

**TRAVERTENLERE UYGULANAN ÇİMENTOLU
DOLGULARIN KALİTESİNİN ARTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Keziban ÜRÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ali SARIŞIK

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Haziran, 2014

Bu tez çalışması 12. FEN. BİL. 36 numaralı proje ile BAPK tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TRAVERTENLERE UYGULANAN ÇİMENTOLU
DOLGULARIN KALİTESİNİN ARTIRILMASI

Keziban ÜRÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ali SARIŞIK

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Haziran, 2014

TEZ ONAY SAYFASI

Keziban ÜRÜN tarafından hazırlanan “Travertenlere Uygulanan Çimentolu Dolguların Kalitesinin Artırılması” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 18.07.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Maden Mühendisliği **Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Ali SARIİŞİK

Başkan :Prof. Dr. Hürriyet AKDAŞ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Üye :Doç. Dr. Ali SARIİŞİK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Üye :Prof. Dr. Ahmet ŞENTÜRK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.
.....
Prof. Dr. Yılmaz YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

18/07/2014

Keziban ÜRÜN

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

TRAVERTENLERE UYGULANAN ÇİMENTOLU
DOLGULARIN KALİTESİNİN ARTIRILMASI

Keziban ÜRÜN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali SARIŞIK

Ülkemiz ekonomisinin kalkınmasında önemli faktörlerden birisi de mevcut yeraltı kaynaklarımızı doğru kullanabilmektir. Birçok yeraltı kaynağında olduğu gibi çok önemli doğal taş rezervlerimiz mevcuttur.

Doğal taş sektörünün dünya pazarındaki yerini koruması, üretim yapan firmaların daha verimli çalışmaları için doğal taşların yapısından kaynaklanan arıza ve kusurların mümkün olduğunca giderilmesi gerekir. Doğal taşların dekoratif amaçlı kullanımının çok yaygın hale gelmesi, yüzey parlaklık ve renk değerlerini önemli hale getirmiştir. Travertenlerin dolgu işlemi ile kazanılması bu anlamda bir kazançtır.

Bu çalışmada, çimentolu dolgu ile doldurulmuş travertenlerin parlaklık ve renk değerlerinin iyileştirilmesi amacıyla yeni reçeteler denenmiştir. Kara Mehmet Mermer San. Tic. Ltd. Şti.'nin ürün yelpazesinde bulunan 4 farklı tip travertenin civa porozimetre değerleri, (XRF) analizleri yardımıyla kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Parlaklık ve renk ölçümleri 60x30x2cm boyutlarındaki traverten plakalarda aynı abrasiv serisi, sabit bant hızı ve kafa basıncında cila edildikten sonra yapılmıştır. Travertenin kendi öğütülmüş malzemesinin dolgu malzemesi olarak kullanılması ile çimento miktarının azaltılması, pigment boya katkılarının ise azalan çimento oranı kadar azaltılması sonucu parlaklık ve renk değerlerinin iyileştiği gözlenmiştir.

2014, xiv + 85 sayfa

Anahtar Kelimeler: Traverten, Çimento Dolgu, Parlaklık, Renk, Pürüzlülük.

ABSTRACT
M.Sc Thesis

APPLICATION OF CEMENT FILLINGS TO
TRAVERTINES INCRESING THE QUALITIY
Keziban ÜRÜN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mining Engineering

Supervisor: Doç. Dr. Ali SARIİŞİK

One of important factors in the development of our economy is to use effectively our currents underground sources. Our country also has important natural stone reserves as in other present natural underground sources.

In order to ensure the position of our natural stone industry in the world market, to work more efficiently for production companies, it is necessary to eliminate or to repair the structural defects and failures in the structure of natural stones as much as possible. It is very common to use natural stones because of their decorative views, in this way, surface brightness and color values in natural stones as well as travertine have bacome important matter.

In this study, in order to improve brightness and color values of cement filled travertine, new prescriptions about filling materials have been prepared and tested on travertine plates. Four different travertines have been chosen from the product range of Kara Mehmet Mermer San. Tic. Ltd. Şti. which chemical properties were determined by the mercury porosimetry values (XRF) analysis. Brightness and color measurements were cheked in travertine slabs size of 60x30x2 cm, in the same abrasive series, tape speed and head pressure are fixed. As a result brightness and color values were improved travertine's own use to filling material of the milled material to reduce the amount of cement, of pigment additives to cement ratio is decreased with decreasing.

2014, xiv + 85 pages

Key Words: Travertine, Cement Filling, Brightness, Color, Roughness.

TEŞEKKÜR

Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü'nde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışma, 12. FEN. BİL. 36 numaralı proje ile AKÜ BAPK tarafından desteklenmiştir teşekkürlerimi sunarım.

Bu incelemenin konusunu öneren deneysel çalışmalarım süresince, bilgi, tecrübe ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Ali SARIŞIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Deneysel çalışmaların yorumlanmasında bana yardımcı olan hocalarım Prof. Dr. Ahmet ŞENTÜRK, Yrd. Doç. Dr. Gencay SARIŞIK ve Yrd. Dr. Erkan ÖZKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

KARA MEHMET MERMER SAN. TİC. LTD. ŞTİ. bünyesinde yaptığım deneysel çalışmalarımı destekleyen; bilgi, tecrübe ve tavsiyelerinden yararlandığım Genel Müdürümüz Remzi ÖZCAN'a, Ocaklar Müdürümüz Mehmet ÖZCAN'a ve Fabrika Müdürümüz Ali KOÇER'e teşekkürlerimi sunarım.

Maden Müh. Beytullah KARAMAN'a Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde gerçekleştirdiğimiz çalışmalardaki gayretinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca iş hayatım ve tez çalışmalarım boyunca maddi, manevi desteklerini ve dualarını benden eksik etmeyen AİLEM'e teşekkürlerimi sunarım.

Keziban ÜRÜN

AFYONKARAHİSAR, 2014

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	i
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ	iii
EKLER DİZİNİ	iv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	3
2.1 Doğal Taşın Petrografik ve Endüstriyel Tanımı	3
2.2 Doğal Taşların Sınıflandırılması	4
2.2.a Oluşumlarına göre sınıflandırma (Tüm kayaçlarda olduğu gibi).....	5
2.2.b Minerolojik bileşimlerine göre	5
2.2.c Yapı ve dokularına göre sınıflandırma	5
2.2.d Kristal/Matriks konumuna göre sınıflandırma.....	5
2.2.e Öngörülen kalite kriterlerine göre sınıflandırma.....	5
2.2.f Jeomekanik özelliklere göre sınıflandırma	6
2.2.g Fiziksel özelliklere göre sınıflandırma	6
2.2.A Jeoloji/Yapısal Jeoloji Elemanlar	6
2.2.B Petrografik ve Mineralojik Özellikler.....	6
2.3 Doğal Taşların Kullanım Alanları.....	7
2.4 Traverten.....	9
2.5 Maden Yatağının Jeolojisi	
2.5.1 Fantastik Silver Traverten ve Klasik Silver Travertenin Bölgesel Jeolojisi.....	10
2.5.2 Noçhe Travertenin Bölgesel Jeolojisi.....	1
2.5.3 Seabed Travertenin Bölgesel Jeolojisi	16
2.6 Doğal taşların Arıza ve Kusurları.....	17
2.7 Doğaltaşlara Dolgu Uygulanılmasını Gerektiren Nedenler.....	19

2.7.1 Çatlaklar, Gözenekler ve Mikro Gözenekler (Porozite).....	19
2.7.2 Üretim Problemleri.....	19
2.7.3 Ticari Problemler	20
2.7.4 Uygulama (Döşeme) Problemleri	20
2.8 Dolgu Çeşitleri	21
2.8.1 Epoksi Reçine	21
2.8.2 Polyester Reçine.....	22
2.8.3 Mastik	23
2.8.4 Çimento Dolgu.....	24
2.8.5 Ultraviyole Reçine.....	25
2.8.6 Yüzey Koruyucular	26
2.9 Parlaklık	26
2.9.1 Parlaklık Ölçme Yöntemi	28
2.10 Renk.....	29
2.11 Firmanın Dolgulu Travertenini İşleme Yöntemi.....	31
2.11.1 Dolgu Makinası.....	32
2.11.2 Silim Makinaları.....	34
2.12 Dolguda Kullanılan Maddeler.....	37
2.12.1 Beyaz Çimento	37
2.12.2 Çimsa Süper Beyaz Çimentonun Kimyasal Özellikleri	38
2.12.3 Çimsa Süper Beyaz Çimentonun Fiziksel Özellikleri.....	38
2.12.4 Gri Portland Çimento	39
2.12.5 Kalsit.....	40
2.12.6 Kaolen.....	42
2.12.7 Pigment Boyalar.....	42
3. MATERYAL ve METOT	44
3.a Travertenlerin İsimlerinin Kodlandırılması	44
3.b Travertenlerin Boyutlarının Kodlandırılması	44
3.1 Çimento Dolgu Çalışmaları	44
3.1.1 Deney Öncesi.....	44
3.1.2 Boyut Belirlenmesi.....	44
3.1.3 Reçetelerin Belirlenmesi.....	44

3.1.4 Reçete Boyutları.....	44
3.3 Kullanılan Çimento Oranları.....	46
3.3.1 Fantastik silver traverten reçetesi.....	46
3.3.2 Klasik silver traverten reçetesi.....	47
3.3.3 Noçe traverten reçetesi	47
3.3.4 Seabed traverten reçetesi	48
3.4 Çimentolu Dolgu Malzemesinden Deney Numunesi Elde Edilmesi	49
3.5 Tez Çalışmasında Kullanılan Dolgu Yöntemi	51
3.6 Parlaklık ve Renk Ölçüm Yöntemi	52
3.7 Numunelerin Kimyasal Özellikleri	52
3.8 Numunelerin Minerolojik ve Petrografik Analizleri	52
3.7.1 XRF analizi	53
3.8.1 SEM ve EDX analizleri	52
3.8.1.1 SEM ve EDX analizleri noçe traverten	54
3.8.1.2 SEM ve EDX analizleri seabed traverten.....	58
3.8.1.3 SEM analizi silver traverten	60
3.8.2 Civa porozimetre analizi.....	61
4. BULGULAR.....	62
4. 1 Tesisteki Bulguların Değerlendirilmesi.....	62
4.1.1 Silver traverten (fantastik+ klasik) dolgu uygulaması değerlendirmeleri	62
4.1.2 Noçe traverten dolgu uygulaması değerlendirmeleri	62
4.1.3 Seabed traverten dolgu uygulaması değerlendirmeleri	65
4.1.4 Dolgu Malzemesinin Basınç Dayanımı.....	66
4.1.5 Reçetelerin Karşılaştırılması.....	67
4.1.5.1 Fantastik silver traverten reçetelerin karşılaştırılması.....	67
4.1.5.2 Klasik silver traverten reçetelerin karşılaştırılması.....	70
4.1.5.3 Noçe traverten reçetelerin karşılaştırılması	74
4.1.5.4 Seabed traverten reçetelerin karşılaştırılması	77
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	62
6. KAYNAKLAR	62
ÖZGEŞMİŞ	
EKLER	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

kN/sn	: Kilonewton/Saniye
N	: Newton
MPa	: Megapaskal
m/sn ²	: Metre/(Saniye) ²
mm ²	: Milimetre Kare
kPa	: Kilopaskal
Gu	: Glossmeter

Kısaltmalar

DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
TEBD	: Tek Eksenli Basınç Dayanımı
XRF	: X-Ray Fluorescence
SEM	: Scanning Electro Microscope
EDX	: Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy
MTA	: Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü
AKÜ	: Afyon Kocatepe Üniversitesi
TUAM	: Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi
NT	: Tesis Noçhe Traverten
ST	: Tesis Seabed Traverten
CT	: Tesis Klasik Silver Traverten
TÖ	: Öğütülmüş Traverten

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Fantastik silver traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.....	11
Şekil 2.2 Fantastik silver traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).....	12
Şekil 2.3 Klasik silver traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.....	12
Şekil 2.4 Klasik silver traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).....	13
Şekil 2.5 Noçhe traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.....	15
Şekil 2.6 Noçhe traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).....	15
Şekil 4.7 Seabed traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.....	16
Şekil 2.8 Seabed traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).....	17
Şekil 2.9 Parlaklık ölçme prensibi (Anon, 1994).....	27
Şekil 2.10 Dolgulu traverten üretim yöntemi akım şeması (Özcan, R. vd. 2012).....	32
Şekil 3.1 Noçe Traverten SEM görüntüsü (iri kristalli).....	55
Şekil 3.2 Noçe Traverten SEM görüntüsü.....	55
Şekil 3.3 Noçe Traverten SEM görüntüsü (gözenek).....	56
Şekil 3.4 Noçe Travertenin SEM görüntüsü (genel görünüm).....	57
Şekil 3.5 Noçe Traverten EDX nokta analizi (SEM fotoğrafında).....	57
Şekil 3.6 Seabed Traverten SEM görüntüsü (genel görünüm).....	58
Şekil 3.7 Seabed Traverten EDX nokta analizi (SEM fotoğrafında işaretli nokta).....	59
Şekil 3.8 Seabed Traverten SEM görüntüsü (gözenek).....	59
Şekil 3.9 Seabed Traverten SEM görüntüsü (iri kristalli).....	60
Şekil 3.10 Silver Traverten SEM görüntüsü (genel görünümü).....	60
Şekil 4.1 Fantastik silver traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.....	64
Şekil 4.2 Fantastik silver traverten renk ölçümü reçete sonuçları.....	69
Şekil 4.3 Klasik silver traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.....	71
Şekil 4.4 Klasik silver traverten renk ölçümü reçete sonuçları.....	72
Şekil 4.5 Noçhe traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.....	73
Şekil 4.6 Noçhe traverten renk ölçümü reçete sonuçları.....	76
Şekil 4.7 Seabed traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.....	78
Şekil 4.8 Seabed traverten renk ölçümü reçete sonuçları.....	79
Şekil 4.9 T1, T2, T3, T4 travertenlerin 20°, 60°, 85° açılarda parlaklık değerleri.....	80

Şekil 4.10 T1, T2, T3, T4 travertenlerin 20°, 60°, 85° lik açı değerlerinde reçetelerin parlaklık değerleri	81
Şekil 4.11 T1, T2, T3, T4 travertenlerin uygulandıkları reçetelerde renk değerleri	82
Şekil 4.12 Parlaklık ve renk değerlerinin traverten türüne göre karşılaştırılması.	82

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Doğal taşların sınıflandırılması (Kulaksız 2004).....	4
Çizelge 2.2 Renk ve desenin kullanım yerleri ile etkileşimi (Kulaksız 2007)	8
Çizelge 2.3 Mitech Parlaklık Ölçerin Özellikleri. (kullanım kılav. çevrilmiştir).....	28
Çizelge 2.4 Mitech Renk Ölçerin Özellikleri. (kullanım kılavuzundan çevrilmiştir). ..	30
Çizelge 2.5 Plaka cila makineleri teknik özellikleri (İnt. Kyn. 3).	35
Çizelge 2.6 Mermer Fayans cila makineleri teknik özellikleri (İnt. Kyn. 3)	35
Çizelge 2.7 Mermer Fayans cila makineleri teknik özellikleri (İnt. Kyn. 5)	37
Çizelge 2.8 Çimsa Süper Beyaz Çimento Kimyasal Özellikleri (İnt. Kyn. 6).....	38
Çizelge 2.9 Çimsa Süper Beyaz Çimento Fiziksel Özellikleri (İnt. Kyn. 6)	39
Çizelge 2.10 NPC Çimento Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (İnt. Kyn. 9).....	40
Çizelge 2.11 Kalsitin Kimyasal Özellikleri (İnt. Kyn. 7).	41
Çizelge 2.12 Kaolenin Kimyasal Özellikleri (İnt. Kyn. 7)	42
Çizelge 2.13 Dolguda Kullanılan Pigment Boyaları (İnt. Kyn. 8).....	43
Çizelge 3.1 Travertenlerin Dolgu Reçetesi Tane Boyutları	44
Çizelge 3.2 Geliştirilen Reçete Tane Boyutları	45
Çizelge 3.3 Tesis Fantastik Silver Traverten.	46
Çizelge 3.4 Tez Çalışması İçin Geliştirilen Fantastik Silver Traverten	47
Çizelge 3.5 Tesis Klasik Silver Traverten	47
Çizelge 3.6 Tez Çalışması İçin Geliştirilen Klasik Silver Traverten	47
Çizelge 3.7 Tesis Noçe Traverten	48
Çizelge 3.8 Tez Çalışması İçin Geliştirilen Noçe Traverten	48
Çizelge 3.9 Tesis Seabed Traverten	48
Çizelge 3.10 Tez Çalışması İçin Geliştirilen Seabed Traverten	48
Çizelge 3.11 Travertenlerin XRF Yöntemiyle Kimyasal Analiz Sonuçları.	53
Çizelge 3.12 Civa Porozimetre Analizinin Sonuçları.	61
Çizelge 4.1 Silver Traverten Reçete Değerlendirmesi	67
Çizelge 4.2 Noçe Traverten Reçete Değerlendirme (NA-NB)	63
Çizelge 4.3 Noçe Traverten Reçete Değerlendirme	63
Çizelge 4.4 Noçe Traverten Reçete Parlaklık Değerleri	64
Çizelge 4.5 Seabed Traverten Reçete Değerlendirme	65

Çizelge 4.6 Seabed Traverten Reçete Parlaklık Değerleri	66
Çizelge 4.7 Üretilen treverten dolgu reçetelerinde elde edilmiş karışımın mühendislik özellikleri.....	66
Çizelge 4.8 Traverten 1: Reçeteler parlaklık değerleri aritmetik ortalamaları.....	67
Çizelge 4.9 Traverten 1: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları	68
Çizelge 4.10 Traverten 2: Reçeteler parlaklık değerleri aritmetik ortalamaları.....	70
Çizelge 4.11 Traverten 2: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları.....	72
Çizelge 4.12 Traverten 3: Reçeteler parlaklık değerleri aritmetik ortalamaları.....	74
Çizelge 4.13 Traverten 3: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları	75
Çizelge 4.14 Traverten 4: Reçeteler parlaklık değerleri aritmetik ortalamaları	77
Çizelge 4.15 Traverten 4: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları.....	79

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 Fantastik silver traverten ocak işletmesi görünüm (İnt. Kyn. 2)	12
Resim 2.2 Klasik silver traverten ocak işletmesi görünüm (İnt. Kyn. 2)	16
Resim 2.3 Noçe Traverten SEM görüntüsü (gözenek).....	15
Resim 2.4 Seabed traverten ocak işletmesi görünüm (İnt. Kyn. 2)	17
Resim 2.5 Epoksi hattı görünüm. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	22
Resim 2.6 Dolgu hattı görünüm. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	25
Resim 2.7 Parlaklık ölçümleri fotoğrafı	29
Resim 2.8 Renk ölçümleri fotoğrafı	30
Resim 2.9 Traverten dolgu makinası. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	33
Resim 2.10 Traverten dolgu makinası çemberi. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).....	33
Resim 2.11 Toksel marka levha hattı 13+3 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	34
Resim 2.12 Toksel marka fayans hattı 10+4 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti). ...	36
Resim 2.13 Sermak marka fayans hattı 4+6 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	36
Resim 2.14 Sarioğulları marka fayans hattı 3+4 kafa. (Kara Mehmet Mermer Şti)	37
Resim 3.1 Dolgu yapılmış plaka. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	45
Resim 3.2 Kalıptan çıkarılmış döküm numunesi	49
Resim 3.3 Basınç dayanımı presi	50
Resim 3.4 Tesis levha hattı dolgu yöntemi. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti)	51
Resim 3.5 Tez Çalışmasında Uygulanan dolgu yöntemi	52
Resim 3.6 Taramalı elektron mikroskobu (Leo-1430 VP)	54
Resim 4.1 D tane boyutundaki dolgu uygulamada pütürtü bir görünüm	65
Resim.4.2 Fantastik silver traverten C2 reçete gözenek görüntüsü	69
Resim.4.3 Fantastik silver traverten C2 reçete gözenek ve fayans görüntüsü	70
Resim 4.4 Klasik silver traverten C2 reçete gözenek görüntüsü	70
Resim 4.5 Klasik silver traverte C2 reçete fayans görüntüsü	70
Resim 4.6 Noçe traverten gözenek yapısı	76
Resim 4.7 Noçe traverten kür aşamasındaki gözenek görüntüsü	77
Resim 4.8 Noçe traverten mermer B1 reçete görüntüsü.	77
Resim 4.9 Seabed traverten C3 reçete	80

EKLER DİZİNİ

- Ek 1 Tesis reçetesi parlaklık verileri fantastik silver traverten
- Ek 2 AKÜ-Silver reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FA2 reçetesi parlaklık verileri
- Ek 3 AKÜ-FB2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FC1 reçetesi parlaklık verileri
- Ek 4 AKÜ-FC2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FD1 reçetesi parlaklık verileri
- Ek 5 Tesis reçetesi silver traverten renk ölçüm verileri
- Ek 6 AKÜ-FA2 reçetesi renk ölçüm verileri
- Ek 7 AKÜ-FB2 reçetesi renk ölçüm verileri
- Ek 8 AKÜ-FC1 reçetesi renk ölçüm verileri
- Ek 9 AKÜ-FC2 reçetesi renk ölçüm verileri
- Ek 10 AKÜ-FD1 reçetesi renk ölçüm verileri

1. GİRİŞ

Doğal taş sektörü traverten plakaları\levhaları isteğe göre dolgulu tercih etmektedir. Dolgu ile traverten plaka\levhanın kendisinin uyumlu bir görüntü sunması istenmektedir. Dolgu rengi travertenin kendi renginden açık\koyu olabilmekte ve dolgu travertenin kendinden mat bir görüntü sunmaktadır.

Traverten; yapısından kaynaklanan boşluklar içerir. Estetik anlamda kusur sayılabilecek bu gözenekleri doldurmak için genellikle çimento dolgu kullanılmaktadır (Şentürk ve Sarıışık 2003).

Doğal taşlarda uygulanan dolgu yöntemlerinin verimini belirlemek için yapılacak olan fiziksel ve mekanik deneylerin çok iyi seçilmesi gerekir. Plaka davranışında etkili olan parametreler (kohezyon, dolgu reçine dayanımı ve yoğunluğu gibi) göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca bu deneylere ek olarak plakalara örneğin eğilme dayanımı deneyi uygulanabilir. Doğal taşlara uygulanacak dolgu yöntemini belirlemede; taşın fiziksel özellikleri (çatlak, gözenek), kimyasal içeriği, dolgu uygulama biçimi ve dolgu malzemesinin kimyasal içeriği göz önünde bulundurulmalıdır (Cevheroğlu 2005).

Doğal taş yüzeylerinin parlaklık parametresi mermerin fiziksel, kimyasal ve petrografik, minerolojik farklılıklarının da göz önünde bulundurulması gerekir (Dönmez ve Sarı 2004).

Traverten dolgusunda, çimento dolgu yöntemi kayaç karakteristiği ve teknik özellikleri bakımından en uygun dolgu yöntemidir. Çimento dolgu yöntemi, kaplama veya döşeme olarak kullanılacak kayacın gözeneklilik oranını düşürmekte olup, kayacı daha fazla geçirimsiz kılmaktadır. Gözeneklilik oranının düşmesi ile birlikte, kayacın yapısı daha kompakt bir konuma gelmekte ve basınç dayanım değeri iyileşmektedir (Demirdağ ve Gündüz 2004).

Betonun dayanıklılığını etkileyen etkenlerden biri sülfat yüklü ortamlardır. Doğada sülfat temel olarak yeraltı sularında, deniz suyunda ve toprakta bulunur. Bu kaynaklardan gelen sülfat iyonlarının beton içerisine nüfuz etmesi “sülfat hücumu”

olarak tanımlanır. Bu penetrasyon betonun bozulmasına yol açar ve genleşme dayanım kaybı, pullanma ve çatlakların oluşmasıyla sonuçlanır (Özkan 2009).

Mineralojik-petrografik özelliklerin önceden belirlenmesiyle, doğaltaş işleme tesislerinin parlatma işlemlerini daha verimli bir şekilde organize edebilecekleri anlaşılmıştır (Gürcan vd. 2012).

1950' den beri doğaltaş sektöründe yeri olan ve yaptığı çalışmalar ile katkıları bulunan Kara Mehmet Mermer San. Tic. Ltd. Şti. travertenlere uyguladığı çimentolu dolgu ve ürün kalitesini arttırma yönünde çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışma hem endüstriyel ortamda hem laboratuvar ortamında bilimsel açıdan incelenilmesi gereken bir konu olduğundan firmaya destek verebilmek, sektöründe bu ihtiyacını gidermek için travertenlere uygulanan çimentolu dolguların kalitesinin artırması konusunu üzerine araştırma ve uygulama çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Doğal Taşın Petrografik ve Endüstriyel Tanımı

Bugün ülkemizde **doğalta taş terimi**; kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı, kristalin karbonatlı kayaçlar ile sert taşlar için kullanılmaktadır (Kulaksız 2007).

Petrografik tanıma göre; kireçtaşı (kalker), dolomitik kalker ve/veya bunların değişik oranlarından oluşan karbonatlı kayaçların değişik sıcaklık ve basınçta metamorfizmaya uğrayarak, tekrar kristalleşmesi sonucu oluşan yeni doku ve yapıya sahip metamorfik (başkalaşım) kalsit kristallerinden oluşan kayaçlara **doğal taş** adı verilmektedir (Kulaksız 2007).

Ticari (edüstriyel) anlamda doğal taş; ekonomik olarak uygun boyutlarda blok (kütük) olarak kesilip çıkarılabilen, istenilen ebatlarda düzgün olarak kesilip, talebe göre cilalanıp parlatılabilen kayaçlar olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla ekonomik bir değere sahip

her türlü kayaç ticari olarak doğal taş olarak tanımlanmaktadır (Kulaksız 2007).

Ticari standartlara uygun ölçülerde blok verebilen, kesilip parlatılan veya yüzeyi işlenebilen ve taş özellikleri kaplama taşı standartlarına uygun her çeşit taş (tortul, mağmatik ve metamorfik) doğal taş olarak adlandırılmaktadır (DPT 2001).

Doğal taş terimi, traverten ve oniksler hariç kalsit (CaCO_3) ve/veya dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] minerallerinden oluşan karbonatlı kayaçlar için kullanılmaktadır. Metamorfizma sürecinde ya da sedimanter oluşumunda tali kuvars veya siikat mineralleri mermer içerisinde yer alabilirler. Doğal taşın ana bileşeni kalsit/dolomit mineralleri olup, tane boyutuna ve kökenlerine göre bu kayaçlar değişik şekilde sınıflandırılmaktadır (Kulaksız 2007).

2.2 Doğal Taşların Sınıflandırılması

Doğal taşlar seçilen kriterlere göre değişik şekillerde sınıflandırılabilirler. Bunlardan ticari ve petrografik sınıflandırılması Çizelge 2.1’de verilmiştir (Kulaksız 2007).

- Oluşumlarına göre sınıflandırma (Tüm kayaçalarda olduğu gibi)
- Minerolojik bileşimlerine göre
- Yapı ve dokularına göre sınıflandırma
- Kristal/Matriks konumuna göre sınıflandırma
- Öngörülen kalite kriterlerine göre sınıflandırma
- Jeomekanik özelliklere göre sınıflandırma
- Fiziksel özelliklere göre sınıflandırma

Çizelge 2.1. Doğal taşların sınıflandırılması (Kulaksız 2004).

TİCARİ ADLANDIRMA	HAKİM BİLEŞENLER		PETROGRAFIK (KAYA BİLİMİ) ADLANDIRMA			
			MAĞMATİK	METAMORFİK	SEDİMANTER	
SERT TAŞ (GRANİT)	Granit, Granitoyid, Grovak, Gabro	Silis ve/veya Silikathı Mineraller İçerenler veya Kayaç	Plutonik Monzonit-Diyorit Granit ve Granit Ailesi Kayaçlar	Volkanik Fonolitler	Gnayslar, Leptinitler	
	Norit, Andezit, Bazalt, Kuvarsit,	veya Kayaç	Syenit ve Syenit Ailesi Kayaçlar	Foyoidler Bazalt, Andazit, Dasit	Şistler ve Kalksilikathı Şistler	
	Kalksilikatik Şistler, Gnayslar, Yeşil Kayaçlar, Bazik ve Ultra Bazik vb.	Kırıntıları ve Matriks/Çimento İçerenler	Gabro ve Gabro Ailesi Kayaçlar	Ultra Bazik Kayaçlar Yeşil Kayaçlar	Kuarsit ve Sleyt	1. Konglemera 2. Kumtaşı (Grovak-Arkoz)
	SLEYT	Sleyt/Arduvaz			Serpantinit, Amfibolit, Şist/Hornfels	Kireçtaşı, Dolomit
	MERMER	Kreçtaşı, Mermer ve Traverten Grubu	Karbonat, Dolomit ve/veya Çimento Matriks İçerenler		Mermer ve Dolomitik Mermerler	Breşler Traverten
	DİĞER	Alabatr Pumis Grubu	Diğer	Anglomera, Pumis, Volkanik Tüfler		Jips Alabatr

a. Oluşumlarına göre sınıflandırma (Tüm kayaçlarda olduğu gibi)

1. Sedimanter kökenli doğal taşlar (Totul) (Travertenler, oniks mermerler vb.)
2. Mağmatik kökenli doğal taşlar (Plutonik-Volkanik-Damar) taşlar (Granit, diyabaz, siyenit vb.)
3. Metamorfik kökenli doğal taşlar (Başkalaşım) (Hakiki mermerler, kireçtaşları vb.) (Kulaksız 2007, Özkan 2012).

b. Minerolojik bileşimlerine göre

1. Karbonat içerikli doğal taşlar (Hakiki mermerler)
2. Silikat grubu mineraller içeren doğal taşlar-sert taş (Ticari anlamda granitler) (Kulaksız 2007).

c. Yapı ve dokularına göre sınıflandırma

1. İnce taneli doğal taşlar: Tane boyutu 1 mm'den küçük doğal taşlar.
2. Orta taneli doğal taşlar: Tane boyutu 1-5 mm arasındaki doğal taşlar.
3. İri taneli doğal taşlar: Tane boyutu 5 mm'den büyük doğal taşlar (Kulaksız 2007, Erkek ve Özdemir 2011).

d. Kristal/Matriks konumuna göre sınıflandırma

1. Homojen/İzotrop-Anizotrop
2. Homojen olmayan/İzotrop-Anizotrop (Kulaksız 2007).

e. Öngörülen kalite kriterlerine göre sınıflandırma

Bu herhangi bir araştırmacının etken bir parametre seçimine göre yapmış olduğu sınıflamadır (Kulaksız 2007).

f. Jeomekanik özelliklere göre sınıflandırma

1. Dayanımlarına Göre Sınıflandırma

Basma Dayanımı

Çekme Dayanımı

Eğilme Dayanımı

2. Aşınma/Aşındırma Özelliklerine Göre Sınıflandırma

Buradaki kriterler farklı olabilir ve doğal taşın yapı, doku ve sertliği ile doğrudan ilişkili olup, konulan kriterlere göre yapılan sınıflandırmadır (Kulaksız 2007).

g. Fiziksel özelliklere göre sınıflandırma

1. Yoğunluk

2. Gözeneklilik- Su emme özelliği

3. Saydamlık

4. Aklık-Koyu renklilik

Hangi türde olursa olsun doğal taşın kesilip çıkarılmasında, levhalara ayrılmasında, parlatılıp cilalanmasında, kullanılmasında, pazarlanmasında ve kalitesinde etkili olan faktörler aşağıda sıralanmıştır (Kulaksız 2007).

A. Jeoloji/Yapısal Jeoloji Elemanlar

a. Masif

b. Tabakalı/Akma dokulu

c. Şistozite/Yapraklanma konumları(Şistoziteli, laminalı) (Kulaksız 2007).

B. Petrografik ve Mineralojik Özellikler

a. Kayacın mineralojik ve buna bağlı kimyasal bileşenleri

- b. Minerallerin tane boyutu, homojenliğive izotropisi, tane bileşenleri
- c. Kayaç ve mineral sertlikleri buna bağlı aşındırıcılığı
- d. Kayaç ve minerallerin dilinimlenmeleri
- e. Matriks /Çimentolanma durumu
- f. Mineral – Çimentolanma (Bağlayıcı malzeme) özellikleri

Bunlar aynı zamanda kayacın değişmez parametreleridir (Kulaksız 2007).

2.3 Doğal Taşların Kullanım Alanları

Doğal taşların kullanım yerleri içinde ilk sırayı yapı taşları almaktadır. Anadolu tarih öncesi ve sonrası uygarlıklarda taş devrinde yerleşim alanlarında yerleşim temel yapılarının taştan, üst yapıların kerpiçten olduğu tespit edilmiştir (Akurgal 1987).

Öncelikle yerleşim yapılarında yer alan taş daha sonra kale surlarının duvarında kullanılmaya başlanmıştır. Ticaret yollarının döşenmesinde, köprü yapımlarında sıkça kullanıldığı görülür. Şehir devlet ve krallıklar devirleri ile birlikte tapınakların yapılmasının, heykel yapımının ve mimarlığın geliştiği görülmektedir. Diğer yönden kültür ve spor amaçlı tiyatro, stadyum, pazar yerleri ve alış-veriş merkezlerinin görkemli yapılarının bugün dahi güzellikleri hayranlıkla izlenmektedir. Heykel ve kabartma sanatı krallıklar ve şehir devletlerinin ekonomisi ile doğrudan ilişkilidir (Kulaksız 2007).

Öncelikle kolay işlenmesi ve renkleri nedeniyle traverten, kireçtaşı, mermer ve andezit kayalar şehir yapılarında ve kale duvarlarında görülürler. Bunlara örnekler; Ankara kale yerleşimi, eski Bergama, Çanakkale Assos, Alacahöyük ve daha birçok şehir yerleridir (Kulaksız 2007).

Doğal taş dekorasyonunda renk ve doku uyumu ve/veya renk-doku motifleri estetik tasarımı doğaltaşın albenisini oluşturmakta olup aynı zamanda pazarlama gücünü de artırmaktadır. Ticari gücünü artırmak için renk, desen ve yerel olarak isimlendirilen doğal taşlar, ticari adıyla anılmakta; mimar ve iç dekorasyon sanatçıları da bu adları kullanmaktadırlar. Renk desen uyumu ile kullanım yerleri Çizelge 2.2.'de verilmiştir (Şentürk vd. 1996).

Çizelge 2.2. Renk ve desenin kullanım yerleri ile etkileşimi (Kulaksız 2007).

Kullanım Yeri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lobiler		√	&	√	&			&	√	
Antreler		√	&	√	&		√			
Koridorlar		√	&	√	&		√	&		
Banyolar	√		&	√	&	√	√	&		
Banyo/Tezgah				√			√	√		
Lambri		√	√	√	&		√	√	√	
Zemin	√	√	&	√	&		√	√	√	√
Kaplama										
Cephe				√			√		√	√
Kaplama										
Yazlıklar		√	&		&			&		√
Restorasyon	√			√						√
Heykel	√			√						√
Mezar	√			√					√	√
Anıt Yapıları	√		&		&	&	&	&	√	√
Torna İşleri	√			√		√				√
Harçlı Uyg.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Prinç Derzli		√	√	√	√	√	√	√	√	
Çelik Ankraj	√			√			√		√	
30 x Serbest	√	√	√	√		√	√	√		√
Ebatlı	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

1-Marmara, 2-Bejler, 3-Siyahlar, 4-Beyazlar, 5-Vişne, 6-Oniksler, 7-Pembe, 8- Yeşil, 9-Granitler, 10-Traverten &-Garnitür

2.4 Traverten

Travertenler, kimyasal sedimanter kayaçlar arasında yer alır. Kalsiyum bikarbonat içeren ve hidrostatik basınç altında bulunan sıcak sular, çatlak veya deliklerden yeryüzüne çıkmaları sırasında üzerindeki basınç kalkacağından dolayı bileşimindeki CO₂ uçar, CaCO₃ çökeler ve su akışına devam eder. Çökelen bu CaCO₃ bileşimli katı maddeye *traverten* denilmektedir.



Travertenler tabakalanma doğrultusunda ve dik olarak kesilip parlatılarak inşaatlarda iç ve dış kaplama olarak kullanılırlar. Mermerlere, granitlere ve serpantinlere nazaran daha az cila kabul eden taşlardır (Şentürk vd. 1996).

Travertenler sıcak su kaynağının kireçtaşını eritmesi ve eriyen meteryalleri bünyesine alarak, çatlak veya kırık hatlar boyunca uygun şartlar geliştikçe çökelmeleri sonucunda oluşmaktadır. Travertenler için kaynak olan mineraller; kalsit (CaCO₃), manyezit (MgCO₃), siderit (FeCO₃), rodokrozit (MnCO₃), dolomit (MgCO₃. (CaCO₃), aragonit (CaCO₃), viherit (BaCO₃), strosiyonit (SrCO₃), malakit, azurit ve sodadır (Onargan ve diğ. 2004).

Travertenler bir kırık boyunca yeryüzüne çıkan karbonatlı suların bıraktığı ince tabakalı ve laminalı oldukça sert karbonat çökeltilerdir (Atabey 2003).

Travertenler; karstik veya sıcak su kaynaklarının çevresinde, küçük nehirler ve bataklıklarda oluşabilen, çimentolanmayla ve / veya biyokimyasal yolla çökelebilen kalsiyum karbonat birikimleridir. Travertenler gözenekli yapısı veya yoğunluğuna bakılmaksızın bitki kalıntıları üzerindeki tüm karbonat kabuklanmaları olarak tanımlanmaktadır. Gerçekten çoğu fosil travaertenler çok sayıda boşluğun tamamının bir arada çimentolanmasıyla oluşmuş olup sık dokuludurlar (Atabey 2003).

2.5 Maden Yatağının Jeolojisi

2.5.1 Fantastik Silver Traverten ve Klasik Silver Travertenin Bölgesel Jeolojisi

Çalışmada kullanılan Fantastik Silver Travertenin açık işletme ocağı, Afyon / Emirdağ, Başkonak Köyü Akören mevkiisindedir. Şekil 2.1'de ve Şekil 2.2'de işletmenin yol tarifi verilmiştir.

Çalışmada kullanılan Klasik Silver Travertenin açık işletme ocağı, Afyon / Emirdağ Karacalar Köyünde bulunmaktadır. Çalışma alandaki birimler otoktondur. Şekil 2.3 ve Şekil 2.4 de işletmenin yol tarifi verilmiştir (Yergök ve Uman 1979).

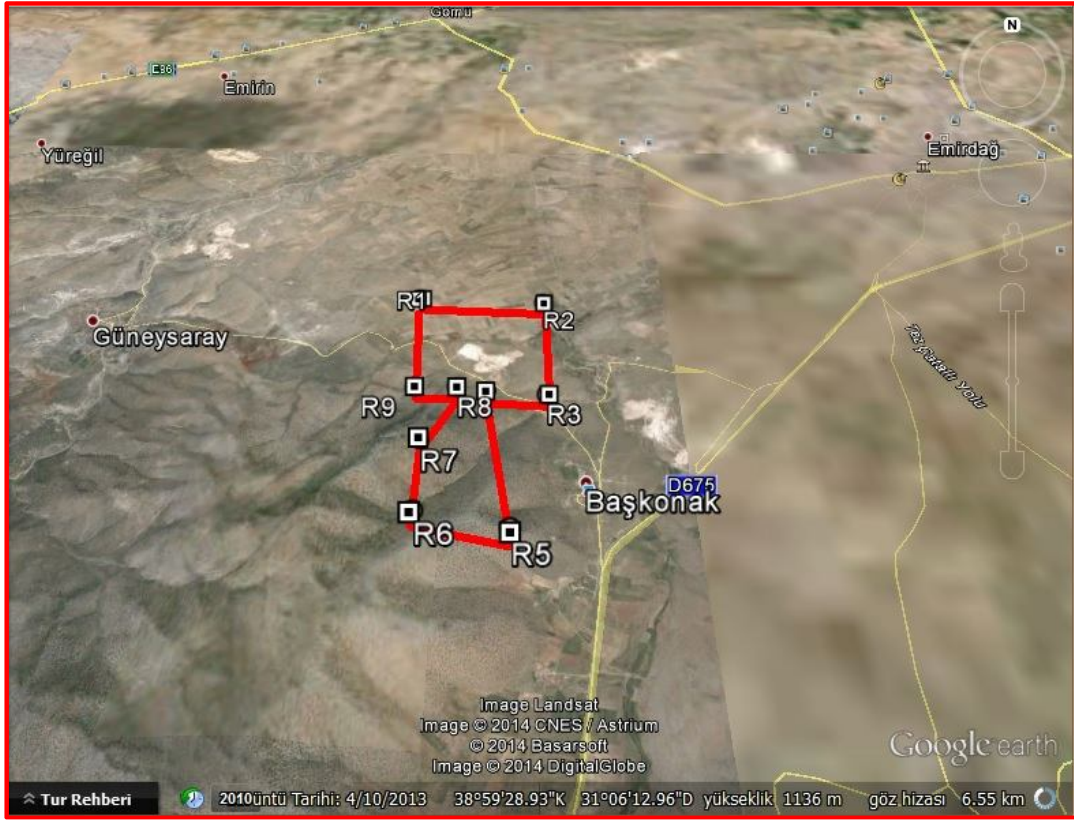
Palezoik: Devoniyen yaşlı metamorfik şistlerin üzerinde permo-karbonifer yaşlı Emirdağ kireçtaşları bulunur (Yergök ve Uman 1979).

