agregalarla karıştırılarak kullanılır, ayrıca 13.25.38 mm’lik agregalarla karıştırılarak asfalt yapımında ve dolgu malzemesi olarak da kullanılmaktadır. Aşağıda (Şekil 5.1), 0-5 mm’lik yığında bu amaç için kullanılan kum gösterilmiştir.



Şekil 5.1: 0-5 mm ‘lik Kum Yığını

5.2 5 – 13 mm Agreganın Kullanım Alanları

5 – 13 mm büyüklüğünde olan bu agreganın en çok beton santralinde, beton yapımında, parke taşı ve bordür taşı yapımında kullanılmaktadır. Bunun dışında kumla karıştırılır ve beton kumunu oluşturarak parke taşının altına serilir, halı saha yapımında halının altına serilir, 0-5, 25, 38 m'lik agregalarla karıştırılarak filler yapımında kullanılmaktadır. Aşağıda (Şekil 5.2), 5-13 mm'lik yığına bu amaç için kullanılan agreganın (mıcır) gösterilmiştir.



Şekil 5.2: 5-13 mm 'lik Agreganın Yığına

5.3. 13 - 19 mm Agreganın Kullanım Alanları

13 – 19 mm boyunda olan bu agreganın asfalt yapımında kullanılır. Bu agreganın asfalt üzerine serildikten sonra, bunun üzerine zift dökülerek asfalt yapımı bitmiş olur. Bu agreganın önce suyla yıkanarak üzerinde bulunan kum parçacıklarından temizlenir. Aşağıda (Şekil 5.3), 13-19 mm'lik yığına bu amaç için kullanılan asfalt mıcır(agreganın) gösterilmiştir.



Şekil 5.3: 13-19 mm 'lik Agregat Yığı

5.4. 19 – 25 mm agreganın kullanım alanları

19 – 25 mm'lik bu agreganın birçok kullanım alanı vardır. Bunlardan en önemli kullanım alanı betonda ve filler (asfalt malzemesi) yapımında kullanılmasıdır. Bu agregadan filler oluşturmak için 0,5 – 5-13, 13- 25 mm'lik malzemelerin karıştırılmasından elde edilmektedir. Ayrıca bu malzeme 0,5 mm'lik kumla karıştırılarak kanalizasyon yapımında boruların altına serilir, dolgu malzemesi olarak ta kullanılmaktadır. Aşağıda (Şekil 5.4), 19-25 mm'lik yığına bu amaç için kullanılan agregat (mıcır) gösterilmiştir.



Şekil 5.4: 19-25 mm 'lik Agregat Yığı

5.5. 25 – 38 mm Agreganın Kullanım Alanları

25 – 38 mm'lik bu malzemenin en çok kullanım alanı asfalt (filler) yapımında ve dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır; ayrıca kanalizasyon yapımında

boruların altına alt malzeme olarak kullanılması uygun görülmüştür. Aşağıda (Şekil 5.5), 25-38 mm'lik yığında bu amaç için kullanılan agrega gösterilmiştir.



Şekil 5.5: 25-38 mm 'lik Agrega Yığını

5. 6. Pasa (Bypass)

Bypass: Taş ocaklarında kırılan malzemedan artakalan yani, kullanılmayacak durumdaki atık malzemesine denir. Her çalışan ocakta olduğu gibi Demirtaş Taş Ocağında da bypass malzemesi kullanılmamaktadır.



Şekil 5.6: Bypass Yığını

5. 7. Filler (0-13, 0-25, 0-38) Kullanım Alanları

Son on beş yılda betonda kalker filleri kullanımına yönelik bazı araştırmalar yapıldı. Bu mineral filler malzemelerin betonda kullanılmasının en önemli amacı, çimento maliyetini bir miktar düşürmek ve taze betonun işlenebilirliğini ve stabilizesini iyileştirmektir. Son yıllarda yüksek mukavemetli betonlara duyulan önemli gereksinme, mikro filler malzemelerine ilgiyi daha da arttırdı. Bu çok ince toz malzemelerin süper akışkanlaştırıcılarla birlikte çimento bağlayıcılı sistemlerde kullanılması daha az boşluklu bir yapı elde edilmesi, taze betonun jeolojik özelliklerinin iyileştirilmesi ve sertleşmiş betonun mekanik davranışına olumlu katkısı nedeniyle yeni bir ilgi alanı haline geldi. Mikro filler malzemelerin en etkili olanı silis dumanıdır. Ancak bu malzemenin fiyatı giderek artmakta ve temininde güçlük çekilmektedir. Bu durum yeni filler malzemeleri arama ihtiyacını doğurmaktadır.

5. 7.1. 0-13 mm Filler

0 – 13 mm.lik malzeme 0,5 mm’lik kumla 5 – 13 mm’lik malzeme karıştırılarak az miktarda da 13 – 25 mm.lik malzeme katılarak hazırlanmaktadır. Bu malzemenin birçok kullanım alanı vardır. Ama daha çok parke ve bordür taşlarının yapımında, betonda (elle beton dökümünde). kullanılmaktadır. Aynı zaman da parke taşı döşenirken alt malzeme olarak ve tuğla yapımında, halı saha yapımında halıların altına serilmek amacı ile kullanılmaktadır. Aşağıda (Şekil 5.7), bu amaçla kullanılan 0-13 mm’lik beton kumu yığını gösterilmiştir.



Şekil 5.7: 0-13 mm ‘lik Filler Yığını

5. 7.2. 0 - 25 mm Filler

Bu malzemenin en çok kullanım alanı filler (asfalt malzemesi).yapımında kullanılmaktadır. Asfalt yapımında ikinci kat malzemesi olarak kullanılır. Aynı zamanda insanların tercihine göre de dolgu malzemesi olarak ta kullanılır. Bu malzeme 0 – 25 mm'e kadarki malzemelerin karışımından oluşmaktadır. (Şekil 5.8), bu amaçla kullanılan malzeme yığını gösterilmektedir.



Şekil 5.8: 0-25 mm 'lik Filler Yığını

5. 7.3. 0 – 38 mm filler

0 – 38 mm büyüklüğün de olan bu malzemenin en çok kullanım alanı asfalt malzemesi (filler), yapımında kullanılmasıdır. Asfalt yapımında bu malzeme asfaltın en alt kısmına yani zemin katına serilmektedir. Yine isteğe göre de dolgu malzemesi olarak da kullanılır. (Şekil 5.9), bu amaçla kullanılan malzeme yığını gösterilmiştir.



Şekil 5.9: 0-38 mm 'lik Filler Yığını

5.7.4. Temel Taşı

Bu taşın büyüklüğü 30*30 cm ve 30*40 cm büyüklüğünde olmaktadır. Bu taş makinede olan darbeli kırıcı yardımıyla hazırlanır. Genelde duvar örmek ve süs amaçlı bahçe önüne döşenerek kullanılmaktadır. Ayrıca köprü yapımlarında dolgu amaçlı olarak ta kullanılır. Aşağıda (Şekil 5.10), temel taşı yığını gösterilmiştir.



Şekil 5.10: Temel Taşı

5.8. Parke Taşı ve Kullanım Alanları

Demirtaş Kömür San. ve Tic. A.Ş.'ye ait Işıklı yolu 3. km'de bulunan tesislerimizde üretilen beton parke taşı ve beton bordür taşı için genel tanımlamalar aşağıdadır.

5.8.1. Tesisin Tanıtımı

Üretim tesisi 2006 yılı mayıs ayı içerisinde NAMTAŞ A.Ş. tarafından kurulmuştur. Tesiste şuan için firma olarak sadece bordür ve parke taşı üretimi yapılmaktadır. Diğer beton elemanları üretimi için gerekli çalışmalar yapılmaktadır. Tesiste 1 adet tesis müdürü, 1 adet kepçe operatörü, 2 adet tesis operatörü, 2 adet forklift operatörü ve 3 adet meydancı olmak üzere toplam 9 personel çalışmaktadır. Tesis saatte 3200 adet parke taşı, 700 adet de bordür taşı üretim kapasitesine sahiptir. Uzun yıllardan beri Avrupa ve Amerika ülkelerinde oldukça yaygın olarak kullanılmakta olan beton parke taşları, son yıllarda yurdumuzda da en çok tercih

edilen dekoratif yer döşeme elemanı olarak inşaat sektöründe yerini almıştır. Her çeşit altyapı çalışmasında kolaylıkla sökülüp tekrar kullanılabilen bir malzeme olduğundan dolayı ekonomiktir. Aynı zamanda asfalta göre daha estetik ve dayanıklı olması nedeniyle şehir içi araç trafiğine açık yollarda ve diğer tüm alanlarda rahatlıkla kullanılabilir. Beton parke taşları TSE normlarına uygun olarak üretilmektedir. Serin malzeme olduğundan yazın parklar, yürüyüş alanları ve teraslar için ideal bir malzemedir. Parçalı elemanlardan oluştuğundan çatlama, kırılma ve benzeri durumlar oluşmamaktadır. Döşeme işlemleri her iklim şartlarında yapılabildiğinden zamandan kaynaklanan maliyet de böylece önlenmiştir. Bol renk seçeneğinden dolayı dekoratif görüntü oluşturmak ve yaşanan mekânlara yeni güzellik katmak mümkündür.

5.8.2. Parke Taşı Kullanımının Avantajları

- Sağlamlık
- Döşeme Kolaylığı
- Dayanıklılık
- Donma ve Kayganlık Olmaması
- Renk, Doku ve Şekil Çeşitliliği
- Kırma ve Kesme Olmadan Altyapıya Ulaşma İmkânı
- Sökülen Taşların Yeniden ‘‘Kullanılabilirliği
- Ekolojik Dengeye Katkısı Olması (Beton ve asfaltta) yağmur suyunun toprağa ulaşması engellenmekte ve çevre dengesi bozulmamaktadır’’

5.8.3. Parke Taşı Ürününün Özellikleri

- 6cm. (park, bahçe ve yaya yolları)
- 8cm. (hafif araç trafiği)
- 10cm (ağır araç trafiği)

Kalınlık Çeşidi: 3

Çalışma Boyutları: 200x165x80 mm

Donma Çözülme Direnci: Sınıf 3 (D)

Aşınma Direnci Sınıfı: Sınıf 3 (H)

5.8.4. Kullanım Alanları

- Caddeler
- Yollar
- Kaldırımlar
- Park ve Bahçeler
- Otoparklar
- Apartman ve Site Önleri
- Endüstriyel Sahalar
- Erozyon Kontrollü Alanlar

5.8.5. Alt Tabaka:

Agregaların elek analiz ve özgül ağırlık deney sonuçlarına göre bilgisayar ortamında uygun beton dizaynı yapılır. Bu tabaka taşıyıcıdır

5.8.6. Üst Tabaka:

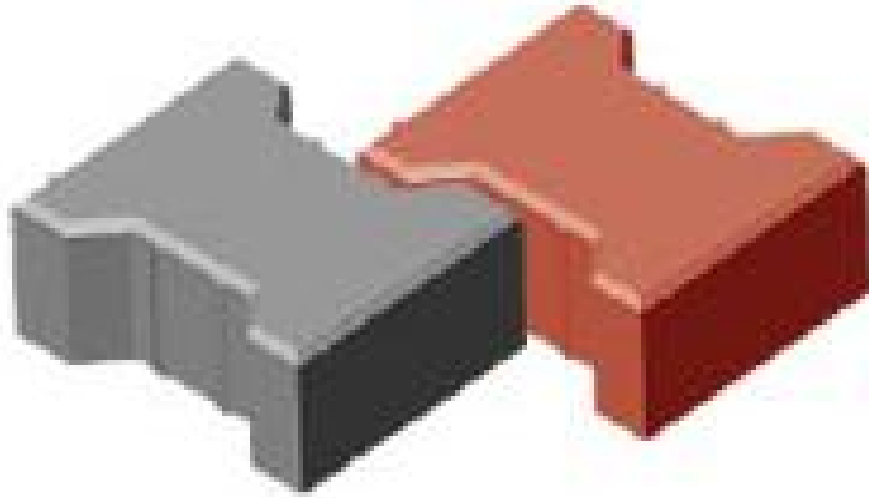
Agregaların elek analiz ve özgül ağırlık deney sonuçlarına göre, yüksek dozajlı çimento ile su çimento oranı 0,25 olarak bilgisayar ortamında uygun beton dizaynı yapılır. Bu tabaka donma-çözünme, durabilite ve estetik içindir.

