



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



PARMAK İZİ BELİRLEME TEKNİKLERİNİN SAYISAL VERİ DEPOLAYICI MATERYALLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Deniz ARAT

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI
KRİMİNALİSTİK YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Nergis CANTÜRK

2021-ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PARMAK İZİ BELİRLEME TEKNİKLERİNİN
SAYISAL VERİ DEPOLAYICI MATERYALLER
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Deniz ARAT

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI
KRİMİNALİSTİK YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Nergis CANTÜRK

2021-ANKARA

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum **“Parmak İzi Belirleme Tekniklerinin Sayısal Veri Depolayıcı Materyaller Üzerindeki Etkileri”** başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Deniz ARAT

Tarih: 30.06.2021

İmza: _____

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı
Kriminalistik Tezli Yüksek Lisans Programında

Deniz ARAT tarafından hazırlanan

“Parmak İzi Belirleme Tekniklerinin Sayısal Veri Depolayıcı Materyaller Üzerindeki Etkileri”

adlı tez çalışması

aşağıdaki jüri tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak

OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

29.06.2021

Prof.Dr. H.Sinan SÜZEN
Ankara Ü. Eczacılık Fakültesi
Jüri Başkanı

Prof.Dr. Nergis CANTÜRK
Ankara Ü. Adli Bilimler Enstitüsü
Üye

Doç.Dr. Mehmet Ali TEKİNER
Polis Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof.Dr. Fügen AKTAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Parmak İzi	2
1.1.1. Parmak İzinin Oluşumu	3
1.1.2. Parmak İzlerinin Genel Özellikleri	5
1.1.2.1. Değişmezlik Özelliği	5
1.1.2.2. Benzemezlik Özelliği	6
1.1.2.3. Tasnif Edilebilme Özelliği	9
1.1.3. Parmak İzi Delil Tipleri	9
1.1.3.1. Kabartma (Üç Boyutlu) Parmak İzleri	9
1.1.3.2. Görünür Parmak İzleri	10
1.1.3.3. Görünmez (Latent) Parmak İzleri	10
1.2. Bilişim	12
1.2.1. Bilişim Sistemi	12
1.2.2. Bilişim Suçu	12
1.2.3. Adli Bilişim	12
1.2.4. İmaj Alma/Birebir Kopya Alma	13
1.2.5. Sayısal (Elektronik) Delil	13
1.2.6. Sayısal Veri Depolayıcı Materyaller	13
1.2.6.1. Optik Diskler	14
1.2.6.2. USB Bellekler	15
1.2.6.3. Cep Telefonları	16
1.3. Sayısal Veri Depolayıcı Materyallere Uygulanabilecek Parmak İzi Belirleme Teknikleri	17
1.3.1. Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği	18
1.3.2. Siyanoakrilat (CA) Kimyasal İz Belirleme Yöntemi	19
1.4. Amaç	20
2. GEREÇ ve YÖNTEM	22
2.1. Gereç	22
2.1.1. Üzerinde Parmak İzi Belirlemesi Yapılan Sayısal Veri Depolama Özelliğine Sahip Materyaller	22
2.1.1.1. CD'ler	22
2.1.1.2. Cep Telefonları	23
2.1.2.3. USB Bellekler	23
2.1.2. Parmak İzi Belirleme Tekniklerinin Uygulanmasında Kullanılan Cihaz ve Maddeler	24
2.1.2.1. Siyanoakrilat Kabini	24

2.1.2.2. Parmak İzi Toz ve Fırçaları	25
2.1.2.3. Hassas Terazî	25
2.1.2.4. Siyanoakrilat	26
2.1.3. Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçların Kayıt Altına Alınması	26
2.1.3.1. Fotoğraf Makinesi	26
2.1.3.2. Işıklı Fotoğraflama Sistemi	27
2.1.4. Üzerinde Parmak İzi Belirlemesi Yapılmış Sayısal Veri Depolayıcı Materyallerin Temizlenmesinde Kullanılan Cihaz ve Kimyasal Maddeler	28
2.1.4.1. Çeker Ocak	28
2.1.4.2. Aseton	28
2.1.4.3. Metanol	29
2.1.4.4. Etanol	29
2.1.4.5. Dietil Eter	29
2.1.5. Sayısal Veri Depolayıcı Materyallerin Hafızalarına Ulaşarak İmajlarının Alınmasında Kullanılan Cihaz ve Programlar	30
2.1.5.1. CD'lerin İmajı Alınırken Kullanılan Disk Sürücü/Okuyucusu	30
2.1.5.2. CD'lerin İmajı Alınırken Kullanılan Bilgisayar Programı	30
2.1.5.3. CD'lerin İmajı Alınırken Kullanılan Bilgisayar Programı	31
2.1.5.4. Cep telefonlarının İmajı Alınırken Kullanılan Bilgisayar Programları	31
2.2. Yöntem	32
2.2.1. Sayısal Veri İçeren Materyallerin Tespiti	32
2.2.2. Seçilen Materyalin Hafızalarına Veri Kayıt Edilmesi	33
2.2.3. Sayısal Veri İçeren Materyal Adetleri	33
2.2.4. Seçilen Materyallerin Üzerine Parmak İzi Bırakılması	35
2.3. Uygulamalar	37
2.3.1. Siyanoakrilat Kimyasal Belirleme Tekniğinin Uygulaması	37
2.3.2. Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulaması	39
2.3.3. Ön İnceleme Aşaması Çalışmaları	41
2.3.4. Asıl İnceleme Aşaması Çalışmaları	43
2.3.4.1. Asıl İnceleme Birinci Basamak	43
2.3.4.2. Asıl İnceleme İkinci Basamak	45
3. BULGULAR	48
3.1. Ön İnceleme Aşaması Bulguları	48
3.2. CD'lerin Temizlenmesi ve Verilere Ulaşma ile İlgili Bulgular	51
3.3. Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basamak Bulguları	55
3.4. Asıl İnceleme Aşaması İkinci Basamak Bulguları	66
4. TARTIŞMA	75
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	81
5.1. Olay Yeri İnceleme Aşamasına Yönelik Öneriler	82
5.2. Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Öneriler	83
ÖZET	84
SUMMARY	86
KAYNAKLAR	87
ÖZGEÇMİŞ	92

ÖNSÖZ

Tüm dünya tarafından kullanılan ve oldukça etkili bir kimlik tespit aracı olan parmak izleri; hem suçun meydana geldiği yerde hem de kriminal laboratuvarlarda çeşitli parmak izi belirleme teknikleri uygulanarak görünür hale getirilebilmektedir. Parmak izi belirleme teknikleri uygulanan bazı deliller üzerinde ya da içinde, parmak izi haricinde başka delillerde bulunabilmektedir. Özellikle son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan elektronik cihazlar üzerinde parmak izi kalabildiği gibi kendine has yapıları nedeniyle (sayısal veri depolama özellikleri) suça ilişkin sayısal ipuçlarını da barındırabilmektedir. Bu nedenle sayısal veri depolayıcı materyaller üzerine uygulanan parmak izi belirleme tekniklerinin, bu materyallerin hafızalarındaki verilere herhangi bir etkisinin olup olmadığını belirlemek için bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmayı yürütürken tabi ki yalnız değildim. Rehberliğine ve yardımlarına ihtiyaç duyduğum birçok kişi oldu.

Bu anlamda yüksek lisans eğitimine başladığım andan beri; bilgisi, tecrübesi ve yönlendirmeleriyle yoluma ışık tutan değerli tez danışmanım Prof.Dr. Nergis CANTÜRK'e, Enstitü Müdürümüz Prof.Dr. Sinan SÜZEN'e ve onun şahsında tüm enstitü personeline,

Laboratuvar alanındaki çalışmalarımı sorunsuz yürütmemi sağlayan Merkez Jandarma Kriminal Laboratuvar Amiri Dr. Ufuk ÇOŞTAN'a, parmak izi alanındaki çalışmalarım esnasında her konuda kolaylık sağlayan, ilgisini ve desteğini esirgemeyen Parmak İzi İnceleme Laboratuvarının tüm personeline, özellikle materyallerin veri incelemesinde ve teknik konularda yardımcı olan Veri İnceleme Laboratuvarı personellerine,

Ayrıca kendisi de bir doktora öğrencisi olarak yoğun ders ve çalışma trafiği olmasına rağmen çalışmalarım esnasında hep yanımda olan eşim Özlem ARAT'a teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Deniz ARAT

SİMGELER ve KISALTMALAR

CA	Cyanoacrilate (Siyanoakrilat)
CD	CD-ROM-Compact Disk-Read Only Memory
cm	Santimetre
DVD	Digital Versatile Disc
gr	Gram
JKDB	Jandarma Kriminal Daire Başkanlığı
SGK	Siyanoakrilat Geliştirme Kabini
TDK	Türk Dil Kurumu
TCK	Türk Ceza Kanunu
USB	Universal Serial Bus (Evrensel Seri Veriyolu)

ŞEKİLLER

Şekil 1. 1. Derinin Biyolojik Yapısı	4
Şekil 1. 2. Kesik Bir Parmak İzi	6
Şekil 1. 3. Parmak İzinin Karakteristik Özellikleri	8
Şekil 1. 4. CD	15
Şekil 1. 5. USB Bellek	16
Şekil 1. 6. Cep Telefonu	16
Şekil 1. 7. Tozlama Tekniği ile Görünür Hale Getirilmiş Parmak İzi	19
Şekil 1. 8. Siyanoakrilat Tekniği ile Görünür Hale Getirilmiş Parmak İzi	20
Şekil 2. 1. CD'ler	22
Şekil 2. 2. Cep Telefonları	23
Şekil 2. 3. USB Bellekler	23
Şekil 2. 4. Siyanoakrilat Kabini.	24
Şekil 2. 5. Parmak İzi Toz ve Fırçaları.	25
Şekil 2. 6. Siyanoakrilat Tartımında Kullanılan Hassas Terazı	25
Şekil 2. 7. Siyanoakrilat (Superglue)	26
Şekil 2. 8. Fotoğraf Makinesi	27
Şekil 2. 9. Işıklı Fotoğraflama Sistemi.	27
Şekil 2. 10. Çeker Ocak.	28
Şekil 2. 11. Siyanoakrilat Uygulaması Sonrası Temizlikte Kullanılan Aseton	28
Şekil 2. 12. Siyanoakrilat Uygulaması Sonrası Temizlikte Kullanılan Metanol.	29
Şekil 2. 13. Tozlama Uygulaması Sonrası Temizlikte Kullanılan Etanol	29
Şekil 2. 14. Siyanoakrilat Tekniği Sonrası Materyallerin Temizlik Denemelerinde Kullanılan Dietil Eter.	29
Şekil 2. 15. CD Sürücüsü/Okuyucusu	30
Şekil 2. 16. IsoBuster İmaj Alma Programı	30
Şekil 2. 17. AccessData FTK İmaj Alma Programı	31
Şekil 2. 18. UFED 4PC İmaj Alma Programı	31
Şekil 2. 19. UFED Physical Analyzer İmaj İnceleme Programı	31
Şekil 2. 20. Seçilen Örnek Materyaller	33
Şekil 2. 21. Çalışmada Kullanılan Tüm Materyaller	34

Şekil 2. 22. Ön İnceleme Aşamasında Kullanılan CD'ler	35
Şekil 2. 23. CD'ye İz Bırakılması	35
Şekil 2. 24. Materyaller Üzerine Parmak İzi Bırakılması	36
Şekil 2. 25. Materyaller Üzerine Parmak İzi Bırakılması	37
Şekil 2. 26. 4,8 gr. Siyanoakrilat	38
Şekil 2. 27. Siyanoakrilat Parmak İzi Belirleme Tekniği Uygulamaları	39
Şekil 2. 28. Normal Parmak İzi Tozları ve Fırçası	40
Şekil 2. 29. Manyetik Parmak İzi Tozları ve Fırçası	40
Şekil 2. 30. Tozlama Parmak İzi Belirleme Tekniği Uygulamaları	41
Şekil 3. 1. Tozlama Parmak İzi Belirleme Tekniği ile Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri	49
Şekil 3. 2. Siyanoakrilat Parmak İzi Belirleme Tekniği ile Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri	49
Şekil 3. 3. Tozlama sonrası CD'nin Veri Yazılamayan Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi	50
Şekil 3. 4. Tozlama sonrası CD'nin Veri Yazılabilir Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi	50
Şekil 3. 5. Siyanoakrilat Tekniği Sonrası CD'nin Veri Yazılamayan Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi	50
Şekil 3. 6. Siyanoakrilat Tekniği Sonrası CD'nin Veri Yazılabilir Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi	50
Şekil 3. 7. Siyanoakrilat Sonrası Aseton ile Temizlenen CD	51
Şekil 3. 8. Siyanoakrilat Sonrası Asetonitril ile Temizlenen CD	51
Şekil 3. 9. Siyanoakrilat Sonrası Dietil Eter ile Temizlenen CD'ler	52
Şekil 3. 10. Siyanoakrilat Sonrası Yüzeyinde Kalıntılar Bulunan CD	52
Şekil 3. 11. Siyanoakrilat Sonrası Geliştirdiğimiz Karışım Solüsyon ile Temizlenen CD	52
Şekil 3. 12. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce CD-5 Hafızasında Kayıtlı Veriler.	53
Şekil 3. 13. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra CD-5 Hafızasında Kayıtlı Veriler.	53
Şekil 3. 14. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce CD-12 Hafızasında Kayıtlı Veriler.	54

Şekil 3. 15. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal Belirleme Tekniği Uygulanıp- Temizlendikten Sonra CD-12 Hafızasında Kayıtlı Veriler.	54
Şekil 3. 16 Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği Uygulaması Sonrası Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri	56
Şekil 3. 17. Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulaması Sonrası Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri	57
Şekil 3. 18. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Verbatim-2 CD'si Hafızasında Kayıtlı Veriler.	59
Şekil 3. 19. Üzerine Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği Uygulanıp- Temizlendikten Sonra Verbatim-2 CD'si Hafızasında Kayıtlı Veriler.	59
Şekil 3. 20. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce USB-8 hafızasında kayıtlı veriler.	60
Şekil 3. 21. Üzerine Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği Uygulanıp- Temizlendikten Sonra USB-8 Hafızasında Kayıtlı Veriler	60
Şekil 3. 22. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Samsung Grand Prime Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler	61
Şekil 3. 23. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanıp Temizlendikten Sonra Samsung Grand Prime Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler	61
Şekil 3. 24. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Fujifilm-4 CD'si Hafızasında Kayıtlı Veriler.	62
Şekil 3. 25. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanıp- Temizlendikten Sonra Fujifilm-4 CD'si Hafızasında Kayıtlı Veriler.	62
Şekil 3. 26. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce USB-5 hafızasında kayıtlı veriler.	63
Şekil 3. 27. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanıp- Temizlendikten Sonra USB-5 Hafızasında Kayıtlı Veriler	63
Şekil 3. 28. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Sony Xperia-Z Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler	64
Şekil 3. 29. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanıp Temizlendikten Sonra Sony Xperia-Z Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler	64
Şekil 3. 30. Veri İncelemesi Sonrası CD üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi	66
Şekil 3. 31. Veri İncelemesi Sonrası Cep Telefonu Üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi	67

Şekil 3. 32. Veri İncelemesi Sonrası Cep Telefonu Üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi	68
Şekil 3. 33. Veri İncelemesi Sonrası USB üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi	68
Şekil 3. 34. CD’ler Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı,	69
Şekil 3. 35. CD’ler Üzerindeki Elverişli /Elverişsiz Parmak İzleri Oranı	69
Şekil 3. 36. Cep Telefonları Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı	70
Şekil 3. 37. Cep Telefonları Üzerindeki Elverişli/Elverişsiz Parmak İzleri Oranı	70
Şekil 3. 38. USB Bellekler Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı	71
Şekil 3. 39. USB Bellekler Üzerindeki Elverişli/Elverişsiz Parmak İzleri Oranı	71
Şekil 3. 40. Tüm Materyaller Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı	72
Şekil 3. 41. Tüm Materyaller Üzerindeki Elverişli/Elverişsiz Parmak İzleri Oranı	72

ÇİZELGELER

Çizelge 2. 1. JKDB’na İncelenmek Üzere Gönderilen Salsal Veri İçeren Delillerin Yıllara Göre Dağılım Çizelgesi	32
Çizelge 2. 2. n İnceleme Aşamasında Materyaller Üzerine Bırakılan İz Sayısı	42
Çizelge 2. 3. Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basamakta Materyaller Üzerine Bırakılan İz Sayısı	45
Çizelge 2. 4. Asıl İnceleme Aşaması İkinci Basamakta Materyaller Üzerine Bırakılan İz Sayısı	47
Çizelge 3. 1. n İnceleme Aşaması Sonuçları	55
Çizelge 3. 2. Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basamak Sonuçları	65
Çizelge 3. 3. Asıl İnceleme İkinci Basamak Sonuçları	73
Çizelge 3. 4. Veri İncelemesi Sonrası Materyaller Üzerinde Bulunan Parmak İzlerinin Mukayeseye Elverişlilik/Elverişsizlik Durumu	74

1. GİRİŞ

Suçun ve suçlunun olduğu yerde devlet otoritesi; sosyal hayatı düzenleyecek bir takım kurallar koymak ve bu kuralların uygulanmasını sağlamak zorunda kalmıştır. Hem suçtan zarar görenin hem de suçu işleyenin haksızlığa uğramaması gerektiğine inanarak belirlenen bu kurallar, etkin soruşturma ve adil yargılama ilkelerine hizmet etmektedir. Günümüzde profesyonelce hareket etmeye başlayan suçlulara karşı suça engel olmaya ya da meydana gelmiş bir suçu aydınlatmaya çalışan kolluk kuvveti ile yargı organlarının somut delillere ulaşmak için kriminalistiği kullanması kaçınılmazdır.

Kriminalistik; bilimsel yöntem ve araçlar kullanarak, suçu aydınlatma ve suçluyu bulma tekniği olarak tanımlamak mümkündür. Bu teknik, delilden suçluya gitme amacını gütmektedir. Olayın nerede, ne zaman, nasıl meydana geldiğini, hangi araçların kullanıldığını, suçlunun hangi yolu izlediğini, bu yolu izlerken kimlere ve nelere temas ettiğini, niçin böyle bir olayın gerçekleştiğini ve sonunda gerçek suçlunun kim olduğunu ispat etmek için mutlaka delillerden yararlanılması gerekmektedir. Elde edilen somut deliller, etkin bir soruşturma sonucu suçluya ulaşabilmenin ve adil bir yargılama gerçekleştirebilmenin temelini oluşturur. Bu somut deliller içerisinde; dünyada kimlik tespiti amacıyla kullanılan en yaygın delil türlerinden birisi parmak izleridir.

Parmak izlerinin kişiye özgü karakteristik özelliklere sahip olması nedeniyle uluslararası alanda en çok kullanılan kimlik tespit vasıtasıdır (Kumar, 2008) Olay yerlerinde bulunan her parmak izi kimlik tespiti için çok önemli bir ipucudur (Fisher, 2004). Bu nedenle parmak izlerinin suç aydınlatmakta kullanımı yüz yılı aşkın bir süredir devam etmektedir. (Komarinski, 2005)

Parmak izleri; suçluların kimliğinin tespitinde kullanıldığı gibi, kimliği tespit edilemeyen cesetlerin, felaket kurbanlarının, hafıza kaybına uğrayanların

kimliklerinin tespitinde ya da daha önce meydana gelmiş bir olay ile sonradan meydana gelen olay arasında ilişki kurmakta da kullanılan klasik bir delil türüdür. Parmak izi gibi klasik delil türlerinin yanı sıra teknolojik gelişmeler sayesinde birçok yeni delil türü de olayların aydınlatılması için kullanılır hale gelmiştir.

Günümüzde dolandırıcılık, tehdit, taciz gibi klasik suçların cep telefonları, bilgisayarlar ve internet gibi bilişim sistemleri kullanılarak işlenmesi oldukça yaygınlaşmıştır. Bu yolla suç işlemek hem daha kolaydır ve hem de kısa zamanda çok sayıda kişiye ulaşılabilmesi nedeniyle yarattığı etki daha yaygındır. Bilişim sistemleri sayesinde tüm dünyaya kolay ve hızlı bir şekilde ulaşılabiliyor olması nedeniyle bu tip suçların aydınlatılması için yapılacak çalışmaların çerçevesi genişletilmeli, hatta uluslar arası boyutta incelemeler yapılmalıdır (Tuğ ve Cantürk, 2012).

Bu nedenle en az parmak izleri kadar önemli bir konuma gelmiş olan bilişim suçlarında kullanılan materyal ve cihazların hafızalarındaki sayısal delillerin de üzerinde hassasiyetle durulmalıdır. Bir olayı aydınlatmak için bilişim cihazları üzerinde parmak izi elde etmeye çalışılırken sayısal deliller korunmalıdır.

1.1. Parmak İzi

Parmak uçlarında, kabarık çizgisel hatlardan oluşan bir takım şekiller vardır. Her kabarık çizgilerin arasında girintiler mevcuttur. Hatları teşkil eden çıkıntıların meydana getirdiği çizgilere papil hattı denmektedir. Papil hatları parmak uçlarında bulunduğu gibi avuç içleri ve ayak tabanlarında da yer alır (Daluz, 2015).

Papil hatları, por adı verilen küçük çıkıntıların peş peşe sıralanmasıyla meydana gelmektedir. İnsanların parmak uçlarıyla bir cisme temas ettiklerinde, alt deriden salgılanan organik ve inorganik maddeleri ihtiva eden vücut sıvılarının,

cisim üzerinde kalmasıyla karakteristik özelliklere sahip izler oluşur. Bu şekiller parmak izi olarak adlandırılır (Kaygısız, 1995).

Diğer bir tanımla parmakların birinci boğumundan itibaren tırnak dibine kadar olan bölgede 0,2 ila 0,5 mm aralıklarla birbirine paralel olarak sıralanmış papillerin oluşturduğu şekillere parmak izi denilmektedir (JGK, 2001).

Parmak izleri, olay yerinde ya da deliller üzerinde bulunması halinde doğrudan doğruya kişiye ulaşılmasını sağlayan somut delil türlerinden biri olması nedeniyle soruşturmacı kişi ya da birimlere olayın aydınlatılmasını sağlayacak çok önemli ipuçları sunar (Yıldız, 2011). Bir materyal üzerinde bulunan parmak izi ile kimliklendirme yapıp bir kişiye ulaşıldığında o kişinin, bir şekilde o materyale dokunduğunu ifade eder (Lennard, 2007). Olay yerinde kişiye ait parmak izlerinin bulunması, o kişinin daha önce orada bulunduğunu gösterir (Collins, 2001).

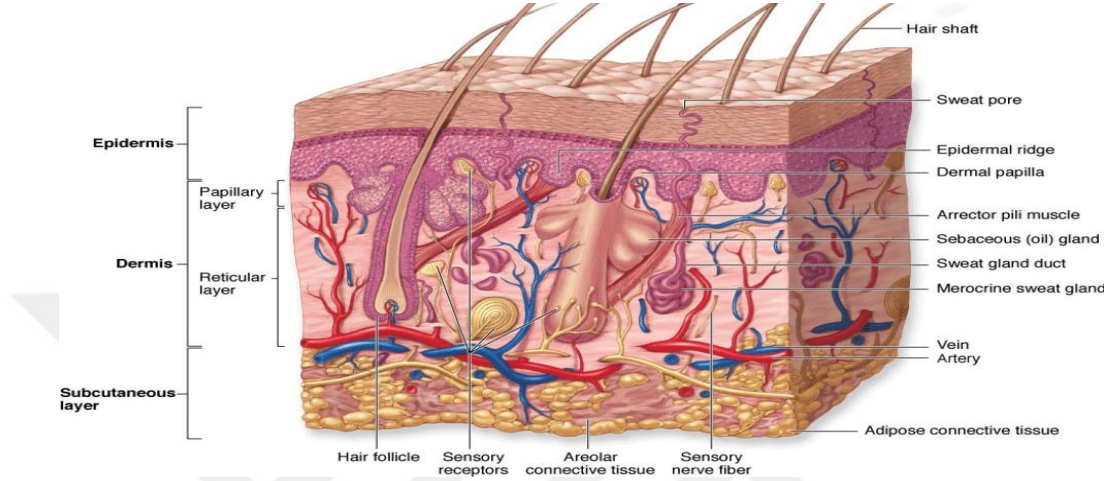
Kişinin delil niteliği taşıyan bir şeye dokunmuş olması ya da daha önce olay yerinde bulunmuş olmasının belirlenmesi, soruşturmacının olay yeri-delil-kişi bağlantısını kurmasına imkan verir.

Parmak izleri, bir olayın aydınlatılmasında kullanılabilecek delil türlerinden hem elde ediliş yöntemlerinin kolaylığı ve ekonomik olması sebebiyle adli bilimler alanında en çok kullanılan yöntemdir (Gardner ve Krouskup, 2018) hem de tespit edildiği takdirde doğrudan suçlu kimliğine götürebilmesi nedeniyle en avantajlı olanıdır.

1.1.1. Parmak İzinin Oluşumu

İnsan derisi iki katmandan oluşmuştur: Dış deri/Epidermis ve İç deri/Dermistir. Epidermis sürekli dermisin üstünde en dıştaki tabakadır.

Dermis papil çizgilerinin kaynağıdır. Derinin dermis tabakası aynı zamanda epidermisin altında son bulan sinirleri içerir. Epidermis sinir içermez fakat sinir uçları içerir (Ashbaugh, 1999).



Şekil 1. 1. Derinin Biyolojik Yapısı (Mesher, 2010).

Parmak izleri derinin yüzeyinde oluşmaz, üst derinin hemen altında bulunan deri altı ter bezleri, sinirler ve kan damarları gibi değişik yapılar vasıtasıyla oluşurlar. Deri üzerindeki papil hatları üzerinde yan yana dizilmiş binlerce ter gözenegi vardır. Bu gözeneklerden atılan salgının yaklaşık % 98,5'i su, geri kalan miktar ise, organik ve inorganik maddelerdir. Herhangi bir yüzeye dokunulduğunda salgılanan sıvı papiller üzerindeki bu gözenekler yoluyla temas edilen yüzey üzerine geçer ve papil hatlarının meydana getirdiği parmak izi şeklinde kalır (Knowless, 1978).

Parmak izi modelini oluşturan salgılar, vücuttaki suderiferous eccrine, apocrine ve sebaceous bezlerinden salgılanmaktadır. Eccrine salgısı; aminoasitler, üre, ürik asit, laktik asit, şekerler, keratin, kolin, klorürler, metal iyonları, sülfatlar, fosfatlar, amonyak, su içerir. Apocrine salgısı proteinler, karbonhidratlar, steroller, demir ve su içerir. Sebaceous salgısı yağ asitleri, gliseritler, hidrokarbonlar ve alkoller içerir (Bowman, 2009).

Şahıs bir cisme dokunduğu anda parmak izini oluşturan salgı içindeki maddeler cisme bulaşır, ortamın nem, ısı, ışık gibi etkenlerine göre bir süreliğine özelliklerini kaybetmeden kalabilirler (Margot ve Lennard, 1992).

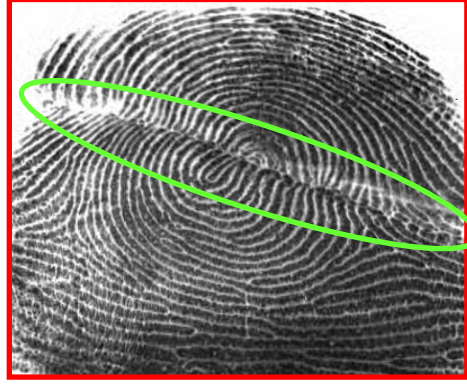
1.1.2. Parmak İzlerinin Genel Özellikleri

Parmak izlerinin kimlik tespitinde önemli bir yere sahip olmaları değişmezlik, benzemezlik ve kolay tasnif edilebilir olmalarındandır.