Mesozoyik: Emirdağ kireçtaşları üzerinde diskordan olarak Karacaçaltepe formasyonu yer alır. Dolomitik kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Daha sonra konkordan olarak üst trias yaşlı Yüreğiltepe formasyonu bulunmaktadır. Çörtlü kireç taşları ile temsil edilmektedir. Bu birimlerin üzerine diskordan olarak paleosen öncesi yaşlı Bloklu Seri yer alır. Kumtaşı, siltaşı, kiltası ve şeylden ibaret bir matriks içerisinde bazik, ultrabazik kayalar ile kireçtaşı blokları içermektedir. (Yergök ve Uman 1979).

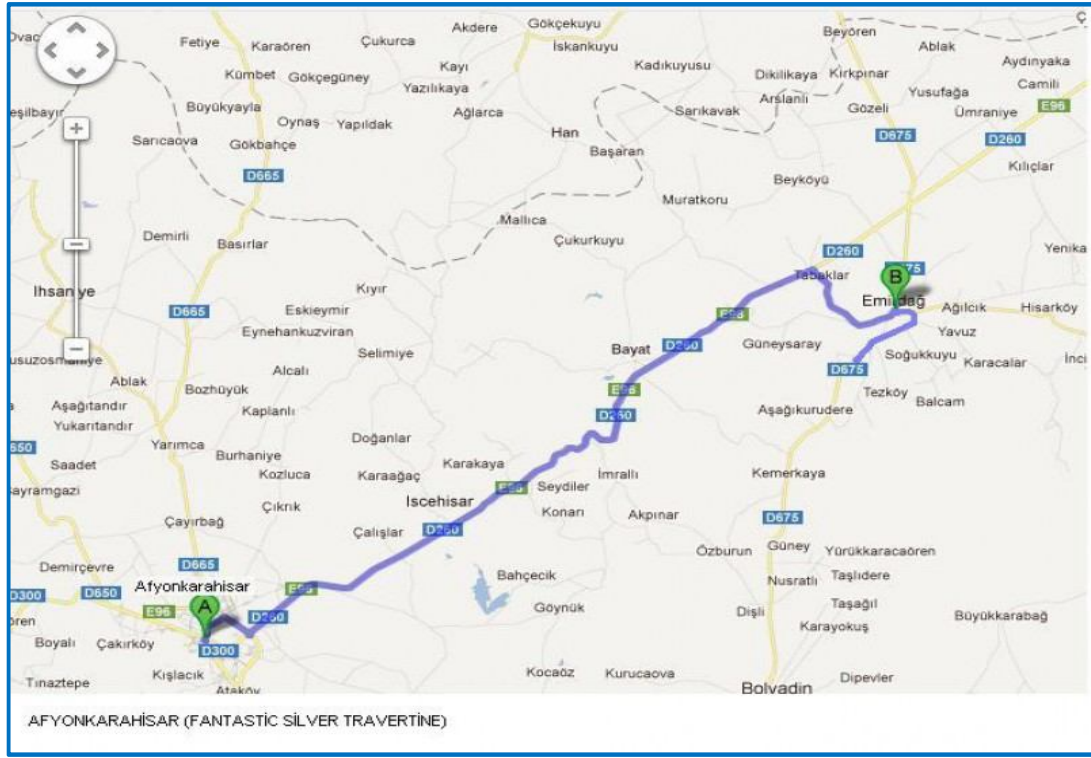
Tersiyer: Bloklu seri üzerinde bulunan kumtaşları bu seriyi transgresif olarak örtmektedir. Paleosen kumtaşları üzerinde konkordan olarak yer alan Sızakkuyu formasyonu ise kumlu killi kireçtaşları ile temsil edilir. Daha sonra yine uyumlu olarak Cemayası tepe formasyonu yer alır ve kumtaşları ile temsil edilir (Yergök ve Uman 1979).

Neojen: Cemayası tepe formasyonu üzerinde diskordan olarak Damlarca formasyonu yer alır. Tüfejen malzemelerden oluşmuştur. Bu formasyonun üzerine konkordan olarak oligosen miyosen yaşlı Özburun formasyonu gelir. Kireçtaşı ile temsil edilmiştir. Bazaltlar tüm neojen üzerine yayılmıştır. Ayrıca iyi tutturulmuş konglomera, kumtaşı, kil taşı ve siltaşı bazaltlar ile temsil edilen diğer kayalardır (Yergök ve Uman 1979).

Kuvarterner: Eski ve yeni alüvyon olarak tutturulmamış çakıl, kum silt, kilden meydana gelmiş malzemeden oluşmuştur. Fantastik silver traverten ocak işletmesinden bir görünüm Resim 2.1’de verilmiştir. Klasik silver traverten ocak işletmesi görünümü Resim 2.2’ de verilmiştir (Yergök ve Uman 1979).



Şekil 2.1 Fantastik silver traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.



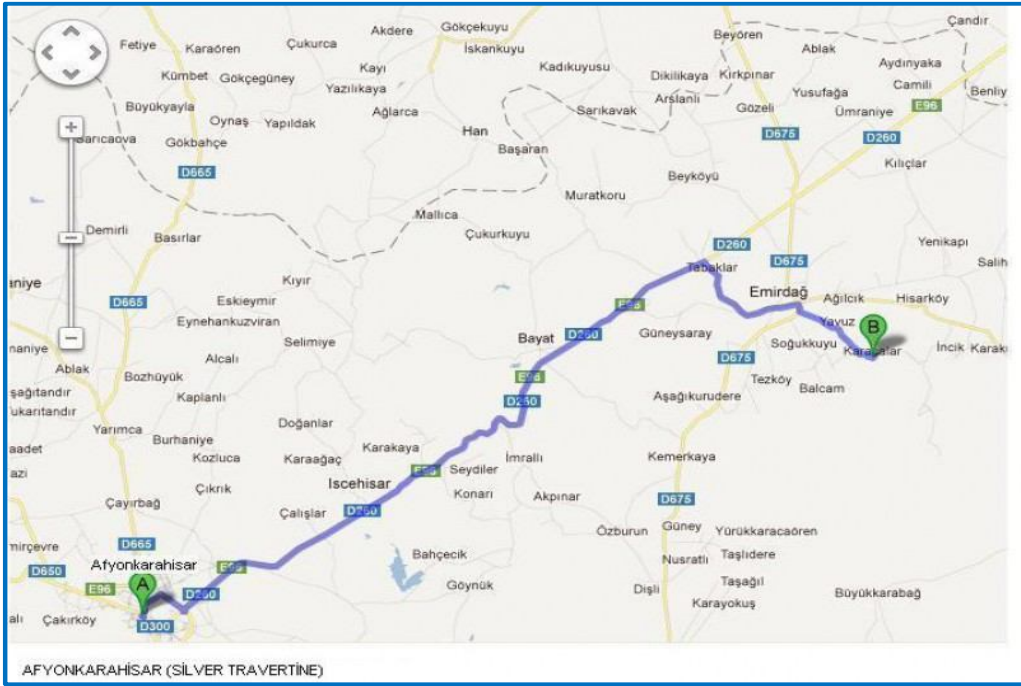
Şekil 2.2 Fantastik silver traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).



Resim 2.1 Fantastik silver traverten ocak işletmesi görünüm (İnt. Kyn. 2).



Şekil 2.3 Klasik silver traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.



Şekil 2.4 Klasik silver traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).



Resim 2.2 Klasik silver traverten ocak işletmesi görünüm (İnt. Kyn. 2).

2.5.2 Noçe Travertenin Bölgesel Jeolojisi

Çalışmada kullanılan Noçe Traverten'in açık işletme ocağı Konya'da bulunmaktadır. Şekil 2.5' te ve Şekil 2.6'da işletmenin yol tarifi verilmiştir.

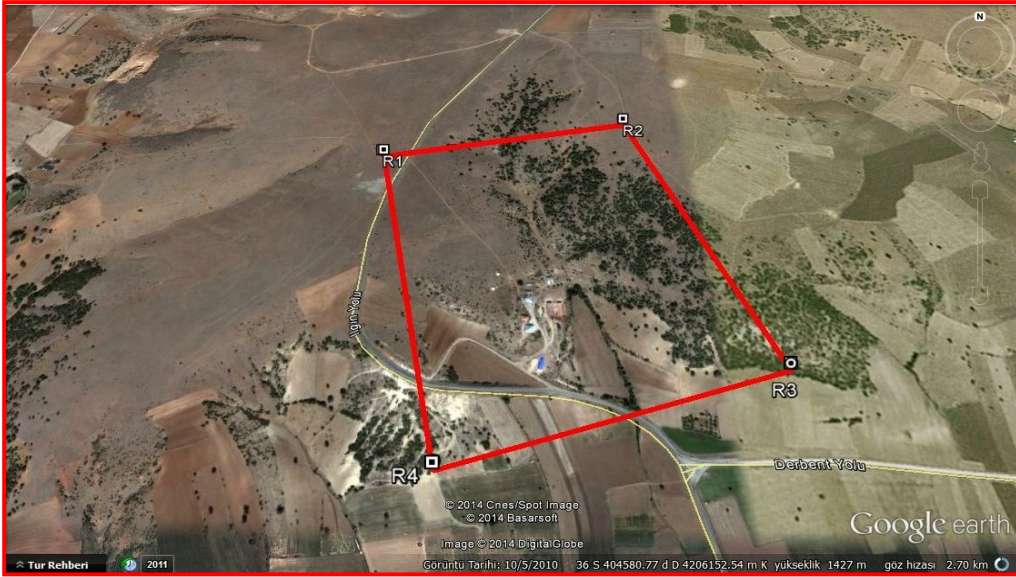
Yalvaç havzası kuzeyden ve doğudan Sultan dağları, güneyde Anamas dağları ile çevrilidir. Sultan dağları büyük bölümüyle Ordovisiyen-Permiyen yaşlı alçak dereceli metamorfik kayalar ile karbonatlardan (Triyas-Kreatese) oluşur.

Bölgedeki alçak dereceli metamorfikler, Demirkol (1977-1984) tarafından Sultandede formasyonu, karbonatlı kayalar ise Hacılabaz kireçtaşı olarak adlandırılmıştır (Yağmurlu 1991).

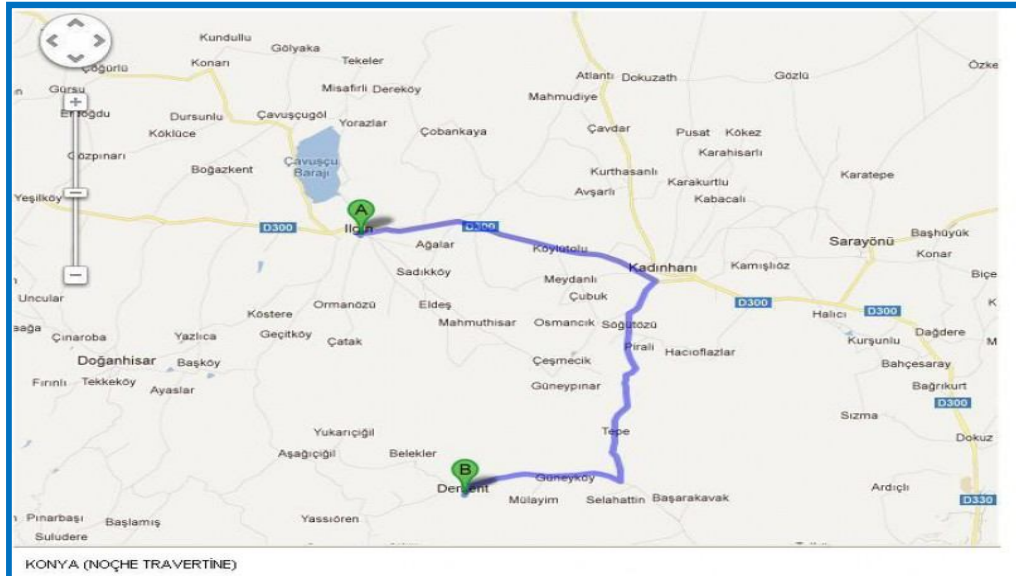
Havzayı güneyden çevreleyen Anamas dağları, Beydağ paraotokton karbonatlarına ait kireçtaşlarından oluşur. Bu karbonatlar Triyas ile Kreatese arasında olup, kalınlıkları Bey dağları ve Anamas dağı bölgesinde 5000 m'ye ulaşmaktadır (Koçyiğit 1984).

Havzanın güneyinde başlayıp, balı kıyısı boyunca kuzeye doğru devamlılık gösteren ofiyolit karmaşığı, Poisson ve diğerleri (1984) ile Özgül (1984) tarafından " Beyşehir

Hoyran napı'' olarak, Koçyiğit (1983) tarafından İç Toros ofiyolitli karışığı napı şeklinde adlandırılmış olup, Lütesiyen sonunda bölgeye yerleşmiş olabileceği öngörülmüştür. Şarkikaraağaç ve Madenli çevresinde geniş bir alanda yüzeyleyen aynı zamanda Beyşehir- Hoyran napını oluşturan ofiyolit temel yüzeltisi, Yalvaç havzasını Beyşehir Neojen havzasında ayıran paleomorfolojik bir engel özelliği göstermektedir. Noçhe traverten ocak işletmesi görünümü Resim 2.3' te verilmiştir (Yağmurlu 1991).



Şekil 2.5 Noçhe traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.



Şekil 2.6 Noçhe traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).

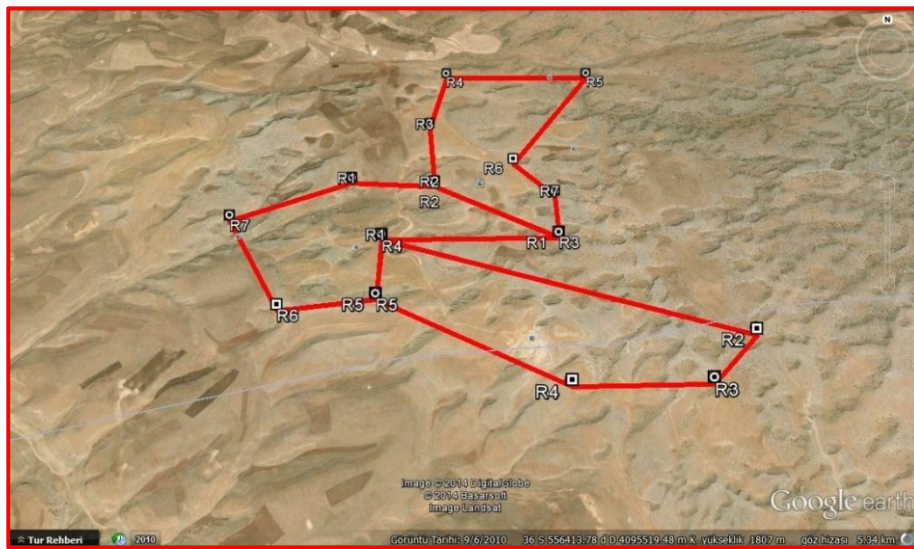


Resim 2.3 Noche traverten ocak işletmesinden bir görünüm.

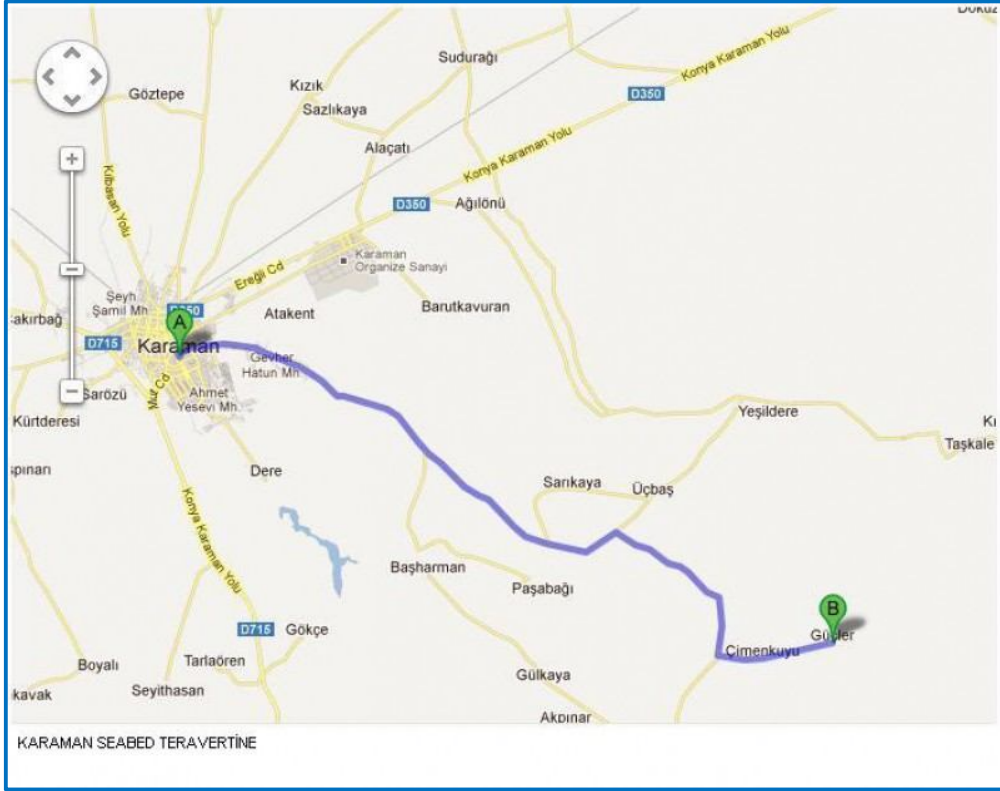
2.5.3 Seabed Travertenin Bölgesel Jeolojisi

Çalışmada kullanılan Seabed Traverten'in açık işletme ocağı Karaman'da bulunmaktadır. Şekil 2.7' de ve Şekil 2.8' de işletmenin yol tarifi verilmiştir. Seabed traverten ocak işletmesi görünümü Resim 2.4' te verilmiştir (Şafak 1997).

Karaman ili ve çevresinde yüzeylenen Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı sedimanter birimlerin ostrakod faunası, değerlendirilmekte ve ortamsal açıdan yorumlanmaktadır. İncelenen ostrakod faunasına göre bölge Neojen istifinin, kısa zaman aralıklarında denizin devamlı alçalması sonucunda genellikle sığ denizden başlayıp litoral, lagün ve göl ortamına dek geçiş göstererek çöktüğü belirlenmiştir (Şafak 1997).



Şekil 2.7 Seabed traverten ocak işletmesi google earth görüntüsü.



Şekil 2.8 Seabed traverten ocak işletmesi yol tarifi (İnt. Kyn. 2).



Resim 2.4 Seabed traverten ocak işletmesi görünüm (İnt. Kyn. 2).

2.6 Doğal taşların Arıza ve Kusurları

Doğal olayların etkisinden dolayı her tür mermerde bazı arıza ve kusurlar vardır. Bunlardan bir kısmı tolere edilebilir ancak bazıları satışına engel olabilecek seviyededir. Mermerlerdeki başlıca bozukluk ve kusurlar şu şekilde sıralanabilir.

- i. Boşluklar: Doğal taşın içindeki boşluk, gözenek ne boyutta olursa olsun istenmez. Ancak bazı doğal taş türlerinde bulunan boşluk kusurdan sayılmaz.

ii. Çatlaklar: Doğal taş bloklarda doğal çatlaklar olabilir ancak bu çatlakların açık olup olmaması önemlidir. Çatlakların açık olması veya çatlakları dolduracak solüsyonlu suların çatlağı tamamen kapatmaması sakıncalıdır. Bu durum özellikle breşlerde önemlidir.

Genellikle doğal taş yatağında çatlaklar düz ve yekpare, bazı yataklarda ise kavisli, düzensizdir. Bunların bazıları belirgin, bazıları ise belirgin olmayıp anlaşılması güçtür. Çatlaklar arasındaki mesafe değişkendir. Bazı yataklarda 3-9 cm bazılarında da, 15-20 cm'dir. Çatlak arası mesafelerin az olması yatağın değerini azaltır. Çatlaklar daha çok taş kütesinin gerilmelere maruz kalması ile oluşur.

iii. Damarlar: Tektonik olaylar neticesinde meydana gelen çatlak ve kırıkların sonradan dolmasıyla birçok değişik renkte ve karakterde damar meydana gelir. Özellikle tektonik breşlerde çok görülür.

Demir oksitli sularla meydana gelmiş damarlar genellikle doğal taşın sağlamlığını bozar. Bu tür doğal taşlarda damarlar kirli pas rengindedir ve bu sakınca oluşturmaktadır. Blok üretiminde blok kütesi içerisine girmiş bazı kuvars damarları gerek kesmede gerekse işleme aşamasında sorunlara oluşturabilmektedir. Onikslerde ise damarların birbirine paralel olması ve değişik renkler göstermesi taşa daha cazip bir görünüş verir bu sebeple damarların bulunması tercih edilir.

iv. Fosiller: Kristalize kalkerlerin çoğunda değişik tip ve irilikte fosiller bulunabilir. Türkiye'de Gebze çevresindeki doğal taşların çoğu fosil içerirler. Bazı doğal taşlarda fosiller çok küçüktür, bazılarında ise 4-5 cm büyüklüğündedir. Bazı fosillerin özellikle merkezleri boşluk gösterir. Bu durum taşın değerini azalttığı gibi kalitesini de düşürür.

v. Cila Alma Kapasitesi: Doğada her tür taş cilalanabilir. Ancak cila alma kapasitesi farklıdır. doğal taşın bir kısmının iyi cila alıp diğer kısımlarının cila almaması büyük bir sakınca doğurur.

vi. Sertlik: Doğal taş kesme ve cilalanma özellikleri ile sertliği ilişkilidir. Sert doğal taşlar genellikle iyi cila kabul ederler ancak cilalanmaları oldukça zaman ve işçilik ister. Bir doğal taş sert taş cinsinden olması satış bakımından avantaj sağlayabilmektedir. Normal sertlikteki bir doğal taş içinde de yuvarlar, seritler ve kil veya çelik tel tabir edilen damarlar halinde sert kısımlar bulunabilir. Doğal taşlar için bunlar çok büyük kusurdur. Bu gibi kusurlara daha ziyade breş ve pudinglerde rastlanır (Saritaş 2006).

2.7 Doğaltaşlara Dolgu Uygulanılmasını Gerektiren Nedenler

Doğal taşların yapılarında bulunan çatlaklar, gözenekler ve mikro gözenekler, üretimleri esnasında ve sonrasında ortaya çıkan problemler dolgu uygulamasını gerektiren nedenler arasında gelmektedir (Cevheroğlu 2005).

2.7.1 Çatlaklar, Gözenekler ve Mikro Gözenekler (Porozite)

Birçok doğal taşta tozu ve nemi içine çeken, taş yüzeyini ve kesitini çaprazlamasına geçen ince, kılcal çatlaklar bulunmaktadır. Çatlak probleminin en sık görüldüğü taşlar genellikle bej renkli sert taşlardır. Bunun yanı sıra Elazığ Visne gibi çok renkli taşlarda da çatlak probleminin yaygın olduğu bilinmektedir. Bazı taşlarda gözle görülmesi çok güç olan ince çatlaklar olmasından bu taşların kırılma eğilimi yüksektir.

Kırılma problemi yaratmayan ancak yüzeyde açılmaları neden olan ‘kanal tipi’ çatlaklar ise bir çeşit gözenek olarak kabul edilir. Mikro gözenekler belirgin şekilde fark edilmese de taşın istenilen düzeyde cila tutmasını engeller. Özellikle traverten ve bazı bej renkli doğal taşlarda çeşitli büyüklüklerde, hatta buldukları taşın kalınlığından bile fazla derinliği olan ve ‘delik’ olarak nitelendirilen gözenekler bulunmaktadır. Bu durumda öncelikle taşın bünyesindeki deliği tıkamak, daha sonra dolgu işlemi yapmak gerekir (Cevheroğlu 2005).

2.7.2 Üretim Problemleri

Kırılma oranı %70'lere varan Bursa Beji gibi bazı taşlar taşınma esnasında kırılabileceği gibi kesme esnasında da kırılabilmektedir (Acar 2003). Kesme işlemine dayanan, ancak kalibrasyon sırasında kırılan taşları kalibrasyon öncesinde güçlendirmek gerekir. Çünkü kalibrasyon öncesinde güçlendirilmeyen taşlar cila makinesinde kırılmaya başlar. Kırılan taşları aradan çıkartmak ve dağıttıkları abrasivleri değiştirmek için cila makinesini sık sık durdurmak gerekir. Etrafa dağılan kırık taş parçaları hem diğer taşların cila kalitesinin bozulmasına hem de zaman ve ekonomik kayba sebep olmaktadır. Yüzeydeki gözeneklerin kalibrasyon ve ön silim işleminden önce dolgu

işlemine tabi tutulması bu olumsuzlukları ortadan kaldıracak ve taş bir defa silindikten sonra istenilen parlaklık elde edilebilecektir.

(Cevheroğlu 2005).

2.7.3 Ticari Problemler

Kalın kesilen plakalar yüzey alanı açısından blok verimini düşürmektedir. Ayrıca günümüz mimarisinde bina yükünü azaltmak, seramik ve benzeri rakip ürünlere karşı rekabet gücünü yükseltmek amacıyla doğal taşların mümkün olduğu kadar ince kesilmesi istenmektedir. Fakat güçlendirilmeyen gözenekli ve çatlaklı yapıya sahip taşların ince kesilmesi mümkün değildir. İşlem esnasında çatlak ve gözenek problemleri nedeniyle ıskartaya ayrılan taşların maliyeti işletmenin geriye kalan satılabilir taşlarının üzerine eklendiği için metrekare başına ortalama üretim maliyeti artmaktadır. Çatlak ve gözenek dolgusu yapılmadan cilalanan taşlar, dolgu işlemi yapıldıktan sonra cilalanarak daha parlak ve canlı görünen taşlara göre çok daha düşük fiyata alıcı bulmaktadır. Bu nedenle dolgu gereklidir (Cevheroğlu 2005).

2.7.4 Uygulama (Döşeme) Problemleri

Güçlendirme işlemi yapılmamış taş, yeterince dayanıklı olması için daha kalın kesilmekte daha ağır olmaktadır. İstenilen incelikte kesildiğinde ise taşın kırılma riski arttığı için daha dikkatli bir döşeme işlemi gerekmektedir. Çatlak tamiri ve gözenek dolgusu yapılmadan döşenmiş taşların bünyesine aldığı toz ve kir bir aydan daha kısa bir sürede açık bir şekilde gözle görülebilir hale gelmektedir. Bu nedenle her geçen gün çatlak tamiri ve gözenek dolgusu yapılmış doğal taşlara olan talep artmaktadır (Cevheroğlu 2005).

2.8 Dolgu Çeşitleri

2.8.1 Epoksi Reçine

Epoksi reçineler, taşın yüzeyinde bulunan mikro gözenekleri doldurarak taşı pürüzsüz hale getirmek, su geçirgenliğini azaltmak ve cila sonrası parlaklığı arttırmak için de kullanılır. (Cevheroğlu 2005).

Epoksi reçine uygulaması, çatlakları yapıştırarak veya arka yüzeye sağlam ince bir tabaka (fileli) oluşturarak yüksek bir mukavemet vermek üzere doğaltaşın tamiri için özel olarak geliştirilmiş bir sistemdir. Bu sistem iki bileşen içerir. Doğaltaşa sağlamlığı vermek için çatlakların içine giren çok akışkan olarak taşarlanmış epoksi reçine, yani A bileşeni ve sertleştirici olarak taşarlanmış B bileşenidir. Karışımın oranı, sağlamlaştırılacak taş ve reçinenin uygulama amacına göre değişir, bu oran 100:25 - 100:50 arasındadır. Her bir oranın bir sonucu vardır ve doğru reçine malzemenin özelliklerine, üretim sürecine ve istenen sonuca göre dikkatlice seçilmelidir. Oran ve akışkanlığa bağlı olarak, manipülasyon zamanı (taşın sadece yüzeyinin kuruması için gerekli süre) ve cilalama zamanı (reçinenin çatlaklar ve gözenekler içinde de tam olarak sertleşmesi ve sorunsuz cilalanabilmesi için geçen süre) değişir. Manipülasyon zamanı açık havada yaklaşık olarak 4 saattir. Elevator tipi fırınlar kullanılıyorsa bu süre 1,5 saate kadar düşebilir. Ciladan önce tam olarak sertleşmesi için 24 ile 48 saat arasında beklemek gerekir (Şentürk ve Sarıışık 2003).

Epoksi reçine, doğal taşları sağlamlaştırmak için günümüzde kullanılan en iyi malzemelerden biridir ve üretim işleminde kırılma nedeniyle yüksek fire oranına sahip doğal taşlar için önerilmektedir. Uygulama sistemleri oldukça esnek olup, masalar üzerinde uygulanabilir ve açık havada kuruması için bekletilir, bu durumda polimerizasyon zamanı çok uzun olur. Fakat üreticinin talimatları takip ederek uyguladığında ve kuruma zamanına riayet ederse masalı uygulamada bile yeterli sonuç alınabilir. Fayansa veya plakaya arka tarafından fileli veya filesiz olarak veya her iki taraftan renklendirilmiş veya renksiz reçine uygulanabilir. Kırılma oranını maksimum derecede azaltan bu epoksi reçine, çok kırılğan malzemelerde (bej türü mermerlerde) %

40 kırılma oranından % 7' ye azaltabilir. Doğal taş dayanıklı ve kırılma oranı çok fazla değilse yapı ve kaplama işlemlerinde bunları sağlamlaştırmak ve dolgu yapmak için geleneksel polyester reçineyi kullanmakta doğru bir yöntem olabilir (Şentürk ve Sarıışık 2003). Resim 2.5' de Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti.'nin epoksi hattı görünümü verilmiştir.



Resim 2.5 Epoksi hattı görünüm. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).

2.8.2 Polyester Reçine

Polyester reçineler doğal taşta bulunan gözenekleri ve yüzeyde açıklık yaratan çatlakların doldurulması için kullanılan dolgu malzemeleridir. Polyester reçineleri iki grupta toplamak mümkündür. Birinci grup kalibrasyonu ve ön silimi yapılmış taşta uygulanan yarı katı polyester esaslı dolgu malzemeleri, ikinci grup ise cilalı taşta rötuş amaçlı uygulanan mum dolgulardır (Cevheroğlu 2005).

Yarı katı olan birinci gruptaki polyesterler, epoksi reçineler gibi iki bileşenden oluşur. Ana malzemeye %2-4 oranında sertleştirici eklenir iyice karıştırılarak epoksi reçinenin uygulandığı şekilde spatula, fırça vb kullanılarak taşta uygulanır. Genellikle şeffaf renkte olmasının yanı sıra taşta uyum sağlaması açısından renklendirici pigment macunu ile kullanılabilir. Polyester reçine taşın ön ve arka yüzeyine fileli ya da filesiz olarak uygulanabilmektedir. Taşın ön yüzeyine uygulandığında belirgin miktarda cila kalitesini artırır (Cevheroğlu 2005).

Genellikle epoksi kadar mukavim olmasa da polyester dolgu kullanılarak kırılma riski yüksek olan taşlarda çatlak tamiri ve gözenek dolgusu bir arada yapılmış olur. Manipülasyon zamanı yaklaşık olarak 1 saat 40 dakikadır. Ciladan önce tam sertleşme için 24 saat beklemek gerekir (Şentürk ve Sarısık 2003).

Katı olan polyester esaslı dolgu maddesine mum dolgu denir. Bu dolgu malzemesi gözeneği çok az olan taşa veya polyester uygulandıktan sonra cila sonrasında oluşan gözeneklere uygulanan dolgu malzemesidir. Renk maddesi sonradan karıştırılmayacağından taşa uygulanması sırasında renk uyumunu sağlamak için değişik renkli mum dolgular üretilmiştir. Taşa uygun olan malzeme seçilerek elektrikli dolgu ütüsü yardımı ile eritilerek gözeneğe uygulanır. 1-2 dakika sonunda katılaştıran dolgu mumunun fazlası silinerek işlem tamamlanır (Cevheroğlu 2005).

2.8.3 Mastik

Yapı ve kaplama doğaltaşlarında genellikle büyük gözenek ve çatlakları doldurmak için çimento kullanılmakta idi. Fakat getirdiği avantajlar nedeniyle polyester mastik kullanılmaya başlandı. Mastik gözenekleri kesintisiz bir sistemle doldurmak için tasarlanmış bir üründür. Çok hızlı sertleşerek taşın dolgudan çok kısa bir süre sonra cilalanmasına imkan verir. Taşın gözenekleri üzerine dikkatli bir şekilde el ile uygulanır, böylece görülen tüm gözeneklerin doldurulması garanti altına alınır. Polyester esaslı mastiğin sertleştiricisi % 2 oranında Benzoile Peroxide'dir. Gözenek ve büyük çatlakların dolgusunda kullanılır. Cilalanabilir sertlikte bir dolgu sağlar.

Traverten; yapısından kaynaklanan ve mukavemetine herhangi bir olumsuz etkisi olmayan boşluklar içerir. Bu, estetik anlamda kusur sayılabilecek boşluklar çeşitli dolgu maddeleri ile ve çeşitli şekillerde doldurularak tamir edilmektedir. Bunun yanı sıra döşemelerde bu boşluklar doğal taşın daha iyi yapışmasını sağladığı için yararlı da olabilmektedir. Traverten'in yüzeyindeki gözenekleri doldurmak için kalsit, kaolen ve beyaz çimento karışımından oluşan çamur dolgu olarak adlandırılan dolgu kullanılmaktadır. Çamur dolgunun tercih edilme sebeplerinin başında maliyetinin diğer

dolgu malzemelerine oranla çok daha düşük ve uygulamasının daha basit olması gelmektedir.

Mastik çimentodan daha pahalı olmasına rağmen, İspanya ve İtalya gibi ileri teknoloji uygulayan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çünkü çimentoya göre bir çok avantaj sunmaktadır. Doğaltaşın kusurları, aynı renk, aynı parlaklık ve aynı sertlikte, su geçirmez, zamanla rengini kaybetmeyen bir dolgu ile giderilmiş olur. Fırını dolgu hattında 7 ila 10 dakika arasında tam olarak sertleşebildiği için kesintisiz çalışmaya imkan verir (Şentürk ve Sarıışık 2003).

2.8.4 Çimento Dolgu

Traverten; yapısından kaynaklanan boşluklar içerir. Estetik anlamda kusur sayılabilecek bu gözenekleri doldurmak için genellikle çimento dolgu kullanılmaktadır (Şentürk ve Sarıışık 2003).

Çimento dolgu karışımlarında, ufalanmayı azaltmak, cila kalitesini arttırmak, donma süresini kısaltmak amacı ile bağlayıcı tutkal uygun miktarda beyaz çimento, kalsit, kaolin ve yeterli miktarda farklı renklerde oksit kullanılmaktadır. Çimento dolgulu taşın cilaya verilebilmesi için harcın özelliklerine ve hava koşullarına göre 3-8 gün kürlenme süresi gerekmektedir. Kürlenme odaları ve bazı hızlandırıcılar ile bu süre 32 saate kadar indirilebilir (Cevheroğlu 2005).

Dolguda kalite açısından istenmeyen dolgu problemleri gözlenebilmektedir. Bunlar genellikle; dolgu boşlukları, dolgu çökmeleri, dolgu dökülmeleri, dolgu renginin taşın doğal rendi ile uyuşmaması vb. problemlerdir. (Akkoca vd. 2006)

Mermer fabrikalarından üretim atığı olarak çıkan mermer tozlarının derz dolgu malzemesi üretiminde kullanılabilmesi için, kurutulması, içerisinde bulunan istenmeyen yabancı maddelerden temizlenmesi ve eleme-öğütme işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Bu atıklardan kırma işlemine gerek kalmadan, eleme-öğütmeyle uygun boyutlu malzeme eldesi mümkün görünmektedir (Ceylan vd. 2001). Resim 2.6'da Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti.'nin çimentolu dolgu hattından bir görünüm verilmektedir.



Resim 2.6 Çimentolu dolgu hattı görünüm. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).

2.8.5 Ultraviyole Reçine

Ultraviyole reçineler ışık enerjisi altında reaksiyona uğrayarak mekanik ve kimyasal yapısı değişen polyester esaslı genellikle tek bileşenli polimerlerdir. Bu özellikleri sayesinde dozaj ve karışım hatasına yol açmazlar ve kullanım kolaylığı sağlamaktadırlar (Cevheroğlu 2005).

Taş dolgu ve tamirinde ultraviyole reçine kullanma ihtiyacı manipülasyon süresini sıfıra indirme talepleri ile ortaya çıkmıştır. Böylece uygulamadan hemen sonra malzeme taşınabilir ve stoklanabilir duruma geldiğinden üretim sürecinin hızlandırılması hedeflenmektedir (Cevheroğlu 2005).

Her bir ultraviyole reçinenin reaksiyona girdiği ultraviyole ışığında dalga boyu ve gücü farklılıklar gösterebilir. Ultraviyole reçinedeki fotopolimer yapı, gerekli dalga boyu ve güçteki ultraviyole ışınım ile yapışkanlığını kaybederek hemen sertleşir. Ultraviyole reçineler, gözenek dolgu ve çatlak tamiri için kullanılabilir. Ultraviyole ışınları engellemek için renklendirme tavsiye edilmez. Ancak zorunlu hallerde çok hafif bir renklendirme yapılabilir (Cevheroğlu 2005).

2.8.6 Yüzey Koruyucular

Doğal taş üreticileri, cilanın taşa kattığı değeri arttırmak amacıyla malzemelerine son işlem olarak yüzey koruma kimyasalları uygulamaktadır. Yüzey koruma kimyasalları dış etkilere karşı dayanımı arttırır. Su ve yağ geçirmeyen, üzerine yazı yazılmasını engelleyen ve taşın parlaklığını arttıran özellikteki çeşitli kimyasalların kullanımı giderek artmaktadır (Şentürk ve Sarısık 2003).

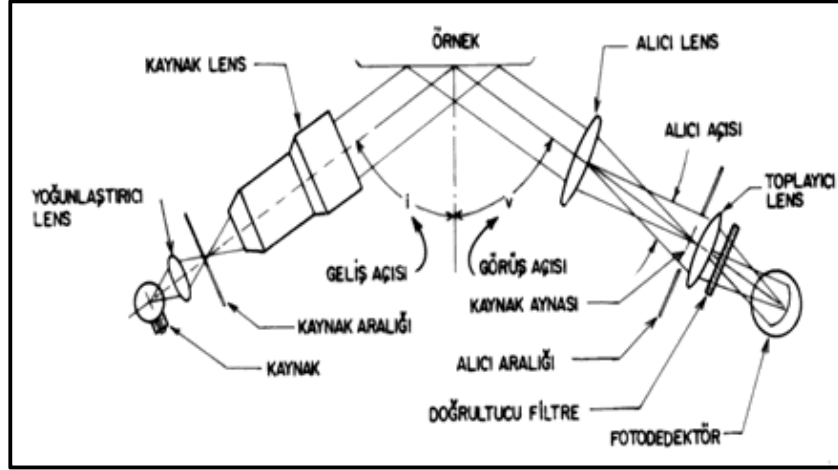
2.9 Parlaklık

Bir yüzeyin parlaklığı, yüzeye gelen ışın yoğunluğunun, yüzeyden yansıyan ışın yoğunluğuna oranıdır. Işığın yansımaya kabiliyeti yüzeyin özellikleri ile direkt ilgilidir. Yüzey pürüzlülüğü ve düzensizlikler ışığın düzgün yansımalarını engeller, bu da yüzeyin parlaklığını azaltır. Yüzeye gelen ışınların cisim tarafından kısmen kırılmasından dolayı yansıtma kabiliyeti azalır. Maksimum parlaklık tam yansımaya ile gelen ışın yönünü geldiği açıyla tamamen değiştirdiği için elde edilir. Yüzeydeki pürüzlülükler gelen ışığı değişik açılarda yansıtarak dağılmasını sağlar, cismin yüzeyinin donuk gözükmesine sebep olur (Sarı ve Yavuz 2001).