- Renkli ürün tasarımı boya ile yapılmaktadır. Kullanılan boya mukavemet düşürücü özelliği minimum olan, insan sağlığına zararı olmayan ve çevre kirliliğine yol açmayan granül boyadır. Rengin ışığa dayanımı deneylerle kontrol edilir.
- Doğal agregalı ürün tasarımı, doğada bulunan sertliği yüksek granit, bazalt ve renkli doğal taşların agregalarının kullanılmasıyla yapılmaktadır. Taş

yüzeyine çelik bilyeli otomatik kumlama makinesi ile kumlama işlemi yapılarak doğal taş görünümü kazandırılmaktadır.

5.8.7. Parke Taşı Üretimi

Tam otomatik çift mikserli Teka Beton Santralinde, beton hazırlanmakta tek sıra parke taşı üretimi yapan üretim makinelerinde 250 m² / saat parke taşı üretebilmektedir. Üretilen parke taşları robot vasıtasıyla dinlenme raflarına otomatik olarak istiflenmektedir. Kürü tamamlanan mamuller, yine robot vasıtasıyla 8 sıra üst üste toplanarak paketleme makinesinde paketlenmekte ve sevkiyata hazırlanmaktadır. Ayrıca mamuller, isteğe göre yüzeyi dokulu imalat için kumlama tesisinde kumlanabilmektedir. Aşağıda (Şekil 5.11 ve 5.12), parke taşı ve kullanım şekli gösterilmektedir.



Şekil 5.11: Parke Taşı



Şekil 5.12: Parke Taşı Kullanım Şekli

5.9. Bordür Taşı

İç piyasa ve ihalelerde kullanılmak üzere standart üretim yapılmaktadır. Üretimde taş kırma ocaklarımızdan elde ettiğimiz agregalar ve Denizli Çimento (PÇ 42,5) kullanılmaktadır. 2006 yılında Bordür taşı için TSE'ye başvuru yapılmış, üretime geçilemediği için müracaat sonradan iptal edilmiştir. Bordür taşı belediye tipi üretilmekte olup çalışma boyutları 150 x 500 x 300'dür.

1 adet bordür taşı ağırlığı yaklaşık 40 kg'dır. Tek palette 8 adet olmak üzere seri üretim yapılabilmektedir. Parkede olduğu gibi üretim yerinde ya da nakliye teslimat yapılabilmektedir. Ayrıca talep olduğunda işçilik hizmeti de sunulmaktadır.(Şekil 5.13), bordür taşı gösterilmektedir.



Şekil 5.13: Bordür Taşı

6. Deneysel Bulgular

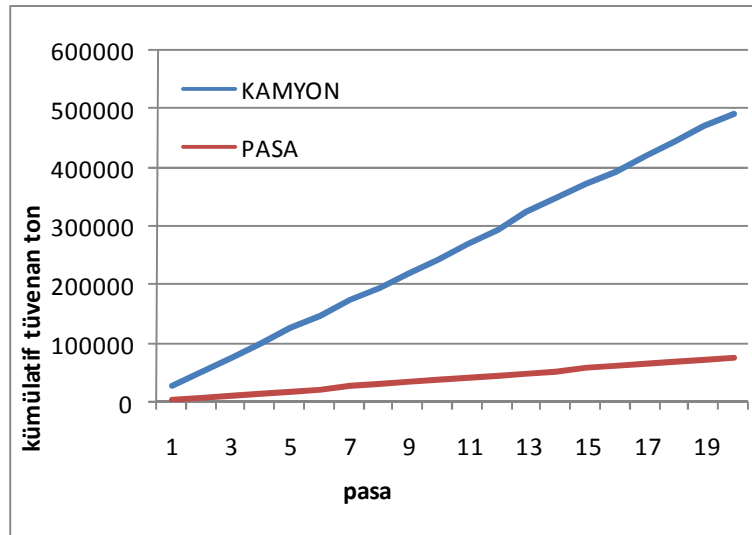
6.1. Haftalık pasa-agrega ölçümü sonuçları

Bu deney haftada bir kere çarşamba günü olmak suretiyle yapılmıştır. Deneyin amacı: kırılmak için kullanılan malzemede tonaja göre pasanın belirlenmesidir. Deneyde ocaktan yüklenecek kırılmaya getirilen her kamyonun tonajı kantarda belirlenir. Bu kırılan malzemeden meydana gelen pasa yine kantarda tartılarak belirlenmiştir. Deneyler sonucu oluşan rakamlara göre pasa grafikleri çizilmiştir. Aşağıdaki grafik yapılan deneyler sonucu oluşan tüm rakamlara göre çizilmiştir. Grafikler deneyler sonucu oluşan rakamlar üst üste toplanarak çizilmiştir. Deneyler 20 adet kamyon üzerinden yapılmıştır. Her bir kamyonun tonajı grafiklerde kümülatif (üst üste toplanarak) olarak detayı ile gösterilmiştir. Yapılan deneylere göre, pasa miktarı değişmektedir. Bu aşağıda grafiklerdeki (Şekil 6.1- 6.40) rakamlarda da görülmektedir.

Kümülatif

Tüvenan Pasa
(ton) (ton)

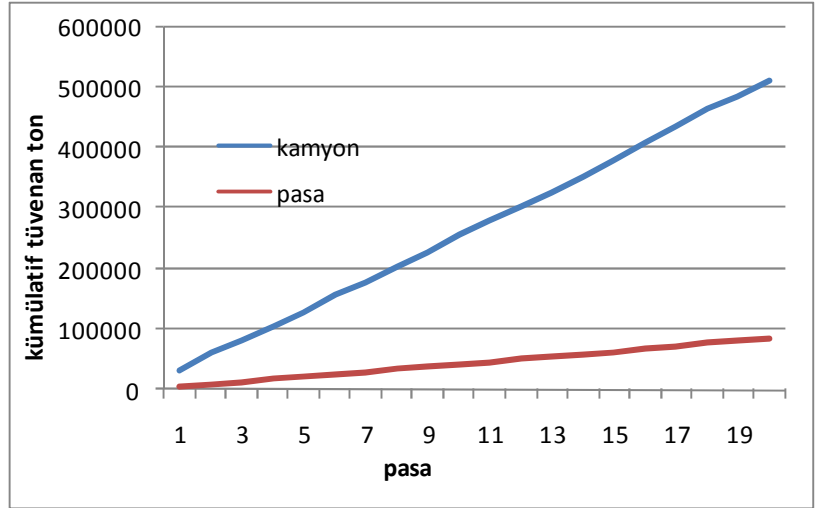
28040	4300
50385	7670
77485	11810
101170	15337
126348	19170
147041	22236
176111	26683
196611	29826
220821	33506
244585	37033
272771	41326
294286	44623
324296	49223
348628	52903
374199	56813
395050	59879
420489	63712
444411	67239
471578	71379
493578	74749



Şekil 6.1. 07.05.2008' de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan
(ton) Pasa
(ton)**

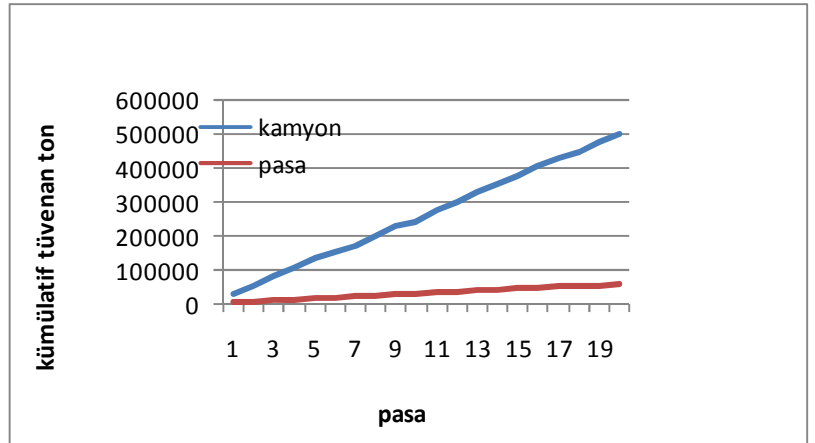
30040	5000
58365	9666
78765	12999
103876	17165
127346	20998
154396	25498
177176	29164
203186	33497
224551	37057
253566	41890
277589	45890
302601	50056
323101	53472
351752	58238
376172	62303
406192	67406
432260	71727
462287	76379
482182	79445
509728	83698



Şekil 6.2. 14.05.2008’ de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan
(ton) Pasa
(ton)**

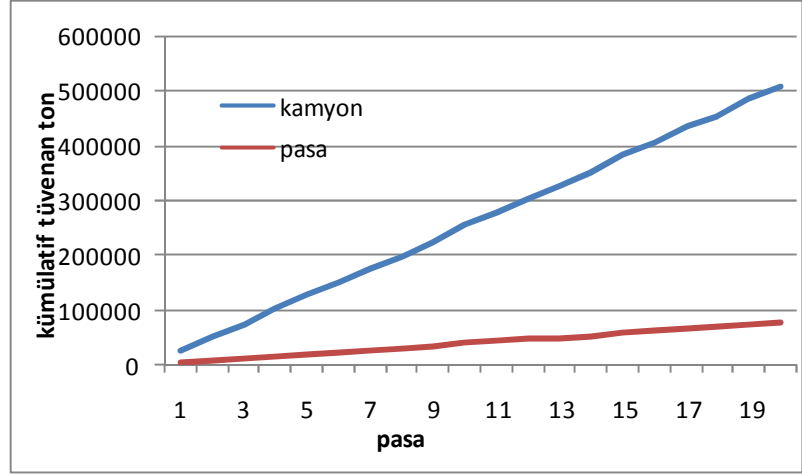
29052	3560
53579	6457
83657	10078
105115	12612
133238	15991
153397	18405
172897	20758
198044	23775
226070	27154
242328	29809
275981	33140
300281	36074
330295	39719
351246	42241
376896	45337
404143	48597
425502	51130
445354	53526
472854	56845
498854	59983



Şekil 6.3. 21.05.2008’ de yapılan ölçüm grafiği Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümülatif
Tüvenan **Pasa**
(ton) **(ton)**