1.1.2.1. Değişmezlik Özelliği

Parmak izleri hamileliğin üçüncü ayından sonra anne karnındayken oluşmaya başlamakta (Olsen, 1978) ve yedi aylık iken oluşumunu tamamlanmaktadır (Maltoni ve Capelli, 2008). Yedi aylık bir fetüsün parmak izleri kimliklendirme analizi için yeterli seviyeye ulaşmaktadır (Güler, 2019). Parmak izleri dış müdahaleler olmadığı sürece ömür boyu şekilsel olarak değişmeden kalmaktadır. Normal şartlarda zamanla papillerin kalınlıkları, aralarındaki mesafeler ve büyüklükleri gibi ebatsal olarak bazı bir değişiklik olabilir ancak bu değişimler parmak izinin orijinal yapısını, grubunu ve içerisindeki karakteristik özelliklerini değiştirmez (JKDB, 2021).

Doğal yollardan değişmeyen parmak izleri yanma, kazınma, yırtılma ve kesilme gibi ağır durumlar haricinde dış deri (epidermis) tahrip olsa bile parmak izleri bu tabakada oluşmadığı için birkaç gün sonra yenilenir eski şeklini alır (Koç, 2001). Derin olmayan yüzeysel kesikler veya soyulmalar parmak izi karakterlerini sadece geçici olarak değiştirir. Derin kesikler de parmak izini etkileyen oluşumlara yol açarlar, ancak parmak izi modelini tamamen değiştirmez (FBI, 1998a).



Şekil 1. 2. Kesik Bir Parmak İzi

Her ne kadar parmak izini değiştirmek mümkün görünmese de birçok suçlu tarafından bu çabaya girilmiş fakat başarılı olan çıkmamıştır. Eğer deri üzerinden yeterince derin bir tahribat oluşturulur ve dermis tabakasına kadar inilirse kalıcı bir başarı elde dileyebilir (FBI, 1998b). Dış müdahalelerle yapılacak olan her türlü değişiklik eğer parmak izlerini tamamen ortadan kaldırmıyor ise düşünülenin tam tersine suçlu teşhisinde kolaylık bile sağlayabilmektedir.

Olay yerinden elde edilen bir parmak izi ile şüpheli şahıslardan alınan parmak izleri karşılaştırılırken; izler üzerinde bulunan kesik, yanma, yara izleri ya da tahrip çalışmaları sonrası kalmış deformasyonlar parmak izi uzmanının işini bir hayli kolaylaştırır. Parmak izi uzmanları, olay yeri izleri ile şüpheli şahıslardan alınan parmak izlerini mukayese edip aynı oldukları kanaatine varırken; her ne kadar parmak izleri içerisindeki karakteristik özelliklere göre karar verseler de bahsedilen kesik ya da yanma izleri hem şüphelilere ait parmak izleri arasından aranılan parmak izinin bulunmasını kolaylaştırır hem de parmak uzmanına kanaat açısından doygunluk sağlar.

1.1.2.2. Benzemezlik Özelliği

Parmak izlerinin benzemez ve bireysel olmasının en önemli nedeni, papil hatlarının oluşturduğu çizgisel karakteristik özelliklerdir (Olsen, 1978). Galton bu

özellikleri gösterebilmek için “‘minutiae’” (minuşıya) terimi kullanmıştır (Galton, 1892). Bu özellikler karakteristik noktalar olarak ta bilinir.

Bir parmak izi delil olarak kullanılırken, kişiye ulaşmakta yanlışlık riskini belirlemek için, Galton tarafından; karakteristik özelliklerin bir parmak izi üstünde bir arada ve yerli yerinde bulunma olasılıkları hesaplanmıştır. Bu hesaba göre birbirine birebir uyan iki parmak izinin bulunabilme olasılığı yaklaşık 64 milyarda 1 olarak ortaya konulmuştur (Cole, 2005).

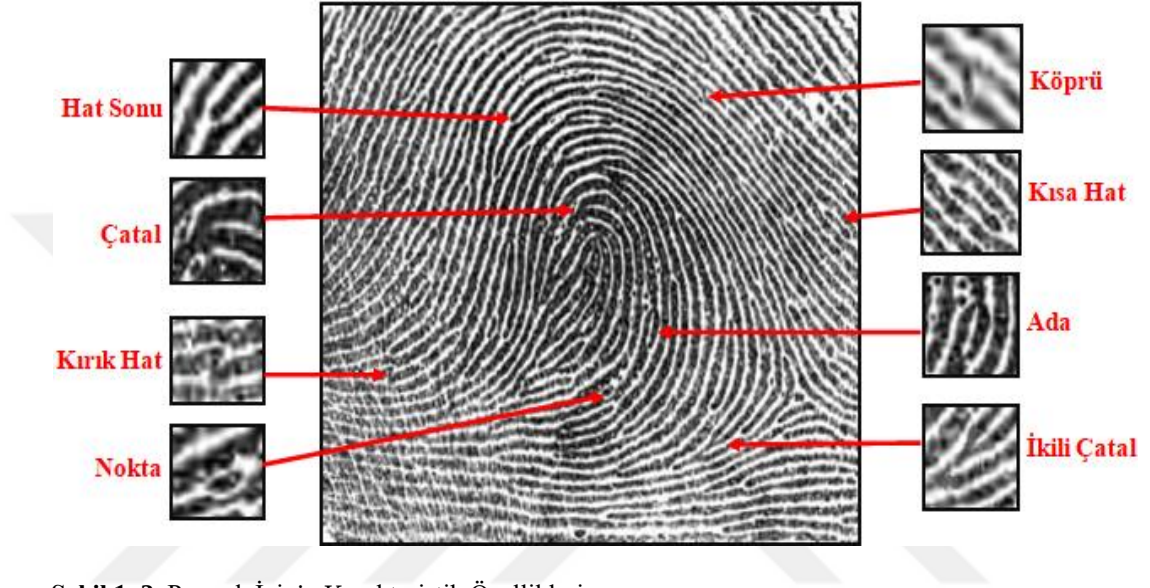
Parmak izlerinin; en önemli suç ispat vasıtalarından biri oluşu ve somut bir delil olarak itibar gösterilmesi bilimsel gerçeklere dayanmaktadır. Bu husustaki en temel bilimsel gerçek, tüm insanların parmak izlerinin birbirinden farklı oluşunun ortaya konulmuş olmasıdır (Saferstain, 1998).

Tek yumurta ikizleri bile DNA testleri vasıtasıyla ayıramazken, parmak izlerinin birbirinden farklı olması sebebiyle ayrılabilir (Indovina ve ark., 2003).

Şu ana kadar Galtonun hesaplarını veya benzemezlik özelliğini yalanlayacak herhangi bir sonucuna da rastlanılmamıştır. Geçmişten günümüze kadar yapılan parmak izi incelemelerinde bir kişiye ait parmak izlerinin bir başkasına ait parmak izleri ile aynı olduğu hiç tespit edilememiştir. Bu da parmak izinin kişisel ve benzemez olduğu kanaatine güç katmaktadır (JKDB, 2011).

Olay yeri incelemesi neticesinde elde edilen bir parmak izi ile şahıslardan alınan parmak izleri incelenirken, parmak izi uzmanı tarafından her iki iz üzerinde detaylıca karşılaştırılma yapılmakta ve bütün karakteristik özellikler nokta nokta işaretlenmektedir. Ancak olay yerinden alınan izlerin çoğunda, parmak izinin tamamı elde edilemediğinden veya elde edilen kısmın istenilen kalitede olmamsından dolayı bazı zorluklar yaşanabilmektedir.

Papil hatları üzerindeki karakteristik özellikler hat sonu, kısa hat, çatallı, ikili çatallı, üçlü çatallı, köprü, çengel, kırık hat, nokta gibi isimlerle farklı şekillerde gözlemlenir ve bu karakteristik özellikler sayesinde iki parmak izinin aynı olup olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.



Şekil 1. 3. Parmak İzinin Karakteristik Özellikleri

Parmak izi uzmanınca iki izin aynı olması kanaatine varılırken; sayılan bu özelliklerin her iki parmak izi içinde sayısal olarak aynı olması yeterli değildir. Bu özelliklerin bulunduğu bölgenin aynı olup olmaması, birbirlerine olan yakınlık-uzaklıkları, nadir bulunan özelliklerin o bölgede varlığı-yokluğu, parmak izi üzerindeki kırıklar ya da çatlak şeklindeki çizgilerin varlığı-yokluğu, parmak izinin o bölgesinde yara, yanık veya deformasyonların olup olmadığı göz önüne alınarak yapılan değerlendirmeler sonucunda karar verilir.

Hem karakteristik özellikler hem de yukarıda sayılan diğer faktörler göz önüne alındığında iki izin birebir aynı olma ihtimali sadece bir kişinin, bir parmağına ait olması ile mümkündür.

1.1.2.3. Tasnif Edilebilme Özelliği

Parmak izlerinin önemli bir özelliği de tasnif edilebilmeleridir. Bu özellik, parmak izlerinin değişmezlik ve benzemezlik özelliklerini tamamlayıcıdır. Parmak izleri sahip oldukları modellerine göre sistematik olarak sınıflandırılabilir (Kaygısız, 1995). Bu sayede milyonlarca şahsın parmak izi görüntüleri belirli bir sistem içinde arşivlenebilmektedir.

Eskiden parmak izleri gruplarına, papil dizilişlerine ve içerdii karakteristik özelliklerine göre belirli formüllerle manuel olarak tasnif edilebilmiştir. Fakat tasnif işlemlerinin otomatik olarak bilgisayarlar kullanılarak yapılmaya başlanmasıyla birlikte, manuel tasnif sistemleri de yerlerini otomatik parmak izi teşhis sistemlerine bırakmıştır (Berry ve Stoney, 2001).

Her ne kadar otomatik parmak izi teşhis sistemlerine geçilmiş olsa da parmak izlerinin tasnif edilebilme özelliği, iki izin karşılaştırılması esnasında parmak izi uzmanlarının işini kolaylaştırmaya devam etmektedir.

1.1.3. Parmak İzi Delil Tipleri

Olay yerinde veya bir cisim üzerinde gözle görülebilen parmak izleri bulunabildiği gibi gözle görülemeyen (latent) parmak izleri de bulunabilmektedir. Parmak izi delil tipleri genel olarak, kabartma (üç boyutlu), görünür ve geliştirilmemiş (görünmez) parmak izleri olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. (De Forest ve ark., 1983)

1.1.3.1. Kabartma (Üç Boyutlu) Parmak İzleri

Kabartma parmak izleri, parmağın cam macunu, balmumu, mum, ıslak boya,

oyun hamuru, v.b. yüzeylere temas sonucunda üç boyutlu olarak oluşan izlerdir. Kabartma parmak izlerini tamamen görünürleştirmek için ekstra teknikler gerekmez. Ölçekli olarak çekilecek fotoğraf olarak kayda geçirmek yeterli olabilir. Fotoğraf çekimi için çeşitli ışık kaynakları kullanmak gerekebilir (Saferstain, 1998).

Fotoğraf çekiminin mümkün olmadığı durumlarda da kabartma parmak izlerinin alınmasında mikrosil yöntemi uygulanabilir ve iyi sonuçlar vermektedir.

1.1.3.2. Görünür Parmak İzleri

Görünür parmak izleri olay yerinde çıplak gözle bile görülebilen ekstra bir belirleme tekniği kullanılmasına gerek olmayan parmak izi delil tipidir. Negatif ve pozitif olmak üzere versiyonları vardır. Yoğun tozlu ya da isli bir yüzeye dokunulduğunda yüzeydeki toz ve is gibi bir maddelerin papil hatlarına yapışıp kaldırarak meydana gelen izler negatif parmak izleridir. Parmağın kan, mürekkep, boya gibi bir maddeye bulaştıktan sonra yüzeye dokunulduğunda oluşan ve parmağa bulaşan maddenin renginde olan izler ise pozitif parmak izleridir (Swanson ve ark., 2000).

Bu tür parmak izleri inceleme yapan kişiyi çok fazla yormaz, parmak izi ve bulunduğu yüzey arasındaki kontrast yeterli olduğu sürece parmak izi net olarak görülebilir, net görünmeyen parmak izleri için ışık kaynakları ile aydınlatma gerekli olabilir (Saferstain, 1998).

1.1.3.3. Görünmez (Latent) Parmak İzleri

Latent kelimesi “gizli” anlamına gelen latince bir kelimedir. Gizli parmak izleri görünmezdir ve kaynağı tespit edilmemiş parmak izleridir. Suç mahallerinden elde edilen parmak izleri, gizli (latent) parmak izleri olarak bilinir (Daluz, 2015).

Görünmez (Latent) parmak izleri doğal olarak gözle görülemeyen izler olduğu için en sıkıntılı ve tespiti en güç olan izlerdir, ortamda mevcuttur fakat görünmezler (Saferstain, 1998). Bu tip parmak izleri gizli ya da görünmeyen durumda oldukları için geliştirilmesi ve bir takım araçlarla görünür hale getirilmesi gerekir (Cowger, 1993).

Görünmez parmak izleri dış müdahaleler ile hasara uğrayabilirler hatta kaybolabilirler. Bu nedenle olaya ilk müdahale eden ekiplerce koruma altına alınması gereken hassas parmak izi delil tipidir.

Bu parmak izi tiplerini görünür hale getirmek için bir takım teknikler geliştirilmiştir. Parmak izlerinin görünür hale getirilmesi için fiziksel ve kimyasal belirleme tekniklerinden yüzeyin durumuna göre en uygunu seçilerek uygulanmalıdır (Lee ve Gaensslen, 1994).

Her ne kadar görünmez (latent) parmak izleri görünür hale getirilmeye çalışılırken uygulanan parmak izi belirleme teknikleri, uygulama yapılan yüzeyin özelliğine göre belirlense de delillerin diğer birimler ya da laboratuvarlar tarafından kullanımına engel olacak şekilde zarar veriyor ve delil vasfını yitirmesine neden oluyor ise bu durum tespit edilerek mutlaka önlem alınmalıdır.

Bu nedenle gün geçtikçe ilerlemekte olan günümüz teknolojisinde, özellikle bilişim suçlarında kullanılan ve sayısal veri deposuna sahip deliller üzerinde yapılacak uygulamalarda son derece dikkatli davranılmalı, hafızalarındaki bilgilerin zarar görmemesi için hangi tekniklerin zarar verdiği ya da vermediği olay yeri inceleme ekipleri ve adli bilim uzmanları tarafından bilinmeli ve deliller üzerine uygun parmak izi belirleme teknikler uygulanmalıdır.

Bu bağlamda bilişimin, bilişim suçunun, sayısal delilin, sayısal veri depolayan delil türlerinin ve yapılarının ne olduğu, yüzey özelliklerinin nasıl olduğu hakkında

genel bir bilgi vermek yerinde olacaktır.

1.2. Bilişim

Türk Dil Kurumu bilişimi “İnsanoğlunun teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişimde kullandığı ve bilimin dayanağı olan bilginin özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akla uygun bir biçimde işlenmesi bilimi, enformatik.” olarak tanımlamıştır (TDK, 2010).

1.2.1. Bilişim Sistemi

5237 sayılı Türk Ceza Kanunu bilişim sistemini “Verileri toplayıp yerleştirdikten sonra bunları otomatik işleme tabi tutma olanağını veren manyetik sistemlerdir” şeklinde ifade etmiştir (TCK, 243 Gerekçe).

1.2.2. Bilişim Suçu

Bilişim suçu; bilgileri otomatik işleme tabi tutan veya verilerin nakline yarayan bir sistemde gayri kanuni, gayri ahlaki veya yetkisiz gerçekleştirilen her türlü davranış olarak tanımlanmıştır. (Özdemir ve ark., 2013). 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu bilişim suçlarını “Bilişim Alanında İşlenen Suçlar” başlığı altında “Bilişim sistemine girme suçu, sistemi engelleme, bozma, erişilmez kılma, verileri yok etme veya değiştirme suçu, banka veya kredi kartının kötüye kullanılması suçu ve yasak cihaz veya program kullanma suçu” olarak saymıştır (TCK, 243-245).

1.2.3. Adli Bilişim

Türk Dil Kurumu adli bilişimi “Sayısal verileri elde etme, muhafaza etme ve

Çözümleme işlemlerinin delilin gereklerine uygun olarak mahkemeye sunulması aşamasına kadar uygulanmasıdır.” şeklinde ifade etmiştir (TDK, 2020).

Adli Bilişim (Computer Forensics – Bilgisayar Kriminalistigi) meydana gelen bir suçun aydınlatılabilmesi için bilimsel teknikler kullanılarak, çeşitli elektronik cihazların hafızalarında bulunan, suçla ilgili sayısal verilerin bozulmadan ve zarar görmeden adli makamlarca anlaşılabilir hale getirilmesini sağlayan bir delil inceleme sürecidir (Ekizer, 2020).

1.2.4. İmaj Alma/Birebir Kopya Alma

Adli bilişim alanında yapılan incelemelerdeki tüm faaliyetler olay yerinde bulunan sayısal veri içeren delillerin imajları/birebir kopyaları üzerinden yürütölmektedir. İmaj alma işlemi, delil üzerindeki mevcut veriler, silinmiş veriler, gizli bölümler, veri depolama biriminde bulunan diğer verilerin tamamını kapsamaktadır. İmaj alma işlemleri özel yazılım ve donanımlar kullanılarak yapılmaktadır (Şirikçi ve Cantürk, 2012).

1.2.5. Sayısal (Elektronik) Delil

Bilişim sistemlerinin veya bilgileri otomatik olarak işleme tabi tutma, veri kaydı ve depolama özelliğine sahip elektronik cihazların hafızaları içerisinde bulunan, suç ile ilgili delil niteliği taşıyabilecek ve suçun aydınlatılmasını sağlayacak verilerdir (NIJ, 2001, Oğuz, 2018).

1.2.6. Sayısal Veri Depolayıcı Materyaller

Sayısal veri depolayıcı materyaller CD, DVD, Blu-Ray gibi optik diskler, cep

telefonları, USB bellekler, sabit diskler, taşınabilir diskler, manyetik kartlar, sim kartlar, hafıza kartları, veri yedekleme birimleri, dijital kameralar ve dijital fotoğraf makineleri, MP3, MP4 çalarlar, oyun konsolları, yazıcı ve belgegeçer cihazlarının bazı modelleri, GPS cihazları, network cihazları (veri depolayabilenler), pos makineleri, telsizler, dijital kol saatleri takograflar olarak sayılabilmektedir.

Belirtilen sayısal veri depolayıcı materyaller arasından seçim yaparken; kullanıcıları tarafından yüzeylerine direkt temas edilmesi, sayısal veri depolayıcı hafızaya sahip olmaları, hafızalarına aynı cins ve büyüklükte veri kaydedilebiliyor olması, hem parmak izi hem de bilişim uzmanlarınca ortak incelemeye tabi tutulabilen delil türlerinden olması bu çalışmada aranılan kriterler olmuştur. Bu kriterler göz önüne alınarak yapılan değerlendirme neticesinde en uygun delil tiplerinin optik diskler, USB bellekler ile telsiz-telefonlar grubundan cep telefonları olduğu belirlenmiştir.

1.2.6.1. Optik Diskler

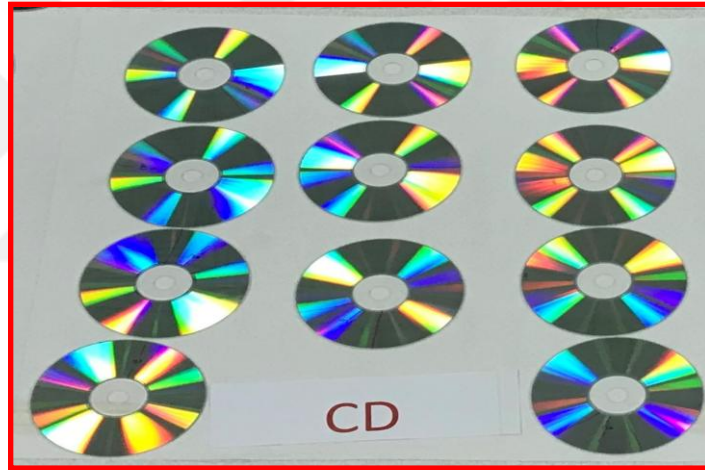
CD-ROM; ingilizce bir terim olan Compact Disc Read-Only Memory sözcüklerinin baş harflerinden oluşan, kısaltılmış halidir ve daha çok CD olarak bilinir. CD, kaydedilen verilerin çoğaltılması ve okunabilmesi için bir lazer ışınıyla taranan dijital verileri içeren kalıp halindeki plastik disklerdir.

Standart bir CD 12 cm (4,75 inç) çapında ve 1,2 mm (0,05 inç) kalınlığındadır. Şeffaf bir polikarbonat plastik alt tabakadan, yansıtıcı bir metalik tabakadan ve şeffaf bir akrilik plastik kaplamadan oluşur (Encyclopaedia Britannica, 2020a).

DVD; ingilizce bir terim olan Digital Versatile Disc sözcüklerinin baş harflerinden oluşan, kısaltılmış halidir. DVD veri depolama için ve multimedya platformu olarak kullanılan optik disk türüdür. Kaydedilmiş videoları oynatmak

içindir. Ancak salt okunur, kaydedilebilir, silinebilir ve yeniden yazılabilir sürümleri mevcuttur, büyük miktarlarda verileri depolamak için de kullanılabilir. DVD'ler yüzey özellikleri bakımından CD'lerle aynı iken, CD'ye göre, çok daha yüksek kayıt kapasitesine sahiptirler (Encyclopaedia Britannica, 2020b).

Blu-ray, genellikle yüksek çözünürlüklü (HD) video oynatmak için kullanılan optik disk veri depolama formatıdır. Blu-ray, CD'ler ve DVD'lerden sonra üçüncü nesil CD teknolojisini temsil eder. Her üç teknolojiye de veriler 120 milimetre (4,75 inç) çapında bir plastik diskte saklanır (Encyclopaedia Britannica, 2020c). Yüzey özellikleri CD ve DVD ile aynıdır.



Şekil 1. 4. CD

1.2.6.2. USB Bellekler

USB (Universal Serial Bus/Evrensel Seri Veriyolu) ya da flash bellekler bilgisayarlar ve diğer elektronik cihazlarla kullanılan veri saklama aparatlarıdır. USB bellek, elektronik olarak silinebilir, programlanabilir, okunabilir biçimdedir ve bu nedenle verileri tutmak için bir güç kaynağı gerektirmez (Encyclopaedia Britannica, 2020). USB bellekler; bilgisayar vasıtasıyla bilgi kaydedilen, bilginin

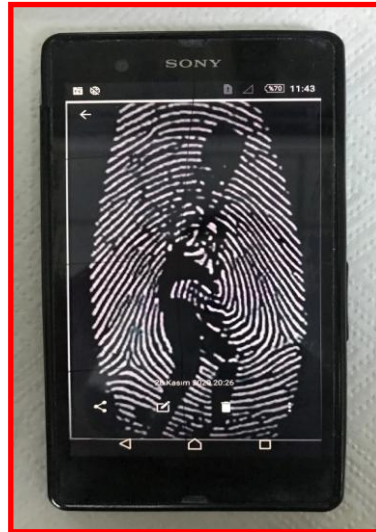
kaydedilmesinin yanında işlenmesi işlevine de sahip olan, harici depolama alanlarıdır (Gönenç, 2015). Genellikle plastik, metal kaplama yüzeylere sahiptirler.



Şekil 1. 5. USB Bellek

1.2.6.3. Cep Telefonları

Cep telefonları; iletişim kurmamızı sağlayan, üzerinde veri ve kişisel bilgi saklayan, video, fotoğraf ve ses kaydı yapabilen taşınabilir aygıtlardır (Ekim, 2013). Cep telefonları genel olarak metal, cam ve plastik parçalardan oluşan yüzeye sahiptirler.



Şekil 1. 6. Cep Telefonu

1.3. Sayısal Veri Depolayıcı Materyallere Uygulanabilecek Parmak İzi Belirleme Teknikleri

Görünmez parmak izlerini görünür hale getirmek için yüzey özelliklerine uygun olacak şekilde birçok teknik kullanılmaktadır. Kağıt yüzeyler üzerine ninhidrin, değerli kağıt yüzeyler üzerine (para v.b.) DFO, şeffaf bantların iç yüzeylerine Gentian Moru, elektrikçi bandı iç yüzeylerine Sticky Side, yağlı yüzeylere Sudan Black, kanlı yüzeylere Amido Black, işlenmemiş ham odun yüzeylerine Gümüş Nitrat, cam, metal, plastik gibi emici olmayan yüzeylere suç mahalinde Tozlama, laboratuvar ortamında Siyanoakrilat ve Vakum Metal Kaplama gibi teknikler uygulanmaktadır.

Bilişim suçlarında kullanılan ve kendilerine has veri depolama özellikleri bulunan bütün sayısal veri depolayıcı materyallere baktığımızda genellikle cam, metal ve plastik aksamlardan meydana geldiğini görmekteyiz. Yüzeylerine göre en uygun olan yöntemler; tozlama, vakum metal kaplama ve siyanoakrilat teknikleridir.

Vakum metal kaplama tekniği, cam ve plastik gibi emici olmayan yüzeylerde iyi sonuç vermesine karşın sadece uygun teknolojinin var olduğu laboratuvarlarda, tecrübeli parmak izi uzmanları tarafından ve diğer yöntemlere göre daha yüksek maliyetle uygulanabilmektedir (Lennard, 2001).

Aynı zamanda metal vakum kabini içerisine deliller mıknatısla yerleştirilebilmekte ve tek yüzeye uygulama yapılabilir. Delilin bir yüzeyine uygulama yapıldıktan sonra diğer yüzeyine yeniden uygulanmaktadır. Bu yöntemde altın ve çinko özel potalarda ince bir toz haline getirilerek adeta buharlaştırılarak, parmak izlerinin üzerine yapışması sağlanmaktadır. Hem her yüzey için yeniden uygulama yapılması zaman kaybına hem de altın gibi değerli bir madenin kullanılmasından dolayı uygulama maliyetinin yükselmesine neden olmaktadır.

Bu nedenle suç mahalinde/olay yerlerinde de kolaylıkla uygulanabilen ve en

çok başvurulanan teknik olan tozlama fiziksel iz belirleme tekniği ile laboratuvar ortamında kolaylıkla uygulanabilen, ekonomik ve eski izlerin görünür hale getirilmesinde çoğunlukla tercih edilen bir metot olan siyanoakrilat kimyasal iz belirleme tekniği çalışmada kullanılmıştır.

1.3.1. Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği

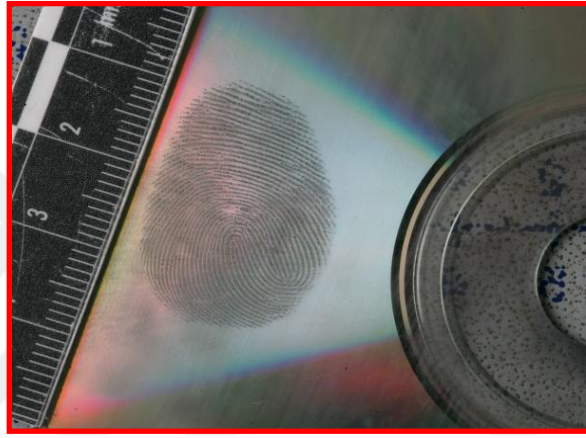
Tozlama tekniği daha çok suç mahallerinde kullanılan, emici olmayan yüzeylerde parmak izlerini geliştirmenin en temel ve en eski yöntemlerinden biridir. Tozlama tekniği; cam, plastik, metal, porselen ve naylon gibi emici olmayan yüzeyler üzerine, uygulama fırçaları kullanılarak tozların tatbik edilmesi sureti ile parmak izi belirlemesi yapan bir tekniktir. Taze izlerde oldukça etkilidir. Bu teknikte kullanılan tozlar, yüzeydeki parmak izi kalıntısının su ve yağ bileşenlerine yapışarak parmak izini görünür hale getirirler. Parmak izi tozları normal, manyetik ve floresant tozlar ana başlıkları altında toplanmaktadır. Normal ve manyetik tozların, beyaz ve siyah renklerde çeşitleri mevcuttur. Floresans etki sağlamak amacıyla kullanılan çeşitli renklerde floresant tozlarda mevcuttur (Sodhi ve Kaur, 2001).