Parlaklık değerimizi arttırmak için kaliteli kesim işlemi yapmak ve iyi cila yaparak pürüzlülük oranını azaltmak gereklidir.

Mermerlerin işlenmesinde parlatma işlemi, birim maliyetin %40'ı oranında bir paya sahiptir. Özellikle uygun makine parametrelerinin belirlenmesi, abrasiv serilerinin taşa uygun seçilmesi ve mermerlerin fiziko-mekanik, petrografik ve kimyasal özelliklerinin tanımlanması ile parlatmadaki olumsuz etkilerin ortadan kaldırılabilmesi bilinmektedir (Gürcan vd. 2012).

Araştırmalar neticesinde (Hunter, 1975; Budde, 1980; Anon., 1994), yüzeyin normal 20°, 60° ve 80°'lik açıyla yapılan ölçümlerin en uygun sonuçları verdiği görülmüştür. Bu yöntemle çalışan parlaklık ölçme kuramı Şekil 2.9' da gösterilmiştir. MITECH "TECHNOLOGY ETB-0683 Parlaklık Ölçer" bu çalışmada kullanılan parlaklık ölçer gibi üç açıdan parlaklık değeri almıştır (Dönmez ve Sarı 2004).



Şekil 2.9 Parlaklık ölçme prensibi (Anon, 1994).

ASTM (American Society for Testing Material) tarafından yayınlanan standartta, kalibrasyon amacıyla, yansıma indeks değeri 1.567 olan düz siyah bir cam kullanılmıştır (Anon 1994).

Bu indekse sahip düz bir cam üzerinde yapılan kalibrasyon ölçümlerinde bulunacak nicel parlaklık ölçme değerleri; glos, 20°, 60° ve 80° için, sırasıyla 89.2, 93.6 ve 99.4 olmalıdır. İndeks değerinin değişimine bağlı olarak nicel parlaklık değerlerinde doğrusal artmalara neden olmaktadır. Bu nicel parlaklık değerleri, ölçüm yapılan açıya bağlı olarak, referans kabul edilerek yüzey parlaklığı ölçülen malzemenin parlaklığı nicel olarak tanımlanmaktadır. Bu standarda bağlı olarak değişik parlaklık ölçerler geliştirilmiştir. Bazı doğal taş türlerinin parlaklıklarını karşılaştırmada, görüntü analiz yöntemi kullanılmıştır (Erdoğan 2000).

Ayrıca, bu konuda geliştirilen ticari parlaklık ölçer (glossmetre) cihazları, yüzeylerin ortalama parlaklık değerlerini nicel olarak ölçebilmektedir. Görüntü analiz yöntemleri, yani görüntülerin sayısallaştırılması (nicel tanım), genellikle birçok yer bilimleri sahasında uygulanmaktadır. Bazı araştırmacılar görüntü analiz yöntemini feldspatların kayadaki dağılım oranlarını bulmada kullanmışlardır ve bu yöntemle, katı-gözenek ilişkisini araştırmışlardır (Passas v.d. 1996). Yine bu yöntem, doğal taşların petrografik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Lumbreras and Serrat 1996). Bir diğer çalışmada ise kırılmış agrega malzemelerin parça dağılımı ve geometrisi bu yöntemle analiz edilmiştir (Wang 1997). Ayrıca, görüntü analiz yöntemiyle kayaç çatlaklarındaki

yüzey pürüzlülüğü ve açıklığı, özellikle lazer ışık kaynağı kullanılarak araştırılmıştır (Lanaro 2000), (Dönmez ve Sarı 2004).

2.9.1 Parlaklık Ölçme Yöntemi

Mitech Parlaklık Ölçerin Özellikleri Çizelge 2.3' te verilmiştir.

Çizelge 2.3. Mitech parlaklık ölçerin özellikleri. (kullanım kılavuzundan çevrilmiştir).

MITECH TECHNOLOGY ETB-0683 Parlaklık Ölçer	
Kısa Tanıtım	
Parlaklık Ölçüm Cihazı – Glossmeter 3 açılı 20° , 60° , 85° Açılı Ölçüm Yapabilme	
Parlaklık düzeyi, Parlaklık farkları belirler	
GB9754-88/GB9966.5, ISO2813 Standartlarına uygun Ölçüm	
Teknoloji Parametreleri	
Kodu	ETB-0683
Projelendirme Açısı (°)	20-60-85
Mürekkep, yağlı boya, fırında cila, ceket, ahşap baskı, yüzey cilası ve diğerleri.	
İnşaat dekorasyon malzemeleri için yüzey cilası.	
Uygulamalar	Mermer, granit.
Cam kimyasal parlatma tuğla, çanak çömlek tuğla	
Plastik, levha yüzeyi	
Diğer metal olmayan malzemeler için yüzey cilası	
Ölçüm aralığı (Gu)	0 ~ 200
Ölçüm aralığı (Gu/min)	<±0.4/30
Hata Aralığı (Gu)	<±1.2
Güç (V)	1.5V×2
Ortam Sıcaklığı (°C)	0~40
Bağıl Nem (%)	≤85
Boyut (mm)	145×38×79



Resim 2.7 Parlaklık ölçümleri fotoğrafı.

Çalışmada kullanılan sistem; Resim 2.7’ de görüldüğü gibi mermer plaka yüzeyine 20°, 60°, 85°’lik projelendirme açıları ile ışık kaynağından gelen yansımanın ölçülüp analizinin yapılmasıdır. Reçetelerin uygulandığı fayanslar 30x60 cm ebatlarındadır. Karelaj yöntemi ile karelere ayrılıp 10x10 cm bu karelerde 5’er okuma ile parlaklık ve renk değerleri okundu. Makinanın kalibresi her fayans okunması öncesi yenilendi.

2.10 Renk

Maddenin rengi iki husus ile ilişkilidir; bunlar, maddenin doğası ve maddeyi aydınlatan ışığın türüdür. Madde üzerine düşen ışığı hiç yansıtmıyorsa siyahtır. Güneş ışığındaki bütün renkleri eşit olarak yansıtmıyorsa beyazdır. Örneğin; yeni yağmış kar, hemen hemen tümüyle beyazdır. Siyah ya da beyaz olmayan maddeler, üzerlerine düşen beyaz ışığın ancak bazı bölümlerini yansıtır. Örneğin; yeşil bir yaprak, yalnızca yaprağın yeşil rengini oluşturan renkteki ışıkları yansıtır ve beyaz ışığı oluşturan diğer renkleri soğurur (Temel Britanica 1993).

Çizelge 2.4. Mitech renk ölçerin özellikleri. (kullanım kılavuzundan çevrilmiştir).

MITECH TECHNOLOGY MCD-100 SPECTROPHOTEMETER (Portatif Renk Ölçüm Cihazı)

Kısa Tanıtım

Plastik ve baskı endüstrisine uygun. Düz yüzeyden tüm renkleri ölçebilir.

Software ile kullanım. USB girişi ile PC bağlantılı

Teknoloji Parametreleri

Kodu	MCD-100
Hassasiyeti	0.2Δ E*ab İçinde
Gösterge	▲E*ab, CIE_Lab, ▲La, ▲a, ▲b,CIE_Lch
Ölçüm Süresi	L:0-100, a: (-128)- (+127), b: (-128)- (+127)
Ölçüm aralığı (sn)	3
Ölçüm Derinlik Çapı (mm)	Ø8
Renk Kaynağı	C renk Kaynağı
Güç	DC/5V (1.5A), iki adet 1.5V (AAA) pil
Ortam Sıcaklığı (°C)	0°C~+40
Bağıl Nem (%)	>85
Boyut (mm)	170×50×48.8
Ağırlık (gr)	240



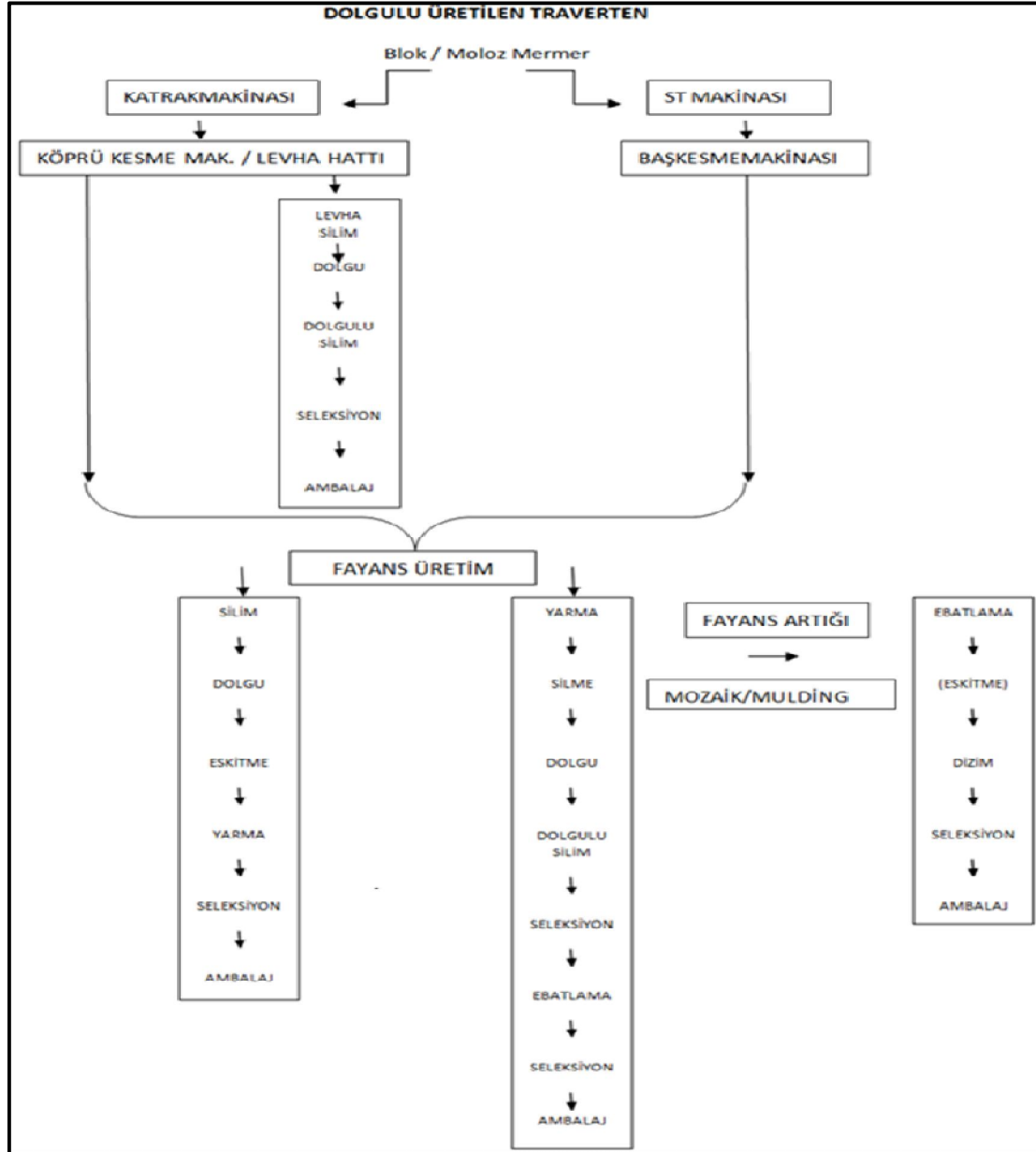
Resim 2.8 Renk ölçümleri fotoğrafı.

Mitech Renk Ölçerin Özellikleri Çizelge 2.4' te verilmiştir. Çalışmada kullanılan sistem; renk ölçüm cihazı, ile öncelikle örnek okuma yapılır bu okumayı baz alarak diğer okumalar gerçekleştirilir. Reçetelerin uygulandığı fayanslar 30x60 cm ebatlarındadır.

Karelaj yöntemi ile karelere ayrılıp 10x10 cm bu karelerde 5 er okuma ile parlaklık ve renk değerleri okundu. Makinanın kalibresi her fayans okunması öncesi yenilendi. Resim 2.8' de renk ölçme işleminden bir görüntü verilmektedir.

2.11 Firmanın Dolgulu Traverten İşleme Yöntemi

Kara Mehmet Mermer San Tic. Ltd. Şti. bünyesinde; dolgulu üretim yapılacak traverten levhalarına öncelikle katrik makinesinde kesim işlemi yapılır. Kesim işleminden sonra köprü kesme makinesinde istenilen boyutlara getirilerek, geniş band cila hattında honlama işlemi yapılmaktadır. Daha sonra dolgu işlemi yapılarak, priz alması sağlanır. Prizini alan levhalar en son olarak geniş band cila hattında cilalama işlemi yapılarak, seleksiyon işleminden sonra ambalajlanmaktadır. Dolgulu üretim yapılacak traverten fayans ürünleri ise ST makinesinde kesim işleminden sonra baş kesme makinelerinde boyutlanmaktadır. Plakaların önce yarma makinesinde yarma işlemi yapılır, daha sonra cila hattında honlama işlemi yapılarak, dolgu hattında dolgu işlemleri yapılır. Prizini alan fayanslar en son istenen işlem için tekrar cila hattına girer, seleksiyon işleminden sonra ambalajlanır. Dolgulu traverten üretim prosesinin akım şeması Şekil 2.10'da verilmiştir (Özcan vd. 2012).



Şekil 2.10 Dolgulu traverten üretim yöntemi akım şeması (Özcan vd. 2012).

2.11.1 Dolgu Makinası

Dolgu hattına alınan fayanslar tek motor ile kurutulur, çünkü kurumayan traverten dolgu tutmaz. 6 motor ve 6 çemberden oluşan hatta 1. çemberde kuru dolgu malzemesi fayans yüzeyine uygulanır, 2. ve 3.çemberde dolgu malzemesi sulandırılır, 4. çemberde dolgu malzemesi ve su yoktur sıkıştırma, fazla çamurun temizlenmesi işlemleri yapılır, 5. ve 6. çemberde kuru dolgu malzemesi ile sıkıştırma işlemi yapılır. Çemberler içersinde bulunan dolgu karışımı dairesel hareketle plaka yüzeyine tatbik edilir.

Çemberler dairesel hareketinin yanında ileri geri doğrusal hareket yaparak dolgu malzemesinin tüm yüzeye tatbik edilmesini sağlar. Fayans hattı dolgu makinelerinde bantlı cila makinelerinde olduğu gibi, fayanslar bant üzerinde ilerlerken dolgu malzemesi yine çemberler içerisinde fayans yüzeyine basınç ile tatbik edilmektedir. Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti.'nin traverten dolgu makinası Resim 2.8' de ve Resim 2.9' da gösterilmiştir.



Resim 2.9 Traverten dolgu makinası. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).



Resim 2.10 Traverten dolgu makinası çemberi. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).

2.11.2 Silim Makinaları

3+13 kafalı silim makinasında 3 kafalı kalibrasyon ünitesi ve 12 hareketli + 1 sabit kafalı silim kafasından oluşmaktadır. Kalibrasyon ünitesi makinaya giren fayansın kalınlığını istenilen boyuta getirilmesini sağlar. Kalibrasyon ünitesine yerleştirilen elmas soketler ile plaka inceltir. Silim ünitelerinde kalibrasyon işleminden sonra talebe göre cilalama, honlama, veya patinato (eskitme) işlemleri yapılmaktadır. Silim hattında her silim kafasında 6 abrasiv bulunmaktadır. Travertenler için 36-60-80-120-220-keçe dir. Mermer için buna ilave olarak kullanılan abrasivler 320-360-400-600-800-cila-cila keçe dir. Resim 2.10'da ve Resim 2.11' de makine görüntüleri, Çizelge 2.5' te Toksel plaka cila makineleri teknik özellikleri sunulmuştur. de ve Resim 2.12' de Sermak, Çizelge 2.6' da ve Resim 2.13' te ise Sarıoğulları plaka cila makineleri teknik özellikleri sunulmuştur Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti.



Resim 2.11 Toksel marka levha hattı 13+3 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).

Çizelge 2.5. Plaka cila makineleri teknik özellikleri (İnt. Kyn. 3)

PLAKA CİLA MAKİNELERİ				TEKNİK ÖZELLİKLER			
MP 2100	MP2100A-4	MP2100A-6	MP2100A-8	MP2100A-10	MP2100A-12	MP2100A-14	MP2100A-16
Çalışma Genişliği	2100 mm	2100 mm	2100 mm	2100 mm	2100 mm	2100 mm	2100 mm
Abrasiv Kafa Sayısı	4	6	8	10	12	14	16
Çalışma Kalınlığı	8-80 mm	8-80 mm	8-80 mm	8-80 mm	8-80 mm	8-80 mm	8-80 mm
Abrasiv Motor Gücü	11 kw	11 kw	11 kw	11 kw	11 kw	11 kw	11 kw
Konteynır Band Hızı	0-3.2 m/dk	0-3.2 m/dk	0-3.2 m/dk	0-3.2 m/dk	0-3.2 m/dk	0-3.2 m/dk	0-3.2 m/dk
Abrasiv Disk Çapı	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm
Kurutma Fan Gücü	3kw.	3kw.	3kw.	3kw.	3kw.	3kw.	3kw.
Toplam Su Tüketimi	80 lt/dk.	120 lt/dk.	160 lt/dk.	200 lt/dk.	240 lt/dk.	280 lt/dk.	320 lt/dk.
Toplam Enerji Tüketimi	51kw.	73kw.	95kw.	117kw.	139kw.	161kw.	183kw.
Toplam Hava Tüketimi	100lt/dk.	150lt/dk.	200lt/dk.	250lt/dk.	300lt/dk.	350lt/dk.	400lt/dk.
Makine Ebatları	6400 mm 3300 mm 2350 mm	7600 mm 3300 mm 2350 mm	8800 mm 3300 mm 2350 mm	10000 mm 3300 mm 2350 mm	11200 mm 3300 mm 2350 mm	12400 mm 3300 mm 2350 mm	13600 mm 3300 mm 2350 mm

Çizelge 2.6. Mermer fayans cila makineleri teknik özellikleri (İnt. Kyn. 4).

TEKNİK ÖZELLİKLER SERMAK	
Mermer Fayans Cila Makinası	
Kalibre kafa sayısı (adet)	4
Kalibre motor gücü (kW)	15
Maksimum işleme genişliği (mm)	650
Minimum / Maksimum işleme kalınlığı (mm)	10 / 80
Her kafadaki cila taşı (adet)	8
Cila kafa (adet)	6
Cila kafası motor gücü (kW)	2 x 5,5
Gezer köprü motor gücü (kW)	2.2
Bant motor gücü (kW)	1.5
Maksimum köprü hızı (m/dk)	35
Maksimum bant hızı (m/dk)	6



Resim 2.12 Toksel marka fayans hattı 10+4 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).



Resim 2.13 Sermak marka fayans hattı 4+6 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).



Resim 2.14 Sarioğulları marka fayans hattı 3+4 kafa. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).

Çizelge 2.7. Mermer fayans cila makineleri teknik özellikleri (İnt. Kyn. 5).

TEKNİK ÖZELLİKLER SARIOĞLU	Mermer Fayans Cila Makinası
1. Kalibre motoru	18 kW 1400 d/d
2. ve 3. Kalibre motoru	15 kW 1000 d/d
Abrasiv Motorlar	7,5 kW 1400 d/d
Kalibre Flans çapı (mm)	710
Abrasiv Flans Çapı (mm)	500
Bant Hızı (m/dk)	0,55
Su Tüketimi (lt/dk)	900
Abrasivler	Pnomatik sistem
Bant	France Ziligen marka
Elektrik Sistemi	Schneider/siemens
Bant Hız	Kontrol sistemli
Otomasyon Kontrol Sistemi	PLC
Kalibre	Aşağı yukarı redüktör ile hareketli

2.12 Dolguda Kullanılan Maddeler

2.12.1 Beyaz Çimento

Beyaz çimento, su ile karıştırıldığında priz alarak sertleşen ve bu sertleşme sonucunda dayanım kazanan, özel bir hidrolik bağlayıcıdır. Beyaz çimentonun ayırt edici temel

özellikleri; hammaddesinin çok saf olması, ileri teknoloji ile üretilmesi, ince öğütülmesi, dayanım kazanımının yüksek olması, estetik ve dekoratif özelliklere sahip olması, yüzey düzgünlüğü ve görünüş güzelliğidir. Bu yüzden traverten dolgunun ana karışım malzemesidir.

Çalışmada super beyaz çimento kullanılmaktadır.1990 yılından beri Çimsa Mersin Fabrikasında üretilmektedir. Minimum % 85 beyazlığa sahiptir. Sahip olduğu özel faz yapısı sayesinde çok yüksek mukavemete sahiptir. Prefabrik uygulamaları için donma (priz) süresi idealdir (İnt. Kyn. 6)

2.12.2 Çimsa Süper Beyaz Çimentonun Kimyasal Özellikleri

Çalışmada kullanılan süper beyaz çimentonun kimyasal özellikleri Çizelge 2.8’de verilmiştir.

Çizelge 2.8. Çimsa süper beyaz çimento kimyasal özellikleri (İnt. Kyn. 6).

Kimyasal özellikler	Çimsa değerleri	EN 197-1 Limitleri	
		Min.	Maks.
Çözünmeyen Kalıntı (%)	0,18	-	5,0
SiO ₂ (%)	21,6	-	
Al ₂ O ₃ (%)	4,05	-	
Fe ₂ O ₃ (%)	0,26	-	
CaO (%)	65,7	-	
MgO (%)	1,30	-	
SO ₃ (%)	3,30	-	4,0
Kızdırma Kaybı (%)	3,20	-	5,0
Na ₂ O (%)	0,30	-	
K ₂ O (%)	0,35	-	
Klorür (CL ⁻) (%)	0,01	-	0,1
Serbest CaO (%)	1,60	-	

2.12.3 Çimsa Süper Beyaz Çimentonun Fiziksel Özellikleri

Çalışmada kullanılan süper beyaz çimentonun fiziksel özellikleri Çizelge 2.9’da verilmiştir.

Çizelge 2.9. Çimsa süper beyaz çimento fiziksel ve mekanik özellikleri (İnt. Kyn. 6).

Fiziksel ve Mekanik Özellikler	Çimsa değerleri	EN197-1Limitleri	
		Min.	Maks.
Özgül Ağırlık (gr /cm ³)	3,06	-	-
Özgül yüzey alanı (blaine) (cm ² /gr)	4600	-	-
Beyazlık (CIE sistemine göre, Y değeri) (%)	85,5	85,0	-
Priz Başlangıcı dakika	100	45,0	-
Priz Sonu dakika	130	-	-
Su (%)	30,0	-	-
Hacim Sabitliği (Le Chatelier), (mm)	1,0	-	10,0
0,045 mm Elekte Kalıntı (%)	4,0	-	-
0,090 mm Elekte Kalıntı (%)	0,1	-	-
2 Günlük Basınç Dayanımı (MPa)	37,0	30,0	-
7 Günlük Basınç Dayanımı (MPa)	50,0	-	-
28 Günlük Basınç Dayanımı (MPa)	60	52,5	-

2.12.4 Gri Portland Çimento

Portland çimento; kalker, marn, kil, demir cevheri, pirit külü, boksit, vb. hammaddelerin uygun oranda karıştırılıp, öğütülerek, pişirilmesi sonucu elde edilen klinkerin, bir miktar priz düzenleyici (genellikle alçıtaşı) ile birlikte öğütülmesinden oluşan; suyla karıştırıldıktan belirli bir süre sonra donarak dayanım kazanan üründür. Genel olarak yüksek dayanım gerektiren yapılarda, soğuk havada dökülen betonlarda, prefabrik yapılarda, tünel-kalıp uygulamalarında, yapı kimyasalları üretiminde ve temel beton uygulamalarında kullanılır. Normal portland çimento olarak kullanımda adlandırılan gri gri portland çimentonun çizelge 2.10'da kimyasal ve fiziksel özellikleri verilmiştir.

Çizelge 2.10. NPC çimento fiziksel ve kimyasal özellikleri (İnt. Kyn. 9).

Fiziksel Özellikleri			
	Birim	Standard	Portland Çimento
Priz Başlangıcı	Dakika	min. 60	156
Priz Sonu	Dakika	---	194
Özgül Ağırlık	kg/m ³	---	3210
Hacim Genleşmesi	Cm	maks. 10	1
Özgül Yüzey (Blaine)	cm ² /g	---	2960
Litre Ağırlığı	g/l	---	1020
2 Günlük Dayanım	MPa	min. 20	25
28 Günlük Dayanım	MPa	min./maks. 42.5/62.5	57
Kimyasal Özellikleri			
	Birim	Standard	Portland Çimento
SO ₃	%	maks. 4	2.4
MgO	%		1.0
Kızdırma Kaybı	%	maks. 5	0.9
Çözünmeyen Kalıntı	%	maks.5	.03
Cl -	%	maks. 0.1	0.01>
Toplam Alkali Na ₂ O + 0.658 K ₂ O	%	---	0.53
Serbest Kireç	%	---	1.0

2.12.5 Kalsit

Kalsit, kimyasal formülü CaCO₃ olan kalsiyum karbonatın kristalize halidir. Sertliği 3, özgül ağırlığı 2700 kg/m³'dür. Beyaz, saydam, sarı renklerde olabilir. Dolgu yardımcı maddesidir. Çünkü dolgudaki beyaz çimento oranının azalmasına yardımcı olarak maliyetin düşmesini sağlar. Ayrıca dolgudaki diğer kimyasalların tutulmasında da rolü vardır. Traverten dolgularında genelde açık renkli kalsit türleri tercih edilir. (İnt. Kyn., 7) Kalsit kristal tane boyutu 1 mm-10 cm arasında olan kireçtaşının yapıtaşı olan bir mineraldir. Çözünürlüğü 25 °C'da 0,0015 gr/cm³ H₂O olup rombo eder yüzeylerine göre (1011) güzel dilinimleri vardır. Doğada yarı saydam ve mat olarak bulunur. Asitte eriyerek CO₂ kabarcıkları çıkarır. Çift kırılması önemli bir özelliktir. Bundan dolayı yazıları çift olarak gösterir. Cam parıltılıdır, renksiz ve saydam kalsit çift kurma olayını çok güzel göstermekte ve bundan dolayı da İzlanda Spati adını almaktadır. Takriben 900 °C de CaO ve CO₂ olarak bölünür. Yüksek basınç altında 1300 °C sıvı fazına geçer. Saf olanlarının bileşiminde % 56 CaO, % 44 CO₂ ve beraberinde birlikte bulunduğu kayaç

ve minerallere bağlı olarak az da olsa Mg, Fe, Mn, Zn, Sr, Cu, Pb, Co, Ba, Cr ve As bulunabilir. Üfleçte erimez fakat rengi değişerek beyaz veya donuk olur (Şahin 1978). Safsızlıkları oksit olarak MgO, SiO₂, Al₂O₃, Na₂O, TiO₂ ve P₂O₅ olup, kullanıldığı sanayii dalına göre kaliteyi olumsuz etkiler (Şahin, 1978).

Kalsit olarak tüketilen kalsiyum karbonat, 3 grup olarak tanımlanmaktadır. Bunlar:

- 1- Kristal Kalsit (çok az üretilmektedir),
- 2- İri kristalli mermerleşmiş oluşumlar,
- 3- Tebeşir (organik kökenli fosillerden).

Karbonatların ticari sınıflandırılması tüketim alanlarına göre değişir:

- Mikronize öğütölmüş karbonatlar (kağıtlar, boya, plastik v.b. sektörlerde),
- Kurutulmuş, elenmiş (2-3 cm) karbonatlar (inşaat sektöründe, asfaltta dolgu olarak (İnt. Kyn. 7).

Dolguda kullanılan kalsitin kimyasal özellikleri Çizelge 2.11'de verilmiştir.

Çizelge 2.11. Kalsitin kimyasal özellikleri (İnt. Kyn. 7).

Bileşenler	Miktar
SiO ₂ (%)	0,28
Al ₂ O ₃ (%)	0,11
Fe ₂ O ₃ (%)	0,009
CaO(%)	54,9
MgO(%)	1,1
P ₂ O ₅ (%)	0,01
K ₂ O(%)	0,01
SO ₃ (%)	0,02
KK(%)	42,5
CaCO ₃ (%)	97,45

Mineral kalsiyum karbonat 2650 kg /m³ yoğunluğa, 1,58 gr/ml toz halindeki dansitesine ve beyaz renge sahiptir (İnt. Kyn. 5).

2.12.6 Kaolen

Kaolen gubu killerin ana bileşimi alüminyum hidrosilikat olup en önemli mineralleri dioktahedral sistemli kaolenit $[Al_4Si_4O_{10}(OH)_8]$ ve halloysit $[Al_4Si_4O_6(OH)_{12}]$; trioktahedral sistemli şamozittir $[(Fe^{+2}, Mg)_{4,4}(Fe^{+3}, Al^{+3})_{1,4} (Si_{2,8}Al_{1,2})O_{10} (OH)_8]$ (Çiftlik, 2010).

Dolguda kullanılan kaolenin Çizelge 2.12’de kimyasal özellikleri verilmiştir.

Çizelge 2.12. Kaolenin kimyasal özellikleri (İnt. Kyn. 7).

Bileşenler	Miktar
SiO ₂ (%)	56,02
Al ₂ O ₃ (%)	8,93
Fe ₂ O ₃ (%)	2,71
CaO (%)	14,47
MgO (%)	0,24
P ₂ O ₅ (%)	0,20
K ₂ O (%)	0,32
SO ₃ (%)	0,24
KK (%)	16.70
Na ₂ O (%)	0,08

2.12.7 Pigment Boyalar

Sentetik demir oksitler boya sanayi başta olmak üzere renk verici pigment olarak kullanılır. % 98 oranında demir oksit içerir. Sarı, kırmızı, kahve ve siyah olmak üzere dört temel renktedir. Son derece yüksek kapama kabiliyeti bulunmaktadır. Sentetik demir oksitler doğal demir oksitlerden farklı olarak üniform tane iriliğine sahiptirler. Bu sebeple pigment özellikleri mükemmeldir. Hidrofil maddelerle olduğu kadar hidrofob bağlayıcılarla da (Sulu ve yağlı maddelerle) kaynaşımı idealdir. Özellikle kırmızı demir oksidin ısıya dayanımı çok yüksektir (1000° C). Sentetik demir oksitler; boya, deri, suni deri, cam, seramik, mozaik, yer karoları, balata, plastik, beton, çimento, kauçuk, mürekkep ve kağıt sanayilerinde renklendirici olarak kullanılmaktadır (Çizelge 2.13) (İnt. Kyn. 8).

Çizelge 2.13. Dolguda kullanılan pigment boyaları (İnt. Kyn. 8).

Pigment boyaların özellikleri	Sarı	Kırmızı	Kahve	Siyah
Kimyasal Formülü	FeOOH	Fe ₂ O ₃	F ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
Fe ₂ O ₃ (%)	97-98	97-98	95	90
SiO ₂ +AL ₂ O ₃ (%)	0,02	0,02	1,01	3,0
Suda Erir maddeler (%)	0,5	0,5	0,5	1,0
Kızdırma kaybı 1000 °C 1/2 h (%)	12,0	0,5	6,0	5,0
Yağ adsorbsiyonu (%)	50-75	65-80	45-60	20-30
Elek bakiyesi 0,045 mikron	0,5-1,0	0,5-1,0	1,0	0,1
PH	4-5,5	4-5,5	4-7	4-8
Çuval hacmi	0,4-05	0,5-07	0,6-1,1	0,8-1,2
Özgül ağırlık (gr/cm ³)	4	5	4,5	4,6
Partikül şekli	Asiküler	Asiküler	Karma	Küresel

3. METERYAL ve METOT

3.1 Travertenlerin İsimlerinin Kodlandırılması

Çalışmada kullanılan traverten örneklerine kodlama yapılmıştır. Fantastik Silver Traverten, “F” harfi ile, Klasik Silver Traverten, “C” harfi ile, Seabed Traverten, “S” harfi ile, Noçe Traverten ise “N” harfi ile kodlandırılmıştır.

3.2 Travertenlerin Boyutlarının Kodlandırılması

Çalışmada kullanılan traverten örneklerinde yapılan, reçete çalışmasında boyut kodlaması Çizelge 3.1’de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Travertenlerin dolgu reçetesi tane boyutları.

Boyut (µm)	Boyut Kodu	silver traverten (F)	silver traverten (C)	seabed traverten (S)	noçe traverten (N)
-1000+850	E	FE	CE	SE	NE
-850+500	D	FD	CD	SD	ND
-500+300	C	FC	CC	SC	NC
-300+150	B	FB	CB	SB	NB
-150+106	A	FA	CA	SA	NA

3.1 Çimento Dolgu Çalışmaları

3.1.1 Deney Öncesi

Dolgu rengi travertenin kendi renginden açık/koyu olabilmekte ve dolgu travertenin kendinden mat bir görüntü sunmaktadır (Resim 3.1).



Resim 3.1 Dolgu yapılmış plaka. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).

Deney sonrası; dolgu rengi travertenin kendi rengi ile uyumludur ve dolgunun parlaklığı traverten ile uyumludur.

3.1.2 Boyut Belirlenmesi

Tesiste dolgu işlemi yapılırken ilk göz önüne aldığımız parametre, reçetede kalsit (CaCO_3) yerine travertenin kendisinin kullanılması olmuştur. Reçetede tercih edilecek travertenin tane boyutu ne olmalıdır sorusuna cevap aradık. Tesiste kullanılan reçetede çimento boyutu (1-200 mikron) esastır. Reçetelerde ise traverten tane boyutu arttıkça silim abrasivlerinin temas edeceği traverten yüzeyi artıp hedefimiz olan parlaklık ve renk değerlerinin iyileştirilmesi işleminde ilerleyeceğimizi düşündük. Kırma, öğütme, eleme işlemleri sonrası traverten malzemeler boyut sınıflandırmasına tabi tutulmuştur (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Geliştirilen reçete tane boyutları.

Boyut (mikron)	Kod
-1000-850	E
-850+500	D
-500+300	C
-300+150	B
-150+106	A

3.1.3 Reçetelerin Belirlenmesi

Reçetelerin belirlenmesi aşamasında A – B – C – D – E boyutlarında traverten malzemeden ayrı ayrı tesis reçesindeki çimento oranını % 30 - % 50 - % 75 oranında azaltarak ve boya pigmentlerini ise çimento oranında sabit tutarak (traverten malzemenin kendi rengi olduğundan) reçeteler oluşturduk.

3.1.4 Reçete Boyutları

Reçete boyutlarının belirlenmesinde etkili olan parametre öncelikle dolgu malzemelerinin traverten ile homojen görüntü arz etmesi oldu. Tane iriliği ile pürüzlü, pütürlü bir görünüm sunan ve çimento bağlayıcılığı yetersiz kalan dökülmeler olan reçeteler elenmiştir. Birbirine yakın görünen reçeteleri ise parlaklık ölçümü, renk ölçümü, basınç dayanım değerleri ile kıyas edildi.

3.3 Kullanılan Çimento Oranları

3.3.1 Fantastik silver traverten reçetesi

Kara Mehmet Mermer Ltd.Şti (Tesis) reçetesinde bulunan kalsit yerine boyutlu traverten kullanıldı (Çizelge 3.3' te ve Çizelge 3.4' te). Çimento oranı Fx_1 'de % 30, Fx_2 'de % 50 , Fx_3 'de % 75 azaltıldı. Demir oksit ilavesi ise karışımın çimento oranına göre ayarlandı. X değişkeni A, B, C, D, E boyutları olarak değişmektedir.

Çizelge 3.3. Tesiste kullanılan fantastik silver traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)		
Tesis Reçetesi	F	Beyaz çimento	Kalsit	Demiroksit
Tesis Reçetesi	F	50.000,00	25.000,00	600,00

Çizelge 3.4. Tez Çalışması için geliştirilen fantastik silver traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)		
Reçete F	F	Beyaz çimento	Boyutlu traverten	Demiroksit
AKÜ (F _{x1})	F	350,00	400,00	2,80
AKÜ (F _{x2})	F	250,00	500,00	2,00
AKÜ (F _{x3})	F	125,00	625,00	1,00

3.3.2 Klasik silver traverten reçetesi

Tesis reçetesinde bulunan kalsit yerine boyutlu traverten kullanıldı (Çizelge 3.5' te ve Çizelge 3.6' da). Çimento oranı C_{x1}'de % 30, C_{x2}'de % 50, C_{x3}'de % 75 azaltıldı. Demir oksit ilavesi ise karışımın çimento oranına göre ayarlandı. X değişkeni A, B, C, D, E boyutları olarak değişmektedir.

Çizelge 3.5. Tesiste kullanılan klasik silver traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)		
Tesis Reçetesi	C	Beyaz çimento	Kalsit	Demiroksit
Tesis Reçetesi	C	50.000,00	25.000,00	600,00

Çizelge 3.6. Tez çalışması için geliştirilen klasik silver traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)		
Reçete C	C	Beyaz çimento	Boyutlu traverten	Demiroksit
AKÜ (C _{x1})	C	350,00	400,00	2,80
AKÜ (C _{x2})	C	250,00	500,00	2,00
AKÜ (C _{x3})	C	125,00	625,00	1,00

3.3.3 Noçe traverten reçetesi

Tesis reçetesinde Çimento oranları N_{x1}'de % 30, N_{x2}'de % 50, N_{x3}'de % 75 oranında azaltıldı. Oksit sarı, kaolen, açık kahve ve oksit siyah ilavesi ise karışımın çimento oranına göre ayarlandı (Çizelge 3.7'de ve Çizelge 3.8' de). X değişkeni A, B, C, D, E boyutları olarak değişmektedir.

Çizelge 3.7.Tesiste kullanılan noçe traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)					
Tesis Reçetesi	N	Beyaz çimento	Gri çimento	Oksit sarı	Kaolen	Açık kahve	Oksit siyah
Tesis Reçetesi	N	50.000,00	20.000,00	1.500,00	1.500,00	1.300,00	100,00

Çizelge 3.8.Tez çalışması için geliştirilen noçe traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)						
Reçete N	N	Beyaz çimento	Gri Çimento	Oksit sarı	Kaolen	Açık kahve	Oksit siyah	Boyutlu traverten
AKÜ (Nx ₁)	N	476,18	190,47	14,28	14,28	12,38	0,95	333,35
AKÜ (Nx ₂)	N	357,14	142,85	10,71	10,71	9,28	0,71	500,00
AKÜ (Nx ₃)	N	178,57	71,42	5,35	5,35	4,64	0,35	750,00

3.3.4 Seabed traverten reçetesi

Tesis reçetesinde bulunan kalsit minerali yerine boyutlu traverten kullanıldı (Çizelge 3.9'da ve Çizelge 3.10'da). Çimento oranı Sx₁'de % 30, Sx₂'de % 50, Sx₃'de % 75 azaltıldı. Oksit sarı ve kaolen ilavesi ise karışımın çimento oranına göre ayarlandı. X değişkeni A, B, C, D, E boyutları olarak değişmektedir.

Çizelge 3.9.Tesiste kullanılan seabed taverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)			
Tesis Reçetesi	S	Beyaz çimento	Kalsit	Oksit sarı	Kaolen
Tesis Reçetesi	S	50.000,00	25.000,00	1.300,00	3.200,00

Çizelge 3.10.Tez çalışması için geliştirilen seabed traverten reçetesi.

Reçete No	Numune Adı	Karışım Miktarı (gr)			
Reçete S	S	Beyaz çimento	Boyutlu traverten	Oksit sarı	Kaolen
AKÜ (Sx ₁)	S	350,00	400,00	6,06	14,93
AKÜ (Sx ₂)	S	250,00	500,00	4,33	10,66
AKÜ (Sx ₃)	S	125,00	625,00	2,16	5,33

3.4 Çimentolu Dolgu Malzemesinden Deney Numunesi Elde Edilmesi

Dolgu malzemelerinden, çimento oranlarının bağlayıcılık etkisini görmek amacıyla basınç dayanımı için 65 mm çapında 130 mm uzunluğunda silindirik numuneler dökülmüştür.

Döküm beton testlerine uyarlanarak dökülmüştür. Kürleme süresinde dolgusu yapılan plakaların 2 günlük kürlemesi dikkate alınmıştır (Resim 3.2' de).



Resim 3.2 Kalıptan çıkarılmış döküm numunesi.