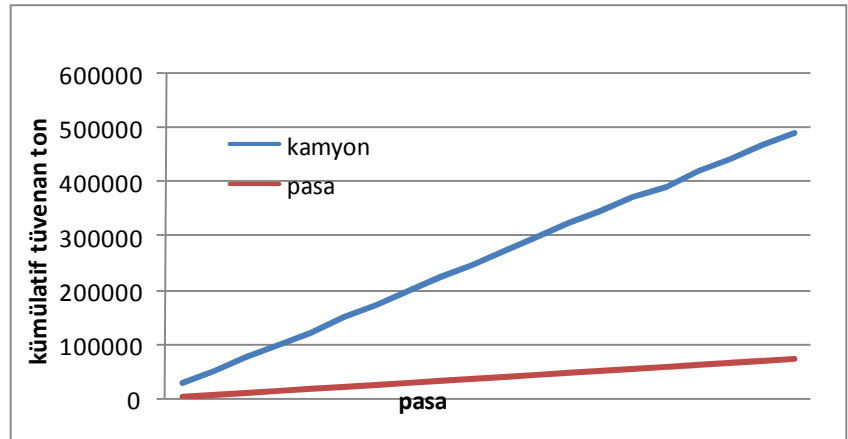
25140	3833
52152	7973
74299	11346
103649	15775
127772	19455
148030	22521
174882	26627
196338	29850
224364	33943
254393	38564
277762	42090
302921	45946
323575	48012
351364	52162
382517	56915
406674	60586
433427	64595
454883	67876
484834	72322
508473	75940



Şekil 6.4. 28.05.2008'de yapılan ölçüm grafiği Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümülatif
Tüvenan **Pasa**
(ton) **(ton)**

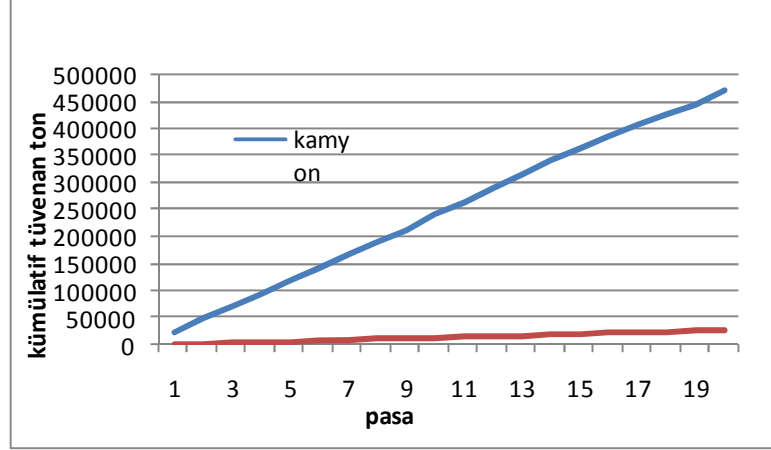
28000	4293
51456	7819
76714	11652
99274	15102
119433	18168
148963	22691
173419	26371
197106	29989
223856	34090
245114	37310
273514	41635
297764	45345
323911	49331
346265	52704
371605	56589
391728	59614
420740	64060
443899	67586
469255	70819
490612	74038



Şekil 6.5. 04.06.2008'da yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümülatif
Tüvenan **Pasa**
(ton) **(ton)**

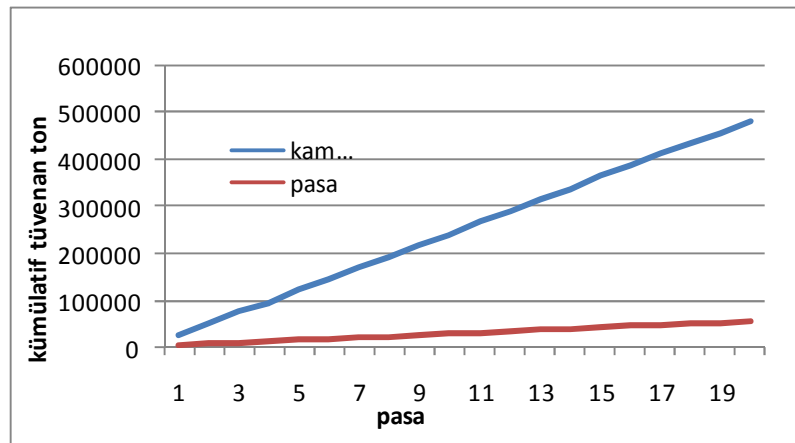
22133	1140
47258	2435
70709	3627
90867	4663
117367	6036
139219	7166
166319	8570
187770	9658
211920	10909
239960	12362
262310	13520
288310	14867
311865	16088
339617	17526
362117	18692
382364	19740
407534	21045
424990	21965
444620	22982
468623	24526



Şekil 6.6. 11.06.2008'de yapılan ölçüm grafiği Küümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümülatif
Tüvenan **Pasa**
(ton) **(ton)**

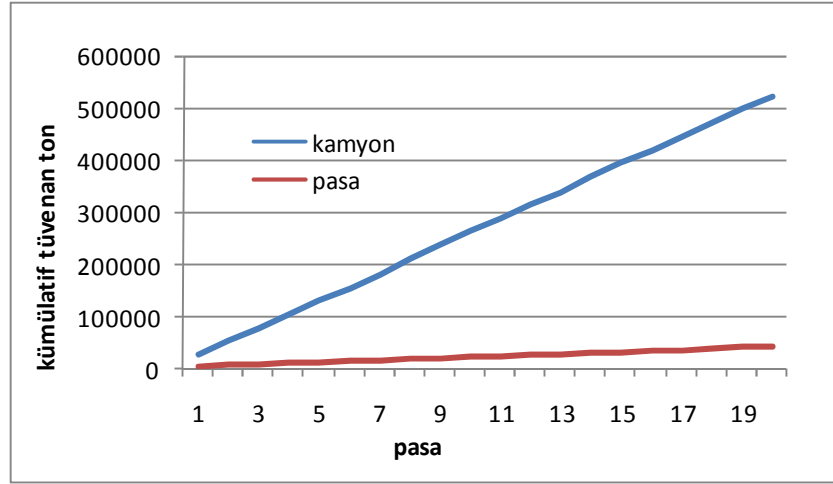
26000	3060
49750	5855
74873	8797
95313	11203
122563	14410
143563	16882
169195	19895
191295	22496
217345	25562
239305	28146
267330	31441
287247	33785
314242	36962
337242	39669
364974	42933
385560	45287
411425	48330
433178	50802
456165	53497
480315	56333



Şekil 6.7 18.06.2008'de yapılan ölçüm grafiği Küümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan (ton) Pasa (ton)**

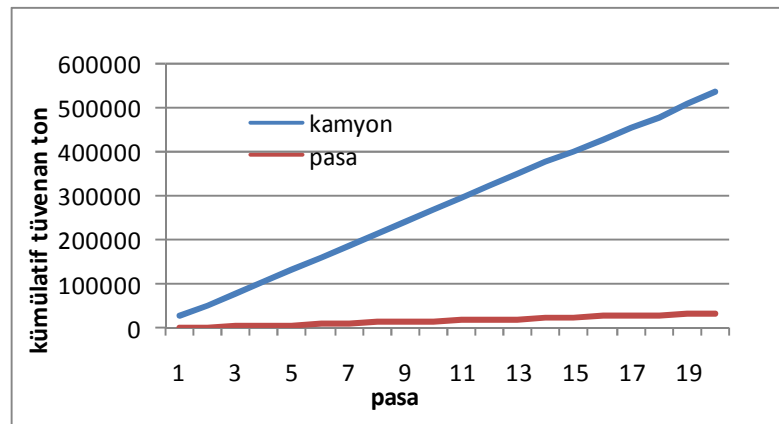
28750	2300
55900	4472
80023	6392
106390	8501
131850	10537
155108	12377
183761	14665
212006	16924
238586	19050
265686	21218
289436	23119
315281	25185
340676	27217
369075	29489
396075	31649
420650	33615
446150	35655
473043	37806
499098	39890
523188	41817



Şekil 6.8. 25.06.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton).

**Kümülatif
Tüvenan (ton) Pasa (ton)**

27750	1720
52430	3248
78770	4881
104735	6490
133630	8281
160631	9955
187753	11635
213178	13211
239108	14818
267250	16553
296260	18352
324390	20095
350145	21691
378028	23419
401301	24862
427302	26473
453637	28105
478437	29642
506587	31387
535650	33188



Şekil 6.9. 02.07.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

25234	4167
51984	8626
76284	12676
100059	16635
127559	21219
149718	24886
177371	29486
202626	33694
229626	38194
253190	42121
275941	45913
302191	50288
326192	54288
354583	59020
382458	63666
408133	68158
434466	72547
456146	76160
483077	80648
503177	83998



Şekil 6.10. 09.07.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

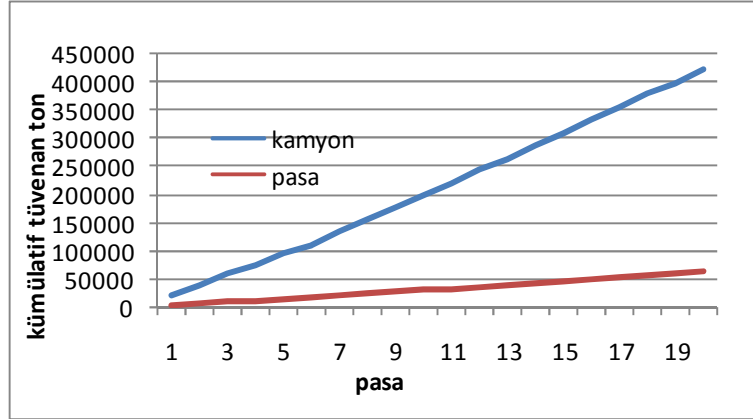
22500	1100
46254	2261
66623	3239
91770	4461
116135	5649
135098	6573
155798	7585
177456	8641
200956	9790
223412	10885
249915	12009
271965	13305
294913	14383
318067	15505
342009	16675
362984	17700
388019	18925
411440	20069
434252	21184
458375	22362



Şekil 6.11. 16.07.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan (ton) Pasa (ton)**

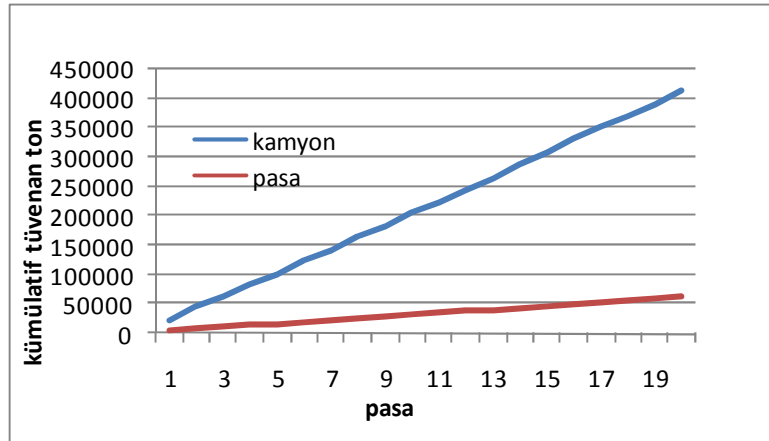
22000	3320
39500	5961
59821	9024
76079	11438
95315	14335
112169	16870
137169	20643
157323	23676
178576	26882
200717	30223
221169	33309
244324	36803
264289	39816
288359	43448
310019	46716
333204	50216
357205	53838
379294	57172
398269	60036
423403	63829



Şekil 6.12. 23.07.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan (ton) Pasa (ton)**