Etkinliği ve geniş kullanım alanı ile en yaygın bilinen parmak izi tozlarından biri normal siyah tozdur (Cowger, 1993). Bu toz hayvan kılı veya fiberglas ipliklerden üretilen geleneksel fırçalar ile uygulanır (Bandey, 2004). Diğer etkili ve yaygın olarak kullanılan manyetik toz ise manyetik bir çubuk ile uygulamaya izin verir. Toz içerisinde demir parçaları ile pigment tozlar karıştırılmış şekildedir ve demir parçaları ile birlikte tozlar, manyetik fırça vasıtasıyla taşınıp, yüzey üzerine sürüldüğünde parmak izi kalıntılarına yapışır. Manyetik toz fırçası, hassas parmak izlerinde, geleneksel normal fırçalardan daha az hasara neden olur (MacDonell, 1961).

Parmak izi tozları zemini boyamadan parmak izi kalıntısına yapışma sağlayan

elemanlardır. Parmak izi tozlarındaki pigment zeminle kontrast sağlayarak maksimum yapışma ve arka plan yüzeyine göre etkili bir görünürlük sağlar (Menzel, 1999).

Kağıt, karton, işlenmemiş ahşap gibi emici ve gözenekli yüzeylerdeki parmak izlerinin görünür hale getirilmesi yönünden ele alındığında, kimyasal parmak izi belirleme teknikleri tozdan daha iyi performans gösterir (Bandey, 2004).



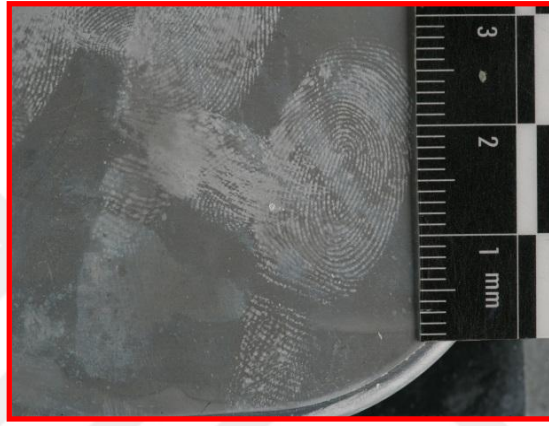
Şekil 1. 7. Tozlama Tekniği ile Görünür Hale Getirilmiş Parmak İzi

1.3.2. Siyanoakrilat (CA) Kimyasal İz Belirleme Yöntemi

Siyanoakrilat, aynı zamanda ticari olarak kullanılan kuvvetli bir yapıştırıcı olduğu için bu metot yaygın olarak “superglue” adıyla da bilinmektedir. Siyanoakrilat uygun kabinler içerisinde buharlaştırılıp, parmak izleri üzerinde polimerleşir ve parmak izi içindeki bileşenlerle reaksiyona girer. Teknik eski izlerin görünür hale getirilmesinde de etkilidir. Atmosferik basınç, normal oda sıcaklığı ve % 80 bağıl nem, parmak izlerini görünür hale getirmek için en uygun koşullardır. Bu şartlardaki kabin içerisinde siyanoakrilat 120 °C’ye kadar 10-20 dakika ısıtılarak polimerizasyonu sağlanır ve parmak izleri üzerine yapışarak beyaz renkte belirleme yapar (Paine ve ark., 2011).

Bu yöntem cam, metal, kuşe kağıtlar ve her türlü plastikler gibi hemen hemen tüm emici olmayan yüzeyler üzerindeki parmak izlerinin geliştirilmesinde oldukça etkilidir (Yamashita ve French, 2010).

Siyanoakrilat uygulanarak geliştirilmiş parmak izlerinin katılaşması nedeniyle oldukça dayanıklıdır ve uzun süre yüzey üzerinde kalır (Perkins ve Thomas, 1991).



Şekil 1. 8. Siyanoakrilat Tekniği ile Görünür Hale Getirilmiş Parmak İzi

1.4. Amaç

Sayısal veri içeren deliller üzerinde parmak izi kalabilmesinin yanı sıra kendilerine has sayısal veri depolama özelliklerinden dolayı suça ilişkin ses, görüntü, belge gibi ipuçlarını da barındırabildiklerinden hem parmak izi hem de veri incelemelerinin yapılabilmesi önemlidir.

Sadece delillerin yüzey özellikleri göz önünde bulundurularak seçilip, uygulanan parmak izi belirleme tekniklerinin, fiziksel ve kimyasal yapısı gereği sayısal delillere zarar verme olasılığı olabilir. Bundan dolayı günümüzde yaygın olarak kullanılan sayısal veri deposuna sahip materyaller ya da elektronik cihazlar

üzerinde yapılan işlemlerde son derece titiz davranılmalı, en uygun parmak izi belirleme yöntemi uygulanmalıdır.

Yapılan bu çalışma ile;

(1) Üzerinde hem parmak izi araştırması yapılması hem de hafızalarındaki verilerin incelenmesi gereken sayısal veri depolayıcı materyallerin yüzey özelliklerine uygun olarak, suç mahallinde ve laboratuvar ortamında, tatbik edilebilecek parmak izi belirleme tekniklerini ortaya koymak,

(2) Parmak izi belirleme tekniklerinin materyallerin yapısına zarar veren bir etkisinin olup olmadığını belirlemek,

(3) Materyallerin hafızalarında kayıtlı bulunan verilerin kaybına neden olup olmadığını ortaya çıkarmak,

(4) Materyaller üzerinde bulunan parmak izleri görünür hale getirilmeden önce yapılacak bir veri inceleme çalışmasının parmak izlerine zarar verip vermediğini gözlemlemek,

(5) Elde edilen sonuçlara göre olay yeri inceleme aşamasında uygulanması gereken uygun hareket tarzlarını belirlerken, laboratuvar aşamasında ise parmak izi ve veri inceleme laboratuvarları arasındaki inceleme önceliği ve iş akışına yön vermek hedeflenmiştir.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Gereç

Bu çalışmada, Jandarma Kriminal Daire Başkanlığı, Parmak İzi İnceleme Laboratuvarı ve Bilişim Teknolojileri İnceleme Laboratuvarı bünyesinde bulunan cihazlar, kimyasal maddeler ile piyasadan temin edilen sayısal veri depolama özelliğine sahip CD'ler, cep telefonları ve USB bellekler kullanılmıştır.

Çalışmanın her aşamasında; araştırmayı yapan tez sahibinin parmak izleri kullanılmıştır. Çalışmada yer alan cihazlar ve kimyasal maddelerin kullanım izni Jandarma Kriminal Daire Başkanlığından alınmıştır.

2.1.1. Üzerinde Parmak İzi Belirlemesi Yapılan Sayısal Veri Depolama Özelliğine Sahip Materyaller

2.1.1.1. CD'ler

Piyasadan elde edilen, standart çapları 12 cm olan, 700 MB. kapasiteye sahip, ELBA-R, HP-R, VERBATİM-RW, FUJIFILM-R ve PHILIPS-R marka CD'ler kullanılmıştır.



Şekil 2. 1. CD'ler

2.1.1.2. Cep Telefonları

Piyasadan elde edilen, standart ebatlara sahip olmayan, çeşitli markalarda kendine has veri deposu bulunan cep telefonları kullanılmıştır.



Şekil 2. 2. Cep Telefonları

2.1.2.3. USB Bellekler

Piyasadan temin edilen, değişik ebatlara ve yüzey özelliklerine sahip, farklı kapasitelerde veri deposu bulunan USB bellekler kullanılmıştır.



Şekil 2. 3. USB Bellekler

2.1.2. Parmak İzi Belirleme Tekniklerinin Uygulanmasında Kullanılan Cihaz ve Maddeler

2.1.2.1. Siyanoakrilat Kabini

Siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniğini uygulayabilmek için parmak izi inceleme laboratuvarında faal olarak kullanılan X-TremeSeries marka, XSC-800-CY model siyanoakrilat kabini kullanılmıştır.



Şekil 2. 4. Siyanoakrilat Kabini.

2.1.2.2. Parmak İzi Toz ve Fırçaları

Tozlama fiziksel parmak izi belirleme tekniğini uygulayabilmek için, hem olay yeri ekiplerince hem de parmak izi inceleme laboratuvarında faal olarak kullanılan BVDA marka tozlar ve Sırchie marka fırçalar kullanılmıştır.



Şekil 2. 5. Parmak İzi Toz ve Fırçaları.

2.1.2.3. Hassas Terazi

Siyanoakrilat tartımı yapabilmek için parmak izi inceleme laboratuvarında faal olarak kullanılan RADWAG marka AS82.220.R2 model hassas terazi kullanılmıştır.



Şekil 2. 6. Siyanoakrilat Tartımında Kullanılan Hassas Terazi

2.1.2.4. Siyanoakrilat

Siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniğini uygulayabilmek için Parmak izi inceleme laboratuvarında faal olarak kullanılan 502 Superglue marka kuvvetli yapıştırıcı kullanılmıştır.



Şekil 2. 7. Siyanoakrilat (Superglue)

2.1.3. Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçların Kayıt Altına Alınması

Parmak izi belirleme uygulamaları öncesi ve sonrasında, materyallerin yüzeylerindeki parmak izlerinin durumu, temizleme işlemleri sonucu meydana gelen değişimler fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır. Fotoğraflama işlemleri, yüksek çözünürlükte çekim yapabilen profesyonel fotoğraf makinesi ve uygun nitelikte ışık verilerek yapılmıştır.

2.1.3.1. Fotoğraf Makinesi

Fotoğraf çekiminde Canon marka EOS 750 D model fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Fotoğraf makinesi 24 MP (6000 x 4000) çözünürlüğe sahip, farklı tip

objektifler ve lenslerin monte edilebilen profesyonel fotoğraf makinesidir.



Şekil 2. 8. Fotoğraf Makinesi

2.1.3.2. Işıklı Fotoğraflama Sistemi

Uygun ışık sağlayabilen ve fotoğraf çekiminde kullanılan FIRENZE marka ışıklı fotoğraflama sistemi kullanılmıştır.



Şekil 2. 9. Işıklı Fotoğraflama Sistemi.

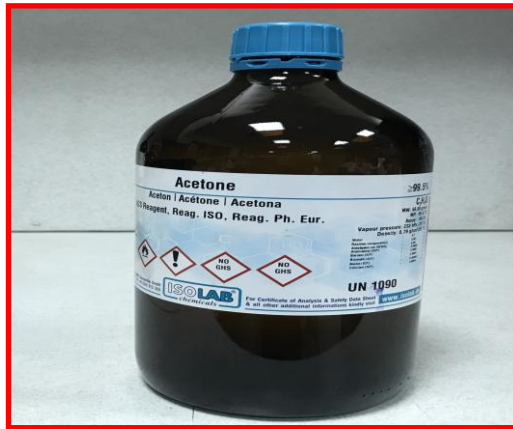
2.1.4. Üzerinde Parmak İzi Belirlemesi Yapılmış Sayısal Veri Depolayıcı Materyallerin Temizlenmesinde Kullanılan Cihaz ve Kimyasal Maddeler

2.1.4.1. Çeker Ocak



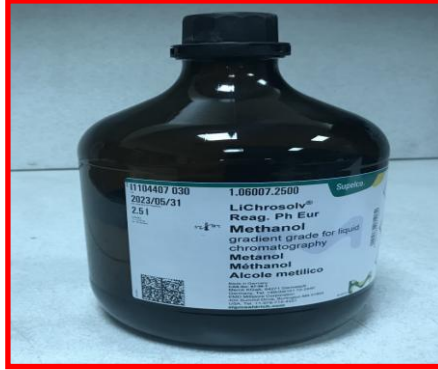
Şekil 2. 10. Çeker Ocak.

2.1.4.2. Aseton



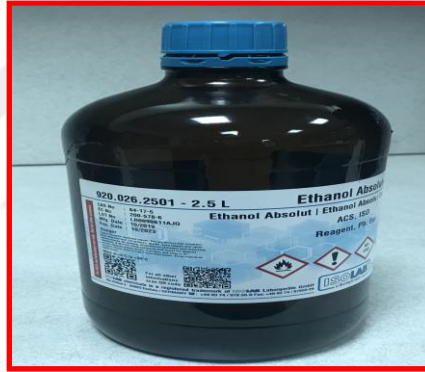
Şekil 2. 11. Siyanoakrilat Uygulaması Sonrası Temizlikte Kullanılan Aseton (%99,9).

2.1.4.3. Metanol



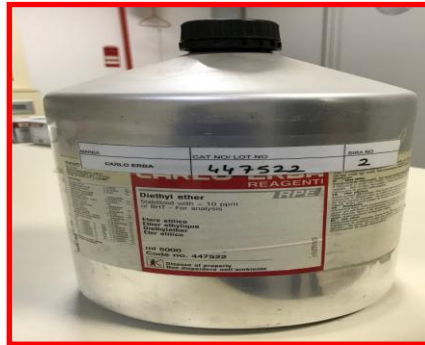
Şekil 2. 12. Siyanoakrilat Uygulaması Sonrası Temizlikte Kullanılan Metanol.

2.1.4.4. Etanol



Şekil 2. 13. Tozlama Uygulaması Sonrası Temizlikte Kullanılan Etanol (%99,5).

2.1.4.5. Dietil Eter

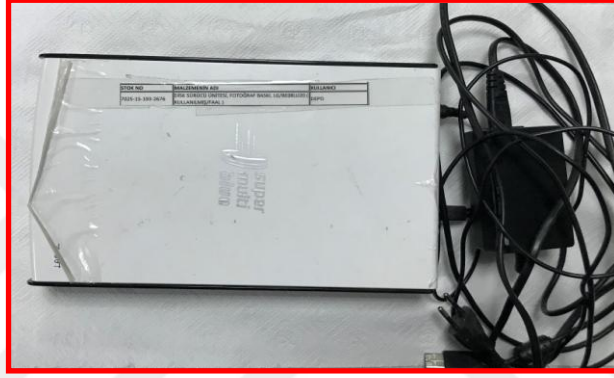


Şekil 2. 14. Siyanoakrilat Tekniği Sonrası Materyallerin Temizlik Denemelerinde Kullanılan Dietil Eter.

2.1.5. Sayısal Veri Depolayıcı Materyallerin Hafızalarına Ulaşarak İmajlarının Alınmasında Kullanılan Cihaz ve Programlar

2.1.5.1. CD'lerin İmajı Alınırken Kullanılan Disk Sürücü/Okuyucusu

CD'lerin hafızalarındaki verilere ulaşılırken Super Multi Blu Disk Sürücü/Okuyucusu kullanılmıştır.



Şekil 2. 15. CD Sürücüsü/Okuyucusu

2.1.5.2. CD'lerin İmajı Alınırken Kullanılan Bilgisayar Programı

CD'lerin hafızalarındaki verilere ulaşılırken IsoBuster Pro 3.0 imaj alma programı kullanılmıştır.



Şekil 2. 16. IsoBuster İmaj Alma Programı

2.1.5.3. CD'lerin İmajı Alınırken Kullanılan Bilgisayar Programı

USB Belleklerin hafızalarındaki verilere ulaşılırken AccessData FTK İmager 4.3.1.1. imaj alma programı kullanılmıştır.



Şekil 2. 17. AccessData FTK İmaj Alma Programı

2.1.5.4. Cep telefonlarının İmajı Alınırken Kullanılan Bilgisayar Programları

Cep telefonlarının hafızalarındaki verilere ulaşılıp, imajları alınırken UFED 4PC 7.34.1.23 imaj alma programı, imajları alınan verilerin incelemesinde UFED Physical Analyzer 7.3.0.222 programı kullanılmıştır.



Şekil 2. 18. UFED 4PC İmaj Alma Programı



Şekil 2. 19. UFED Physical Analyzer İmaj İnceleme Programı

2.2. Yöntem

2.2.1. Sayısal Veri İçeren Materyallerin Tespiti

Çalışmada kullanılacak materyaller seçiminde; kullanıcıları tarafından yüzeylerine direkt temas edilen materyallerden olması, sayısal veri depolayıcı hafızaya sahip olmaları, hafızalarına aynı cins ve büyüklükte veri kaydedilebiliyor olması, hem parmak izi hem de veri inceleme uzmanlarınca ortak incelemeye tabi tutulabilen delil türlerinden olması kriterleri belirlenmiştir. Aynı zamanda Jandarma Kriminal Daire Başkanlığı, Parmak İzi İnceleme Laboratuvarı ve Bilişim Teknolojileri İnceleme Laboratuvarına, 2017-2020 yılları arasında suç mahallerinden elde edilerek incelenmek üzere gönderilen sayısal veri depolayıcı delil türlerinin istatistik çalışması yapılmıştır.

JKDB'NA İNCELENMEK ÜZERE GÖNDERİLEN SAYISAL VERİ İÇEREN DELİLLERİN YILLARA GÖRE DAĞILIMI													
S.NO	DELİL CİNSİ	BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ İNCELEME LABORATUVARI DELİL AKIŞI				TOPLAM	ORAN %	PARMAK İZİ İNCELEME LABORATUVARI DELİL AKIŞI				TOPLAM	ORAN %
		2017	2018	2019	2020			2017	2018	2019	2020		
1	OPTİK DISKLER (CD-DVD-BLURAY)	2745	2215	2308	2094	9362	68,9	24	17	21	22	84	51,5
2	CEP TELEFON	371	272	323	398	1364	10,0	13	9	11	8	41	25,2
3	TAŞINABİLİR DİSKLER (FLAŞ BELLEKLER-HAFIZA KARTLAR)	324	171	139	164	798	5,9	9	5	4	7	25	15,3
4	SABİT DİSKLER	213	140	119	123	595	4,4	4	0	1	1	6	3,7
5	KASETLER (TEYP-VIDEO KASETLERİ)	68	53	41	40	202	1,5	0	0	0	0	0	0,0
6	KAMERA	1	4	4	3	12	0,1	1	0	0	1	2	1,2
7	SES KAYIT CİHAZI	4	3	1	1	9	0,1	0	0	0	0	0	0,0
8	MANYETİK KARTLAR	21	9	9	3	42	0,3	0	0	2	1	3	1,8
9	DİJİTAL KOL SAATİ	1	0	1	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0,0
10	DİSKET	25	12	14	6	57	0,4	0	0	0	0	0	0,0
11	BİLGİSAYAR	182	36	34	28	280	2,1	0	0	1	1	2	1,2
12	DİĞER	238	231	222	178	869	6,4	0	0	0	0	0	0,0
TOPLAM		4193	3146	3215	3038	13592		51	31	40	41	163	

Çizelge 2. 1. JKDB'na İncelenmek Üzere Gönderilen Sayısal Veri İçeren Delillerin Yıllara Göre Dağılım Çizelgesi

Hem belirlenen kriterlere uygun hem de Jandarma Kriminal Daire Başkanlığına incelenmek üzere en çok gönderilmiş sayısal veri içeren delil türleri göz önüne alınarak; CD'ler, Cep Telefonları, USB Bellekler deney materyali olarak seçilmiştir.



Şekil 2. 20. Seçilen Örnek Materyaller

2.2.2. Seçilen Materyalin Hafızalarına Veri Kayıt Edilmesi

46 adet CD, 16 adet USB bellek ve 10 adet cep telefonunun her birinin hafızasına; aynı büyüklükte, aynı özellikte ve aynı verileri içerecek şekilde 1 adet sesli görüntülü video (mov), 1 adet Power Point (ppt), 1 adet Word (doc), 1 adet Excel (xls), 1 adet fotoğraf (JPG), 1 adet PDF (pdf) belgelerinden oluşan bir veri dosyası kayıt edilmiştir.

2.2.3. Sayısal Veri İçeren Materyal Adetleri

Ön İnceleme Aşamasında; veri yazılabilen yüzeyine 2 set 1, 3, 5 ve 10 adet parmak izi bırakılan 8 adet CD, veri yazılamayan yüzeyine sırasıyla 2 set 1, 3, 5 ve 10 adet parmak izi bırakılan 8 adet CD olmak üzere toplam 16 CD kullanılmıştır.

Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basamakta; tozlama fiziksel parmak izi belirleme tekniği uygulamak için 10 adet CD, 5 adet USB bellek ve 3 adet cep

telefonu, siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniği uygulamak için 10 adet CD, 5 adet USB bellek ve 3 adet cep telefonu olmak üzere toplam 20 adet CD, 10 adet USB bellek, 6 adet cep telefonu kullanılmıştır.

Asıl İnceleme Aşaması İkinci Basamakta; öncelikle bilişim teknolojisi uzmanlarınca incelenen ve hafızalarına yüklenen 1 adet sesli görüntülü video (mov), 1 adet Power Point (ppt), 1 adet Word (doc), 1 adet Excel (xls), 1 adet fotoğraf (JPG), 1 adet PDF (pdf) belgelerinden oluşan veri dosyasının imajı alındıktan sonra tozlama fiziksel parmak izi belirleme tekniği uygulamak için 5 adet CD, 3 adet USB bellek ve 2 adet cep telefonu, siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniği uygulamak için 5 adet CD, 3 adet USB bellek ve 2 adet cep telefonu olmak üzere toplam 10 adet CD, 6 adet USB bellek ve 4 adet cep telefonu kullanılmıştır.

Çalışmanın tamamında toplamda 46 adet CD, 16 adet USB bellek ve 10 adet cep telefonu kullanılmıştır. Tüm sayısal veri içeren materyaller Şekil 2.21.'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 21. Çalışmada Kullanılan Tüm Materyaller

2.2.4. Seçilen Materyallerin Üzerine Parmak İzi Bırakılması

Kişinin cinsiyeti, mesleği ve çalıştığı koşullar, yaşı, sağlık durumu gibi nedenler parmak izinin yüzeyde kalmasını etkileyen faktörlerden olduğundan yapılan uygulamaların sağlıklı olması amacıyla tez sahibi tarafından aynı gün parmak izleri bırakılmıştır.

Ön İnceleme aşamasında kullanılmak üzere ELBA-R marka 8 adet CD'nin veri yazılabilir yüzeyine 2 set halinde 1, 3, 5 ve 10 adet parmak izi bırakılmıştır. Aynı sıra ve sayıyla bir başka ELBA-R marka 8 adet CD'nin, veri yazılamayan yüzeyine parmak izleri bırakılmıştır. Toplamda 16 adet CD üzerine 76 adet parmak izi bırakılmıştır.



Şekil 2. 22. Ön İnceleme Aşamasında Kullanılan CD'ler



Şekil 2. 23. CD'ye İz Bırakılması

Asıl inceleme aşamasının birinci basamağında kullanılmak üzere;

-4'er adet ELBA-R, HP-R, Verbatim-RW, FujiFilm-R ve Philips-R marka CD'lerin hem veri yazılabilir hem de veri yazılamayan yüzeylerine 10'ar adet olmak üzere toplam 400 adet parmak izi,

-6 adet Cep telefonlarının ekran ve arka kapak yüzeylerine 8'er adet olmak üzere toplam 96 adet parmak izi,

-10 adet USB Bellek üzerine 3'er adet parmak izi olmak üzere toplam 30 adet parmak izi bırakılmıştır.

Asıl inceleme aşamasının ikinci basamağında kullanılmak üzere;

-2'şer adet ELBA-R, HP-R, Verbatim-RW, FujiFilm-R ve Philips-R marka CD'lerin hem veri yazılabilir hem de veri yazılamayan yüzeylerine 10'ar adet parmak izi olmak üzere toplam 200 adet parmak izi,

-4 adet Cep telefonun ekran ve arka kapak yüzeylerine 8'er adet olmak üzere toplam 64 adet parmak izi,

-6 USB Bellek üzerine 3'er adet parmak izi olmak üzere toplam 18 adet parmak izi bırakılmıştır.

Ön inceleme Aşaması ile Asıl İnceleme Aşaması Birinci ve İkinci basamaklarında kullanılmak üzere tüm toplamda 46 adet CD, 16 adet USB bellek ve 10 adet cep telefonu üzerine 884 adet parmak izi bırakılmıştır.



Şekil 2. 24. Materyaller Üzerine Parmak İzi Bırakılması



Şekil 2. 25. Materyaller Üzerine Parmak İzi Bırakılması

2.3. Uygulamalar

2.3.1. Siyanoakrilat Kimyasal Belirleme Tekniğinin Uygulaması

Siyanoakrilat tekniği emici olmayan, cam, plastik, metal gibi yüzeylerde güzel sonuçlar veren kimyasal iz belirleme tekniğidir. Yaygın olarak japon yapıştırıcısı, superglue ya da kuvvetli yapıştırıcı olarak bilinen siyanoakrilatın atmosferik basınç, normal oda sıcaklığı ve % 80 bağıl nemli kabinlerde 120 °C'ye ısıtılarak buharlaştırılıp parmak izleri üzerine yapışması sağlanarak parmak izleri görünür hale getirilir (Home Office, 1986).

Materyaller üzerindeki parmak izlerini belirlemek için siyanoakrilat tekniği uygulanırken şu adımlar takip edilmiştir.

Siyanoakrilat kabininin kapağı açılarak havalandırması yapıp, materyaller kabin içerisine birbirine temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiştir.

Tek kullanımlık alüminyum folyo tabak içine siyanoakrilat tartılarak konulmuştur. Siyanoakrilatın miktarı, kabinin boyutuna bağlıdır ve 1 metreküplük bir kabin için 6 gr. siyanoakrilat yeterlidir (Home Office, 1986).

Jandarma Kriminal Daire Başkanlığında halen faal olarak kullanılmakta olan kabinler 0,80 metreküp olduğu için 4,8 gr. siyanoakrilat konulmuştur (SGK Kullanma Kılavuzu, 2016).



Şekil 2. 26, 4,8 gr. Siyanoakrilat

Kabinin digital ekranından nem oranı % 80'e, siyanoakrilatın içinde bulunduğu aliminyum tabağın ısınmasını sağlayacak sıcaklık ayarının 120° C'de olduğu kontrol edilmiştir.

Kabin içerisindeki siyanoakrilat, ısıtma başladıktan sonra 10-15 dk. boyunca buharlaştırmaya devam edilmiştir. Buharlaşıma başladıktan sonra kabin içi sirkülasyon fanı devre girerek buharlaşan siyanoakrilatın kabin içinde bütün noktalara yayılmasını ve bu sayede bütün materyaller üzerine nüfuz etmesi sağlanmıştır.

Buharlaşan siyanoakrilatın sirkülasyonla birlikte materyaller üzerindeki parmak izleri üzerine yapıştığı kabin camından gözlenebilmiştir.

Kabinin filtreleme işlemi tamamlandıktan sonra materyaller kabin içerisinden çıkarılmış ve üzerindeki parmak izlerinin gelişimi papil hatları üzerine yapışmış beyaz bir kalıntı olarak net bir şekilde gözlemlenebilmiştir.

Siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniği uygulaması Şekil 2.27’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 27. Siyanoakrilat Parmak İzi Belirleme Tekniği Uygulamaları

2.3.2. Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulaması

Bu teknik kullanılan tozun fırçalar vasıtasıyla parmak izlerini oluşturan sıvılara yapıştırılarak parmak izlerinin görünür hale getirilmesi esasına dayanır. Taşıma, uygulama ve mali açıdan diğerk fiziksel ve kimyasal belirleme tekniklerine nazaran daha kolay olduğundan suç mahallerinde en çok kullanılan tekniktir.

Tozlar zemine kontrast sağlayacak renklerde beyaz ya da siyah olarak uygulanır. Normal tozlar fiberglas fırça ile dairesel hareketlerle, manyetik tozlar ise manyetik fırça ile soldan sağa ya da sağdan sola gibi tek yönlü hareketle uygulanması uygundur.

Tozlama fiziksel belirleme tekniği kullanılan normal tozlar ve uygulama fırçası Şekil 2.28’de, manyetik tozlar ve uygulama fırçası Şekil 2.29’da gösterilmiştir.