Silindirik numunelerin kürleme sürenin sonunda kumpasla boyutları alınarak sismik hız ölçümü yapılmıştır. Ölçüm sonunda basınç dayanım presinde basınç dayanım deneyleri TS EN 1926 ya göre yapılmıştır (Resim 3.3' te).



Resim 3.3 Basınç dayanımı presi.

Basınç dayanım presi (200 tonluk tek eksen ve üç eksenli test sistemi):

- Cihaz bilgisayar kontrollü ve tam otomatiktir.
- 200 ton (200kN) kapaisteli, üç eksenli basınç ve tek eksenlibasınç (elastisteye poisson oranının tesbiti dahil) testleri yılmaktadır.
- Kapalı devre hidrolik pompalıdır ve üst oynar başlığa sahiptir.
- Pres numunesinin kırılmasıyla eş zamanlı olarak tepe değerini (pik noktası) tutmakta ve otomatik olarak piston gelen hidrolik basıncı keserek prsi boşaltmaktadır.
- Presin üst ve alt table çapı 300 mm'dir.
- Presin yatay göz aralığı 400 mm'dir.
- Alt table ile küresel oynar başlık arasındaki mesafe 320-400 mm arasında, minimum C30 Rocwell sertliğinde ve düzlükleri 0,005 mm duyarlılıktadır.
- Pres hem otomatik hem mekanik olarak çalışabilir.
- Presin gerilme hızı bilgisayar ontrollü olup bilgisayar ortamında girilen gerilme hızına uygun (0,5-1Mpa/sn aralığında) olarak yükleme yapmaktadır.
- Presin maksimum piston hareketi 65 mm olup piston hareketi limit anahtarı ile control edilebilmektedir.
- Transducer hassasiyeti yük altında $\pm \% 0,5$ tir.
- Cihaz otomatik kalibrasyonludur (İnt. Kyn. 1).

3.5 Tez Çalışmasında Kullanılan Dolgu Yöntemi

Dolgu tesis ortamında; plakalara makine ile yapılmakta ancak levhalara el ile dolgu yapılmaktadır (Resim 3.4). Burdan hareketle el ile dolgu yaparak reçetelerimizi uyguladık. (Resim 3.5).



Resim 3.4 Tesis levha hattı dolgu yöntemi. (Kara Mehmet Mermer Ltd. Şti).



Resim 3.5 Tez çalışmasında uygulanan dolgu yöntemi.

3.6 Parlaklık ve Renk Ölçüm Yöntemi

Tez çalışmasında elde edilen reçetelerin uygulandığı 30x60 cm fayans yüzeyleri karelaj yöntemi ile karelere ayrıldı. 10x10 cm bu karelerde 5'er okuma ile parlaklık ve renk değerleri okundu. Renk ve parlaklık ölçüm cihazlarının kalibrasyonu her fayans okuması öncesi yenilendi.

3.7 Numunelerin Kimyasal Özellikleri

Bu bölümde traverten numunelerin kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla XRF analizi yapılmıştır.

3.7.1 XRF analizi

Doğaltaşların kimyasal analizi Afyonkarahisar’da bulunan Maden Mühendisliği Doğaltaş Analiz Laboratuvarı (DAL)’nda, XRF yöntemiyle yapılmıştır. Kimyasal analiz sonuçları % oranları Çizelge 3.11’de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Travertenlerin XRF yöntemiyle kimyasal analiz sonuçları.

	Noçhe Traverten	Seabed Traverten	Klasik Silver Traverten	Fantastik Silver Traverten
SiO ₂ (%)	0,25	0,50	0,05	0,06
Al ₂ O ₃ (%)	0,09	0,21	0,02	0,01
Fe ₂ O ₃ (%)	0,03	0,31	0,01	0,01
CaO (%)	55,28	54,9	56,13	56,32
MgO (%)	0,23	0,20	0,06	0,04
Na ₂ O(%)	0,02	0,02	0,01	--
SrO (%)	0,02	0,02	0,01	0,02
P ₂ O ₅ (%)	0,01	0,02	0,05	0,02
K ₂ O(%)	0,01	0,03	--	--
SO ₃ (%)	0,05	0,01	0,03	0,01
F(%)	--	0,09	--	--
MnO (%)			0,08	0,09
A.Z(LOI)(%)	43,67	43,67	43,56	43,40

3.8 Numunelerin Mineralojik - Petrografik Analizleri

Bu bölümde SEM analizi ile birlikte travertenlerin mineralojik ve petrografik özellikleri belirlenmiştir.

3.8.1 SEM ve EDX analizleri

Traverten örnekleri yaklaşık 1 cm çapında parçalara kırılmıştır. Bu sayede kayaç yapısını ve dokusunu temsil eden yüzeyler elde edilmiştir. SEM incelemeleri için 250°C -300°C’de ince karbon filmle kaplaması yapılan örneklerin tanımlamaları, AKÜ Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi’nde yapılmıştır. Numunenin kırık yüzey SEM (Taramalı elektron mikroskobu) fotoğrafları ve EDX (enerji dağılımlı spektrometre) ile Leo-1430 VP model cihaz ile gerçekleştirilmiştir (Resim 3.6).

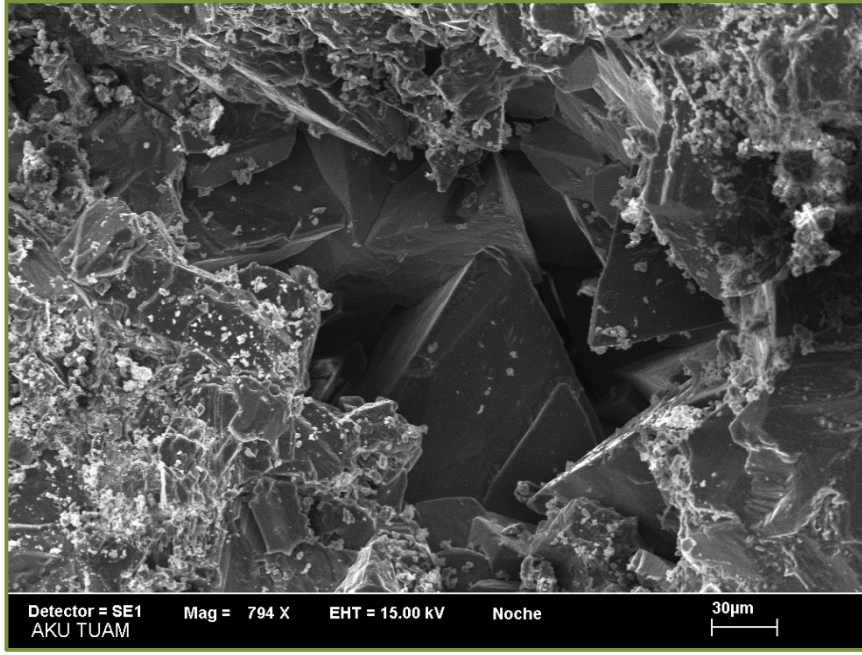


Resim 3.6 Taramalı elektron mikroskobu (Leo-1430 VP).

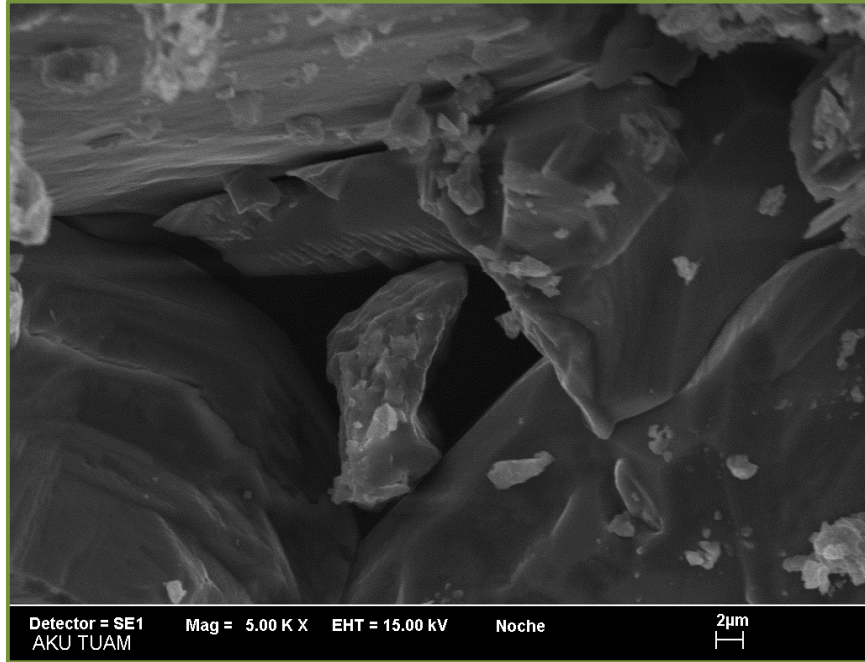
Leo-1430 VP model SEM cihazı W (Tungusten) filament ile çalışmaktadır. Cihaz üzerinde ikincil elektron (secondary elektron), geri yansıyan elektron (backscattered elektron) ve X ışınları (EDX- Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) dedektörü bulunmaktadır. Cihaz görüntü üzerinde nokta, alan ve haritalama yöntemleri ile kalitatif ve semi-kantitatif olarak elementer analizleri yapabilmektedir (İnt. Kyn. 10).

3.8.1.1 SEM ve EDX analizleri noçe traverten

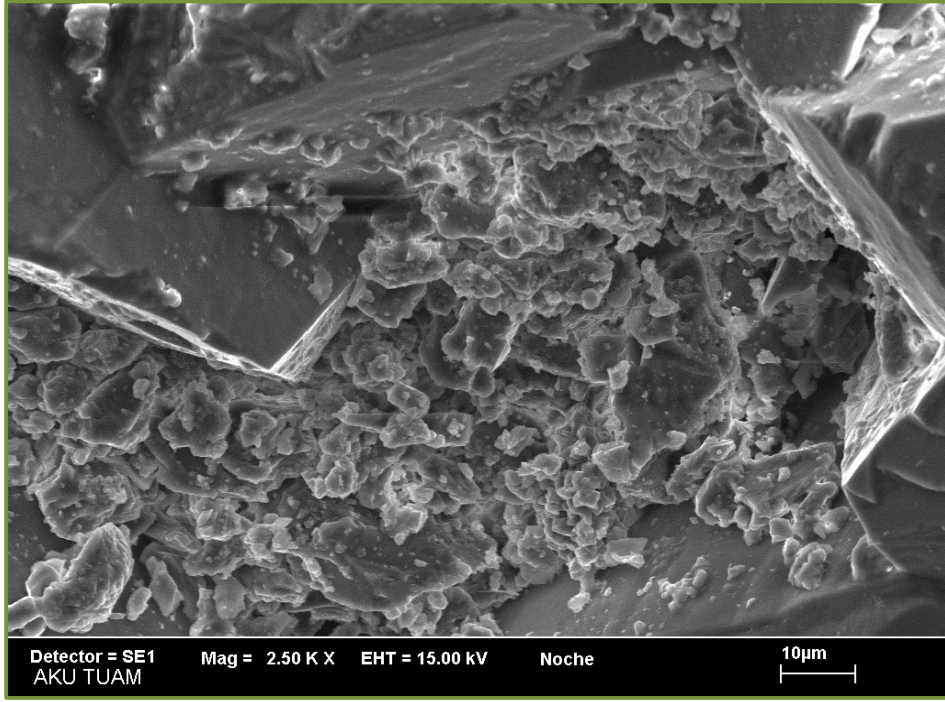
Traverten örneklerinin mikro yapısını detaylı olarak gösteren SEM fotoğrafları Şekil 3.1' de ve Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Noçe traverten SEM görüntüsü (iri kristalli).

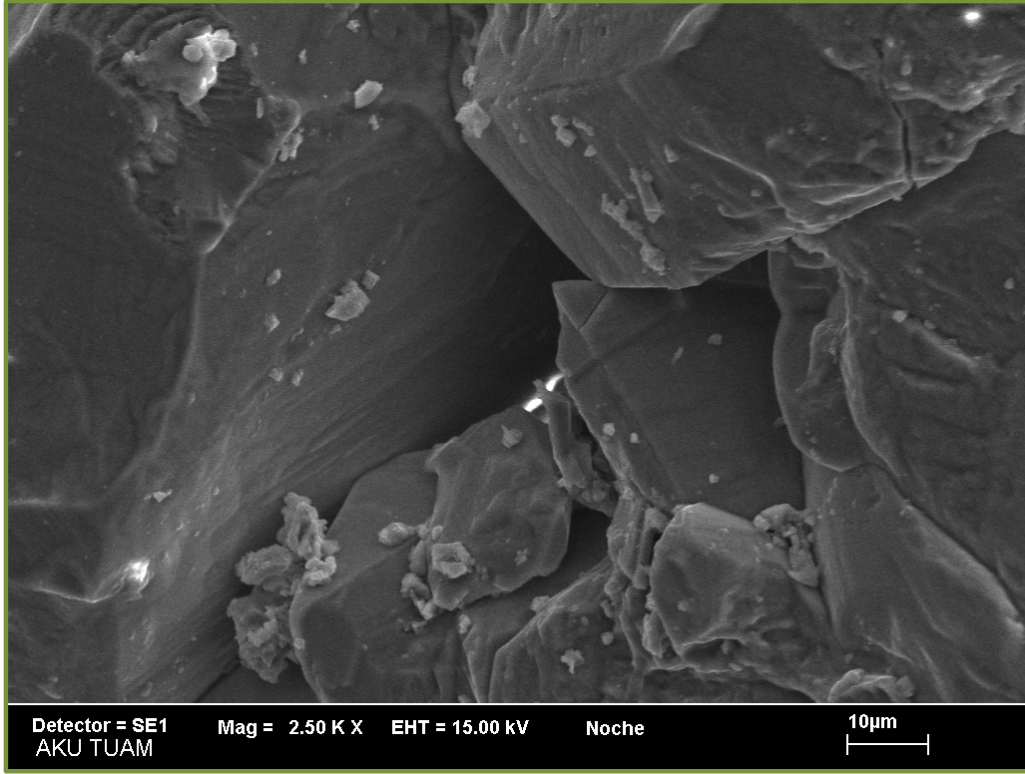


Şekil 3.2 Noçe traverten SEM görüntüsü.

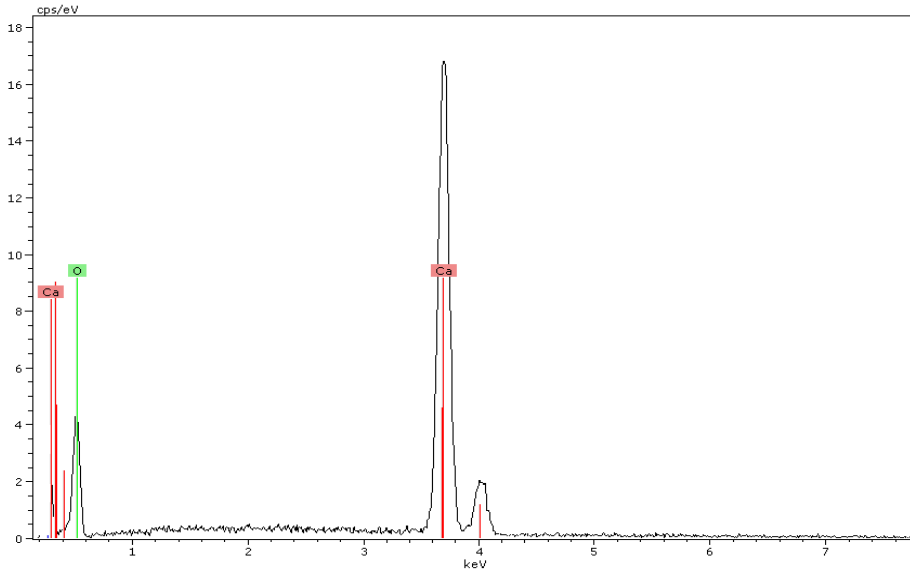


Şekil 3.3 Noçe traverten SEM görüntüsü (gözenek).

Noçe Traverten'in mikro yapısını detaylı olarak gösteren SEM fotoğrafı Şekil 3.3-3.4'de görülmektedir. Bu görüntü üzerindeki hakim dokunun işaretli noktasında EDX analizi yapılmıştır. Şekil 3.5' de işaretli noktada yapılan analizde, kalsiyum (Ca) ve oksijen (O) elementleri bulunmaktadır. Yapılan elementer analize göre en şiddetli pik kalsiyumdan sonra oksijen gelmektedir. Buna göre EDX analizi ile kalsit minerali tespit edilmiştir (Şekil 3.5).



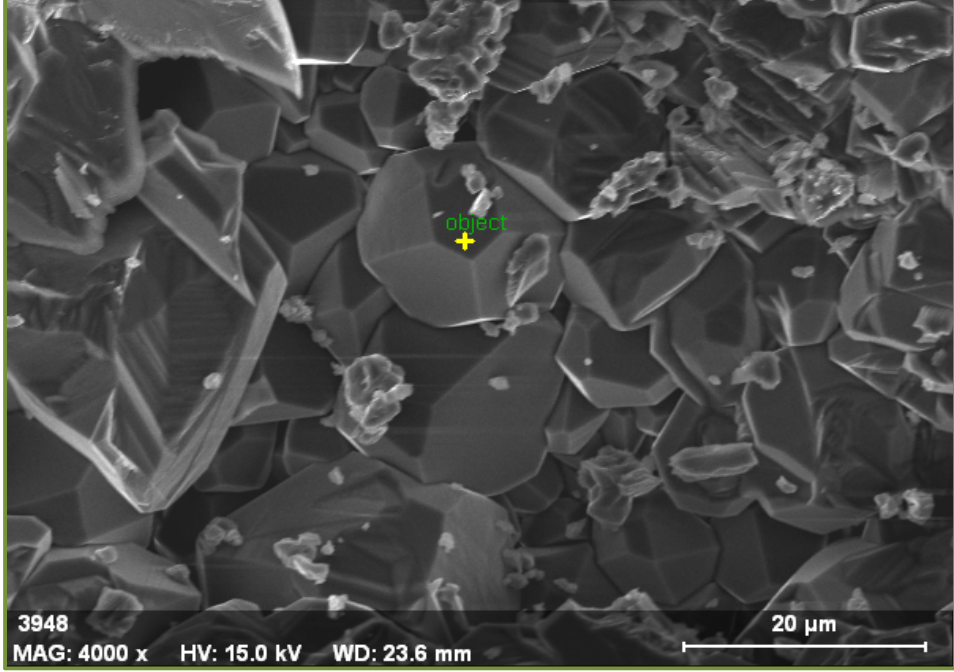
Şekil 3.4 Noche travertenin SEM görüntüsü (genel görünüm).



Şekil 3.5 Noche traverten EDX nokta analizi (SEM fotoğrafında).

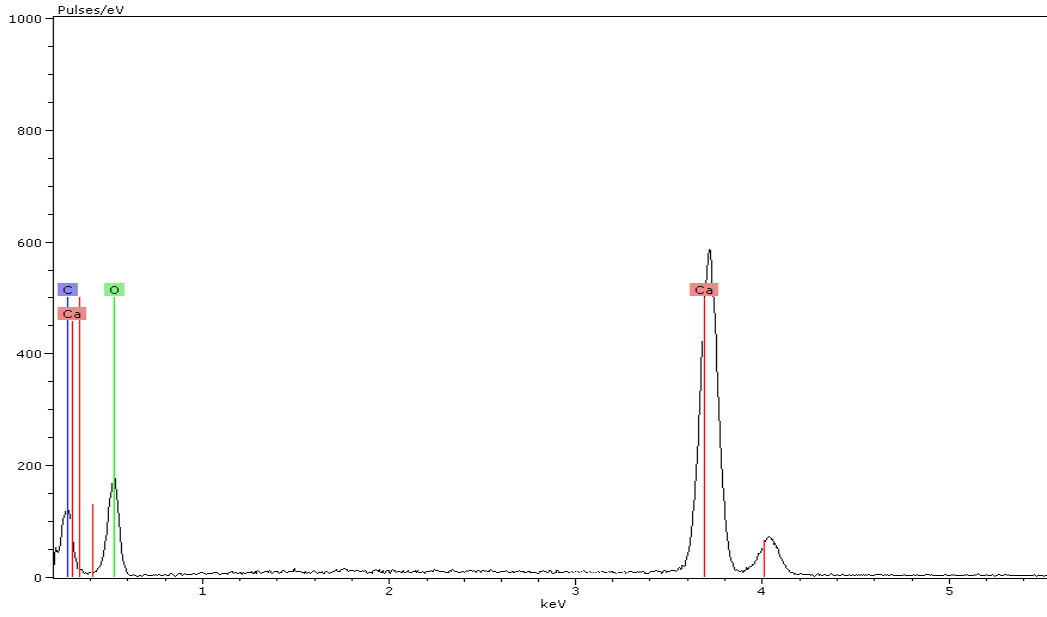
Traverten grubundaki doğaltaşların SEM görüntüleri incelendiğinde gözenekli yüzeyler elde edilmiştir.

3.8.1.2 SEM ve EDX analizleri seabed traverten

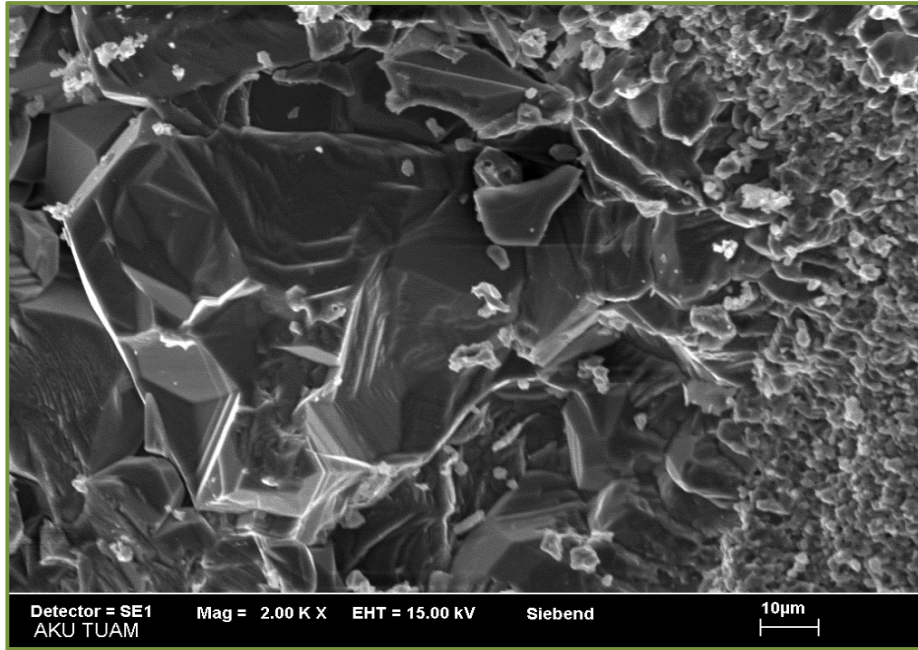


Şekil 3.6 Seabed traverten SEM görüntüsü (genel görünüm).

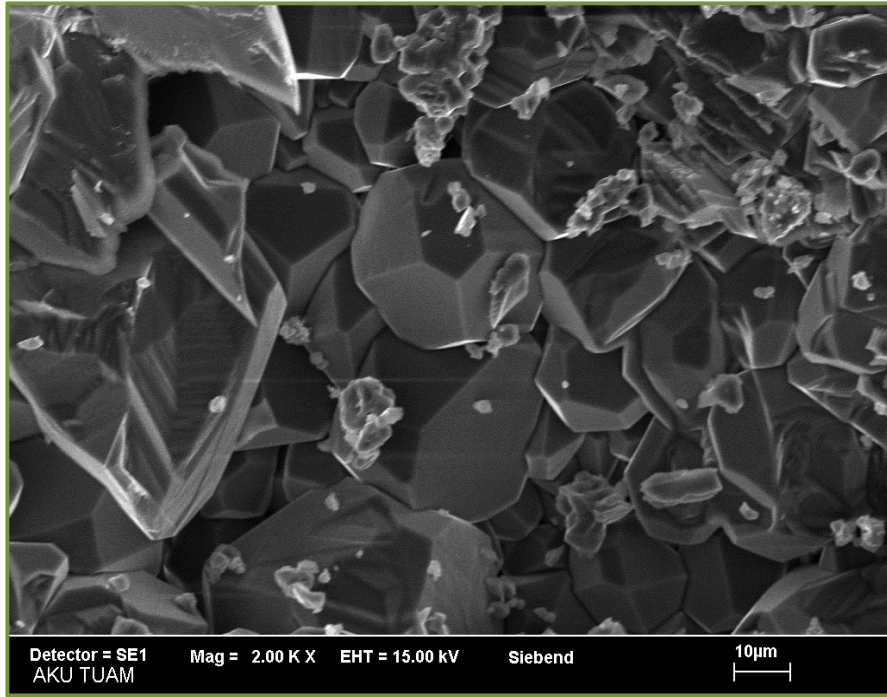
Seabed Traverten'in mikro yapısını detaylı olarak gösteren SEM fotoğrafı Şekil 3.6-3.8'de görülmektedir. Bu görüntü üzerindeki hakim dokunun işaretli noktasında EDX analizi yapılmıştır. Şekil 3.7'de işaretli noktada yapılan analizde, kalsiyum (Ca) ve oksijen (O) ve C (karbon) elementleri bulunmaktadır. Yapılan elementer analize göre en şiddetli pik kalsiyumdan sonra oksijen gelmektedir.



Şekil 3.7 Seabed traverten EDX nokta analizi (SEM fotoğrafında işaretli nokta).



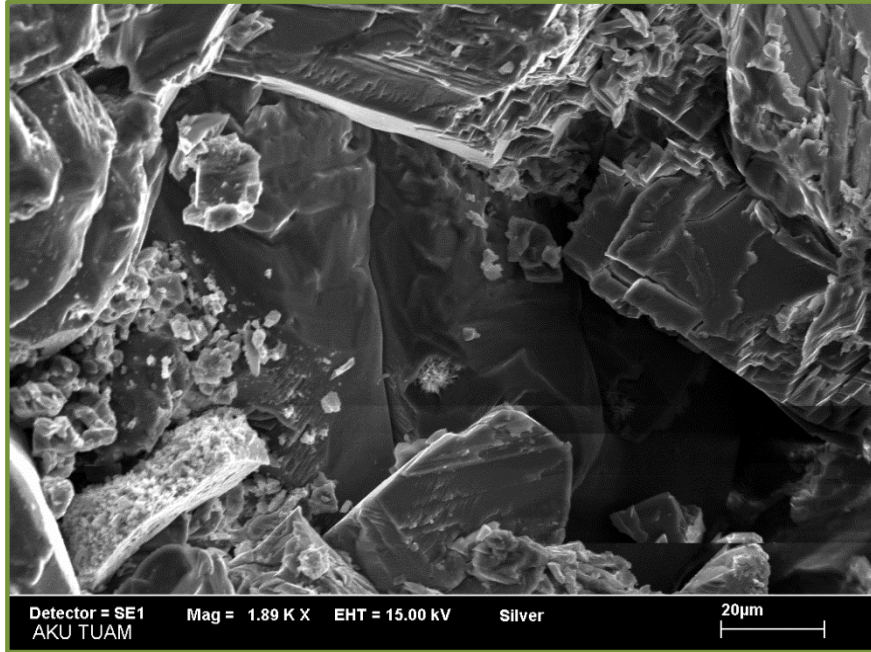
Şekil 3.8 Seabed traverten SEM görüntüsü (gözenek).



Şekil 3.9 Seabed traverten SEM görüntüsü (iri kristalli).

3.8.1.3 SEM analizi silver traverten

Silver Traverten'in mikro yapısını detaylı olarak gösteren SEM fotoğrafı Şekil 3.10' da görülmektedir.



Şekil 3.10 Silver traverten SEM görüntüsü (genel görünümü).

3.8.2 Cıva porozimetre analizi

Doğaltaşların civaporozimetre analizi AKÜ Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (TUAM)'da yapılmıştır. Cıva porozite verileri Çizelge 3.12'de verilmiştir. Verilere bakıldığında porozite değeri büyükten küçüğe doğru Noçe, Fantastik silver, Klasik silver, Seabed traverten şeklinde sıralanmıştır. Noçe travertenin porozitesi en yüksektir.

Çizelge 3.12. Cıva porozimetresi analizinin sonuçları.

Cıva porozimetresi verileri	Noçe Traverten	Seabed Traverten	Klasik silver Traverten	Fantastik silver Traverten
Toplam Gözenek Alan (m ² /g)	35,18	0,17	0,20	35,32
Medyan Gözenek Çapı (Cilt) (nm)	7,70	60,00	47,20	109,00
Ortalama Gözenek Çapı (4V/A) (nm)	7,50	271,5	48,52	84,00
Yığın Yoğunluğu (g/mL)	2,53	2,54	2,54	2,49
Görünür Yoğunluk (g/mL)	3,05	2,61	2,71	3,05
Porozite (%)	16,80	2,95	6,10	8,51

Cıva porozimetresi, toz veya yığınsal numunelerde por boyutu, por boyut dağılımı ve yüzey alanı ölçümleri ile kütleli yoğunluk tayininde kullanılmaktadır. Ölçüm, cıva gibi reaktif ve ıslatıcı olmayan bir sıvının, yeterli basınç uygulanmadığı takdirde ince porlara giremeyeceği prensibi üzerine kuruludur. Cihaz, uygulanan basınca karşı hücrede azalan cıva miktarını, hücre uçları arasındaki kapasitans değişiminden tayin eder. Por boyutu ise basıncın fonksiyonu olarak hesaplanır.

- Basınç: Düşük basınç; 50psia, yüksek basınç 60.000 psia.
- Cihazda 3 nm ile 360 mikrometre aralığında iç gözenekler ölçülebilir (İnt. Kyn. 10).

4. BULGULAR

4.1 Tesisteki Bulguların Değerlendirilmesi

Tesiste yapılan çimento dolgu uygulamasındaki ekipmanlar bire bir kullanılarak çimento dolgu öncesi ve sonrası çalışmalar Kara Mehmet Mermer San. Tic. Ltd. Şti. tesisinde yapılmıştır.

4.1.1 Silver traverten (fantastik+ klasik) dolgu uygulaması değerlendirmeleri

Tesiste fantastik ve klasik silver travertenlerin dolgusu için aynı malzeme kullanılmaktadır. Reçetelerde de fantastik ve klasik travertenin karışımı kullanılmıştır. Parlaklık değerlerinin arttığını gözledik ancak fantastik silver traverten dolgusunda ve klasik silver traverten dolgusunda kendi öğütülmüş malzemesinin kullanılıp fark olup olmadığının tesbit edilmesine karar verildi. Metaryal metod bölümünde tesbit ettiğimiz reçeteler uygulandı (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Silver traverten reçete değerlendirmesi.

Reçete No	Karışım Miktarı (gr)		
	Beyaz çimento	Kalsit	Demir oksit
Tesis reçetesi	50.000	25.000	600
AKÜ (Silver ₁)	2.000	1.000	96
AKÜ (Silver ₂)	1.000	1.000	8

4.1.2 Noçe traverten dolgu uygulaması değerlendirmeleri

Bu reçelerinden hazırladığımız dolgulu traverten plakalarını önce görsel olarak değerlendirdik. AKÜ (NA) ve AKÜ (NB) 'de renk kötü değil ve parlaklık değerleri tesis reçetesine göre artmakta ancak çökmeler vardı. Dolguda, dolgu baskısını ayarlayamadığımız anlaşılmıştır. Noçe traverten dolgu uygulamasında kullanılan reçetenin bilgileri Çizelge 4.2 – 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.2. Noçe traverten reçete değerlendirme (NA-NB).

Reçete No	Karışım Miktarı (gr)					
Tesis	Oksit					
Reçetesi	Beyaz çimento	Siyah çimento	Oksit sarı	Kaolen	Açık kahve	siyah
	50.000	20.000	1.500	1.500	1.300	100
		Boyutlu	Siyah			Oksit
	Beyaz çimento	taraverten	çimento	Oksit sarı	Açık kahve	siyah
AKÜ (NA)	1.000	1000	4	5	26	1
AKÜ (NB)	1.000	1.000	4	5	26	1

Çizelge 4.3. Noçe traverten reçete değerlendirme.

Reçete No	Karışım Miktarı (gr)					
	Beyaz çimento	Siyah çimento	Oksit sarı	Kaolen	Açık kahve	Oksit siyah
Tesis	Oksit siyah					
Reçetesi	50.000	20.000	1.500	1.500	1.300	100
		Boyutlu	Siyah			Oksit siyah
AKÜ N	Beyaz çimento	traverten	çimento	Oksit sarı	Açık kahve	Oksit siyah
AKÜ (NA ₁)	1.000	1.000	200	0	13	1
AKÜ (NA ₂)	500	1.500	133	0	8.6	0.6
AKÜ (NA ₃)	400	1.600	100	7.5	6.5	0.5
AKÜ (NB ₁)	1.000	1.000	200	0	13	1
AKÜ (NB ₂)	500	1.500	133	0	8.6	0.6
AKÜ (NB ₃)	400	1.600	100	7.5	6.5	0.5
AKÜ (NC ₁)	1.000	1.000	200	0	13	1
AKÜ (NC ₂)	500	1.500	133	0	8.6	0.6
AKÜ (NC ₃)	400	1.600	100	7.5	6.5	0.5

Çizelge 4.4. Noçe traverten reçete parlaklık değerleri.

REÇETE	PARLAKLIK DEĞERİ (Gu)			OKUMA ADET
	AÇI DEĞERİ			
	20°	60°	85°	
	ORTALAMA			
AKÜ -NA ₁	26.65	43.07	59.87	90
AKÜ -NA ₂	20.16	34.55	65.09	90
AKÜ -NA ₃	58.08	58.66	75.46	90
AKÜ -NB ₁	32.64	48.25	68.25	90
AKÜ -NB ₂	23.88	41.69	62.58	90
AKÜ -NB ₃	35.25	52.43	68.04	75
AKÜ -NA	23.44	40.96	63.53	90
AKÜ -NB	41.55	52.77	69.66	90
KMM-N	47,20	57,90	66,94	90

Bu reçetelerde oksit sarı oranının fazla olduğu görüldü. Reçete oranlarımızı değiştirmeye karar verdik (Çizelge 4.4).

Baskıyı ayarlayabildiğimizden çökmeler azalmış idi. Öğütülmüş noçe traverten tane boyutu C reçetelerde pütürlü bir görüntü teşkil ediyor. Bu C1 reçetede dahi böyledir. Öğütülmüş noçe traverten tane boyutunun -300 mikron olmasına karar verdik. Aynı durum D ve reçeteler içinde geçerlidir. D ve E reçeteler de dolgu işlemi kısa sürede yapılmaktadır (prizlenme süresi, taşın bandıla alınması) ancak tane boyutu iriliğinden dolayı dolgular dökülmektedir. Noçe traverten için C, D, E reçeteleri gibi sonuçlarından dolayı iptal edilmiştir.

Çalışmada çıkan deneysel sonuçları değerlendirdikten sonra iptal edilen D reçetesinde elde edilen görüntü Resim 4.1’de verilmiştir.



Resim 4.1 D tane boyutundaki dolgu uygulamada pütürtü bir görünüm.

4.1.3 Seabed traverten dolgu uygulaması değerlendirmeleri

Bu reçetelerinden hazırladığımız dolguda kaoleni sabit tutarak uygulama yapıldı ve traverten plakalarını önce görsel olarak değerlendirdik. Renklerde kullandığımız oranların doğru olmadığı, fazla gelen oksit sarı oranının parlaklık değerlerine olumsuz etkisi olduğu, optimum baskıyı uygulayamadığımızdan çökmeler olduğu gözleniyor (Çizelge 4.5 - Çizelge 4.6).

Çizelge 4.5. Seabed traverten reçete değerlendirme.

Reçete No	Karışım Miktarı (gr)			
Tesis Reçetesi	Beyaz çimento	Kalsit	Oksit sarı	Kaolen
	50.000	25.000	1.300	3.200
AKÜ (SA)	Beyaz çimento	Boyutlu Traverten	Oksit sarı	Kaolen
	1.000	1.000	26	0
AKÜ (SB)	1.000	1.000	26	0

Çizelge 4.6. Seabed traverten reçete parlaklık değerleri.

REÇETE	PARLAKLIK DEĞERİ (Gu)			OKUMA ADET
	AÇI DEĞERİ			
	20°	60°	85°	
	ORTALAMA			
AKÜ-SA	15.36	32.58	52.31	90
AKÜ-SB	29.33	47.66	70.32	90
KMM-S	26.32	42.07	59.34	90

4.1.4 Dolgu Malzemesinin Basınç Dayanımı

Seabed traverten, dolgu malzemesi çimentonun bağlayıcılığı etkisinden reçetelerin dayanımına bakılmıştır. Elde edilen veriler ışığında bir değerlendirme yapılırken önce sisimik hızları, basınçları ve sonrada parlaklık değer irdelemesi yapıldığında (Çizelge 4.7), B2 boyutundaki reçetemiz belirlenen reçeteler arasında yerini almıştır. Bu yaklaşımla diğer traverten türleri için B2 recetesi geçerlidir. Hazırlanan dolguyla yapılan döküm çalışmasının sonuçları Çizelge.4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Üretilen treverten dolgu reçetelerinde elde edilmiş karışımın mühendislik özellikleri.

Sıra No	Reçete kodu	Simik hız (m/s)	Basınç yükü (MPa)	Parlaklık Değeri (Gu)		
				20°	60°	85°
1	SA2	2726,75	0,20775	43,14	54,53	70,75
2	SB2	3102,75	0,42375	43,36	60,09	80,27
3	SC2	3336,00	0,41309	42,82	58,10	71,88
4	ST	3101,50	0,45208	21,05	34,3	45,13

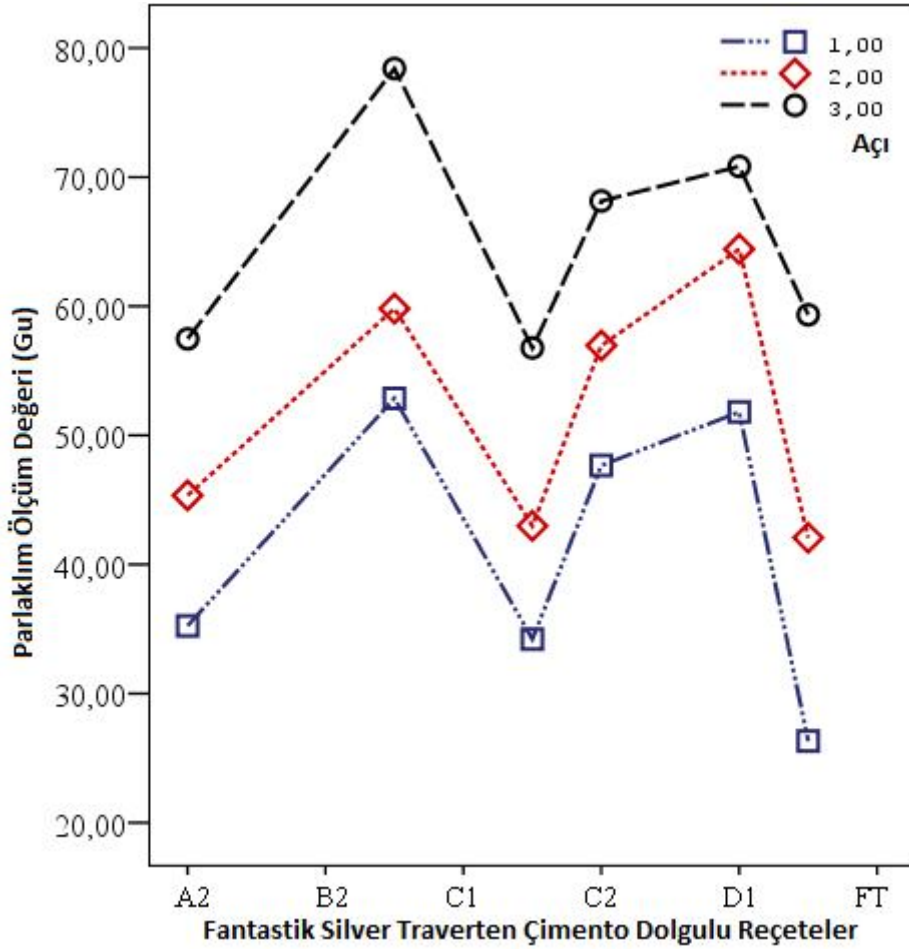
4.1.5 Reçetelerin Karşılaştırılması

Tesiste ortamında uygulanan çimento dolgu reçeteleri ve tesis reçetesi karşılaştırılmıştır.