23100	3540
45684	6988
63140	9670
84700	12980
101500	15554
124647	19078
143068	21897
165118	25275
183941	28155
205091	31395
222691	34091
243533	37277
262496	40172
285976	43768
308117	47159
332197	50847
352162	53905
370316	56686
390646	59800
412858	63200



Şekil 6.13. 30.07.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

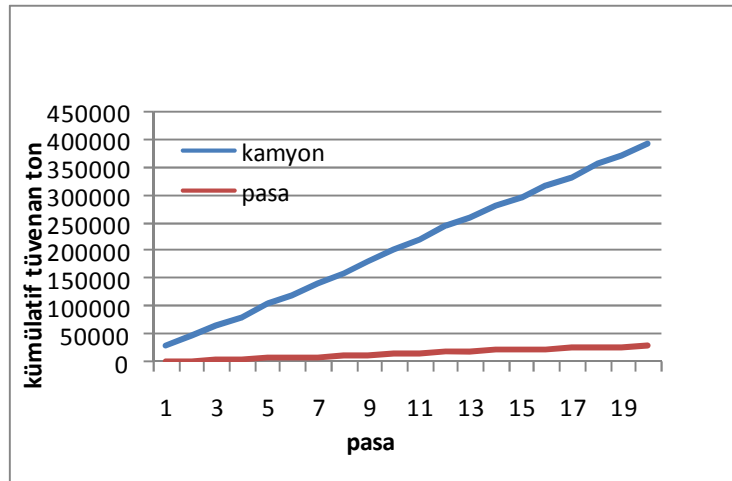
23515	2680
45674	5246
67821	7755
92571	10578
111821	12774
131821	15056
154177	17623
170713	19505
189653	21665
211000	24094
235547	26896
257387	29387
281778	32169
303534	34651
322854	36854
344475	39317
367885	41985
396737	45274
418017	47700
435917	49741



Şekil 6.14. 06.08.2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümülatif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

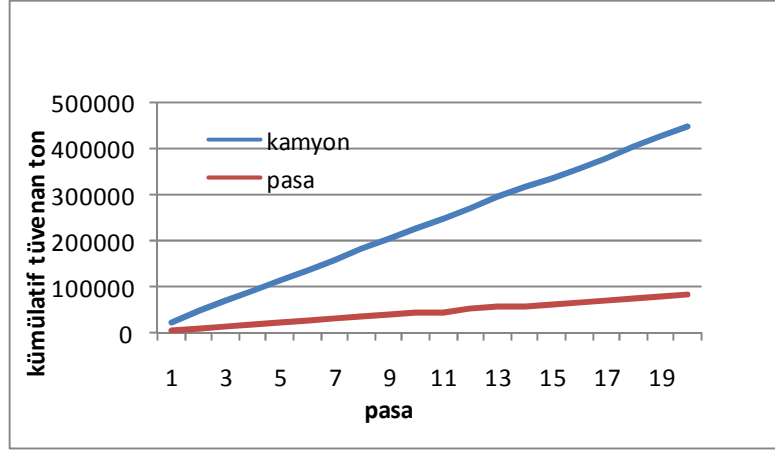
29750	2060
46271	3433
65521	5034
81482	6361
105823	8385
119608	9528
141528	11350
160500	12927
179750	14527
204233	16562
220613	17923
244925	19942
261125	21288
282225	23041
297681	24320
318025	26009
333588	27301
356028	29164
370599	30373
393852	32302



Şekil 6.15. 13.08.2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

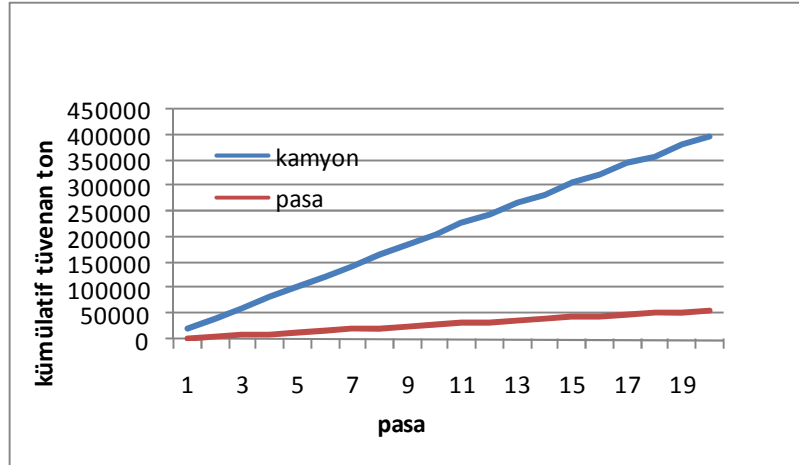
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
22112	4220
46423	8841
68926	13119
90226	17168
111877	21274
136618	25969
158458	30120
183028	34790
204708	38910
223959	42568
245879	46733
270269	51367
293669	55813
314953	59856
333713	63420
357386	67916
378906	72003
402434	76481
425384	80839
446504	84849



Şekil 6.16. 20.08.2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

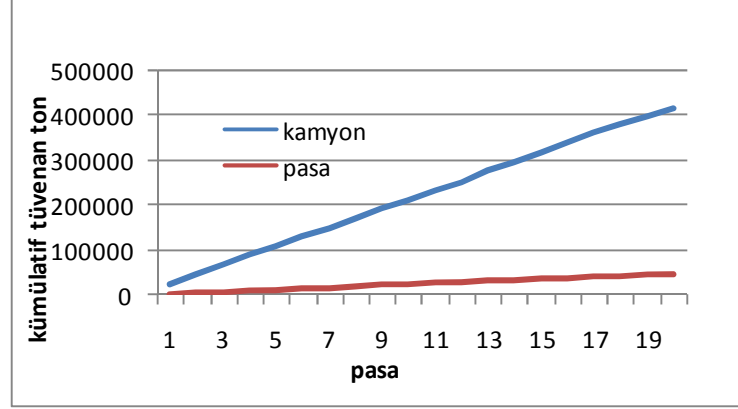
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
22515	3270
43635	6339
62889	9136
84912	12332
104093	15118
125933	18290
144833	21035
166599	24196
185429	26930
206712	30020
230652	33496
247152	35892
268596	39005
284732	41348
306412	44495
325388	47299
345748	50204
359928	52262
382383	55522
397968	57780



Şekil 6.17. 27.08.2008’de yapıla ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

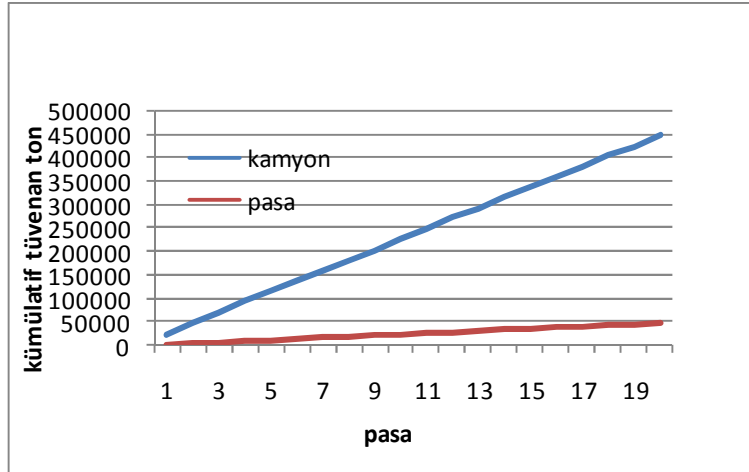
23340	2785
45490	5428
66055	7882
90245	10768
109215	13031
129595	15462
146835	17518
170170	20301
192588	22974
209283	24965
231276	27588
252007	30060
275325	32840
294325	35105
315580	37170
337750	39324
360750	41559
378198	43254
398198	45251
415734	46899



Şekil 6.18. 03.09.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

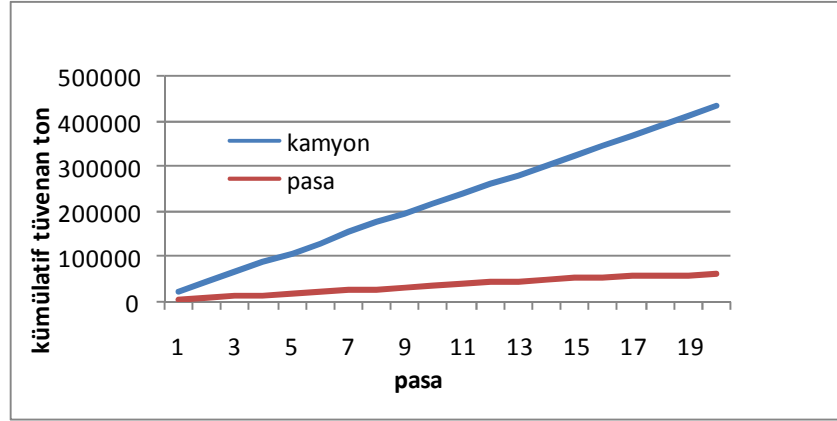
**Kümü-
latif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

23100	2540
48270	5308
70310	7732
94325	10373
115089	12656
136769	15040
160087	17604
181061	19910
203516	22379
228646	25142
247926	27262
271761	29883
291761	32082
316101	34758
337276	37086
359329	39510
379249	41699
404349	44457
424619	46684
448079	49261



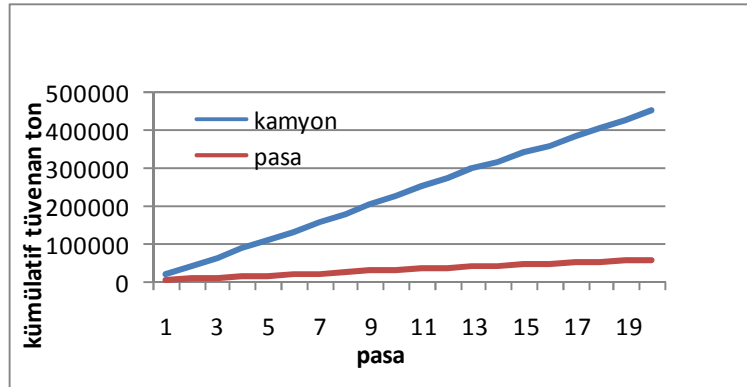
Şekil 6.19. 10.09.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
20443	3330
44473	7233
64223	10441
87298	14189
107428	17459
128846	20938
153096	24877
175245	28473
194910	31667
215894	35074
239404	38891
260405	42300
279274	45363
304334	49431
325085	51799
347763	53942
370902	56331
392488	58560
412485	60483
436485	62791



Şekil 6.20. 17.09.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

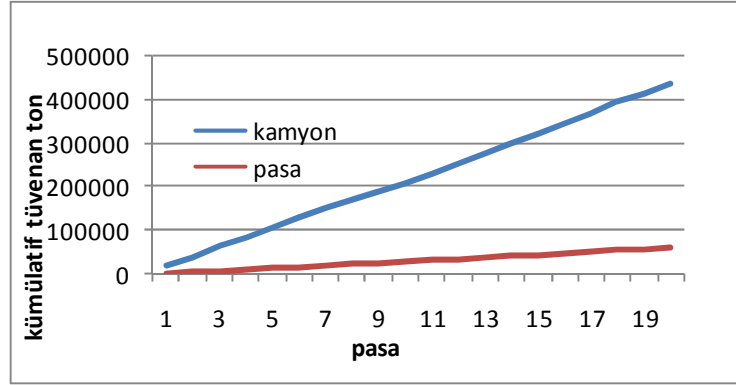
Kümü- latif Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
20350	2485
43455	5306
64870	8274
89090	11632
109970	14526
132643	17750
154531	21129
177861	24384
201861	27953
227203	31715
249764	35061
274332	38310
295990	41091
315880	43342
339842	46054
357842	48091
382733	50907
403418	53247
425558	55328
450558	57678