Şekil 2. 28. Normal Parmak İzi Tozları ve Fırçası



Şekil 2. 29. Manyetik Parmak İzi Tozları ve Fırçası

CD, Cep Telefonu ve USB Bellekler üzerine tozlama tekniği uygulamaları yapılırken, materyal yüzeyi koyu ise beyaz, materyal yüzeyi açık renk ise siyah toz kullanılmıştır. Uygulama esnasında normal tozlar için fiberglas fırça dairesel hareketlerle ve manyetik tozlar ise manyetik fırça tek yönlü hareketlerle tatbik edilmiştir.

Materyaller üzerine tozlama fiziksel iz belirleme tekniği uygulamaları Şekil 2.30’da gösterilmiştir.



Şekil 2. 30. Tozlama Parmak İzi Belirleme Tekniği Uygulamaları

2.3.3. Ön İnceleme Aşaması Çalışmaları

Bu aşamada hafızalarına veri dosyası (mov, jpg , doc, pdf, ppt ve xls) kaydedilen CD’ler üzerine bırakılan parmak izlerinin (herhangi bir parmak izi belirleme tekniği uygulanmamış halde) CD’lerdeki verilere ulaşmaya engel olup

olmadığı ya da verilere zarar verip vermediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Parmak izi belirleme teknikleri uygulandıktan sonra ise CD’ler üzerinde kalan toz ve siyanoakrilat kalıntılarını yok etmek için uygun temizleme işlemlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla hafızalarına veri kaydı yapılmış 16 adet ELBA-R marka CD’nin veri yazılabilir ve veri yazılamayan yüzeyine parmak izleri bırakılmıştır.

ÖN İNCELEME AŞAMASINDA MATERYALLER ÜZERİNE BIRAKILAN İZ SAYISI

CD MARKASI	CD YÜZEYİ	UYGULANACAK TEKNİK	CD ADEDİ	BIRAKILAN İZ SAYISI
ELBA	VERİ YAZILABİLİR YÜZEY	TOZLAMA	1	1
			1	3
			1	5
			1	10
		SİYANOAKRİLAT	1	1
			1	3
			1	5
			1	10
	VERİ YAZILAMAYAN YÜZEY	TOZLAMA	1	1
			1	3
			1	5
			1	10
		SİYANOAKRİLAT	1	1
			1	3
			1	5
			1	10
TOPLAM			16	76

Çizelge 2. 2. Ön İnceleme Aşamasında Materyaller Üzerine Bırakılan İz Sayısı

Bu CD'ler üzerindeki parmak izleri için hiçbir parmak izi belirleme tekniği uygulanmadan önce, yani CD'ler üzerinde sadece parmak izleri varken hafızalarındaki verilere ulaşılmaya çalışılmıştır. CD'ler içerisinde veri kaybı var mı yok mu kontrol edilmiştir.

Kontroller yapıldıktan bırakılan parmak izleri görünür hale getirmek için;

-Veri yazılabilir yüzeylerine parmak izi bırakılan 4 adet CD ile veri yazılamayan yüzeylerine parmak izi bırakılan 4 adet CD üzerine tozlama fiziksel,

-Veri yazılabilir yüzeylerine parmak izi bırakılan 4 adet CD ile veri yazılamayan yüzeylerine parmak izi bırakılan 4 adet CD üzerine siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme teknikleri uygulanmıştır.

Parmak izi belirleme teknikleri uygulandıktan sonra CD'lerin hafızalarındaki kayıtlı verilere tekrar ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu işlemten sonra CD'lerin yüzeylerinde bulunan parmak izleri üzerine yapışan toz ve siyanoakrilat kalıntıları temizlenmiş ve en son temizlenmiş haliyle yeniden hafızalarındaki kayıtlı verilere tekrar ulaşılmaya çalışılmıştır.

2.3.4. Asıl İnceleme Aşaması Çalışmaları

2.3.4.1. Asıl İnceleme Birinci Basamak

Bu aşamada; sayısal veri depolayıcı materyaller üzerinde, önce parmak izi araştırması, sonrasında veri incelemesi yapılması halinde ortaya çıkabilecek sonuçlar üzerinde durulmuştur. Hafızalarına veri dosyası (mov, jpg , doc, pdf, ppt ve xls) kaydedilmiş farklı marka CD'ler, cep telefonları ve USB belleklerin üzerine bırakılan parmak izlerini görünür hale getirmek için kullanılan iz belirleme tekniklerinin etkinliğini ortaya koymak, bu tekniklerin materyallerdeki verilere

ulaşmakta herhangi bir engel oluşturup oluşturmadığını ya da veri kaybına neden olup olmadıklarını belirlemek amaçlanmıştır.

Bu amaçla 4'er adet ELBA-R, HP-R, Verbatim-RW, Fuji Fılm-R ve Philips-R marka olmak üzere toplam 20 adet CD'nin hem veri yazılabilir hem de veri yazılamayan yüzeylerine, 6 adet Cep telefonun ekran ve arka kapak yüzeylerine, 10 adet USB Belleğin yüzeylerine parmak izleri bırakılmıştır.

Materyaller zerine bırakılan parmak izlerinin görünür hale getirilmesi için;

-Her bir markadan 2'şer adet olacak şekilde 10 adet CD, 5 adet USB bellek ve 3 adet cep telefonu üzerine tozlama fiziksel parmak izi belirleme tekniği,

-Her bir markadan 2 adet olacak şekilde 10 adet CD, 5 adet USB bellek ve 3 adet cep telefonu üzerine siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniği uygulanmıştır.

Parmak izi belirleme teknikleri ile görünür hale getirilen parmak izlerinin profesyonel fotoğraf makinesi ve ışıklı fotoğraf çekme sistemi kullanılarak fotoğraflamıştır. Fotoğraflama işlemlerinden sonra ön inceleme aşamasında belirlenen uygun temizleme yöntemleri ile materyaller temizlenmiştir.

Temizleme işlemlerinden sonra materyallerin hafızalarına çalışmanın başında kaydedilen, sesli ve görüntülü video (mov), fotoğraf (jpg) , Word (doc), PDF(pdf), Power Point (ppt) ve Excel (xls) belgelerinden oluşan veri dosyasına ulaşılmaya, belgeler açılmaya ve imajlarının alınmasına ve veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığının belirlenmesine çalışılmıştır.

**ASIL İNCELEME AŞAMASI BİRİNCİ BASMAKTA MATERYALLER ÜZERİNE
BIRAKILAN İZ SAYISI**

MATERYAL	MARKASI	UYGULANAN TEKNİK	MATERYAL ADEDİ	BRAKILAN İZ SAYISI
CD	ELBA	TOZLAMA	2	40
		SİYANOAKRİLAT	2	40
	FUJI FILM	TOZLAMA	2	40
		SİYANOAKRİLAT	2	40
	PHILIPS	TOZLAMA	2	40
		SİYANOAKRİLAT	2	40
	VERBATİM	TOZLAMA	2	40
		SİYANOAKRİLAT	2	40
	HP	TOZLAMA	2	40
		SİYANOAKRİLAT	2	40
CEP TELEFONU	ÇEŞİTLİ MARKALAR	TOZLAMA	3	48
		SİYANOAKRİLAT	3	48
USB BELLEK	ÇEŞİTLİ MARKALAR	TOZLAMA	5	15
		SİYANOAKRİLAT	5	15
TOPLAM			36	526

Çizelge 2. 3. Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basmakta Materyaller Üzerine Bırakılan İz Sayısı

2.3.4.2. Asıl İnceleme İkinci Basamak

Bu aşamada; sayısal veri depolayıcı materyaller üzerinde, önce veri incelemesi, sonrasında parmak izi araştırması yapılması halinde ortaya çıkabilecek

sonuçlar üzerinde durulmuştur. Yüzeylerine parmak izleri bırakılan ve hafızalarına veri dosyası (mov, jpg , doc, pdf, ppt ve xls) kaydedilen farklı marka CD’lerin, cep telefonlarının ve USB belleklerin ilk olarak veri incelemesine tabi tutulması halinde, materyaller üzerindeki parmak izlerinde herhangi bir bozulma, silinme ya da özellik kaybı olup olmadığını tespit etmek ve eğer bozulma/ kayıp var ise sebeplerini belirlemek amaçlanmıştır.

Bu amaçla 10 adet CD, 6 adet USB bellek ve 4 adet cep telefonu üzerine parmak izleri bırakılmıştır. Bırakılan parmak izleri herhangi bir fiziksel veya kimyasal parmak izi belirleme tekniğı ile görünür hale getirmeden önce veri inceleme uzmanlarınca incelenmiş ve hafızalarındaki verilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Veri inceleme uzmanlarının incelemeleri tamamladıktan sonra;

- Her bir markadan 1’er adet olacak şekilde 5 adet CD, 3 adet USB bellek ve 2 adet cep telefonu üzerine tozlama fiziksel parmak izi belirleme tekniğı,
- Her bir markadan 1’er adet olacak 5 adet CD, 3 adet USB bellek ve 2 adet cep telefonu üzerine siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme tekniğı uygulanmıştır.

Parmak izi belirleme teknikleri ile görünür hale getirilen parmak izleri profesyonel fotoğraf makinesi ve ışıklı fotoğraf çekme sistemi kullanılarak fotoğraflamıştır. Fotoğraflanan parmak izlerinin incelemesi ile bilişim uzmanlarının incelemeleri esnasında herhangi bir zarara uğrayıp uğramadığı araştırılmıştır.

**ASIL İNCELEME AŞAMASI İKİNCİ BASAMAKTA MATERYALLER ÜZERİNE
BIRAKILAN İZ SAYISI**

MATERYAL	MARKASI	UYGULANAN TEKNİK	MATERYAL ADEDİ	İZ SAYISI
CD	ELBA	TOZLAMA	1	20
		SİYANOAKRİLAT	1	20
	FUJI FILM	TOZLAMA	1	20
		SİYANOAKRİLAT	1	20
	PHILIPS	TOZLAMA	1	20
		SİYANOAKRİLAT	1	20
	VERBATİM	TOZLAMA	1	20
		SİYANOAKRİLAT	1	20
	HP	TOZLAMA	1	20
		SİYANOAKRİLAT	1	20
CEP TELEFONU	ÇEŞİTLİ MARKALAR	TOZLAMA	2	32
		SİYANOAKRİLAT	2	32
USB BELLEK	ÇEŞİTLİ MARKALAR	TOZLAMA	3	9
		SİYANOAKRİLAT	3	9
TOPLAM			20	282

Çizelge 2. 4. Asıl İnceleme Aşaması İkinci Basamakta Materyaller Üzerine Bırakılan İz Sayısı

3. BULGULAR

Çalışmanın başında, hafızalarına sesli ve görüntülü Video (mov), Fotoğraf (jpg), Word (doc), PDF (pdf), Power Point (ppt) ve Excel (xls) belgelerinden oluşan aynı büyüklükteki, aynı özellikteki veri dosyası CD, Cep Telefonu ve USB Belleklere kaydedildi. Üzerlerine parmak izleri bırakıldı ve görünür hale getirilmesi için tozlama fiziksel ve siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme teknikleri uygulandı. Uygulamaların öncesinde ve sonrasında materyallerin hafızalarındaki verilere ulaşılmaya çalışıldı. Bu çalışmalar sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

3.1. Ön İnceleme Aşaması Bulguları

Bu aşamada ELBA marka CD'lerin veri yazılamayan yüzeyinde kaç adet parmak izi olursa olsun CD sürücüsünün okumasında herhangi bir olumsuz etki yaratmamış ve verilerin tamamına ulaşılabilmiş, belgeler açılabilmiştir.

Veri yazılabilen yüzeyine 1 ve 3 adet parmak izi bırakılan CD'lerin CD Sürücüsü/Okuyucusu tarafından zorlanılsa da okumayı başarmış ve verilerin tamamına ulaşılabilmiş, belgeler açılabilmiştir.

Veri yazılabilen yüzeyine 5 ve 10 adet parmak izi bırakılan CD'lerin okunmasında Sürücüsü/Okuyucusu okuma hatası vermiştir. Ancak CD'nin veri yazılabilen yüzeyi bir pamuk yardımıyla silinerek temizlendiğinde okuma hatası ortadan kalkmış ve verilerin tamamına ulaşılabilmiş, belgeler açılabilmiştir. Yaşanılan zorluk sadece CD sürücüsü okuma hatası verdiği için sayısal veri kaybı anlamını taşımamıştır. Ancak CD'ler üzerine bırakılan parmak izleri silinmek zorunda kalınmıştır.

Veri kaybı yaşanmadığının gözlemlenmesi üzerine CD'lerin veri yazılabilir yüzeyine yeniden aynı sayıda parmak izi bırakılmış ve yüzeylerine bırakılan parmak izleri tozlama ve siyanoakrilat parmak izi belirleme teknikleri uygulanarak görünür hale getirilmiştir.



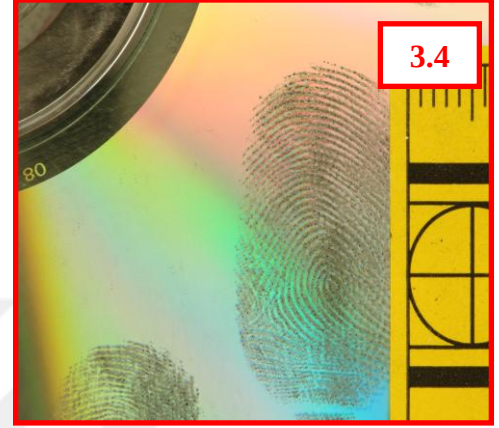
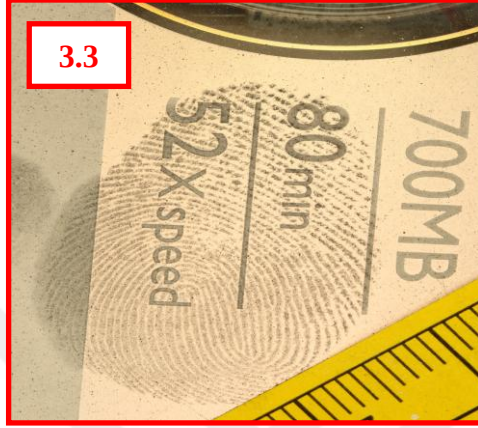
Şekil 3. 1. Tozlama Parmak İzi Belirleme Tekniği ile Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri



Şekil 3. 2. Siyanoakrilat Parmak İzi Belirleme Tekniği ile Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri

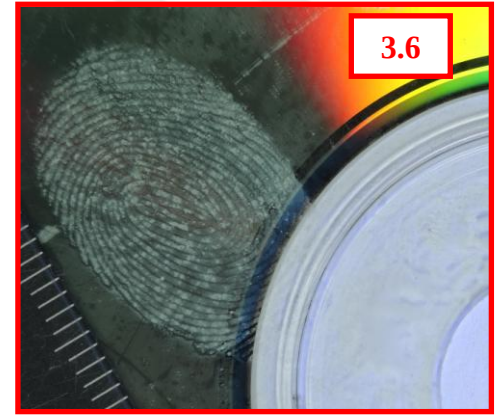
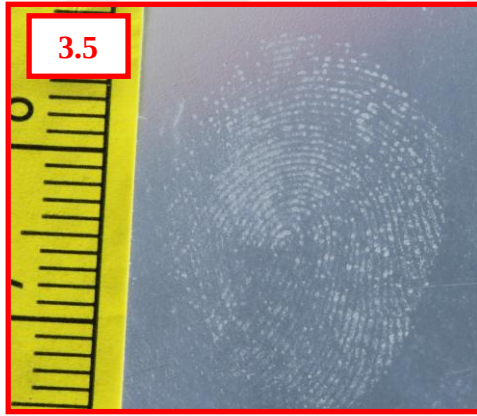
Görünür hale getirilen parmak izleri hem tozlama hem de siyanoakrilat tekniği için değerlendirildiğinde; hem veri yazılabilir yüzeylerinde hem de veri yazılamayan yüzeylerindeki parmak izlerinin tamamının belirlendiği, papil hatlarının net, içerisindeki karakteristik özelliklerin seçilebilir, kimliklendirme yapılabilecek şekilde mukayeseye elverişli olduğu görülmüştür. Ancak CD'lerin veri yazılamayan

yüzeylerinde tozlama tekniği ile belirlenen parmak izlerinin siyanoakrilat tekniği ile belirlenen parmak izlerine göre; inceleme ve mukayeseyi etkilemeyecek şekilde, görsel açıdan daha iyi olduğu görülmüştür.



Şekil 3. 3. Tozlama sonrası CD'nin Veri Yazılamayan Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi

Şekil 3. 4. Tozlama sonrası CD'nin Veri Yazılabilir Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi



Şekil 3. 5. Siyanoakrilat Tekniği Sonrası CD'nin Veri Yazılamayan Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi

Şekil 3. 6. Siyanoakrilat Tekniği Sonrası CD'nin Veri Yazılabilir Yüzeyinde Belirlenen Parmak İzi

Parmak izi belirleme teknikleri uygulandıktan sonra CD'lerin hafızalarındaki kayıtlı verilere tekrar ulaşılmaya çalışılmış ancak temizleme işlemine tabi tutulmadan CD'lerin CD sürücüsü/okuyucusu okuma hatası vermiştir. Bu nedenle CD'ler tozlama ve siyanoakrilat tekniklerine uygun temizleme işlemleri uygulanmıştır.

3.2. CD'lerin Temizlenmesi ve Verilere Ulaşma ile İlgili Bulgular

Tozlama tekniği uygulaması sonrası CD'ler etanol emdirilmiş pamuk yardımıyla silinerek temizlendiğinde materyaller zarar görmemiş ve hafızalarında kayıtlı verilere rahatlıkla ulaşılabilmiş, belgeler açılabilmiş ve imajları alınabilmiş, veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı teyit edilmiştir.

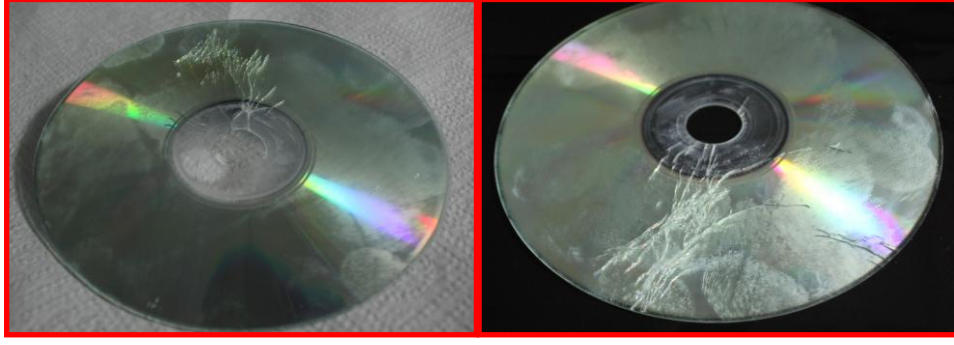
Siyanoakrilat tekniği uygulaması sonrası ise CD yüzeylerindeki parmak izi kalıntıları ile siyanoakrilatın birleşerek katılaşması nedeniyle CD yüzeylerine zarar vermeden itinalı bir şekilde temizlenmesi gerektiği gözlemlenmiştir.

Bu nedenle çalışmayı etkilememesi adına ön inceleme aşamasında kullanılan CD'ler haricindeki bazı CD'ler üzerinde siyanoakrilat tekniği sonrası temizlik denemeleri yapılmıştır. Temizlik denemeleri esnasında; CD yüzeylerine parmak izi bırakılıp siyanoakrilat tekniği uygulanmış ve parmak izleri üzerine yapışıp, katılaşmış siyanoakrilat kalıntılarının temizlenmesi için dietil eter, izopropanal, aseton, asetonitril, hyfe-7100, çamaşır suyu, kireç çözücü, sıvı sabun kullanılmıştır. Her bir temizleme maddesi 3'şer adet CD yüzeyine tatbik edilmiştir. Kullanılan bu maddelerin CD'lerin yüzeyindeki siyanoakrilat kalıntılarını tamamen temizlemediği, hatta dietil eterin CD'leri çatlatarak kırdığı görülmüştür.



Şekil 3. 7. Siyanoakrilat Sonrası Aseton ile Temizlenen CD

Şekil 3. 8. Siyanoakrilat Sonrası Asetonitril ile Temizlenen CD



Şekil 3. 9. Siyanoakrilat Sonrası Dietil Eter ile Temizlenen CD'ler

Belirtilen maddelerin olumlu sonuçlar vermemesi nedeniyle 15 ml Aseton ve 30 ml Metanolden oluşan bir karışım solüsyon yapılmış ve 3 adet CD yüzeyine uygulanmıştır. CD'ler; bu karışım solüsyonun emdirildiği pamuk yardımı ile fazla bastırmadan hafifçe silindiğinde ve yüzeyde siyanoakrilat kalmayınca kadar tekrar edildiğinde çok başarılı bir şekilde temizlenebilmiştir.

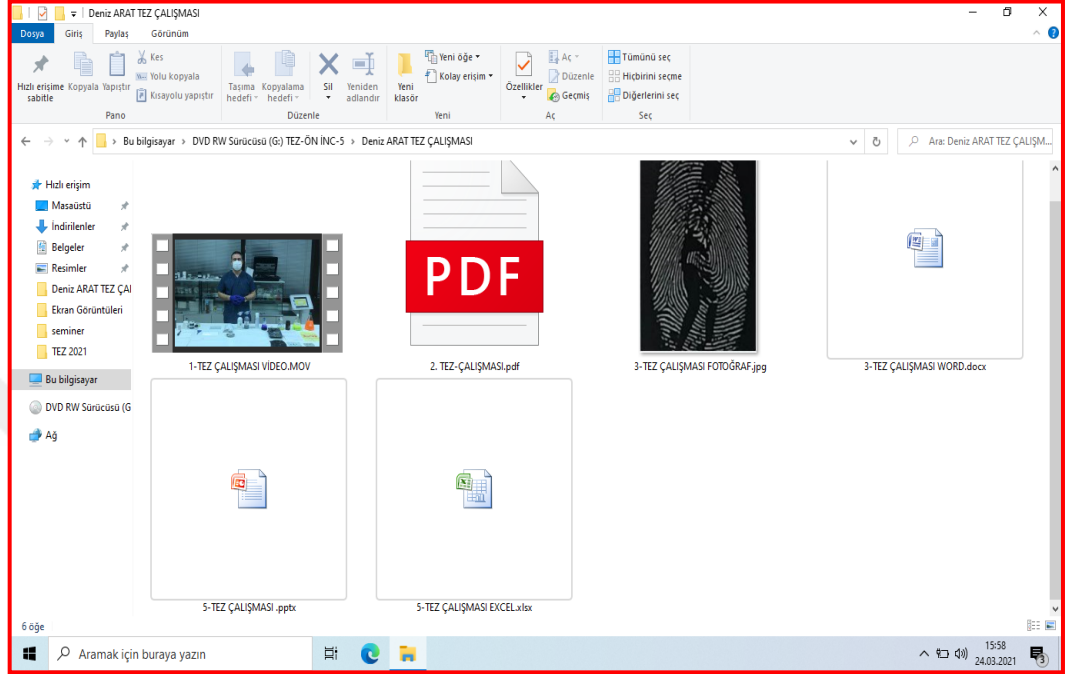


Şekil 3. 10. Siyanoakrilat Sonrası Yüzeyinde Kalıntılar Bulunan CD

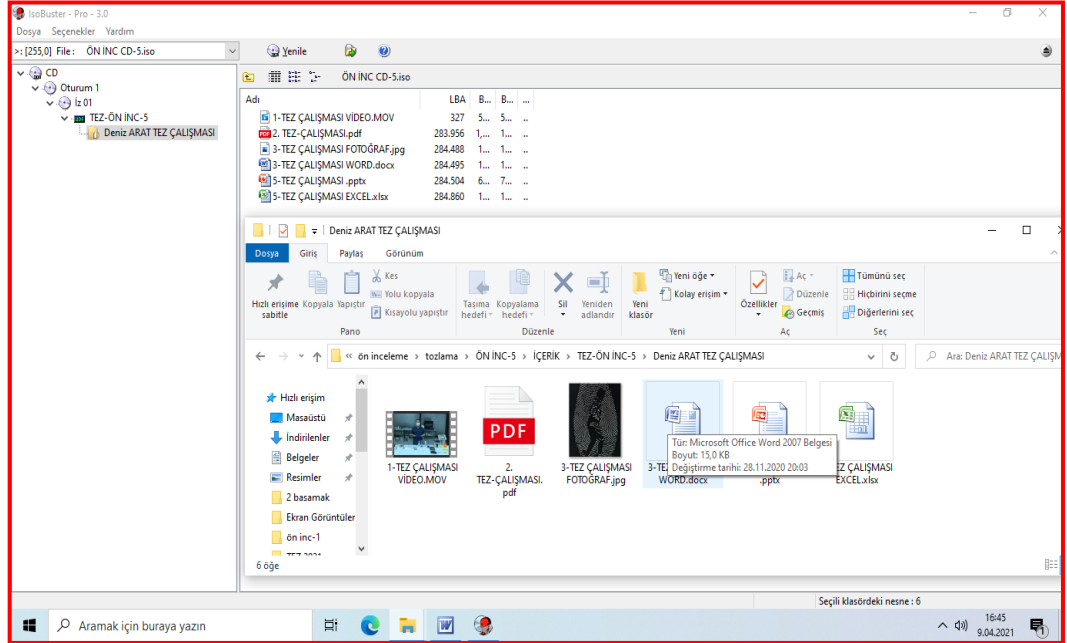
Şekil 3. 11. Siyanoakrilat Sonrası Geliştirdiğimiz Karışım Solüsyon ile Temizlenen CD

Geliştirilen karışım solüsyon ile temizlenen CD'ler zarar görmemiş ve hafızalarına çalışmanın başında kaydedilen, sesli ve görüntülü video (mov), fotoğraf (jpg), word (doc), PDF (pdf), power point (ppt) ve excel (xls) belgelerinden oluşan aynı büyüklükteki veri dosyasının tamamına ulaşılabilmiş, belgeler açılabilmiş, imajları alınabilmiş ve veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı belirtilmiştir. Yapılan karışım solüsyon ile CD'nin sadece veri yazdırabilir yüzeyinin temizlendiğinde yani veri yazdırılamayan yüzeyde

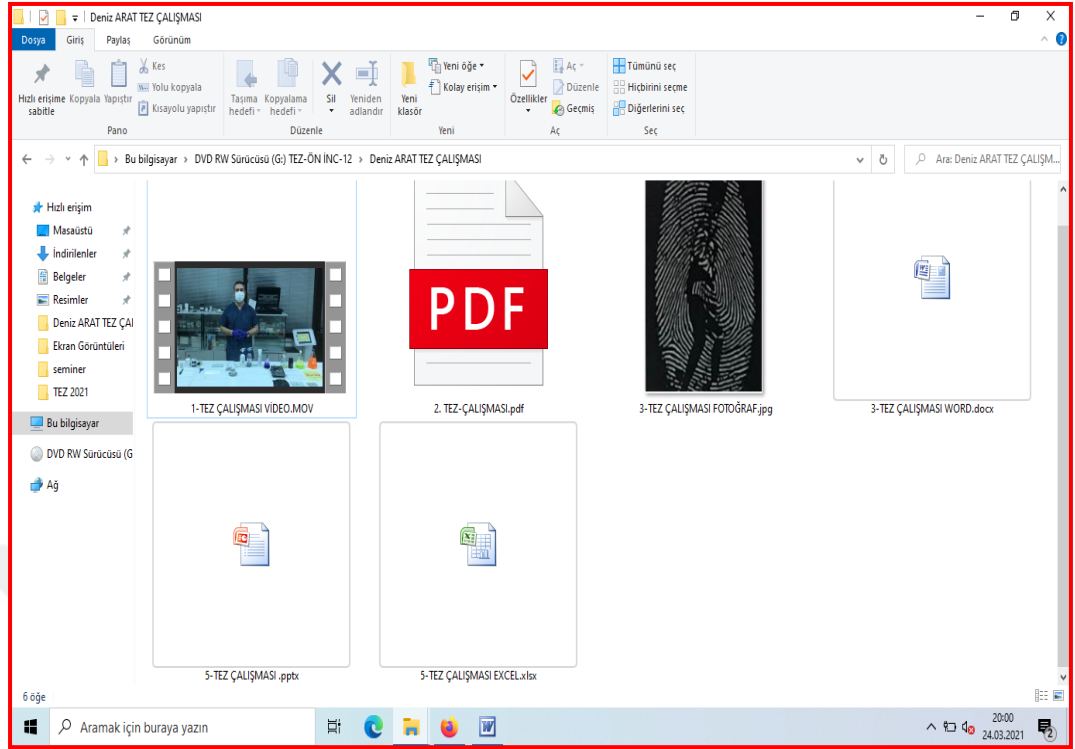
siyanoakrilat kalıntıları olsa bile verilerin tamamına ulaşılabilmiştir. Tozlama ve siyanoakrilat uygulamaları öncesinde ve sonrasında CD'lerin hafızalarında kayıtlı bulunan veriler Şekil 3.12, 3.13, 3.14 ve 3.15'de gösterilmiştir.



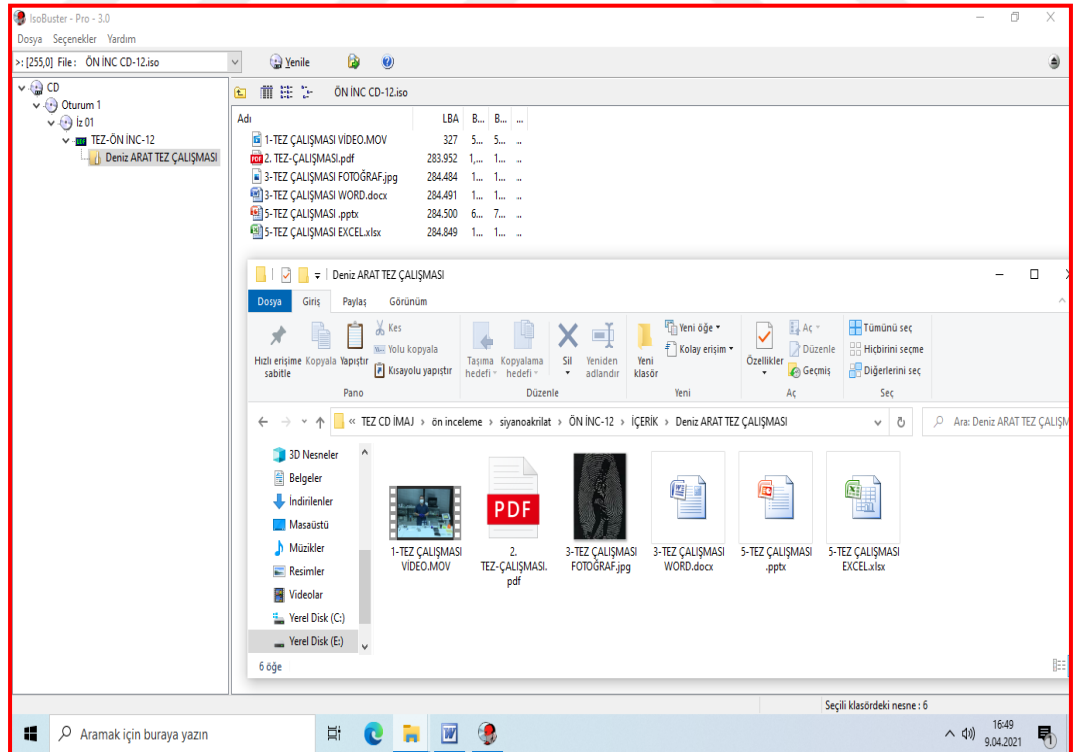
Şekil 3. 12. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce CD-5 Hafızasında Kayıtlı Veriler.



Şekil 3. 13. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra CD-5 Hafızasında Kayıtlı Veriler.



Şekil 3. 14. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce CD-12 Hafızasında Kayıtlı Veriler.



Şekil 3. 15. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra CD-12 Hafızasında Kayıtlı Veriler.

ÖN İNCELEME AŞAMASI SONUÇLARI

CD MARKASI	CD YÜZEYİ	TEKNİK	CD ADEDİ	İZ SAYISI	İZ BELİRLEME	KAYITLI VERİYE ULAŞMA
ELBA	VERİ YAZILABİLİR YÜZEY	TOZLAMA	1	1	✓	✓
			1	3	✓	✓
			1	5	✓	✓
			1	10	✓	✓
		SİYANOAKRİLAT	1	1	✓	✓
			1	3	✓	✓
			1	5	✓	✓
			1	10	✓	✓
	VERİ YAZILAMAYAN YÜZEY	TOZLAMA	1	1	✓	✓
			1	3	✓	✓
			1	5	✓	✓
			1	10	✓	✓
		SİYANOAKRİLAT	1	1	✓	✓
			1	3	✓	✓
			1	5	✓	✓
			1	10	✓	✓
TOPLAM			16	76	✓	✓

Çizelge 3. 1. Ön İnceleme Aşaması Sonuçları

3.3. Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basamak Bulguları

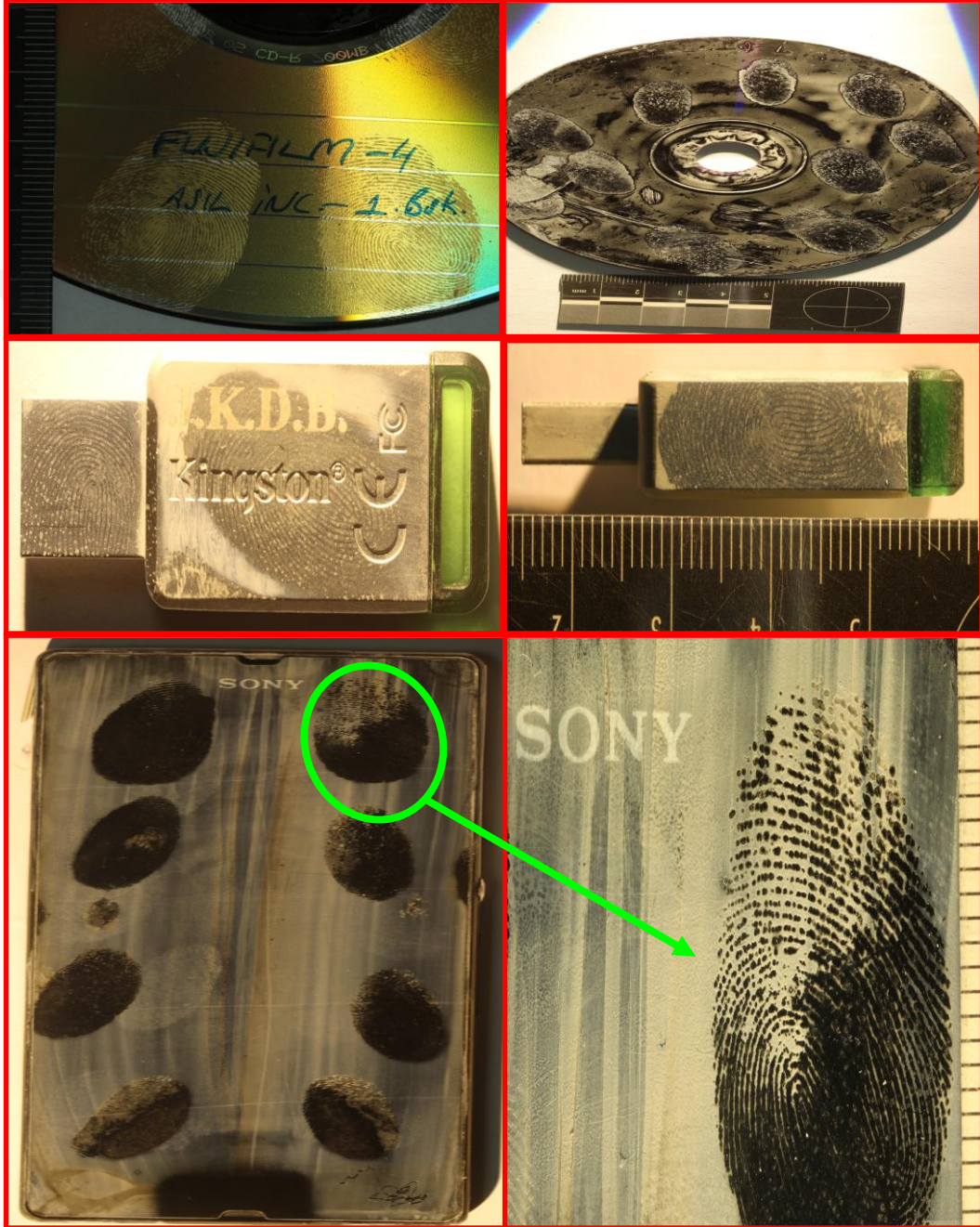
Bu basamakta 4'er adet ELBA-R, HP-R, Verbatim-RW, Fuji Fılm-R ve Philips-R marka olmak üzere toplam 20 adet CD, 6 adet Cep telefonu ve 10 USB Bellek üzerine bırakılan 526 adet parmak izinin belirlenmesi için; tozlama fiziksel ve siyanoakrilat kimyasal parmak izi belirleme teknikleri uygulanmış olup bırakılan parmak izlerinin tamamı görünür hale getirilmiştir.

Görünür hale getirilen parmak izleri hem tozlama hem de siyanoakrilat tekniği için değerlendirildiğinde; Cep telefonları, USB Bellekler ve CD'lerin hem veri yazılabilir hem de veri yazılamayan yüzeylerindeki toplam 526 adet parmak izinin tamamının belirlendiği, papil hatlarının net, içerisindeki karakteristik özelliklerin seçilebilir ve kimliklendirme yapılabilecek şekilde mukayeseye elverişli olduğu görülmüştür. Tozlama uygulamaları sonrası belirlenen parmak izleri Şekil 3.16'da gösterilmiştir.



Şekil 3. 16 Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği Uygulaması Sonrası Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri

Deney materyalleri içerisinde seçilen ve üzerine siyanoakrilat uygulamaları kimyasal iz belirleme tekniği uygulaması sonrası görünür hale getirilen parmak izleri Şekil 3.17’de gösterilmiştir.



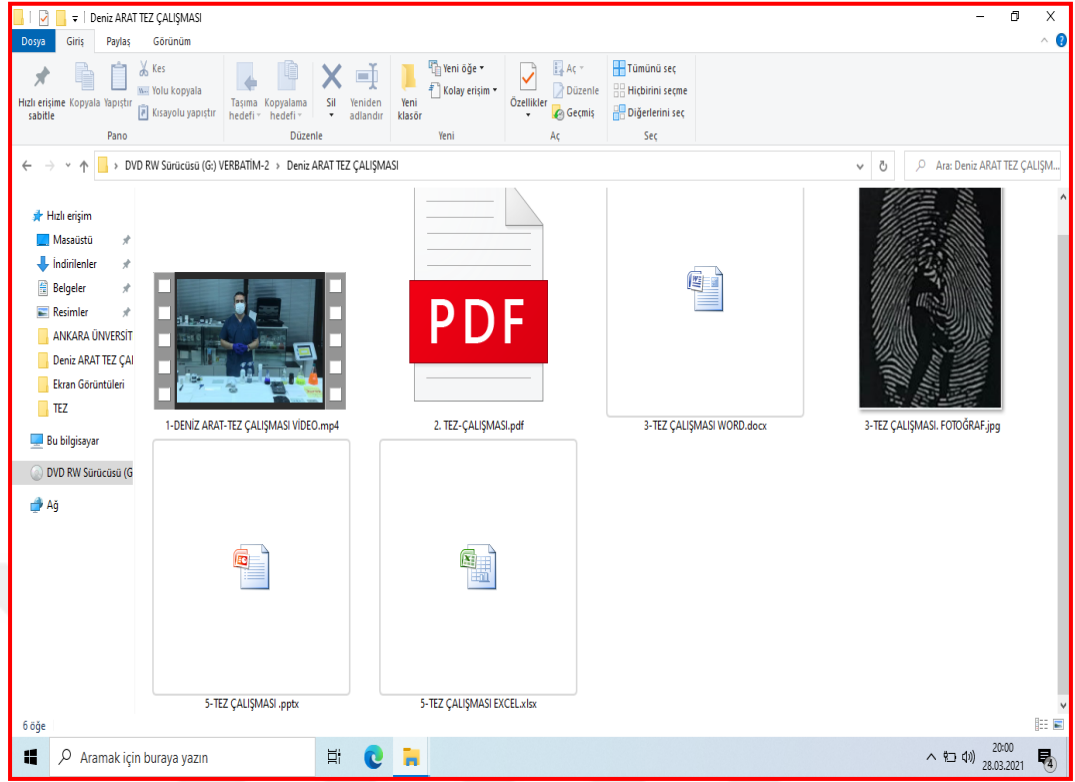
Şekil 3. 17. Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulaması Sonrası Görünür Hale Getirilen Parmak İzleri

Ancak CD'lerin veri yazılamayan yüzeylerinde tozlama tekniği ile belirlenen parmak izlerinin siyanoakrilat tekniği ile belirlenen parmak izlerine göre inceleme ve mukayeseyi etkilemeyecek şekilde, önemsiz faklarla görsel açıdan daha iyi olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin CD'lerin veri yazılamayan yüzeyindeki kaplama malzemelerinin özelliğinden kaynaklı olduğu değerlendirilmiştir.

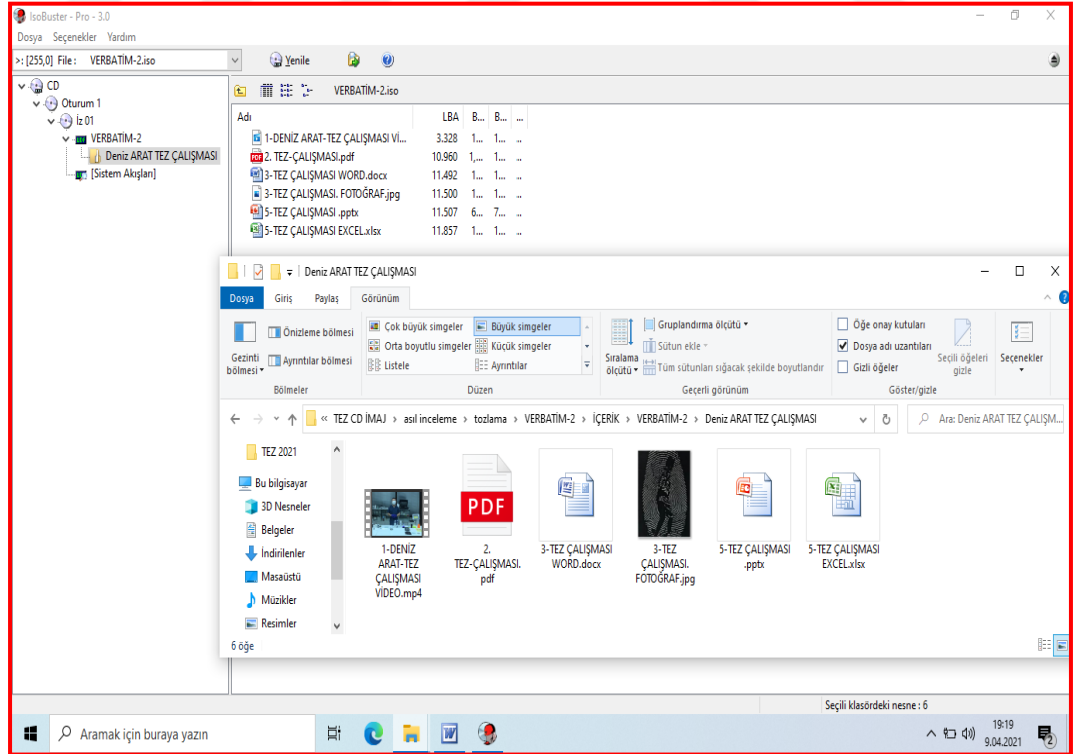
Deney materyalleri üzerinde görünür hale getirilen parmak izlerinin fotoğraflanmasından sonra ön inceleme aşamasında belirlenen temizleme işlemlerine tabi tutulmuştur. Tozlama yöntemi uygulanan materyaller etanolü pamukla, siyanoakrilat uygulanmış materyaller aseton ve metanol karışımı solüsyonla temizlenmiştir. Temizlemekte kullanılan madde ve solüsyonların farklı marka CD'ler, Cep Telefonları ve USB bellekler üzerinde de etkili olduğu görülmüştür.

Temizleme işlemlerinden sonra CD'ler, Cep Telefonları ve USB Belleklerin hafızalarına çalışmanın başında kaydedilen, sesli ve görüntülü Video, Fotoğraf, Word, PDF, JPG ve Excel Belgelerinden oluşan aynı büyüklükteki veri dosyasının tamamına ulaşılabilmiş, belgeler açılabilmiş, imajları alınabilmiş ve veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı belirlenmiştir.

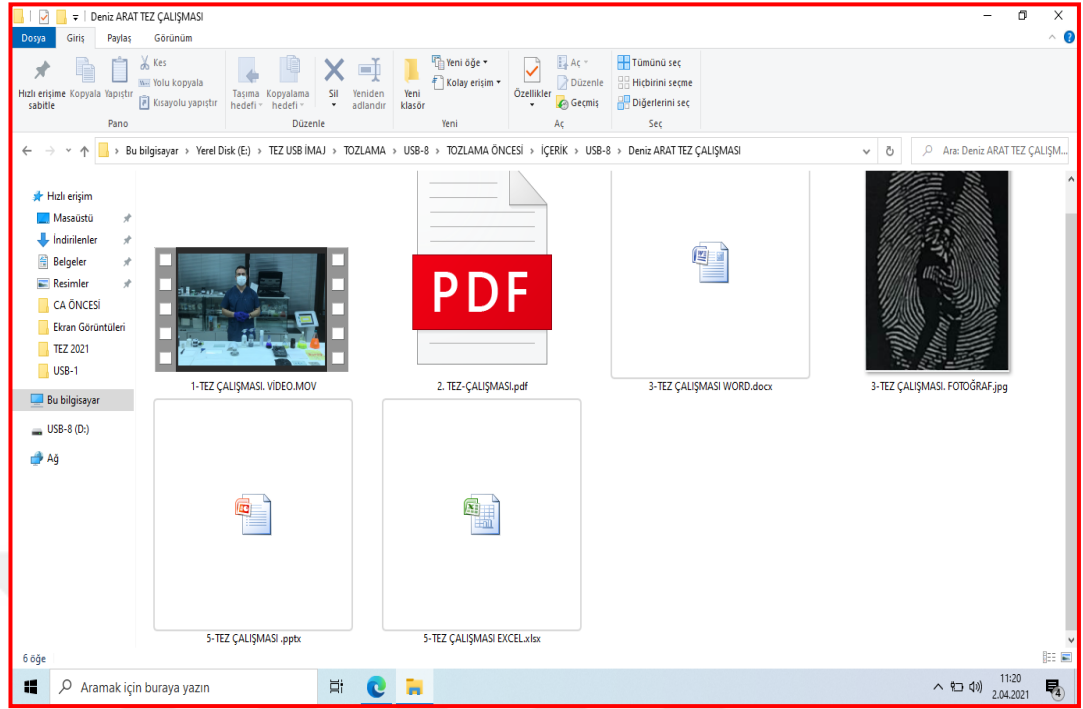
Tozlama parmak izi belirleme tekniği uygulamalarının öncesinde ve sonrasında seçilen örnek CD, USB Bellek ve Cep Telefonlarının hafızalarında kayıtlı bulunan veriler Şekil 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22 ve 3.23'de gösterilmiştir.



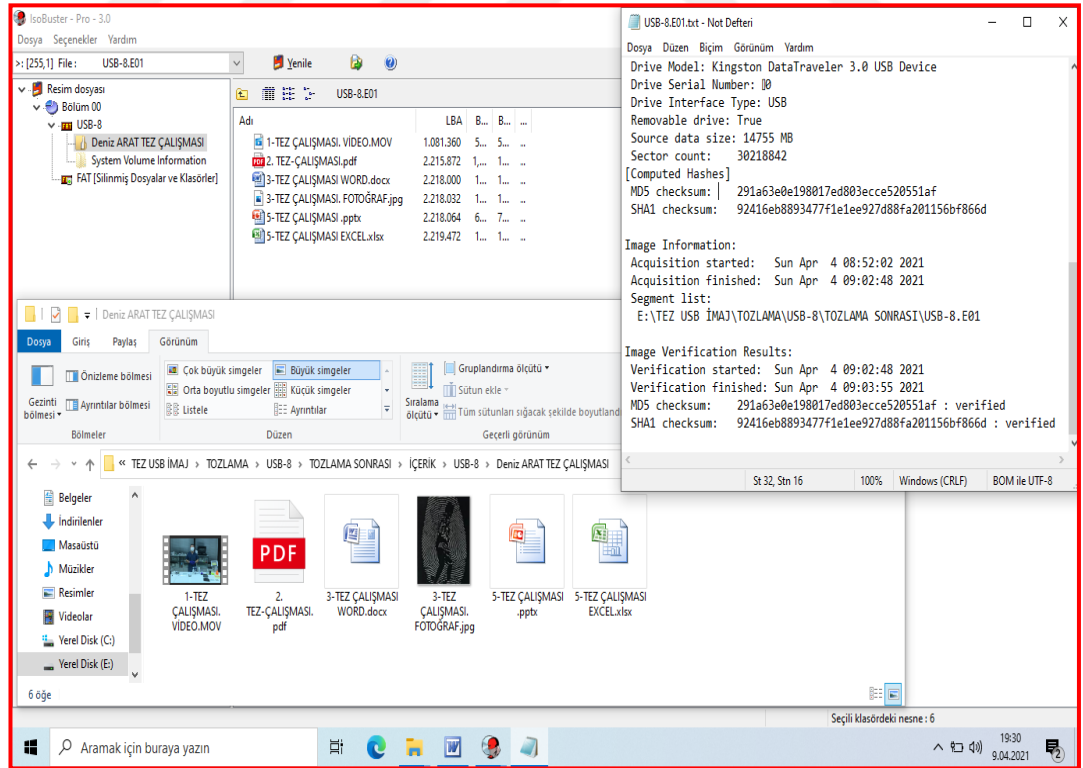
Şekil 3. 18. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Verbatim-2 CD’si Hafızasında Kayıtlı Veriler.



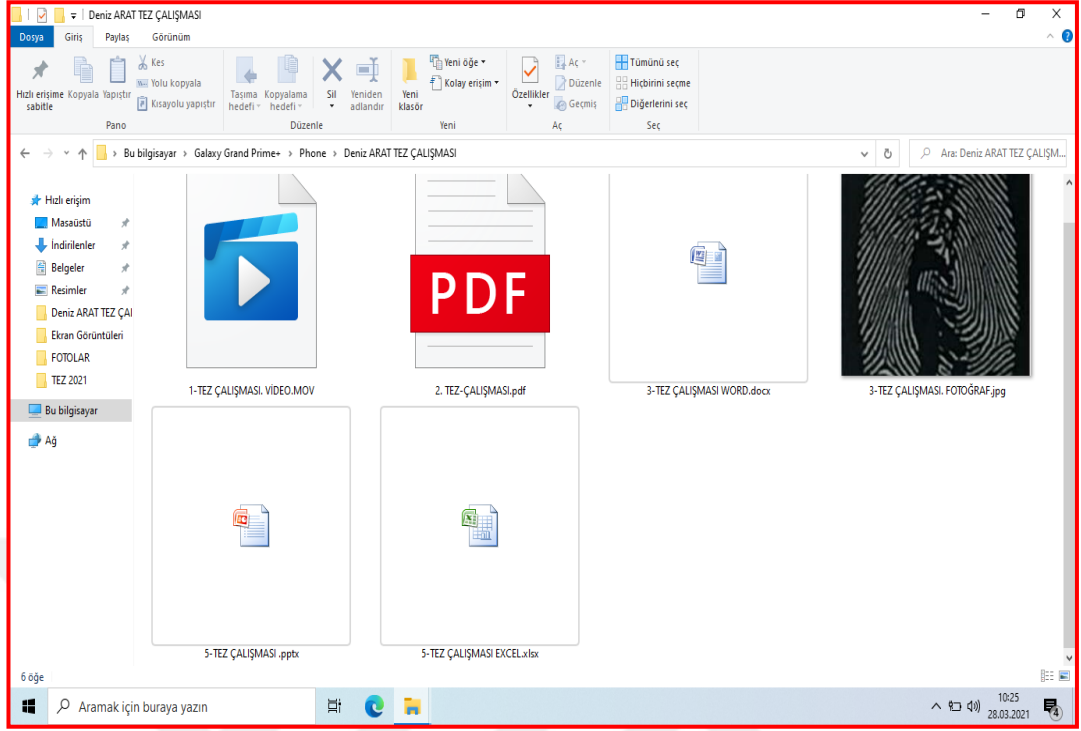
Şekil 3. 19. Üzerine Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra Verbatim-2 CD’si Hafızasında Kayıtlı Veriler.



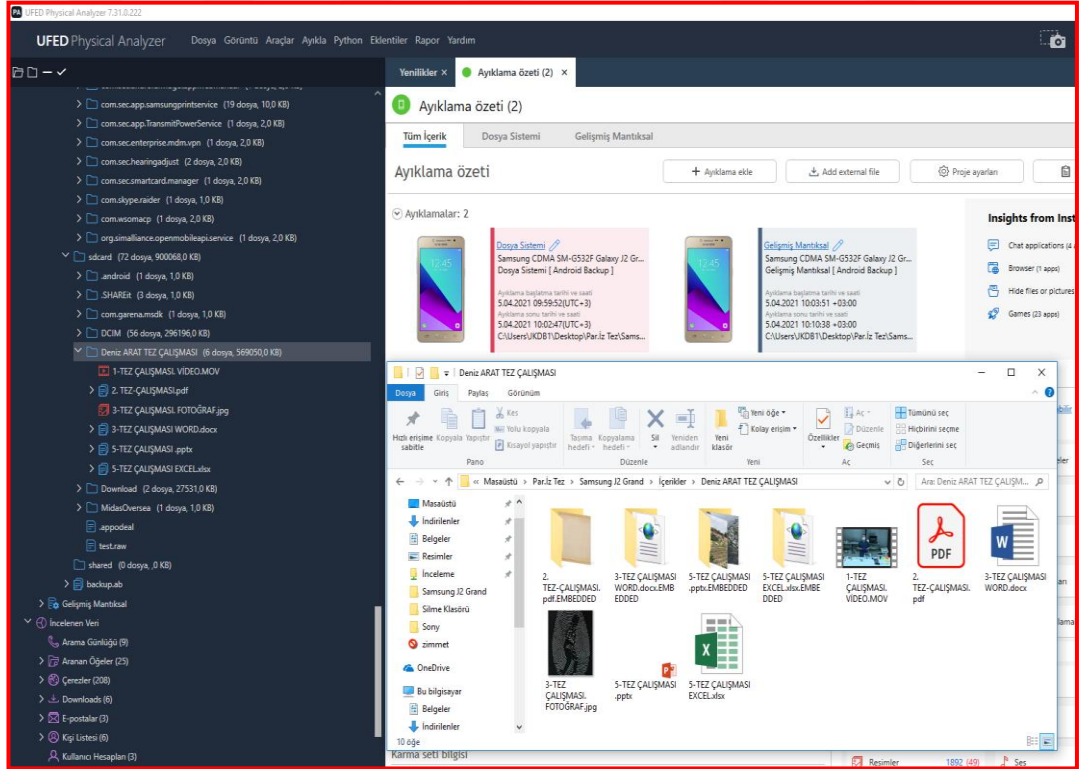
Şekil 3. 20. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce USB-8 hafızasında kayıtlı veriler.



Şekil 3. 21. Üzerine Tozlama Fiziksel İz Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra USB-8 Hafızasında Kayıtlı Veriler

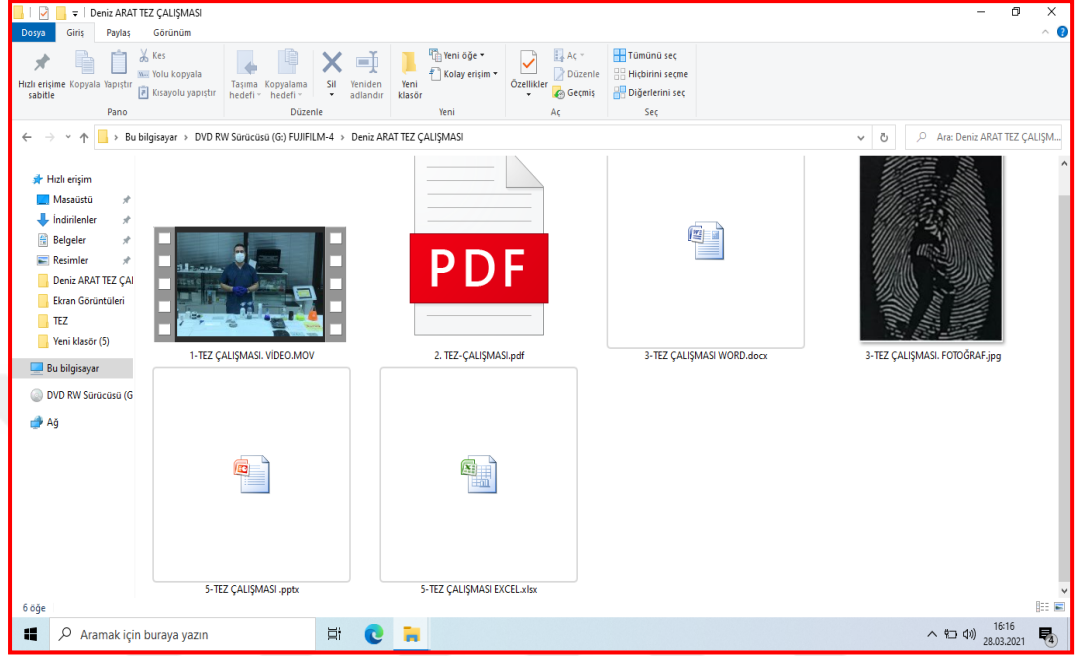


Şekil 3. 22. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Samsung Grand Prime Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler

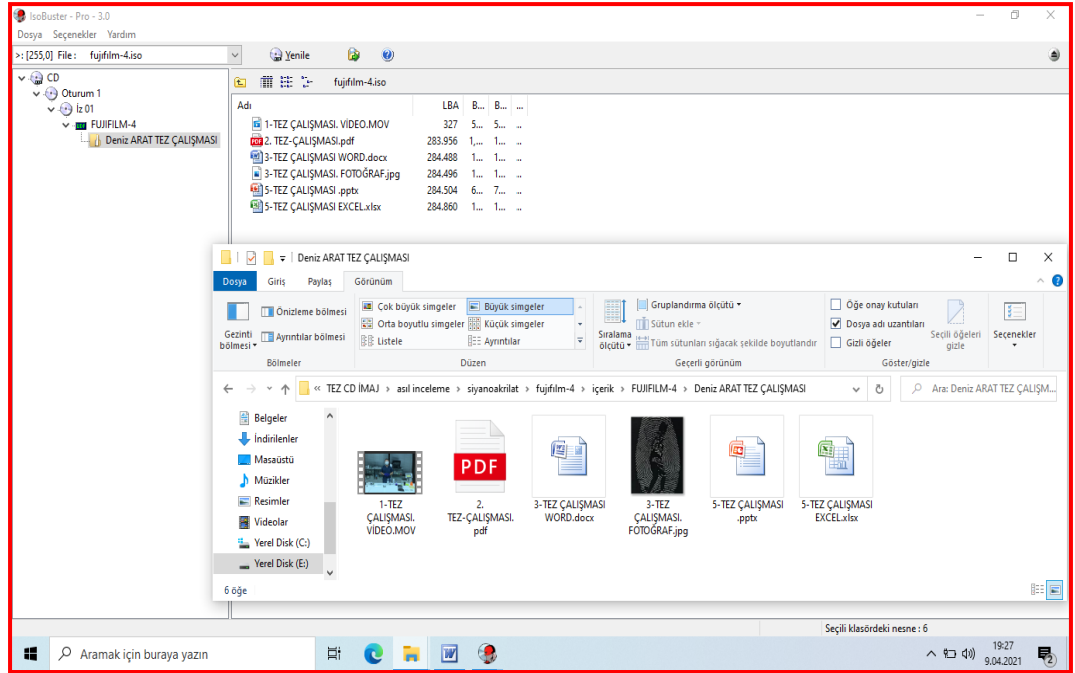


Şekil 3. 23. Üzerine Tozlama Fiziksel Belirleme Tekniği Uygulanıp Temizlendikten Sonra Samsung Grand Prime Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler

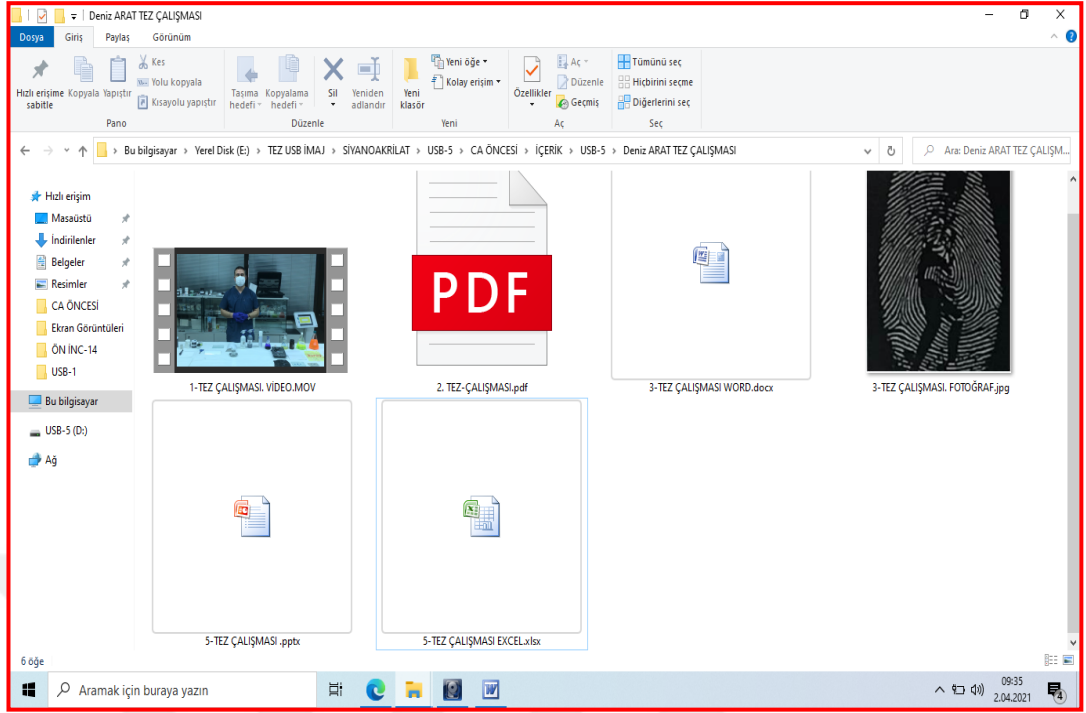
Siyanoakrilat parmak izi belirleme tekniği uygulamalarının öncesinde ve sonrasında seçilen örnek CD, USB Bellek ve Cep Telefonlarının hafızalarında kayıtlı bulunan veriler Şekil 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28 ve 3.29’da gösterilmiştir.



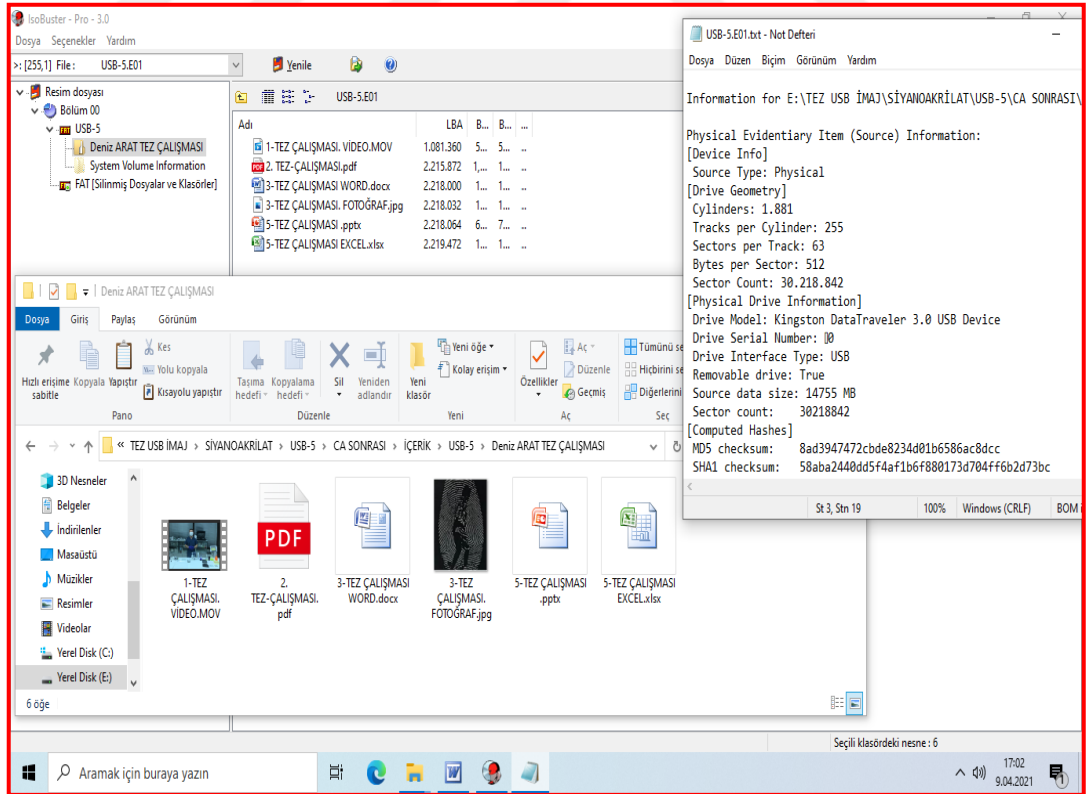
Şekil 3. 24. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Fujifilm-4 CD’si Hafızasında Kayıtlı Veriler.



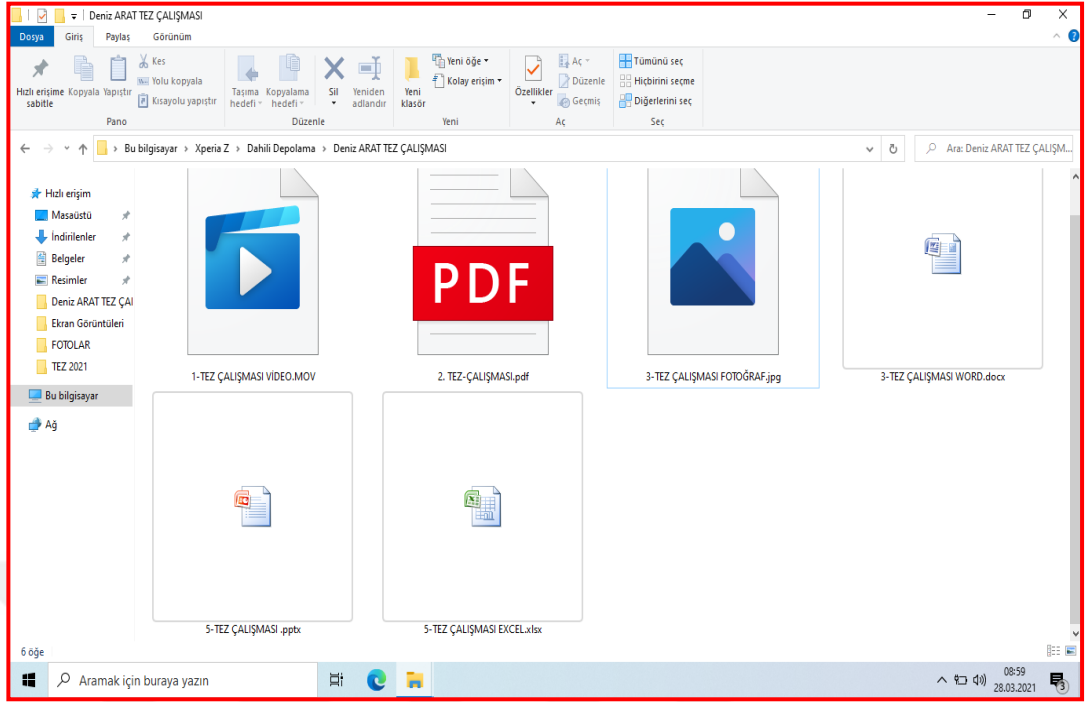
Şekil 3. 25. Üzerine Siyanoakrilat Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra Fujifilm-4 CD’si Hafızasında Kayıtlı Veriler.



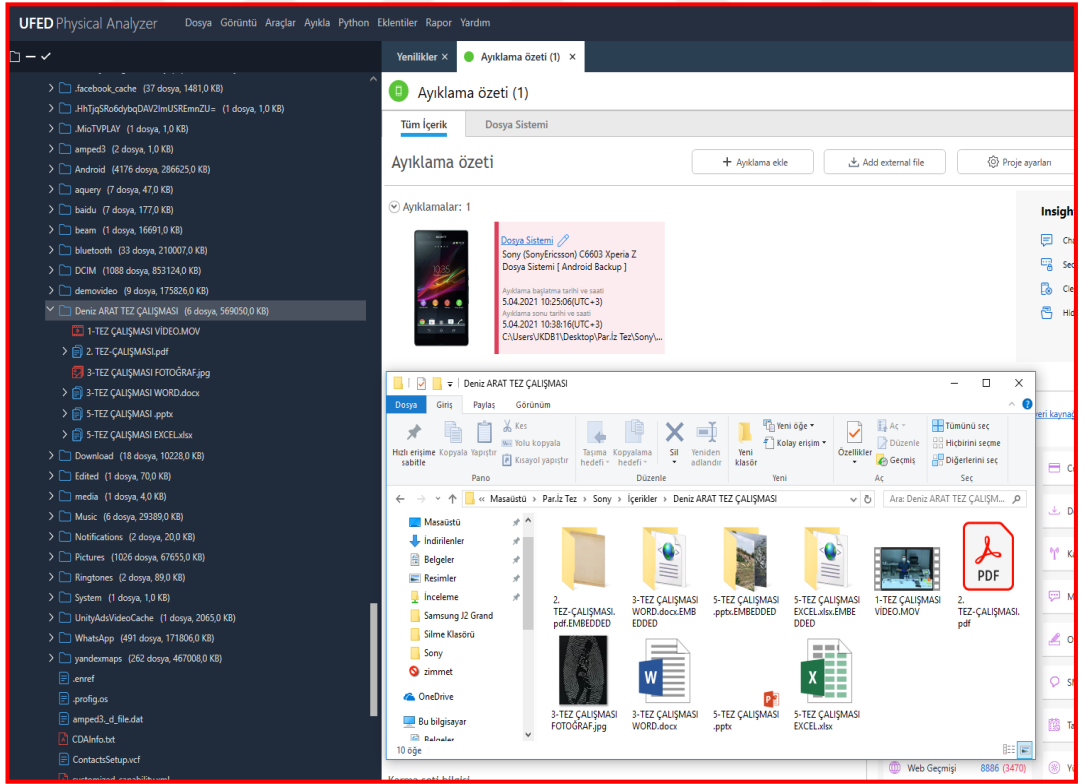
Şekil 3. 26. Üzerine Siyanoakrilit Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce USB-5 hafızasında kayıtlı veriler.



Şekil 3. 27. Üzerine Siyanoakrilit Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanıp-Temizlendikten Sonra USB-5 Hafızasında Kayıtlı Veriler



Şekil 3. 28. Üzerine Siyanoakrilit Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanmadan Önce Sony Xperia-Z Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler



Şekil 3. 29. Üzerine Siyanoakrilit Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulanıp Temizlendikten Sonra Sony Xperia-Z Cep Telefonu hafızasında kayıtlı veriler

ASIL İNCELEME AŞAMASI BİRİNCİ BASAMAK SONUÇLARI

MATERYAL	MARKA	MATERYAL ADEDİ	KAYITLI VERİ	BIRAKILAN İZ SAYISI	TEKNİK	İZ BELİRLEME	KİMLİKLİNDİRMEYE UYGUN- MUKAYESEYE ELVERİŞLİ İZ SAYISI	ELVERİŞLİ İZ SAYISININ BIRAKILAN İZ SAYISINA ORANI	VERİLERE ULAŞMA	VERİ KAYBI
CD	ELBA-R	2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	TOZLAMA	✓	40	%100	✓	YOK
		2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	SİYANOAKRİLAT	✓	40	%100	✓	YOK
	FUJIFILM-R	2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	TOZLAMA	✓	40	%100	✓	YOK
		2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	SİYANOAKRİLAT	✓	40	%100	✓	YOK
	PHILIPS-R	2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	TOZLAMA	✓	40	%100	✓	YOK
		2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	SİYANOAKRİLAT	✓	40	%100	✓	YOK
	VERBATİM- RW	2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	TOZLAMA	✓	40	%100	✓	YOK
		2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	SİYANOAKRİLAT	✓	40	%100	✓	YOK
	HP-R	2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	TOZLAMA	✓	40	%100	✓	YOK
		2	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	40	SİYANOAKRİLAT	✓	40	%100	✓	YOK
CEP TELEFONU	-	3	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	48	TOZLAMA	✓	48	%100	✓	YOK
		3	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	48	SİYANOAKRİLAT	✓	48	%100	✓	YOK
USB BELLEK	-	5	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	15	TOZLAMA	✓	15	%100	✓	YOK
		5	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	15	SİYANOAKRİLAT	✓	15	%100	✓	YOK
TOPLAM		36	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	526	TOZLAMA SİYANOAKRİLAT	✓	526	%100	✓	YOK

Çizelge 3. 2. Asıl İnceleme Aşaması Birinci Basamak Sonuçları

3.4. Asıl İnceleme Aşaması İkinci Basamak Bulguları

Bu basamakta 2'şer adet ELBA-R, HP-R, Verbatim-RW, Fujı Fılm-R ve Philips-R marka toplam 10 adet CD üzerine 200 adet, 4 adet Cep telefonu üzerine 64 adet, 6 USB Bellek üzerine 18 adet olmak üzere toplam 282 adet parmak izi bırakılmış ve materyallerin hafızalarındaki verilerin inceleme yapabilecek şekilde imajlarının alınması için Veri inceleme uzmanlarına verilmiştir.

Veri inceleme uzmanlarınca materyallerin hafızalarındaki verilere ulaşılmış, belgeler açılmış ve imajları alınmıştır. Veri inceleme uzmanlarınca imaj alma işlemleri tamamlandıktan sonra tozlama ve siyanoakrilat parmak izi belirleme yöntemleri uygulanmıştır.

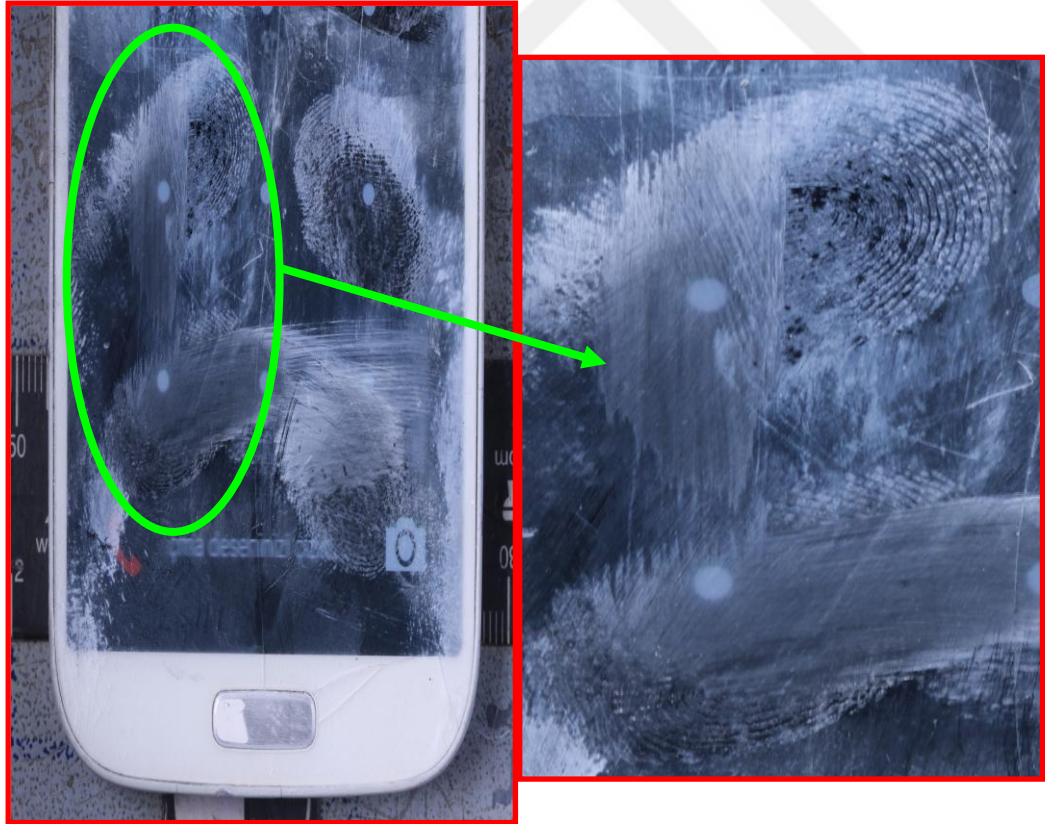
Uygulamalar neticesinde CD'lerin veri yazılabilir yüzeylerine bırakılan parmak izleri kaybolmuştur. Veri yazılamayan yüzeylerindeki parmak izlerinde ise bozulmalar gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin veri inceleme uzmanları CD'lerin veri yazılabilir yüzeyinde bulunan parmak izlerinden dolayı CD sürücüsünde okuma hatası ile karşılaştıklarında CD'lerin veri yazılabilir yüzeyini temizlemiş olmalarından kaynaklandığı görülmüştür. Veri yazılamayan yüzeyinde herhangi bir temizlik işlemi yapılmamasına rağmen incelemeler esnasındaki temaslardan ve sürtünmelerden dolayı, bırakılan parmak izlerinde bozulmalar meydana gelmiştir.



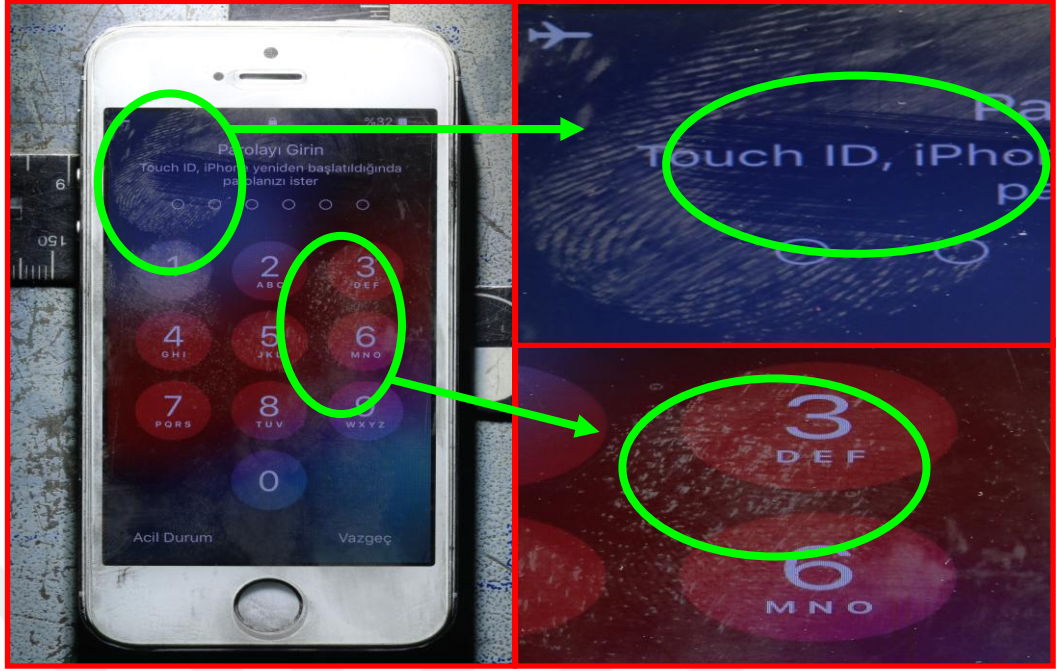
Şekil 3. 30. Veri İncelemesi Sonrası CD üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi

Cep telefonlarının ekran yüzeyine ve arka kapak kısmı üzerine bırakılan parmak izlerinde bozulmalar olduğu gözlemlenmiştir. Bu bozulmaların nedeni veri inceleme uzmanlarının imaj alma işlemleri sırasında cep telefonunun açık olması gerektiği bu nedenle cep telefonlarının şifrelerinin girildiği, bu esnada ekran üzerine dokundukları için bırakılan parmak izlerinde bozulmalar meydana geldiği görülmüştür.

Veri inceleme uzmanlarıyla yapılan görüşmelerde; bazı telefonların imaj alma işlemlerinin çok uzun zaman aldığı, bazen günlerce sürebildiği, bazı telefonların giriş portlarında arıza tespit ettiklerinde tamir bile edilmesi gerekebildiği ifade edilmiştir. Bu nedenle telefonlar üzerinde bulunan parmak izlerine her an aynı hassasiyetin gösterilebilmesinin çok mümkün olmadığı bildirilmiştir.

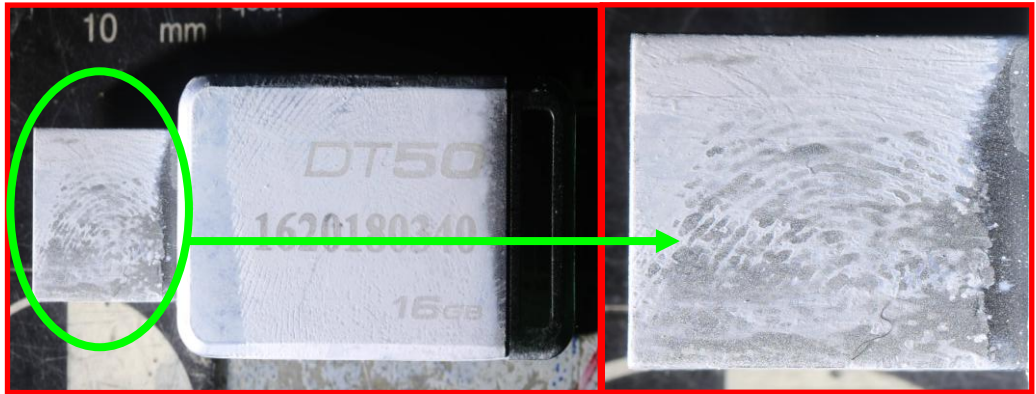


Şekil 3. 31. Veri İncelemesi Sonrası Cep Telefonu Üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi



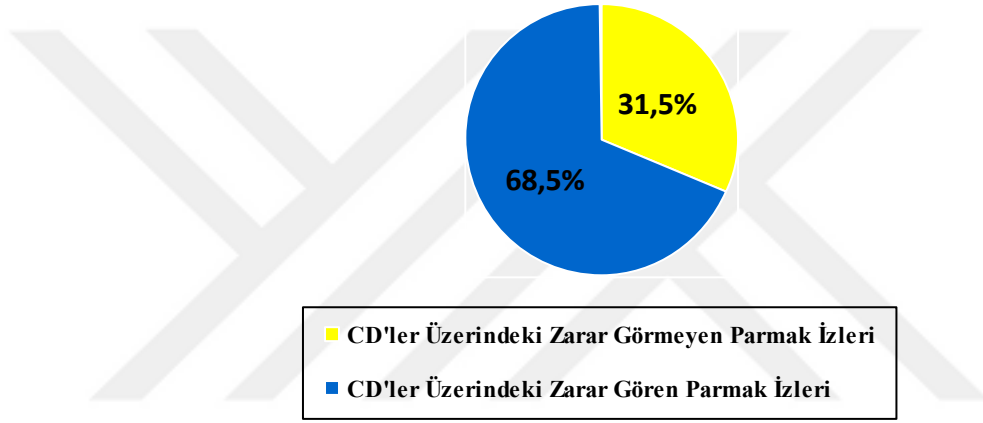
Şekil 3. 32. Veri İncelemesi Sonrası Cep Telefonu Üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzleri

USB belleklerin üzerinde bulunan parmak izlerinde de bozulmalar olduğu görülmüştür. Veri inceleme uzmanları imaj alma işlemleri sırasında USB belleği, bilgisayardaki USB girişine takarak çalışmaktadırlar. Bu nedenle USB belleğin üzerine temas ederek parmak izlerine zarar vermişlerdir. Temas etmeseler bile USB belleğin, bilgisayardaki USB girişine takılması esnasında uç kısmında bulunan parmak izlerinin sürtünmeden dolayı zarar gördüğü gözlemlenmiştir.

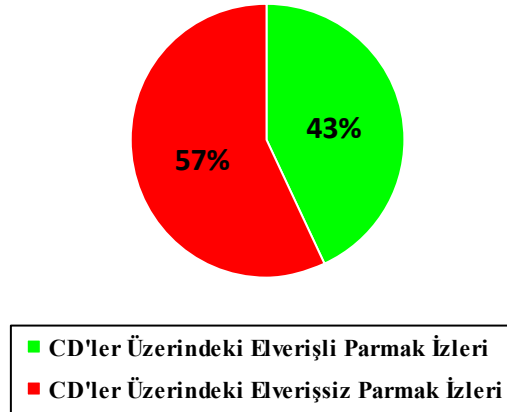


Şekil 3. 33. Veri İncelemesi Sonrası USB üzerindeki Zarar Görmüş Parmak İzi

10 adet CD üzerine bırakılan 200 adet parmak izinden 137 adedi zarar görmüş 63 adedi zarar görmemiştir. Zarar gören parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %68,5'tir. Zarar görmeyen izlerin tamamı mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygundur. Bozulmaların meydana geldiği 137 adet izden 23 adedi zarar görmesine rağmen mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygun halde kalmıştır. 114 adet parmak izi ise mukayeseye elverişsiz hale gelmiştir. Zarar görmüş ya da görmemiş mukayeseye elverişli tüm parmak izlerinin, bırakılan parmak izlerine oranı %43'tür.

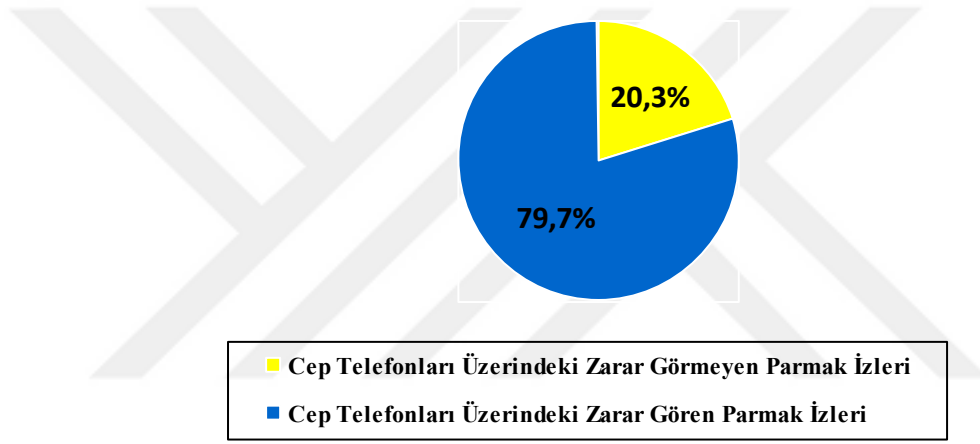


Şekil 3. 34. CD'ler Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı,

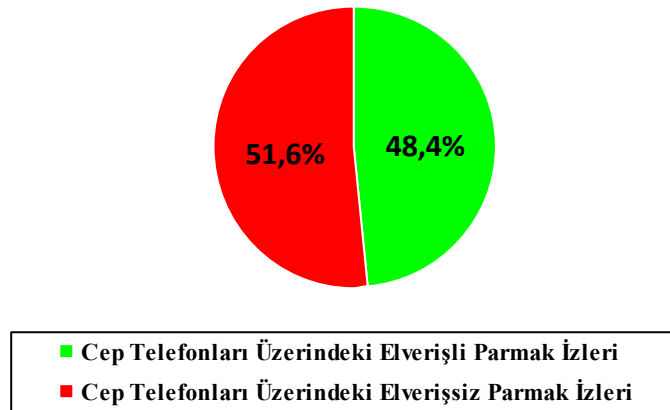


Şekil 3. 35. CD'ler Üzerindeki Elverişli /Elverişsiz Parmak İzleri Oranı

4 adet cep telefonu üzerine bırakılan 64 adet parmak izinden 51 adedi zarar görmüş 13 adedi zarar görmemiştir. Zarar gören parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %79,7'dir. Zarar görmeyen izlerin tamamı mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygundur. Bozulmaların meydana geldiği 51 adet izden 18 adedi zarar görmesine rağmen mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygun halde kalmıştır. 33 adet parmak izi ise mukayeseye elverişsiz hale gelmiştir. Zarar görmüş ya da görmemiş mukayeseye elverişli tüm parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %48,4'tür.

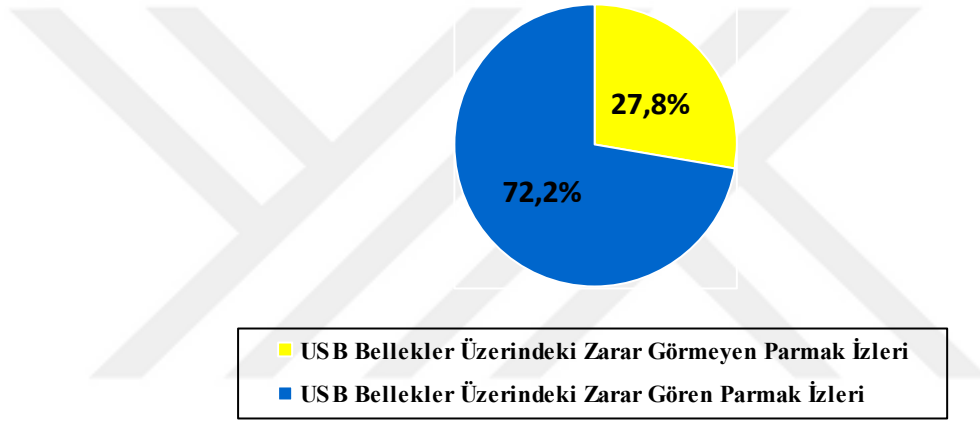


Şekil 3. 36. Cep Telefonları Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı

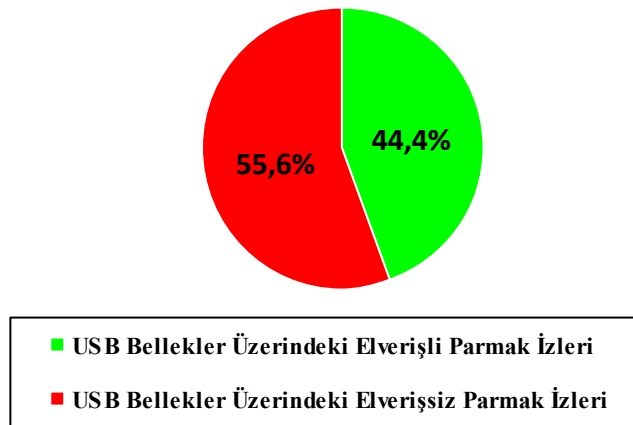


Şekil 3. 37. Cep Telefonları Üzerindeki Elverişli/Elverişsiz Parmak İzleri Oranı

6 adet USB Bellek üzerine bırakılan 18 adet parmak izinden 13 adedi zarar görmüş 5 adedi zarar görmemiştir. Zarar gören parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %72,2'dir. Zarar görmeyen izlerin tamamı mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygundur. Bozulmaların meydana geldiği 13 adet izden 3 adedi zarar görmesine rağmen mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygun halde kalmıştır. 10 adet parmak izi ise mukayese elverişsiz hale gelmiştir. Zarar görmüş ya da görmemiş mukayese elverişli tüm parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %44,4'tür.

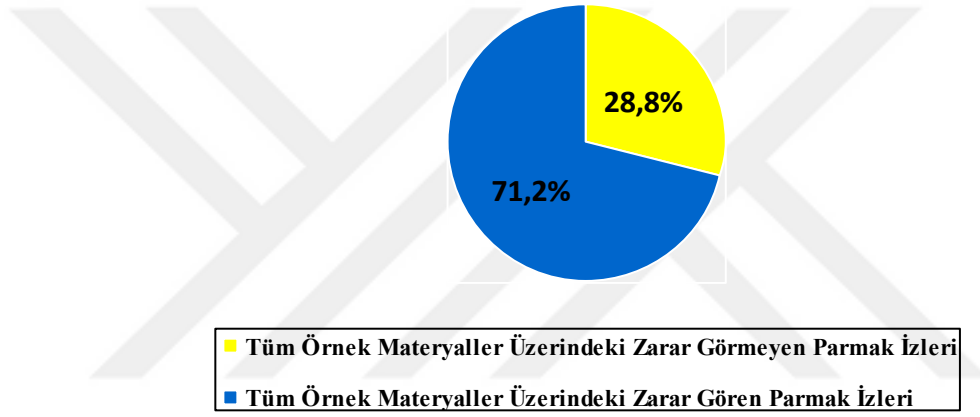


Şekil 3. 38. USB Belleklerde Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı

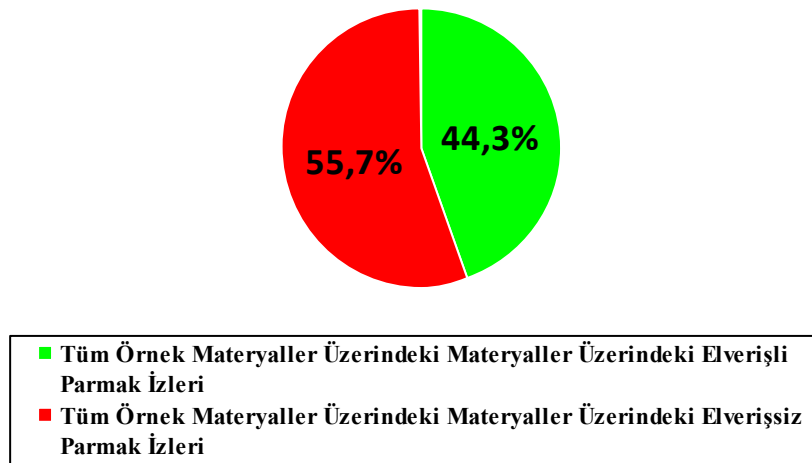


Şekil 3. 39. USB Belleklerde Elverişli/Elverişsiz Parmak İzleri Oranı

Tüm deney materyalleri üzerine bırakılan 282 adet parmak izinden 201 adedi zarar görmüş 81 adedi zarar görmemiştir. Zarar gören parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %71,2'dir. Zarar görmeyen izlerin tamamı mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygundur. Bozulmaların meydana geldiği 201 adet izden 44 adedi zarar görmesine rağmen mukayese elverişli ve kimliklendirmeye uygun halde kalmıştır. 157 adet parmak izi ise mukayeseye elverişsiz hale gelmiştir. Zarar görmüş ya da görmemiş mukayeseye elverişli tüm parmak izlerinin bırakılan parmak izlerine oranı %44,3'tür.



Şekil 3. 40. Tüm Materyaller Üzerindeki Zarar Gören/Görmeyen Parmak İzleri Oranı



Şekil 3. 41. Tüm Materyaller Üzerindeki Elverişli/Elverişsiz Parmak İzleri Oranı

ASIL İNCELEME İKİNCİ BASAMAK SONUÇLARI

MATERYAL	MARKA	MATERYAL ADEDİ	KAYITLI VERİ	VERİLERE ULAŞMA	İZ BELİRLEME	BIRAKILAN PARMAK İZİ SAYISI	ZARAR GÖREN PARMAK İZİ SAYISI	ZARAR GÖREN PARMAK İZİ SAYISININ BIRAKILAN İZ SAYISINA ORANI
CD	ELBA-R	1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	13	%65
		1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	15	%75
	FUJIFILM-R	1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	17	%85
		1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	11	%55
	PHILIPS-R	1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	12	%60
		1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	12	%60
	VERBATİM-RW	1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	16	%80
		1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	13	%65
	HP-R	1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	14	%70
		1	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	20	14	%70
CD TOPLAM		10	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	200	137	%68,5
CEP TELEFONU		4	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	64	51	%79,7
USB BELLEK		6	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	18	13	%72,2
GENEL TOPLAM		20	mov pdf, doc, xls, ppt, jpg	✓	✓	282	201	%71,2

Çizelge 3. 3. Asıl İnceleme İkinci Basamak Sonuçları

VERİ İNCELEMESİ SONRASI MATERYALLER ÜZERİNDE BULUNAN PARMAK İZLERİNİN MUKAYESEYE ELVERİŞLİLİK/ELVERİŞSİZLİK DURUMU

MATERYAL	MARKA	ADET	BIRAKILAN İZ SAYISI	ZARAR GÖREN İZİ SAYISI	ZARAR GÖRMEMİŞ PARMAK İZİ SAYISI (MUK. ELVERİŞLİ)	ZARAR GÖRMESİNE RAĞMEN MUKAYESEYE ELVERİŞLİ KALAN İZ SAYISI	ZARAR GÖREREK MUKAYESEYE ELVERİŞSİZ HALE GELMİŞ İZ SAYISI	TOPLAM ELVERİŞLİ İZ SAYISI	ELVERİŞLİ İZ SAYISININ BIRAKILAN İZ SAYISINA ORANI
CD	ELBA-R	1	20	13	7	1	12	8	%40
		1	20	15	5	2	13	7	%35
	FUJIFILM-R	1	20	17	3	4	13	7	%35
		1	20	11	9	1	10	10	%50
	PHILIPS-R	1	20	12	8	2	10	10	%50
		1	20	12	8	2	10	10	%50
	VERBATİM-RW	1	20	16	4	4	12	8	%40
		1	20	13	7	2	11	9	%45
	HP-R	1	20	14	6	2	12	8	%40
		1	20	14	6	3	11	9	%45
CD TOPLAM		10	200	137	63	23	114	86	%43
CEP TELEFONU		4	64	51	13	18	33	31	%48,4
USB BELLEK		6	18	13	5	3	10	8	%44,4
TOPLAM		20	282	201	81	44	157	125	%44,3

Çizelge 3. 4. Veri İncelemesi Sonrası Materyaller Üzerinde Bulunan Parmak İzlerinin Mukayeseye Elverişlilik/Elverişsizlik Durumu

4. TARTIŞMA

Yapılan literatür taramaları neticesinde, parmak izi ile ilgili çalışmaların önemli bir çoğunluğunun parmak izinin genel özellikleri, görünmez parmak izlerinin görünür hale getirilmesi, görünür hale getirilirken kullanılan bir takım fiziksel ve kimyasal iz belirleme teknikleri üzerine olduğu görülmüştür. Fiziksel ve kimyasal iz belirleme teknikleri uygulanırken başka bir delil türüne zarar verip vermediği üzerine ise yapılan birkaç çalışmaya rastlanmıştır.

Yüzey üzerine yapılan çalışmalara göre; görünmez parmak izlerini görünür hale getirmek için geliştirilmiş bir takım fiziksel ve kimyasal belirleme tekniklerden parmak izinin kaldığı yüzeyin durumuna göre en uygunu seçilerek uygulanmalıdır. (Lee ve Gaensslen, 1994). En uygun parmak izi belirleme metotları seçilirken, yüzeyin durumu ve yapısı (pürüzlü-pürüzsüz, emici-emici olmayan vb.), parmak izini etkileyen herhangi bir kalıntı olup olmadığı (yağ, kan vb.), çevresel faktörler (ıslanma, kuruma vb.), parmak izinin muhtemel yaşı (yüzeyde kalış müddeti) göz önüne alınarak tespit edilir (Lennard, 2001). Parmak izleri yapısında bulunan bileşenler kişiden kişiye bile farklılık gösterdiği için parmak izi belirleme tekniği olarak, parmak izinin üzerinde bulunduğu yüzeyin özellikleri ve diğer etkenler göz önüne alınarak literatüre girmiş tekniklerden birinin seçilmesi gerekir. (Bowman, 2009). Uygun parmak izi belirleme yöntemi, yüzeyin gözenekli, yarı gözenekli ya da gözenekli olmamasına ve parmak izinin kanlı ya da yağlı olup olmamasına göre belirlenir (Putra, 2018).

Lennard'ın yaptığı çalışmada (2001); “suç mahallindeki sabit ve gözeneksiz yüzeyler için uygulanabilen tozlama yöntemi, düşük hassasiyetine rağmen birincil parmak izi belirleme tekniği olarak yerleşmiş ve günümüzde de en uygun maliyetli yöntemdir. Siyanoakrilat ise 1970'lerin sonlarından beri gözeneksiz yüzeyler için uygulanan rutin ve popüler bir laboratuvar tabanlı teknik haline gelmiştir. Siyanoakrilat yöntemi ucuzdur ve basit kabinlerde bile uygulanabildiği gibi

laboratuvarlar için üretilmiş gelişmiş kabinlerde de uygulanabilir olduğu” bildirilmiştir.

Beermana ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2019); “siyanoakrilat görünmez parmak izlerini geliştirmek için iyi bilinen bir yöntem olduğu, parmak izi üzerinde polimerize olarak parmak izi geliştirmesi yaptığı ve inceleme için hayati önem taşıyan yüzeye göre kontrastı artırdığı” ifade edilmiştir.

Görüldüğü gibi birçok çalışmada görünmez parmak izlerinin görünür hale getirilmesi, kullanılan fiziksel ve kimyasal iz belirleme tekniklerinin seçiminde parmak izinin bulunduğu yüzey, yüzeye göre sağladığı kontrast, uygulama maliyetinin ucuz ya da pahalı oluşuna değinilirken uygulanan tekniklerin başka tür delillere etki edip etmediği göz ardı edilmiştir. Örneğin bir cep telefonu veya CD yüzeyinde parmak izleri bulunurken aynı zamanda hafızalarında suça ilişkin fotoğraflar, videolar, ses kayıtları, mesajlar ya da arama/ konuşma kayıtları gibi sayısal veri niteliği taşıyan delilleri de bulundurabilmektedir.

Bu çalışma ile parmak izi belirlemek için bir yöntem seçilirken; sadece yüzey, maliyet, kontrast v.b. kriterler değil delillerin hafızalarında bulunan sayısal verilere de zarar verip vermediğinin de göz önüne alınması ve sayılan kriterlere ek bir kriter olarak değerlendirilmesi gerektiği ortaya konmuştur.

Ashcroft’un yaptığı çalışmada (2001), “sayısal delillerin oldukça hassas olmaları nedeniyle uygun teknikler uygulanmadan yapılan incelemeler neticesinde zarar görebilmesi ve bütünüyle kaybolabilmesinden dolayı sayısal delillerin olay yerinde toplanma aşamasından laboratuvardaki inceleme aşamasına kadar minimum hata ile ve gerekli olan bütün önlemler alınarak çalışılması gerektiği” bildirilmiştir.

Ceylan ve Şirikçi’nin çalışmasına göre de (2011), “olay yerindeki delil toplama faaliyetleri, hassasiyet gerektirir ve sayısal delillere zarar vermeden

yapılmalıdır. Örneğin bir CD üzerinde yapılacak parmak izi araştırması kullanılan maddelerin dikkatsiz kullanımı nedeniyle CD'nin içerisindeki bilgiler yok olabilir. Bu nedenle hem parmak izi hem de sayısal veri içeren delillerin toplanması faaliyetleri dengeli ve zarar vermeden yürütülmelidir'' şeklinde ifade edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada olay yeri inceleme ekiplerince çok yoğun kullanılan ve uygulaması için laboratuvar ortamı gerektirmeyen tozlama yönteminin uygulanmasından sonra materyal yüzeyinde kalan toz kalıntılarının uygun bir şekilde temizlenmesi halinde, materyallerin hafızalarında kayıtlı verilere ulaşılmasında herhangi bir engel oluşturmaması nedeniyle suç mahallerinde rahatlıkla kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Priya ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2015); ''CD'lerin veri yazılabilir yüzeyindeki parmak izlerinin geliştirmesinde tozlama ve siyanoakrilat yöntemlerinin etkili olduğu, fakat CD'nin veri yazılamayan yüzeyi üzerinde parmak izinin geliştirilmesi için tozlama yönteminin daha etkili olduğu'' bildirilmiştir.

Çalışmamızda da CD'lerin veri yazılabilir yüzeyindeki parmak izlerinin geliştirmesinde hem tozlama ve hem siyanoakrilat teknikleri etkili gözlemlenmiştir. Ancak bazı CD'lerin veri yazılamayan yüzeylerinde tozlama tekniğinin siyanoakrilat tekniğine göre inceleme ve mukayeseyi etkilemeyecek şekilde, görsel açıdan daha iyi olduğu görülmüştür.

Jasuja ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre (2006), ''tozlama uygulamaları sonrasında CD'ler deki herhangi bir veri kaybını kontrol etmek için CD sürücüsüne yerleştirmeden önce, her bir CD'yi akan su ve çok yumuşak bir bezle nazıkçe silinmesi durumunda çok kolay temizlenebilmiş ve veri testi yapıldığında herhangi bir kayıp gözlemlenmemiştir. Siyanoakrilat yöntemi uygulandığında ise akan su ile yıkama ve yumuşak bir bez ile silme işlemi CD yüzeyinde geliştirilen parmak

izlerinin temizlenmesinde yardımcı olmamıştır bu nedenle CD'leri temizlemek için dietil eter kullanılmış ve başarılı olunmuştur.”

Çalışmamızda ise CD, cep telefonları ve USB Bellekler üzerine uygulanan tozlama yöntemi sonrası yüzeylerinin temizlenmesi için etanol emdirilmiş pamukla silme işlemleri uygulanmış ve materyallerin yüzeyindeki tozlar kolaylıkla temizlenmiştir. Jasuja ve arkadaşlarının (2006) ifade ettiği gibi CD yüzeyinin akan su ile de temizlenebileceğine katılmakla birlikte aynı işlem bir cep telefonu üzerine uygulandığında cep telefonuna zarar verebileceği için uçuculuğu ve çabuk kuruması da hesaba katıldığında, tozlama yapılmış sayısal veri içeren materyaller üzerine etanol emdirilmiş bir pamuk ile temizleme işleminin yapılmasının daha uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Siyanoakrilat yöntemi uygulaması sonrasında CD yüzeylerine yapışan siyanoakrilat kalıntılarının temizliğinde dietil eter de denenmiş olup siyanoakrilat kalıntılarını temizlemekte başarılı olmadığı gibi CD'leri çatlatarak, kırılmasına sebep olmuştur. Çalışmamızın ön inceleme aşamasında geliştirdiğimiz 15 ml aseton ve 30 ml metanolden oluşan karışım solüsyonun pamuk yardımıyla CD yüzeyine tatbik edilmesinde ise çok başarılı sonuçlar ortaya çıkmış, siyanoakrilat kalıntıları tamamen temizlendiği gibi CD'ye de herhangi bir zarar vermediği gözlemlenmiştir. Geliştirilen karışım solüsyon cep telefonlarının ve USB belleklerin yüzeylerinde de bir hayli etkili olmuştur.

Jasuja ve arkadaşlarının (2006) siyanoakrilat yöntemi sonrası dietel eter ile yapılan temizliğin ardından CD'lerin hafızalarındaki verilere ulaşmak için testler yaptığı ve CD'lerin markalarına göre farklı sonuçlar elde ettiği çalışmada; “Amigo-R marka CD içerisindeki verilerin sadece dosya dizinleri görüntülenebildiği fakat açılmaya çalışıldığında bu dosyaların açılmadığı, Samsung RW marka CD'de dosya dizinlerinin bile görüntülenemediği, Sony-RW ve Moserbaer-RW markalı CD'lerde ise verilere ulaşılabildiği” ifade edilmiştir.

Priya ve arkadaşlarının çalışmasında (2015); “Writex-R, Moserbaer-R, Sony-R, HP-R, Winter-R ve Moserbaer-RW markalı 6 farklı CD yüzeyinde siyanoakrilat yöntemi uygulanarak geliştirilen parmak izlerinin kalitesinin iyi olduğu ve papillerin açıkça görülebildiği ama CD hafızasındaki verilere ulaşmak için yapılan testler neticesinde, veri dosyalarının açılmadığı ve verilerin çalışması üzerinde negatif etki yarattığı, bu nedenle de yıkıcı bir teknik olduğunu” ifade etmiştir.

Lewis ve arkadaşları (2001) ile Priya ve arkadaşları (2015) çalışmalarında siyanoakrilat yöntemi kullanılarak geliştirilen parmak izleri için “yerinden çıkarılması imkansız bir kaya gibi” benzetmesi yapılmıştır.

Yaptığımız çalışmada ise ELBA-R, Verbatim-RW, HP-R, Philips-R ve Fujifilm-R olmak üzere 5 farklı marka CD yüzeylerine siyanoakrilat yöntemi uygulanmıştır. CD’lerin yüzeylerindeki parmak izlerine yapışmış siyanoakrilat kalıntıları, geliştirdiğimiz karışım solüsyonla rahatlıkla temizlenebilmiştir. CD’ler temizlik işlemlerinin ardından veri kaybı olup olmadığı testine tabi tutulmuştur. Bu testler neticesinde; çalışmanın başında CD’lerin hafızalarına kaydedilen sesli ve görüntülü Video (mov), Fotoğraf (jpg), Word (doc), PDF (pdf), Power Point (ppt) ve Excel (xls) belgelerinden oluşan veri dosyasına ulaşılmış, belgelerin tamamı açılabilmiş, imajları alınabilmiş ve veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı gözlemlenmiştir. Siyanoakrilat yönteminin yıkıcı, zarar verici olduğunun düşünülmesi ya da markalara göre zarar verebildiği sonuçlarına varılmasının, uygun temizleme işlemlerinin bulunamamış olabileceğinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Ayrıca siyanoakrilat yöntemi sonrası uygulanan karışım solüsyonla yapılan temizlik işlemlerinin cep telefonlarının ve USB belleklerin yüzeyinin temizliğinde de çok etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ve bu temizlik işlemlerinden sonra CD’lerde olduğu gibi cep telefonları ve USB belleklerin hafızalarında kayıtlı bulunan veri

dosyasına sorunsuz ulaşılmış, belgeler açılabilmiş, imajları alınabilmiş veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı teyit edilmiştir.

Olsen'in yaptığı çalışmada (1978) "Hassas ve bozulabilir özelliğinden dolayı çevresel faktörler tarafından zarar görmesi muhtemel olan parmak izlerinin, her aşamada korunması için gerekli teknik tedbirler alınmalıdır. Bu kapsamda olay yerinde parmak izlerinin araştırılması, tespiti, nakli ve muhafazası gibi işlemleri yerine getirmekle görevli kişilerin tecrübeli ve bilgili profesyonellerden oluşması gerektiği" ortaya konulmuştur. Ayrıca Şirikçi ve Cantürk'ün yaptığı çalışmada (2013) "Diğer alanlarda olduğu kadar adli bilişim alanında meydana gelen suçlarda olay yeri incelemesi yapacak araştırmacılar profesyonelce hareket eden, işinin uzmanı kişiler olmalıdır" şeklinde ifade edilmiştir.

Yaptığımız asıl inceleme ikinci basamak çalışmasında da; üzerine parmak izleri bırakılmış CD'ler, Cep telefonları ve USB Bellekler, öncelikle veri inceleme uzmanları tarafından incelenip sonrasında parmak izi incelemesi yapıldığında, parmak izlerinin bir çoğunun zarar gördüğü gözlemlenmiştir. Bu nedenle Olsen (1978) ile Şirikçi ve Cantürk'ün (2012) belirttiği gibi suç mahallindeki olay yeri inceleme ekiplerinin sayısal veri içeren materyaller üzerinde çalışırken son derece hassas çalışmaları gerektiği, hem parmak izi araştırması hem de imaj alma işlemleri yapacaklarsa öncelikle tozlama yöntemi ile parmak izi araştırması yapıp, uygun şekilde temizledikten sonra imaj alma işlemleri yapmalarının uygun bir hareket tarzı olacağı, bu işlemleri yaparken materyallere zarar vermeden profesyonelce hareket etmelerinin şart olduğu değerlendirilmiştir. Olay yerinde inceleme yapılmadan laboratuara gönderilen deliller üzerinde ise öncelikle parmak izi uzmanları tarafından parmak izi araştırmasının yapılması, sonrasında veri inceleme uzmanlarınca incelemeye tabi tutulmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Literatür çalışmalarında sıklıkla bahsi geçen ve deliller üzerine uygulanacak parmak izi belirleme teknikleri seçilirken göz önüne alınan; delillerin yüzey özellikleri, uygulamanın maliyeti, uygulanan tekniğin delil yüzeyine kontrast sağlaması gibi seçim kriterlerinin yanı sıra uygulama yapılacak delilin taşıdığı başka ipuçlarına, zarar verip vermediği de ek bir seçim kriteri olarak değerlendirilmeye alınmalıdır.

Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında; CD'ler, cep telefonları ve USB bellekler üzerinde parmak izi belirlemesi yapmak için olay yeri inceleme aşamasında uygulanan tozlama ve laboratuvar aşamasında uygulanan siyanoakrilat tekniklerinin her ikisinin de bırakılan parmak izlerinin görünür hale getirilmesinde etkili olduğu, papil hatlarının açık ve içerisindeki karakteristik özelliklerin seçilebilir olduğu görülmüştür. CD'ler, Cep telefonları ve USB bellekler üzerine tozlama tekniği uygulanmış ise etanol emdirilmiş pamuk ile siyanoakrilat tekniği uygulanmış ise 15 ml Aseton ve 30 ml Metanol ile yapılan bir karışım solüsyon emdirilmiş pamuk ile temizlenmelidir. Özellikle dietil eter ile yapılan temizlik girişimlerinde CD'lerin çatlayarak kırıldığı gözlemlendiğinden temizlik için kullanılmamalıdır.

Hem tozlama hem de siyanoakrilat teknikleri sonrası uygun şekilde temizlenmiş ELBA-R, HP-R, Verbatim-RW, Fuji Film-R ve Philips-R olmak üzere 5 farklı marka CD'ler, Cep telefonları ve USB belleklerin hafızalarında kayıtlı veri dosyasına rahatlıkla ulaşılabilmiş, sesli ve görüntülü Video (mov), Fotoğraf (jpg), Word (doc), PDF (pdf), Power Point (ppt) ve Excel (xls) belgeleri açılabilmiş, imajları alınabilmiş ve veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle tartışma bölümünde belirtilen bazı çalışmaların aksine, uygun temizleme işlemlerine tabi tutulduğu takdirde, siyanoakrilat tekniğinin CD'ler için yıkıcı, zarar verici ya da marka farklılıklarına göre zarar verici,

hafızalarındaki verilere ulaşılmasını engelleyici bir teknik olmadığı kanaatine varılmıştır.

Ayrıca üzerinde parmak izi araştırması yapılmadan doğrudan veri incelemesi yapılan CD, cep telefonu ve USB belleklerin hafızalarındaki verilere ulaşılabilirken, materyal üzerindeki parmak izlerinin %71,2'sinin bozulduğu, zarar gördüğü hatta bir kısmının kaybolduğu gözlemlenmiştir. Bazı parmak izleri; zarar görmesine rağmen kimliklendirmeye uygun olabilecek şekilde mukayeseye elverişli kalabilmiştir. Ancak zarar gören ya da görmeyen, mukayeseye elverişli tüm parmak izlerinin, veri incelemesinden önce bırakılan parmak izi sayısına oranı %44,3 olarak bulunmuş ve bu oranın oldukça düşük olduğu değerlendirilmiştir. Parmak izlerinin zarar görmesinin; imaj alma işlemlerinin çok uzun zaman alması, bazen günlerce sürebilmesi, bazı materyallerin imajlarının alınması için temizlik işlemlerinin gerekebilmesi, arızalı parça tespit edilirse tamir işlemleri uygulanmak zorunda kalınabilmesi, yüzeylerindeki parmak izleri için her an aynı hassasiyetin gösterilememesi gibi sebeplerden kaynaklandığı değerlendirilmiştir.

Bu nedenlerle siyanoakrilat ve tozlama tekniklerinin her ikisinin de uygun temizleme işlemlerine tabi tutulmak kaydıyla; sayısal veri depolayıcı materyaller üzerine uygulanabileceği, materyallerin hafızalarında kayıtlı bulunan verilerin kaybına neden olmadığı, parmak izi araştırması yapılmadan veri incelemesi yapıldığında parmak izlerinin zarar gördüğü hatta kaybolduğundan dolayı hem olay yeri hem de laboratuvar aşamasında inceleme önceliğinin parmak izi incelemesine verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.1. Olay Yeri İnceleme Aşamasına Yönelik Öneriler

Olay yeri inceleme ekiplerince suç mahallinde hem üzerinde parmak izi araştırması hem de hafızalarındaki sayısal verilere ulaşılması gereken CD, Cep telefonu ya da USB Bellek ile karşılaşırsa öncelikle dokunma, sürtünme

gibi çevresel faktörler nedeniyle çok çabuk bozulabilen parmak izlerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar başlatılmalıdır. Parmak izlerini belirlemek için tozlama fiziksel iz belirleme tekniği kullanılmalıdır ve belirlenen parmak izleri fotoğraflanmalıdır. Parmak izleri fotoğraflandıktan sonra materyaller etanollü pamuk (kolonya da kullanılabilir) ile temizlenmeli ve temizlik işleminden sonra imaj alma işlemlerine geçilmelidir.

5.2. Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Öneriler

Olay yeri inceleme ekiplerince suç mahallerinde elde edilmiş, üzerinde hem parmak izi araştırması hem de hafızalarındaki sayısal verilere ulaşılması için kriminal laboratuvara gönderilmiş CD, Cep telefonu ya da USB Bellek gibi materyaller üzerinde çalışmalar öncelikle Parmak İzi İnceleme Laboratuvarlarınca yapılmalıdır. Bu materyaller üzerine uygun temizleme işlemlerine tabi tutulmak kaydıyla siyanoakrilat ve tozlama tekniklerinin her ikisi de uygulanabilir. Uygulamalar sonucunda elde edilen parmak izleri fotoğraflanmalıdır. Materyaller; tozlama tekniği uygulandıysa etanollü pamuk ile siyanoakrilat tekniği uygulandıysa 15 ml Aseton ve 30 ml Metanol ile yapılan bir karışım solüsyon emdirilmiş pamuk ile temizlenmelidir. Bu temizlik işlemlerinden sonra veri inceleme çalışmaları için Veri İnceleme Laboratuvarlarına teslim edilmelidir.

ÖZET

Parmak İzi Belirleme Tekniklerinin Sayısal Veri Depolayıcı Materyaller Üzerindeki Etkileri

Meydana gelen adli bir olayın tüm gerçekleri ve tarafları hakkında bilgi sağlayacak her türlü bulgunun ilerleyen süreçte delil olma potansiyeli vardır. Bir bulgu elde edilmeye çalışılırken bir başka bulgunun zarar görmesi ya da kaybolması soruşturma ve kovuşturmanın seyrini değiştirebilir. Bu nedenle sayısal veri barındıran materyaller üzerinde parmak izi elde etmeye çalışılırken hafızalarındaki verilerinde korunması oldukça önemlidir. Bu çalışma ile; sayısal veri içeren materyaller üzerinde yapılacak parmak izi incelemesi ile sayısal veri incelemesi arasındaki sırayı belirlemek hedeflenmiştir.

Bu amaçla kullanıcıları tarafından yüzeylerine direkt temas edilen ve sayısal veri depolayıcı hafızaya sahip olan toplamda 46 adet CD, 10 adet cep telefonu ve 16 adet USB bellek deney materyalleri olarak seçilmiştir. Seçilen materyallerin hafızalarına aynı büyüklükte ve özellikte bir veri dosyası kaydedilmiştir. Veri kayıt işleminden sonra materyaller üzerine toplamda 884 adet parmak izi bırakılmıştır. Bırakılan parmak izlerini görünür hale getirmek için tozlama fiziksel ve siyanoakrilat kimyasal iz belirleme teknikleri uygulanmıştır. Tozlama uygulaması sonrası materyaller üzerinde kalan artıklar etanolle, siyanoakrilat uygulaması sonrası kalan artıklar 15 ml aseton ve 30 ml metanolden oluşan karışım solüsyon ile temizlenmiştir.

Tozlama fiziksel ve siyanoakrilat kimyasal iz belirleme teknikleri sonucu CD, cep telefonu ve USB belleklerin yüzeylerine bırakılan parmak izlerinin tamamı kimliklendirmeye uygun şekilde mukayeseye elverişli olarak görünür hale getirilmiştir (%100). Parmak izi belirleme tekniklerinden sonra kalan artıklar uygun şekilde temizlenmiş ve tüm deney materyallerinin hafızasındaki verilere ulaşılabilmiş, imajları alınabilmiş ve veri inceleme uzmanlarınca herhangi bir veri kaybı olmadığı teyit edilmiştir (%100).

Yüzeylerine parmak izi bırakılan CD, cep telefonu ve USB bellekler üzerinde, parmak izi araştırması yapılmadan doğrudan veri incelemesi yapıldığında hafızalarındaki verilere ulaşılabilmiştir. Ancak materyaller üzerindeki parmak izlerinin %71,2'sinin bozulduğu, zarar gördüğü hatta bir kısmının kaybolduğu gözlemlenmiştir. Bazı parmak izleri; zarar görmesine rağmen kimliklendirmeye uygun olabilecek şekilde mukayeseye elverişli kalabilmiştir. Ancak zarar görmüş ya da görmemiş mukayeseye elverişli tüm parmak izlerinin, veri incelemesinden önce bırakılan parmak izi sayısına oranı %44,3 olarak bulunmuş ve bu oranın oldukça düşük olduğu değerlendirilmiştir.

Olay yeri inceleme ekiplerince suç mahallinde, hem üzerinde parmak izi araştırması hem de hafızalarındaki sayısal verilere ulaşılması gereken CD, Cep telefonu ya da USB Bellek ile karşılaşılsa öncelikle dokunma, sürtünme gibi çevresel faktörler nedeniyle çok çabuk bozulabilen parmak izleri üzerinde tozlama fiziksel iz belirleme tekniği ile çalışma yapılmalı ve belirlenen parmak izleri fotoğraflanmalıdır. Parmak izleri fotoğraflandıktan sonra materyaller etanollü pamuk (kolonyalı pamuk da kullanılabilir) ile temizlenmeli ve temizlik işleminden sonra imaj alma işlemlerine geçilmelidir.

Olay yeri inceleme ekipleri tarafından herhangi bir işlem yapılmadan, üzerinde hem parmak izi araştırması hem de hafızalarındaki sayısal verilere ulaşılması için kriminal laboratuvarlara gönderilmiş CD, Cep telefonu ya da USB Bellek gibi materyaller için inceleme önceliği Parmak İzi İnceleme Laboratuvarına verilmelidir.

Anahtar Sözcükler : CD, Cep Telefonu, Parmak İzi, Siyanoakrilat, Tozlama.



SUMMARY

The Effects of Fingerprint Detection Techniques on Digital Data Storage Materials

Any finding that may provide information about all the facts and parties of a forensic event has the potential to become evidence in the future. While trying to obtain a finding, damaging or loss of another finding may change the course of investigation and prosecution. For this reason, while attempting to obtain fingerprints on digital data containing materials, it is crucial to protect the data in their memory. With this study; it is aimed to determine the sequence between fingerprint examination and digital data analysis on materials containing digital data.

For this purpose, a total of 46 CDs, 10 mobile phones, and 16 USB sticks, which are directly touched by the users and have digital data storage memory, were selected as test materials. A data file of the same size and characteristics was recorded in the memories of the selected materials. After the data recording process, a total of 884 fingerprints were left on the materials. In to develop the fingerprints on these materials, powdering physical and cyanoacrylate chemical detection techniques were applied. While residues on the materials after powdering technique were cleaned with ethanol, cyanoacrylate technique's residues were cleaned with a solution consisting of 15 ml of acetone and 30 ml of methanol mixture.

As a result of powdering and cyanoacrylate applications, all fingerprints left on the surfaces of CDs, mobile phones and USB sticks have been developed suitable enough for comparison and identification (100%). After fingerprint detection techniques, remaining residues have been cleaned properly and all the data in the memories of all test materials could be accessed, their images could be taken, and it was confirmed by the data review experts that there was no data loss (100%). When data analysis was performed directly on CDs, mobile phones, and USB sticks prior to fingerprint examination, the data in their memory could have been accessed. However, it has been observed that 71.2% of the fingerprints on the materials are deteriorated, damaged or even lost. Although some fingerprints were damaged, they have remained suitable for comparison and identification. The ratio of all comparable fingerprints, damaged or undamaged, has been calculated as 44.3% and this ratio has been considered as quite low.

When crime scene investigation teams encounter CDs, mobile phones or USB sticks at crime scenes on which both fingerprint research and digital data access are needed; first of all, powdering physical trace techniques should be applied on these fingerprints, which may deteriorate quickly due to environmental factors such as touch and friction materials, and developed fingerprints should be developed. When photographing of fingerprints completed, the materials should be cleaned with ethanol (or cologne) impregnated cotton swabs, and after the cleaning process, image acquisition processes should be started.

Investigation priority should be given to the Fingerprint Examination Laboratory for materials such as CDs, mobile phones or USB sticks which sent to Forensic Science Laboratories for both fingerprint research and digital data access in their memories without any action by the crime scene investigation teams.

Keywords: CD, Cyanoacrylate, Fingerprint, Mobile Phone, Powdering.

KAYNAKLAR

- ASHBAUGH RD (1999). Quantitive-Qualitive Friction Ridge Analysis, An Introduction To Basic and Advanced Ridgeology, Chapter 3, p:61-86
- ASHCROFT J (2001). The Law Enforcement Response To Electronic Evidence in Electronic Crime Scene Investigation A Guide For First Responders, Ed.: J. ASHCROFT, Washington: PhotoDisc, Inc., p:1-7
- BANDEY H L (2004). The Powder Process, Study:1:Evaluation Of Fingerprint Brushes for Use with Aluminum Powder; Home Office Police Scientific Development Branch, Sandridge, UK, 54-04
- BERRY J, STONEY DA (2001). The History And Development of Fingerprinting, in: H.C. Lee, R.E. Gaensslen (Eds.), Advances in Fingerprint Technology, CRC Press, Boca Raton.
- BEERMAN N, SAVAGEB A, DANNENYA L, FRASERB J (2019). Evaluation of the one-step Lumicyano used in the visualisation of fingermarks on fabrics, *Science&Justice*-59:486-497.
- BOWMAN V (2009). Manual of Fingerprint Development Techniques, Home Office Scientific Development Branch, Third Revision, UK.
- COLE SA (2005). Morethanzero: Accounting of error in latent fingerprint identification, *The Journal of Criminal Law and Criminology*, 95:3
- COLLINS, G.C., (2001). Fingerprint Science: How to Roll, Classify, File and Use Fingerprints. USA: Copperhouse Publishing Co., Chapter I., p:5
- COWGER JF (1993). Friction Ridge Skin Comparison And Identification Of Fingerprints, CRC Press, Newyork. Chapter 4, p:71-76
- CEYLAN R, ŞİRİKÇİ AS (2011). Bilişim Teknolojileri İncelemeleri-Veri İncelemeleri İçinde: Adli Bilimler Cilt II, Ankara, p:209-214
- DALUZ HM (2015). Fundamentals of Fingerprint Analysis, Newyork-USA. p:4-12.
- DE FOREST PR, LEE HC, GAENSSLEN RE (1983). Forensic science, An Introduction to Criminalistics, McGrow-Hill Series, USA. Chapter 12, p.:330-351.

- EKİM A (2013). Bilişim Suçlarında Sayısal Delillerin Toplanması, Muhafaza Edilmesi, İncelenmesi Ve Raporlanması, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü YL Tezi, İstanbul, s:23-39
- EKİZER AH (2014). Adli Bilişim. Erişim Adresi: [www.ekizer.net]. Erişim Tarihi:07/12/2020.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA ACADEMIC, Erişim Adresi: [https://academic.eb.com/technology/compact-disc], Erişim Tarihi:07.12.2020.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA ACADEMIC, Erişim Adresi: [https://academic.eb.com/technology/DVD], Erişim Tarihi:07.12.2020.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA ACADEMIC, Erişim Adresi: [https://academic.eb.com/technology/Blu-Ray], Erişim Tarihi:07.12.2020.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA ACADEMIC, Erişim Adresi: [https://academic.eb.com/technology/Flash Memory], Erişim Tarihi:07.12.2020.
- FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION (FBI) (1998). The Science of Fingerprints, USA:US Department of Justice, p.: 92-96
- FISHER BAJ (2004). Techniques of Crime Scene Investigation., 7th edition, CRC Press LLC, Florida, p:109.
- GALTON F (1892). Finger Prints, London UK:Mac Milan.
- GARDNER RM, KROUSKUP DR (2018). Practical Crime Scene Processing and Investigation, 3th edition, CRC Press Boca Raton, Chapter 2, p:21-23.
- GÖNENÇ E (2015). Adli Bilişim ve Elektronik Delillerin Hukuk Yargılamasındaki Yeri, İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü YL Tezi, İstanbul, s:17-35
- GÜLER M (2019). Bir Hızlı Parmak İzi Doğrulama Sistemi, İstanbul Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, YL Tezi, s:23,25
- HOME OFFICE (1986). Manual of Fingerprint Development Techniques, Scientific Research and Development Branch, UK., Chapter 3, p:1-14
- INDOVINA M, ULUDAĞ U, SNEICK R, MINK A, JAIN A (2003). Multimodal Biometric Authentication Methods, A COTS Approach. MMUA Workshop on Multimodal User Authentication, p:1-8.

- JANDARMA GENEL KOMUTANLIĞI (JGK) (2001). Olay Yerinin Sistematik İncelenmesi, Delillerin Toplanması ve Laboratuvarlara Gönderilmesi Esasları Yönergesi, Ankara, Bölüm 5, s:3-36
- JANDARMA KRİMİNAL DAİRE BAŞKANLIĞI (JKDB) (2011). Adli Bilimler Kitabı, Ankara, Bölüm 1, s:1-97
- JANDARMA KRİMİNAL DAİRE BAŞKANLIĞI (JKDB) (2021). Parmak İzi ve Avuç İzi Uzmanlık Eğitimi Kitabı, Ankara, s:1-35
- JASUJA OP, SINGH GD, SODHI GS (2006). Development of latent fingerprints on compact disc and its effect on subsequent data recovery, *Forensic Science International* **156**:237–241.
- KAYGISIZ M (1995). Kriminalistikte Parmak İzi İncelemesi, İstanbul Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsü YL Tezi, İstanbul, s:1-7
- KNOWLESS AM (1978). Aspect of Physiochemical Methods for The detection of Latent Fingerprints, *J Phys.E:Sci.Instrum*, **11 (8)**:713
- KOÇ F (2011). Olay Yeri İnceleme Ders Notları, İstanbul Emniyet Müdürlüğü Olay yeri İnceleme ve Kimlik Tespit Şube Müdürlüğü, İstanbul, s:8-24
- KOMARINSKI P (2005). Automated Fingerprint Identification Systems (AFIS), Elsevier Academic Press, USA. Chapter 1, p:1-13
- KUMAR A (2018). Contacless 3D Fingerprint Identification, ebook. Springer, Chapter 1, p:1-9 Erişim Adresi: [<https://links.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-67681-4>] Erişim Tarihi:08.02.2021.
- LENNARD C (2011). The Detection and Enhancement of Latent Fingerprints, 13th Interpol Forensic Science Symposium, Lyon-France.
- LENNARD C (2007). Fingerprint Detection, Future Prospects, *Australian Journal of Forensic Sciences*, **39**:2:73-80.
- LEE HC, GAENSSLEN RE (1994). Advances in Fingerprint Technology, CRC Press, Chapter II, New York, p:40-94
- LEWIS LA; SMITHWICK R; DEVAULT G; BOLINGER B; LEWIS S.A. Processes involved in the development of latent fingerprints using the cyanoacrylate fuming method, *Journal of Forensic Science* ,**46**(2):241-246.
- MACDONELL HL (1961). Bristleless brush development of latent fingerprints, *Identification News*, **11 (3)**:7–15.

- MALTONI D, CAPELLI R (2008). Fingerprint Recognition, Handbook of Biometrics, Boston, Chapter 2, p:23-24.
- MARGOT P, LENNARD C (1992). Manual of Fingerprint Detection Techniques, University of Lousanne, Lousanne, p:7-13
- MESCHER AL (2010). Janqueria's Basic Histology: Text&Atlas, 12'th Edition, USA.
- MENZEL ER (1999). Fingerprint Detection with Lasers, 2nd ed.; Marcel Dekker, Inc.:New York.
- NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE (NIJ) (2001). Electronic Crime Scene Investigation: A Guide For First Responders Photodisc, Inc., USA, p:47
- OLSEN RD (1978). Scott's Fingerprint Mechanics, USA, Thomas Books, Chapter III, p:45-48
- OĞUZ R (2018). Adli Bilişimde İnceleme Süreçleri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü YL Tezi, Ankara, s:1-17
- ÖZDEMİR S, KALKAN ÖK., TÜRKOĞLU A, VAROL M, TOKDEMİR, M. (2013). Elazığ'da üniversite ve lisede öğrenim gören bilgisayar bölümü öğrencilerinin adli bilişim suçlarına yaklaşımları, *NWSA-Medical Sciences*, **1B0036**, **8**, (3):16-25.
- PAINE M, BANDEY HL, BLEAY SM, WILLSON H (2011). The effect of relative humidity on the effectiveness of the cyanoacrylate fuming process for fingerprint development and on the microstructure of the developed marks, *Forensic Science International*, **212**:130-142.
- PERKINS DG, THOMAS WM (1991). Cyanoacrylate fuming prior to submission of evidence to the laboratory, *Journal of Forensic Identification*, **41** (3):157–162.
- PRIYA S, LAV K, VAIBHAV S., GUPTA AK, MISHRA MK (2015). Non destructive techniques for development of latent fingerprint on compact disc (cd)., *International Journal of Social Relevance & Concern (IJSRC)*, **Volume 3**, **Issue 8**:13-19.
- PUTRA SL (2018). Recovery Of Fresh Latent Fingerprints On Black Clothing Fabrics Using Lumicyano, Murdoch Üniversitesi, Australia, p:3-7
- SAFERSTAIN R (1998). Criminalistics, An Introduction to Forensic Science, 6th ed., USA, Prentice Hall Inc., Chapter 14, p.:437-460.
- SODHI GS, KAUR J (2001). Powder method for detecting latent fingerprints:a review *Forensic Science International* **120**:172-176.

SWANSON RC, CHAMELİN NC, TERRITO L (2000). Criminal Investigations, USA: McGrew Hill., Chapter 4, p:81-92

Siyanoakrilat Geliştirme Kabini (SGK) Kullanım Klavuzu (2016).

ŞİRİKÇİ AS, CANTÜRK N (2013). Veri Kurtarma Açısından Açık Kaynak Kodlu Ve Kapalı Kaynak Kodlu Yazılımların Karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü YL Tezi, Ankara, s:1-11

ŞİRİKÇİ AS, CANTÜRK N (2012). Adli bilişim incelemelerinde birebir kopya alınmasının (imaj almak) önemi, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 5 (3):29-34.

TUĞ E, CANTÜRK N (2012). İnternet üzerinden çocukların cinsel istismarı sorunu ve önleme yolları, *Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi*, *Adli Tıpta Güncel Gelişmeler Özel Sayısı*, 9(2):74-79

TÜRK DİL KURUMU (TDK) (2010). Yabancı Sözlere Karşılıklar Kılavuzu

TÜRK DİL KURUMU (TDK). Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü, Erişim Adresi:[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat]. Erişim Tarihi: 04/12/2020.

5237 SAYILI TÜRK CEZA KANUNU (TCK) (2004). (Madde:243-244-245)

YAMASHITA B, FRENCH M (2010). Fingerprint Sourcebook-Chapter:7, Latent Print Development, p:23-28.

YILDIZ Ö (2011). Tuzlu Ve Tatlı Sulara Maruz Kalan Deliller Üzerinde Mukayeseye Elverişli Parmak İzi Tespit Edilip Edilemeyeceğinin Analizi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü YL Tezi, Ankara, s:1-3

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı : Deniz

Soyadı : ARAT

Uyruğu : T.C.

Medeni Durumu : Evli

II- Eğitimi

Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Hukuku Ana Bilim Dalı
Güvenlik ve Adli Bilimler Yüksek Lisans (2013-2015)-Erzurum

Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi
Bölümü (2002-2006)-Eskişehir

Jandarma Astsubay Sınıf Okulu (1999-2000)-Ankara

Sağlık Meslek Lisesi (1995-1999)-Kayseri

Atatürk Lisesi Orta Kısım (1992-1995)-Kayseri

Cengiz Topel İlköğretim Okulu (1987-1992)-Kayseri

Yabancı Dili : İngilizce

III- Mesleki Deneyimi

Jandarma Tim ve Karakol Komutanlıkları

Olay Yeri İnceleme Tim Komutanlıkları

Ankara Jandarma Kriminal Daire Bşk.lığı/ Parmak İzi ve Avuç İzi Uzmanlığı

Aydın Jandarma Kriminal Lab. Amirliği/Parmak İzi ve Avuç İzi Uzmanlığı

Van Jandarma Kriminal Lab. Amirliği/Parmak İzi ve Avuç İzi Uzmanlığı

Hakkari İl Jandarma Komutanlığı Kriminal Kısım Amirliği

IV- Bilimsel İlgil Alanları

Kriminal AR-GE faaliyetleri, Felaket Kurbanlarını Kimliklendirme Faaliyetleri, Parmak İzi İncelemeleri

V- Bilimsel Etkinlikleri

-14'ncü Parmak İzi Çalışma Grubu Toplantısı-Ankara/Türkiye (Ayak İzlerinin Yapısı, Bölümleri, Özellikleri, Parmak ve Avuç İzleri ile Benzerlik ve Farklılıkları Konulu Poster Sunumu)

-2015 Jandarma Adli Bilimler Çalıştayı-Ankara/Türkiye (Olay Yeri İncelemesi ve Kriminal İncelemelerin Etkin Soruşturma ve İnsan Hakları Bağlamında Değerlendirmesi Başlıklı Sunum)

-17'nci ENFSI Parmak İzi Çalışma Grubu Toplantısı-Paris/FRANSA-2017

Eğitim Programı Haricinde Aldığı Kurslar ve Katıldığı Seminerler:

-Olay Yeri İnceleme Kursu/Ankara

-TS ISO/IEC 17025 İç Kalite Eğitimi/Ankara

-Parmak ve Avuç İzi Uzmanlık Eğitimi/Ankara

-İleri Düzey Kimyasal Parmak İzi Belirleme Eğitimi/İspanya