4.1.5.1 Fantastik silver traverten reçetelerin karşılaştırılması

Çizelge 4.8. Traverten 1: Reçeteler parlaklık değerleri aritmatik ortalamaları.

fantastik													
silver	%30	%50	%75	%30	%50	%75	%30	%50	%75	%30	%50	%75	TESİS
traverten	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	
(µm)	-150+106			-300+150			-500+300			-850+500			
Gu	FA1	FA2	FA3	FB1	FB2	FB3	FC1	FC2	FC3	FD1	FD2	FD3	FT
20°		35.25			52.87		34.22	47.67		51.81			26.32
60°		45.35			59.82		42.99	56.96		64.43			42.07
85°		57.48			78.41		56.77	68.15		70.83			59.34

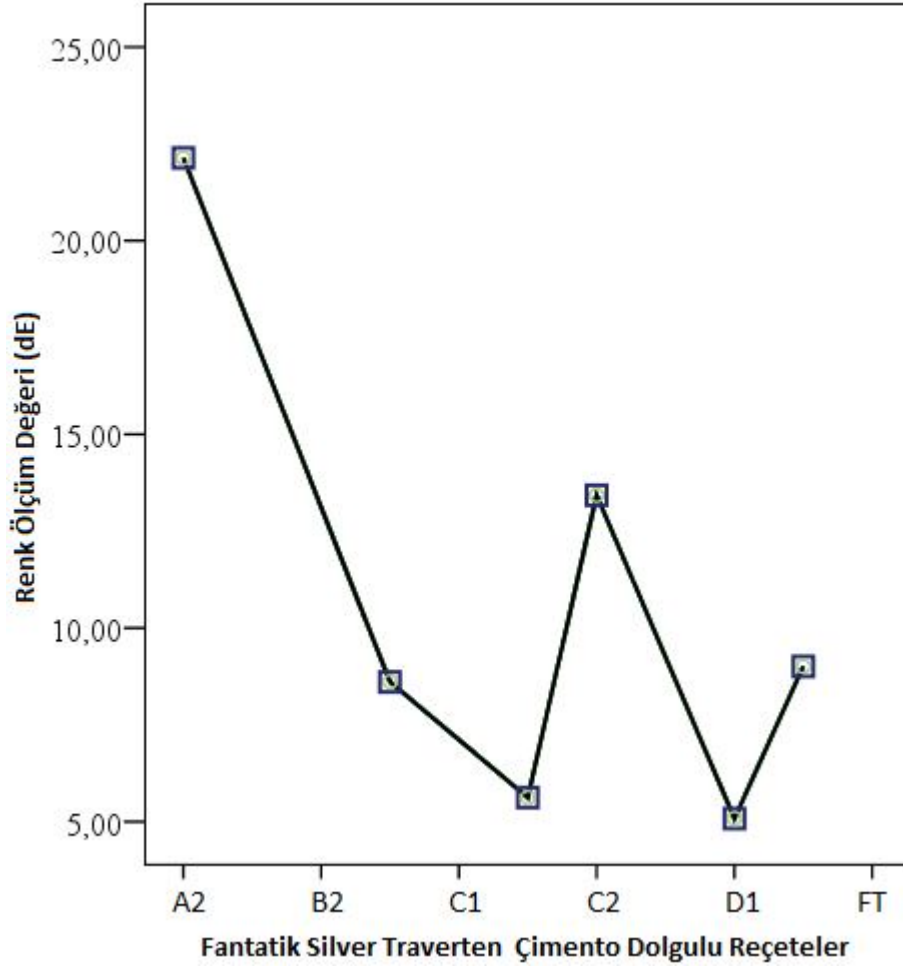


Şekil 4.1 Fantastik silver traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.

Çizelge 4.9. Traverten 1: Reçeteler renk değerleri aritmatik ortalamaları.

Dolgu reçetesi	(%) TÖ	Boyut (μm)	L	a	b	L	C	H	DE	dL	Da	db
FA2	50	-150+106	63.75	3	2.3	63.75	5.03	129.6	22.14	21.07	-0.61	17.84
FB2	50	-300+150	56.43	2.23	1.04	56.43	3.37	122.4	8.61	-7.29	1	-19.87
FC1	30	-500+300	60.69	2.29	0.86	60.69	3.4	149.7	5.62	1.92	0.04	-1.97
FC2	50	-500+300	65.18	3.22	4.07	65.18	5.79	72.32	13.43	-12.9	-1.08	-24.02
FD1	30	-850+500	68.52	4.19	6.19	68.52	7.78	57.83	5.08	2.18	-0.94	-17.29
FT	-	-	72.84	3.27	4.64	72.84	6.37	71.42	9.01	-8.1	-1.21	-17.54

Boyutu (-1000+850 μm) iri olduğu için dolgularda dökülmeler olmuş E reçetelerinin parlaklık ve renk değerleri alınmamıştır (Çizelge 4.8 – Çizelge 4.9). Fantastik silver traverten mermer, klasik silver traverten mermere göre sert bir yapıya sahiptir. C reçelerde (-500+300 μm) bu oldukça barizdir. Genel olarak 3 kodlu, öğütülmüş traverten oranının dolgu malzemesinin %75 i olan reçetelerde fantastik silver travertenin sertliği nedeni ile dolgu esnasında dolgusu zor yapılmıştır ve dolgu sonrası homojen bir görüntü oluşmamıştır bu sebeple parlaklık ve renk değerleri alınmamıştır. A1 ve B1 reçetesi mat görünümünden kurtulamamıştır (% 30 oranında öğütülmüş traverten ihtiva eden reçeteler). Parlaklık ve renk değerleri alınmamıştır. Fantastik silver travertenin gözenek çapı 10 cm e ulaşan fayanslar mevcuttur (Resim 4.2). D1 reçetesi (-850+500 μm) boyut faktörünü görmek için denenmiştir ve dolgu malzemesinin içinde iri tanelerden pütürlü bir görüntü oluşmuş dolguda dökülmeler olmuştur. Sonuçlara göre (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2) B2 reçetesi renk değerleri tesis reçetesi ile eşdeğer ve parlaklık değerleri artmış % 50 oranında tesis reçetesinden fazladır, fantastik silver traverten için en uygun reçetedir (Resim 4.3).



Şekil 4.2 Fantastik silver traverten renk ölçümü reçete sonuçları.



Resim 4.2 Fantastik silver traverten C2 reçete gözenek görüntüsü.

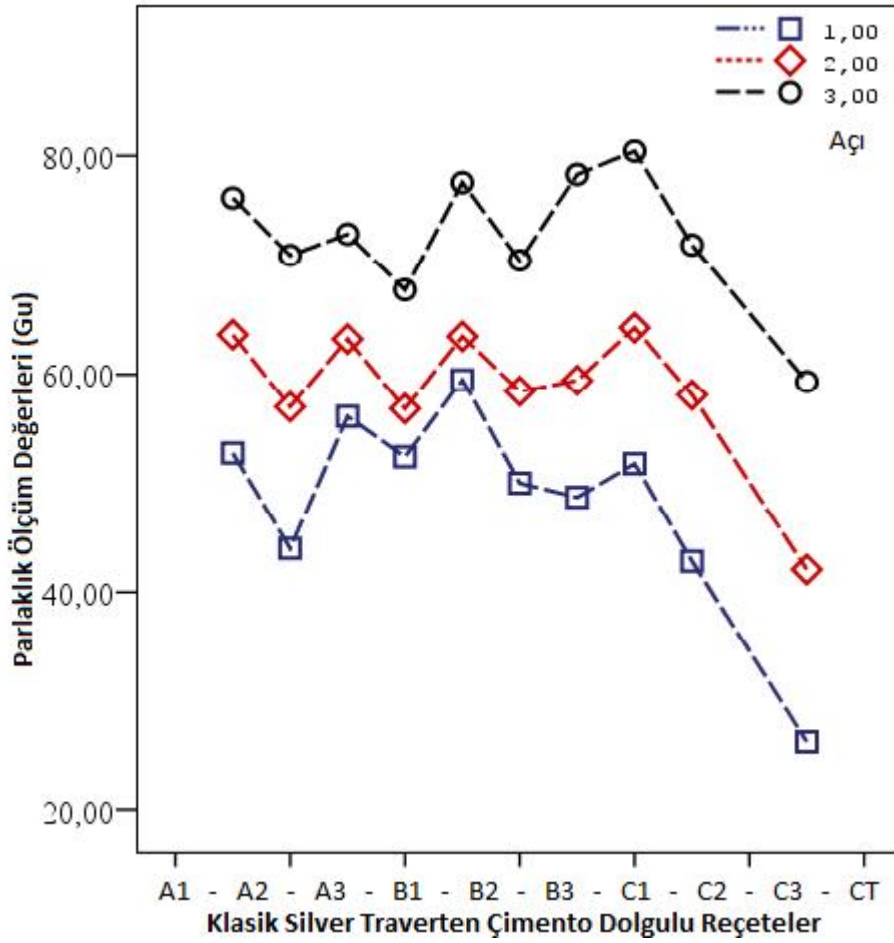


Resim 4.3 Fantastik silver traverten C2 reçete gözenek ve fayans görüntüsü.

4.1.5.2 Klasik silver traverten reçetelerin karşılaştırılması

Çizelge 4.10. Traverten 2: Reçeteler parlaklık değerleri aritmetik ortalamaları.

klasik silver traverten (μm)	%30 TÖ	%50 TÖ	%75 TÖ	%30 TÖ	%50 TÖ	%75 TÖ	%30 TÖ	%50 TÖ	%75 TÖ	%30 TÖ	%50 TÖ	%75 TÖ	TESİS
	-150+106			-300+150			-500+300			-850+500			
Gu	CA1	CA2	CA3	CB1	CB2	CB3	CC1	CC2	CC3	CD1	CD2	CD3	CT
20°	52.78	44.01	56.12	52.43	59.5	50.02	48.72	51.8	42.82				26.32
60°	63.64	57	63.24	56.83	63.48	58.45	59.45	64.27	58.1				42.07
85°	76.17	70.93	72.87	67.75	77.56	70.45	78.3	80.43	71.88				59.34

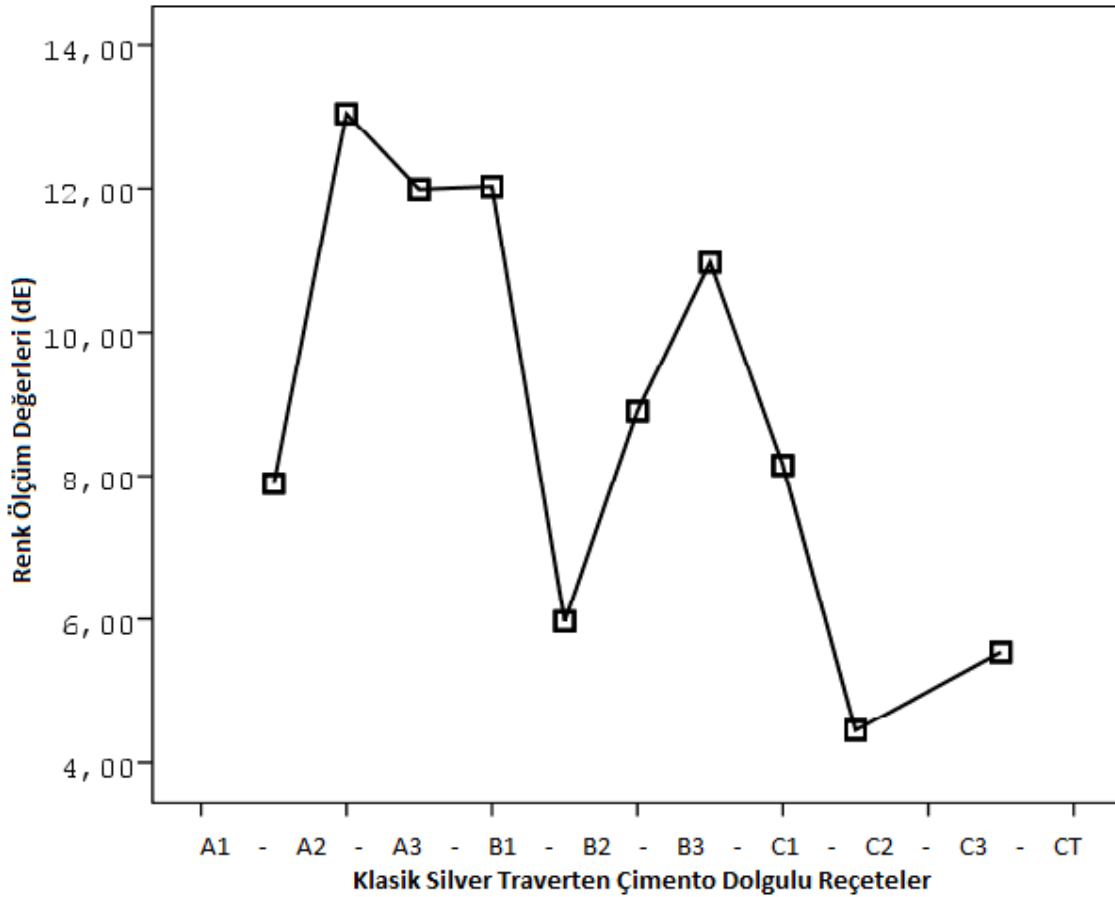


Şekil 4.3 Klasik silver traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.

Boyutu iri olduğu için E (-1000+850 μm) ve D (-850+500 μm) reçetelerinin parlaklık renk değerleri alınmamıştır (Çizelge 4.10 – Çizelge 4.11). C3 reçete (-500+300 μm öğütülmüş traverten boyutu ve dolgu malzemesinin % 75 oranında traverten olması) dolgu sonrası homojen bir görüntü oluşmamıştır. Parlaklık sonuçlarına göre C2 (-500+300 μm öğütülmüş traverten boyutu ve dolgu malzemesinin %50 oranında traverten olması) reçetesi klasik silver traverten için uygundur (Şekil 4.3) ancak klasik silver travertenin gözenekleri fantastik silver travertenden küçüktür (Resim 4.4 ve Resim 4.5) B2 reçetesi (-300+150 μm öğütülmüş traverten boyutu ve dolgu malzemesinin %50 oranında traverten olması) parlaklık değerleri C2 reçetesine yakın olduğundan ve daha iyi bir dolgu çalışması için tercih edilmiştir. B2 reçetesinin renk değerlerinde tesis reçetesinin renk değerleri korunmuştur (Şekil 4.4) ve parlaklık değeri ise % 45 oranında artırılmıştır.

Çizelge 4.11. Traverten 2: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları.

Dolgu reçetesi	(%) TÖ	Boyut (µm)										
			L	a	b	L	C	H	dE	dL	Da	db
CA1	30	-150+106	63.14	3.17	5.68	63.14	6.93	65.02	7.89	4.8	4.09	0.94
CA2	50	-150+106	57.46	3.47	5.73	57.46	7.29	66.36	13.05	-12.4	-0.47	17.44
CA3	75	-150+106	61.51	4.09	5.8	61.51	7.73	61.83	11.99	-9.28	-1.68	-57.4
CB1	30	-300+150										-
			63.28	3.93	6.32	63.28	8.12	78.21	12.03	-9.48	-1.53	56.96
CB2	50	-300+150	61.26	5.29	8.7	61.26	10.54	60.49	5.97	0.5	-1.76	9.67
CB3	75	-300+150	60.32	4.2	7.45	60.32	8.91	58.7	8.9	6.3	0.73	47.01
CC1	30	-500+300	51.93	4.38	6.69	51.93	8.36	63.56	10.97	5.86	-1.51	77.87
CC2	50	-500+300	53.23	3.91	6.07	53.23	7.9	66.18	8.15	-5.21	-1.54	0.15
CC3	75	-500+300	79.74	7.98	17.06	79.74	18.92	64.64	4.45	-1.98	1.16	4.33
CT	-	-	53.82	5.01	8.75	53.82	10.29	60.2	5.54	2.43	-2.12	-7.85



Şekil 4.4 Klasik silver traverten renk ölçümü reçete sonuçları.



Resim 4.4 Klasik silver traverten C2 reçete gözenek görüntüsü.

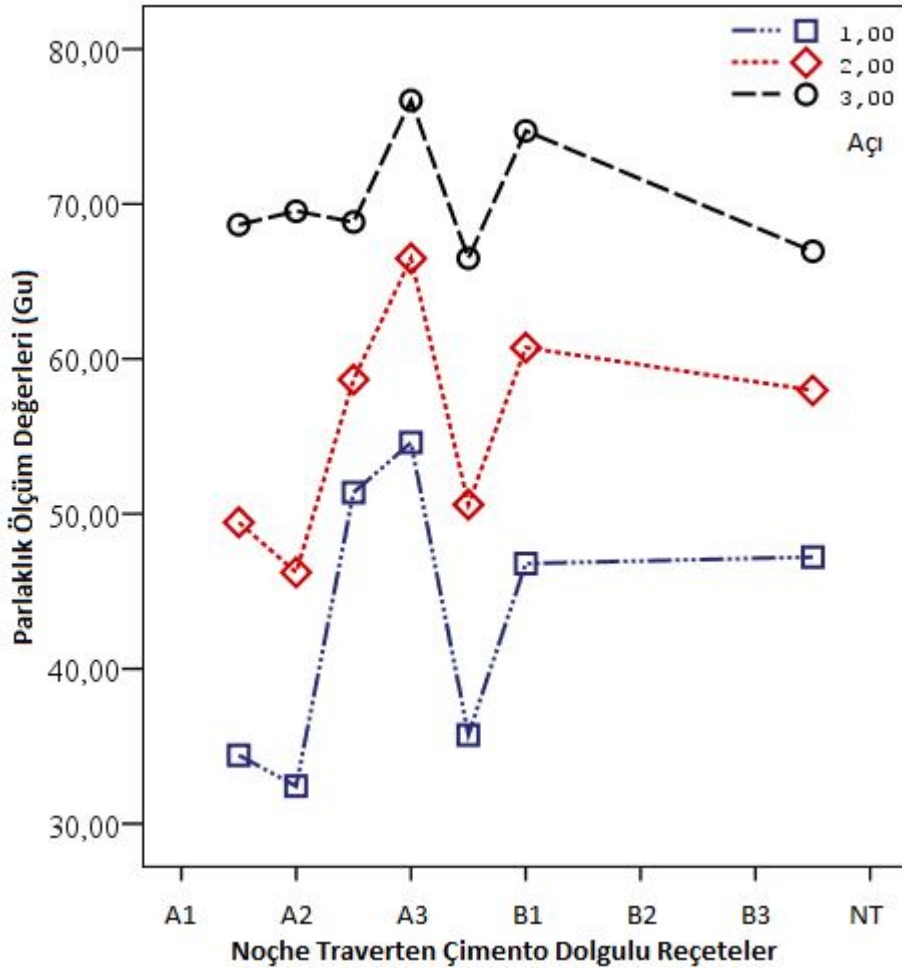


Resim 4.5 Klasik silver traverte C2 reçete fayans görüntüsü.

4.1.5.3 Noçe traverten reçetelerin karşılaştırılması

Çizelge 4.12. Traverten 3: Reçeteler parlaklık değerleri aritmatik ortalamaları.

Noçe	%30	%50	%75	%30	%50	%75	%30	%50	%75	%30	%50	%75	TESİS
traverten	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	
(μm)	-150+106			-300+150			-500+300			-850+500			
Gu	NA1	NA2	NA3	NB1	NB2	NB3	NC1	NC2	NC3	ND1	ND2	ND3	NT
20°	34.42	32.42	51.37	54.6	35.73	46.79							47.21
60°	49.45	46.22	58.67	66.49	50.6	60.73							57.97
85°	68.66	69.54	68.83	76.68	66.49	74.72							66.94



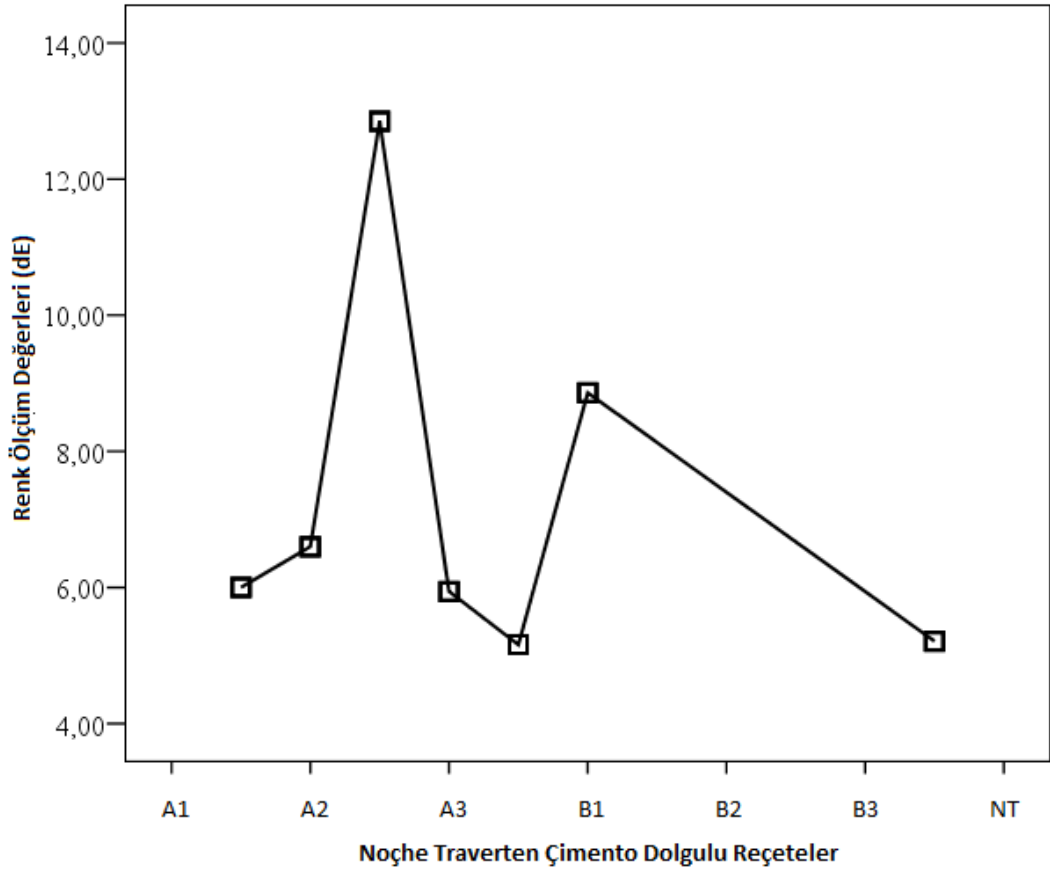
Şekil 4.5 Noçe traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.

Boyutu iri olduğu için E (-1000+850 μm), D (-850+500 μm), ve C (-500+300 μm) reçetelerinin parlaklık ve renk değerleri alınmamıştır (Çizelge 4.12 – Çizelge 4.13). Noçe traverten fayanslar iri gözenekli ve içinde topraklı yapısı var. (Resim 4.6. -

Resim 4.7. - Resim 4.8) Çimento dolgu işlemi ile gözenekleri kapanıp aynı zamanda iyileştirme de kazanan bir mermerdir. Blok iyileştirme işlemleride gereklidir, dolgu esnasında kılcal çatlaklardan kaynaklı fayans zayıyatı olmaktadır. Parlaklık sonuçlarına göre B1 reçetesi noçe traverten için en uygun reçetedir. Tesis reçetesine % 30 oranında parlaklık kazandırılmıştır ve tesis reçetesinin renk değerleri korunmuştur (Şekil 4.6 – Şekil 4.5).

Çizelge 4.13. Traverten 3: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları.

Dolgu reçetesi	(%) TÖ	Boyut (µm)	L	a	b	L	C	H	dE	dL	Da	Db
NA1	30	-150+106										-
			54.57	9.91	17.59	54.57	20.29	60.37	6	0.37	-0.29	13.84
NA2	50	-150+106										
			56.71	10.23	16.97	56.71	19.95	58.33	6.6	1.79	-0.21	-7.7
NA3	75	-150+106										
			53.68	10.44	20.24	53.68	22.9	62.58	12.85	-12.2	0.29	24.25
NB1	30	-300+150										
			53.86	11.19	20.23	53.86	23.22	60.7	5.94	4.69	-1.83	-0.65
NB2	50	-300+150										
			54.82	10.83	19.86	54.82	22.7	61.29	5.16	1.26	0.22	-
NB3	75	-300+150										
			53.65	10.77	19.72	53.65	22.57	61.75	8.86	-6.38	2.65	-5.66
NT	-	-										
			55.28	10.95	18.76	55.28	21.81	59.37	5.21	-3.75	1.19	0.4



Şekil 4.6 Noçe traverten renk ölçümü reçete sonuçları.



Resim 4.6 Noçe traverten mermer B1 reçete görüntüsü.



Resim 4.7 Noche traverten kür aşamasındaki gözenek görüntüsü.

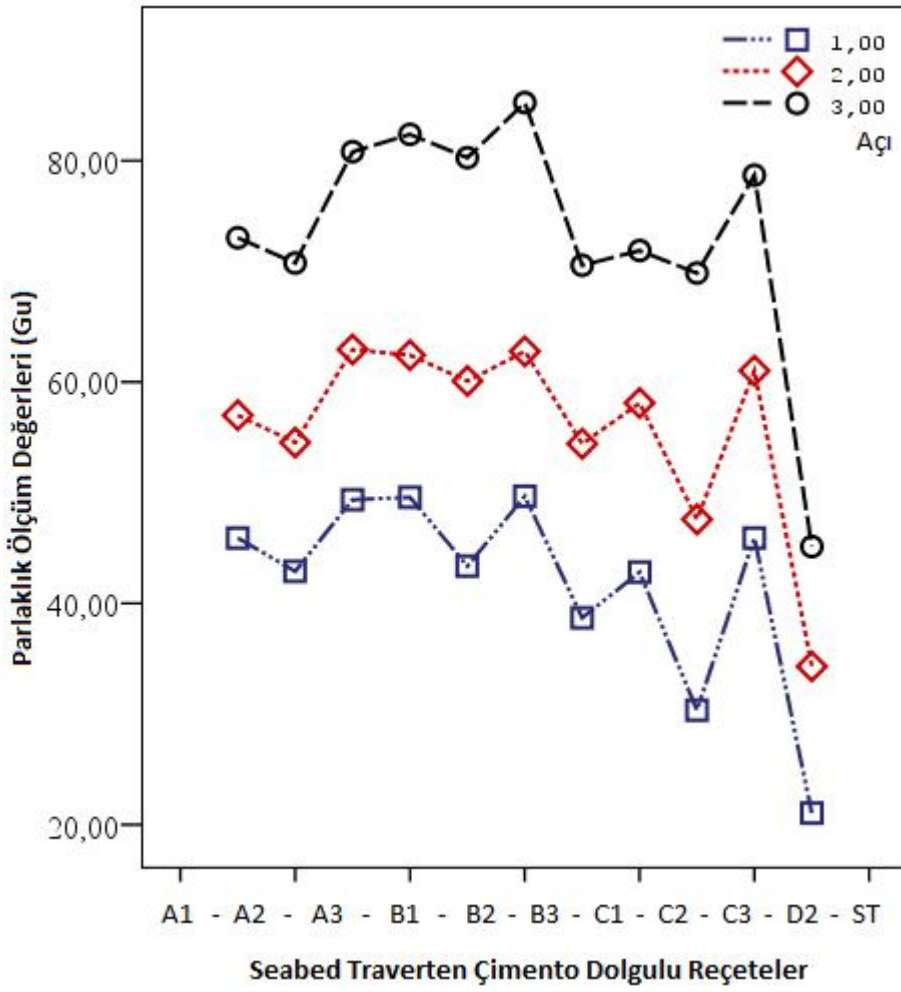


Resim 4.8 Noche traverten gözenek yapısı.

4.1.5.4 Seabed traverten reçetelerin karşılaştırılması

Çizelge 4.14. Traverten 4: Reçeteler parlaklık değerleri aritmetik ortalamaları.

seabed	%30	%50	%75	%30	%50	%75	%30	%50	%75	%30	%50	%75	
traverten	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TÖ	TESİS
(µm)	-150+106			-300+150			-500+300			-850+500			
Gu	SA1	SA2	SA3	SB1	SB2	SB3	SC1	SC2	C3	SD1	SD2	SD3	ST
20°	45.9	42.89	49.37	49.58	43.36	49.68	38.69	42.82	30.35		45.91		21.05
60°	57	54.53	62.94	62.43	60.09	62.77	54.42	58.1	47.59		61.02		34.3
85°	73.04	70.75	80.81	82.38	80.27	85.24	70.55	71.88	69.84		78.69		45.13

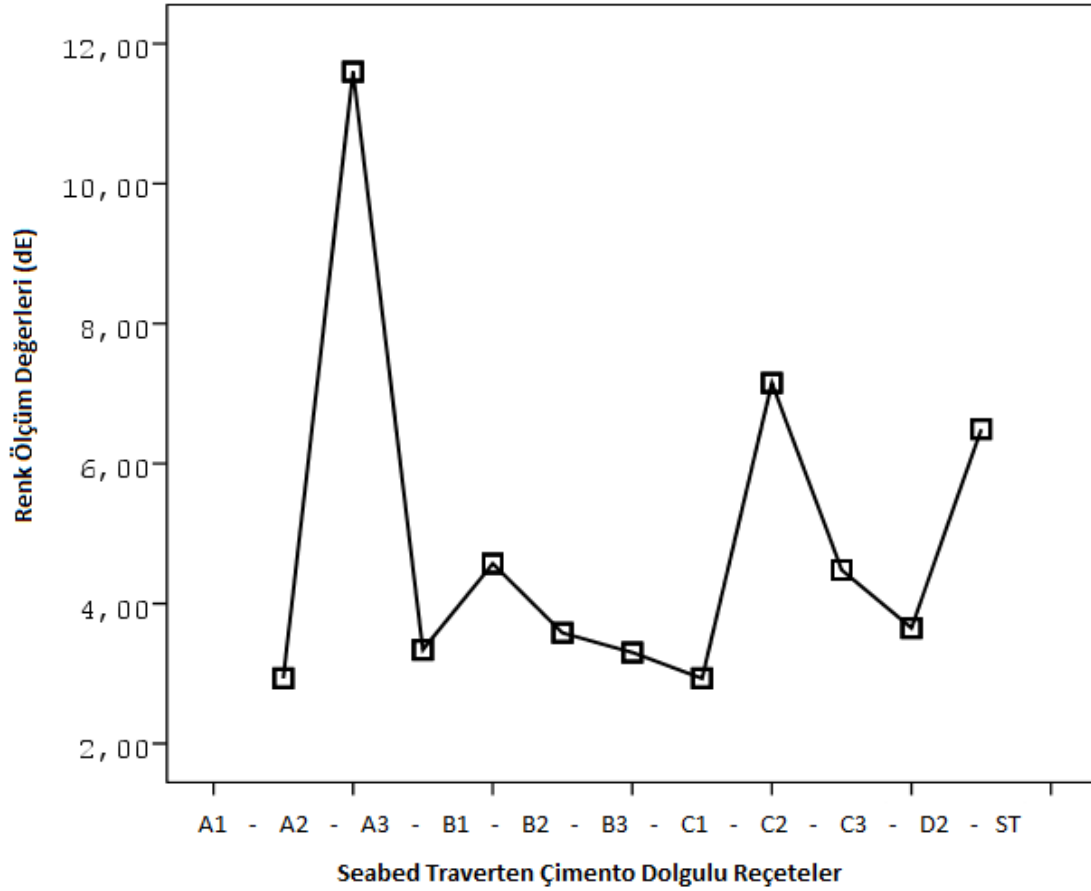


Şekil 4.7 Seabed traverten parlaklık ölçümü reçete sonuçları.

Boyutu iri olduğu için E (-1000+850 μm) ve D (-850+500 μm) reçetelerin parlaklık ve renk değerleri alınmamıştır ancak D2 kodlu reçete (-850+500 μm öğütülmüş traverten boyutu ve dolgu malzemesinin %50 oranında traverten olması) boyut faktörü açısından denenmiştir (Çizelge 4.14-Çizelge 4.15). Parlaklık sonuçlarına göre B3 reçetesi seabed traverten için uygundur ancak B1 ve B2 reçetesi de çok yakın parlaklık değerine sahiptir. B1 reçetesinde %70 çimento, B2 reçetesinde %50 çimento, B3 reçetesinde ise %30 oranında çimento kullanılmıştır bu sebeple B3 reçetesinin tercih edilmesi daha uygun olacaktır (Şekil 4.7). Tesis reçetesinin parlaklık oranı % 60 oranında artırılmıştır. Renk değerleri tesis reçetesi ile eşdeğer ayarlanamamıştır (Şekil 4.8) (Resim 4.9).

Çizelge 4.15. Traverten 4: Reçeteler renk değerleri aritmetik ortalamaları.

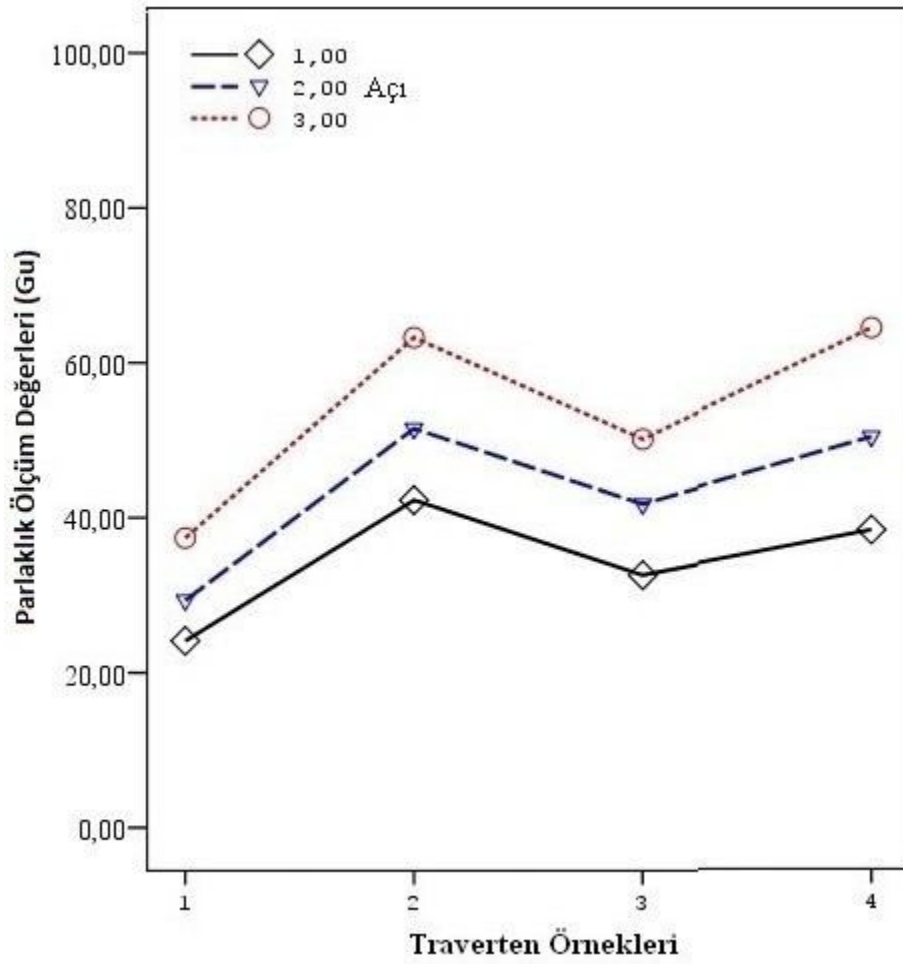
Dolgu reçetesi	(%) TÖ	Boyut (µm)	Boyut (µm)									
			L	a	b	L	C	H	dE	dL	da	db
SA1	30	-150+106	83.17	6.15	14.17	83.17	15.57	66.08	2.93	0.25	0.25	-4.37
SA2	50	-150+106	68.24	7.52	6.24	68.24	13.31	67.85	11.6	2.05	2.82	18.45
NA3	75	-150+106	83.24	5.89	14.58	83.24	15.83	67.43	3.34	-0.92	0.58	-6.68
SB1	30	-300+150	78.09	8.62	20.23	78.09	22.03	66.64	4.57	0.62	-1.79	1.9
SB2	50	-300+150	84.6	5.22	12.48	84.6	13.64	66.74	3.58	-1.83	1.1	6.65
SB3	75	-300+150	85.28	5.47	13.42	85.28	14.55	67.44	3.3	-2.05	1.02	15.23
SC1	30	-500+300	81.36	7.2	17.27	81.36	18.77	67.01	2.93	-0.43	0.29	1.62
SC2	50	-500+300	81.05	7.26	18.4	81.05	19.86	68.18	7.15	3.92	1.91	-51.28
SC3	75	-500+300	63.26	2.58	2.82	63.26	4.19	57.8	4.48	-1.72	-0.46	18.74
SD2	50	-850+500	80.3	7.52	17.9	80.3	19.48	66.97	3.65	-1.77	1	4.4
ST	-	-	2.72	1.99	66.48	3.84	77.41	6.49	-4.15	-0.67	-39.36	2.72



Şekil 4.8 Seabed traverten renk ölçümü reçete sonuçları.

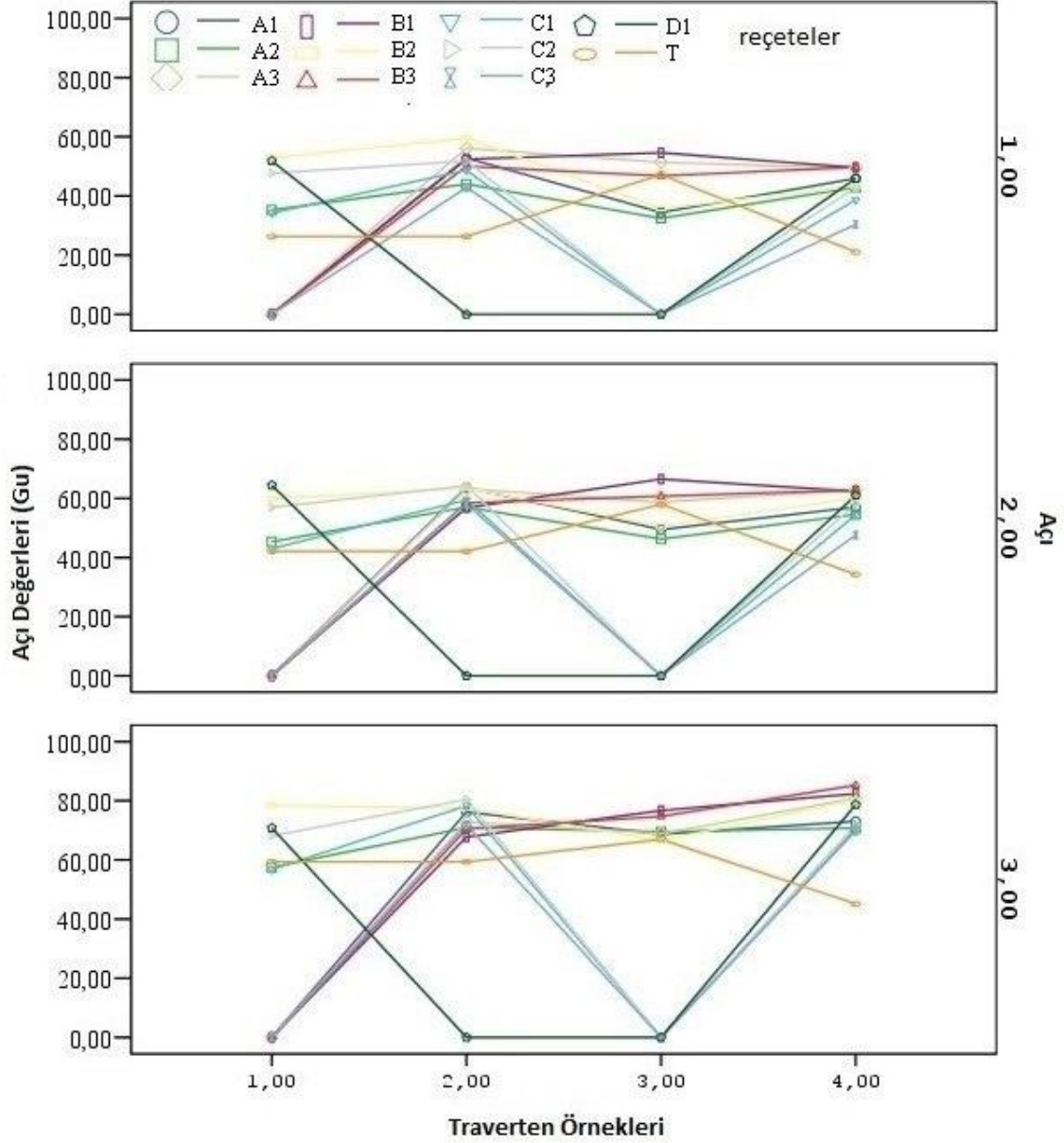


Resim 4.9 Seabed traverten C3 reçete.