Şekil 6.21. 24.09.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

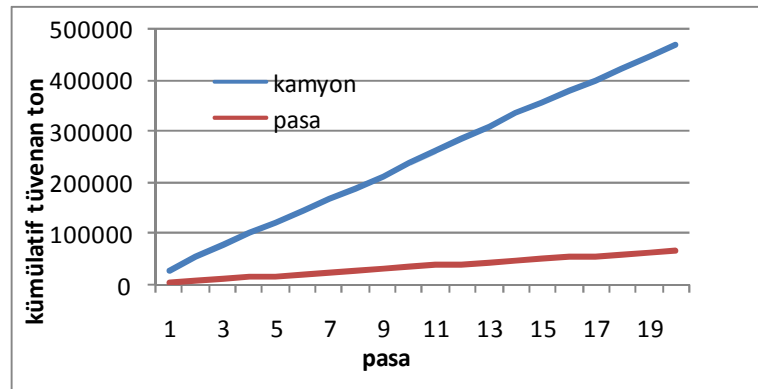
18640	2553
38350	5252
62750	8456
83625	11314
105775	14347
129805	17637
150805	20512
168765	22971
187864	25586
208436	28402
231066	31500
251838	34344
275517	37586
298629	40750
321502	43881
345680	47191
369165	50406
394220	53829
415376	56725
436243	59580



Şekil 6.22. 08.10.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

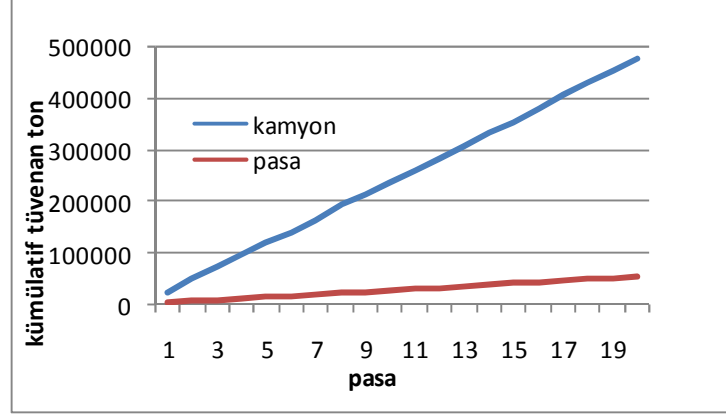
24750	3390
52296	7156
74296	10186
98636	13515
117887	16148
142987	19581
165937	22720
187591	25678
210991	28882
237841	32550
262042	35855
283458	38778
307551	42066
334321	45719
356033	48681
380459	52013
399695	54637
422143	57699
445485	60883
469453	64151



Şekil 6.23. 15.10.2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

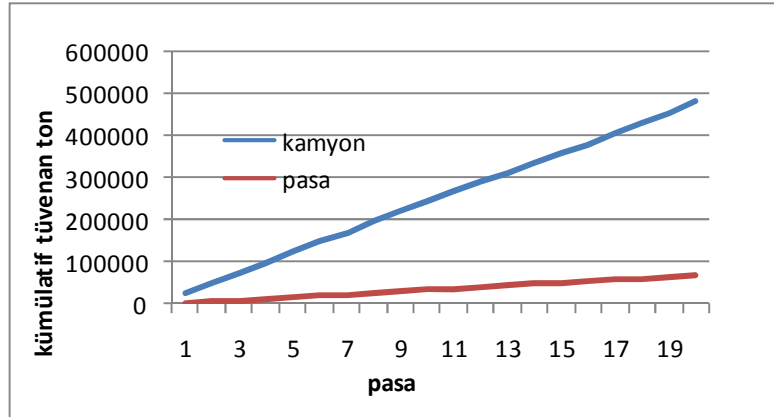
23740	2654
50150	5606
74261	8301
95613	10688
118221	13215
139117	15550
163931	18323
192663	21533
213251	23833
234411	26197
257316	28755
281346	31439
306549	34254
330939	36978
353340	39480
376545	42071
403675	45100
428092	47826
452023	50498
474794	53040



Şekil 6.24. 22.10.2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif
Tüvenan Pasa
(ton) (ton)**

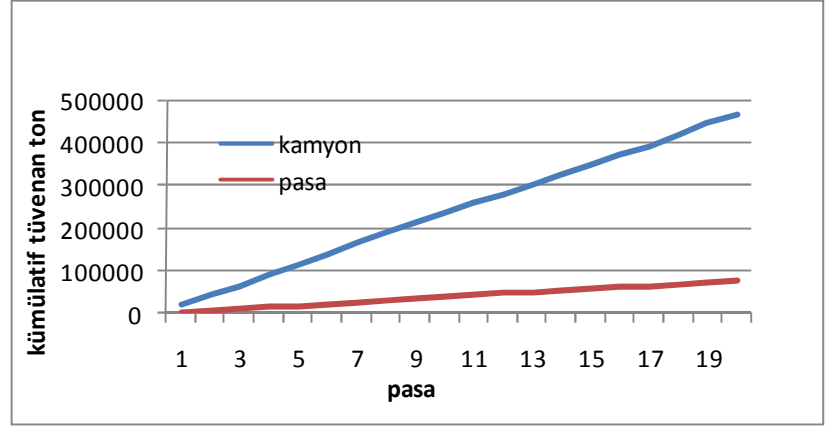
23255	3358
45265	6536
70016	10110
96546	13941
122196	17644
146901	21210
168861	24380
192963	27859
216813	31302
244244	35262
265899	38388
288404	41636
309189	44635
335522	48434
358669	51773
378831	54681
403914	58176
430969	61946
453839	65133
481840	69036



Şekil 6.25. 29.10.2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif**

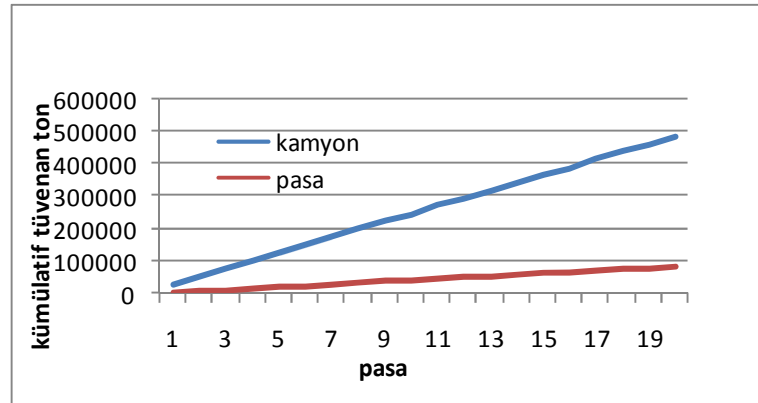
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
44730	7423
65649	10894
89959	14928
115964	19243
139077	23078
166180	27575
192274	31905
215147	35701
236815	39291
260585	43039
281128	46278
302603	49664
326766	53469
348936	56965
371996	60601
393146	63935
420226	68203
445493	72185
466365	75474



Şekil 6.26. 05.11. 2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

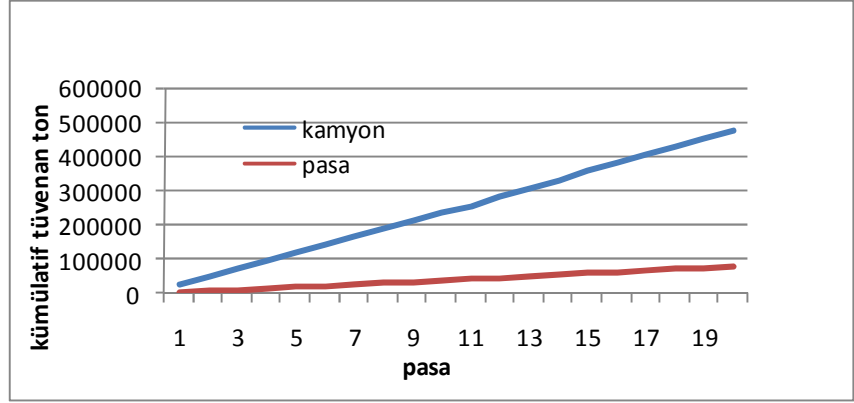
**Kümü-
latif**

Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
24395	4045
50435	8363
75046	12444
97701	16201
121551	20156
148651	24650
174972	29015
199087	33014
224550	37237
245369	40690
272381	45170
294901	48905
319711	53020
342584	56814
367639	60970
388953	64505
417953	69315
441224	73175
462219	76657
486336	80657



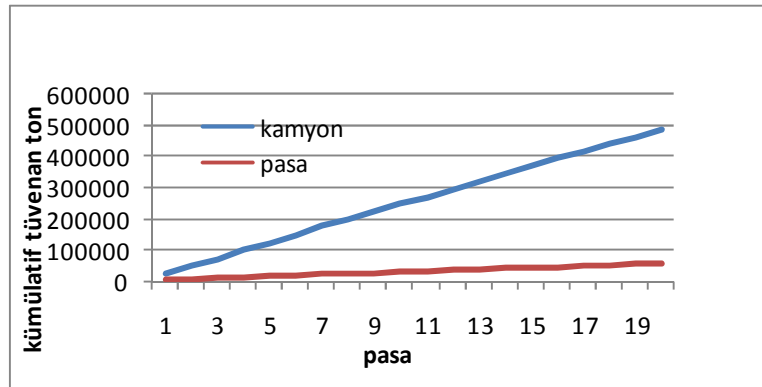
Şekil 6.27. 12.11. 2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif	
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
22950	3805
47205	7826
70318	11658
96328	15970
117801	19530
138657	22988
165677	27476
189810	31469
213184	35344
234167	38823
254033	42117
279157	46283
302799	50203
329860	54690
356293	59073
383303	63552
407175	67511
430326	71349
454570	75368
476437	78993



Şekil 6.28. 19.11. 2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

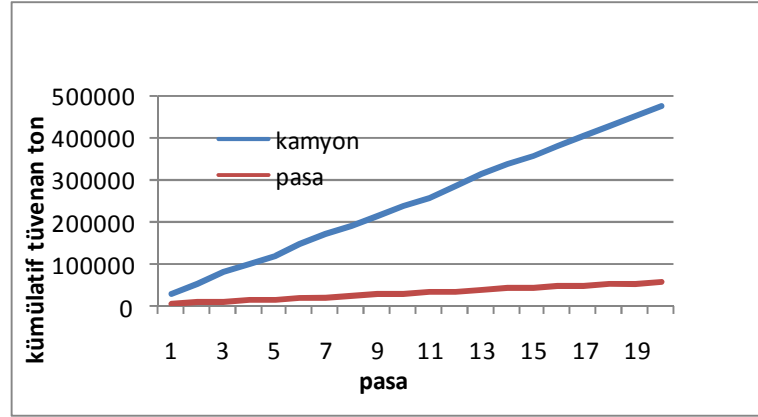
Kümü- latif	
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
24465	2314
49581	5090
72265	7597
99371	10593
121026	12987
147223	15883
175296	18986
198910	21596
224875	24466
246485	26855
267060	29130
293677	32073
317911	34753
341723	37386
366736	40152
393237	43083
415019	45492
437019	47925
461175	50596
484586	53185