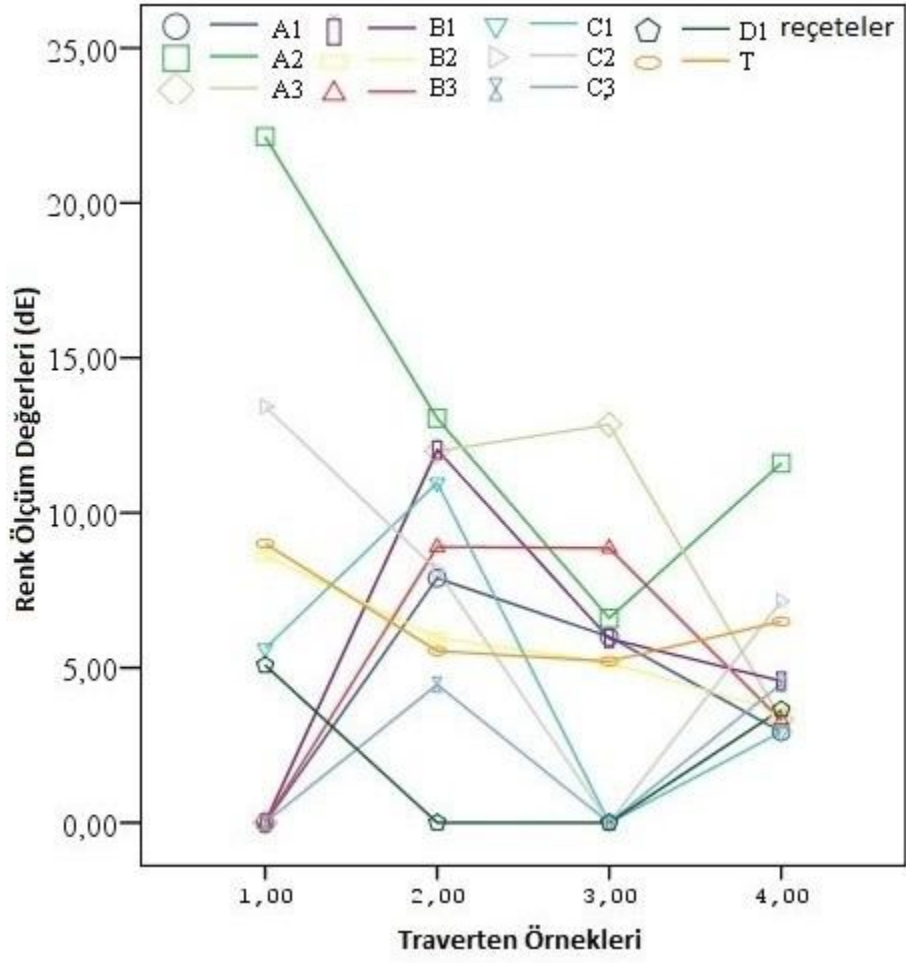
Şekil 4.9 T1, T2, T3, T4 travertenlerin 20°, 60°, 85° açılarda parlaklık değerleri.

Genel olarak bütün travertenlerin bütün ölçümlerinde parlaklık değeri 85° lik açı okuma değerinde en yüksek, 60° lik açı okuma değerinde orta ve 20° açı okuma değerinde ise en düşük değerlere sahiptir (Şekil 4.9).



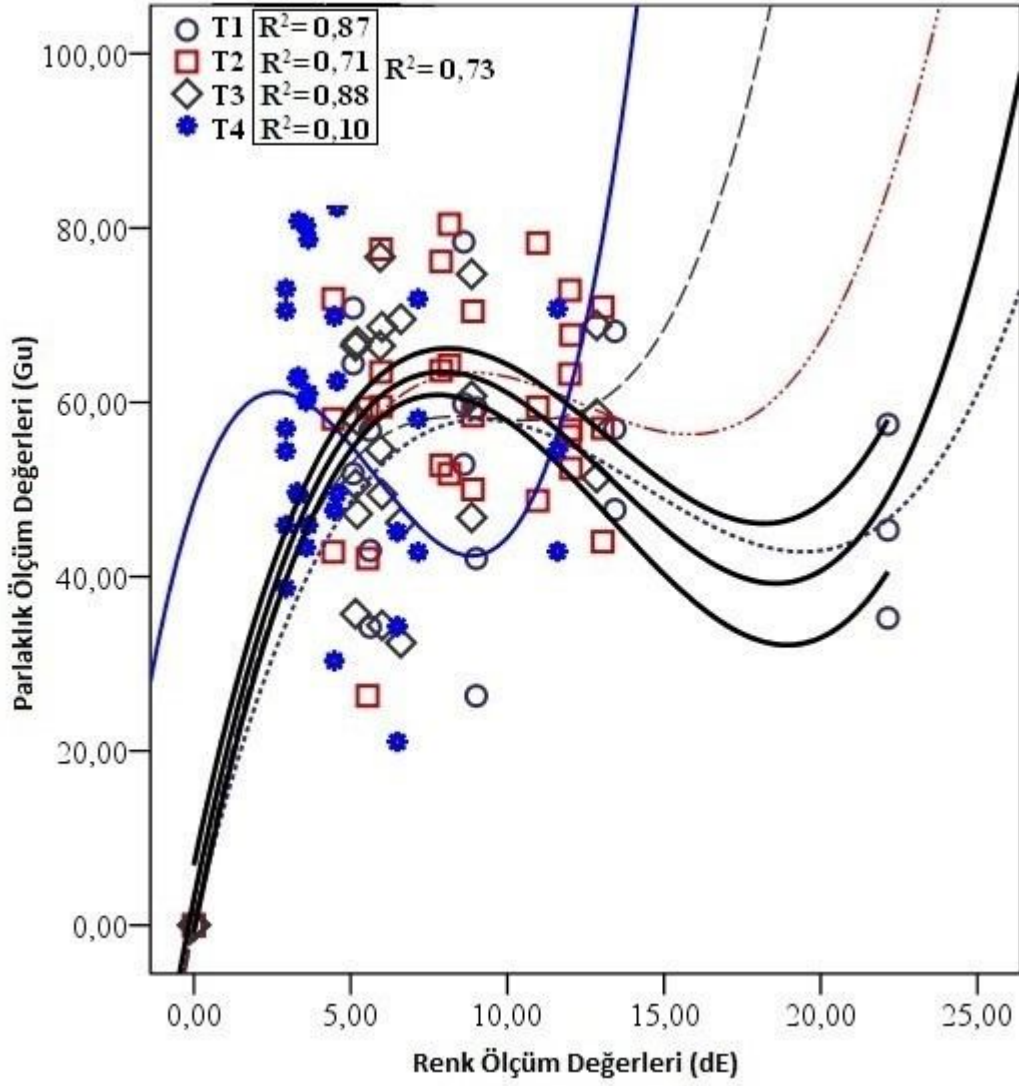
Şekil 4.10 T1, T2, T3, T4 travertenlerin 20°, 60°, 85° lik açı değerlerinde reçetelerin parlaklık değerleri.

4 traverten için bütün reçetelerin parlaklık değerlerini kıyas edecek olur isek 20°, 60°, 85° lik açı değerlerinde 4 traverten mermerin uygulandıkları reçetelerde parlaklık artması / azalması hepsinde aynıdır. (Şekil 4.10).



Şekil 4.11 T1, T2, T3, T4 travertenlerin uygulandıkları reçetelerde renk değerleri.

Renk değerleri incelendiğinde maksimum değerler; traverten 1: A1 reçete, traverten 2: A3 ve B1 reçete, traverten 3 A3 reçete, traverten 4: A2 reçetedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.12 Parlaklık ve renk değerlerinin traverten türüne göre karşılaştırılması.

Parlaklık ve renk değerlerini traverten türüne göre karşılaştıracak olur isek T1, T2 ve T3 nolu travertenlerde anlamlı bir ilişki çıkmıştır. T4 nolu traverten yani seabed de bu ilişki yoktur. Genel toplamda ise R2 değeri 0,73 ile ilişki olduğunu göstermektedir (Şekil 4.12).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Dolgu rengi, travertenin kendi renginden açık\koyu olabilmekte ve dolgu travertenin kendinden, mat bir görüntü alabilmektedir. Yapılan bu çalışmada, travertenin kendisiyle birlikte bir dolgu karışımı hazırlayarak değişik çimento oranlarında reçeteler denenmiştir. Dolgu yapılan travertenlerin parlaklık ve renginde tesis reçetesine göre artışlar gözlenmiştir AKÜ Maden Mühendisliği Bölümünde üretilen reçeteyle doldurulmuş dolgulu traverten numunelerin fiziksel ve mühendislik özellikleri laboratuvar çalışmalarıyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

AKÜ Maden Mühendisliği Bölümün bünyesinde üretilen dolgu reçetenin mühendislik özelliklerine bakıldığında; elde edilen verilerle bir değerlendirme yapılacak olursa, basınç dayanımı ve daha sonrada parlaklık açısından;

Traverten 1 (Fantastik silver) için B2 reçete % 80 lere yaklaşan parlaklık değerleri ile en uygun reçetedir. Renk değerleri tesis reçetesi ile eşdeğerdir ve parlaklık değerleri artmış % 50 oranında tesis reçetesinden fazladır. B2 reçetede -300+150 mikron arasındaki tane boyutunda traverten malzemesi kullanılmalıdır. Tesis reçetesine göre % 50 oranında daha az çimento kullanılarak çimentodan tasarruf edilmiştir.

Traverten 2 (Klasik silver) için B2 reçete % 80 lere yaklaşan parlaklık değerleri ile en uygun reçetedir. Renk değerlerinde tesis reçetesinin renk değerleri korunmuştur ve parlaklık değeri ise % 45 oranında artırılmıştır. B2 reçetede -500+300 mikron arasındaki tane boyutunda traverten malzemesi kullanılmalıdır. Tesis reçetesine göre % 50 oranında daha az çimento kullanılarak çimentodan tasarruf edilmiştir.

Traverten 3 (Noçhe) için B1 reçete % 80 lere yaklaşan parlaklık değerleri ile en uygun reçetedir. Tesis reçetesine göre % 30 oranında daha fazla parlaklık kazandırılmıştır ve tesis reçetesinin renk değerleri korunmuştur. B1 reçetede -300+150 mikron arasındaki tane boyutunda traverten malzemesi kullanılmalıdır. Tesis reçetesine göre % 30 oranında daha az çimento kullanılarak çimentodan tasarruf edilmiştir.

Traverten 4 (Seabed) için B3 reçete % 80 parlak değerler ile en verimli reçete olarak belirlenmiştir. Tesis reçetesinin parlaklık oranı % 60 oranında artırılmıştır. Renk değerleri tesis reçetesi ile eşdeğer ayarlanamamıştır. B3 reçetede -300+150 mikron arasındaki tane boyutunda traverten malzemesi kullanılmalıdır. Tesis reçetesine göre % 75 oranında daha az çimento kullanılarak çimentodan tasarruf edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda kalite arttırılmış, aynı zamanda travertenlerin boyutu küçültülerek kullanılmış, bundan dolayıda çimento oranı azaltılmış ve ekonomiye katkı sağlanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Akkoca, H., Kaya, S., Ören, Ö., (2006). Mermer-Traverten Fabrikalarında Ürün Kalitesinde Oluşan Problemler.137 s.
- Akurgal, E., (1987), Anadolu Uygarlıkları, Net Turistik Yayınlar Sanayi ve Ticaret A. Ş, İstanbul, 690 s.
- Anonymous, (1994). ASTM-D 523. Standard Test Method for Secular Gloss, volume 6.01: 32-36.
- Atabey E., (2003). Tufa ve Traverten, TMMOB. Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, 106 sf.
- Cevheroğlu, S., (2005). Diyarbakır Yöresindeki Bazı Mermer Türlerine Uygulanan Dolgu Yöntemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 49 sf.
- Ceylan, H., Saraç, S., Özkahraman, T., (2001). Mermer Toz Atıklarının Derz Dolgu Malzemesi (Fuga) Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. III. Mermer Sempozyumu, Mersem 2001, 3-5 Mayıs, Afyon,
- Çiftlik, A., (2010). Kaolen cevherinden metallerin liç yöntemi ile uzaklaştırılması , Yüksek Lisans Tezi Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 80 sf.
- DPT, (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, *Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Yapı Malzemeleri Çalışma Grubu Raporu*, DPT:2616-ÖGK:627, Ankara, 118 - 122.
- Demirdağ, S. ve Gündüz, L., (2004), KAYAMEK'2004-VII. Bölgesel Kaya Mekaniği Sivas, Türkiye
- Dönmez, S., ve Sarı Y.D., (2004). Sayısal Görüntü Analizi Tabanlı Bir yüzey Parlaklık Ölçüm Sistemi, Mühendislik Bilimler Dergisi11(3) , 401 - 405.
- Erdogan, M., (2000). Measurement of Polished Rock Surface Brightness By Image Analysis Methods; Engineering Geology, v. 57, 65-72.
- Erkek, D., Özdemir S., (2011). *Mermer ve Traverten Sektörüne Küresel ve Bölgesel Yaklaşım*.
- Gürcan, S., Yıldız, A., Gökten, R., (2012). *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(4):280-286

- ISRM (International Society for Rock Mechanics) (1981) “Rock characterization, testing and monitoring: ISRM Suggested Methods”. E. T. Brown (Ed.) Pergamon Press, 211 sf.
- Kavas, T., (2003). Atık mermer ve alüminyum hidroksit kullanarak refrakter çimento üretimi. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi 126s, Eskişehir
- Kulaksız, S., (2004), Sedimanter ve Metamorfik Kayaçların Mermer Olabilme Özellikleri, Mermer Blok Çıkarma ve İşleme Teknolojileri Semineri, 12-17 Ocak 2004, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Sürekli Eğitim Merkezi, s. 1-19.
- Kulaksız, S., (2007), Doğaltaş (Mermer) Maden İşletmeciliği ve İşleme Teknolojileri, Ankara, 7–159.
- Onargan, T., Köse, H. ve Deliormanlı, A.H., (2004), Mermer, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını, Ankara.
- Özkan, Ş., (2012). Doğal Yapı Taşlarının Kullanımı ve Sınıflandırılması, Doğal Taş Teknolojileri ve Kullanım Alanları Eğitimi 04-21 Aralık 2012
- Özkan, Ş., (2009). Kimyasal Etkilere Dayanıklı Çimento Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta,
- Özcan, R., Sarıışık, G., Ürün, K., Sarıışık, A., (2012). Örnek Bir Firmada Çimento Dolgulu Travertenlerin Yüzey Kalitesinin Artırılması, Mersem 2012 8. Uluslararası Mermer ve Doğaltaş Kongresi, 13-15 Aralık 2012.
- Sarı, D., ve Yavuz, H., (2001). Mermer Parlaklığın Nicel Tanımı, Türkiye 3. Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon, 266 - 275.
- Sarıtaş, A., (2006). Burdur İli Mermer Sektörünün Kurumsal ve Ekonomik Yapısı. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Antalya,
- Şafak, Ü., 1997. *Karaman Yöresi Üst Miyosen-Pliyosen İstifinin Ostrakod Faunası ve Ortamsal Yorumu, MTA Dergisi*, 119. 89-102.
- Şahin, N., (1978). Türkiye Kalsit Olanakları ve Kalsitin Endüstriyel Hammadde Olarak Hazırlanması, Bitirme Çalışması, Hacettepe Üniversitesi, Ankara,
- Şentürk, A., Gündüz, L., Tosun, Y.İ., ve Sarıışık, A., (1996). Mermer Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 237 s. 242 s.

- Şentürk, A., Sarıışık, A., (2003). Doğal Taş Tamirinde Epoksi, Polyester, Mastik ve Çimento Dolguların Uygulanma Kriterleri, .MERSEM 2003 Sempozyumu, 11-13 Eylül, 553-565.
- TS EN 1926, Türk Standartları, (2000). Doğaltaşlar-Deney Metotları-Basınç Dayanımı Tayini, TSE, Ankara.
- Yağmurlu, F., (1991). *Yalvaç-Yarıkkaya Neojen Havzasının Tektono-Sedimanter Özellikleri ve Yapısal Evrimi*, MTA Dergisi, 112. 1-12.
- Yergök, A. ve Uman, Ö., (1979) *Emirdağ (Afyon) Dolayının Jeolojisi*, MTA Dergisi.
- Yılmaz, E., Kesimal, A., ve Erçikdi, B., (2004). Malzeme Bileşiminin Çimentolu Macun Dolgu Dayanımı Üzerine Etkisi, Kayamek (2004). 7. Bölgesel kaya mekaniği sempozyumu 21- 22 Ekim, Sivas, 1-5.
- Temel Britanica. (1993). sayfa no: 216, 217.
- MITECH TECHNOLOGY ETB-0683 Parlaklık Ölçer Kullanım Kılavuzu.
- MITECH TECHNOLOGY MCD-100 Renk Ölçer Kullanım Kılavuzu.

İnternet Kaynakları

- 1- <http://dal@aku.edu.tr> 15.01.2014
- 2- <http://www.karamehmet.com.tr> 19.02.2014
- 3- <http://www.toksel.com.tr> 20.04.2014
- 4- <http://www.sermak.com.tr> 22.04.2014
- 5- <http://www.sarioğlu.com.tr> 24.04.2014
- 6- <http://www.cimsa.com> 24.04.2013
- 7- <http://www.mineraldolgu.com.tr> 15.05.2013
- 8- <http://www.evaboya.com.tr> 25.05.2013
- 9- http://kiremitdunyasi.net/puzolanik_cimento.htmlPortland Çimento 20.04.2014
- 10- <http://tuam@aku.edu.tr> 01.05.2014

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Keziban ÜRÜN
Doğum Yeri ve Tarihi : AFYONKARAHİSAR 1983
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon / e-posta) : 0554 351 28 18 / keziban.urun@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Afyon Özel Zafer Lisesi 1997-2001
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi 2003-2008
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi 2011-

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

Nida Kız Öğrenci Yurdu 2008-2009

Kocatepe Ulus. Araş. Gel. Eğt. Müh. Mad. İnş. Proje Dan. Ltd. Şti. 2009-2010

Kara Mehmet Mermer San. Tic. Ltd. Şti. 2010-

Yayınları (SCI ve diğer) :

Örnek Bir Firmada Traverten Dolgu Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Diğer konular

EKLER

Ek 1 Tesis reçetesi parlaklık verileri fantastik silver traverten.

Ölçüm	Parlaklık Değeri Fantastik Silver Traverten			Ölçüm	Parlaklık Değeri Fantastik Silver Traverten		
	Gu				Gu		
	20	60	85		20	60	85
1	38.5	48.4	55.1	38	9.8	20.8	44.7
2	51.5	62.3	57.9	39	6.4	20.3	52.2
3	30.3	40.1	47.4	40	3.3	18	46
4	9.6	35.1	31.8	41	9.8	21.6	43.8
5	30.3	46.8	50.4	42	10.6	28.3	46.8
6	19.3	33.7	50.7	43	17.6	27.7	52.2
7	5.2	22.4	50.5	44	20.6	27.5	35.4
8	22.5	35.4	52.9	45	8.8	21.1	40.8
9	8.8	27	46.3	46	9.4	22.2	52.2
10	8.4	23.9	45.6	47	9.4	21.6	40.8
11	4.6	18.4	39.9	48	7.2	21.9	47.4
12	4.3	16.1	44.1	49	7.6	24.9	57.9
13	4.5	13.3	49.6	50	19.8	32.2	58.7
14	2	7.9	46	51	11.3	20.3	29.5
15	2.5	11.3	36.6	52	20.6	37.2	59.3
16	5.6	15	33.7	53	21.5	31.2	38.1
17	2.1	9.3	38.9	54	13.4	27.4	38.2
18	2.1	9.3	34.6	55	20.6	33	40.8
19	4.6	12.3	34.8	56	25.5	38.9	45.5
20	13.2	23	41.3	57	29.7	38.6	37.1
21	9.1	20.2	44.9	58	58.3	57.8	48.7
22	5.2	16.6	39.1	59	34.7	57.5	48.7
23	4.9	15.6	30.7	60	71.4	73.3	71.5
24	4.7	14.7	27.9	61	44.9	47	36
25	9	19.2	43.8	62	4.8	14.4	30.9
26	9.9	23.7	38.1	63	12.5	25	42.4
27	34.6	43.2	41.3	64	6.1	20	47.1
28	47	56	51.1	65	10.2	22.6	31.8
29	43.4	51.3	55.6	66	4.2	20.7	41.2
30	42.5	51.4	50.1	67	3.7	14.9	35.1
31	11.8	30	56	68	12.6	34.6	58.9
32	3.4	15.8	42.4	69	21.1	47.1	63.7
33	10.5	25.1	32.4	70	14.2	35.6	61.5
34	23.9	32.4	43.6	71	6.9	24.1	48.9
35	3.6	16.3	41.3	72	13	41.3	60.3
36	7.3	23.8	54.5	73	23.9	34.1	53
37	6.7	15.3	33.2	74	3.4	25.8	56.5

Ek 1 Tesis reçetesi parlaklık verileri fantastik silver traverten (Devam).

Parlaklık Değeri Fantastik Silver Traverten				Parlaklık Değeri Fantastik Silver Traverten			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
75	4	26.5	56.7	112	48.5	56.5	36.1
76	3.7	18.5	53.3	113	18.2	33.6	31.4
77	2.8	10.6	33.5	114	59.6	75.4	49.2
78	32.5	43.1	33.4	115	53.8	71.6	56.8
79	15.4	32.2	36.5	116	61.2	76	71.9
80	1.5	8.8	32.1	117	42.7	68.1	74.7
81	2.1	21	50.6	118	62.6	78.4	74
82	11.5	34.6	45.9	119	56.2	71.2	58.6
83	4.8	7.9	39.6	120	61.6	82.1	76.7
84	5.7	20.2	37.3				
85	3.3	11.7	34.3				
86	29.5	50.5	62.2				
87	38.2	55.2	52				
88	43.7	56.1	43.6				
89	26.1	42.4	45.9				
90	33.2	47.2	46.4				
91	22.3	33.1	24.7				
92	53.4	67.9	52.6				
93	55.6	70.9	49.9				
94	64	80.2	68.5				
95	64.2	83.2	74.5				
96	16.1	39.3	60.3				
97	16.7	24.6	32.9				
98	37	43.5	33.5				
99	33.2	43.5	36.5				
100	3.5	14.2	33				
101	20	43.7	33.2				
102	29.2	40.2	33.7				
103	26.1	35.7	32.8				
104	22.5	35.7	40.4				
105	39.1	44.1	29.8				
106	7.3	24.9	34.1				
107	15.7	34.6	29.2				
108	43.5	55.9	51.1				
109	4.5	14.1	25.8				
110	20	32.1	21.7				
111	34.3	42.8	27.8				

Ek 2 AKÜ-Silver reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FA2 reçetesi parlaklık verileri.

Parlaklık Değeri ANS Silver Traverten				Parlaklık Değeri AKÜ FA2			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
1	3.7	16.5	16.3	1	36.20	49.30	60.70
2	27.2	42.6	34.1	2	26.60	41.40	54.50
3	21.9	40	50.1	3	21.60	29.10	41.10
4	1.6	6.9	19.2	4	33.60	44.10	52.80
5	23.2	36.8	39.4	5	6.40	19.80	38.90
6	49.4	54.3	44.4	6	30.20	45.00	56.80
7	49.2	54.9	53.7	7	28.90	33.50	51.80
8	41.3	53.9	53.1	8	12.70	29.70	51.90
9	41.4	46.4	48.6	9	18.00	36.40	52.60
10	53.5	65.4	62.1	10	18.90	30.70	46.70
11	57.3	65.9	65.7	11	29.80	39.90	47.30
12	49.9	61.7	65.5	12	29.50	42.50	56.20
13	32.2	49	58	13	21.90	31.60	36.40
14	38.2	49.9	61.7	14	25.40	38.80	51.80
15	19.2	32.7	53.7	15	33.10	40.70	57.70
16	32.4	51.3	68.7	16	46.50	55.70	58.30
17	46.5	58.8	62.1	17	36.20	37.00	42.00
18	46.7	58.4	67.2	18	19.80	24.70	41.70
19	57.5	69.6	72.6	19	18.30	38.00	52.10
20	53.5	59.8	65.3	20	15.70	30.50	46.00
21	50.9	53.2	64.2	21	14.60	38.60	43.20
22	54.6	66.5	70.8	22	18.60	25.80	43.00
23	19.4	36.3	48.1	23	14.40	27.90	45.70
24	21.9	41.2	58.8	24	15.20	33.90	41.50
25	43.9	56	54.6	25	45.00	54.00	63.70
26	40.3	47.5	47.2	26	3.70	18.30	45.70
27	30.5	47.5	53.3	27	8.40	19.30	37.20
28	19.4	33.2	39.7	28	27.10	36.80	49.20
29	42.2	56.5	67.6	29	19.50	31.80	44.40
30	37	45.8	61.1	30	41.50	50.30	56.60
31	34.9	43.5	44.2	31	21.10	36.90	52.80
32	37	43.7	47	32	30.90	43.50	59.70
33	36.4	43.4	46.8	33	21.90	34.80	51.80
34	21.6	35.7	35.1	34	25.90	35.40	45.20
35	38	49.9	53.5	35	28.10	38.40	52.30
36	39.7	49	42.8	36	40.70	51.40	57.70
37	37.3	48.9	45.9	37	41.40	50.80	58.00
38	43	49.9	48.3	38	40.40	53.00	51.30
39	30.9	41.1	27.9	39	24.90	31.30	38.40
40	41.2	47.7	32	40	39.60	44.10	58.50

Ek 2 AKÜ-Silver reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FA2 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri ANS Silver Traverten				Parlaklık Değeri AKÜ FA2			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
41	34.6	47.8	47.5	41	48.60	49.40	59.60
42	37.6	43.9	50.6	42	26.60	39.90	52.60
43	25.5	39.6	55.9	43	29.20	39.50	43.50
44	43.2	56.2	59.3	44	41.70	52.50	58.80
45	31.9	43.2	56.8	45	37.70	50.30	59.50
46	51.6	59.4	56.2	46	35.50	46.30	57.30
47	51.6	63.5	69.1	47	35.30	46.50	58.80
48	35.5	50.4	59	48	34.40	46.10	57.50
49	52.4	60.4	65.3	49	29.50	43.00	56.70
50	48.8	60.8	65.5	50	35.20	47.60	56.70
51	52.7	63	68.1	51	45.20	56.10	64.60
52	42.6	55.4	63.8	52	49.50	54.50	62.10
53	37.8	55.4	51.3	53	49.50	54.50	62.10
54	37.8	55.2	64.6	54	29.60	34.50	48.20
55	32.2	43.7	55.9	55	39.60	37.60	43.60
56	32.2	44	51.3	56	46.60	62.20	68.20
57	32.4	46.4	52.3	57	8.40	23.30	38.40
58	46.1	58.2	62.6	58	8.10	9.70	29.60
59	43.6	57.6	60.6	59	27.50	39.60	47.60
60	43.8	57.9	65.7	60	25.60	31.60	51.30
61	50.7	62.2	63.5	61	43.90	54.80	70.50
62	53.1	70.3	72.1	62	37.50	38.90	56.40
63	53.7	63.3	67.6	63	27.40	39.50	48.90
64	44.6	58.2	59.7	64	26.40	39.70	59.10
65	45.4	55.8	62.6	65	25.80	39.10	53.00
66	43.3	55.4	62.5	66	49.20	57.60	59.70
67	34.1	49.2	58.6	67	18.00	26.60	29.60
68	43.4	53.7	58.2	68	24.60	36.80	40.80
69	43.9	54.2	54.2	69	45.80	56.20	66.40
70	29	42.6	48.6	70	64.10	66.30	69.70
71	31.4	45.6	58.6	71	43.70	53.80	75.80
72	42	55.8	65.5	72	34.70	46.80	50.10
73	39.9	47.3	61.9	73	29.80	44.70	50.60
74	26.3	50.9	62.6	74	38.60	44.70	55.70
75	43.9	55.8	64.9	75	74.60	76.90	72.90
76	39.9	51.9	65.3	76	35.10	50.20	69.40
77	40.5	55.4	65.8	77	35.90	49.30	68.60
78	40.7	56.3	62.8	78	37.60	43.60	55.70
79	40	51.5	60	79	41.40	53.80	66.80
80	59.4	66.3	64	80	38.10	53.20	70.50

Ek 2 AKÜ-Silver reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FA2 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri ANS Silver Traverten				Parlaklık Değeri AKÜ FA2			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
80	59.4	66.3	64	80	38.10	53.20	70.50
81	57.3	66.3	64.4	81	29.10	42.70	59.10
82	48.6	58.8	57.1	82	34.10	47.40	62.70
83	54.2	65.8	71.5	83	44.10	44.20	56.40
84	51.6	62.8	67	84	29.80	35.20	59.50
85	52	62.1	66.3	85	27.90	38.90	41.90
86	52.7	64.3	70.8	86	44.70	58.60	75.50
87	54.4	57.1	67.2	87	48.80	58.60	75.80
88	43.4	59.8	67.4	88	54.60	64.50	69.70
89	43.5	57.1	65.3	89	30.20	47.70	72.30
90	46.3	57.1	68.5	90	48.80	61.90	75.20
91	40.9	62.4	68.9	91	30.50	41.60	53.30
92	55.5	71.8	76	92	21.60	23.50	34.60
93	51.1	70.8	71	93	46.50	29.30	42.20
94	53.3	71	74.6	94	55.00	61.40	42.30
95	58.6	70.5	70.8	95	49.20	38.70	51.30
96	49.4	63	71.4	96	59.40	65.40	72.30
97	53.3	68	72.2	97	49.00	65.50	82.20
98	63.3	78.3	78.1	98	57.70	69.70	80.70
99	45.9	56.5	61.9	99	45.70	57.60	66.10
100	58.1	71.8	75.6	100	49.20	65.10	82.70
101	47.7	60	60.7	101	56.30	68.20	80.10
102	49.9	60.8	72.8	102	51.30	58.80	59.50
103	52.4	64.3	70.4	103	49.20	54.80	67.90
104	43.2	59.6	67.2	104	53.30	61.70	76.30
105	38.8	59.5	73.2	105	49.80	56.50	66.10
106	48	65.6	73.3	106	53.30	61.70	76.30
107	48.6	63.3	71.3	107	34.90	48.30	69.70
108	55.9	69.9	73.7	108	48.80	60.30	75.80
109	40.5	61.1	66.2	109	46.00	56.20	75.60
110	56.6	72.1	70.1	110	40.30	51.30	73.70
111	47.2	63.3	70.5	111	40.40	54.20	71.20
112	47.5	60.7	67.8	112	44.60	45.40	71.70
113	52.9	67.3	73.5	113	50.60	62.90	84.20
114	60.5	69.9	66.2	114	59.60	67.80	80.90
115	47.2	64.1	66.9	115	41.40	54.80	74.90
116	55.9	72.1	80.6	116	32.80	45.10	41.20
117	61.6	82.6	85.4	117	44.40	56.20	68.50
118	46.9	63	72.8	118	25.60	33.40	63.30
119	50.9	68.7	77	119	29.60	44.30	47.20

Ek 2 AKÜ-Silver reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FA2 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri ANS Silver Traverten				Parlaklık Değeri AKÜ FA2			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
120	56.3	78.6	83.4	120	34.60	50.60	58.10

Ek 3 AKÜ-FB2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FC1 reçetesi parlaklık verileri.

Parlaklık Değeri AKÜ FB2				Parlaklık Değeri AKÜ FC1			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
1	59.30	70.30	83.60	1	59.10	67.90	79.80
2	65.30	72.80	80.50	2	44.20	60.30	73.20
3	64.50	73.50	83.30	3	63.30	69.00	77.90
4	63.70	72.00	82.10	4	50.80	61.80	73.70
5	43.50	51.20	79.00	5	58.50	67.40	82.90
6	54.80	67.00	79.60	6	41.10	49.80	68.70
7	65.60	68.50	83.10	7	51.10	62.10	73.70
8	71.80	75.00	87.20	8	49.30	50.40	65.30
9	72.20	75.20	90.40	9	48.20	57.10	66.20
10	59.30	64.20	85.40	10	56.20	65.80	79.10
11	62.90	71.30	85.10	11	45.20	53.30	70.00
12	51.30	62.70	79.00	12	46.20	52.70	70.20
13	55.60	62.60	78.50	13	39.30	53.00	65.80
14	45.60	54.00	74.30	14	32.10	43.70	64.90
15	51.00	65.30	86.40	15	31.20	43.30	64.40
16	58.60	67.50	81.80	16	36.50	52.90	64.20
17	74.70	75.00	87.20	17	40.60	58.10	64.70
18	55.60	64.80	83.30	18	50.30	58.70	60.20
19	67.70	72.80	88.80	19	50.60	63.20	60.70
20	52.20	62.30	77.40	20	45.60	56.90	63.90
21	54.80	62.50	81.80	21	52.90	61.00	71.50
22	54.60	63.60	72.50	22	44.60	55.80	67.50
23	54.50	61.70	74.60	23	45.50	55.90	67.20
24	39.70	48.70	68.40	24	43.10	47.80	57.40
25	40.50	46.80	60.50	25	53.80	56.00	44.00
26	42.50	52.30	75.00	26	31.90	44.90	67.20
27	51.90	62.70	84.40	27	29.90	42.40	63.20
28	55.10	63.30	83.60	28	41.10	50.90	63.90
29	53.10	61.20	77.20	29	40.40	46.90	56.50
30	49.80	61.00	78.00	30	42.40	50.40	67.00
31	40.40	49.70	74.10	31	28.50	41.00	64.50
32	34.40	46.10	84.20	32	22.80	35.90	49.60
33	63.50	64.80	75.50	33	28.60	65.60	54.40
34	36.80	48.80	74.70	34	37.40	44.50	62.50
35	33.00	44.40	67.50	35	27.60	27.00	45.00
36	29.00	44.10	72.20	36	53.10	58.10	62.30
37	49.10	56.10	72.00	37	50.60	55.20	62.50
38	43.50	52.10	72.80	38	56.20	59.60	55.40
39	38.80	48.70	66.80	39	62.00	65.00	69.50
40	42.90	52.10	69.90	40	40.40	52.50	68.60

Ek 3 AKÜ-FB2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FC1 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri AKÜ FB2				Parlaklık Değeri AKÜ FC1			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
41	32.80	44.90	67.50	41	64.40	43.60	59.00
42	36.30	48.30	71.80	42	38.00	46.90	61.30
43	46.20	57.00	79.30	43	42.80	49.20	60.70
44	38.40	48.60	70.80	44	43.10	49.40	64.50
45	41.30	52.30	74.60	45	32.70	41.50	53.10
46	45.80	52.20	74.30	46	35.70	31.90	33.90
47	60.80	66.50	84.90	47	30.60	40.90	56.50
48	57.00	69.00	85.60	48	32.90	43.10	55.30
49	48.00	56.00	80.90	49	20.30	40.90	52.80
50	73.40	73.00	89.10	50	40.30	44.00	52.80
51	58.60	66.00	82.80	51	20.90	36.10	57.70
52	61.10	68.80	88.00	52	26.50	36.10	57.70
53	57.00	69.30	85.20	53	29.30	42.10	61.20
54	56.80	59.50	78.10	54	23.60	30.10	53.20
55	48.00	59.30	81.80	55	24.60	37.00	64.10
56	69.40	73.30	88.30	56	48.20	54.20	63.50
57	68.70	73.10	90.40	57	37.00	43.40	54.80
58	54.30	63.50	87.20	58	40.40	47.50	62.80
59	64.80	68.10	85.20	59	39.70	49.60	59.40
60	64.50	73.50	90.70	60	39.80	44.90	62.20
61	38.90	51.20	80.90	61	33.40	43.10	58.80
62	38.40	50.60	81.30	62	33.30	40.20	49.60
63	37.80	46.40	80.70	63	30.70	40.90	57.40
64	38.70	48.70	76.20	64	37.80	45.20	54.80
65	46.80	54.00	80.90	65	32.70	34.20	54.80
66	37.20	42.80	70.30	66	38.60	43.60	56.70
67	39.90	43.90	70.50	67	33.40	43.30	59.60
68	35.90	47.30	73.10	68	39.80	47.10	56.70
69	38.60	38.00	52.00	69	29.60	34.20	51.90
70	44.40	51.70	70.60	70	36.00	44.40	54.80
71	44.00	51.60	73.70	71	11.90	27.20	55.10
72	44.20	50.60	70.30	72	11.30	10.90	37.30
73	43.30	50.00	70.10	73	35.70	45.80	59.40
74	41.30	49.40	70.40	74	29.60	34.30	59.60
75	42.30	45.80	68.30	75	7.90	24.80	37.80
76	42.90	50.50	75.90	76	40.80	48.70	65.80
77	39.60	50.20	72.20	77	34.90	44.10	59.60
78	38.90	48.20	71.70	78	38.30	44.10	67.00
79	42.50	52.10	78.60	79	25.20	41.80	67.10

Ek 3 AKÜ-FB2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FC1 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri AKÜ FB2				Parlaklık Değeri AKÜ FC1			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
80	39.20	49.40	74.10	80	18.60	37.30	67.00
81	52.90	63.30	78.60	81	20.90	44.60	51.90
82	67.20	66.80	76.20	82	23.70	37.10	48.60
83	53.70	60.30	76.30	83	18.60	26.30	44.70
84	50.70	57.00	72.20	84	22.70	35.00	51.50
85	48.00	60.80	80.20	85	22.90	37.60	51.30
86	66.10	69.20	83.00	86	26.80	38.50	54.40
87	67.10	73.30	91.60	87	34.90	44.40	43.60
88	66.20	74.60	89.60	88	32.60	41.00	43.90
89	67.10	72.60	91.60	89	28.10	38.20	34.30
90	66.10	72.40	91.60	90	19.00	35.20	42.30
91	84.30	85.20	94.00	91	23.70	38.20	55.40
92	71.30	56.20	71.50	92	25.90	36.20	40.20
93	51.70	58.80	83.30	93	28.60	36.40	54.40
94	64.20	71.30	89.90	94	37.00	44.50	53.40
95	65.10	74.00	89.10	95	21.60	36.10	35.40
96	59.30	65.20	86.80	96	19.00	36.40	58.80
97	57.00	64.60	86.40	97	19.60	33.10	54.80
98	50.10	58.50	81.20	98	26.50	40.70	58.80
99	64.20	71.30	89.90	99	24.60	40.80	59.60
100	60.50	67.80	84.60	100	22.70	38.10	61.30
101	45.30	50.70	75.50	101	26.40	18.60	99.00
102	59.60	52.10	72.30	102	54.60	23.60	54.20
103	59.60	52.10	59.60	103	8.60	24.60	37.60
104	49.50	62.00	78.60	104	16.00	27.40	37.60
105	79.70	79.80	86.40	105	25.60	28.10	37.80
106	44.40	52.80	70.80	106	8.00	17.60	29.60
107	55.80	59.70	78.30	107	6.80	12.80	34.50
108	74.70	72.00	78.80	108	20.80	22.70	23.40
109	52.90	58.50	70.30	109	24.70	27.20	33.70
110	69.40	72.20	84.60	110	25.60	32.20	58.00
111	47.60	50.90	60.70	111	25.60	21.90	35.60
112	54.30	62.50	76.90	112	25.20	31.90	25.90
113	56.70	62.50	76.90	113	20.10	32.60	49.60
114	49.60	44.40	55.80	114	29.40	32.10	36.80
115	47.60	50.10	63.70	115	35.60	40.30	50.60

Ek 4 AKÜ-FC2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FD1 reçetesi parlaklık verileri.

Parlaklık Değeri AKÜ FC2				Parlaklık Değeri AKÜ FD1			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
1	47.50	53.50	51.20	1	47.00	58.60	67.70
2	47.20	53.40	50.70	2	57.40	67.90	70.40
3	53.10	58.30	70.80	3	57.10	67.70	71.30
4	48.00	57.40	70.00	4	53.70	64.30	70.80
5	42.70	53.00	56.50	5	36.70	49.20	63.30
6	42.80	57.00	68.10	6	63.90	75.30	79.00
7	47.20	59.20	68.30	7	61.50	71.80	75.60
8	51.90	65.40	72.90	8	59.00	69.70	75.00
9	51.10	65.10	73.80	9	59.50	72.40	75.00
10	48.70	59.80	61.10	10	63.10	72.80	76.60
11	40.20	55.90	69.00	11	55.50	66.10	74.50
12	46.50	49.30	74.60	12	55.90	66.20	73.90
13	43.60	49.90	74.10	13	56.50	62.70	70.40
14	34.20	50.50	69.90	14	28.10	53.80	67.50
15	40.20	55.90	69.00	15	60.10	69.10	75.90
16	44.90	59.80	71.30	16	68.10	74.90	73.50
17	60.20	68.40	76.80	17	68.10	74.90	73.20
18	64.70	71.20	80.40	18	42.40	56.30	55.30
19	48.40	58.70	75.70	19	6.10	76.40	74.70
20	53.90	64.10	75.10	20	73.30	76.50	76.90
21	65.00	72.20	80.40	21	71.00	77.30	79.40
22	35.40	48.90	65.40	22	65.60	70.00	73.00
23	36.00	56.80	75.30	23	73.00	75.70	72.70
24	55.70	68.20	78.30	24	73.00	76.20	72.90
25	55.30	62.40	74.30	25	69.80	76.40	78.20
26	36.50	49.80	63.10	26	58.60	67.30	72.20
27	37.20	47.00	65.60	27	57.70	6.50	72.70
28	59.50	68.40	73.80	28	57.60	66.30	76.30
29	29.70	45.10	62.90	29	57.30	66.50	75.30
30	56.20	47.30	63.50	30	53.60	66.00	74.50
31	47.50	40.70	73.10	31	58.00	66.30	72.50
32	42.50	53.80	72.20	32	57.20	62.00	72.60
33	48.40	56.80	72.60	33	54.30	61.50	66.90
34	56.00	65.40	77.70	34	40.00	56.50	66.70
35	22.70	36.50	51.60	35	52.20	60.60	67.60
36	47.50	58.50	70.40	36	47.40	57.70	69.60
37	44.30	48.70	73.50	37	47.70	59.80	70.50
38	38.20	48.80	70.80	38	59.20	66.10	70.90
39	39.20	51.00	77.90	39	47.70	59.20	65.40
40	46.20	47.10	68.10	40	53.90	60.00	62.90

Ek 4 AKÜ-FC2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FD1 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri AKÜ FC2				Parlaklık Değeri AKÜ FD1			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
41	56.20	67.10	82.50	41	42.80	50.30	57.00
42	59.70	70.10	85.50	42	56.80	64.30	67.70
43	56.40	64.50	63.50	43	56.20	63.60	67.10
44	37.60	46.80	68.60	44	52.60	60.60	56.30
45	62.70	67.90	79.50	45	52.50	61.20	61.20
46	32.90	44.80	64.70	46	65.00	69.40	71.40
47	36.80	52.00	72.20	47	46.00	52.40	48.70
48	46.40	57.20	77.40	48	49.30	533.00	51.30
49	41.80	55.00	76.70	49	48.60	52.50	49.10
50	41.40	55.80	76.30	50	63.90	69.40	65.80
51	53.40	65.60	76.10	51	50.70	60.20	68.10
52	48.40	44.00	55.10	52	54.70	63.10	65.40
53	64.50	48.30	55.60	53	43.90	54.00	62.90
54	42.70	48.60	56.40	54	49.10	57.10	63.10
55	37.90	49.40	69.00	55	51.30	61.00	67.10
56	58.20	65.20	74.10	56	50.40	55.60	60.20
57	52.90	61.50	69.90	57	46.00	55.70	66.90
58	32.90	48.30	64.70	58	57.20	65.50	67.10
59	62.40	70.70	77.90	59	62.50	68.50	64.70
60	52.10	63.20	72.40	60	52.40	58.80	60.20
61	42.00	54.40	68.30	61	61.30	69.70	70.40
62	50.40	59.80	72.20	62	57.60	59.20	64.70
63	39.60	50.60	68.60	63	50.90	56.90	64.00
64	44.40	48.50	49.80	64	57.60	63.90	67.90
65	46.80	58.00	71.70	65	54.70	61.30	60.00
66	42.50	52.50	63.10	66	39.70	46.80	56.30
67	48.40	53.20	60.70	67	51.80	58.60	67.10
68	43.30	53.20	69.20	68	47.70	59.10	70.80
69	51.90	60.90	71.30	69	53.60	62.90	74.00
70	52.40	63.60	70.70	70	49.50	60.00	65.50
71	45.80	50.40	49.20	71	49.00	59.10	62.40
72	50.60	58.50	60.50	72	44.10	56.70	60.00
73	50.10	59.30	61.70	73	57.00	65.20	71.20
74	44.80	42.70	48.50	74	34.80	49.00	43.30
75	49.80	57.70	52.10	75	53.20	59.60	53.80
76	39.80	50.80	59.80	76	62.50	72.10	76.10
77	44.80	57.70	70.80	77	63.80	74.30	75.80
78	47.20	58.10	73.50	78	57.80	67.30	75.10
79	46.50	58.40	73.00	79	54.90	62.00	64.70
80	56.70	66.40	73.70	80	55.60	64.30	68.50

Ek 4 AKÜ-FC2 reçetesi parlaklık verileri ve AKÜ-FD1 reçetesi parlaklık verileri (Devam).

Parlaklık Değeri AKÜ FC2				Parlaklık Değeri AKÜ FD1			
Ölçüm	Gu			Ölçüm	Gu		
	20	60	85		20	60	85
81	46.70	55.00	62.90	81	35.30	32.70	38.10
82	41.80	58.90	66.00	82	47.90	57.10	55.80
83	48.70	58.30	54.50	83	53.60	62.20	66.90
84	45.30	55.90	66.50	84	36.90	48.50	37.10
85	51.90	60.70	63.80	85	45.90	44.40	39.90
86	46.90	55.30	71.10	86	76.50	72.40	70.80
87	46.10	58.70	68.60	87	64.20	68.50	71.00
88	43.00	51.50	64.20	88	55.30	62.50	70.40
89	51.90	63.40	74.10	89	73.00	62.50	70.40
90	38.20	50.30	66.10	90	54.90	56.90	63.70
91	49.80	59.20	72.20	91	49.50	61.30	70.80
92	49.60	51.80	59.60	92	57.20	65.20	67.30
93	40.20	52.00	74.00	93	34.10	42.10	52.50
94	39.60	47.90	73.10	94	39.70	48.30	53.30
95	51.40	64.60	76.10	95	54.50	62.90	62.60
96	52.60	60.70	73.10	96	54.00	62.30	63.10
97	49.60	57.20	57.60	97	47.70	54.70	60.80
98	76.90	76.40	79.80	98	23.40	37.40	50.10
99	31.20	46.50	64.40	99	32.90	44.20	57.20
100	44.70	54.20	59.00	100	32.40	44.30	47.90
101	51.10	62.80	71.10	101	50.90	60.20	64.90
102	67.50	68.60	64.20	102	28.30	40.50	43.60
103	44.00	61.30	69.30	103	18.80	33.80	51.10
104	51.40	61.00	62.50	104	40.00	51.70	59.50
105	55.40	56.80	53.30	105	40.30	47.60	50.60
106	44.60	59.20	52.40	106	59.00	67.30	72.50
107	55.60	67.10	75.40	107	55.30	61.70	59.30
108	22.30	39.90	36.20	108	23.90	40.20	54.30
109	9.40	32.30	36.30	109	54.10	61.30	63.30
110	51.90	61.30	52.00	110	57.20	65.20	64.20
111	56.50	60.30	67.20	111	45.30	56.50	63.30
112	56.40	55.90	67.40	112	49.90	60.20	61.20
113	59.70	66.20	73.10	113	45.30	57.40	60.80
114	59.60	55.90	67.40	114	39.20	50.50	58.10
115	45.80	58.50	68.10	115	45.50	56.50	53.10
116	61.40	67.90	73.10				
117	50.90	61.30	72.40				
118	51.10	61.70	77.90				
119	51.70	64.50	77.60				
120	56.80	65.40	77.00				

Ek 5 Tesis reçetesi silver traverten renk ölçüm verileri.

<u>CIE L* a* b* Test</u>										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	db
Test Örneği	81.90	4.60	6.60	81.90	8.10	54.90	0.00	0.00	0.00	0.00
1	81.90	4.60	6.60	81.90	8.10	54.90	0.00	0.00	0.00	0.00
2	76.50	3.90	5.30	76.50	6.60	53.70	5.00	-4.80	-0.60	-11.00
3	74.60	4.40	5.80	74.60	7.30	52.50	6.60	-6.50	-0.10	-7.00
4	78.30	5.30	7.50	78.30	9.30	54.60	3.40	-3.20	0.60	8.00
5	64.20	-0.80	7.10	64.20	7.10	96.90	16.60	-15.90	-5.00	4.00
6	72.00	-0.20	7.30	72.00	7.30	91.90	9.90	-8.80	-4.40	6.00
7	74.60	4.50	3.30	74.60	5.70	36.20	7.20	-6.50	0.00	-29.00
8	75.90	2.60	3.10	75.90	4.00	49.90	6.50	-5.40	-1.80	-31.00
9	72.20	3.20	5.60	72.20	6.40	59.60	8.80	-8.70	-1.20	-9.00
10	74.50	3.90	3.90	74.50	5.50	44.80	7.10	-6.60	-0.60	-24.00
11	73.40	1.90	8.90	73.40	9.20	77.50	8.30	-7.60	-2.40	20.00
12	70.50	3.40	4.20	70.50	5.50	50.80	10.50	-10.20	-1.00	-21.00
13	68.30	0.10	5.20	68.30	5.20	88.50	12.90	-12.20	-4.10	-12.00
14	72.50	0.50	3.50	72.50	3.60	80.60	9.60	-8.40	-3.60	-28.00
15	68.30	2.90	3.60	68.30	4.60	50.90	12.60	-12.20	-1.50	-27.00
16	66.10	9.80	-0.40	66.10	9.80	357.10	16.20	-14.10	4.60	-64.00
17	70.80	0.00	5.90	70.80	5.90	89.30	10.80	-9.90	-4.10	-6.00
18	64.40	6.30	0.50	64.40	6.30	4.50	16.70	-15.70	1.50	-55.00
19	75.20	-0.70	5.50	75.20	5.50	98.10	7.80	-6.00	-4.90	-10.00
20	72.60	3.70	1.10	72.60	3.90	17.10	9.70	-8.30	-0.80	-49.00
21	78.20	3.40	7.00	78.20	7.80	63.60	3.50	-3.30	-1.00	3.00
22	76.10	2.60	3.40	76.10	4.30	51.90	6.20	-5.10	-1.80	-29.00
23	68.80	6.80	0.90	68.80	6.80	8.00	12.90	-11.70	1.90	-51.00
24	73.10	2.20	4.60	73.10	5.10	63.70	8.40	-7.90	-2.10	-18.00
25	72.30	2.20	4.80	72.30	5.30	65.10	9.00	-8.60	-2.10	-16.00
26	75.80	5.20	4.60	75.80	6.90	41.20	5.80	-5.40	0.50	-18.00
27	74.80	5.40	4.20	74.80	6.80	38.10	6.70	-6.30	0.60	-21.00
28	74.20	1.40	6.50	74.20	6.60	77.60	7.40	-6.80	-2.90	-1.00
29	74.50	2.60	7.50	74.50	8.00	70.60	6.90	-6.60	-1.80	7.00
30	73.20	2.00	6.40	73.20	6.70	71.90	8.10	-7.80	-2.30	-2.00
31	69.10	3.70	5.20	69.10	6.40	54.40	11.60	-11.50	-0.80	-12.00
32	67.80	9.20	-2.00	67.80	9.40	347.30	15.40	-12.60	4.00	-78.00
33	81.50	4.50	6.70	81.50	8.10	56.10	0.30	-0.30	-0.10	0.00
34	69.50	3.40	6.20	69.50	7.10	60.90	11.10	-11.10	-1.10	-3.00
35	73.80	2.40	5.80	73.80	6.30	67.40	7.50	-7.20	-2.00	-7.00
36	75.50	1.40	5.60	75.50	5.80	75.70	6.40	-5.70	-2.90	-8.00
37	81.60	4.00	4.70	81.60	6.10	49.60	1.80	-0.20	-0.60	-17.00
38	61.60	-1.30	3.60	61.60	3.90	110.40	19.20	-18.20	-5.40	-27.00
39	83.80	2.50	4.40	83.80	5.10	60.30	3.20	1.70	-1.90	-19.00
40	85.50	2.00	4.30	85.50	4.80	64.80	4.50	3.20	-2.30	-20.00
41	62.40	2.20	5.90	62.40	6.30	69.40	17.70	-17.50	-2.20	-6.00
42	70.60	5.20	3.50	70.60	6.30	34.50	10.50	-10.10	0.40	-27.00
43	60.90	2.60	3.50	60.90	4.40	53.40	19.10	-18.80	-1.80	-27.00
44	71.60	3.20	4.90	71.60	5.90	57.30	9.40	-9.20	-1.30	-15.00
45	65.80	7.80	1.00	65.80	7.90	7.70	15.50	-14.40	2.80	-50.00

Ek 6 AKÜ-FA2 reçetesi renk ölçüm verileri.

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
Test Örnek	40.30	3.70	0.30	40.30	3.80	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
1	40.30	3.70	0.30	40.30	3.80	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	68.70	3.80	0.50	68.70	3.90	8.10	25.50	25.50	0.00	1.00
3	68.20	0.30	5.30	68.20	5.30	86.30	25.60	25.10	-3.00	45.00
4	68.60	1.90	2.40	68.60	3.10	50.60	25.50	25.40	-1.60	18.00
5	70.10	2.40	0.60	70.10	2.50	14.00	26.80	26.80	-1.10	2.00
6	66.00	0.20	2.20	66.00	2.20	84.20	23.40	23.10	-3.10	17.00
7	60.90	3.50	-1.90	60.90	4.00	331.90	18.60	18.50	-0.10	-19.00
8	54.70	3.10	-3.20	54.70	4.40	314.50	13.30	12.90	-0.50	-31.00
9	69.50	3.10	0.90	69.50	3.20	16.70	26.20	26.20	-0.50	5.00
10	68.10	4.00	0.00	68.10	4.00	358.90	25.00	25.00	0.20	-2.00
11	68.10	1.20	1.90	68.10	2.30	57.10	25.10	25.00	-2.20	14.00
12	71.80	4.00	0.00	71.80	4.00	359.20	28.30	28.30	0.20	-2.00
13	67.90	0.30	1.70	67.90	1.80	78.50	25.00	24.80	-3.00	12.00
14	71.60	0.80	3.10	71.60	3.20	74.90	28.40	28.10	-2.60	25.00
15	63.70	4.30	-1.20	63.70	4.50	344.20	21.10	21.00	0.50	-13.00
16	62.70	3.70	-2.50	62.70	4.50	325.60	20.30	20.10	0.00	-25.00
17	65.10	-1.60	2.80	65.10	3.30	120.00	22.90	22.30	-4.70	22.00
18	62.70	4.60	-0.90	62.70	4.70	347.80	20.20	20.10	0.80	-10.00
19	74.10	2.70	1.20	74.10	2.90	23.90	30.40	30.40	-0.90	8.00
20	64.30	2.10	0.20	64.30	2.10	5.50	21.60	21.60	-1.40	0.00
21	61.10	5.80	-3.50	61.10	6.80	328.80	19.10	18.70	1.80	-34.00
22	67.80	2.40	1.50	67.80	2.90	32.20	24.80	24.70	-1.10	10.00
23	55.90	1.60	-3.20	55.90	3.60	297.80	14.50	14.00	-1.80	-31.00
24	72.00	1.40	2.80	72.00	3.10	63.30	28.60	28.50	-2.00	22.00
25	61.00	1.40	-0.60	61.00	1.50	335.40	18.70	18.60	-2.00	-8.00
26	56.40	4.40	-2.00	56.40	4.80	335.50	14.60	14.40	0.60	-20.00
27	63.70	2.90	1.00	63.70	3.10	18.90	21.00	21.00	-0.70	6.00
28	52.10	3.50	-2.20	52.10	4.20	328.00	10.80	10.60	-0.10	-22.00
29	60.10	1.90	2.10	60.10	2.80	47.60	17.90	17.80	-1.60	16.00
30	59.90	3.80	0.70	59.90	3.90	10.60	17.60	17.60	0.00	3.00
31	57.40	-0.60	0.50	57.40	0.80	138.30	15.80	15.30	-3.80	1.00
32	66.00	-4.60	7.90	66.00	9.20	120.40	25.20	23.10	-7.40	68.00
33	67.20	-0.10	1.80	67.20	1.80	94.50	24.40	24.20	-3.40	13.00
34	49.20	-0.50	1.50	49.20	1.60	109.60	8.90	8.00	-3.70	10.00
35	69.40	1.40	1.20	69.40	1.90	40.70	26.20	26.10	-2.00	8.00
36	64.70	2.20	3.20	64.70	3.90	54.50	22.10	21.90	-1.30	26.00
37	69.30	1.50	2.10	69.30	2.60	53.40	26.20	26.10	-1.90	16.00
38	65.10	0.80	2.20	65.10	2.30	69.60	22.50	22.30	-2.60	17.00
39	61.10	9.70	-4.20	61.10	10.60	336.10	19.80	18.70	5.30	-40.00
40	68.00	2.40	1.10	68.00	2.60	24.30	24.90	24.90	-1.10	7.00
41	66.60	-0.60	5.70	66.60	5.70	96.80	24.40	23.60	-3.80	48.00
42	66.20	-1.90	4.50	66.20	5.00	113.40	24.10	23.30	-5.00	37.00
43	64.70	3.50	2.20	64.70	4.20	32.20	22.00	21.90	-0.10	17.00
44	65.30	2.10	1.20	65.30	2.40	30.90	22.50	22.50	-1.40	8.00
45	66.00	0.80	1.50	66.00	1.70	62.30	23.30	23.10	-2.60	10.00
46	50.70	0.70	2.10	50.70	2.30	72.00	9.80	9.30	-2.70	16.00

Ek 6 AKÜ-FA2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	db
47	53.70	1.60	-0.10	53.70	1.60	354.70	12.20	12.00	-1.80	-3.00
48	62.00	1.50	0.10	62.00	1.50	3.80	19.60	19.50	-1.90	-1.00
49	64.40	1.70	2.20	64.40	2.80	52.80	21.80	21.60	-1.80	17.00
50	69.60	2.00	2.10	69.60	2.90	47.10	26.40	26.30	-1.50	16.00
51	57.90	0.70	-0.20	57.90	0.70	344.40	16.00	15.80	-2.70	-4.00
52	55.90	1.10	-0.10	55.90	1.10	350.40	14.20	14.00	-2.30	-3.00
53	76.30	2.80	3.70	76.30	4.70	52.40	32.50	32.40	-0.80	30.00
54	51.20	-3.80	0.70	51.20	3.90	168.70	11.90	9.80	-6.70	3.00
55	50.40	-2.10	2.10	50.40	3.00	134.70	10.60	9.00	-5.20	16.00
56	73.50	2.00	4.00	73.50	4.50	63.00	30.10	29.80	-1.50	33.00
57	62.20	0.50	3.90	62.20	4.00	82.60	20.10	19.70	-2.80	32.00
58	61.70	2.10	3.10	61.70	3.80	56.00	19.40	19.20	-1.40	25.00
59	59.80	-1.90	1.10	59.80	2.20	149.80	18.20	17.50	-5.00	7.00
60	62.10	2.10	3.00	62.10	3.70	54.70	19.80	19.60	-1.40	24.00
61	59.10	3.10	-1.20	59.10	3.30	337.70	16.90	16.90	-0.50	-13.00
62	54.30	1.50	-0.80	54.30	1.80	331.80	12.70	12.60	-1.90	-9.00
63	57.80	6.50	0.40	57.80	6.50	3.60	15.90	15.70	2.50	0.00
64	57.40	1.40	-0.90	57.40	1.70	327.50	15.50	15.30	-2.00	-10.00
65	62.40	-2.40	6.40	62.40	6.90	110.70	21.30	19.80	-5.40	54.00
66	34.20	63.40	61.60	34.20	88.40	44.10	77.20	-5.40	53.70	551.00
67	55.90	2.10	4.00	55.90	4.50	61.20	14.50	14.00	-1.40	33.00
68	83.00	3.50	6.80	83.00	7.60	62.80	38.80	38.40	-0.10	58.00
69	64.60	5.80	-1.70	64.60	6.10	343.00	22.00	21.80	1.80	-18.00
70	64.90	9.10	0.00	64.90	9.10	359.50	22.60	22.10	4.80	-2.00
71	62.20	6.20	2.30	62.20	6.60	20.30	19.90	19.70	2.20	18.00
72	76.90	5.00	3.80	76.90	6.30	37.50	33.10	32.90	1.10	31.00
73	48.40	9.10	2.50	48.40	9.40	15.40	8.90	7.20	4.80	19.00
74	79.40	5.60	5.20	79.40	7.70	42.90	35.50	35.10	1.70	44.00
75	79.00	1.20	4.00	79.00	4.20	73.40	35.00	34.80	-2.20	33.00
76	83.80	2.70	6.00	83.80	6.50	65.70	39.40	39.10	-0.90	51.00
77	75.50	1.30	4.90	75.50	5.10	74.50	32.00	31.60	-2.10	41.00
78	77.00	6.10	1.80	77.00	6.40	16.50	33.10	33.00	2.10	13.00
79	49.50	4.80	2.30	49.50	5.30	26.10	8.50	8.20	0.90	18.00
80	59.20	0.00	2.80	59.20	2.80	88.30	17.40	17.00	-3.30	22.00
81	58.80	1.60	-0.10	58.80	1.60	354.70	16.70	16.60	-1.80	-3.00
82	54.00	0.80	-1.50	54.00	1.70	299.50	12.70	12.30	-2.60	-16.00
83	60.20	4.20	2.20	60.20	4.80	27.80	17.90	17.90	0.40	17.00
84	59.60	2.00	3.20	59.60	3.80	58.30	17.60	17.30	-1.50	26.00
85	67.20	3.00	3.10	67.20	4.30	45.70	24.30	24.20	-0.60	25.00
86	65.30	5.60	0.90	65.30	5.70	9.70	22.50	22.50	1.70	5.00
87	59.50	1.70	2.70	59.50	3.20	57.90	17.50	17.20	-1.80	21.00
88	67.80	4.00	-1.90	67.80	4.40	334.00	24.80	24.70	0.20	-19.00
89	64.30	4.10	0.70	64.30	4.10	10.30	21.60	21.60	0.30	3.00
90	67.80	6.30	-2.10	67.80	6.60	341.50	24.90	24.70	2.30	-21.00
91	66.50	1.10	1.90	66.50	2.20	59.90	23.70	23.50	-2.30	14.00
92	59.20	4.20	-0.40	59.20	4.20	353.40	17.00	17.00	0.40	-6.00
93	54.70	0.30	1.50	54.70	1.50	77.10	13.30	12.90	-3.00	10.00
94	55.90	0.50	2.40	55.90	2.40	76.90	14.40	14.00	-2.80	18.00
95	61.60	3.60	1.20	61.60	3.80	18.60	19.10	19.10	0.00	8.00

Ek 6 AKÜ-FA2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
96	55.50	5.90	-2.00	55.50	6.20	341.00	13.90	13.60	1.90	-20.00
97	66.90	-1.60	8.80	66.90	9.00	100.60	25.50	23.90	-4.70	76.00
98	59.50	1.30	1.60	59.50	2.00	50.70	17.40	17.20	-2.10	11.00
99	61.70	2.30	0.80	61.70	2.50	19.60	19.30	19.20	-1.20	4.00
100	56.80	-1.80	6.50	56.80	6.70	105.60	16.60	14.80	-4.90	55.00
101	75.40	2.70	5.70	75.40	6.30	64.80	31.90	31.50	-0.90	48.00
102	61.10	-0.50	5.00	61.10	5.10	95.70	19.50	18.70	-3.70	42.00
103	63.00	-0.80	6.60	63.00	6.70	97.10	21.50	20.40	-4.00	56.00
104	59.70	-0.10	2.60	59.70	2.60	93.20	17.90	17.40	-3.40	20.00
105	53.30	0.70	3.20	53.30	3.30	77.40	12.20	11.70	-2.70	26.00
106	69.70	6.20	2.10	69.70	6.60	19.20	26.60	26.40	2.20	16.00
107	48.20	1.90	1.80	48.20	2.60	44.10	7.40	7.10	-1.60	13.00
108	76.60	4.40	5.50	76.60	7.10	50.80	33.00	32.60	0.60	46.00
109	78.60	2.60	6.60	78.60	7.10	68.40	34.90	34.40	-0.90	56.00
110	76.90	7.10	2.70	76.90	7.60	21.40	33.10	32.90	3.00	21.00
111	82.80	2.30	3.20	82.80	4.00	54.20	38.30	38.20	-1.20	26.00
112	71.30	8.00	-2.00	71.30	8.30	345.60	28.20	27.90	3.80	-20.00
113	75.60	8.00	1.30	75.60	8.20	9.60	32.00	31.70	3.80	9.00
114	69.20	5.10	1.20	69.20	5.30	13.10	26.00	26.00	1.20	8.00
115	76.20	5.90	2.60	76.20	6.40	23.80	32.40	32.30	1.90	20.00
116	58.60	1.10	3.30	58.60	3.50	70.80	16.80	16.40	-2.30	27.00
117	72.10	2.60	8.50	72.10	8.90	73.00	29.50	28.60	-0.90	73.00
118	59.20	8.50	-1.20	59.20	8.60	351.80	17.60	17.00	4.40	-13.00
119	56.50	-1.00	3.40	56.50	3.50	106.60	15.50	14.60	-4.20	28.00
120	61.30	2.90	1.50	61.30	3.30	28.30	18.90	18.90	-0.60	11.00

Ek 7 AKÜ-FB2 reçetesi renk ölçüm verileri.

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
Test Örneği	64.60	1.10	3.30	64.60	3.50	71.20	0.00	0.00	0.00	0.00
1	64.60	0.90	3.30	64.60	3.40	74.70	0.10	0.00	-0.10	0.00
2	60.30	2.30	3.60	60.30	4.30	57.10	4.00	-3.80	1.00	2.00
3	59.20	1.80	1.80	59.20	2.60	44.40	5.00	-4.80	0.60	-13.00
4	65.80	6.10	-2.60	65.80	6.70	336.30	7.00	1.00	4.50	-53.00
5	57.40	4.20	-3.10	57.40	5.30	323.20	9.10	-6.40	2.70	-57.00
6	63.50	7.60	-4.90	63.50	9.10	327.10	9.40	-0.90	5.80	-73.00
7	56.70	2.70	0.60	56.70	2.70	12.50	7.60	-7.10	1.40	-24.00
8	58.00	3.20	0.00	58.00	3.20	359.10	6.90	-5.90	1.80	-29.00
9	58.90	2.70	0.10	58.90	2.70	2.60	6.00	-5.10	1.40	-28.00
10	64.30	0.30	3.20	64.30	3.20	83.10	0.70	-0.20	-0.70	0.00
11	58.30	3.90	-0.90	58.30	4.00	347.00	7.20	-5.60	2.50	-37.00
12	65.90	2.30	1.10	65.90	2.60	26.30	2.50	1.10	1.00	-19.00
13	55.40	-1.30	4.30	55.40	4.50	107.90	8.60	-8.20	-2.10	9.00
14	63.90	3.00	1.80	63.90	3.50	31.40	2.20	-0.60	1.70	-13.00
15	61.30	1.40	1.60	61.30	2.10	48.70	3.30	-2.90	0.20	-15.00
16	56.60	4.30	0.00	56.60	4.30	0.10	8.30	-7.10	2.80	-29.00
17	46.80	1.50	-0.60	46.80	1.70	336.60	16.40	-16.00	0.30	-35.00
18	59.30	4.30	-1.90	59.30	4.70	336.10	7.20	-4.70	2.80	-46.00
19	63.10	2.40	0.50	63.10	2.40	12.50	3.00	-1.30	1.10	-25.00
20	57.50	1.80	2.20	57.50	2.90	51.50	6.40	-6.30	0.60	-9.00
21	42.50	2.60	-1.10	42.50	2.90	336.60	20.30	-19.80	1.30	-39.00
22	43.90	3.30	1.10	43.90	3.50	19.20	18.80	-18.60	1.90	-19.00
23	53.50	4.10	-2.20	53.50	4.70	331.70	11.40	-9.90	2.60	-49.00
24	48.30	2.00	-0.80	48.30	2.10	336.80	15.10	-14.60	0.80	-36.00
25	55.50	2.50	-0.80	55.50	2.60	342.40	9.00	-8.10	1.20	-36.00
26	57.30	3.30	-3.90	57.30	5.10	310.50	9.40	-6.50	1.90	-64.00
27	63.80	1.50	1.00	63.80	1.80	33.80	2.20	-0.70	0.30	-20.00
28	63.10	1.10	2.40	63.10	2.70	64.70	1.50	-1.30	0.00	-8.00
29	48.80	-0.30	1.10	48.80	1.10	105.50	14.40	-14.20	-1.20	-19.00
30	54.10	3.50	0.20	54.10	3.50	4.60	10.00	-9.40	2.10	-27.00
31	59.90	0.00	1.10	59.90	1.10	91.70	4.70	-4.20	-0.90	-19.00
32	62.10	1.60	1.00	62.10	1.90	31.50	3.00	-2.20	0.40	-20.00
33	60.00	7.70	-5.60	60.00	9.60	323.60	10.70	-4.10	5.90	-80.00
34	58.40	0.60	1.10	58.40	1.30	61.60	5.90	-5.50	-0.40	-19.00
35	48.50	2.10	0.40	48.50	2.20	12.80	14.70	-14.40	0.90	-26.00
36	53.70	-0.90	2.00	53.70	2.20	114.80	10.00	-9.80	-1.80	-11.00
37	55.40	-0.40	4.60	55.40	4.60	95.70	8.40	-8.20	-1.30	11.00
38	49.20	-1.60	1.90	49.20	2.50	129.10	14.10	-13.80	-2.40	-12.00
39	51.90	1.90	0.30	51.90	1.90	9.10	11.70	-11.40	0.70	-27.00
40	51.60	3.20	0.10	51.60	3.20	2.00	12.10	-11.60	1.80	-28.00
41	59.20	1.30	1.60	59.20	2.10	52.30	5.00	-4.80	0.10	-15.00
42	57.20	3.50	0.70	57.20	3.60	11.70	7.30	-6.60	2.10	-23.00
43	49.70	0.60	2.40	49.70	2.50	75.20	13.40	-13.40	-0.40	-8.00
44	51.20	1.30	1.50	51.20	2.00	48.90	12.10	-12.00	0.10	-16.00

Ek 7 AKÜ-FB2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
44	55.90	1.20	0.90	55.90	1.50	35.80	8.10	-7.80	0.00	-21.00
45	55.20	3.20	0.50	55.20	3.30	9.40	9.00	-8.40	1.80	-25.00
46	55.00	3.50	0.10	55.00	3.50	1.60	9.30	-8.60	2.10	-28.00
47	57.40	1.40	1.60	57.40	2.20	49.00	6.60	-6.40	0.20	-15.00
48	63.20	5.20	0.00	63.20	5.20	359.50	4.90	-1.20	3.60	-29.00
49	60.80	3.90	-0.80	60.80	4.00	347.70	5.60	-3.40	2.50	-36.00
50	55.30	4.40	3.10	55.30	5.40	35.10	8.80	-8.30	2.90	-1.00
51	62.70	-0.40	4.00	62.70	4.00	95.90	2.20	-1.70	-1.30	6.00
52	46.40	-1.50	-0.70	46.40	1.70	205.60	16.90	-16.30	-2.30	-36.00
53	60.50	4.30	0.20	60.50	4.30	3.20	5.40	-3.60	2.80	-27.00
54	54.60	-3.50	3.40	54.60	4.90	135.40	9.90	-8.90	-4.10	0.00
55	67.00	2.30	0.90	67.00	2.50	21.40	3.20	2.10	1.00	-21.00
56	56.30	2.00	2.10	56.30	2.90	46.50	7.50	-7.40	0.80	-10.00
57	61.40	4.90	1.10	61.40	5.00	13.20	4.80	-2.80	3.40	-19.00
58	59.90	3.90	-0.60	59.90	4.00	350.00	6.00	-4.20	2.50	-35.00
59	59.80	3.30	0.50	59.80	3.30	10.00	5.30	-4.30	1.90	-25.00
60	61.90	3.70	-0.10	61.90	3.70	357.10	4.50	-2.40	2.30	-30.00
61	65.60	4.50	-1.40	65.60	4.70	341.90	5.20	0.90	3.00	-42.00
62	60.60	3.00	-0.10	60.60	3.00	357.20	5.00	-3.50	1.70	-30.00
63	58.60	2.90	2.30	58.60	3.70	37.80	5.70	-5.30	1.60	-9.00
64	64.30	4.60	-2.50	64.30	5.20	331.60	6.10	-0.20	3.10	-52.00
65	53.40	1.80	1.70	53.40	2.50	43.30	10.20	-10.00	0.60	-14.00
66	53.60	2.70	1.30	53.60	3.00	25.90	10.10	-9.80	1.40	-18.00
67	56.20	-0.10	3.80	56.20	3.80	92.20	7.60	-7.50	-1.00	4.00
68	49.40	3.00	1.80	49.40	3.50	31.50	13.80	-13.60	1.70	-13.00
69	50.10	1.80	3.30	50.10	3.80	61.30	13.00	-13.00	0.60	0.00
70	56.80	2.70	1.10	56.80	3.00	22.20	7.40	-7.00	1.40	-19.00
71	56.80	0.90	2.70	56.80	2.90	70.80	7.00	-7.00	-0.10	-5.00
72	57.20	1.40	1.70	57.20	2.20	49.80	6.80	-6.60	0.20	-14.00
73	58.80	0.00	2.40	58.80	2.40	90.00	5.30	-5.20	-0.90	-8.00
74	55.90	3.40	-0.60	55.90	3.50	349.40	8.80	-7.80	2.00	-35.00
75	58.50	2.30	1.60	58.50	2.80	35.10	5.80	-5.40	1.00	-15.00
76	53.00	-1.20	3.40	53.00	3.60	109.60	10.60	-10.40	-2.00	0.00
77	48.60	2.60	2.00	48.60	3.30	36.70	14.50	-14.30	1.30	-11.00
78	47.60	0.60	1.00	47.60	1.20	55.70	15.40	-15.20	-0.40	-20.00
79	52.20	2.30	0.90	52.20	2.50	22.30	11.40	-11.10	1.00	-21.00
80	48.80	3.80	-0.40	48.80	3.80	353.60	14.80	-14.20	2.40	-33.00
81	47.30	2.30	3.00	47.30	3.80	51.40	15.60	-15.50	1.00	-2.00
82	48.90	1.90	1.70	48.90	2.50	41.20	14.20	-14.10	0.70	-14.00
83	52.10	1.90	0.20	52.10	1.90	7.90	11.60	-11.20	0.70	-27.00
84	60.10	2.90	-0.50	60.10	2.90	349.60	5.50	-3.90	1.60	-34.00
85	58.80	-0.60	3.80	58.80	3.90	100.00	5.40	-5.20	-1.60	4.00
86	61.20	2.90	1.60	61.20	3.30	28.80	3.70	-3.00	1.60	-15.00
87	69.20	1.40	1.30	69.20	1.90	42.20	4.50	4.10	0.30	-17.00

Ek 7 AKÜ-FB2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
88	59.60	3.30	-1.20	59.60	3.60	339.10	6.40	-4.40	2.00	-41.00
89	46.30	4.20	-1.20	46.30	4.40	342.80	17.10	-16.40	2.80	-41.00
90	68.10	3.90	-0.40	68.10	3.90	353.30	5.30	3.10	2.50	-33.00
91	66.70	4.10	-0.50	66.70	4.20	352.50	4.80	1.90	2.70	-34.00
92	63.20	0.30	1.70	63.20	1.70	78.10	1.90	-1.10	-0.60	-13.00
93	51.00	2.80	3.30	51.00	4.40	49.30	12.20	-12.10	1.60	0.00
94	66.20	3.50	0.20	66.20	3.60	3.20	3.80	1.40	2.20	-27.00
95	45.90	1.80	-1.80	45.90	2.60	313.60	17.40	-16.70	0.60	-46.00
96	53.50	1.40	1.00	53.50	1.70	35.00	10.10	-9.90	0.30	-20.00
97	54.10	2.20	0.00	54.10	2.20	358.40	9.90	-9.30	1.00	-30.00
98	52.90	2.70	1.50	52.90	3.10	28.90	10.60	-10.40	1.40	-16.00
99	57.80	1.90	0.60	57.80	2.00	18.90	6.50	-6.00	0.70	-23.00
100	44.30	2.50	1.60	44.30	3.00	32.30	18.20	-18.10	1.30	-15.00
101	48.10	2.10	0.50	48.10	2.20	15.10	15.00	-14.80	0.90	-24.00
102	49.40	2.30	2.30	49.40	3.30	44.60	13.60	-13.60	1.10	-8.00
103	60.70	5.90	1.60	60.70	6.10	15.20	5.70	-3.40	4.30	-15.00
104	49.70	4.50	-0.40	49.70	4.50	354.80	14.10	-13.30	3.00	-33.00
105	46.70	2.70	3.30	46.70	4.30	49.80	16.10	-16.00	1.50	0.00
106	60.20	1.20	3.40	60.20	3.60	69.20	3.90	-3.90	0.10	1.00
107	43.70	-0.70	-0.70	43.70	0.90	224.70	19.10	-18.70	-1.60	-36.00
108	49.20	3.70	1.40	49.20	3.90	21.10	14.00	-13.70	2.30	-16.00
109	55.20	3.40	1.70	55.20	3.80	26.60	8.70	-8.40	2.00	-14.00
110	52.10	2.80	2.30	52.10	3.60	40.20	11.30	-11.20	1.50	-8.00
111	47.70	3.00	1.60	47.70	3.40	28.40	15.30	-15.10	1.70	-15.00
112	37.80	1.80	5.50	37.80	5.80	71.90	24.10	-24.00	0.60	20.00
113	54.80	2.90	2.80	54.80	4.00	44.10	8.90	-8.80	1.60	-4.00
114	55.20	-0.80	1.00	55.20	1.30	128.70	8.80	-8.40	-1.70	-20.00
115	60.80	3.40	-0.50	60.80	3.50	351.50	5.20	-3.30	2.10	-34.00
116	61.90	3.30	0.10	61.90	3.30	2.50	4.20	-2.40	1.90	-28.00
117	64.40	1.30	-0.80	64.40	1.60	327.10	3.70	-0.10	0.20	-37.00
118	59.40	2.10	1.80	59.40	2.80	40.80	4.80	-4.60	0.90	-13.00
119	59.50	-3.70	2.20	59.50	4.30	149.50	6.30	-4.50	-4.30	-9.00
120	57.90	4.40	0.80	57.90	4.50	10.40	7.00	-5.90	2.90	-22.00
121	63.40	3.00	2.00	63.40	3.60	33.30	2.30	-1.00	1.70	-11.00
122	57.80	-0.80	5.70	57.80	5.80	98.60	6.60	-6.00	-1.70	22.00
123	59.20	2.40	2.50	59.20	3.50	45.40	5.00	-4.70	1.20	-7.00
124	59.10	0.40	4.00	59.10	4.00	83.40	5.00	-4.90	-0.50	6.00
125	68.20	-1.50	3.90	68.20	4.20	110.80	4.10	3.30	-2.30	6.00
126	59.90	1.10	1.90	59.90	2.20	59.70	4.30	-4.10	0.00	-12.00
127	58.50	2.80	1.20	58.50	3.10	24.10	5.90	-5.40	1.50	-18.00
128	64.10	2.80	2.20	64.10	3.60	37.70	1.90	-0.30	1.50	-9.00
129	70.30	3.30	1.20	70.30	3.50	19.70	5.80	5.10	2.00	-18.00
130	52.90	1.40	4.20	52.90	4.40	71.20	10.40	-10.40	0.20	8.00
131	54.30	4.10	-0.10	54.30	4.10	357.70	10.00	-9.20	2.70	-31.00
132	50.10	1.90	1.30	50.10	2.40	35.30	13.10	-13.00	0.70	-17.00
133	41.80	-0.80	0.50	41.80	0.90	147.30	20.60	-20.40	-1.70	-25.00
134	50.20	-1.40	5.10	50.20	5.30	106.10	13.20	-12.90	-2.30	16.00

Ek 7 AKÜ-FB2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
135	50.60	3.00	-1.50	50.60	3.40	332.10	13.40	-12.50	1.70	-44.00
136	51.00	4.70	-1.10	51.00	4.80	345.80	13.20	-12.10	3.20	-40.00
137	49.10	-1.50	2.70	49.10	3.10	119.60	14.10	-13.90	-2.30	-5.00
138	54.40	7.30	-3.10	54.40	7.90	336.80	12.10	-9.10	5.60	-57.00
139	53.30	1.80	2.30	53.30	3.00	51.40	10.10	-10.10	0.70	-8.00
140	50.90	1.90	1.10	50.90	2.30	31.20	12.40	-12.30	0.70	-18.00
141	56.30	2.20	-1.00	56.30	2.40	335.40	8.40	-7.40	1.00	-38.00
142	59.80	3.20	0.10	59.80	3.20	1.70	5.50	-4.30	1.90	-28.00
143	60.50	2.50	0.70	60.50	2.60	15.30	4.40	-3.60	1.30	-23.00
144	59.50	3.00	0.50	59.50	3.10	10.90	5.40	-4.50	1.70	-24.00
145	55.60	2.60	0.20	55.60	2.60	6.00	8.50	-8.00	1.40	-27.00
146	51.90	2.50	2.90	51.90	3.90	49.40	11.40	-11.30	1.20	-2.00
147	63.30	1.20	3.30	63.30	3.60	69.30	1.10	-1.10	0.10	0.00
148	71.50	2.20	1.30	71.50	2.50	31.10	6.50	6.20	1.00	-17.00
149	61.60	2.20	2.20	61.60	3.20	44.80	2.90	-2.60	1.00	-9.00
150	56.43	2.23	1.04	56.43	3.37	122.41	8.61	-7.29	1.00	-19.87

Ek 8 AKÜ-FC1 reçetesi renk ölçüm verileri.

CIE L* a* b* Test

	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
Test Örnek	58.50	2.20	1.00	58.50	2.50	25.60	0.00	0.00	0.00	0.00
1	66.60	2.50	1.00	66.60	2.80	22.50	7.20	7.20	0.20	0.00
2	60.80	0.00	4.80	60.80	4.80	90.60	4.40	2.00	-2.10	33.00
3	55.60	1.20	3.80	55.60	4.00	71.50	3.70	-2.60	-0.90	24.00
4	57.50	3.70	1.70	57.50	4.10	25.40	1.70	-0.90	1.20	6.00
5	52.30	5.30	-1.20	52.30	5.40	347.10	6.60	-5.60	2.70	-20.00
6	56.60	2.90	-0.30	56.60	2.90	352.40	2.20	-1.70	0.50	-13.00
7	62.30	1.00	4.10	62.30	4.20	75.90	4.40	3.30	-1.10	27.00
8	56.10	1.10	2.50	56.10	2.70	64.80	2.70	-2.10	-0.90	12.00
9	59.90	2.50	0.30	59.90	2.50	8.00	1.30	1.20	0.20	-6.00
10	57.00	-0.70	5.60	57.00	5.60	97.40	5.00	-1.30	-2.70	40.00
11	66.40	3.80	2.30	66.40	4.40	31.20	7.20	7.00	1.30	10.00
12	57.40	2.60	-0.60	57.40	2.60	346.80	1.80	-1.00	0.20	-15.00
13	61.00	5.00	-0.10	61.00	5.00	358.50	3.40	2.20	2.40	-11.00
14	62.90	1.10	2.00	62.90	2.30	61.60	4.10	3.90	-1.00	8.00
15	60.50	1.70	2.90	60.50	3.40	58.80	2.40	1.70	-0.40	16.00
16	52.40	4.20	-2.10	52.40	4.70	333.60	6.40	-5.50	1.70	-28.00
17	56.10	3.60	-1.10	56.10	3.80	342.80	3.20	-2.20	1.20	-20.00
18	65.80	1.40	1.30	65.80	2.00	43.40	6.50	6.40	-0.70	2.00
19	61.00	1.60	1.30	61.00	2.00	38.40	2.20	2.10	-0.50	1.00
20	60.60	0.90	2.60	60.60	2.80	69.60	2.60	1.80	-1.10	14.00
21	69.00	6.30	-2.60	69.00	6.90	337.80	10.60	9.40	3.60	-33.00
22	64.30	3.60	3.20	64.30	4.90	41.80	5.70	5.20	1.20	19.00
23	63.40	4.30	-3.70	63.40	5.70	318.80	6.40	4.40	1.80	-43.00
24	57.80	2.50	1.30	57.80	2.90	27.90	0.70	-0.60	0.20	2.00
25	78.60	2.10	1.90	78.60	2.80	41.80	18.00	18.00	-0.10	7.00
26	64.30	4.40	-0.40	64.30	4.40	354.00	5.70	5.20	1.90	-14.00
27	65.80	3.40	1.00	65.80	3.60	17.50	6.60	6.50	1.00	0.00
28	63.90	2.60	2.10	63.90	3.40	39.90	4.90	4.80	0.20	9.00
29	61.10	1.90	1.80	61.10	2.60	43.30	2.40	2.20	-0.20	6.00
30	54.80	0.40	-0.60	54.80	0.80	300.60	4.10	-3.40	-1.60	-16.00
31	74.80	1.30	0.60	74.80	1.50	26.00	14.60	14.60	-0.70	-3.00
32	68.50	2.70	-2.00	68.50	3.40	323.60	9.30	8.90	0.40	-28.00
33	65.70	3.60	-1.30	65.70	3.80	339.80	6.90	6.40	1.20	-21.00
34	54.90	2.40	1.50	54.90	2.90	31.40	3.20	-3.20	0.10	3.00
35	71.90	2.30	-1.20	71.90	2.60	332.30	12.10	11.90	0.00	-20.00
36	55.20	2.70	3.80	55.20	4.60	54.30	3.80	-2.90	0.40	24.00
37	62.30	2.10	0.60	62.30	2.20	17.10	3.30	3.30	-0.10	-3.00
38	62.70	0.70	3.90	62.70	3.90	78.40	4.70	3.70	-1.30	25.00
39	64.10	0.70	2.00	64.10	2.10	70.50	5.30	5.00	-1.40	8.00
40	54.30	2.10	1.50	54.30	2.60	36.00	3.70	-3.70	-0.10	4.00
41	54.30	5.80	2.00	54.30	6.20	19.50	5.00	-3.80	3.20	8.00
42	62.30	2.60	1.20	62.30	2.90	25.30	3.30	3.30	0.30	1.00
43	43.70	-0.80	-2.20	43.70	2.40	248.60	13.90	-13.30	-2.80	-30.00
44	59.00	3.50	-0.10	59.00	3.50	357.20	1.60	0.30	1.00	-11.00
45	49.90	-0.10	-1.70	49.90	1.70	264.90	8.40	-7.80	-2.10	-25.00
46	56.00	2.00	-0.50	56.00	2.00	345.70	2.70	-2.30	-0.20	-14.00
47	44.20	3.00	-4.90	44.20	5.80	301.60	14.00	-12.80	0.60	-54.00
48	63.00	-1.90	7.80	63.00	8.00	103.90	8.20	4.00	-3.80	60.00

Ek 8 AKÜ-FC1 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test

	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
49	55.20	-0.90	3.30	55.20	3.40	105.30	4.60	-3.00	-2.80	20.00
50	60.40	3.60	1.00	60.40	3.70	15.90	2.00	1.60	1.20	0.00
51	54.60	0.90	1.70	54.60	2.00	60.70	3.70	-3.50	-1.10	5.00
52	68.30	0.50	0.90	68.30	1.00	60.30	8.90	8.70	-1.50	-1.00
53	50.80	2.50	0.10	50.80	2.50	2.30	7.00	-6.90	0.20	-8.00
54	52.20	0.70	1.70	52.20	1.90	65.90	5.90	-5.70	-1.30	6.00
55	54.60	0.90	1.70	54.60	2.00	60.70	3.70	-3.50	-1.10	5.00
56	61.40	1.60	3.10	61.40	3.50	62.70	3.10	2.50	-0.60	18.00
57	61.00	2.70	-0.20	61.00	2.70	353.70	2.50	2.20	0.40	-12.00
58	62.40	1.50	1.80	62.40	2.40	50.40	3.50	3.40	-0.60	6.00
59	64.90	3.10	2.00	64.90	3.70	33.60	5.80	5.70	0.70	8.00
60	56.10	1.40	2.00	56.10	2.40	55.10	2.40	-2.20	-0.70	8.00
61	59.60	4.40	-0.90	59.60	4.50	347.40	2.80	0.90	1.90	-18.00
62	56.10	3.70	0.00	56.10	3.70	359.50	2.80	-2.20	1.30	-10.00
63	62.20	4.00	-0.10	62.20	4.00	357.40	3.80	3.20	1.50	-11.00
64	62.50	3.30	0.40	62.50	3.30	8.20	3.70	3.50	0.90	-5.00
65	58.00	1.60	2.60	58.00	3.00	58.40	1.50	-0.40	-0.60	13.00
66	47.70	0.20	-2.50	47.70	2.50	276.40	10.40	-9.70	-1.70	-32.00
67	65.30	-1.20	6.50	65.30	6.60	100.70	8.40	6.10	-3.10	48.00
68	56.80	2.50	1.60	56.80	3.00	32.00	1.60	-1.50	0.20	4.00
69	45.50	4.70	-0.30	45.50	4.70	356.20	11.90	-11.70	2.20	-12.00
70	64.80	3.70	-0.30	64.80	3.70	355.20	5.90	5.60	1.30	-12.00
71	61.30	0.60	0.90	61.30	1.10	57.40	2.80	2.40	-1.50	-1.00
72	63.90	0.80	3.00	63.90	3.10	75.10	5.20	4.70	-1.30	17.00
73	66.20	2.60	2.00	66.20	3.30	37.10	6.90	6.90	0.30	8.00
74	59.50	4.40	-1.40	59.50	4.60	341.50	3.10	0.80	1.90	-23.00
75	66.10	2.60	0.00	66.10	2.60	359.50	6.80	6.70	0.30	-10.00
76	66.40	1.70	1.70	66.40	2.40	44.50	7.00	7.00	-0.40	5.00
77	65.40	3.40	1.10	65.40	3.60	18.90	6.20	6.10	1.00	0.00
78	63.70	-2.40	4.50	63.70	5.10	118.30	7.00	4.60	-4.20	30.00
79	71.10	2.80	0.10	71.10	2.80	3.00	11.30	11.20	0.50	-8.00
80	78.00	1.20	2.10	78.00	2.40	59.20	17.60	17.50	-0.90	9.00
81	59.30	3.00	0.10	59.30	3.00	2.40	1.20	0.60	0.60	-8.00
82	65.60	2.10	1.60	65.60	2.70	36.90	6.30	6.30	-0.10	4.00
83	66.10	3.40	0.50	66.10	3.40	9.70	6.90	6.80	1.00	-4.00
84	54.70	-2.80	6.60	54.70	7.20	113.00	7.60	-3.40	-4.60	49.00
85	64.60	-0.30	2.40	64.60	2.50	98.10	6.10	5.40	-2.30	12.00
86	73.10	5.00	0.60	73.10	5.10	7.80	13.30	13.00	2.40	-3.00
87	70.10	3.80	0.60	70.10	3.90	9.50	10.40	10.30	1.40	-4.00
88	67.40	5.60	-2.20	67.40	6.10	338.70	9.00	7.90	3.00	-29.00
89	61.90	3.40	-0.70	61.90	3.50	348.00	3.60	3.00	1.00	-16.00
90	57.30	0.80	4.20	57.30	4.30	78.20	3.20	-1.00	-1.20	28.00
91	57.90	5.30	-0.90	57.90	5.40	349.50	3.30	-0.50	2.70	-18.00
92	62.00	0.90	0.80	62.00	1.20	42.90	3.30	3.10	-1.20	-2.00
93	74.00	2.90	-1.40	74.00	3.20	334.10	14.10	13.90	0.60	-22.00
94	63.50	1.90	0.70	63.50	2.10	21.30	4.50	4.50	-0.20	-2.00
95	62.80	2.70	-0.10	62.80	2.80	356.30	4.00	3.80	0.40	-11.00
96	55.90	4.50	-0.80	55.90	4.60	349.40	3.60	-2.40	2.00	-17.00

Ek 8 AKÜ-FC1 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

<u>CIE L* a* b* Test</u>										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
97	66.80	4.10	-0.50	66.80	4.20	352.20	7.70	7.40	1.60	-15.00
98	63.10	2.20	-0.80	63.10	2.30	339.80	4.40	4.00	0.00	-17.00
99	54.70	-1.10	-1.10	54.70	1.60	223.40	5.00	-3.40	-3.10	-19.00
100	65.20	2.60	0.10	65.20	2.60	3.50	6.00	5.90	0.30	-8.00
101	57.10	5.20	-1.80	57.10	5.50	340.10	3.90	-1.20	2.60	-26.00
102	63.40	3.60	-0.90	63.40	3.70	345.90	4.80	4.30	1.20	-18.00
103	65.90	2.50	1.20	65.90	2.80	25.90	6.50	6.50	0.20	1.00
104	51.60	0.80	0.00	51.60	0.80	6.30	6.40	-6.20	-1.20	-9.00
105	67.20	0.00	1.80	67.20	1.80	87.30	8.10	7.80	-1.90	6.00
106	57.90	4.90	0.40	57.90	4.90	5.10	2.50	-0.50	2.30	-5.00
107	64.70	3.20	3.40	64.70	4.70	47.10	6.00	5.50	0.80	21.00
108	59.80	4.20	-0.60	59.80	4.20	351.90	2.50	1.10	1.70	-15.00
109	65.00	1.20	1.90	65.00	2.30	57.40	5.90	5.80	-0.90	7.00
110	61.70	3.50	-2.40	61.70	4.20	324.60	4.40	2.80	1.00	-32.00
111	53.70	1.70	1.00	53.70	2.00	30.60	4.30	-4.30	-0.40	0.00
112	46.90	0.30	-1.70	46.90	1.70	280.30	10.80	-10.40	-1.70	-25.00
113	56.40	4.00	0.00	56.40	4.00	359.60	2.60	-1.80	1.60	-10.00
114	45.70	1.60	0.20	45.70	1.60	8.80	11.50	-11.50	-0.50	-7.00
115	58.00	2.20	0.60	58.00	2.30	17.40	0.60	-0.40	0.00	-3.00
116	60.69	2.29	0.86	60.69	3.40	149.66	5.62	1.92	0.04	-1.97

Ek 9 AKÜ-FC2 reçetesi renk ölçüm verileri.

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
Test Örnek	79.60	4.50	6.80	79.60	8.10	56.50	0.00	0.00	0.00	0.00
1	79.60	4.30	6.70	79.60	8.00	57.40	0.10	0.00	-0.10	0.00
2	74.80	2.30	4.80	74.80	5.30	63.50	5.00	-4.30	-1.80	-18.00
3	72.60	2.80	6.40	72.60	7.00	66.40	6.40	-6.30	-1.50	-3.00
4	67.80	2.40	3.20	67.80	4.00	52.60	11.20	-10.60	-1.80	-32.00
5	67.60	5.20	3.60	67.60	6.40	34.70	11.10	-10.70	0.60	-28.00
6	74.80	3.60	6.20	74.80	7.20	59.80	4.40	-4.30	-0.70	-4.00
7	62.00	1.10	2.70	62.00	3.00	68.20	16.50	-15.80	-3.00	-36.00
8	67.50	2.40	4.90	67.50	5.50	64.20	11.10	-10.80	-1.80	-16.00
9	73.10	1.90	7.10	73.10	7.40	74.60	6.20	-5.70	-2.20	2.00
10	74.30	1.50	8.00	74.30	8.20	78.80	5.50	-4.70	-2.60	11.00
11	52.20	1.50	0.10	52.20	1.60	5.30	25.40	-24.50	-2.60	-60.00
12	57.40	2.80	1.50	57.40	3.20	28.50	20.60	-19.90	-1.40	-47.00
13	37.80	7.90	5.30	37.80	9.50	33.80	37.70	-37.60	3.00	-13.00
14	63.60	5.10	-0.10	63.60	5.10	358.60	15.60	-14.30	0.60	-62.00
15	60.90	3.10	0.70	60.90	3.20	13.90	17.70	-16.80	-1.20	-54.00
16	69.20	3.80	10.30	69.20	11.00	69.60	9.80	-9.30	-0.50	31.00
17	60.40	1.20	2.80	60.40	3.00	66.10	17.80	-17.20	-2.90	-35.00
18	63.40	4.20	4.60	63.40	6.30	47.50	14.60	-14.50	-0.10	-19.00
19	68.10	2.00	5.00	68.10	5.40	68.30	10.60	-10.30	-2.20	-15.00
20	57.10	-0.10	5.70	57.10	5.70	91.20	20.60	-20.20	-4.10	-9.00
21	69.90	2.60	4.60	69.90	5.30	59.90	9.10	-8.70	-1.60	-19.00
22	74.30	3.10	4.80	74.30	5.70	57.10	5.20	-4.70	-1.20	-18.00
23	59.20	4.30	0.50	59.20	4.40	6.90	19.20	-18.30	-0.10	-56.00
24	65.50	3.80	3.00	65.50	4.90	37.60	13.00	-12.60	-0.50	-34.00
25	63.50	4.60	3.30	63.50	5.70	36.00	14.80	-14.50	0.10	-31.00
26	64.20	1.90	2.30	64.20	3.00	50.80	14.60	-13.80	-2.30	-39.00
27	67.20	0.20	9.70	67.20	9.70	88.50	12.00	-11.10	-3.80	26.00
28	68.70	4.30	4.70	68.70	6.30	47.50	9.90	-9.80	-0.10	-18.00
29	64.40	2.50	6.10	64.40	6.60	67.20	13.70	-13.60	-1.70	-5.00
30	63.30	4.30	1.00	63.30	4.50	13.60	15.50	-14.60	-0.10	-51.00
31	60.60	2.50	3.10	60.60	4.00	50.60	17.50	-17.10	-1.70	-32.00
32	74.30	3.00	9.60	74.30	10.10	72.50	5.50	-4.70	-1.30	25.00
33	65.80	0.20	4.90	65.80	4.90	86.80	13.00	-12.30	-3.80	-16.00
34	66.70	3.30	4.20	66.70	5.40	51.40	11.80	-11.50	-1.00	-23.00
35	67.40	5.00	1.10	67.40	5.10	13.00	12.00	-10.90	0.40	-50.00
36	71.60	4.60	3.50	71.60	5.70	37.20	7.70	-7.20	0.00	-29.00
37	67.30	-0.10	10.00	67.30	10.00	90.80	12.10	-11.00	-4.10	29.00
38	52.20	5.10	0.00	52.20	5.10	359.20	25.40	-24.60	0.50	-62.00
39	69.50	0.80	5.00	69.50	5.10	80.30	9.70	-9.00	-3.20	-15.00
40	70.40	3.60	3.50	70.40	5.00	44.50	8.70	-8.20	-0.80	-29.00
41	67.50	4.60	5.60	67.50	7.20	50.50	10.80	-10.80	0.10	-10.00
42	58.80	4.90	1.20	58.80	5.10	14.40	19.30	-18.60	0.40	-49.00
43	50.30	1.30	-0.70	50.30	1.50	331.70	27.30	-26.30	-2.70	-68.00
44	62.50	3.50	4.70	62.50	5.90	53.20	15.40	-15.30	-0.80	-18.00
45	66.40	0.60	5.70	66.40	5.70	83.70	12.40	-11.80	-3.40	-9.00
46	58.80	4.20	1.50	58.80	4.50	20.50	19.20	-18.60	-0.20	-47.00
47	53.60	1.50	4.60	53.60	4.80	71.80	23.60	-23.40	-2.60	-19.00

Ek 9 AKÜ-FC2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

<u>CIE L* a* b* Test</u>										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
48	64.00	3.00	4.10	64.00	5.10	53.50	14.30	-14.00	-1.20	-24.00
49	59.50	6.50	1.50	59.50	6.70	13.50	18.70	-18.00	1.80	-47.00
50	66.30	2.10	5.80	66.30	6.20	69.20	12.10	-11.90	-2.00	-9.00
51	64.10	1.90	4.70	64.10	5.10	67.50	14.20	-13.90	-2.20	-18.00
52	68.40	5.60	3.50	68.40	6.60	32.00	10.50	-10.00	1.00	-29.00
53	68.70	2.90	3.40	68.70	4.50	49.70	10.30	-9.70	-1.40	-30.00
54	71.10	3.90	6.60	71.10	7.60	59.10	7.60	-7.60	-0.50	-1.00
55	66.80	3.00	2.80	66.80	4.10	43.20	12.10	-11.50	-1.30	-35.00
56	66.40	4.40	2.00	66.40	4.90	24.80	12.50	-11.80	0.00	-42.00
57	73.70	4.50	4.70	73.70	6.50	46.00	5.60	-5.30	0.00	-18.00
58	58.60	2.00	4.10	58.60	4.60	63.50	19.10	-18.80	-2.10	-23.00
59	76.90	2.90	4.20	76.90	5.20	55.20	3.60	-2.40	-1.30	-22.00
60	63.80	3.30	7.10	63.80	7.80	64.80	14.20	-14.10	-1.00	2.00
61	72.90	2.10	5.70	72.90	6.10	69.20	6.40	-6.00	-2.00	-9.00
62	71.80	3.90	1.00	71.80	4.00	14.60	8.70	-7.00	-0.40	-52.00
63	70.50	2.20	4.30	70.50	4.80	62.10	8.70	-8.10	-1.90	-22.00
64	72.10	4.20	4.00	72.10	5.80	43.20	7.20	-6.70	-0.20	-25.00
65	73.90	3.40	5.00	73.90	6.10	55.40	5.40	-5.00	-0.90	-15.00
66	70.90	3.60	3.40	70.90	4.90	43.40	8.40	-7.80	-0.80	-30.00
67	58.00	7.70	-3.20	58.00	8.40	336.90	21.60	-19.30	2.90	-90.00
68	65.20	1.90	4.30	65.20	4.70	65.30	13.20	-12.80	-2.20	-22.00
69	70.30	2.70	6.50	70.30	7.00	67.40	8.40	-8.30	-1.60	-2.00
70	73.60	2.70	3.40	73.60	4.40	51.60	6.30	-5.30	-1.50	-30.00
71	60.00	3.40	4.00	60.00	5.30	49.90	17.80	-17.60	-0.90	-24.00
72	56.70	2.00	4.80	56.70	5.20	67.10	20.80	-20.60	-2.20	-17.00
73	55.60	1.40	5.00	55.60	5.20	74.40	21.80	-21.50	-2.70	-15.00
74	61.60	2.90	3.90	61.60	4.90	53.00	16.40	-16.10	-1.30	-26.00
75	57.60	2.60	7.50	57.60	7.90	70.70	19.80	-19.70	-1.60	6.00
76	55.10	2.20	4.80	55.10	5.30	65.20	22.10	-21.90	-2.00	-17.00
77	64.30	0.50	7.00	64.30	7.00	85.40	14.10	-13.70	-3.50	1.00
78	62.70	4.20	4.40	62.70	6.10	46.20	15.30	-15.10	-0.20	-21.00
79	58.70	-0.50	4.90	58.70	4.90	96.50	19.30	-18.70	-4.50	-16.00
80	62.40	3.90	3.40	62.40	5.20	41.60	15.70	-15.40	-0.50	-30.00
81	69.60	5.20	2.30	69.60	5.70	23.60	9.80	-8.90	0.70	-40.00
82	68.20	0.10	7.40	68.20	7.40	89.00	10.90	-10.20	-3.90	5.00
83	66.40	3.10	6.00	66.40	6.70	62.60	11.90	-11.80	-1.20	-7.00
84	68.00	4.20	5.70	68.00	7.10	53.80	10.40	-10.30	-0.20	-9.00
85	61.60	3.60	3.10	61.60	4.80	41.00	16.50	-16.20	-0.70	-32.00
86	72.80	3.20	4.50	72.80	5.60	55.00	6.50	-6.00	-1.10	-20.00
87	72.30	5.60	1.00	72.30	5.70	10.30	8.40	-6.50	1.00	-52.00
88	65.80	4.20	4.30	65.80	6.00	45.60	12.60	-12.40	-0.20	-22.00
89	68.40	2.90	7.80	68.40	8.30	69.30	10.10	-10.00	-1.30	8.00
90	71.90	4.70	3.00	71.90	5.60	32.90	7.70	-6.90	0.20	-33.00
91	71.20	0.40	5.10	71.20	5.10	85.20	8.50	-7.50	-3.60	-15.00
92	66.40	4.10	5.00	66.40	6.40	50.60	12.00	-11.80	-0.30	-16.00
93	68.60	3.60	4.50	68.60	5.80	51.10	10.10	-9.80	-0.70	-20.00
94	64.00	4.00	4.80	64.00	6.30	50.20	14.10	-14.00	-0.30	-17.00
95	63.60	5.10	2.10	63.60	5.50	22.10	14.90	-14.30	0.60	-42.00
96	75.50	4.80	8.80	75.50	10.10	61.60	4.10	-3.60	0.20	18.00

Ek 9 AKÜ-FC2 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

<u>CIE L* a* b* Test</u>										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
97	66.90	3.10	6.20	66.90	7.00	63.20	11.40	-11.30	-1.20	-4.00
98	64.50	2.50	3.30	64.50	4.20	53.00	14.00	-13.50	-1.70	-31.00
99	69.80	3.20	5.60	69.80	6.40	60.40	8.90	-8.80	-1.10	-10.00
100	67.60	2.40	4.90	67.60	5.40	64.00	11.00	-10.70	-1.80	-17.00
101	68.80	1.80	5.10	68.80	5.50	70.10	10.00	-9.60	-2.30	-14.00
102	66.90	3.10	4.00	66.90	5.10	52.40	11.70	-11.30	-1.20	-24.00
103	71.30	2.70	4.50	71.30	5.30	59.00	7.80	-7.40	-1.50	-20.00
104	57.20	2.90	2.70	57.20	4.00	42.30	20.50	-20.10	-1.30	-37.00
105	66.30	4.20	4.60	66.30	6.30	47.10	12.00	-11.90	-0.10	-19.00
106	50.60	4.20	-5.40	50.60	6.80	308.10	28.30	-26.00	-0.20	-110.00
107	66.00	5.80	3.00	66.00	6.60	27.10	12.70	-12.10	1.20	-34.00
108	57.30	2.50	4.10	57.30	4.90	58.50	20.20	-20.00	-1.70	-23.00
109	43.60	6.70	-1.70	43.60	7.00	345.60	33.30	-32.30	2.00	-77.00
110	54.00	0.00	4.60	54.00	4.60	90.00	23.40	-23.00	-4.00	-19.00
111	66.70	3.50	3.80	66.70	5.20	47.30	11.90	-11.60	-0.80	-26.00
112	71.10	4.10	0.80	71.10	4.20	11.90	9.30	-7.60	-0.30	-53.00
113	46.10	4.00	4.60	46.10	6.20	48.90	30.10	-30.10	-0.30	-19.00
114	68.50	0.60	5.70	68.50	5.70	83.70	10.50	-9.90	-3.40	-9.00
115	67.60	3.50	3.10	67.60	4.70	41.80	11.20	-10.70	-0.80	-33.00
116	67.60	3.40	6.90	67.60	7.80	63.60	10.80	-10.70	-0.90	1.00
117	59.80	7.10	-0.20	59.80	7.10	357.60	19.00	-17.70	2.30	-64.00
118	58.20	2.70	0.80	58.20	2.90	16.00	20.00	-19.20	-1.50	-54.00
119	69.70	4.20	3.90	69.70	5.80	43.00	9.20	-8.90	-0.20	-25.00
120	56.90	6.20	-0.50	56.90	6.20	354.80	21.40	-20.30	1.50	-66.00

Ek 10 AKÜ-FD1 reçetesi renk ölçüm verileri.

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
Test Örneği	66.10	5.30	8.20	66.10	9.70	57.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	66.10	5.50	8.20	66.10	9.90	56.10	0.20	0.00	0.20	0.00
2	71.50	3.10	10.20	71.50	10.70	72.90	5.50	4.90	-1.90	18.00
3	74.60	2.50	5.90	74.60	6.40	67.20	8.30	7.60	-2.50	-19.00
4	77.30	4.30	8.70	77.30	9.70	63.70	10.10	10.00	-0.90	4.00
5	80.70	4.90	8.10	80.70	9.50	58.60	13.10	13.10	-0.20	0.00
6	66.70	1.00	9.30	66.70	9.40	83.70	4.00	0.50	-3.80	10.00
7	67.90	6.50	6.00	67.90	8.90	42.70	2.70	1.60	1.10	-19.00
8	67.60	5.70	8.10	67.60	9.90	54.90	1.30	1.30	0.30	0.00
9	67.20	3.90	10.00	67.20	10.70	68.40	2.20	1.00	-1.20	16.00
10	65.20	4.60	6.00	65.20	7.60	52.30	2.10	-0.70	-0.50	-19.00
11	65.80	3.70	3.70	65.80	5.30	45.10	4.20	-0.20	-1.40	-39.00
12	72.00	3.80	5.80	72.00	7.00	56.30	5.80	5.30	-1.20	-21.00
13	66.60	4.70	7.30	66.60	8.70	56.90	1.00	0.40	-0.40	-7.00
14	55.60	3.40	5.00	55.60	6.10	55.60	9.90	-9.30	-1.60	-28.00
15	67.30	2.80	5.10	67.30	5.90	61.20	3.60	1.00	-2.20	-27.00
16	61.10	5.00	7.80	61.10	9.30	56.90	4.40	-4.40	-0.10	-3.00
17	66.20	4.30	3.30	66.20	5.50	37.70	4.40	0.00	-0.80	-43.00
18	70.70	2.50	4.30	70.70	4.90	59.80	6.00	4.10	-2.50	-35.00
19	69.70	3.10	7.30	69.70	7.90	66.50	3.90	3.20	-1.90	-8.00
20	66.90	4.30	7.00	66.90	8.30	58.60	1.50	0.70	-0.80	-10.00
21	68.70	6.10	10.80	68.70	12.50	60.50	3.40	2.30	0.70	24.00
22	65.80	5.20	7.30	65.80	9.00	54.50	0.70	-0.20	0.00	-7.00
23	74.30	5.00	7.90	74.30	9.40	57.50	7.40	7.40	-0.20	-2.00
24	70.60	5.90	8.60	70.60	10.40	55.60	4.00	4.00	0.50	3.00
25	61.50	4.50	6.90	61.50	8.20	56.90	4.30	-4.00	-0.70	-11.00
26	62.10	6.50	8.30	62.10	10.60	51.80	3.70	-3.50	1.10	1.00
27	63.80	-1.10	7.70	63.80	7.80	98.10	6.10	-2.00	-5.70	-4.00
28	72.20	6.80	11.10	72.20	13.00	58.20	6.20	5.40	1.40	26.00
29	69.80	4.80	12.10	69.80	13.10	68.20	4.80	3.30	-0.40	35.00
30	68.10	5.20	9.90	68.10	11.20	62.20	2.40	1.80	0.00	16.00
31	70.90	4.70	8.50	70.90	9.70	61.00	4.30	4.30	-0.50	3.00
32	66.30	4.80	6.10	66.30	7.80	51.50	1.90	0.20	-0.30	-18.00
33	76.00	5.00	9.80	76.00	11.10	62.70	9.00	8.90	-0.10	15.00
34	76.70	2.90	6.00	76.70	6.70	63.80	9.90	9.50	-2.00	-19.00
35	73.70	2.60	7.40	73.70	7.90	70.80	7.20	6.80	-2.40	-6.00
36	74.80	2.40	6.90	74.80	7.30	70.70	8.30	7.80	-2.50	-10.00
37	75.50	5.90	8.10	75.50	10.10	53.80	8.40	8.40	0.60	0.00
38	70.00	4.50	11.40	70.00	12.30	68.20	4.60	3.50	-0.60	29.00
39	75.70	4.00	7.80	75.70	8.70	62.90	8.70	8.60	-1.10	-3.00
40	69.30	8.20	5.20	69.30	9.70	32.60	4.70	2.80	2.60	-26.00
41	72.50	5.20	6.40	72.50	8.30	50.70	5.90	5.70	0.00	-15.00
42	68.70	4.40	9.90	68.70	10.80	65.90	2.90	2.30	-0.80	15.00
43	75.00	4.90	6.50	75.00	8.20	53.00	8.20	8.00	-0.30	-14.00
44	69.90	5.40	7.50	69.90	9.20	54.20	3.40	3.40	0.00	-6.00
45	73.70	5.30	6.80	73.70	8.60	52.00	6.90	6.80	0.00	-12.00
46	69.50	3.20	6.10	69.50	6.90	62.20	4.00	3.00	-1.80	-18.00

Ek 10 AKÜ-FD1 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
47	63.20	3.50	6.90	63.20	7.80	62.90	3.20	-2.50	-1.50	-11.00
48	71.40	4.50	1.20	71.40	4.70	15.70	7.80	4.70	-0.60	-62.00
49	73.50	3.90	2.70	73.50	4.80	35.00	8.30	6.60	-1.10	-48.00
50	69.30	2.80	2.40	69.30	3.70	40.80	6.30	2.90	-2.20	-51.00
51	76.10	2.40	2.60	76.10	3.50	47.70	10.60	9.00	-2.60	-49.00
52	73.00	3.90	3.90	73.00	5.50	45.50	7.40	6.20	-1.20	-37.00
53	63.70	5.60	4.50	63.70	7.20	38.60	3.90	-2.10	0.30	-33.00
54	72.30	3.60	3.70	72.30	5.20	45.60	7.00	5.60	-1.40	-39.00
55	71.80	3.50	4.60	71.80	5.80	52.40	6.20	5.10	-1.50	-32.00
56	71.10	4.30	6.70	71.10	7.90	57.00	4.80	4.50	-0.80	-13.00
57	69.40	5.40	7.70	69.40	9.40	54.80	3.00	3.00	0.10	-4.00
58	76.10	4.20	5.20	76.10	6.70	50.90	9.40	9.00	-0.90	-26.00
59	76.90	3.80	4.20	76.90	5.60	47.60	10.40	9.60	-1.30	-35.00
60	76.00	3.80	3.10	76.00	4.90	38.70	10.10	8.90	-1.20	-45.00
61	68.00	4.50	5.00	68.00	6.70	47.70	3.40	1.70	-0.60	-28.00
62	68.40	5.50	6.80	68.40	8.80	50.90	2.40	2.10	0.20	-12.00
63	64.30	6.90	5.60	64.30	8.90	39.30	3.10	-1.60	1.40	-22.00
64	67.80	4.10	5.30	67.80	6.70	52.20	3.10	1.50	-1.00	-25.00
65	65.90	2.50	5.10	65.90	5.70	63.50	3.70	-0.10	-2.40	-27.00
66	70.20	0.10	4.90	70.20	4.90	88.80	6.60	3.70	-4.60	-29.00
67	70.30	1.00	6.00	70.30	6.10	80.20	5.70	3.80	-3.80	-19.00
68	77.60	2.80	6.30	77.60	7.00	65.60	10.70	10.40	-2.10	-16.00
69	67.30	5.10	4.10	67.30	6.50	39.00	3.80	1.00	-0.10	-36.00
70	73.70	3.70	4.40	73.70	5.80	49.80	7.70	6.80	-1.30	-33.00
71	65.70	3.50	5.90	65.70	6.90	59.30	2.60	-0.30	-1.60	-20.00
72	63.20	2.10	4.50	63.20	5.00	65.20	5.00	-2.50	-2.80	-32.00
73	64.60	4.10	3.80	64.60	5.60	42.20	4.20	-1.30	-0.90	-39.00
74	73.20	4.40	3.30	73.20	5.50	37.10	7.80	6.40	-0.80	-43.00
75	64.80	4.40	6.50	64.80	7.90	55.70	1.90	-1.10	-0.70	-14.00
76	70.20	9.30	0.20	70.20	9.40	1.70	8.80	3.70	3.60	-71.00
77	71.10	5.30	5.40	71.10	7.60	45.20	5.10	4.40	0.00	-24.00
78	65.20	4.30	7.80	65.20	8.90	60.70	1.10	-0.70	-0.80	-3.00
79	65.70	4.30	7.10	65.70	8.30	58.70	1.30	-0.30	-0.80	-9.00
80	66.60	4.20	8.50	66.60	9.50	63.60	1.00	0.40	-0.90	3.00
81	60.00	0.70	1.30	60.00	1.50	59.00	9.20	-5.40	-4.00	-61.00
82	67.20	4.10	5.10	67.20	6.60	51.30	3.00	0.90	-1.00	-27.00
83	70.50	4.20	4.10	70.50	5.90	43.80	5.50	4.00	-0.90	-36.00
84	62.10	2.90	3.20	62.10	4.30	48.30	6.00	-3.50	-2.10	-44.00
85	71.80	5.50	3.30	71.80	6.40	31.00	6.70	5.10	0.20	-43.00
86	65.30	4.90	11.90	65.30	12.90	67.20	3.40	-0.70	-0.20	33.00
87	69.00	4.60	12.50	69.00	13.30	69.50	4.70	2.60	-0.50	38.00
88	62.50	1.10	7.50	62.50	7.60	81.30	4.90	-3.20	-3.70	-5.00
89	66.80	5.60	5.30	66.80	7.70	43.10	2.70	0.60	0.30	-26.00
90	64.90	5.20	5.40	64.90	7.50	45.70	2.70	-1.00	0.00	-25.00
91	72.50	3.80	8.70	72.50	9.50	66.50	5.90	5.70	-1.30	5.00
92	69.70	5.50	7.20	69.70	9.10	52.20	3.40	3.20	0.20	-8.00
93	62.90	6.00	8.30	62.90	10.30	54.00	2.90	-2.80	0.60	1.00

Ek 10 AKÜ-FD1 reçetesi renk ölçüm verileri (Devam).

CIE L* a* b* Test										
	L	a	b	L	C	H°	dE	dL	da	Db
94	65.20	3.90	7.60	65.20	8.60	63.00	1.50	-0.80	-1.20	-4.00
95	67.20	5.50	6.40	67.20	8.50	49.20	1.80	1.00	0.20	-15.00
96	64.60	6.00	4.30	64.60	7.40	35.70	3.70	-1.30	0.60	-34.00
97	64.40	6.30	6.80	64.40	9.30	47.30	2.10	-1.50	0.90	-11.00
98	66.60	4.90	6.90	66.60	8.50	54.50	1.20	0.40	-0.30	-11.00
99	60.90	3.20	6.70	60.90	7.50	64.50	5.10	-4.60	-1.80	-12.00
100	59.20	11.00	-1.90	59.20	11.20	349.80	12.20	-6.10	5.10	-91.00
101	66.90	-1.60	11.20	66.90	11.30	98.30	6.80	0.70	-6.20	27.00
102	73.60	2.70	6.70	73.60	7.30	68.20	7.20	6.70	-2.30	-12.00
103	69.70	1.40	2.30	69.70	2.70	59.00	7.00	3.20	-3.50	-52.00
104	70.90	1.80	6.00	70.90	6.30	72.60	5.60	4.30	-3.00	-19.00
105	65.80	2.40	6.00	65.80	6.50	68.20	3.20	-0.20	-2.60	-19.00
106	68.60	4.30	3.50	68.60	5.60	38.60	4.80	2.30	-0.80	-42.00
107	69.00	2.50	3.20	69.00	4.10	52.30	5.70	2.60	-2.50	-44.00
108	74.20	3.40	3.10	74.20	4.60	42.10	8.70	7.30	-1.60	-45.00
109	56.70	3.60	3.50	56.70	5.10	44.80	9.50	-8.40	-1.50	-41.00
110	62.50	5.20	4.70	62.50	7.10	42.30	4.40	-3.10	0.00	-30.00
111	67.60	4.50	9.10	67.60	10.10	63.50	1.70	1.30	-0.60	8.00
112	61.70	3.90	6.10	61.70	7.30	57.50	4.50	-3.90	-1.20	-18.00
113	69.60	3.80	6.30	69.60	7.40	58.50	3.70	3.10	-1.20	-16.00
114	62.60	5.50	7.30	62.60	9.10	53.00	3.20	-3.10	0.10	-7.00
115	60.80	6.20	4.60	60.80	7.80	36.60	5.70	-4.70	0.80	-31.00
116	66.60	3.10	5.90	66.60	6.70	62.30	2.80	0.50	-1.90	-20.00
117	67.50	5.00	6.10	67.50	8.00	50.50	2.20	1.30	-0.10	-18.00
118	69.50	4.20	2.40	69.50	4.90	29.60	6.00	3.00	-0.90	-51.00
119	68.80	5.50	4.60	68.80	7.20	39.80	4.00	2.40	0.20	-32.00
120	69.00	-0.10	4.10	69.00	4.10	91.70	6.60	2.60	-4.80	-36.00