Şekil 6.29. 26.11. 2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

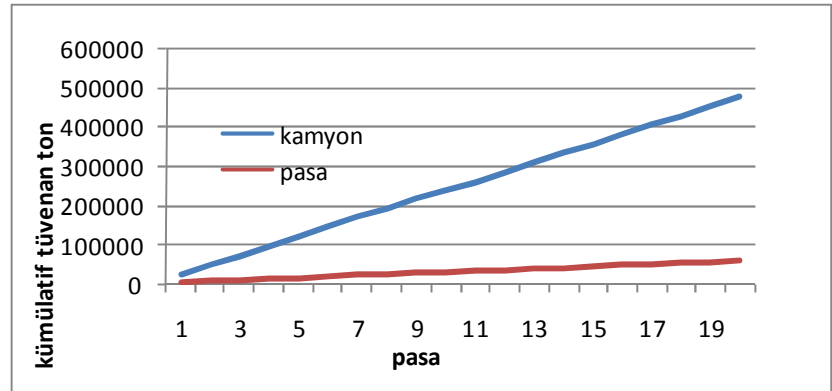
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
27105	3220
50916	6049
77533	9211
99104	11774
119887	14243
145027	17230
167838	19940
191453	22746
212371	25232
236131	28056
258015	30657
284045	33751
311099	36967
335210	39833
355627	42260
380197	45181
403079	47901
429230	51010
451935	53709
474935	56443



Şekil 6.30. 03.12. 2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

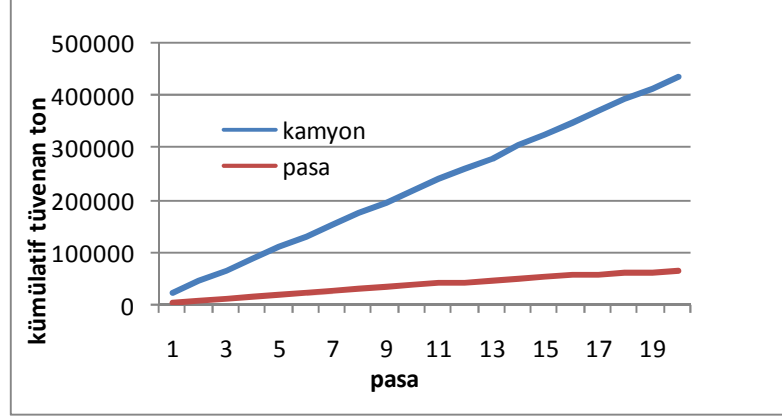
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
25133	3018
50133	6018
72450	8696
96560	11589
121463	14577
145267	17433
171818	20619
193695	23244
216596	25992
237584	28510
261248	31361
283238	34010
309475	37171
334541	40191
355413	42706
379824	45647
405834	48781
428587	51523
451745	54314
478756	57569



Şekil 6.31. 10.12. 2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif**

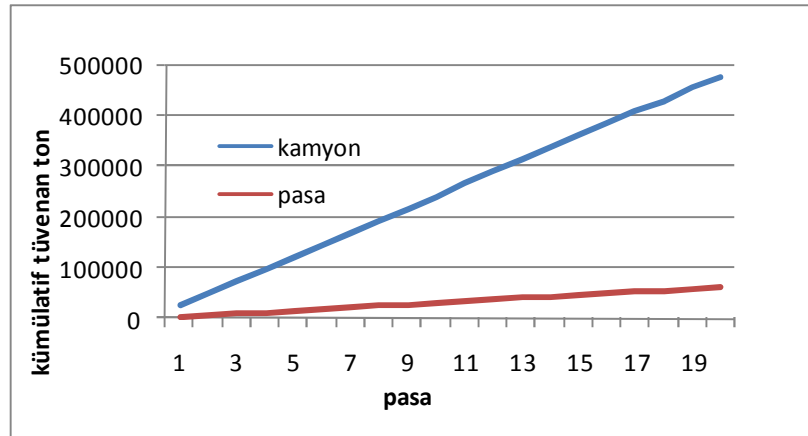
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
23641	2819
44418	5296
68702	8191
89621	10685
114640	13668
137970	16450
160612	19150
184729	22026
211040	25164
232814	27761
257440	30698
280964	33504
303273	36165
329331	39272
352004	41976
372423	44411
397544	47404
421157	50223
445272	53098
468077	55817



Şekil 6.32. 17.12. 2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif**

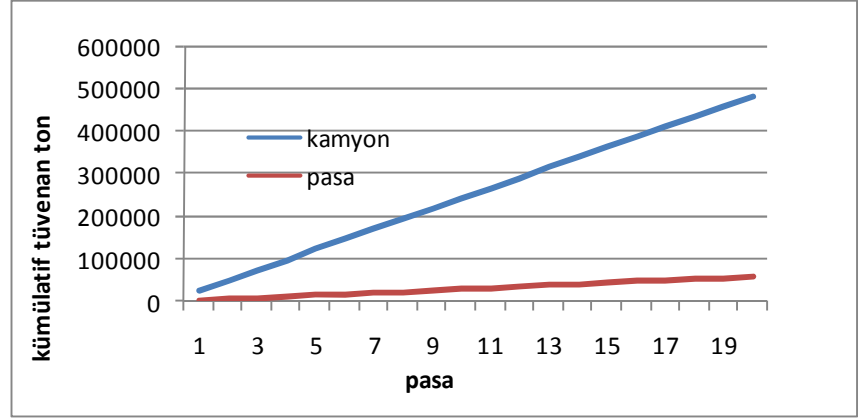
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
26511	3413
50151	6456
75302	9693
98174	12637
121584	15650
142495	18341
168550	21694
192662	24797
216165	27822
240498	30954
266540	34306
289327	37239
314428	40470
336312	43287
359075	46217
383291	49334
406519	52324
427194	54985
453194	58331
474294	61046



Şekil 6.33. 24.12. 2008'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif**

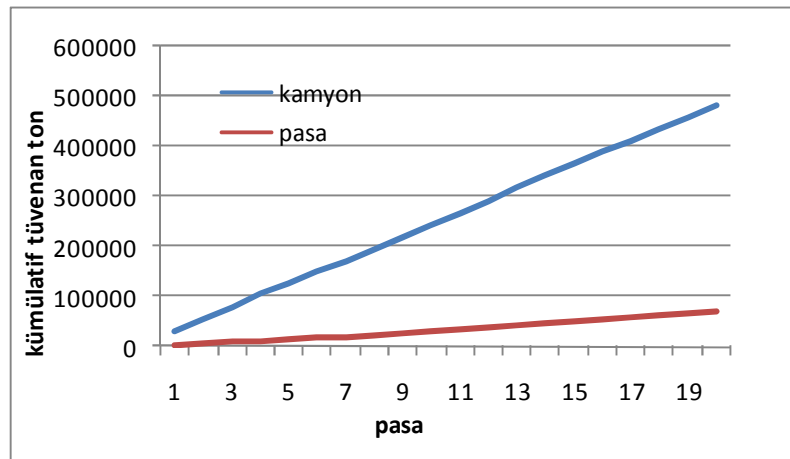
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
22833	2675
47144	5523
68769	8056
94872	11114
120102	14070
146257	17134
167028	19567
191334	22414
214121	25083
237774	27853
262218	30716
288430	33786
314480	36837
336293	39392
360604	42240
385614	45170
408769	47883
431186	50560
457786	53555
479786	56133



Şekil 6.34. 31.12. 2008’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

**Kümü-
latif**

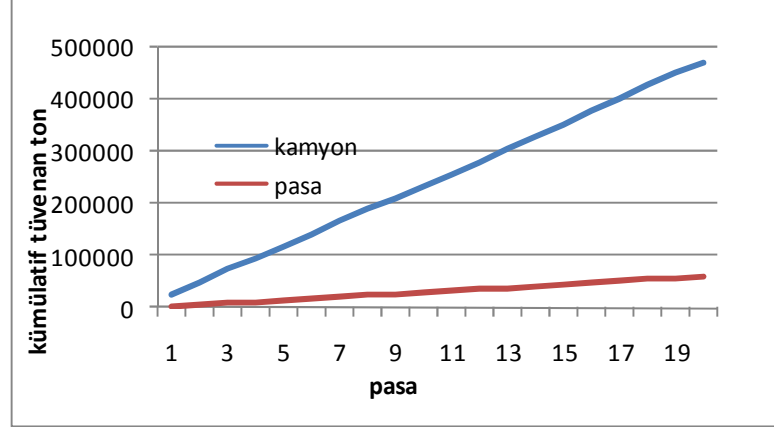
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
28116	3541
52756	6644
76756	9666
102975	12967
124650	15696
146981	18505
167890	21139
191601	24125
218656	27532
242670	30556
263476	34046
289591	38427
317711	43144
340868	47028
366979	51407
389634	55206
411447	58864
432247	62352
456913	66488
482086	70709



Şekil 6.35. 07.01. 2009’de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

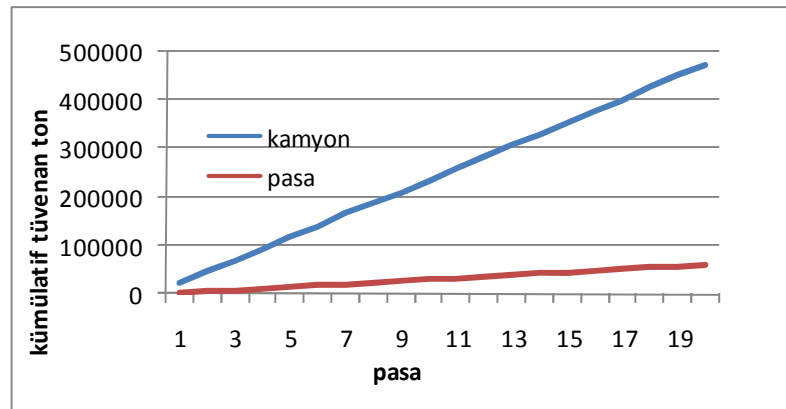
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
25683	3243
49367	6234
75479	9532
96029	12127
117262	14808
140915	17794
166215	20988
190398	24041
211269	26672
233000	29416
255543	32262
280356	35394
304356	38423
327532	41348
352756	44531
378994	47842
402376	50793
427682	53987
449682	56764
470294	59366



Şekil 6.36. 14.01. 2009'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

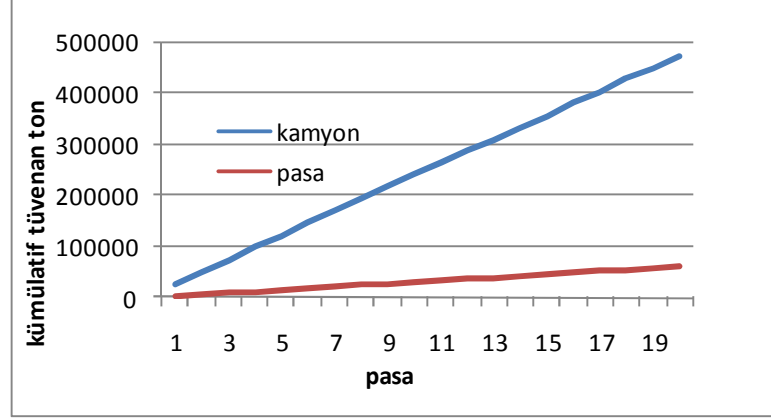
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
24115	3104
48683	6266
71183	9162
94523	12166
118485	15250
140001	18019
166534	21434
188495	24260
209480	26960
234550	30186
257806	33179
283889	36536
305557	39325
329332	42385
352387	45352
374501	48198
398811	51327
423962	54564
450017	57918
470729	60584



Şekil 6.37. 21.01. 2009'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

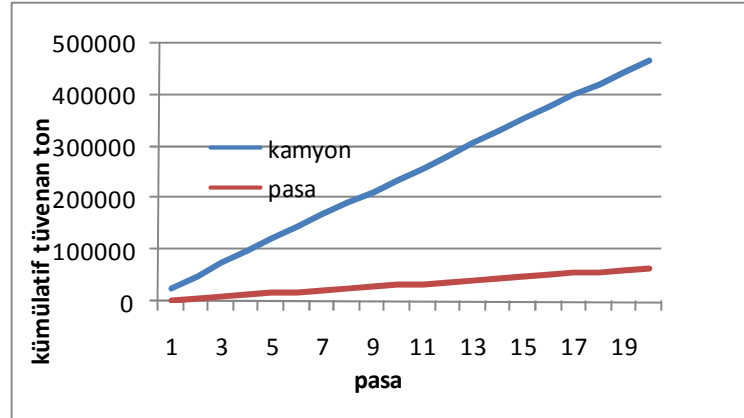
Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
26055	3354
51138	6583
74289	9563
98789	12717
120243	15479
146243	18826
169462	21515
193073	24555
215883	27492
241058	30733
265274	33851
285814	36495
307474	39284
331179	42336
353842	45254
379947	48615
400866	51309
426018	54547
449229	57535
470885	60324



Şekil 6.38. 28.01.2009'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Kümü- latif

Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
23153	3233
47809	6676
71922	10043
97387	13599
120007	16757
144262	20144
167043	23325
188000	26251
209380	29236
230828	32230
255828	35721
279918	39085
305592	42670
328929	45929
353184	49316
374362	52273
397006	55435
417891	58351
438854	61278
463964	64784

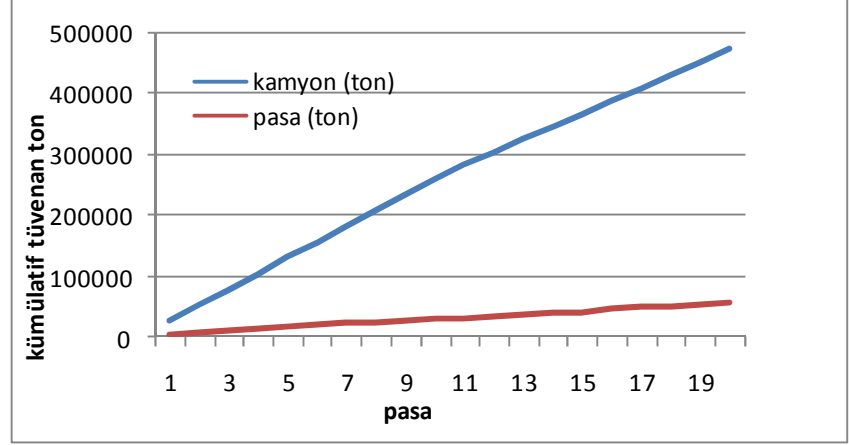


Şekil 6.39. 11.02.2009'de yapılan ölçüm grafiği. Kümülatif malzeme ağırlığı (ton)

Üretilen malzeme-pasa miktarı Şekil-40'da genel olarak gösterilmiştir

**Kümü-
latif**

Tüvenan (ton)	Pasa (ton)
27678	3737
53164	7922
78107	10921
103531	14668
130962	18370
154977	19596
181136	22413
207919	24504
234702	26163
259860	30363
282778	31481
303948	34672
324591	37832
346387	40319
366080	41934
388405	46176
408303	49065
429090	51410
451494	53873
473318	57013



Şekil 6.40. Yapılan tüm ölçümlerin ortalaması grafiği (Üretilen Malzeme / pasa).

Yapılan deney sonuçlarına göre: Demirtaş Taş Ocağında tonaja göre çıkan pasa miktarı belirlenmiştir. Bu deneylere göre Demirtaş Taş Ocağında çıkan pasa miktarı 120.47 kg olarak tespit edilmiştir. Yani kırılmak için getirilen 1 ton malzemenin 120,47 (% 12.047) kg'nın pasa (atık malzeme) olarak ayrıldığı belirlenmiştir.

Tablo 6.1: 07.05.2008 – 23.07.2008 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.

07.05.2008		14.05.2008		21.05.2008		28.05.2008		04.06.2008		11.06.2008	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
28040	4300	30040	5000	28000	4293	22133	1140	29052	3560	25140	3833
50385	7670	58365	9666	51456	7819	47258	2435	53579	6457	52152	7973
77485	11810	78765	12999	76714	11652	70709	3627	83657	10078	74299	11346
101170	15337	103876	17165	99274	15102	90867	4663	105115	12612	103649	15775
126348	19170	127346	20998	119433	18168	117367	6036	133238	15991	127772	19455
147041	22236	154396	25498	148963	22691	139219	7166	153397	18405	148030	22521
176111	26683	177176	29164	173419	26371	166319	8570	172897	20758	174882	26627
196611	29826	203186	33497	197106	29989	187770	9658	198044	23775	196338	29850
220821	33506	224551	37057	223856	34090	211920	10909	226070	27154	224364	33943
244585	37033	253566	41890	245114	37310	239960	12362	242328	29809	254393	38564
272771	41326	277589	45890	273514	41635	262310	13520	275981	33140	277762	42090
294286	44623	302601	50056	297764	45345	288310	14867	300281	36074	302921	45946
324296	49223	323101	53472	323911	49331	311865	16088	330295	39719	323575	48012
348628	52903	351752	58238	346265	52704	339617	17526	351246	42241	351364	52162
374199	56813	376172	62303	371605	56589	362117	18692	376896	45337	382517	56915
395050	59879	406192	67406	391728	59614	382364	19740	404143	48597	406674	60586
420489	63712	432260	71727	420740	64060	407534	21045	425502	51130	433427	64595
444411	67239	462287	76379	443899	67586	424990	21965	445354	53526	454883	67876
471578	71379	482182	79445	469255	70819	444620	22982	472854	56845	484834	72322
493578	74749	509728	83698	490612	74038	468623	24526	498854	59983	508473	75940

18.06.2008		25.06.2008		02.07.2008		09.07.2008		16.07.2008		23.07.2008	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
26000	3060	27750	1720	25234	4167	23100	23515	2680	3540	28750	2300
49750	5855	52430	3248	51984	8626	45684	45674	5246	6988	55900	4472
74873	8797	78770	4881	76284	12676	63140	67821	7755	9670	80023	6392
95313	11203	104735	6490	100059	16635	84700	92571	10578	12980	106390	8501
122563	14410	133630	8281	127559	21219	101500	111821	12774	15554	131850	10537
143563	16882	160631	9955	149718	24886	124647	131821	15056	19078	155108	12377
169195	19895	187753	11635	177371	29486	143068	154177	17623	21897	183761	14665
191295	22496	213178	13211	202626	33694	165118	170713	19505	25275	212006	16924
217345	25562	239108	14818	229626	38194	183941	189653	21665	28155	238586	19050
239305	28146	267250	16553	253190	42121	205091	211000	24094	31395	265686	21218
267330	31441	296260	18352	275941	45913	222691	235547	26896	34091	289436	23119
287247	33785	324390	20095	302191	50288	243533	257387	29387	37277	315281	25185
314242	36962	350145	21691	326192	54288	262496	281778	32169	40172	340676	27217
337242	39669	378028	23419	354583	59020	285976	303534	34651	43768	369075	29489
364974	42933	401301	24862	382458	63666	308117	322854	36854	47159	396075	31649
385560	45287	427302	26473	408133	68158	332197	344475	39317	50847	420650	33615
411425	48330	453637	28105	434466	72547	352162	367885	41985	53905	446150	35655
433178	50802	478437	29642	456146	76160	370316	396737	45274	56686	473043	37806

Tablo 1.2: 30.07.2008 – 22.10.2008 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.

30.07.2008		06.08.2008		13.08.2008		20.08.2008		27.08.2008		03.09.2008	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
22500	1100	29750	2060	22515	3270	23340	2785	22112	4220	22000	3320
46254	2261	46271	3433	43635	6339	45490	5428	46423	8841	39500	5961
66623	3239	65521	5034	62889	9136	66055	7882	68926	13119	59821	9024
91770	4461	81482	6361	84912	12332	90245	10768	90226	17168	76079	11438
116135	5649	105823	8385	104093	15118	109215	13031	111877	21274	95315	14335
135098	6573	119608	9528	125933	18290	129595	15462	136618	25969	112169	16870
155798	7585	141528	11350	144833	21035	146835	17518	158458	30120	137169	20643
177456	8641	160500	12927	166599	24196	170170	20301	183028	34790	157323	23676
200956	9790	179750	14527	185429	26930	192588	22974	204708	38910	178576	26882
223412	10885	204233	16562	206712	30020	209283	24965	223959	42568	200717	30223
249915	12009	220613	17923	230652	33496	231276	27588	245879	46733	221169	33309
271965	13305	244925	19942	247152	35892	252007	30060	270269	51367	244324	36803
294913	14383	261125	21288	268596	39005	275325	32840	293669	55813	264289	39816
318067	15505	282225	23041	284732	41348	294325	35105	314953	59856	288359	43448
342009	16675	297681	24320	306412	44495	315580	37170	333713	63420	310019	46716
362984	17700	318025	26009	325388	47299	337750	39324	357386	67916	333204	50216
388019	18925	333588	27301	345748	50204	360750	41559	378906	72003	357205	53838
411440	20069	356028	29164	359928	52262	378198	43254	402434	76481	379294	57172
434252	21184	370599	30373	382383	55522	398198	45251	425384	80839	398269	60036
458375	22362	393852	32302	397968	57780	415734	46899	446504	84849	423403	63829

10.09.2008		17.09.2008		24.09.2008		08.10.2008		15.10.2008		22.10.2008	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
23100	2540	20443	18640	24750	3390	23740	2654	2553	3330	20350	2485
48270	5308	44473	38350	52296	7156	50150	5606	5252	7233	43455	5306
70310	7732	64223	62750	74296	10186	74261	8301	8456	10441	64870	8274
94325	10373	87298	83625	98636	13515	95613	10688	11314	14189	89090	11632
115089	12656	107428	105775	117887	16148	118221	13215	14347	17459	109970	14526
136769	15040	128846	129805	142987	19581	139117	15550	17637	20938	132643	17750
160087	17604	153096	150805	165937	22720	163931	18323	20512	24877	154531	21129
181061	19910	175245	168765	187591	25678	192663	21533	22971	28473	177861	24384
203516	22379	194910	187864	210991	28882	213251	23833	25586	31667	201861	27953
228646	25142	215894	208436	237841	32550	234411	26197	28402	35074	227203	31715
247926	27262	239404	231066	262042	35855	257316	28755	31500	38891	249764	35061
271761	29883	260405	251838	283458	38778	281346	31439	34344	42300	274332	38310
291761	32082	279274	275517	307551	42066	306549	34254	37586	45363	295990	41091
316101	34758	304334	298629	334321	45719	330939	36978	40750	49431	315880	43342
337276	37086	325085	321502	356033	48681	353340	39480	43881	51799	339842	46054
359329	39510	347763	345680	380459	52013	376545	42071	47191	53942	357842	48091
379249	41699	370902	369165	399695	54637	403675	45100	50406	56331	382733	50907
404349	44457	392488	394220	422143	57699	428092	47826	53829	58560	403418	53247
424619	46684	412485	415376	445485	60883	452023	50498	56725	60483	425558	55328
448079	49261	436485	436243	469453	64151	474794	53040	59580	62791	450558	57678

Tablo 6.3: 29.10.2008 – 14.01.2009 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.

29.10.2008		05.11.2008		12.11.2008		19.11.2008		26.11.2008		03.12.2008	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
23255	3358	21475	22950	3805	24465	2314	27105	3220	22950	3805	4045
45265	6536	44730	47205	7826	49581	5090	50916	6049	47205	7826	8363
70016	10110	65649	70318	11658	72265	7597	77533	9211	70318	11658	12444
96546	13941	89959	96328	15970	99371	10593	99104	11774	96328	15970	16201
122196	17644	115964	117801	19530	121026	12987	119887	14243	117801	19530	20156
146901	21210	139077	138657	22988	147223	15883	145027	17230	138657	22988	24650
168861	24380	166180	165677	27476	175296	18986	167838	19940	165677	27476	29015
192963	27859	192274	189810	31469	198910	21596	191453	22746	189810	31469	33014
216813	31302	215147	213184	35344	224875	24466	212371	25232	213184	35344	37237
244244	35262	236815	234167	38823	246485	26855	236131	28056	234167	38823	40690
265899	38388	260585	254033	42117	267060	29130	258015	30657	254033	42117	45170
288404	41636	281128	279157	46283	293677	32073	284045	33751	279157	46283	48905
309189	44635	302603	302799	50203	317911	34753	311099	36967	302799	50203	53020
335522	48434	326766	329860	54690	341723	37386	335210	39833	329860	54690	56814
358669	51773	348936	356293	59073	366736	40152	355627	42260	356293	59073	60970
378831	54681	371996	383303	63552	393237	43083	380197	45181	383303	63552	64505
403914	58176	393146	407175	67511	415019	45492	403079	47901	407175	67511	69315
430969	61946	420226	430326	71349	437019	47925	429230	51010	430326	71349	73175
453839	65133	445493	454570	75368	461175	50596	451935	53709	454570	75368	76657
481840	69036	466365	476437	78993	484586	53185	474935	56443	476437	78993	80657

10.12.2008		17.12.2008		24.12.2008		31.12.2008		07.01.2009		14.01.2009	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
25133	23641	2819	26511	3413	22833	2675	28116	3541	25683	3243	3018
50133	44418	5296	50151	6456	47144	5523	52756	6644	49367	6234	6018
72450	68702	8191	75302	9693	68769	8056	76756	9666	75479	9532	8696
96560	89621	10685	98174	12637	94872	11114	102975	12967	96029	12127	11589
121463	114640	13668	121584	15650	120102	14070	124650	15696	117262	14808	14577
145267	137970	16450	142495	18341	146257	17134	146981	18505	140915	17794	17433
171818	160612	19150	168550	21694	167028	19567	167890	21139	166215	20988	20619
193695	184729	22026	192662	24797	191334	22414	191601	24125	190398	24041	23244
216596	211040	25164	216165	27822	214121	25083	218656	27532	211269	26672	25992
237584	232814	27761	240498	30954	237774	27853	242670	30556	233000	29416	28510
261248	257440	30698	266540	34306	262218	30716	263476	34046	255543	32262	31361
283238	280964	33504	289327	37239	288430	33786	289591	38427	280356	35394	34010
309475	303273	36165	314428	40470	314480	36837	317711	43144	304356	38423	37171
334541	329331	39272	336312	43287	336293	39392	340868	47028	327532	41348	40191
355413	352004	41976	359075	46217	360604	42240	366979	51407	352756	44531	42706
379824	372423	44411	383291	49334	385614	45170	389634	55206	378994	47842	45647
405834	397544	47404	406519	52324	408769	47883	411447	58864	402376	50793	48781
428587	421157	50223	427194	54985	431186	50560	432247	62352	427682	53987	51523
451745	445272	53098	453194	58331	457786	53555	456913	66488	449682	56764	54314
478756	468077	55817	474294	61046	479786	56133	482086	70709	470294	59366	57569

Tablo 6.4: 21.01.2009 – 11.02.2009 arasında yapılan tüm ölçümlerin özeti.

21.01.2009		28.01.2009		11.02.2009	
Kümülatif Tüvenan ton	Kümü latif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa	Kümülatif Tüvenan ton	Kümülatif pasa
24115	3104	26055	3354	23153	3233
48683	6266	51138	6583	47809	6676
71183	9162	74289	9563	71922	10043
94523	12166	98789	12717	97387	13599
118485	15250	120243	15479	120007	16757
140001	18019	146243	18826	144262	20144
166534	21434	169462	21515	167043	23325
188495	24260	193073	24555	188000	26251
209480	26960	215883	27492	209380	29236
234550	30186	241058	30733	230828	32230
257806	33179	265274	33851	255828	35721
283889	36536	285814	36495	279918	39085
305557	39325	307474	39284	305592	42670
329332	42385	331179	42336	328929	45929
352387	45352	353842	45254	353184	49316
374501	48198	379947	48615	374362	52273
398811	51327	400866	51309	397006	55435
423962	54564	426018	54547	417891	58351
450017	57918	449229	57535	438854	61278
470729	60584	470885	60324	463964	64784

6.2. Patlatma Sonrası Yapılan (Kırma Yapılmadan) Pasa Belirleme Deneyi

Bu deney, Demirtaş Taş Ocağında yapılmıştır. Deneyin amacı: malzemenin besleyici ızgaralarında elenen pasa miktarı ile ocaktan alınan malzeme içindeki pasa miktarları arasındaki farkın belirlenmesidir. Bu deneyin yapılış şekli: ocakta patlatma sonrası 5 m³'lük bir alandan malzeme alınarak 8mm'lik elekten elenmiştir. Yapılan bu deneye göre 8mm'lik elekten geçen malzeme miktarı belirlenmiştir. Numune alınırken 5 m³'lük alanın önce üzerinden, ekskavatörle kazılarak, malzemenin orta kısmından ve yine ekskavatörle kazılarak malzemenin tabanından alınarak deney yapılmıştır. Ocaktan patlatma sonrası alınan malzeme miktarı 11.946 kg'dır. Besleyicinin ızgaralarından geçen yani bypassa ayrılan malzemeden alınan numune miktarı da 11.946 kg'dır. Sonra bu iki numune 8mm'lik elekten elendikten sonra, çıkan miktarlar birbiriyle karşılaştırılarak sonuca varılmıştır.

Yapılan deney sonucuna göre, besleyicideki ızgaradan çıkan pasa miktarı ile ocaktan alındıktan sonra, elekten elenen pasa arasındaki fark 32.563 kg olarak belirlenmiştir.

Besleyici ızgarasından elenen bypass miktarı:

11.946 kg — 5.778 kg

Ocaktan alınarak elekten elenen bypass miktarı:

11.946 kg — 6.167 kg

İşlem:

6.167kg – 5.778kg =0.389 kg

32.563kg ≈ % 3.26

Demirtaş Taş Ocağında yapılan deney sonucuna göre **1000 kg** malzemede **32.563 kg** (% 3.26) pasa oluşmaktadır. Özetle, kırma işlemi yapılmadığı takdirde, malzeme/pasa oranı % 3.26 olmaktadır.

7.Sonuç

Sonuç olarak Demirtaş Taş Ocağında yapılan deneysel bulgular sonucu, tonaja göre pasa miktarı işletmenin verimini etkileyecek miktarda değildir. Ocak işletmeciliğinde makinelerde kırılmak için getirilen tüvanandan ayrılan pasa miktarının düşük seviyelerde olması tercih edilmektedir. Bunun için ocaktaki kayacın yapısı dikkate alınarak, patlatmanın yapılacağı alandaki delikler arası mesafe geniş tutulmalı. Delikler arasındaki mesafenin yakın olması, patlatma sonucunda oluşan tüvananın ince taneler şeklinde oluşmasına ve buda pasanın tonaja göre yüzdesinin artmasına neden olabilmektedir. Delikler arası mesafenin 2.5 ile 3 m arasında , derinliğin ise 10-12 m arasında olması gerekmektedir. Derinliğin artması durumunda, delikler arası mesafenin kısaltılması gerekmektedir. Ocaktaki örtü tabakası (toprak) çok kalın değil ise, üst tabaka 1-2 m derinlik arasında delinerek patlatılır ve iş makinesiyle kazılarak pasa oranının az miktarda olsa düşürmek mümkün olabilmektedir. Kırma işlemini gerçekleştiren makinelerin özellikleri de dikkate alınmalıdır. Yüksek verimin sağlanabilmesi için darbeli kırıcı makinelerin kullanılması gerekmektedir. Düşük verim ve ince malzeme elde etmek için ise, çeneli kırıcı makineleri tercih edilir.

Ocakta işlenecek olan kayacın yapısı önem taşımaktadır. Kayaçların, sert ve silis oranının yüksek olması durumunda makinelerde aşınmalar meydana gelmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdullohoğlu A. E., 1993, Patlayıcı Maddelerin Özellikleri ve Seçimi, 13.Madencilik Kongresi, Ankara , s. 137- 194.
- Abdullohoğlu, A. E., 1993, Ticari Patlayıcı Maddeler Özellikleri ve Seçimi. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı s. 137- 194.
- Bilgin H. A., Esen, S. ve Kılıç M., 1998, Patlatmaların Yol Açtığı Çevre Sorunlarının Giderilmesi İçin Araştırma. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı s. 235-312
- Bilgin H. A. Paşamehmetoğlu A.G., 1986, Kayaların Patlatabilirlikleri ve Delinebilirlikleri Üzerine Bir Çalışma. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı s. 235-312
- Bilgin H. A. Esen S. ve Kılıç. M., 1999, Patlama Kaynaklı Yer Sarsıntılarının Binalar Üzerindeki Etkisi. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı s.59-70.
- Bilgin ,H. A, Esen , S., 1998 Sıkılama Malzemesinin Patlatma Performansına Etkisi, 3. Delme ve Patlatma Sempozyumu , Ankara, s.59-70.
- Erkoç ,Ö. Y.,1990, Kaya Patlama Tekniği , Çelikler Matbaacılık ,İstanbul, 164 sayfa
- Hindistan. M. A, 1993, Kaya Parçalanmasının Kuralları. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı
- Heinz, W. F., 1983 “Diamond Drilling Handbook “ Sout Africa
- Karpuz. C. 1993, Açık İşletmecilikle İlgili Temel Kavramlar ve Terimler. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı. 113-209
- Karpuz. C. 1993, Açık İşletme ile İlgili Kavramlar ve Bant Taşımacılığı Maden Mühendisleri İçin El Kitabı.113-209
- Karpuz. C. 1993, Hindistan. M.A, 1993, Makine ve Ekipman seçimi. Maden Mühendisleri İçin El Kitabı 113-209
- Longyear., 1974 “General Catalogue of Longyear Diamond Core Drill” Canada
- Tosun, S.,1991, Madencilikte Patlatılacak Ortama Uygun Patlayıcı Madde Seçimi TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını.