TC
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
ADLİ TIP VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Danışman
Prof. Dr. Gürsel Çetin

YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇÜM TEKNİĞİ İLE YAZI VE İMZALARDA FULAJ ÖLÇÜMÜ VE AİDİYET TESPİTİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ

FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

M.Sc. Bio. DİLARA ÖNER

İSTANBUL, 2020

TC
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
ADLİ TIP VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Danışman
Prof. Dr. Gürsel Çetin

YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇÜM TEKNİĞİ İLE YAZI VE İMZALARDA FULAJ ÖLÇÜMÜ VE AİDİYET TESPİTİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ

FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

M.Sc. Bio. DİLARA ÖNER

İSTANBUL, 2020

ÖN SÖZ

Gerek akademik bilgi birikimi, gerekse insani ve etik yönü ile bana her daim örnek olan, beni yüksek lisans eğitimimden beri her alanda destekleyen ve cesaretlendiren, pes etmemeyi öğreten mentorum, kıymetli hocam, danışmanım Prof. Dr. Gürsel ÇETİN'e,

Farklı bir disiplinden olmasına karşın tezime vermiş olduğu önem, harcamış olduğu vakit ve her zaman pozitif yaklaşarak yapmış olduğu katkılardan ötürü değerli Hocam Doç. Dr. Derya DIŞPINAR'a,

Çalışmamda mikroskoplarını ve ofislerini kullanmama olanak sağlayan Leica Mikrosistem Türkiye Genel Müdürü Aytek AYTEKİN'e, Endüstri Uygulama Müdürü Tolga ÖZGÜR'e ve tüm Leica Mikrosistem Türkiye çalışanlarına,

Her ihtiyaç duyduğumda desteğini esirgemeyen dostum Av. Zeynep UĞURLU'ya,

Pozitif enerjisi ile beni motive eden, dostum Dr. Işılay BALCI'ya,

Başta anneannem Sonay PAHILOĞULLARINDAN olmak üzere, annem Nuray ÖNER, babam Fesih ÖNER ve kardeşim Mert ÖNER'e maddi-manevi destekleri için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....
SUMMARY .....
1.GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER..... 3
2.1. El Yazısı ve İmza İncelemelerinde Kullanılan Tanı Unsurları..... 5
2.1.1. Genel yazı karakteri..... 5
2.1.2 Kelime ve harf aralıkları..... 5
2.1.3 Harflerin yapılış biçimi..... 6
2.1.4. Noktalama ve sedil işaretlerinin yapılış biçimi 6
2.1.5 İmzanın başlatılış biçimi..... 6
2.1.6 İmzanın Sonlandırılış biçimi 7
2.1.7 İmzanın Tersim Tarzı 7
2.1.8 Yazı ve İmzanın istifi 7
2.1.9 Yazı ve İmzanın doğrultusu..... 8
2.1.10 Harflerin ve İmzanın boyutu 9
2.1.11 Yazı ve imzanın eğimi..... 9
2.1.12 Yazı ve imzanın hızı..... 9
2.1.13 Yazı ve imzanın baskı derecesi 10
2.1.14 Yazı ve imzada alışkanlıklar 12
2.1.15 Harf ve imzalarda kısımların oranları..... 12
2.1.16 Diğer..... 13
2.2 Yazı Ve İmzalarda Derinlik (Fulaj) Tayininde Kullanılan Yöntemler..... 13
2.2.1 Elektrostatik Tespit Cihazı (ESDA) 13
2.2.2. Grafik Tabletler ve Dijital Kalemler 16
2.2.3 Mikroskoplar 16
2.2.3.1. *Stereo Mikroskop*..... 17
2.2.3.2. *Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)* 18
2.2.4 Hiperspektral Yöntemler 18
2.3. Yüzey Pürüzlülüğünü Ölçen Mikroskoplar..... 19
2.3.1 Kromatik Beyaz Işık Sensörü..... 19

2.3.2 Konfocal lazer tarama mikroskobu 19
2.3.3. Atomik Kuvvet Mikroskobu 20
2.3.4. Profilometre 20
2.3.5. 3D Lazer Profilometre ve 3D Dijital Mikroskoplar 21
3. GEREÇ VE YÖNTEM 23
4. BULGULAR 27
5. TARTIŞMA 80
6. SONUÇ 87
7. KAYNAKLAR 89
Ek 1 Etik Kurul İzni 106
Ek 2 Katılımcı onam formu 107
Ek 3 Katılımcılara doldurması için verilen form 108
Ek 4 Katılımcılardan dikte usulü ile yazılması istenen metin 109
ÖZGEÇMİŞ 110

TABLO VE ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1: Tez sahibinin imzası ve ölçülen noktalar 24
Şekil 2: Tez sahibinin imzasının katılımcılardan biri tarafından bir zeminde bakarak taklidi 24
Şekil 3: Tez sahibinin imzasının katılımcılardan biri tarafından bir zeminde çalıştıktan sonraki taklidi 24
Şekil 4:. Ölçümü yapılan harflerin kısımları 25
Şekil 5: Leica DVM-6 3D Mikroskop 25
Şekil 6: İmza hatlarında yapılan ölçüme ait resim ve grafik 25
Şekil 7: Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 27
Şekil 8: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 28
Şekil 9: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 29
Şekil 10: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 30
Şekil 11: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 31
Şekil 12: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 32
Şekil 13: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 33
Şekil 14: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 34
Şekil 15: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 35
Şekil 16: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 36
Şekil 17: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 37
Şekil 18: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 38
Şekil 19: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 39
Şekil 20: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 40
Şekil 21: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 41
Şekil 22: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 42
Şekil 23: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler. 43

Şekil 24: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 44
Şekil 25: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 45
Şekil 26: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 46
Şekil 27: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 47
Şekil 28: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 48
Şekil 29: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 49
Şekil 30: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 50
Şekil 31: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 51
Şekil 32: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 52
Şekil 33: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 53
Şekil 34: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 54
Şekil 35: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 55
Şekil 36: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 56
Şekil 37: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 57
Şekil 38: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 57
Şekil 39: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 58
Şekil 40: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 58
Şekil 41: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 59
Şekil 42: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 59
Şekil 43: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 60
Şekil 44: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 60

Şekil 45: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 61
Şekil 46: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 61
Şekil 47: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 62
Şekil 48: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 62
Şekil 49: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 63
Şekil 50: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 63
Şekil 51: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 64
Şekil 52: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 64
Şekil 53: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 65
Şekil 54: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 65
Şekil 55: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 66
Şekil 56: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 66
Şekil 57: Referansa ve 10 kadın katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 1. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler 67
Şekil 58: Referansa ve 10 erkek katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 1. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler 67
Şekil 59: Referansa ve 10 kadın katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 2. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler 68
Şekil 60: Referansa ve 10 erkek katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 2. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler 68
Şekil 61: Referansa ve 10 kadın katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 3. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler 69
Şekil 62: Referansa ve 10 erkek katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 3. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler 69
Şekil 63: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 70
Şekil 64: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 70
Şekil 65: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 71

Şekil 66: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 71
Şekil 67: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 72
Şekil 68: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 72
Şekil 69: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 73
Şekil 70: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 73
Şekil 71: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler 74
Şekil 72: Referans ile kadın ve erkeklerde "A" harfinin sağ alt bacağında, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler 75
Şekil 73: Referans ile kadın ve erkeklerde "A" harfinin yatay çizgisinde, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler 76
Şekil 74: Referans ile kadın ve erkeklerde "Ğ" harfinin alt kavisinde, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler 77
Şekil 75: Referans ile kadın ve erkeklerde "d" harfinin yuvarlak kısmında, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler 78
Şekil 76: Referans ile kadın ve erkeklerde "g" harfinin alt uzantısının kavisinde, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler 79

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; yüzey pürüzlülüğü ölçümünde kullanılan mikroskopların, fulaj derinliği ölçümünde kullanılabilirliğinin, dolayısıyla mikrometre (μm) seviyesinde nümerik değerlerin elde edilebilirliğinin ortaya konması ve bu ölçüm değerlerinin aidiyet tespitinde kullanılıp kullanılamayacağının araştırılmasıdır.

Amaç doğrultusunda 10 kadın ve 10 erkek kişiye dikte usulü ile yazılar yazdırılarak ve imzalar attırılarak yazı ve imza örnekleri alınmıştır. Örnekler, aynı cins ve marka kalem kullanılarak üç farklı zeminde alınmıştır. Katılımcılardan, tez sahibinin imzasını ilk aşamada bakarak üç farklı zeminde, ikinci aşamada ise çalıştıktan sonra üç farklı zeminde üçer kez taklit etmeleri istenmiştir. Birinci zemin "kıskaçlı dosya", ikinci zemin aynı dosya üzerine konulan A4 boyutunda bir dosya kâğıdı ve üçüncü zemin olarak ise kıskaçlı dosya üzerine konulan A4 boyutunda 2 dosya kâğıdı kullanılmıştır. Veriler Minitab Boxplot ile görselleştirilmiştir.

Yazı ve imzaların fulaj derinliğinin yüzey pürüzlülüğü ölçümünde kullanılan mikroskoplar ile mikro metre düzeyinde ölçülebileceği böylelikle halen tahmini olarak yapılan değerlendirmelerin nümerik hale getirilebileceği, farklı yüzeylerde ve farklı kişiler tarafından yapılan taklitlerin fulaj derinliğinin farklılıklar gösterdiği, bunun aidiyet tespitinde kullanılabilecek destekleyici bir kriter olduğu, kadın ve erkekler arasında belirgin bir derinlik farkının oluşmadığı, imzaların bazı noktalarında ve bazı harflerin bazı noktalarında ortaya çıkan farklılıkların çok daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmanın literatürde tam bir örneğinin bulunmadığı da göz önüne alınarak elde edilen bazı bulgular ile ilgili ayrı ayrı ve daha ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiği, uygulamada yazı ve imza karşılaştırmaları yapılırken huzurda alınan örneklerin çalışmada önerildiği şekilde veya benzer şekilde farklı zeminlerde alınmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fulaj derinliği, 3D dijital mikroskop, Yazı ve imza incelemeleri, Adli Belge, Aidiyet belirlenmesi

SUMMARY

The purpose of this study; is to reveal the usability of microscopes in measuring the pen pressure depth, that are already used in measurement of surface roughness, thus obtaining numerical values at the micrometer (µm) level and that numerical values are to investigate whether these measurement values can be used in the determination of belonging.

For that purpose, written and signature samples were taken from 10 women and 10 men via dictating and getting signatures. Samples were taken on three different grounds using the same type and brand pen. The participants were asked to imitate the thesis owner's signature three times on three different grounds by looking at the first time, and by working on them at the second time. The first floor is a clip file, the second floor is an A4 size file paper placed on the same file, and the third floor is a two A4 size file paper placed on the same file. The data are visualized with Minitab Boxplot.

It has been determined that writing and signatures can be measured at the level of micrometers with the microscopes used in measuring the surface roughness of the pen pressure depth, thus the evaluations that are currently estimated can be made numerical. Also, it has been determined that the imitation made on different surfaces and by different people shows that the pen pressure depth varies; this is a supportive criterion that can be used in determination of identity; there is no clear depth difference between men and women; the differences that occur in some parts of the signatures and in some parts of the letters are much more obvious.

Considering that there is no exact sample of the study in the literature, it has been emphasized that separate and more detailed studies should be conducted on obtained findings. In addition, while making text and signature comparisons in practice, it has been emphasized that the samples should be taken on different grounds as suggested in the study.

Keywords: The pen pressure depth, 3D digital microscope, handwriting and signature examinations, forensic document, determination of identity.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Adli Bilimlerde elde edilen emarelerin hangilerinin kanıt olarak değerlendirilebileceği, kanıtların değeri ve bu kanıtların değerlendirilmesi esnasında kullanılan görüşlerin bilimselliği en çok tartışılan hususlardan biridir (1-14). Özellikle her biri emsal teşkil edecek davalar neticesinde, Adli Bilimler Uzmanlarından kanıtların güvenirliğinin yorumlanmasına dair talepler bu bağlamda gittikçe artmıştır (15-27). Anglo-Amerikan hukukunda yargısal içtihatlar ile çeşitli ölçütler geliştirilmiştir. Amerikan yargı sisteminde çok uzun süre uygulanmış genel kabul ölçütünün dayanağı 1923 yılındaki Frye v. United States kararıdır. Bu karara göre delillerin toplanması ve/veya yorumlanması için kullanılan standartın bilimsel camia tarafından genel olarak kabul edilir bir uygulama alanının olması gerekmektedir (28-30). Ancak bu husus "genel kabul" kriterinin oldukça muğlak olması, genel kabule ulaşma için sonuçların manipüle edilmesi ve dönemin iletişim şartları düşünüldüğünde, önemli buluşların gerçekleşmesi durumunda dahi camianın haberinin olması ve genel kabul edilebilirlik için oldukça uzun sürelerin gerekmesi bu görüşün en çok eleştirilen noktaları olmuştur (32-35). 1975 yılında, Frye kararlaştırıldıktan yarım yüzyıl sonra, Federal Mahkemelerde dava açmak için Federal Kanıt Kuralları kabul edilmiştir. 702. Madde uzman tanıklığının kabulü ile ilgili kuralları içermektedir. Bilirkişinin bilimsel, teknik veya diğer uzmanlık bilgisi mahkeme heyetinin kanıtları anlamasına veya söz konusu bir gerçeği belirlemesine yardımcı olacak olması, görüşün yeterli bilgi veya verilere dayanması, tanıklığın güvenilir bilimsel ilke ve yöntemlerin ürünü olması ve uzmanın ilke ve yöntemleri davanın gerçeklerine güvenilir bir şekilde uygulaması halinde; bir bilgi, beceri, deneyim veya eğitim konusunda uzman olarak nitelendirilen bir bilim insanı mahkemede tanıklık edebilmektedir. 702 Nolu Yasada "genel kabul" kriterinden açıkça bahsetmese de yıllar boyu Mahkemeler tarafından delillerin kabulü Frye Standardına göre olmuştur. (36-42). 1993 yılında Amerika Birleşik

Devletleri (ABD)'nde gerçekleşen, oldukça çekişmeli bir dava olan William Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals davası neticesinde Frye Standartı'nın yerini ABD Yargıtay İçtihatlarına giren Daubert Kriterleri almıştır (43-46). Bazı eyaletlerde Frye geçerliliğini korumaya devam etse de Yargıtay nezdinde dikkate alınan görüş Daubert Kriterleri olmaktadır (46-50). Daubert Kriterleri'ne göre; bilimsel görüşün test edilebilir olması-tekrarlanabilir olması, bu görüşün akran değerlendirmesine tabii tutulması, bilinen ya da potansiyel hata oranlarının ortaya konması ve camiada kabul edilebilirliğinin olması önemlidir (47-58).

Günümüzde Adli Bilimler alanında yapılan bilimsel araştırmalar, yöntemleri Daubert Standardına uygun hale getirebilmek, bilimselliği ön plana çıkararak hem kovuşturma mercii tarafından öne sürülen iddiaların hem de savunma makamının iddialarının kanıt değerini somut olarak ortaya koymaktır. Bu hususta kuşkusuz en önemli hususlardan biri elde edilen kanıtların sonuçlarının sayısallaştırılmasıdır (1-4, 8, 59-67).

Daha 1880'li yıllarda dünyaca ünlü fizikçi ve matematikçi Lord Kelvin (William Thomson)'e göre bilimselliğe ulaşmanın kriteri ve değeri, elde edilen sonuçların sayısallaştırılabilmesi idi. Ne hakkında konuştuğunuzu ölçebiliyor ve sayılarla ifade edebiliyorsanız, konuştuğunuz şey hakkında bir şey biliyorsunuzdur ama ölçemediğiniz zaman veya sayılarla ifade edemediğinizde, bilginiz yetersiz ve tatmin edici olmayan bir türdendir, bu durum bilginin başlangıcı olabilir, ancak düşüncelerinizde bilim aşamasına kadar konuyu ilerletmişsinizdir (68, 69). Fakat bu hususun Adli Bilimler özelinde ele alınması Daubert Kriterleri ile olmuştur.

Adli Bilimlerin 'Kriminalistik İncelemeler' alt dalı içerisinde yer alan Adli El Yazısı ve İmza İncelemelerinin pozitif bir bilim olup olmadığı gerek ülkemizde gerekse Avrupa ve Amerika'da yıllarca tartışılmıştır. Bu hususta en büyük etkenler kuşkusuz sübjektivitesinin fazla

olması ve sonuçların raporlanması esnasında dil birliği oluşturulamamış olmasıdır (46, 70-72). Bu bağlamda Adli El Yazısı ve İmza İncelemelerinde de sayısal veriler kullanılması ve sonuçların sayısal ifadesi objektiflik açısından büyük önem taşımaktadır. Son dönemde yapılan bilimsel çalışmaların nerede ise tümü bu motivasyonla gerçekleştirilmektedir (73-89).

Yazı ve imza incelemelerinde aidiyet tespitinde kullanılan kriterlerden birisi de fulaj yani kullanılan kalemin kâğıtta bıraktığı izin niteliği ve bunun derinliğidir. Fulaj ve derinliği yazı yazan ve/veya imza atan kişinin kalemi bastırma derecesi, kullanılan kalemin niteliği, hızı, yazılan kâğıdın ve zeminin özelliklerine göre değişiklik göstermektedir (90-95). Yapılan karşılaştırmaların nerede ise tümünde fulaj derinliğinden, baskı derecesinden veya baskı derecesi değişikliklerinden söz edilmektedir. Bunların inceleme konusu belgedeki ve karşılaştırma belgelerindeki yazı ve imzalarda benzerlik göstermesi aynı kişi tarafından atıldıkları veya yazıldıkları yönünde bir gösterge olarak kabul görmektedir. Aksine bunların benzerlik göstermemesi halinde inceleme konusu ve karşılaştırma belgelerindeki yazı ve imzaların aynı kişi tarafından atılmadığının veya yazılmadığının göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir (96). Ancak rutin uygulamada fulaj derinliği ve derinlik değişiklikleri ya çıplak göz ile ya da bazı aletler yardımı ile tahmini olarak yapılmakta, kâğıda yazılan yazılar üzerinde yapılan incelemelerde herhangi bir nümerik değer ortaya konmamaktadır (90-97). Bu durum kişiden kişiye değişebilecek sübjektif bulgulara yol açacağı için hem bilimsel açıdan hem de yargılamadaki kullanımında güvenilirlik açısından sorun ortaya çıkmaktadır (70-72, 98) Tablet üzerine yazılan yazılarda ve/veya atılan imzalarda ya da bu iş için geliştirilmiş özel kalemlerde gerçek zamanlı olarak basınç ölçümü gerçekleştirilmektedir (99-104).

Bu çalışmanın amacı; yüzey pürüzlülüğü ölçümünde kullanılan mikroskopların, fulaj derinliği ölçümünde kullanılabilirliğinin, dolayısıyla mikrometre (μm) seviyesinde nümerik

değerlerin elde edilebilirliğinin ortaya konması ve bu ölçüm değerlerinin aidiyet tespitinde kullanılıp kullanılamayacağının araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. El Yazısı ve İmza İncelemelerinde Kullanılan Tanı Unsurları

2.1.1. Genel yazı karakteri

Adli el yazısı incelemelerinde kullanılan tüm tanı unsurlarının genel olarak ve geniş perspektifte dikkate alınması ile incelemecinin yazı hakkında düşüncesidir.

2.1.2 Kelime ve harf aralıkları

Kelime ve harf aralıları ilgili yazının hat seviyesi ölçümlerinde kullanılmaktadır. Bir yazı boyunca kelimeler arasındaki boşluklar her zaman tekdüze değildir. Bazı yazarlar kelimeler arasında oldukça az boşluk bırakırken, diğerleri daha geniş boşluklar kullanır (105). Bu nedenle el yazısı belge inceleme sürecinde kullanılan bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Kelimeler arası boşluk iki ardışık kelimenin çerçeve sınırları arasındaki mesafe olarak hesaplanır. Kelimeler arasındaki boşluk “dar, normal, geniş veya tüm bunların bir arada olduğu bir karışım” olarak sınıflandırılabilir. Bunun için "o" harfinin baz alınması önerilmektedir. Buna rağmen, boşluğu mutlak bir ölçüm olarak hesaplamayı ve bir referansla karşılaştırma seçimini incelemecinin tercihine bırakmak uygun olacaktır (106, 107).

Kelime içi ölçümlerde ise harfler arası boşluk aralıklarının kıyaslanması kullanılmaktadır. Bu noktada iki harf arası boşluk ölçümü ve iki hece arası boşluk ölçümü ön plana çıkmaktadır. Heceler arası boşluk, aynı kelimeye ait iki ardışık hecenin sınırları arasındaki mesafe olarak hesaplanır. Harfler arası ölçümün ise iki harfin sınırları arasında yapılması söz konusudur. Ayrıca harflerin bireysel genişlikleri de özgün özelliklerin sunulması açısından faydalı bir ölçüm aracıdır (108).

2.1.3 Harflerin yapılış biçimi

İlkokul yıllarında alfabeyi öğrenirken harflerin yapılış biçimi standart olarak tek bir şekilde öğrenilir dolayısı ile birbirine benzerdir. Ancak daha sonraları yazı yazma otomatize edildikçe, kişiler harfleri yaparken alfabedekinden sapmalar gösterir. Harflerin başlangıç özellikleri ve başlangıç noktası, seyri, sonlandırılışı, kaç harekette yapıldığı, noktalama özellikleri, bağlantılı yazma özelliği, kısacası kâğıt üzerindeki genel resmedilişi harflerin tersim biçimini ifade etmektedir. Tersim tarzı kişiye özgüdür ve beynin yazı ile ilgili merkezlerini bozan önemli bir hastalık ya da travma olmadığı sürece önemli bir değişikliğe uğramamaktadır. Dolayısıyla tersim tarzı, taklidi en zor hatta nerdeyse imkânsız olan bir unsurdur. Bu sebepledir ki Adli El Yazısı İncelemelerinde en önemli değerlendirme kriterlerinin başında gelmektedir (91, 109).

2.1.4. Noktalama ve sedil işaretlerinin yapılış biçimi

Ampirik çalışmalarda, sedil işaretleri ve noktalama işaretleri gibi bir harfin özel karakteristiklerinin, özgünlüğü oluşturan hususlardan biri olduğu belirtilmektedir (110). Keckler, yazarların sadece %9'unun "i üzerindeki nokta, virgül, & işareti, # işareti, $ işareti" gibi işaretleri yazılarını değiştirme girişimlerinde manipüle ettiklerini belirtmiştir (110, 111). 2016 yılında tarafımca hazırlanmış olan yüksek lisans tezinde, "Ö" harflerinin noktalamalarının yapılış şekline bakıldığında 24 farklı yapılış biçimi tespit edilmiştir (112).

2.1.5 İmzanın başlatılış biçimi

Bir bireye ait imza zamanla otomatik hale gelir. Bu sürecin doğası, imzanın atılırken kalemin kâğıt ile temas ettiği ilk yer başlangıç noktası iken ilk hareketi başlatılış biçimini oluşturmaktadır. Çizginin hangi yönden hangi yöne çekildiği, çentik özelliği gösterip göstermediği, künt bir başlangıç yapılması vb. özellikler başlatılış biçimi ile alakalı hususlardır Yazarlar, aslında kalem sayfaya bile değmeden önce imzalarını atmaya başlarlar (113).

İmzaların replikasyonu sırasında imza başlangıcının taklit edilebilme kabiliyetinin zorluklarından bahsedilmektedir. İmza taklidini mümkün kılan yollardan biri olarak üst üste konan iki kâğıttan alttaki kâğıtta olan orijinal imzanın üstteki kâğıda orijinal imzanın gölgesinden yararlanılarak geçirilmesinden bahsedilmektedir. Çizgileri doğru bir şekilde takip etmek için çizim yavaş ve titizlikle ve bazen tereddütle yani kalem durakları, el kaldırmalar, yeniden başlatmalar, kör başlangıçlar ve sonlar yapılmaktadır. Nadiren böyle bir durumda kaybolan başlangıçlar görülebilmektedir (114)

2.1.6 İmzanın Sonlandırılış biçimi

Kalemin kâğıt ile temasının kesildiği nokta bitiş noktası iken, bitiriş hareketi imzanın sonlandırılış biçimini oluşturmaktadır. İmzanın bitirilişindeki yön, çentik özellikleri, künt ya da yüzeyelleşen uçlar vb. özellikler imzanın sonlandırılış biçimi ile ilgili hususlardır. İmzanın başlatılışında olduğu gibi sonlandırışında da üstten gitme yöntemi ile sahtecilikte başlangıç noktasında kaybolmalar meydana gelmektedir (113, 114).

2.1.7 İmzanın Tersim Tarzı

İmzanın başlangıç noktası, seyri, sonlandırılış özellikleri ve sonlandırılış noktası, noktalama alışkanlıkları, kaç harekette oluşturulduğu, imzanın düzenlenişini yani tersimini oluşturan hususlardır. Söz konusu imza, harf karakteri içeren bir imza ise incelemesinde harflerin tersim özelliği ön planda olacakken, şekilsel imzalarda başlangıç noktası, seyri, sonlandırılış noktası, resmedilişi önem kazanacaktır (91, 92, 95, 109, 115)

2.1.8 Yazı ve İmzanın istifi

Kişinin yazısının kâğıt üzerindeki yayılımını-dizilimini ifade eden bir terimdir. Yazının yazıldığı şartlar ve yazı vasıtalarına göre aynı kişide bile değişkenlik gösterebileceğinden bireysel

karakteristiklik bakımından fazla önem taşımayan bir tanı unsurudur. Örneğin dar bir alana yazılmak zorunda kalınan yazı sıkıştırılarak yazılacağından, bazı detay özellikler ile noktalama işaretleri ve harf bağlantılarının değerlendirilmelerinde sıkıntı yaşanabilir. Aynı şekilde kullanılan kalemin kalibresi istif görünümünü etkileyecektir (91, 95).

2.1.9 Yazı ve İmzanın doğrultusu

Hayali satır aralıkları düşünüldüğünde, yazı veya imzanın bu satır aralığında başlangıç noktası ile bitiş noktası arasındaki konumlandırılışı yazı ve imzanın doğrultusunu ifade eder (90, 95, 109).

Doğrultu Açısı: Bir yazının taban çizgisi yatay eksende bir açı yaptığında eğri oluşur. Bir imzanın farklı eğim açıları aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

Negatif Açılı Doğrultu: Negatif eğri, bir imzanın taban çizgisinin yönü soldan sağa doğru incelendiğinde yatay eksende yukarıya doğru hareket ile gerçekleşir.

Sıfır Açılı Doğrultu: Taban çizgisi yatay yöne paralel olarak konumlanır.

Pozitif Açılı Doğrultu: Pozitif eğri, bir imzanın taban çizgisinin yönü soldan sağa doğru incelendiğinde yatay eksende aşağıya doğru hareket ile gerçekleşir. Bu bağlamda, yukarı meyilli, aşağı meyilli ya da dalgalı bir seyir izlenebilir. Bu özellikler kişiden kaynaklanan iç sebeplerle değişebileceği gibi zamana bağlı da değişim gösterebilir.

Doğrultu, yazma çizgisi ile yatay çizgi arasındaki farkın saatin tersi yönünde ölçüldüğü açıdır. Doğrultu açısı yatay yazılar için sıfır, yukarı doğru olan yazılar için pozitif ve aşağıya doğru olan yazılar için negatiftir (116, 117).

2.1.10 Harflerin ve İmzanın boyutu

Yazının ve/veya imzanın belge üzerinde kapladığı alandır. Olağan koşullarda bir alışkanlık olarak süreklilik gösterebilir. Kelimelerde harflerin birbirleri arasında sebat eden normalden farklı yapılan boyutlar önemli bireysel karakteristiklerdendir (92, 95). Kişilerin yazılarını istemli olarak değiştirmeleri durumunda en sık görülen bulgulardan biri boyutun değişmesidir. (118)

2.1.11 Yazı ve imzanın eğimi

Eğim Açısı**:** Eğim açısı, imza yatay eksende sabit kalmak kaydıyla dikey eksende gerçekleştirdiği eğilimdir.

Negatif Eğim: Dikey yöndeki metin vuruşları ile yatay eksen arasındaki açı 90 dereceden büyük olduğunda, negatif eğimli imza açısı oluşur.

Sıfır Eğim: Burada dikey metin çizileri ile yatay eksen açı 90 derecedir.

Pozitif Eğim: Burada dikey metin vuruşları ile yatay eksen arasındaki açı 90 dereceden azdır.

Eğim açısı ile doğrultu açısı arasındaki temel fark açı ölçüm yoludur. Eğim açısı yatay yönde ölçülürken, doğrultu açısı dikey olarak hesaplanır (116)

Kişilerde yazının yazıldığı şartlara bağlı olarak kolayca değişebildiği gibi bazı insanların yazılarında karakteristik eğim özellikleri bulunabilir (95).

2.1.12 Yazı ve imzanın hızı

Bir yazıyı yazma ve/veya imzayı atma işleminin ne kadar süre zarfında tamamlandığı ile alakalı bir hususdur. İşlekliği etkileyen en önemli hususlardan biridir. Hiç kimse birbiri ile aynı hızda yazı yazmamaktadır. Bu durum göz önüne alındığında yazının veya imzanın hızı bireyselliği

ortaya koymakta önemli bir özellik olabilmektedir. Offline ortamlarda yazılmış olan bir yazı veya imzanın hızı tam olarak ölçülemez. Fakat ‘yavaş’ veya ‘hızlı’ gibi terimler ile yorumlanabilir. (119). Yavaş, düşünerek ve dikkatli yazılan yazılarda kalem kaldırmalar sıklaşırken hızlı ve dikkatsiz yazılan yazılarda kalem kaldırmalar ve duraksamalar seyrektir (92).

Kendi imzasını atan bir kişi, hareketi oldukça hızlı bir şekilde yerine getirebilecektir. Bunun nedeni, kişinin imzasını binlerce kez atmış olması nedeniyle, jestlerin otomatik ve uyumlu hale gelmesidir. Böyle bir durumda daha az düşünme faaliyeti veya konsantrasyon gerektirir. İmza sahibi dışında başka biri, herhangi bir imzayı kopyalamak için daha uzun zaman harcar, dolayısıyla kopyalanan imza da doğal görünüşünü kaybedebilecektir. Daha yavaş atıldığı için özellikler kısıtlı olarak ortaya çıkar, işlekliği azalır. Eğer taklit eden kişi imzayı hızlı bir şekilde oluşturmaya çalışırsa, çeşitli karakteristik farklılıkları olacaktır (113).

2.1.13 Yazı ve imzanın baskı derecesi

Yazı yazarken ve/veya imza atarken, kalemin kâğıda yaptığı bası nedeni ile kâğıdın ön yüzünde oluşan oluk veya arka yüzündeki çıkıntı fulaj (baskı derecesi) olarak tanımlanmaktadır (91).

Kalem baskısı, yazma eylemi sırasında bilinçsizce kaleme uygulanan ağırlık veya basınç olarak tanımlanabilir. Gölgelendirme ise ilk başta bilinçli baskının kasıtlı olarak belirli kısımlara uygulandığı, ancak sonrasında bilinçsiz olarak edinilen diğer herhangi bir yazma alışkanlığı gibi otomatik bir eylemdir. Hilton çalışmasında, tanımlara bir yenisini ekleyerek kalem baskısını “kalemi kâğıt yüzeyine karşı artan baskıyla aralıklı olarak zorlama eylemi” olarak tanımlamaktadır. Kalem ucu esnekliğe sahip olduğunda, bu vurgu gölgelendirme sağlar ve “kalem baskısı kalemin kâğıda temas ettiği ortalama kuvvettir (120).

Kişilerin yazı yazarken ve/veya imza atarken kalemi kâğıdın üzerine bastırma derecesi birbirinden farklılık gösterirken aynı kişinin farklı dönemlerde ve durumlarda bastırma derecesi de farklılık gösterebilir. Yazı ve/veya imza karşılaştırmalarında; incelenen iki yazı ve/veya imza arasındaki baskı derecesi farklılığı belirginse; bunları aynı kişinin yazıp yazmadığı belirlenirken önemli bir kriter teşkil edebilir. Aynı şekilde, imza atılırken, harf veya rakam yapılırken belirli bölümlerde baskı derecesinin artması veya azalmasının benzerlik göstermesi veya farklılıkların oluşması da yazı ve/veya imzanın aynı kişi tarafından yazıldığı-atıdığı veya yazılmadığı-atılmadığı belirlenirken önemli bir kriter teşkil edebilir. Baskı derecesi alışkanlığa bağlı olarak değişiklik gösterebileceği gibi kişinin kendisinden ya da yazma araçlarından da etkilenebilir. Kişinin kâğıda uyguladığı güç, vücut yapısı, kas-sinir koordinasyonu, vücut sağlığı, içinde bulunduğu ruh hali yanı sıra kullanılan kalem ucu kalibresi ile de ilişkili olabilir (90, 93, 94, 97, 105).

Yazıcı krampı, Alzheimer, Parkinson gibi hastalıklarda bası değişiklikleri söz konusu olabilir. Yazılan zeminin yumuşak olması, üst üste duran çok sayıda kâğıt varken yazı yazılması gibi durumlarda bası izi daha derin, sert bir zeminde tek bir kâğıda yazılması durumunda bası izi daha az derinlikte olacaktır (91).

Baskı derecesi desenleri, yüksek oranda kişiler arası varyasyon gösterir. Aynı yazı düzeni sergileyen iki yetişkin bireyi bile ayırt etme noktasına etki edecek kadar olağanüstü bireyseldir. Bir başkasının yazısını kopyalarken veya taklit ederken o kişinin kalem baskısı düzenini taklit etmek neredeyse imkânsızdır. Tüm yazılarda olduğu gibi, imzalarda da kendi içinde değişken kalıplar mevcuttur. Basınç düzenindeki kişisel varyasyon miktarı genellikle diğer yazma özelliklerinden daha azdır. Bazı bireylerde bu varyasyonlar aşırı, bazılarında ise hafif veya neredeyse tespit edilemez düzeydedir. Tüm el yazılarında geçerli olduğu gibi, zaman içerisinde

yazıyı yazan kişinin yaşına bağlı olarak kalem baskılarında değişiklikler olabilir. Kalem basıncı değerlendirilirken diğer dinamik etmenlerle beraber ele almak bireyselliği tespit etmede daha faydalı olabilir. (120)

2.1.14 Yazı ve imzada alışkanlıklar

Yazıyı yazan ve/veya imzayı atan kişinin sebat ettiği normalden sapmalar genel olarak alışkanlık olarak tanımlanabilir. Alışkanlık, insanlar için çok önemli bir faktör olup el yazısı da dahil olmak üzere yaşamın her alanında ortaya çıkar. Tekrarlayan yazma hareketi zamanla alışkanlık haline gelir ve belirli bir yaştan sonra hareketler istemsiz hale gelir. Nitelikli el yazısı, her bireye özgü olan, benzersiz bir sıraya giren koordineli hareketlerin bir kombinasyonudur. Zamanla süreç daha otomatik hale gelir ve dış kontrole daha az eğilimli olur.

Bir imza, yazarın uygulamaya karar vereceği belirli bir kalıbın sonucudur ve sürekli uygulama yoluyla bir alışkanlık ürünüdür. Elin değişen hareketleri, bireyin kişisel el yazısı stilini yaratır; harflerin bağlantıları, harflerin boyutu, yazılma hızı, çizimin sürekliliği ve tek biçimliliği, tereddütler ve kesintiler ve yazının baskısı, hareketi temsil eden unsurlardır (121).

Büyük harflerle yazılması gereken harfleri küçük yazma alışkanlığı, unutulan harfler, tekrarlayan imla hataları, sebat gösteren normalden farklı hece-kelimeler arası boşluklar, lehçe ve üslup farklılıkları, noktalama yapma gibi alışkanlıklar, kimliklendirmede önemli tanı unsurlarıdır. (95, 109, 122, 123, 124)

2.1.15 Harf ve imzalarda kısımların oranları

Alışkanlık olarak bireyler harfleri oluştururken, kısımlarını farklı büyüklüklerde yaparlar. İki yazının aynı kişi tarafından yazılıp yazılmadığı araştırılırken bu özellikler göz önüne alınır. Örneğin “A” harfini yaparken iki bacağın birbirinden ne kadar açıklıkta olduğu, bu açıklıkla yüksekliğinin nasıl bir oran oluşturduğu, ortadan çekilen yatay çizginin tepeden veya tabandan

itibaren hangi mesafede olduğu büyük önem taşır. Yine bir imza atılırken belirli bir kısmının yine başka bir belirli kısmına göre, belirli bir oran veya büyüklükte yapılması alışkanlık haline getirilmiş ise karşılaştırılan imzada aynı oranların saptanması aidiyet belirlenmesi açısından önem taşır (95).

2.1.16 Diğer

Kişilerin kâğıdı kullanma alışkanlıkları, satır başı yapma alışkanlıkları, tezyini yazı yazma alışkanlıkları, yazının homojenliği, karşılaştırmada kullanılan bazı tanı unsurlarındandır (91).

2.2 Yazı ve İmzalarda Derinlik (Fulaj) Tayininde Kullanılan Yöntemler

2.2.1 Elektrostatik Tespit Cihazı (ESDA)

Adli bilimlerde, el yazısı belgelerin analizi önemli bir rol oynamaktadır. El yazısıyla yazılmış belgelerin adli incelemesinin bir amacı da dökümanların geçmişi hakkında bilgi edinmektir. Bu bilgiler, soruşturma aşamasında veya mahkemede delil olarak kullanılabilir. Bu nedenle, adli bilimcilerin görevleri, yazarın kimliğini belirlemek, sahteciliği tanımlamak veya gizli metni ortaya çıkarmak için fulaj izlerini bulmak olabilir (125).

Elektrostatik Tespit Aparatı (ESDA) ilk kez 1970'lerin sonlarında Foster ve Freeman tarafından ticari olarak üretilmiş ve böylece belge incelemecilerine derinlik oluşturan yazıların tespiti için büyük bir destek sağlamıştır. ESDA'nın mucitleri, ürün literatürlerinde ESDA sürecinin zararsız bir süreç olduğunu belirtmişler ve ESDA hakkında makaleler dergilerde yayınlanmış olup çeşitli bildiriler toplantılarda sunulmuştur. Böylece tahrip edici olmayan bir yöntem olarak literatürde yer almıştır. Hem deneysel testlerde hem de gerçek vakalarda ESDA'nın yıllar süren uygulamasından sonra, bu tahribatsız test işleminin aslında bazı belgelerin yüzeylerini hafifçe değiştirdiği görülmüştür. Spesifik olarak, kurşun kalem yazılarını içeren belgelerin bir

ESDA baskı veya elektrografi işleminde, kurşun kalem yazısından oluşan fulajın belgeden polimer filmin arkasına kısmi bir transferi gözlenmiştir (126).

ESDA özellikle 90'lı yıllarda oldukça popülerlik kazanmıştır. Yazı ve/veya imzalardaki derinliği çıkarıp bunları kayıt altına alarak kâğıt yüzeyleri üzerinde tahribatsız bir incelemeye imkân sağlamaktadır. Parmak izlerini de kayıt altına almada kullanılabilen bu cihaz standart bir araç haline gelmiştir. ESDA, elektrostatik görüntüleme tekniğine dayanmaktadır. Bir kâğıt üzerine yazılmış olan ve derinlik oluşturan yazı, sinterlenmiş metal bir vakum yatağına yerleştirilir ve çok ince bir polimer film tabakası ile kaplanır. Film, metal plaka üzerinde olan kâğıda yakın temas halinde tutulur. Kâğıt yüzeyinin üzerine bir korona ünitesi (yüksek voltaj teli içeren) hareket ettirilerek elektrostatik yük uygulanır. Derinliğe sahip olan yazı ya aerosol tabakanın altındaki yerleşik bir nozuldan püskürtülen ince bir toner tozu ya da doğrudan polimer filmin üzerine kademeli tipte bir xerografik geliştirici uygulanarak görünür hale getirilmektedir. Geliştirilen görüntü, polimer film üzerine koruyucu bir şeffaf yapışkan bant uygulanarak ve / veya fotoğraflanarak korunur (127).

Geçmiş çalışmalar ESDA işleminin verimliliğinin çevresel faktörlerden etkilenebildiğini göstermektedir. Bunlardan biri yazının yaşıdır. Yazılan yazıların hangi zaman aralığından sonra ESDA tarafından tespitinin mümkün olmadığı yöntemin güvenilirliği bakımından ilgi çekmiştir. George J. Horan ve James J. Horan tarafından yapılan çalışmada, değişik kalem türlerinde yazılan yazılar bu kapsamda incelenmiştir. Yapılan çalışmada en az elli veya altmış yıl sonra olsa dahi kurşun kalem ve tükenmez kalem izlerinin ESDA yöntemi ile ortaya çıkarabileceği ortaya konmuştur. Dolma kalem ile yapılan izlerde ise otuz yıllık bir kâğıtta yapılan incelemede tespitin zayıf olduğu görülmüştür. Otuz yıl ve üzeri dolma kalem ile yapılan izlerde ESDA yönteminin

güvenilirliği bu bağlamda sorgulanmıştır. Eski olan daktilo yazılarında ise ESDA ile yazı tespit mümkün olmamıştır (128).

ESDA analizlerinde diğer bir dış faktör ise mutlak nem olarak belirtilmektedir. Pearse ve Brennan yapmış oldukları çalışmalarda mutlak nemin farklı olduğu ortamlarda analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Böylece mutlak nem değerlerinin ESDA analizinde bir role sahip olduğunu ve sonuçların kalitesini düşürebileceğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca mutlak nem değerlerinin yanında sıcaklık faktörünün de sonuçların kalitesini engelleyen bir unsur olduğunu belirtmişlerdir. Böylece ESDA çalışması yapılacak olan ortamın ve objenin standardizasyonu için değerler ortaya koymuşlardır (129).

Jasuja ve Singla yaptıkları çalışmada imzada sahtecilik yöntemlerinden birine odaklanmışlardır. İncelenen sahtecilik yöntemi ıslak ve orijinal imzanın bir taslağını mürekkepsiz bir kalem ile çıkarıp daha sonra üzerinden geçmek kaydı ile çizmeye dayanmaktadır. Bu yöntemin genellikle iki kâğıdın üst üste konarak gerçekleştiği, ıslak imzalı kağıdın üstte, taklidin yapılacağı kağıdın ise alta konarak, ardından ıslak imzanın üzerinden kuru uçlu bir kalem ile geçilerek taslak çıkarılma sürecinden oluştuğu ortaya konmaktadır. Bu, karbon kâğıt ile yapılan sahteciliklerde olduğu gibi görsel olarak belirgin hiçbir iz bırakmadığı için ideal bir teknik gibi görünmektedir. Fakat bu tür sahteciliklerde, normal ve doğal yazı akışında bazı eksiklikler belirir ve ağır, düzensiz yazı baskısı, doğal olmayan titreme, künt başlangıç ve bitişler, belirsizlik ve şüpheli kalem kaldırışları gibi çizgi kalitesi kusurlarını ortaya çıkaran unsurlar her zaman mevcuttur. Tüm bunlara ek olarak sahte imza ayrıca, sahteciliği yapan kişinin çıkarmış olduğu taslağı doğru şekilde takip edemediği ve kaleminin orijinal taslaktan saptığı mürekkepli vuruşların yanında bazı girintili izler ortaya çıkabilmektedir. Genel olarak, taslak ile mürekkepli vuruşlar arasında kesin bir çakışma olmaz, çünkü çizilen taslaklara kesin surette uyabilmek çok zordur. Ancak, kalem

vuruşları kılavuzdan dışarı çıktığında genellikle orijinaline geri döndüğü gözlenmiştir. Böyle bir durumda ESDA ile yapılan incelemeler tavsiye edilmektedir (130).

2.2.2. Grafik Tabletler ve Dijital Kalemler

Yazı yazılması ve/veya imza atılması esnasında kalemi kavrama gücünün ve bastırma kuvvetinin ortaya konmasına yönelik araştırmalar mevcuttur (99, 131). Pek çok şekilde kayıt edilebilen bu özellikler iki ana kategoride incelenebilmektedir. Bunlardan ilki temel olarak bir dijital tablet içerisine yerleştirilmiş olan x ve y eksenini tespit edebilen sensörlerdir. Sensörler ile baskı davranışları kayıt altına alınabilmektedir. Bu sistemler genellikle biyometrik kişi tanımlama sistemleri olarak da bilinmektedir (131). Kullanılan diğer bir sistem ise dijital kalemlerdir. Kâğıt üzerine veya tabletlere yazı yazarken kullanılabilen tükenmez kalem sistemleridir. Dijital kalemler, geliştirilen sensörler neticesinde yazı yazılırken ve/veya imza atılırken kaleme uygulanan basıncı, x, y ve z düzleminde üç boyutlu olarak ölçüp kaydını gerçekleştiren sistemlerdir (131). Kalem tutuşundan kaynaklanan basıncı ve kalem ucunun yaptığı basıncın ayrı ayrı ortaya konulmasına imkân sağlayan sensörler de geliştirilmektedir (99). Böylece dijital kalemlerin ucu ile yapılan baskı, kalemin eğimi ve ivmesinin yanısıra yazarın kalemi kavrama gücü de ortaya konabilmektedir. (131).

2.2.3 Mikroskoplar

Mikroskoplar, bilim alanında köklü bir kullanım sahasına sahiptir. En basit hali ile mikroskop, nesneyi büyüten tek bir mercekten oluşur. 1600'lü yıllarda icat edilmesi ile hücresel düzeyde inceleme çalışmalarına başlanmıştır (132). Mikroskoplar Adli El Yazısı İncelemelerinde kullanıldığı gibi makine ile yazılmış yazılarda, çizgilerin öncelik sırasının belirlenmesinde de kullanılmaktadır (96). Stereo Mikroskop, Konfocal Lazer Tarama Mikroskobu, 3D Lazer

Profilometre Cihazları, Dijital Mikroskoplar adli bilimler alanında kullanım alanı bulan mikroskoplar arasında yer almaktadır.

2.2.3.1. *Stereo Mikroskop*

İlk stereoskopik sitildeki mikroskop 1671 yılında Cherubin d'Orleans tarafından tasarlanmıştır. D'Orleans tasarımının en büyük dezavantajı, sol taraftaki görüntünün sağ merceğe, sağ taraftaki görüntü sol merceğe yansıtılmasıydı. On dokuzuncu yüzyılın ortalarında, Londra'dan Francis Herbert Wenham ilk başarılı stereomikroskopu tasarladı. Wenham, tek bir hedefin arkasındaki ışık huzmesini ayırmak için akromatik bir prizma kullanarak yeni bir yaklaşım getirmiştir (133).

Günümüzde modern stereo mikroskopların öncüsü sayılabilecek mikroskop ise 1890'lı yıllarda tanıtılmıştır. Amerikalı biyolog ve zoolog Horatio S. Greenough Dr. Ernst Abbe ile mikroskop tasarımını paylaşmış, mühendisler tarafından birtakım modifikasyonlar yapılarak Jena Carl Zeiss Company tarafından bu mikroskop üretilmiştir. Daha sonraları orijinal çalışma prensibi teleskopik prensibe dayanan ve iki objektif lens yerine bir lens kullanılan yeni bir türe dönüşmüştürülmüştür (CMO (Common Main Objective) tasarımı). Bu tür, özellikle aydınlatma, çizim ve mikro fotoğrafçılık amaçları için Greenough tipine göre birçok avantaj sağlarken, aynı zamanda numunenin mükemmel görsel temsilini, kolay kullanım ve uzun kullanım esnasında iyi ergonomi sağlamaktadır. Birbirinden farklı açılardan alınan iki görüntüyü üst üste çakıştırıp üç boyutlu bir görüntü oluşturur. Bu mikroskopla önceleri diseksiyon için kullanılmıştır. Büyük örnekleri daha canlı, stereoskopik bir görüntü ile elde etmek ve slayt hazırlığı gerektirmeden incelemeye imkân tanıması gibi birçok yönden avantajlı bir mikroskoptur. Özellikle kriminal

laboratuvarlarında, in vitro fertilizasyon uygulamalarında, preparat hazırlık aşamasında dokuların küçültülmesinde kullanılır (96, 133-138)

2.2.3.2. *Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)*

Taramalı Elektron Mikroskobu, katı cisimler üzerinde çok yönlü mikro düzeyde analizlere imkân tanıyan bir cihazdır. El yazısı analizinin de içinde bulunduğu birçok alanda kullanılmaktadır. Taramalı Elektron Mikroskobu mikro düzeyde yüzey analizi yapabildiği için topografik verileri ortaya koyabilmektedir (139).

Taramalı Elektron Mikroskobu, entegre olarak çalışan alan emisyonlu tabancadan çıkan elektron parçacıklarının yüzeye gönderilmesi ile beraber alınan geri bildirimler dahilinde sonucun görselleştirilmesine dayanmaktadır. Endüstride yaygın olan kullanım alanları iletken/yalıtkan malzemeler, biyolojik materyaller, jeolojik numuneler, tekstil ürünleri olarak bilinmektedir (140).

2.2.4 Hiperspektral Yöntemler

Video Spektral Karşılaştırıcı (VSC), Foster + Freeman tarafından geliştirilmiştir. Cihaz, farklı ışık kaynakları kullanarak belge incelemesine olanak tanımaktadır. Genellikle değerli belgelerin orijinalliğimi kontrol etmek amacı ile adli bir araç olarak kullanılmaktadır. Cihaz, bir görüntü grubunu veya spektrumları kendi içerisinde karşılaştırmak için kullanılmaktadır (141).

VSC cihazı yaygın olarak sonradan silinmiş yazıları belirleme, mürekkep farklarını ayırt etme, belgelerdeki değişiklikleri belirleme, soluk veya lekeli yazıları tespit etme gibi alanlarda kullanılmaktadır. VSC cihazı farklılaştırılmış modellere sahip olmakla beraber genellikle 400 nm ila 1000 nm spektrum aralığında spesifikleştirilmiş bir dalga boyunda ışığı yayma özelliğine sahiptir (142, 143).

Bir diğer spektral incelemeye olanak sağlayan cihaz ise TÜBİTAK BİLGEM tarafından geliştirilen ve hiperspektrum ölçüm teknolojisi kullanan Forensic XP-4010D Adli Belge İnceleme cihazıdır. Para, çek, senet, pasaport ve benzeri evrakta kullanılmakla beraber uygulama alanı çeşitlendirilebilmektedir. Cihaz ölçümlerini temassız olarak gerçekleştirdiği için belgede herhangi bir tahribata yol açmamaktadır. 350-1100 nm spektrum aralığında hiperspektral görüntüleme özelliğinin yanısıra 3D görüntüleme ile fulajı görselleştirebilmektedir. (144)

2.3. Yüzey Pürüzlülüğünü Ölçen Mikroskoplar

2.3.1 Kromatik Beyaz Işık Sensörü

Bir kromatik beyaz ışık sensörü, prob üzerindeki lens tarafından odaklanan bir beyaz ışık demeti kullanır. Farklı dalga boylarının farklı odak uzunluklarına sahip olduğu gerçeğine dayanarak, tam olarak prob üzerine odaklanan dalga boyu daha yoğun bir şekilde yansıtılır. Yansıyan spektrumu kullanarak sensör, en yüksek yoğunluğa sahip tek renkli dalgayı algılar. Bu dalga boyu, bir kalibrasyon tablosuna dayalı olarak sensör ve nesne arasındaki mesafe olarak yorumlanabilir (145).

Ölçülen her nokta için, cihaz yüzeyden yansıtılan ışık miktarını temsil eden bir yoğunluk veri kümesi oluşturur. Topografya haritaları söz konusu veri yoğunluk kümeleri ile oluşmaktadır. Bu tarayıcı ile genel tarama modunda yaklaşık 100 µm hassasiyetinde veya ayrıntılı bir tarama modunda 2µm hassasiyetiyle yüzey verisi elde edilebilir. Parmak izi alanın taraması yaklaşık birkaç saat sürebilmektedir (146).

2.3.2 Konfocal lazer tarama mikroskobu

Konfokal lazer tarama mikroskopisi (CLSM), 1980 yılında M. Petran ve A. Boyde tarafından tanıtılan bir görüntüleme tekniğidir. Biyolojik bilimlerde geniş bir uygulama alanı

bulunmaktadır. Yüksek hızlı ve yüksek çözünürlüklü konfokal ve çok fotonlu mikroskoplar, araştırmacıların üç boyutlu (3D) ve dört boyutlu (4D) bilgi edinmelerini sağlar (147).

Tutarlı ışık, iğne deliği kadar küçük bir delikten geçtikten sonra bir objektif tarafından odaklanır. Bu ışık açıklığı, iğne deliği ve tarama noktası ile bir konfokal düzlem oluşturur. Yayılan ışık, nesnenin yüzeyinde küçük bir noktaya odaklanmak için objektif lens tarafından odaklanır. Nesneden yansıyan ışık aynı araç tarafından toplandıktan sonra başka bir iğne deliğinden geçer ve bir ışık dedektörü ışık yoğunluğunu ölçer. Sonuç olarak, ilgi alanı alt bölgeleri sırayla tarayarak yakalanacak ve elde edilen görüntü bu şekilde taranan tüm alt görüntülerden geçirilir. CLSM aynı anda renk, lazer yoğunluğu ve topografya görüntülerinin yanı sıra taranan yüzeyin bütünleşik bir lazer renk gösterimini sağlar (145).

2.3.3. Atomik Kuvvet Mikroskobu

Atomik kuvvet mikroskobu yüksek çözünürlüklü bir tarama mikroskobudur. Özellikle nanomalzemelerin analizinde kullanılmaktadır (148, 149). Tüm kuvvet mikroskoplarının temel unsurları benzer olsa da uygulamaları değişebilmektedir (150). Atomik kuvvet mikroskobu çok küçük boyutku bir iğne ucu yardımıyla yüzeylerin 3 boyutlu topografya görüntülerinin çıkartılmasını sağlamaktadır (151). Topoğrafya, iğne ucu ve yüzey arasındaki atomik etkileşim kuvvetlerinde meydana gelen sapmanın, lazer ışının dedektör tarafından algılanması neticesinde oluşturulabilmektedir (148, 150). Adli Belge İncelemelerinde kesişen çizgilerin sırasının belirlenmesinde başarılı kullanımı mevcuttur (148).

2.3.4. Profilometre

Yüzey pürüzlülüğünü ölçmek amacıyla kullanılır. Elmastan tarayıcı bir uç, örnek yüzeyinde gezinirken, elde edilen yüzey pürüzlülüğü bulguları dijital olarak hesaplanır ve kaydedilir (152). Temaslı olması nedeni ile tahribata neden olmaktadır (152-153).

2.3.5. 3D Lazer Profilometre ve 3D Dijital Mikroskoplar

3D Lazer Profilometre, bir yüzeyin topografyasının gözlemlenmesine bu topografya ile ilgili metrik değerlerin ölçülebilmesine olanak tanımaktadır. Bu cihazın sanayide çeşitli materyallerin yüzey ölçümlerinde geniş bir kullanım alanı olmakla beraber el yazısı inceleme alanında kullanımları da görülmektedir (154-157). Schirripa Spagnolo, yapmış olduğu çalışmada üst üste binen ve kesişen çizgilerin analizinde bu cihazı kullanmıştır. SEM ve AFM 3D topografyanın elde edilmesinde kullanılsa da sınırlı bir menzil taramaları nedeni ile efektif bulunmamaktadır. Kâğıdın homojen olmayan yapısına rağmen keşisen çizgilerin ayrılmasında kullanilabilecek optik bir yöntem olarak sunulmaktadır. Kesişen çizgilerden hangisinin önceliğe sahip olduğunu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, özellikle kesişen çizgilerin homojenlik gösterdiği durumlarda klasik yöntemlere göre 3D lazer profilometrenin başarılı sonuçlar elde ettiği bildirilmiştir (154). 3D Lazer Profilometrenin ana avantajı, tekniği uygulamanın nispeten daha kolay olması ve ölçüm sürecinden önce herhangi bir numune hazırlama süreci içermiyor olmasıdır. Aynı zamanda tahribatsız ve temassız ölçüm yapabilmektedir. Bununla beraber yapılan çalışmalarda tekniğin dezavantajlarından da bahsedilmiştir. Verilerin elde edilmesi sürecinin uzunluğu, kâğıt yüzeyinin mikrometre seviyesinde pürüzlü bir yapıya sahip olması nedeni ile, kalem baskısının yeterli olmadığı durumlarda sonuçların sorgulanması gerektiği belirtilmiştir (154, 155).

3D Dijital mikroskoplar ise yüksek çözünürlük ile görüntüleri dijital olarak yakınlaştırarak fotoğraflarının alınabilmesine olanak sağlamaktadır. 3D Lazer Profilometreler ile yapılan incelemelerin 3D Dijital mikroskoplar ile yapılan incelemelere göre daha fazla zaman aldığı belirtilmektedir (157). Gelişmiş kameraları sayesinde odaklama gerçekleştirerek yüzeylerin üç boyutlu topografik yapılarını çıkarmaktadırlar. Dijital mikroskoplar mercek, sisteme takılı bir kamera vasıtası ile elde edilen görüntüyü büyük monitörlerde incelenmesini sağlayan

mikroskoplardır. Ana üniteye takılan maksimum büyütme sağlayan lensler ve optimum aydınlatma sistemleri ile görüntü elde edilerek, üzerinde ölçümler yapılabilmektedir (158-159). Yüksek hassasiyetli ve kalibre edilmiş dönme ve eğme eksenleri, ölçülen materyalde otomatik, tekrarlanabilir ve izlenebilir ölçümler sağlar (160). 425nm çözünürlükte x2350 büyütmeye kadar görüntü sağlayabilmektedirler (161).

3D Lazer Profilometreler ve 3D Dijital Mikroskoplar temassız derinlik ölçümü yapmalarından ötürü hem tahribatsız hem de zaman tasarrufu sağlayan yöntemlerdir (154-162).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada mühendislikte yüzey pürüzlülüğü ölçümünde kullanılan mikroskopların yazı ve imzaların nümerik olarak fulajının ölçümünde kullanımını göstermek amacı ile üniversite ve lise mezunu 10 kadın ve 10 erkek kişiye ekte sunulan formlardaki yazılar yazdırılarak ve imzalar attırılarak yazı ve imza örnekleri alınmıştır.

Yazı örnekleri dikte usulü ile aynı cins ve marka kalem kullanılarak üç farklı zeminde yazdırılmıştır. Birinci zemin olarak "kıskaçlı dosya", ikinci zemin olarak aynı dosya üzerine konulan A4 boyutunda bir dosya kâğıdı ve üçüncü zemin olarak ise kıskaçlı dosya üzerine konulan A4 boyutunda 2 dosya kâğıdı kullanılmıştır.

Ekte bulunan formları yukarıda belirtilen kişilerin dışında ve önceden tezin sahibi de doldurmuş ve kendi imzalarını yukarıda belirtilen zeminlerde üçer kez atmıştır. Diğer 20 kişinin her birinden önce aynı şekilde üç farklı zeminde kendi imzalarını üçer kez atmaları istenmiş, daha sonra tez sahibinin imzasını (Şekil 1) ilk aşamada bakarak üç farklı zeminde taklit etmeleri istenmiştir (Şekil 2). İkinci aşamada kişilere tez sahibinin imzalarını daha iyi taklit edebilmek için 10 dakikalık süre tanınmış ve gerekli kâğıt kalem materyali sağlanarak aynı şekilde üç farklı zeminde üçer kez imzaları taklit etmeleri istenmiştir (Şekil 3). Katılımcıların kendilerine ait imzaların ise başlangıç, orta ve bitiş kısmından olmak üzere üçer noktadan her üç zeminde ölçümler yapılmıştır.

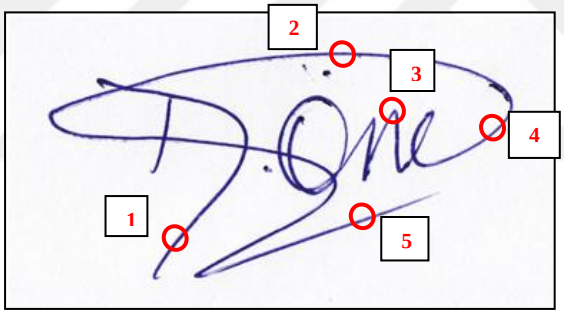
Aynı şekilde yazı örneklerinde de "A, Ğ, d, g" harflerinin belirli noktalarında ölçüm yapılmıştır (Şekil 4).

Elde edilen yazı ve imza örnekleri üzerinde tez sahibinin örnekleri dahil olmak üzere belirlenen noktalarda Leica DVM-6 marka mikroskop (Şekil 5) kullanılarak x300 büyütmede görüntüleri alınıp, analiz için üç boyutlu profilleri çıkarılmıştır. Belirlenen noktalarda çizginin

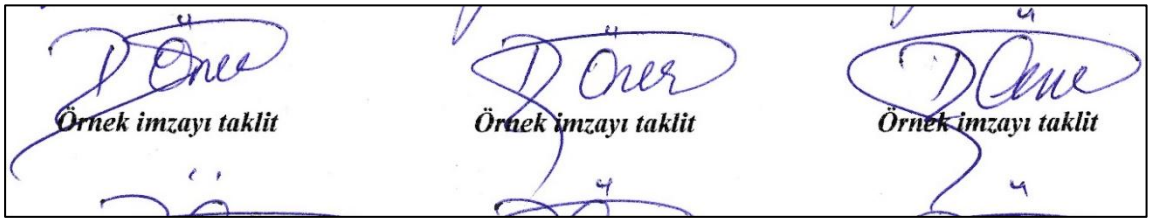
karşılıklı iki kıyısından kullanılan mikroskoba entegre LAS X yazılım marifeti ile işaretleme yapılmış ve iki işaret noktası arasındaki mesafede mikrometre (µm) cinsinden derinlik ölçümü yapılarak buna ait nümerik değerler ve grafikler elde edilmiştir (Şekil 6).

İmzalar için toplam 2385 noktadan, harfler için ise 315 noktadan ölçüm yapılmıştır.

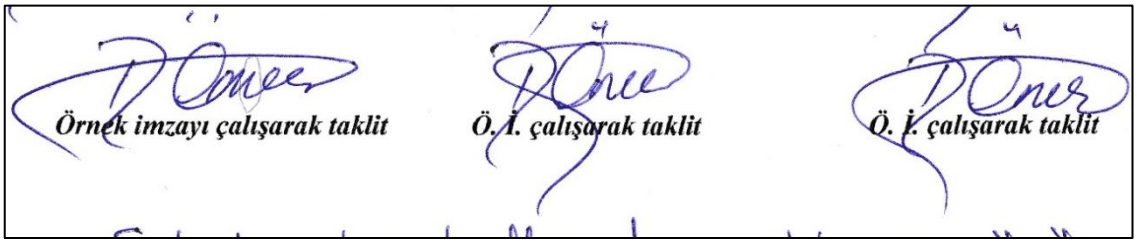
Tez sahibinin imzalarının kısımlarından farklı zeminlerde elde edilen ölçümler ile bu imzaları taklit eden kişilerin çalışmadan ve çalışarak attıkları taklit imzalarının aynı noktalarından farklı zeminlerde elde edilen ölçümler, kişilerin kendi imzalarından belirlenen noktalardan alınan ölçümler ve bazı harflerin belirlenen noktalarında, farklı zeminlerde yapılan ölçümler Minitab Boxplot ile değerlendirilerek, kişiler arasında belirgin bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.



Şekil 1: Tez sahibinin imzası ve ölçülen noktalar



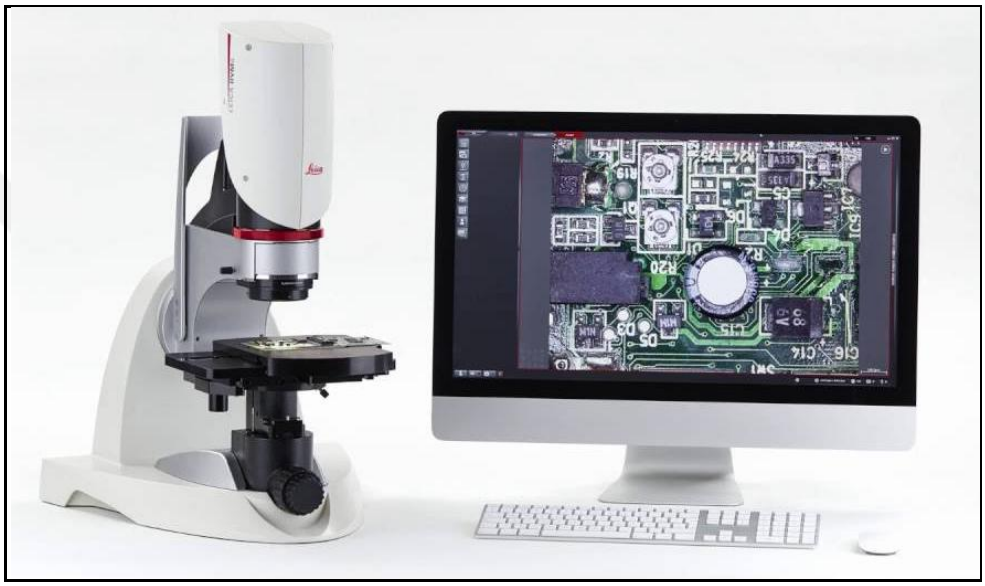
Şekil 2: Tez sahibinin imzasının katılımcılardan biri tarafından bir zeminde bakarak taklidi



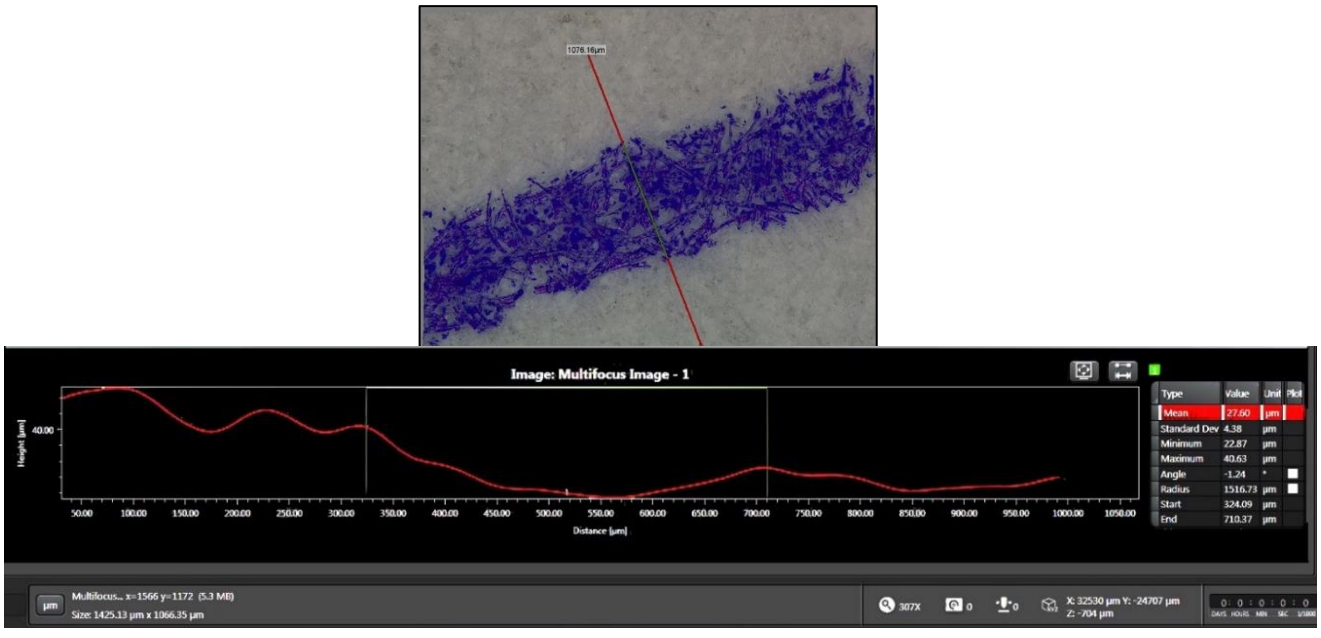
Şekil 3: Tez sahibinin imzasının katılımcılardan biri tarafından bir zeminde çalıştıktan sonraki taklidi

A Ğ d g

Şekil 4:. Ölçümü yapılan harflerin kısımları



Şekil 5: Leica DVM-6 3D Mikroskop



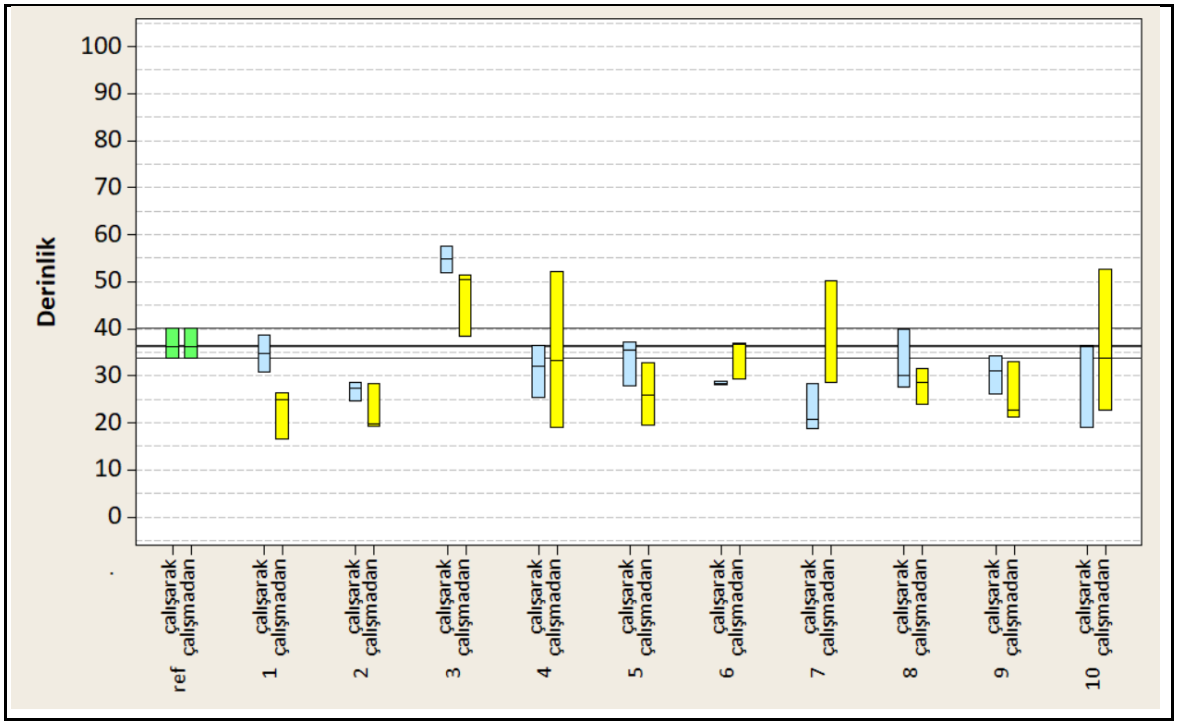
Şekil 6: İmza hatlarında yapılan ölçüme ait resim ve grafik

Tablo I. İmza hatlarında yapılan ölçüme ait değerler

	Uzaklık (µm)	Derinlik (µm)
1	0,00	35,67
2	1,29	35,60
3	2,04	35,50
4	3,29	35,41
5	4,08	35,31
6	5,32	35,21
7	6,12	35,11
8	7,36	35,03
9	8,16	34,92
..	..	..
..	..	..
..	..	..
1013	12,24	34,54
1014	13,47	34,44
1015	14,28	34,35
1016	15,51	34,25
1017	16,32	34,16
1018	17,55	34,07
1019	18,79	33,98
1020	19,59	33,89
1021	20,83	33,81
1022	21,63	33,71
1023	22,86	33,63
1024	23,67	33,55

4. BULGULAR

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 7).



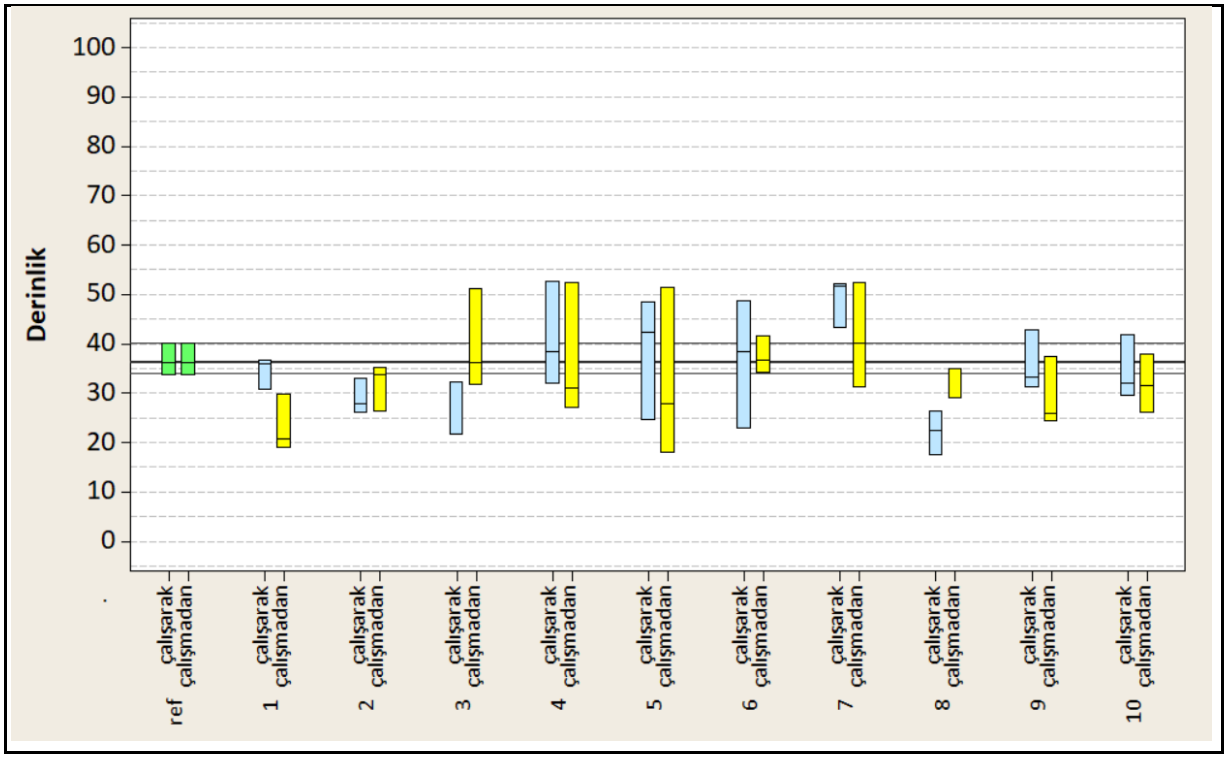
Şekil 7: Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Çalışarak ve çalışmadan taklit edilen imzaların her biri, 3 numaralı katılımcı dışında referansın değerlerinin altında bir iz bırakmıştır. Çalışmadan taklit edilen imzaların derinlik ortalaması 4 ve 7 numaralı katılımcı dışında yaklaşık 25µm'dir. Çalışarak taklit edilen imzalarda ise derinlik ortalaması 30µm civarında olup, ± 5µm sapma göstermektedir.

Çalışarak yapılan taklitlerde istatistiksel olarak derinlik dağılımı genelde aynı değerlerde olup standart sapması düşüktür. Katılımcıların çalışarak daha derin izler bıraktığı gözlemlenmiştir

Çalışmadan yapılan taklitlerde standart sapma çok daha dağınıktır. Bırakılan izin derinliği çok değişkenlik göstermektedir.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-1.Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 8).

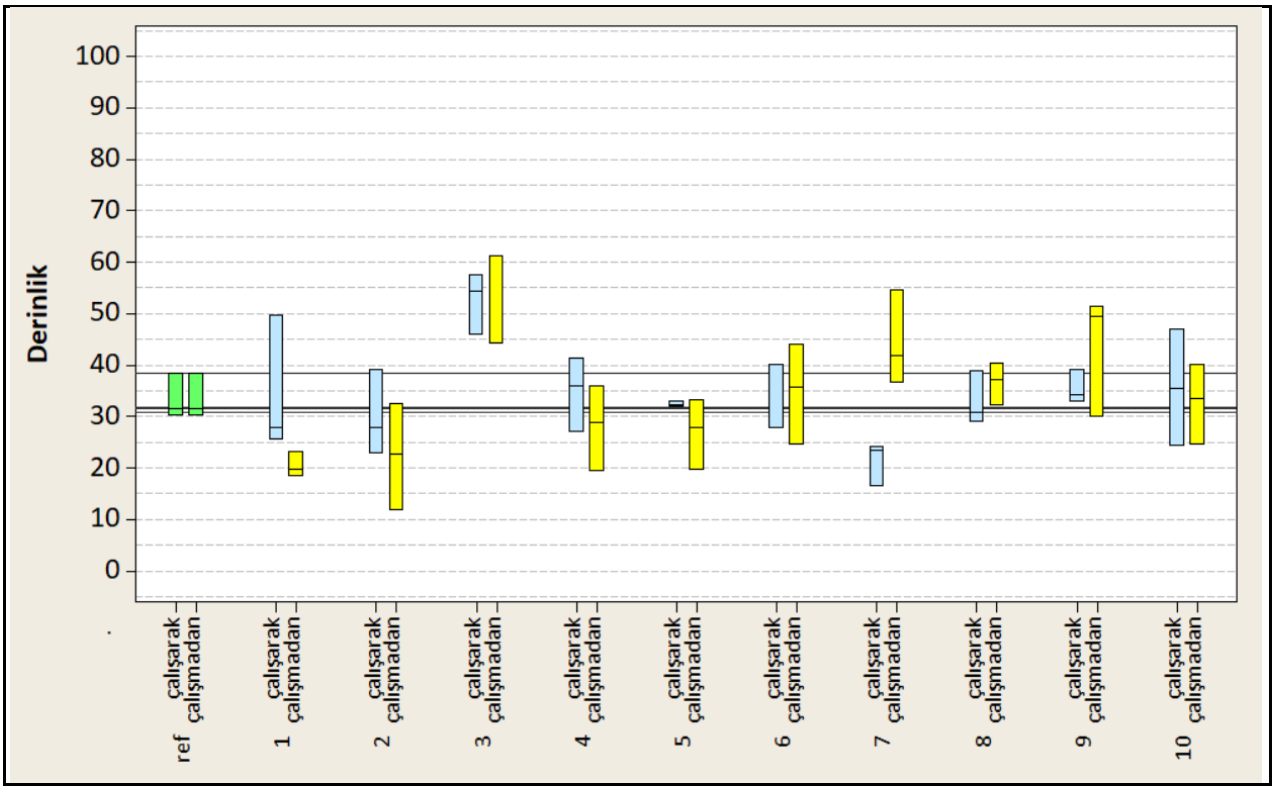


Şekil 8: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Çalışarak taklitlerde 1 ve çalışmadan taklitlerde ise 6 numaralı katılımcı referansa çok yakın değerlerde iz bırakmıştır.

Çalışmadan taklit edilen imzaların derinlik ortalaması genelde çok değişkenlik göstermektedir. Sadece 6 numaralı katılımcı referansa yakındır. 3 numaralı katılımcı da ortalama olarak referansa yakın olmakla birlikte standart sapması yüksek olduğu için referanstan uzaklaşmıştır.

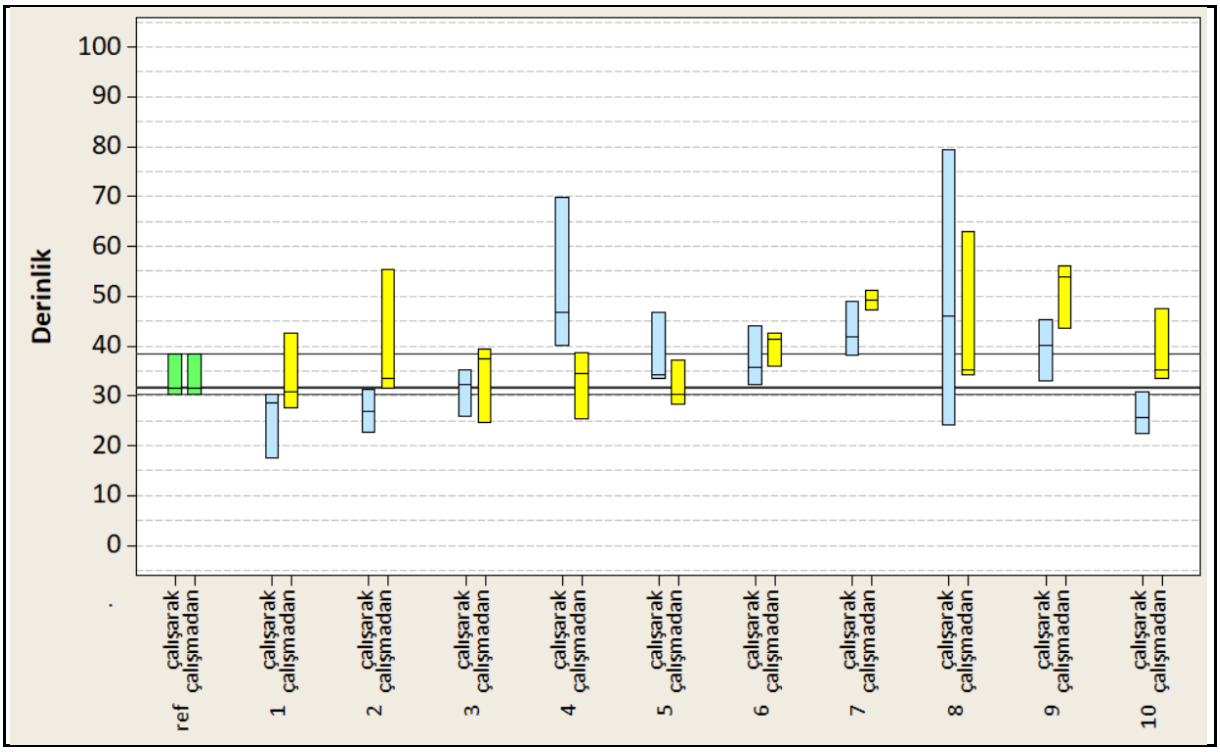
Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

10 katılımcıdan sadece 8 numaralı katılımcı hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde referans ile yakın derinlik ve standart sapmadadır. Ancak 3 ve 7 numaralı katılımcılar dışında diğerlerini dışlamak pek mümkün değildir.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 10).

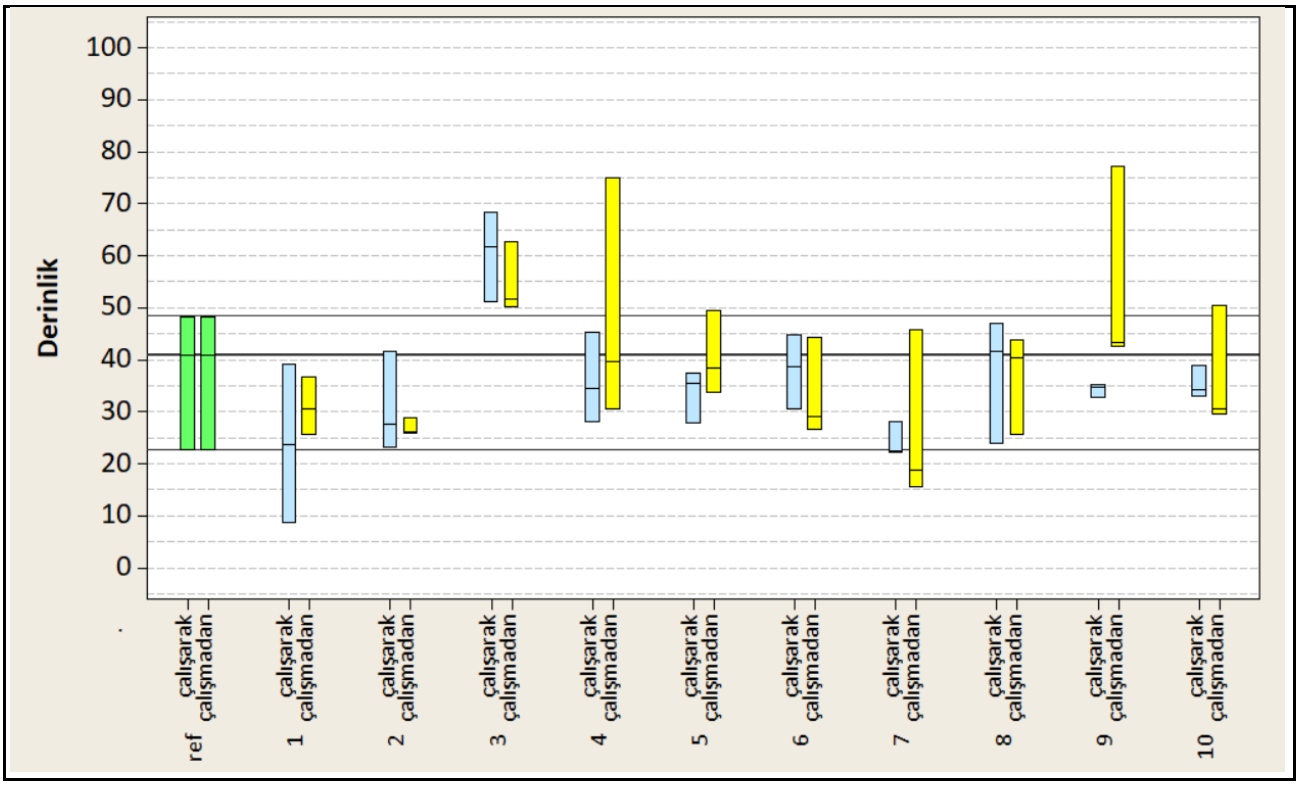


Şekil 10: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Çalışarak yapılan taklitlerde 3., 5. ve 6. Katılımcılar referansa yakın derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde 7. ve 9. dışındaki katılımcılar referansa yakın derinlikte iz bırakmıştır. Ancak sadece 7 numaralı katılımcı dışlanabilir.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 11).

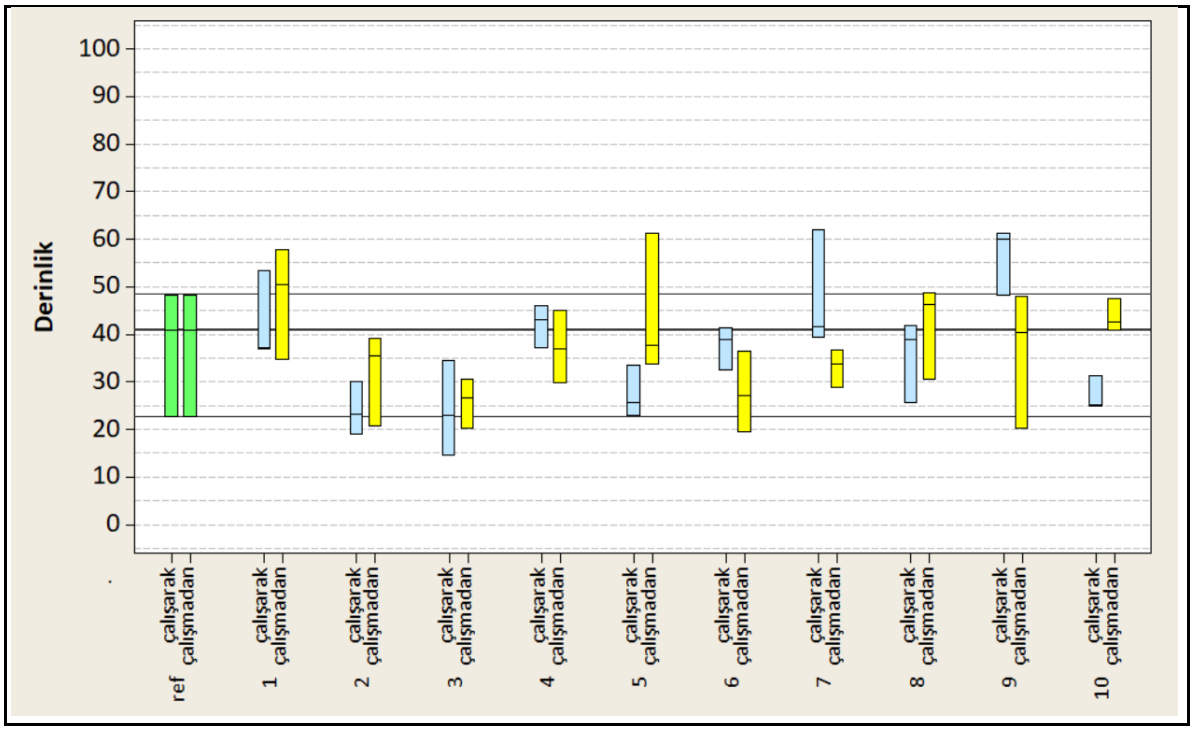


Şekil 11: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışarak ve çalışmadan yapılan taklitlerde 3 numaralı katılımcı dışında ortalama derinlik ve standart sapma referans ile yakındır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 12).



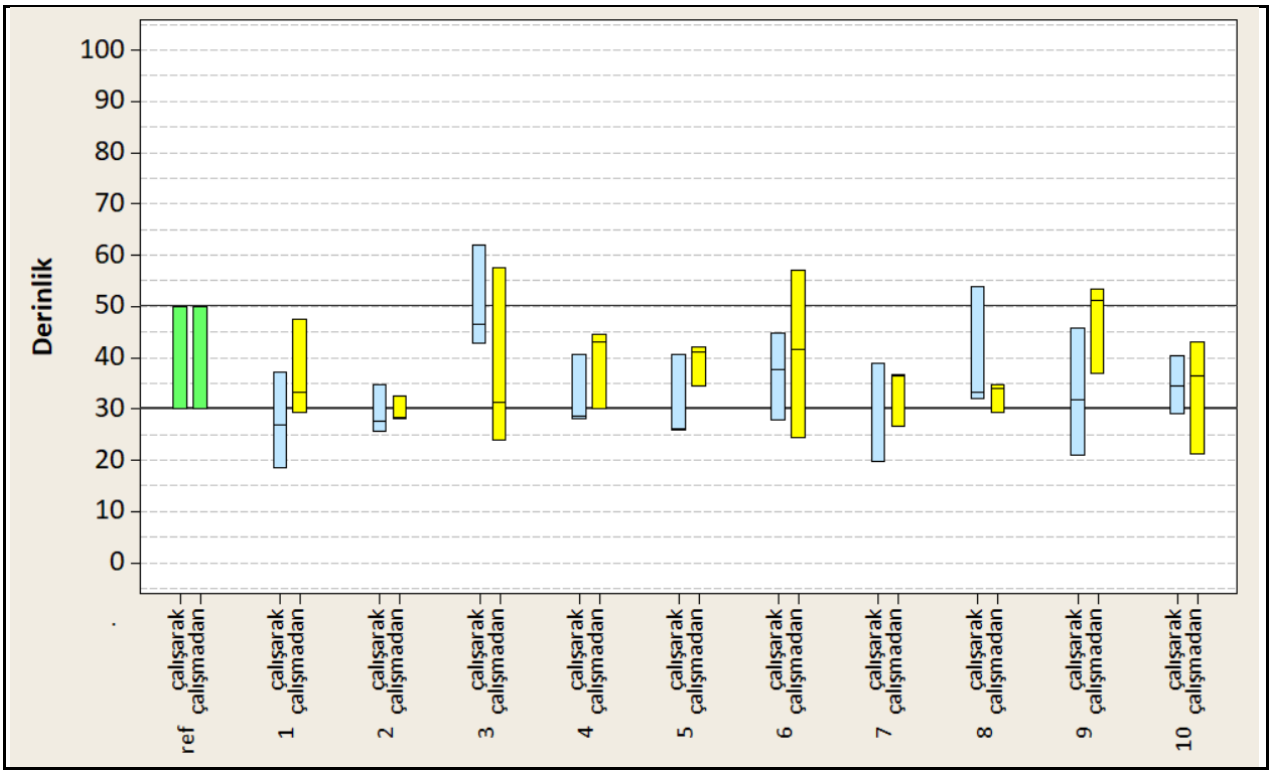
Şekil 12: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

9 numaralı katılımcı çalışmadan referans ile nerede ise aynı değerlere ulaşmış iken çalışarak yaptığı taklitte referanstan çok uzaklaşmıştır.

Hem çalışarak hem de çalışmadan yapılan taklitlerde, ortalamaların çok farklı değerlerde oluşu dezavantaj yaratmaktadır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 13).



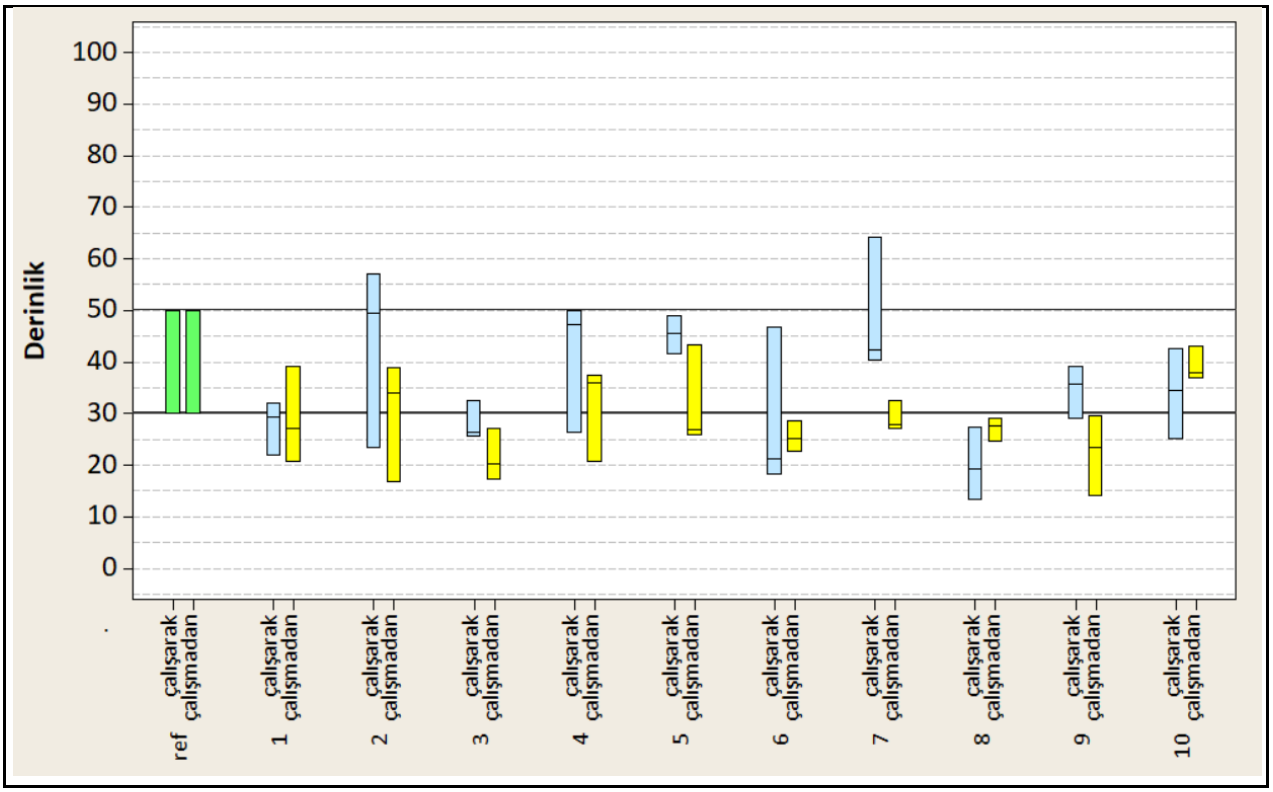
Şekil 13: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Elde edilen değerler 2. Katılımcıda referanstan bir derecede uzaklaşmış olmakla birlikte diğer katılımcılarda referansa çok yakındır.

Çalışarak ve çalışmadan yapılan taklitlerde değerler arasında belirgin bir farklılık mevcut değildir.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 14).



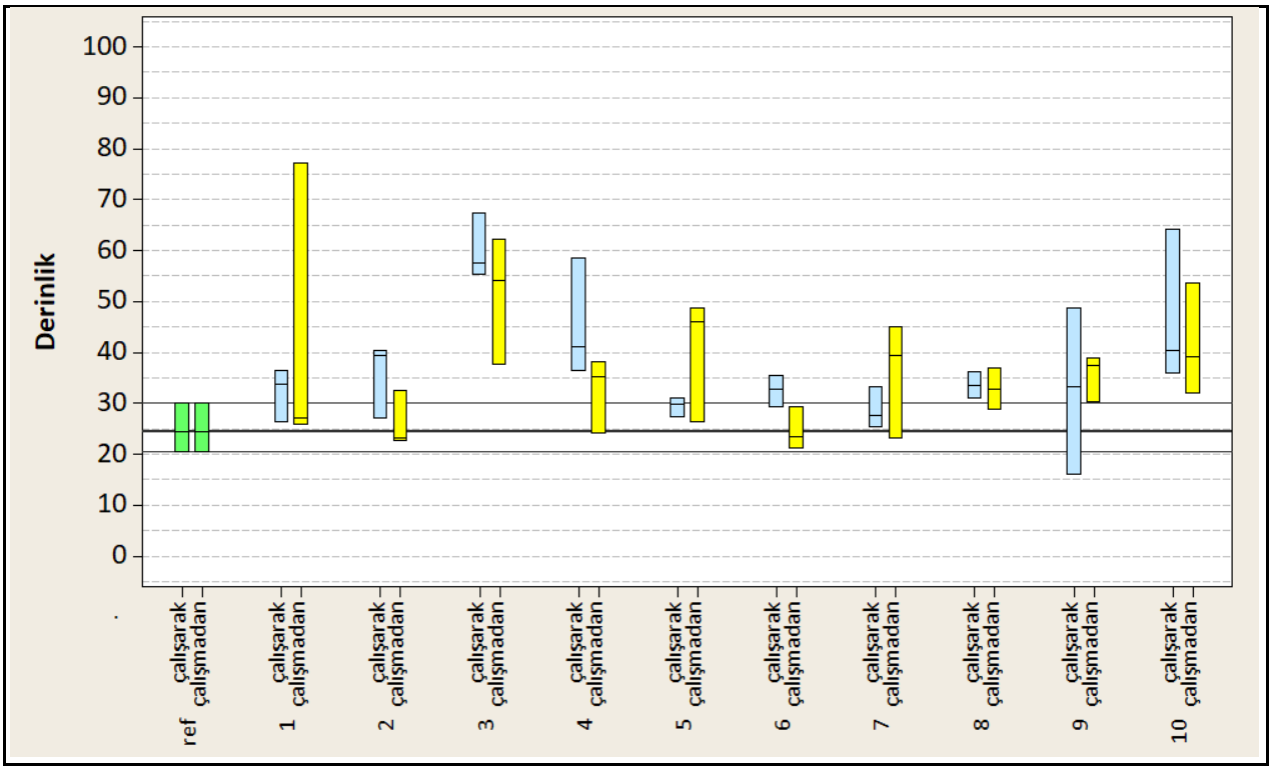
Şekil 14: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Genellikle çalışmayarak atılan imzaların standart sapması daha düşüktür.

Çalışmadan yapılan taklitlerde 3, 6 ve 9 numaralı katılımcılar referansa göre daha az derinlikte izler oluşturmuşken, 8 numaralı katılımcı hem çalışarak hem çalışmadan referansa göre dışlanabilir derecede daha az derinlikte izler oluşturmuştur.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 15).



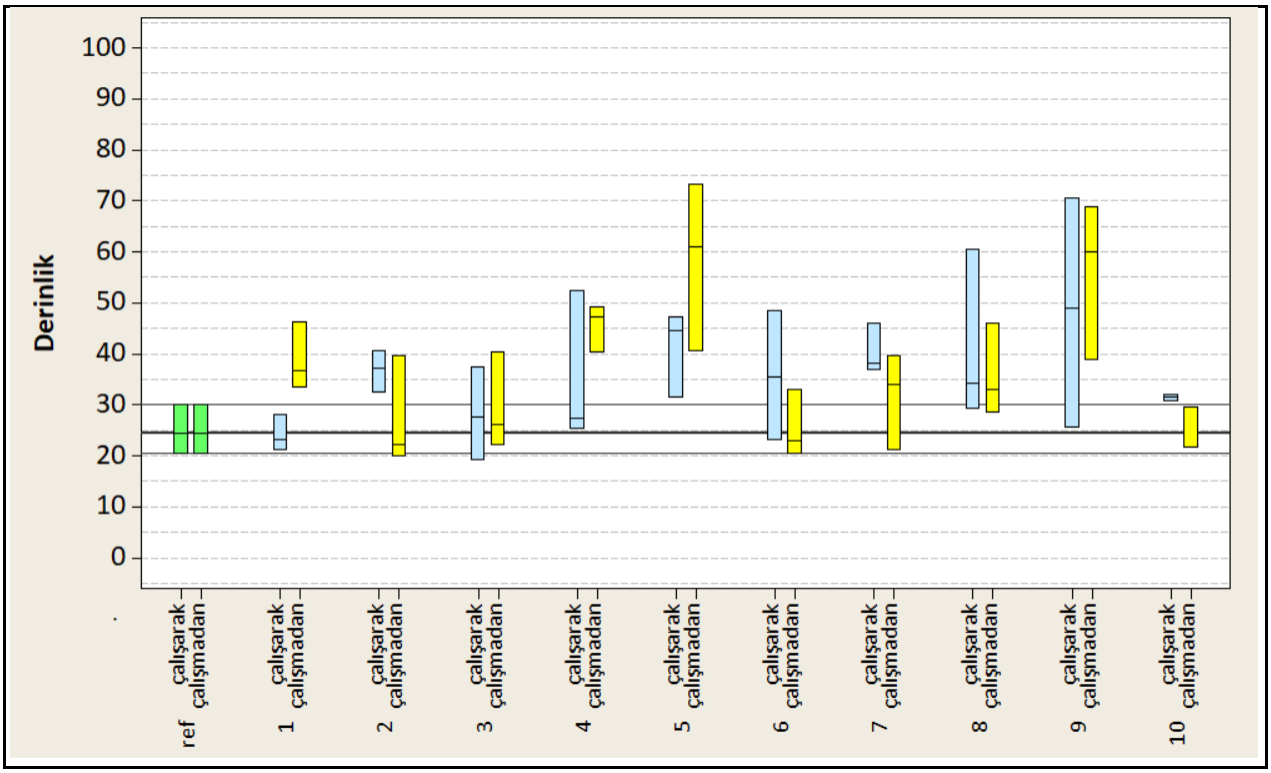
Şekil 15: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Katılımcılar hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde referansa göre daha derin izler bırakmıştır.

Hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde 3, 8 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede fazla izler oluşturmuştur.

Çalıştıkları zaman 4, 9 ve 10 numaralı katılımcılar dışında standart sapma ciddi şekilde azalmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 16).



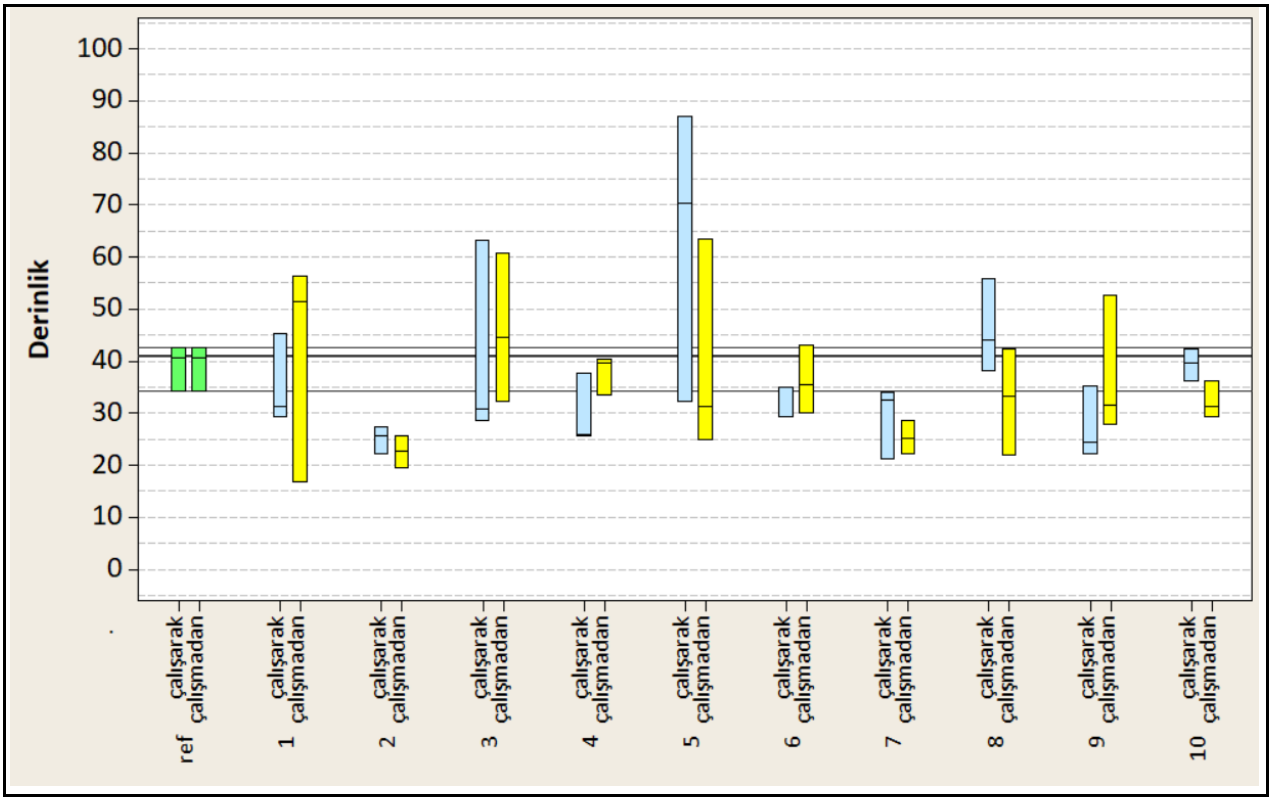
Şekil 16: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Katılımcılar hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde referansa göre daha derin izler bırakmıştır.

1 numaralı katılımcı çalışarak, 10 numaralı katılımcı ise çalışmadan yaptığı taklitte referans ile neredeyse aynı derinlikte ve aynı standart sapmada iz bırakmıştır.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 2, 4, 5, 7, 8 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede fazla derinlikte iz oluşturmuşken, çalışmadan yapılan taklitlerde 1, 4, 5 ve 9 numaralı katılımcılar aynı şekilde referansa göre belirgin derecede fazla derinlikte iz oluşturmuştur.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 17).

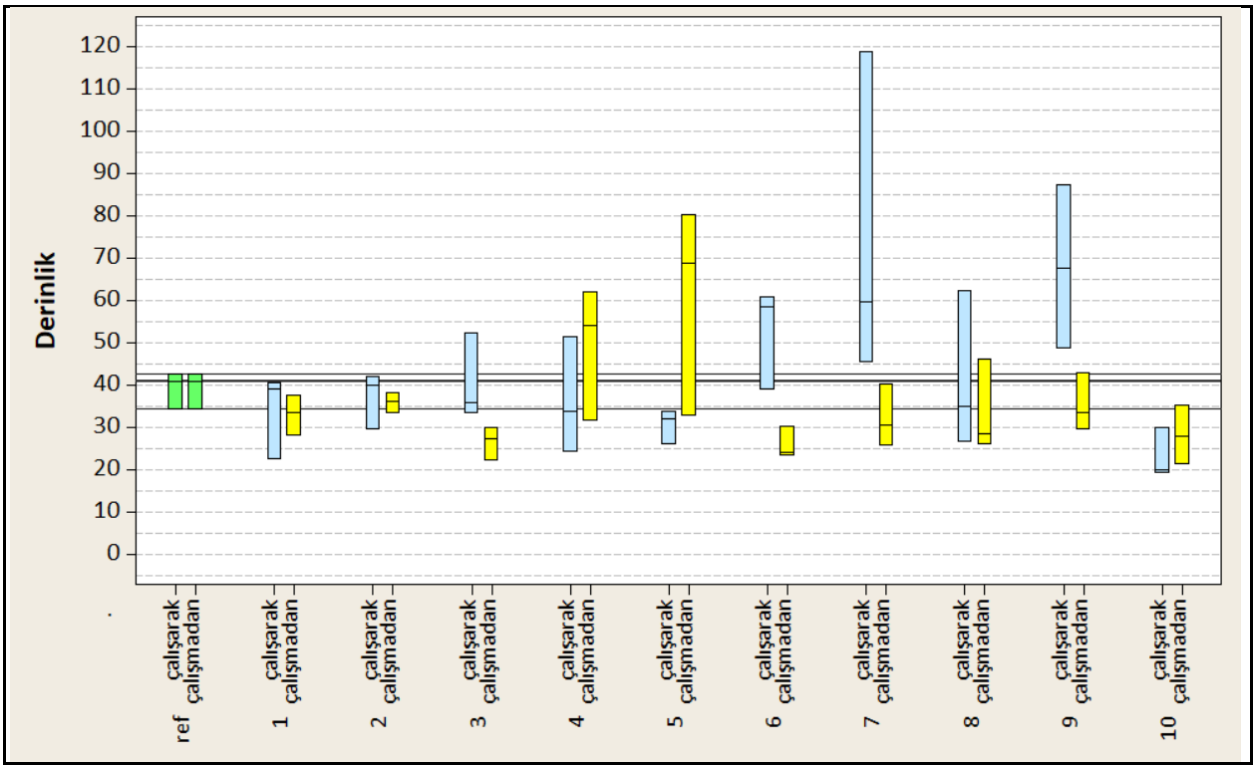


Şekil 17: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Hem çalışarak hem de çalışmadan yapılan taklitlerde, 2 ve 7 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte izler bırakmıştır.

Katılımcılar, hem çalışarak hem çalışmadan referans değerlerinden farklı derinlikte imzalar atmışlardır. Ancak 10 numaralı katılımcı çalıştığı zaman nerede ise referans ile aynı derinlik ve aynı standart sapmada imza atmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 18).

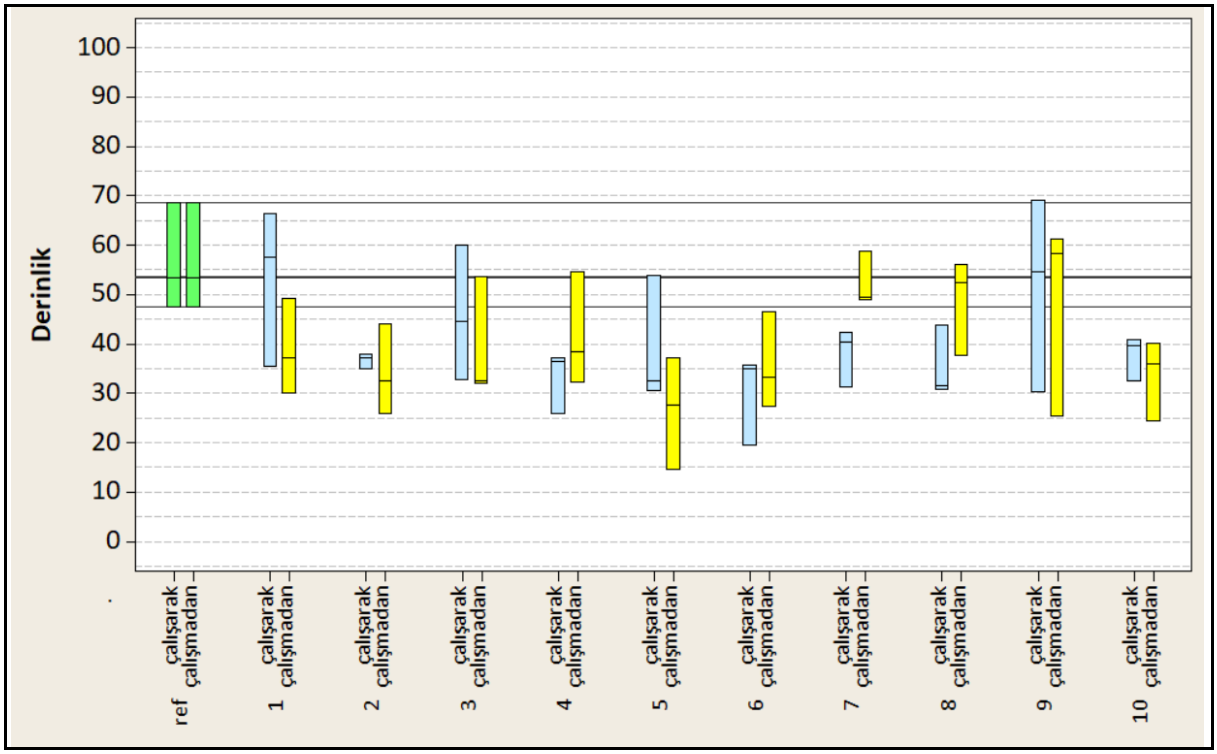


Şekil 18: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Çalışarak yapılan taklitlerde; 5 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin biçimde az derinlikte izler bırakmışken, 7 ve 9 numaralı katılımcılar belirgin biçimde fazla derinlikte izler bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde ise 3, 6 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte izler bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 19).



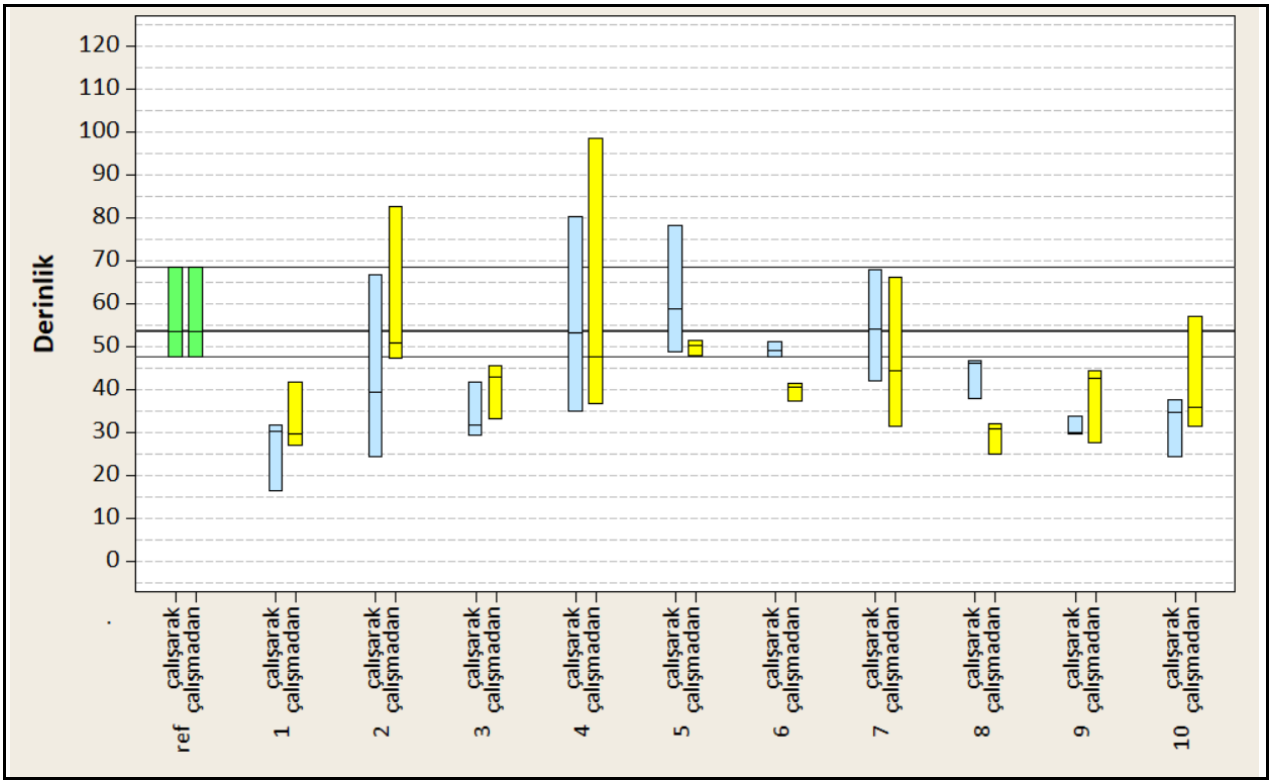
Şekil 19: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmanın yüksek olmasına rağmen katılımcıların önemli bir bölümünün değerleri referanstan önemli derecede farklıdır. Farklılığın tüm katılımcılarda daha az değerlere bağlı oluşu dikkati çekmektedir.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 2, 4, 6, 7, 8 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde ise; 1, 2, 5, 6 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 20).



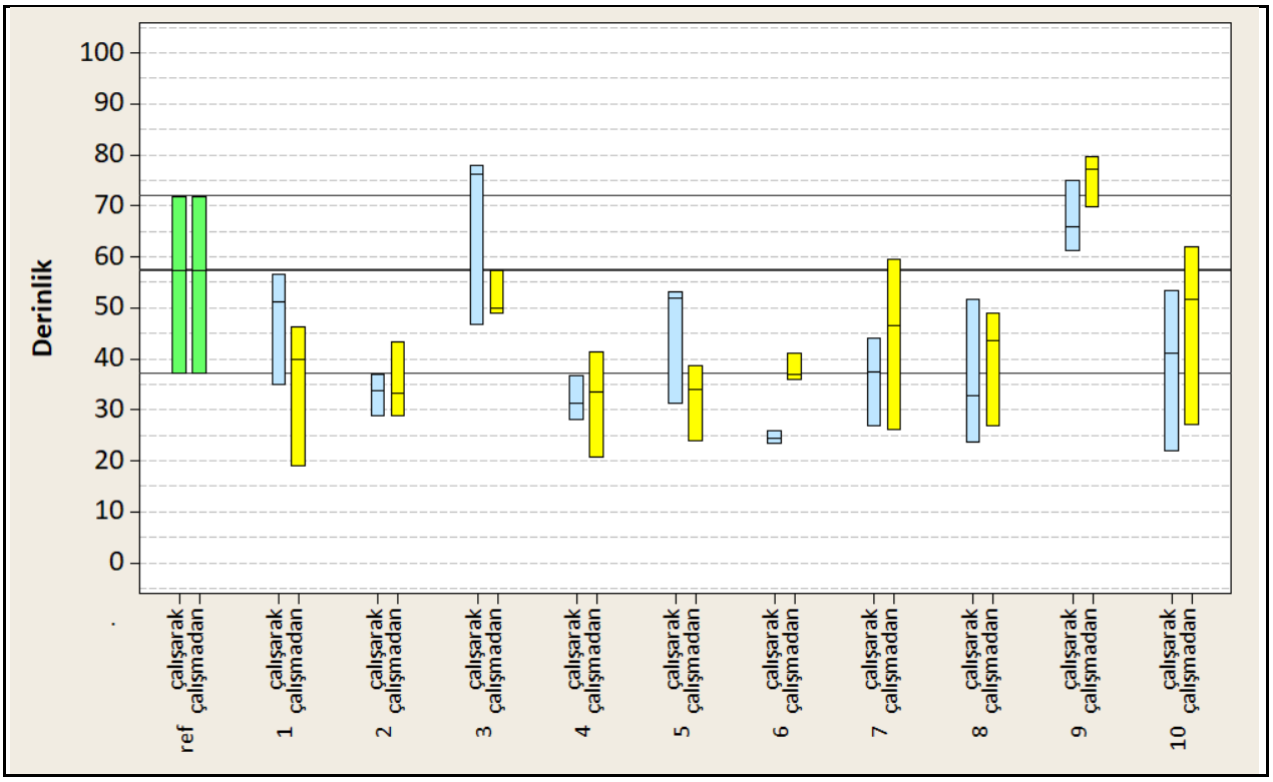
Şekil 20: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmanın yüksek olmasına rağmen katılımcıların önemli bir bölümünün değerleri referanstan önemli derecede farklıdır. Farklılığın tüm katılımcılarda daha az değerlere bağlı oluşu dikkati çekmektedir.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 1, 3, 8, 9 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde ise; 1, 3, 6, 8 ve 9 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 21).



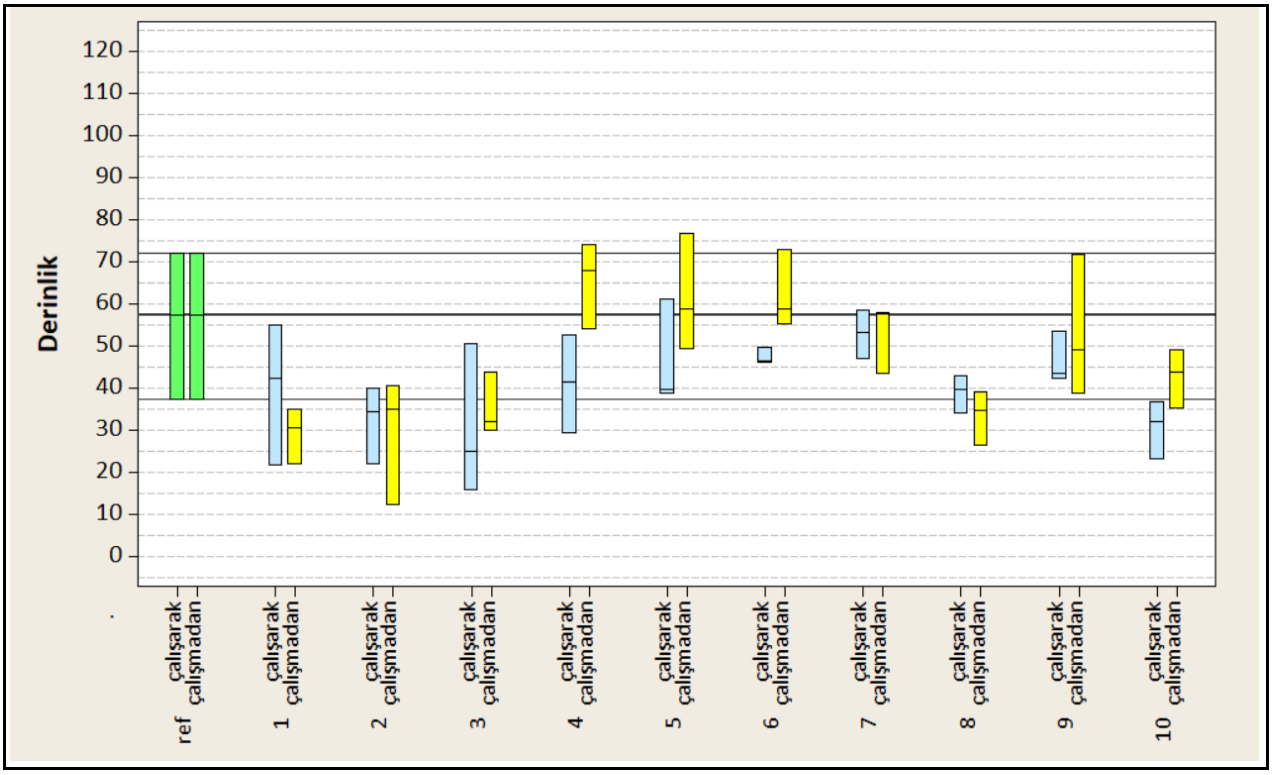
Şekil 21: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmanın yüksek olmasına rağmen katılımcıların bazılarının değerleri referanstan önemli derecede farklıdır.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 2, 4 ve 6 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde ise; 9 numaralı katılımcı referansa göre fazla derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 22).

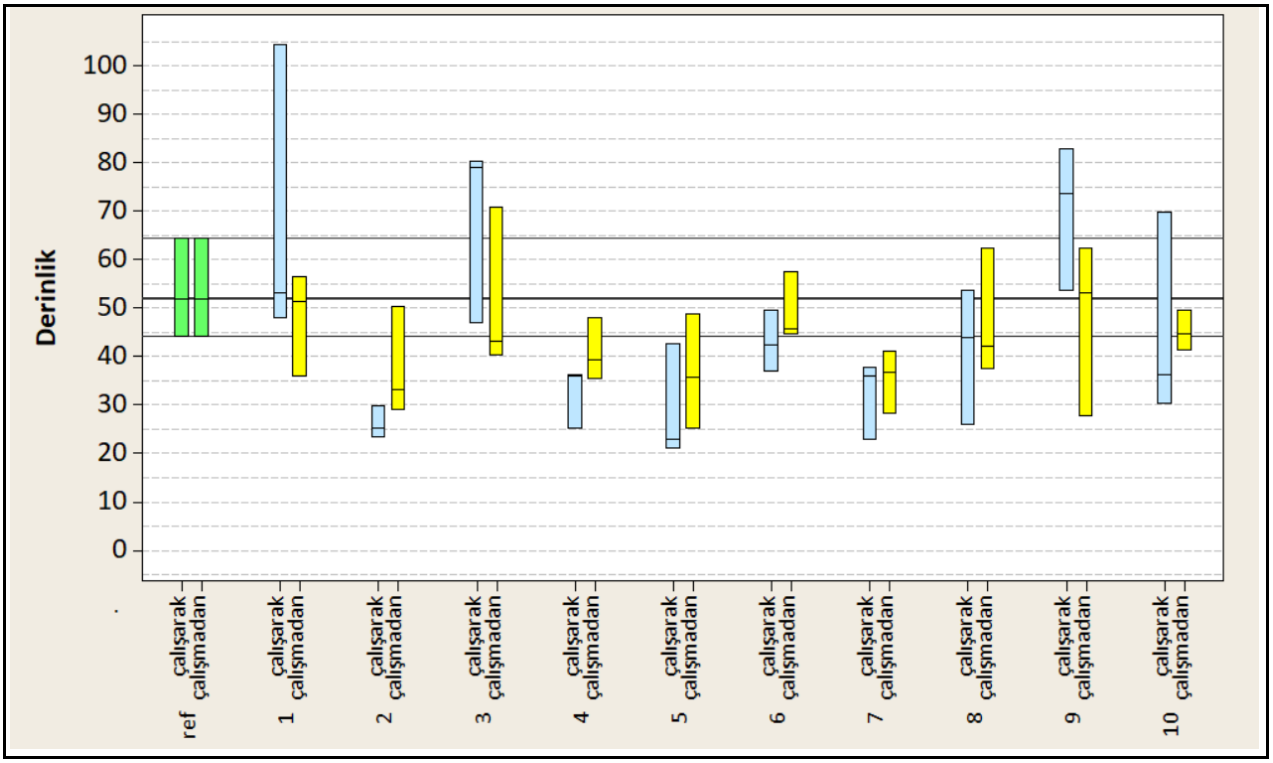


Şekil 22: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışarak taklitlerin tümünde, çalışmadan yapılan taklitlerde ise 4, 5 ve 6 numaralı katılımcılar dışındakilerde, derinlik referansa göre azalmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 23).



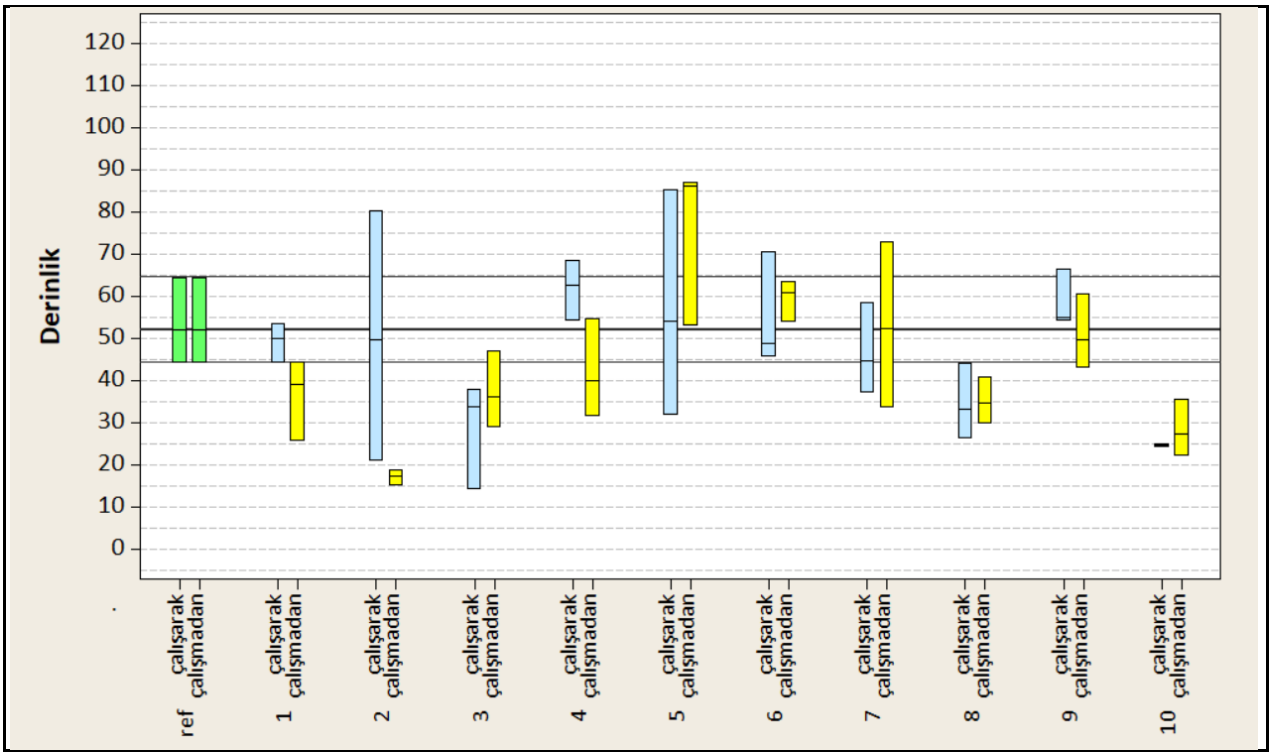
Şekil 23: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler.

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmanın yüksek olmasına rağmen bazı katılımcıların bazılarının değerleri referanstan önemli derecede farklıdır

Çalışarak yapılan taklitlerde; 2, 4, 5 ve 7 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde ise; 7 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 24).



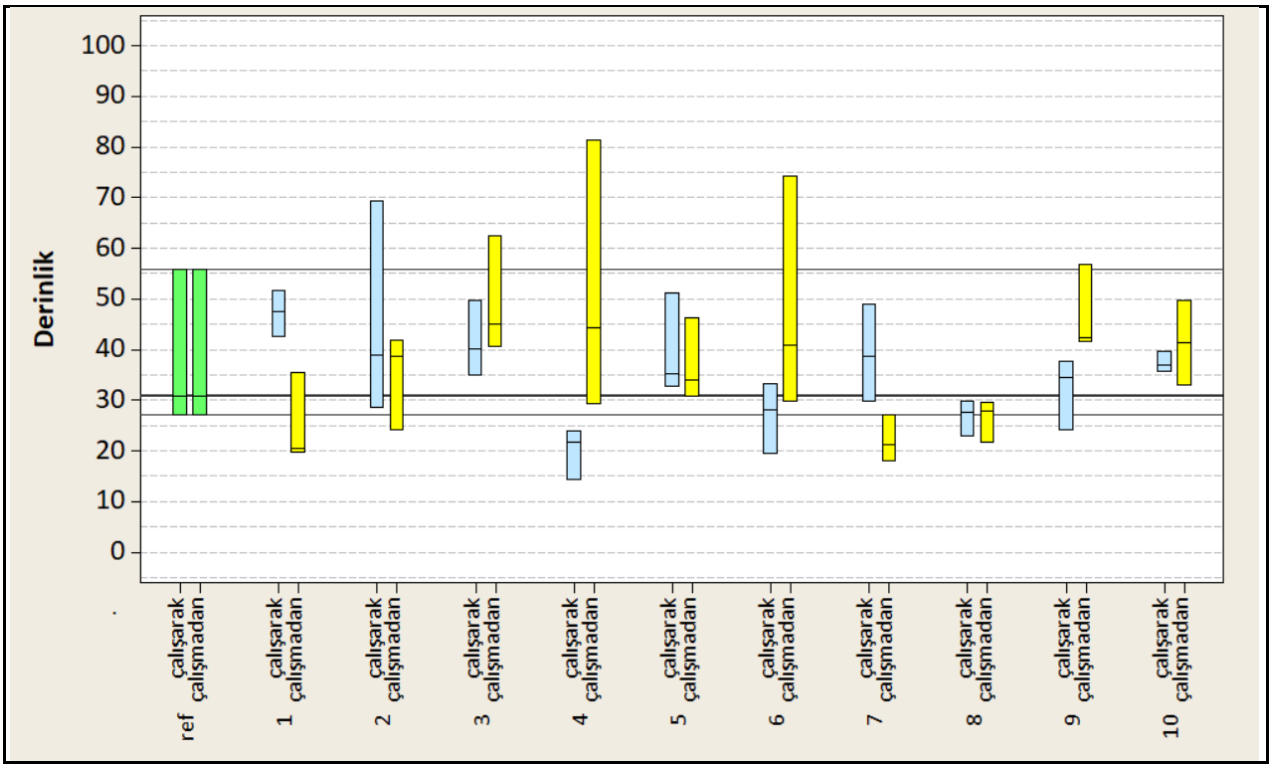
Şekil 24: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmanın yüksek olmasına rağmen katılımcıların önemli bir bölümünün değerleri referanstan önemli derecede farklıdır.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 3, 8 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde ise; 1, 2, 8 ve 10 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 25).



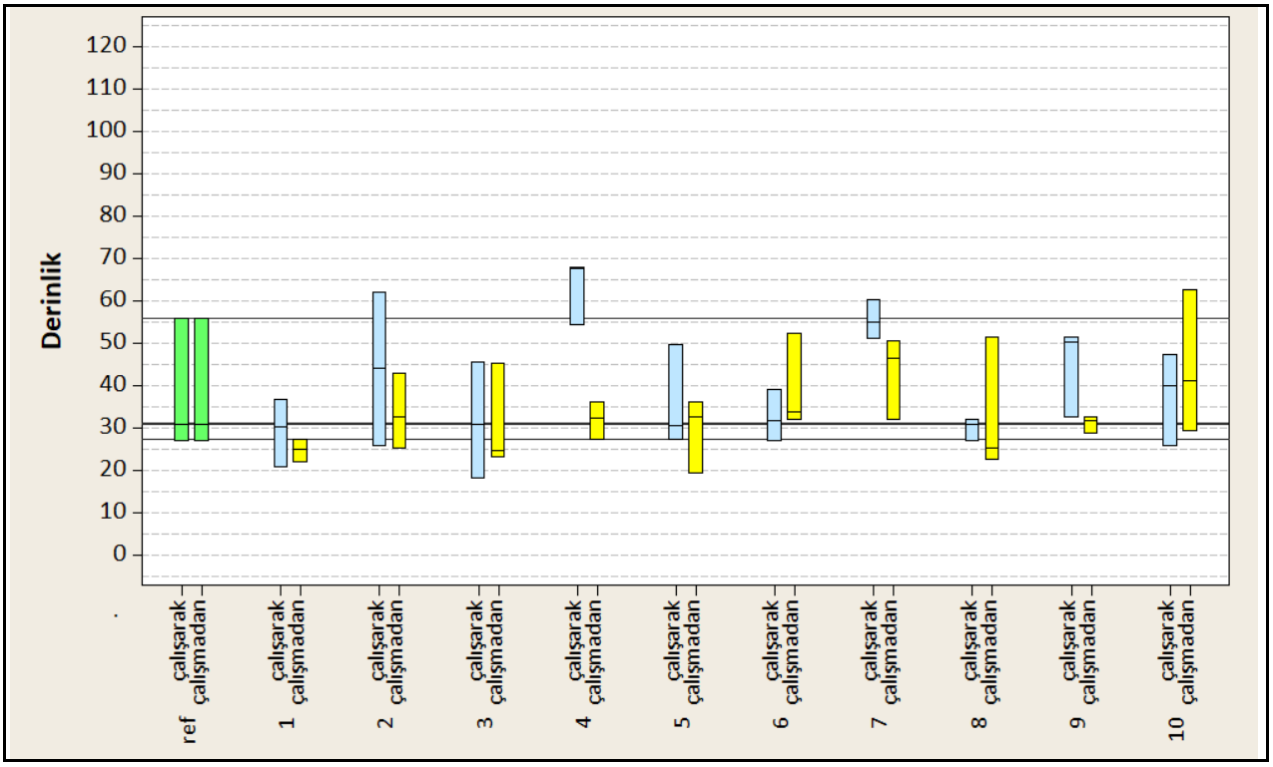
Şekil 25: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışarak yapılan taklitlerde, 4 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde, 7 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 26).



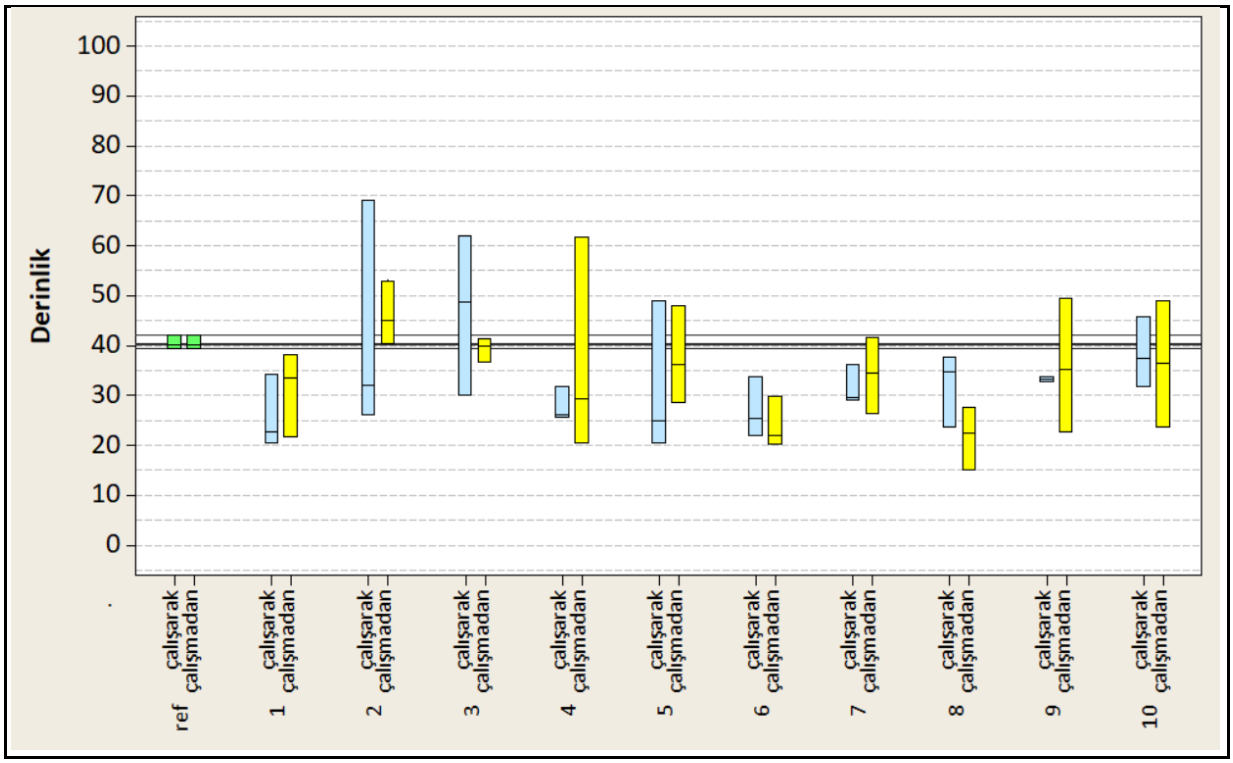
Şekil 26: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışarak yapılan taklitlerde, 4 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede fazla derinlikte iz bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde, 1 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 27).



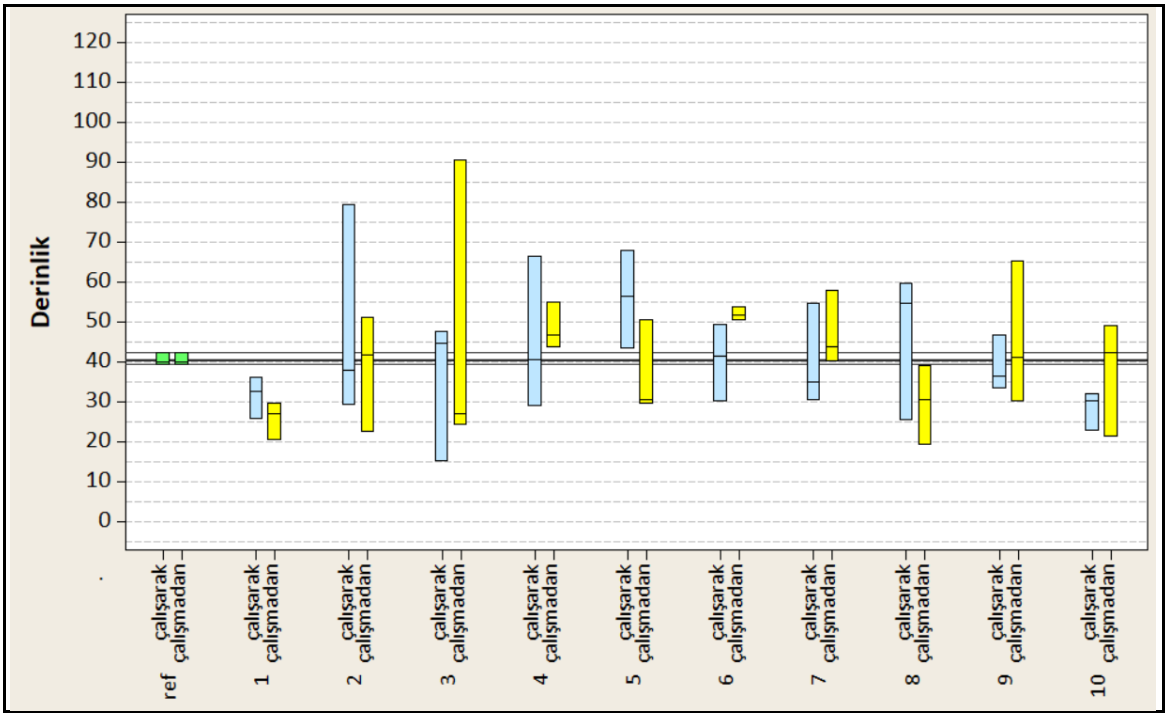
Şekil 27: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansa göre katılımcılar dağınık sonuçlar vermiştir. Referansa göre çoğunlukla hem çalışarak hem de çalışmadan yapılan taklitlerde daha az derinlikte izler bırakmışlardır. Özellikle standart sapmaları çok geniş bir aralıkta yer almıştır.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 1, 4, 6, 7, 8 ve 9 numaralı katılımcılar, referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte izler bırakmıştır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde; 1, 6 ve 8 numaralı katılımcılar, referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte izler bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 28).



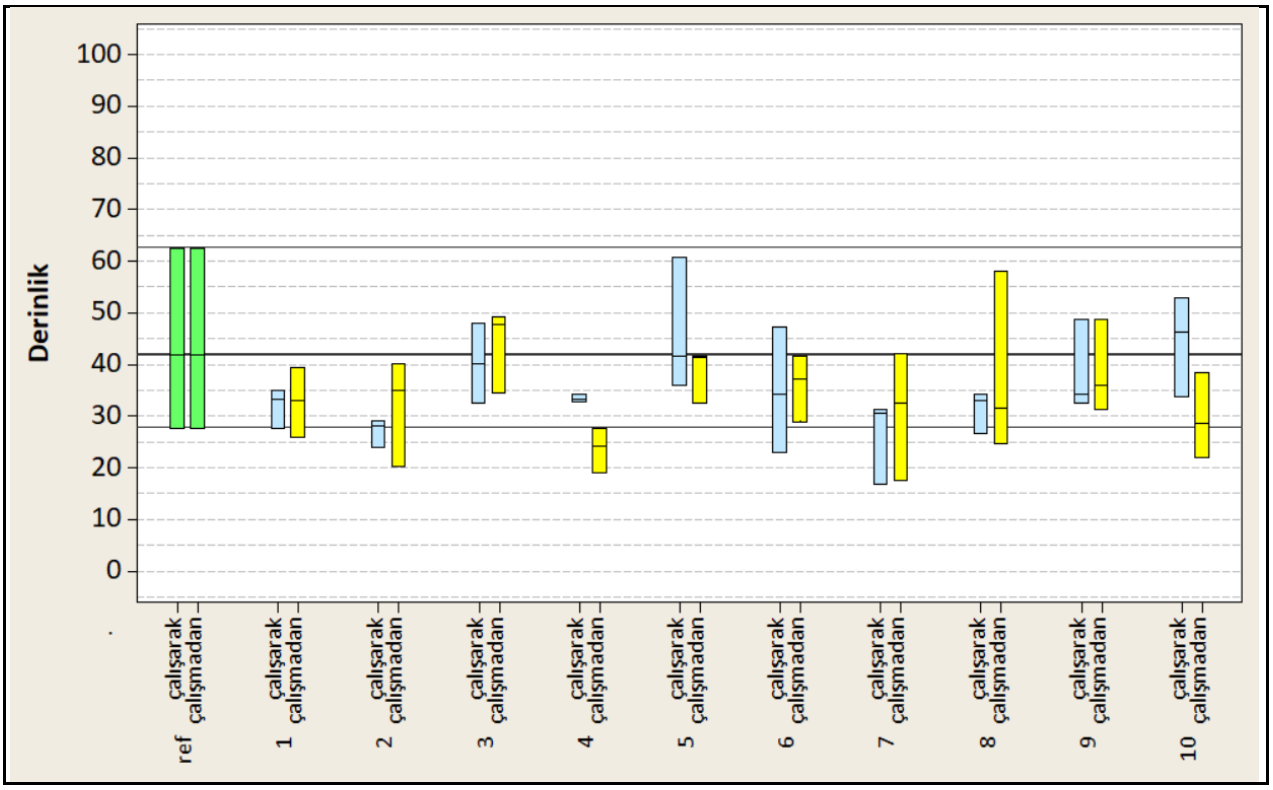
Şekil 28: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Hem çalışarak hem çalışmadan taklit edilen imzalarda ortalama derinlikler referansa yakın olmakla birlikte standart sapmalarındaki dalgalanma nedeni ile referanstan farklılık göstermektedirler.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 1, 10 numaralı katılımcılar, referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte, 5 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede fazla derinlikte iz bırakmışlardır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde; 1 ve 8 numaralı katılımcılar, referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte, 4 ve 6 numaralı katılımcılar referansa göre belirgin derecede fazla derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 29).

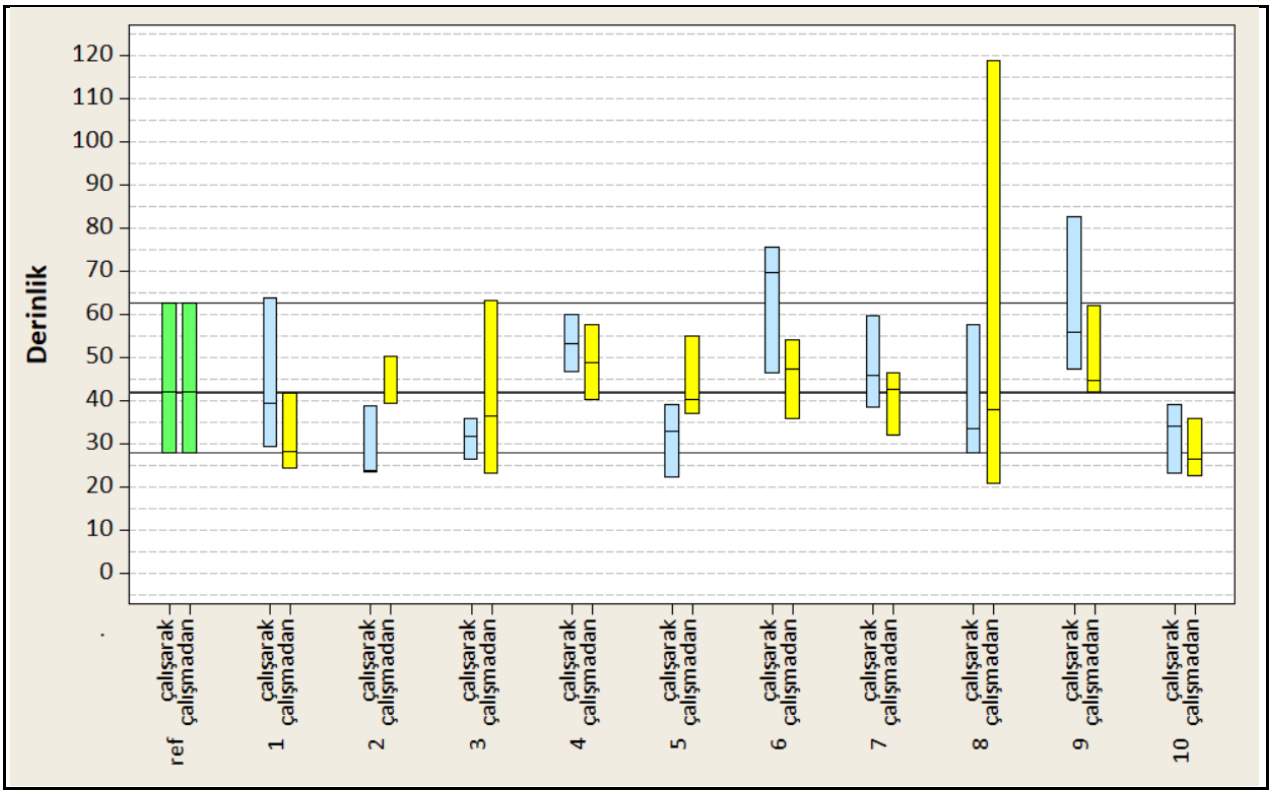


Şekil 29: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışmadan yapılan taklitlerde 4 numaralı katılımcı referansa göre belirgin derecede daha az derinlikte iz bırakmıştır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 30).

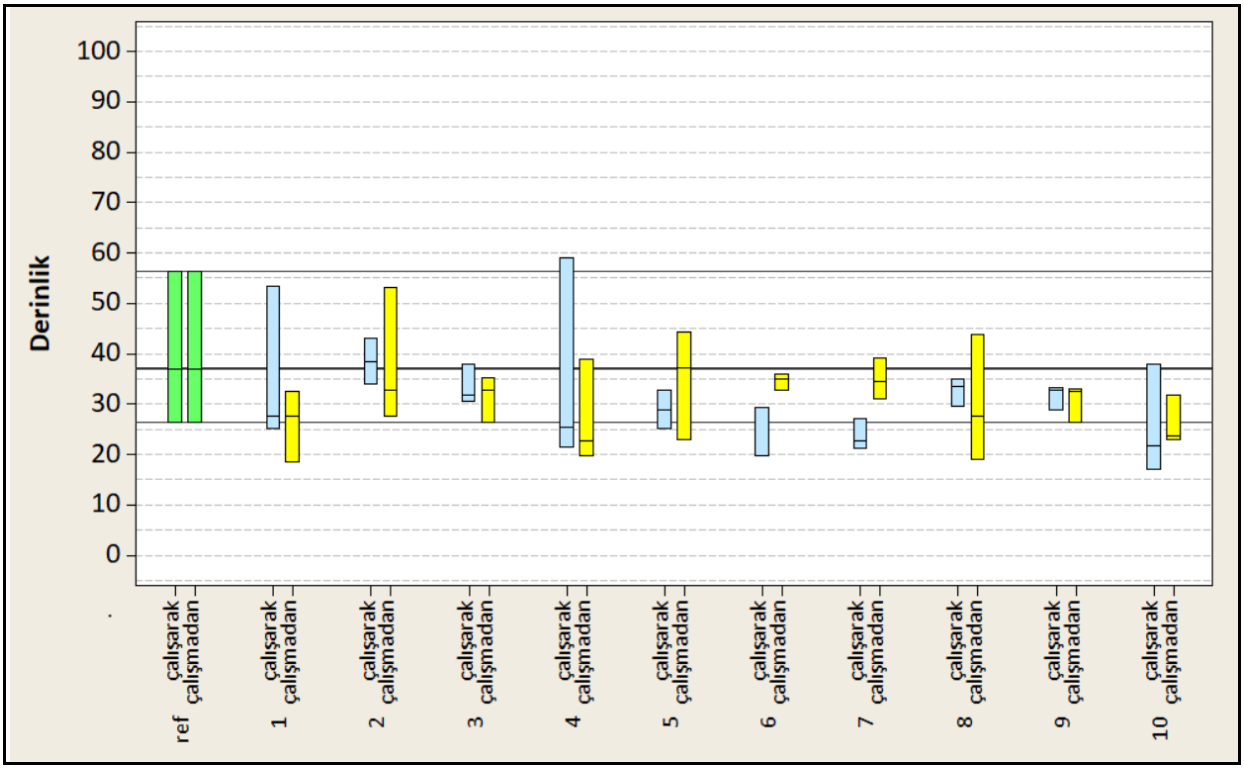


Şekil 30: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerdeki tüm katılımcıların derinlik ortalaması referansa yakın çıkmıştır.

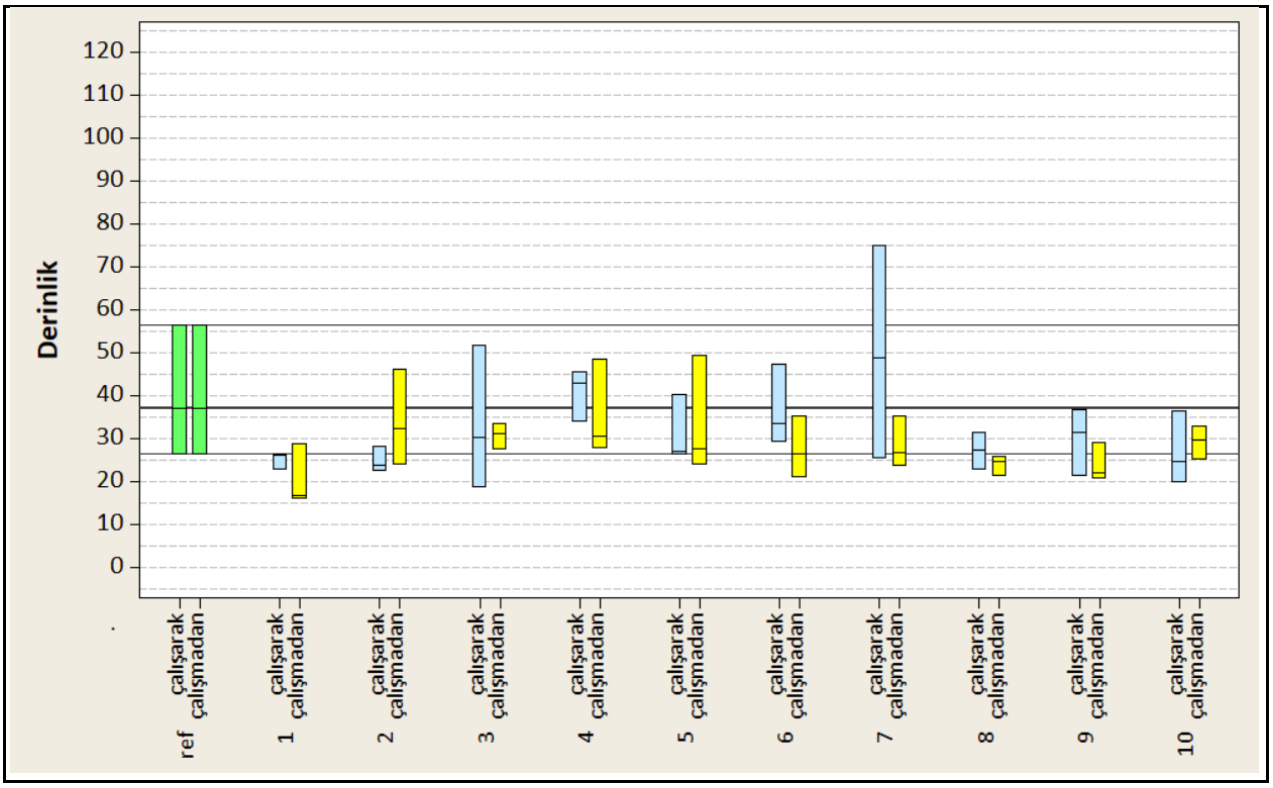
Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 31).



Şekil 31: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde, referansa göre katılımcıların derinlik ortalamaları daha az olmakla birlikte, referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-1. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 32).

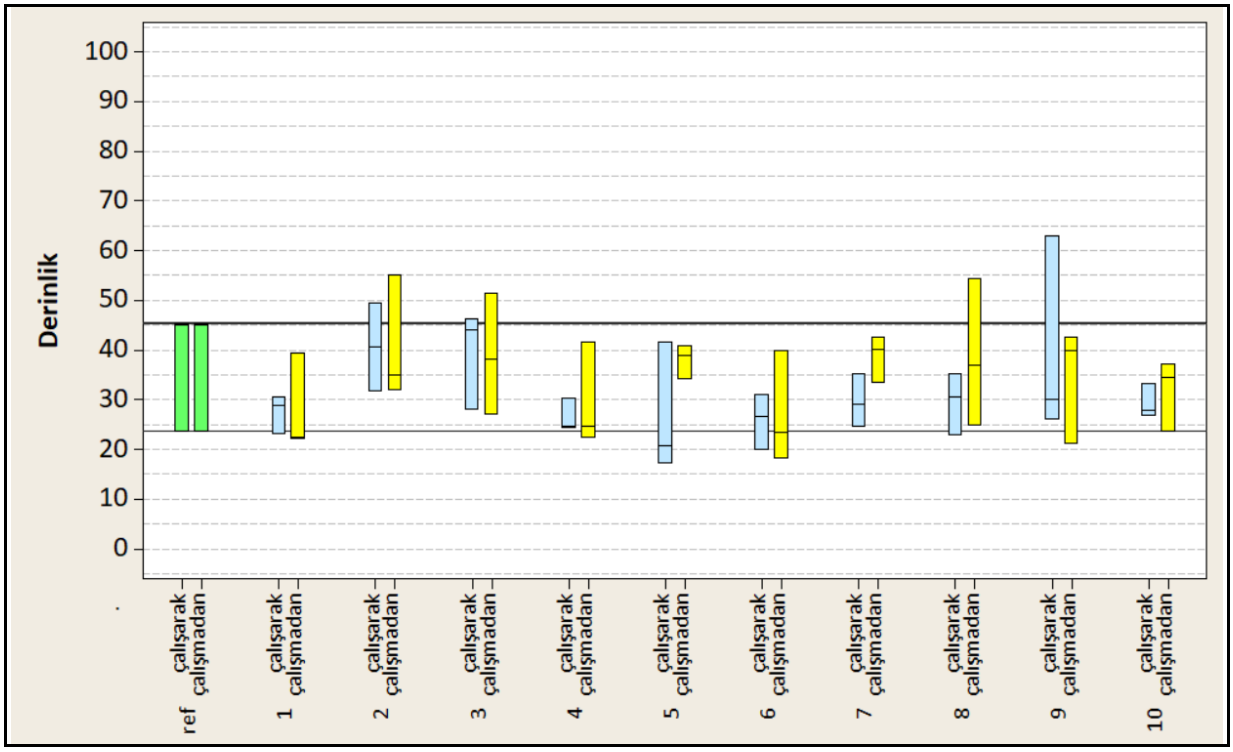


Şekil 32: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde, referansa göre katılımcıların derinlik ortalamaları daha az olmakla birlikte, referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 1 numaralı katılımcı, çalışmadan yapılan taklitlerde ise 8 numaralı katılımcıya ait değerler referansa göre belirgin derecede azdır.

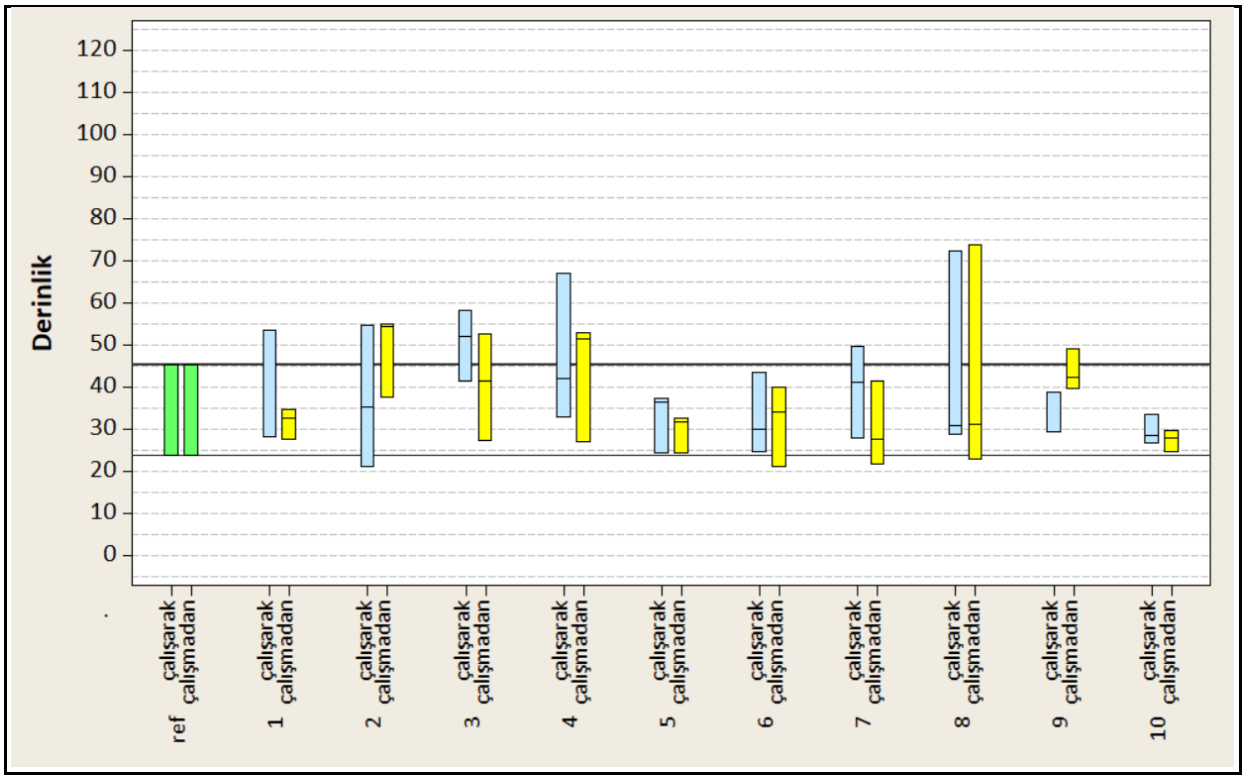
Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 33).



Şekil 33: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde, referansa göre katılımcıların derinlik ortalamaları daha az olmakla birlikte, referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

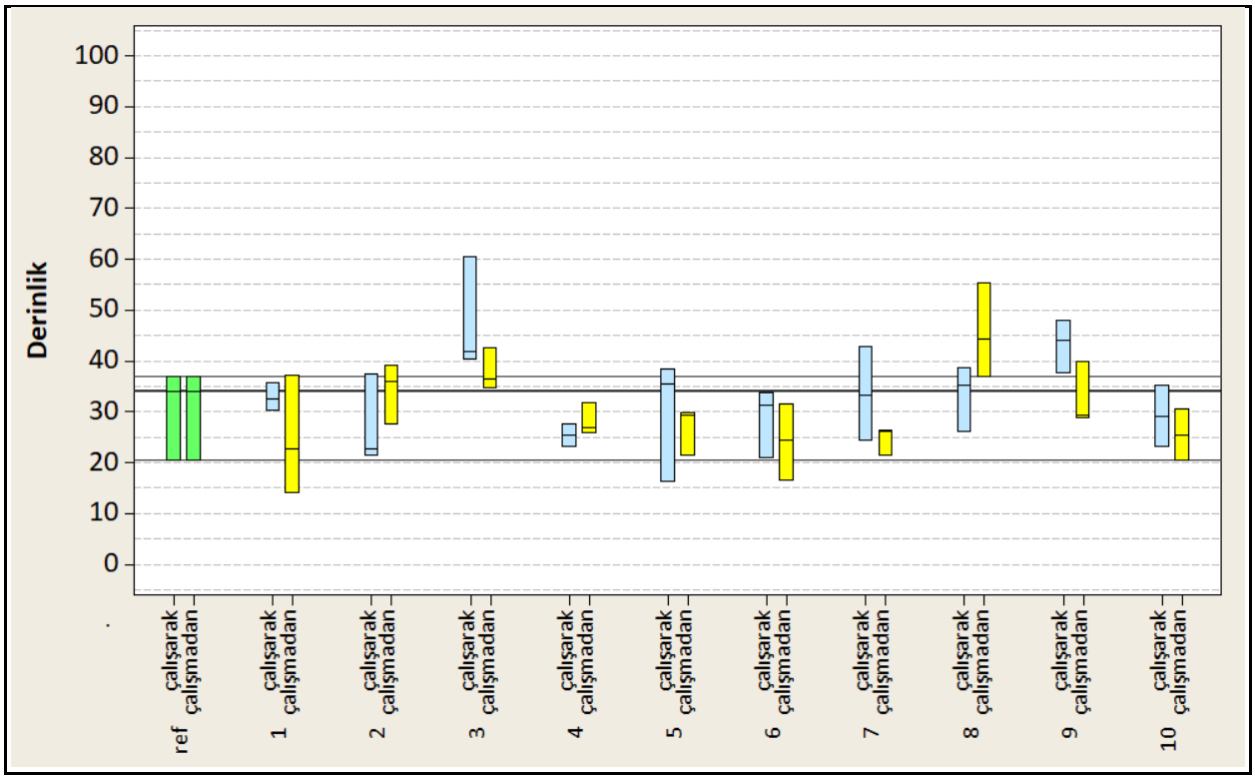
Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-2. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 34).



Şekil 34: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Hem çalışarak hem çalışmadan yapılan taklitlerde, referansa göre katılımcıların derinlik ortalamaları daha az olmakla birlikte, referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 35).

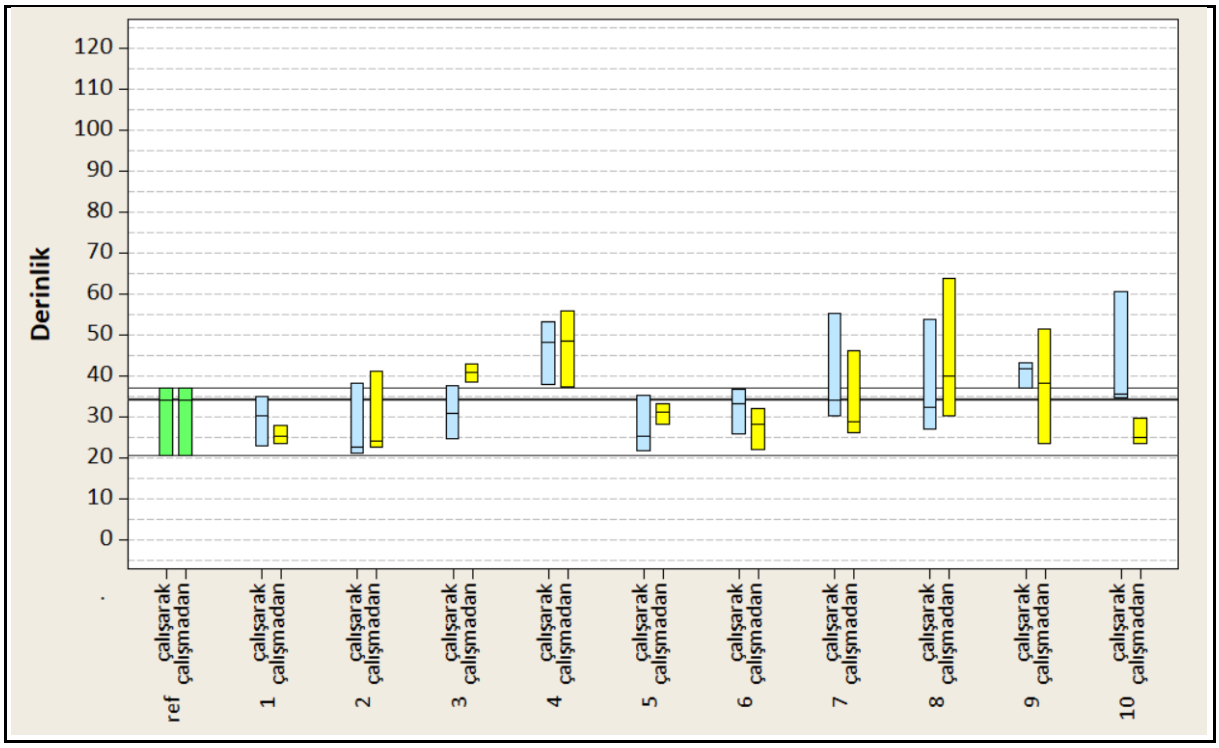


Şekil 35: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır.

Çalışarak yapılan taklitlerde; 3 ve 9 numaralı, çalışmadan yapılan taklitlerde ise 8 numaralı katılımcıya ait değerler referansa göre belirgin derecede fazladır.

Referans imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-3. Zemindeki ölçümleri yapılmış olup aşağıdaki grafik değerler elde edilmiştir (Şekil 36).

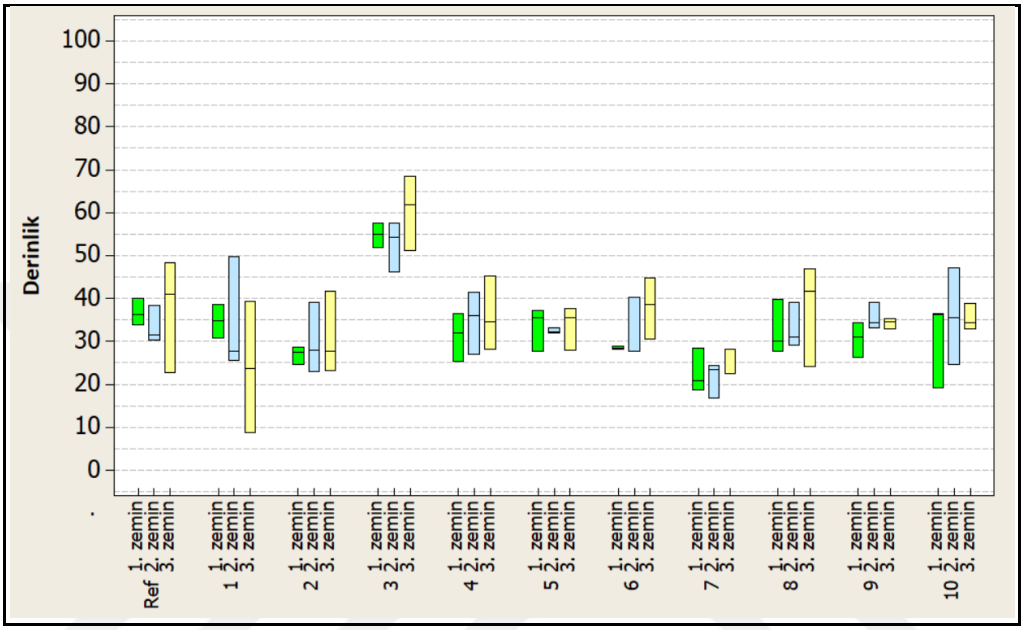


Şekil 36: Referansa ait imzayı çalışarak ve çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

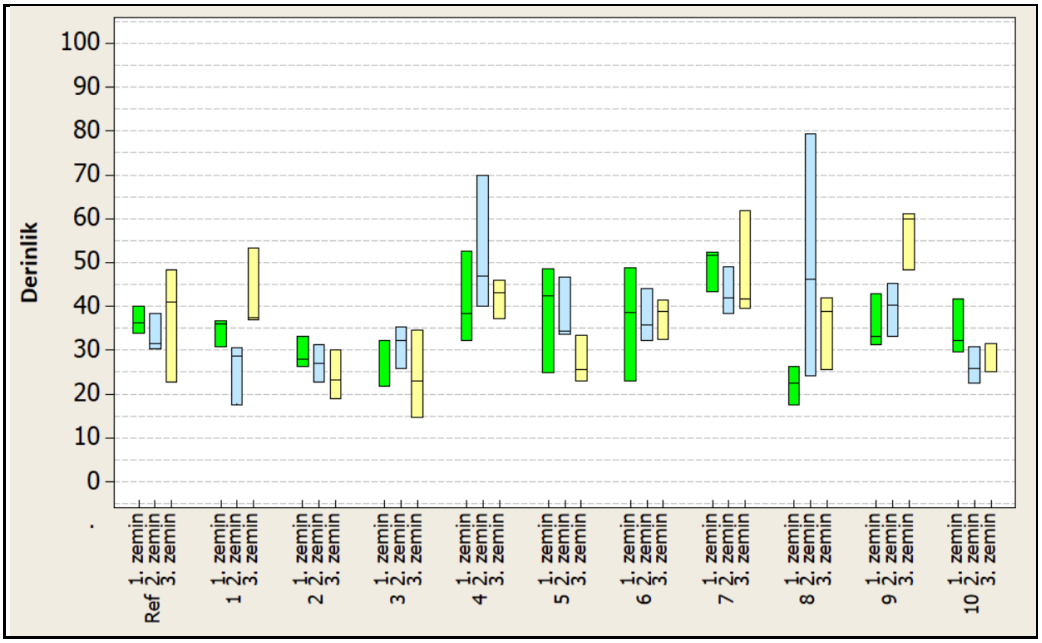
Referansın ve katılımcılara ait standart sapmasının yüksek oluşu grafiğin yorumlanmasında güçlüğe yol açmaktadır. Buna rağmen derinlik ortalaması aynı olmasa da katılımcılar genelde referansla aynı değer aralığında iz bırakmışlardır.

Ancak çalışarak yapılan taklitlerde; 4 ve 9 numaralı, çalışmadan yapılan taklitlerde ise 3, ve 4 numaralı katılımcıya ait değerler referansa göre belirgin derecede fazladır.

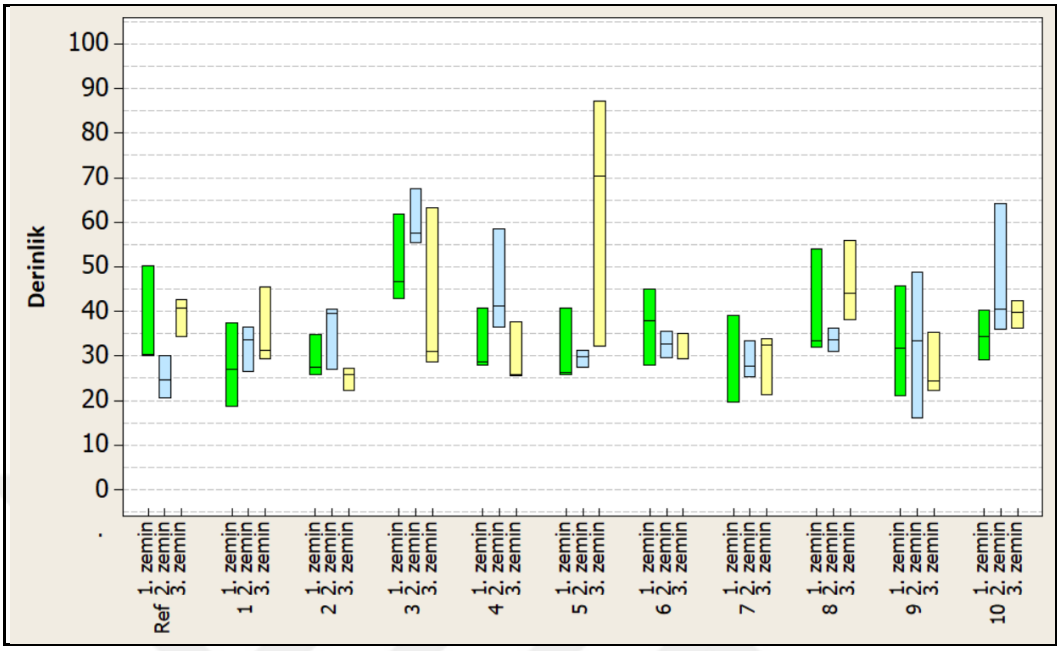
10 erkek ve 10 kadın katılımcı olmak üzere toplam 20 katılımcıya ait farklı zeminlerde atılmış, farklı noktalara ait çalışarak ve çalışmadan taklit edilmiş imzalara ait derinlik değerleri Şekil 37-56'de gösterilmiştir.



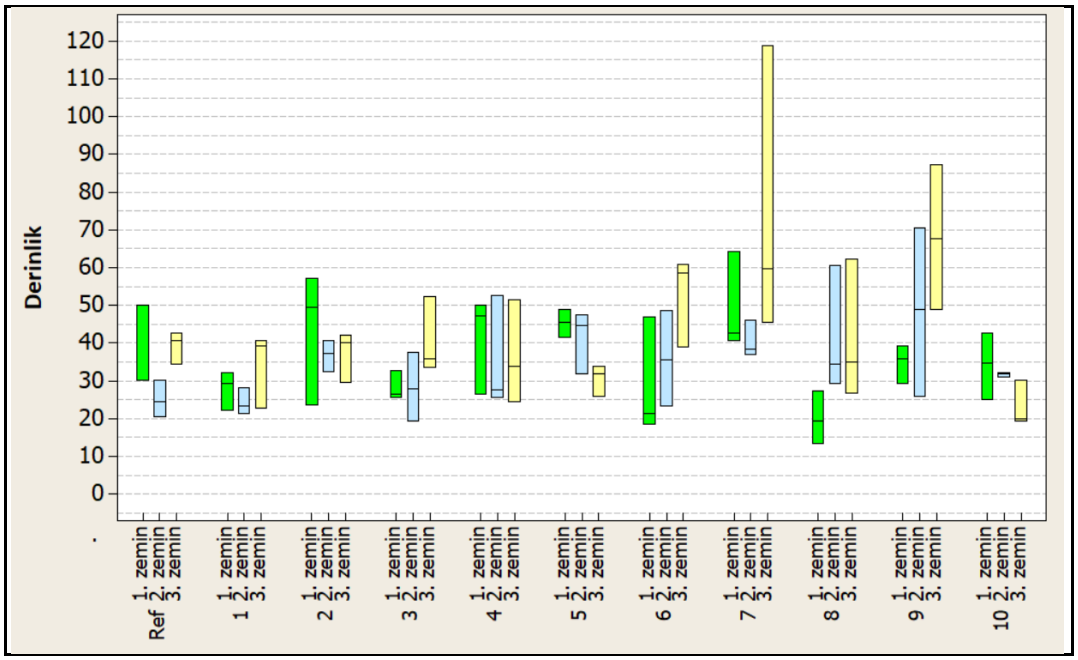
Şekil 37: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



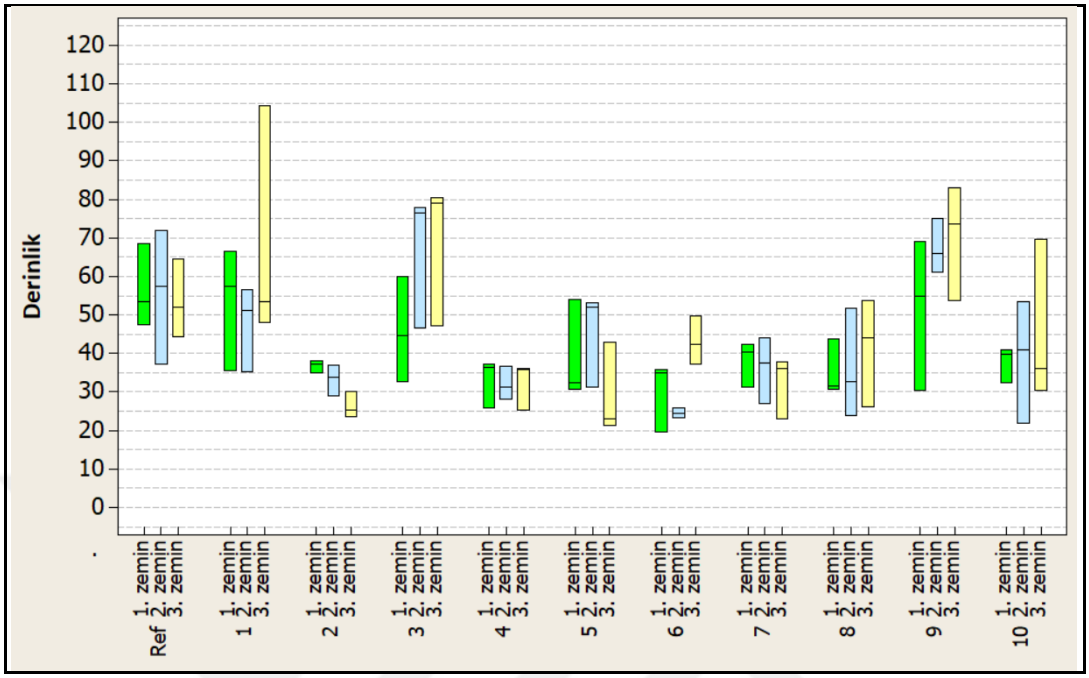
Şekil 38: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



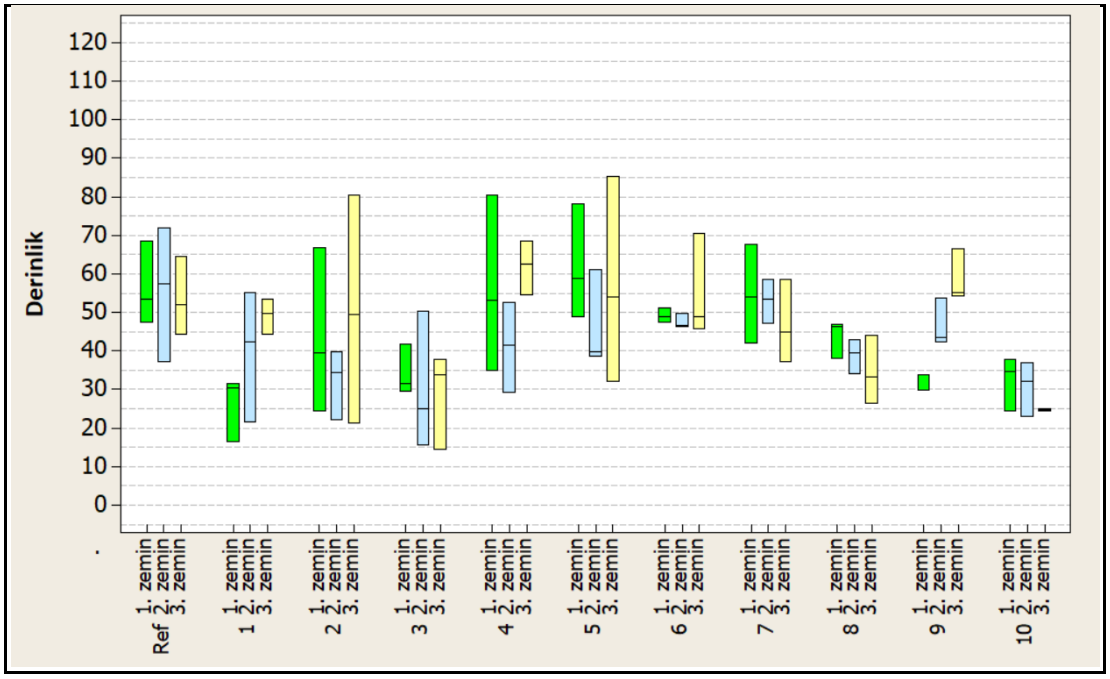
Şekil 39: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



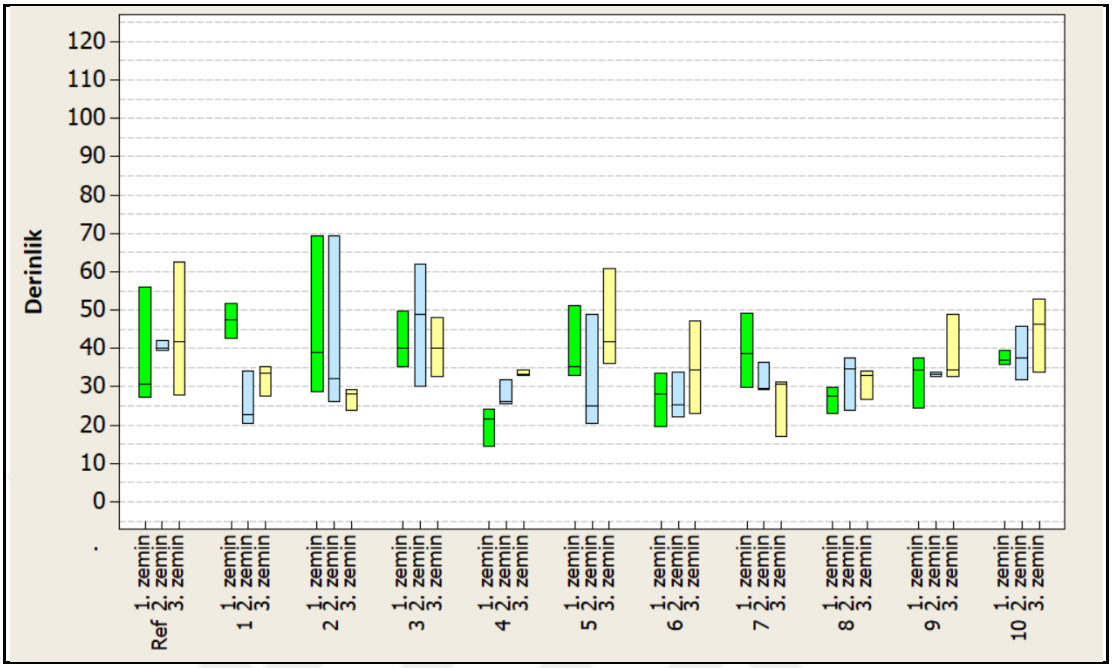
Şekil 40: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



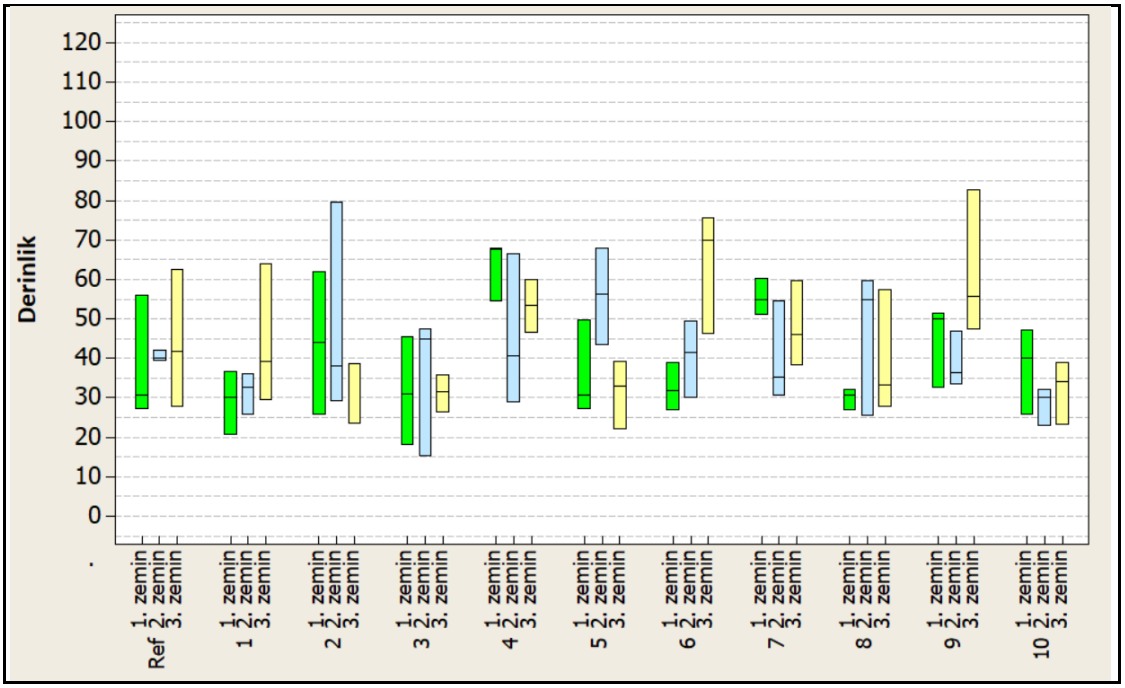
Şekil 41: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



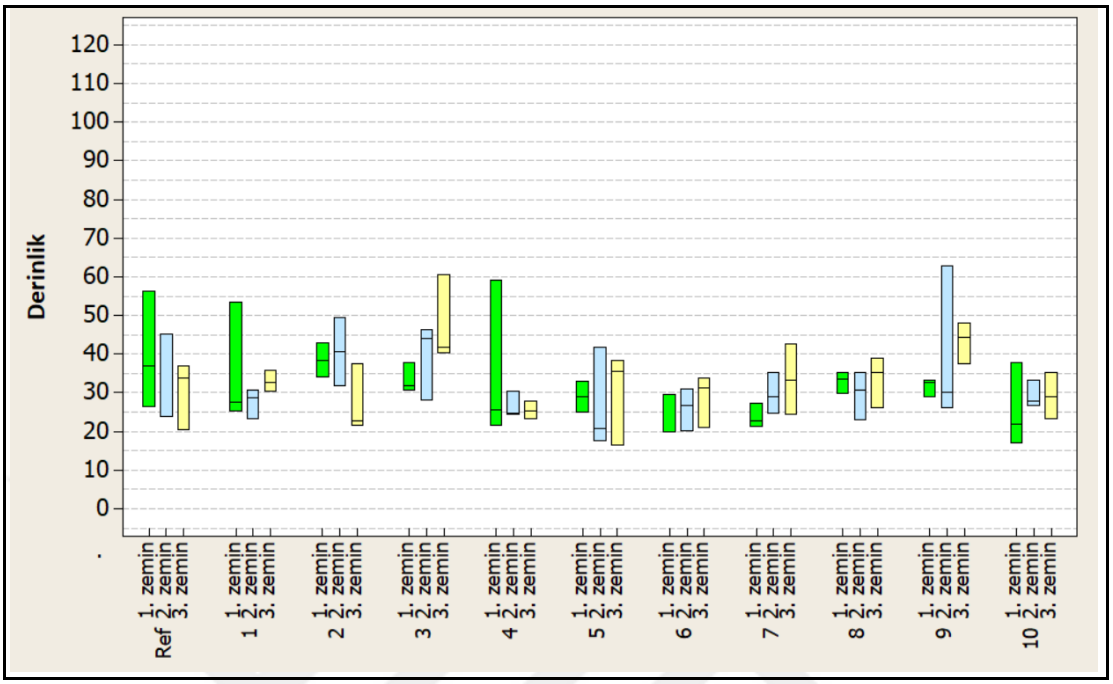
Şekil 42: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



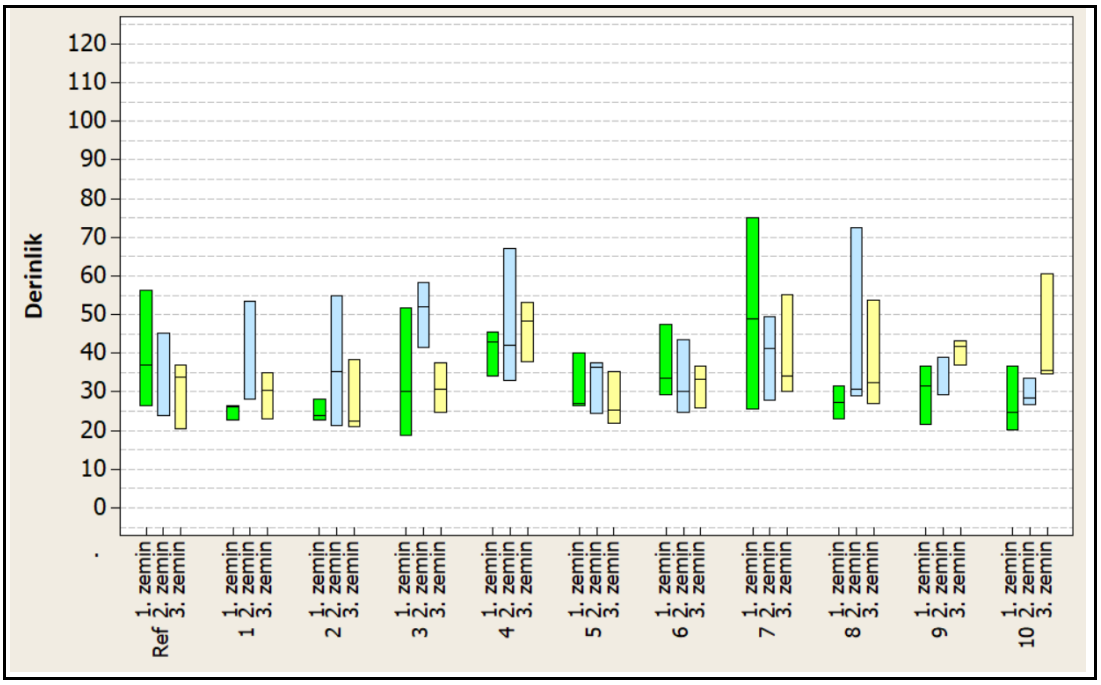
Şekil 43: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



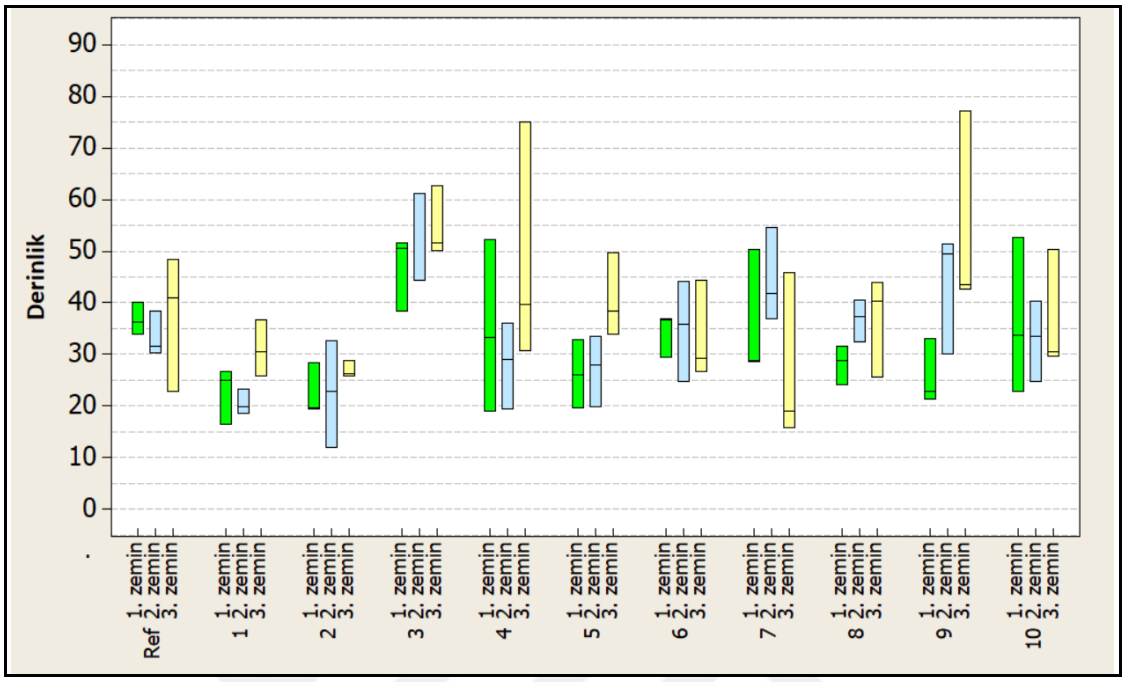
Şekil 44: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



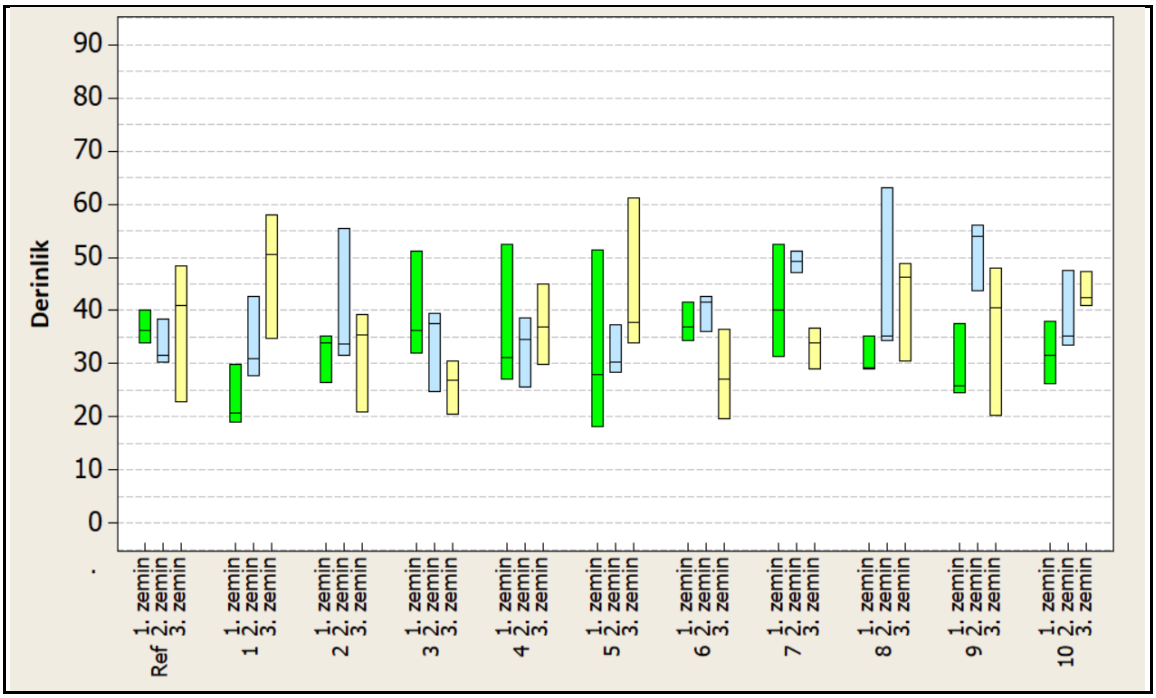
Şekil 45: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



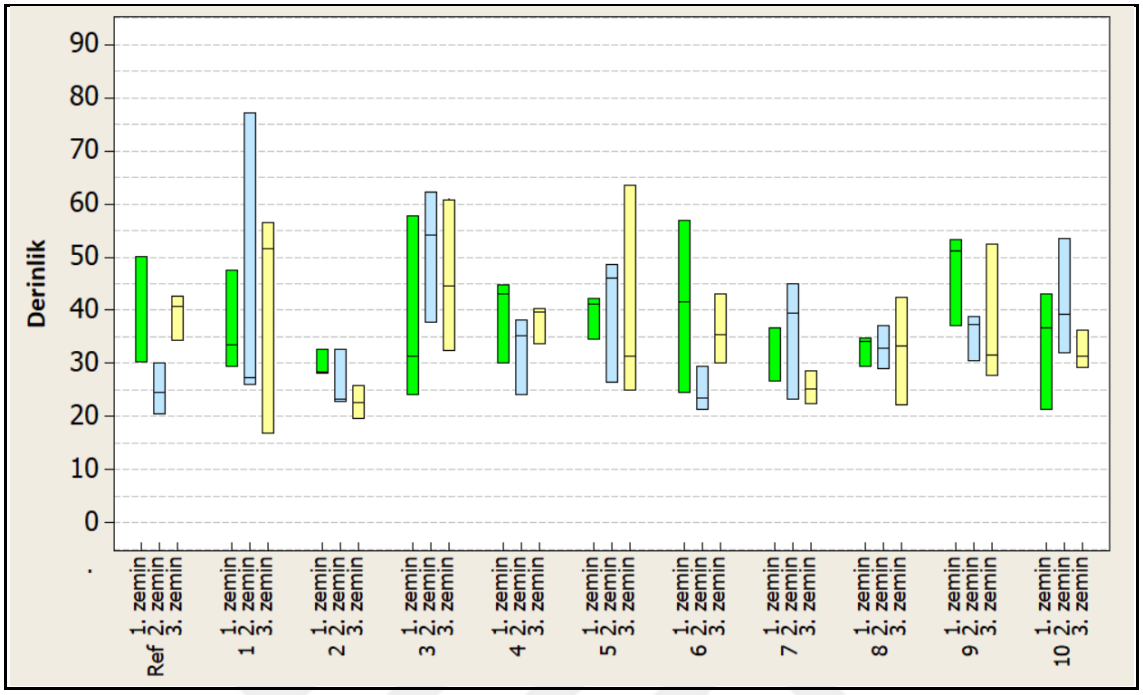
Şekil 46: Referansa ait imzayı çalışarak taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



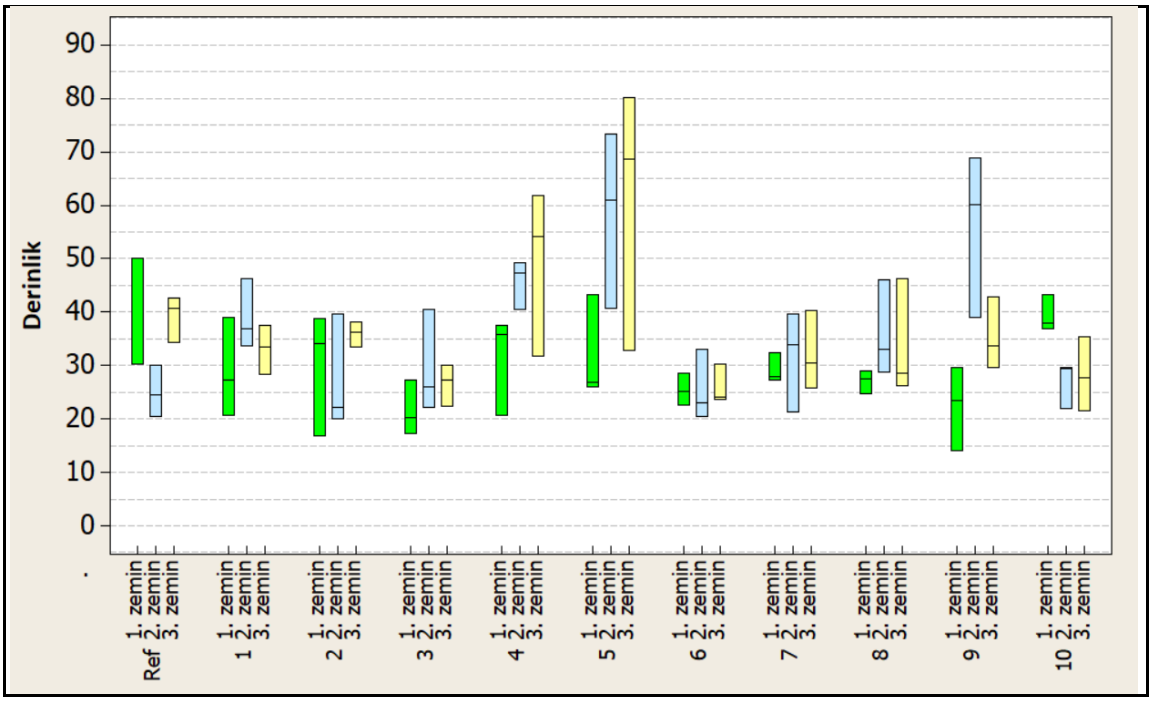
Şekil 47: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



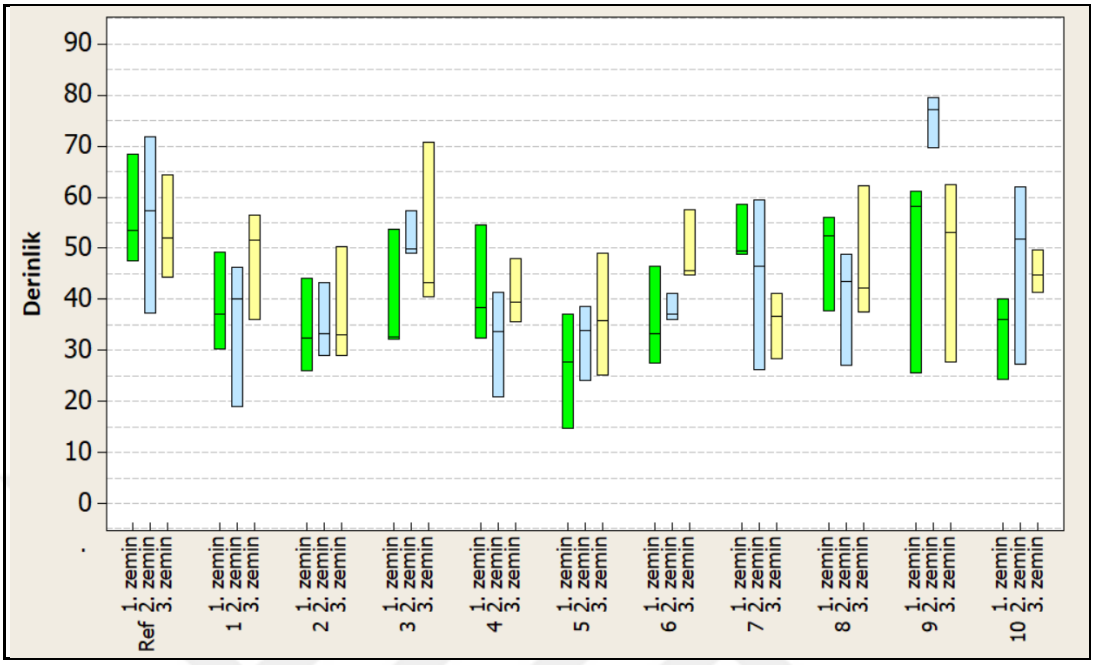
Şekil 48: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 1. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



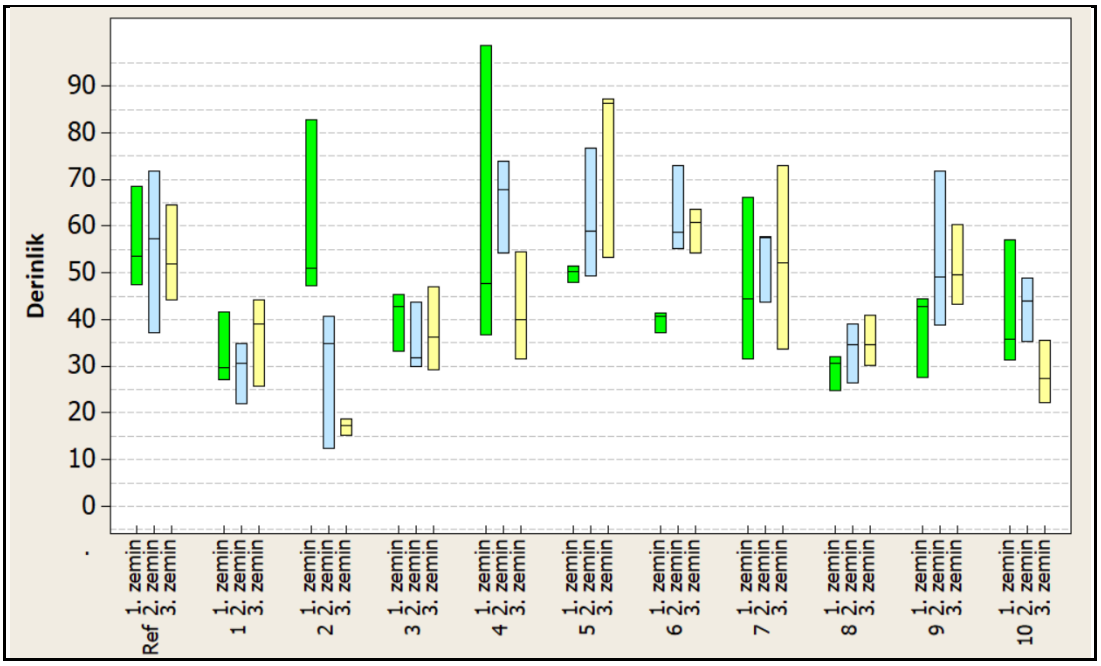
Şekil 49: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



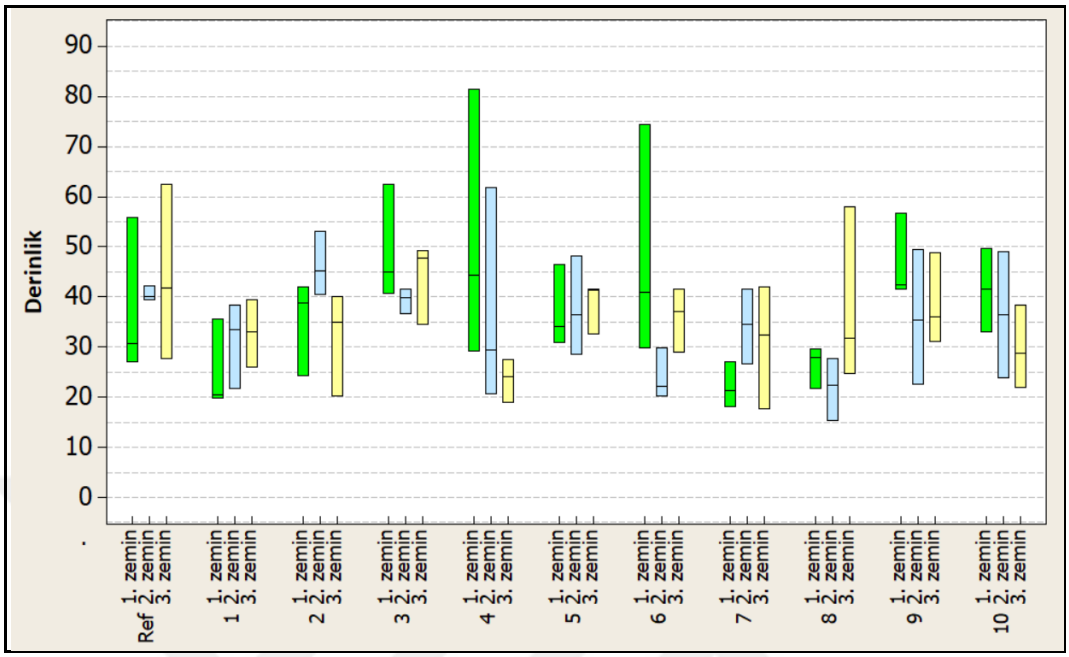
Şekil 50: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 2. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



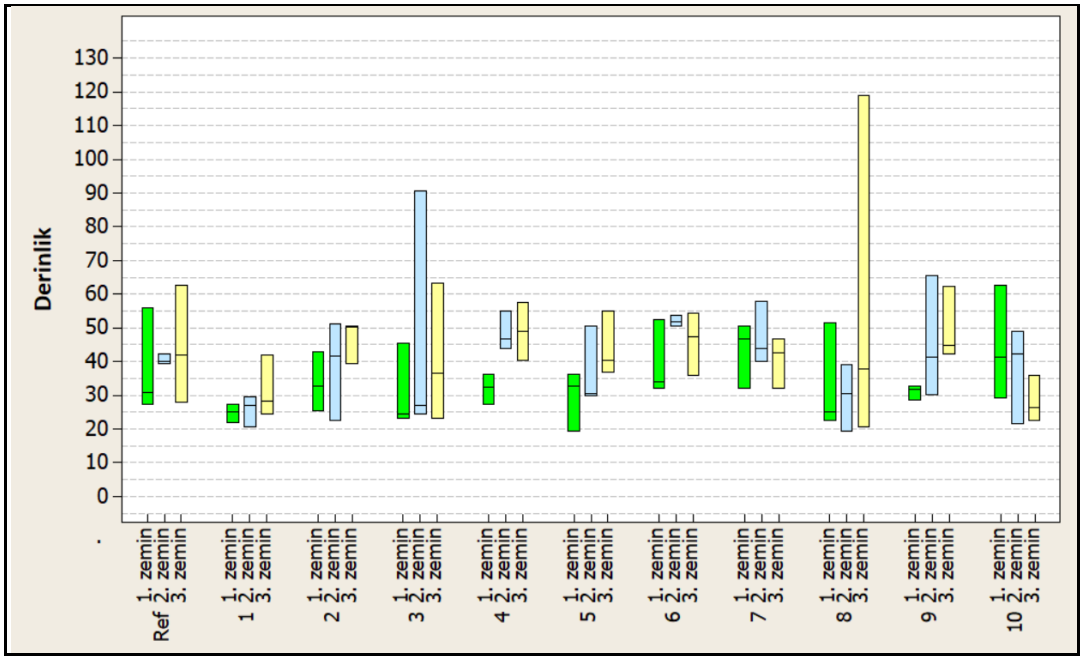
Şekil 51: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



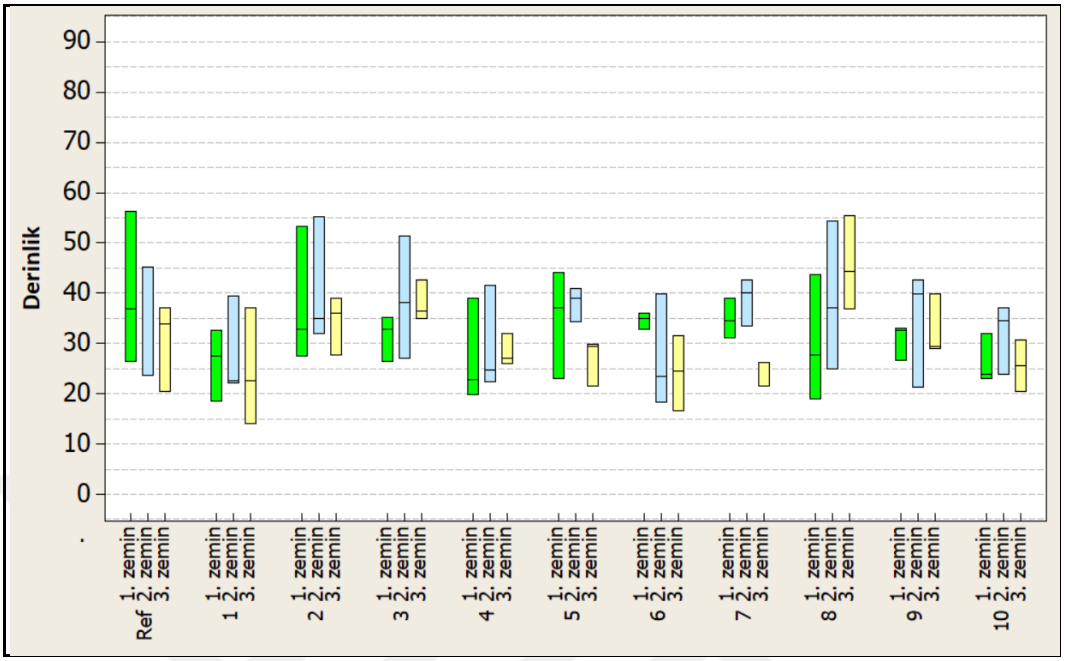
Şekil 52: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 3. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



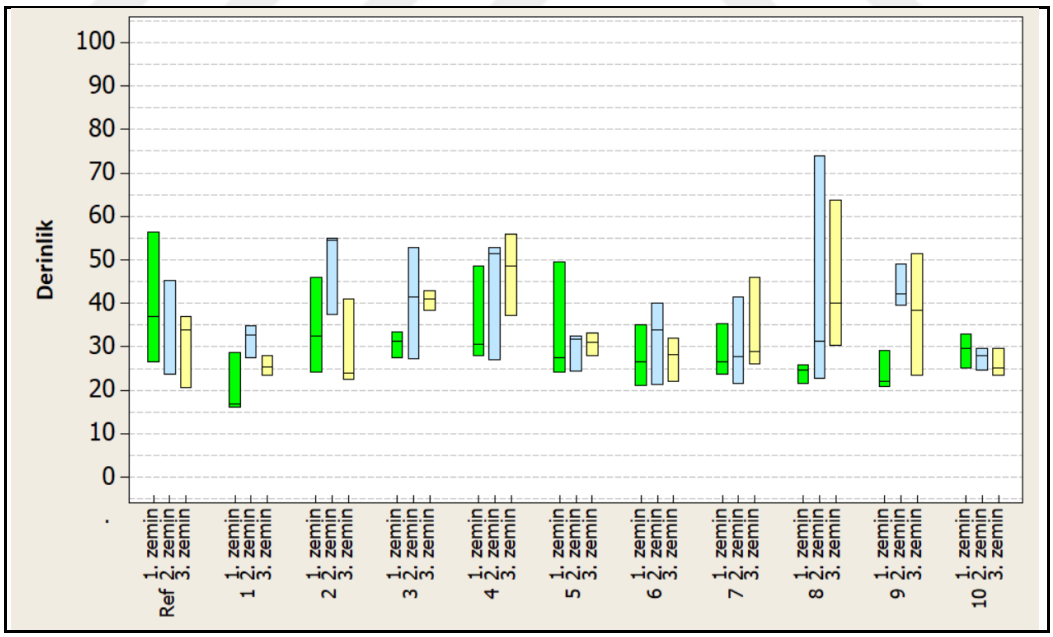
Şekil 53: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



Şekil 54: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 4. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



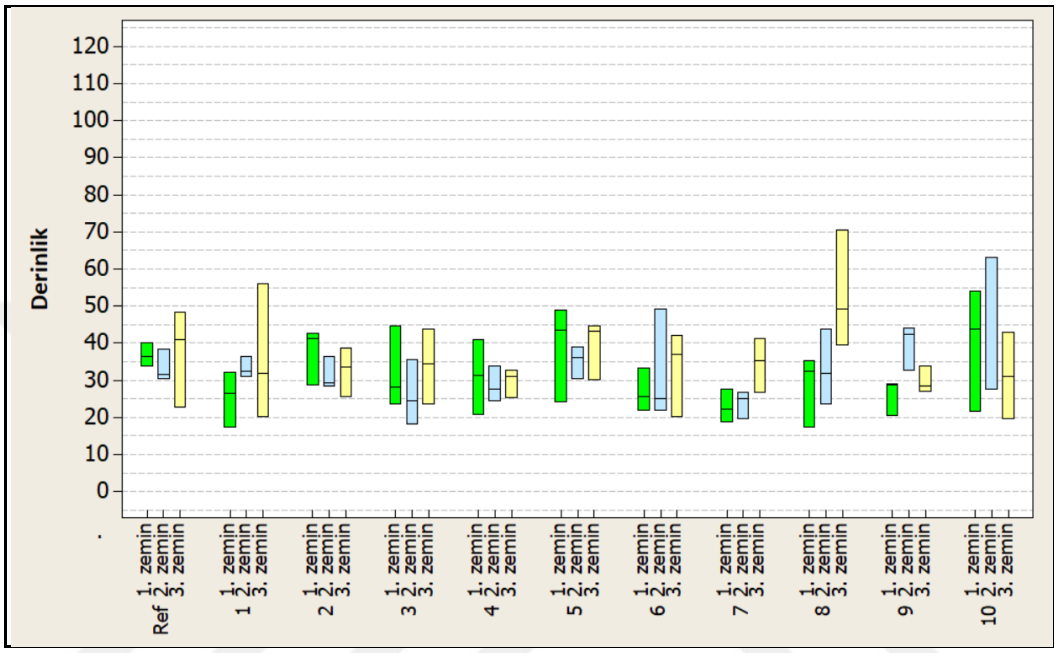
Şekil 55: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 kadın katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



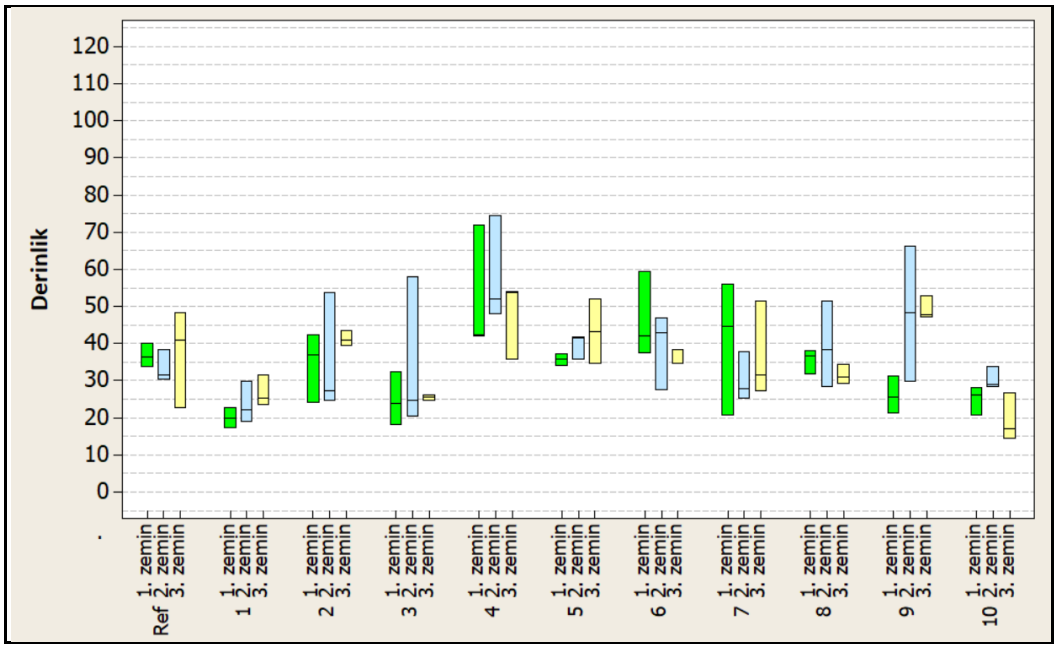
Şekil 56: Referansa ait imzayı çalışmadan taklit eden 10 erkek katılımcının 5. Noktada ve her 3 zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Referans dahil katılımcıların önemli bölümünde farklı zeminlerde atılan imzaların derinliği ve standart sapması değişkenlik göstermektedir.

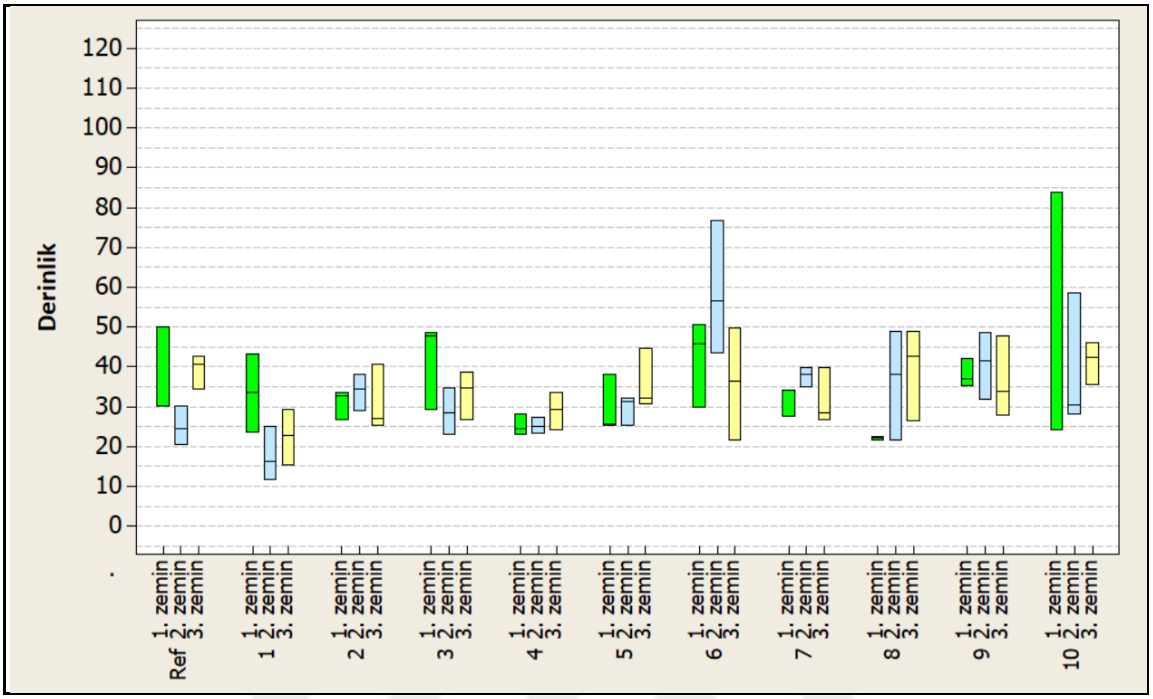
Farklı zeminlerde atılmış, farklı 3 noktaya ait, 10 erkek ve 10 kadın katılımcı olmak üzere toplam 20 katılımcının ve referansın derinlik değerleri Şekil 57-62'de gösterilmiştir.



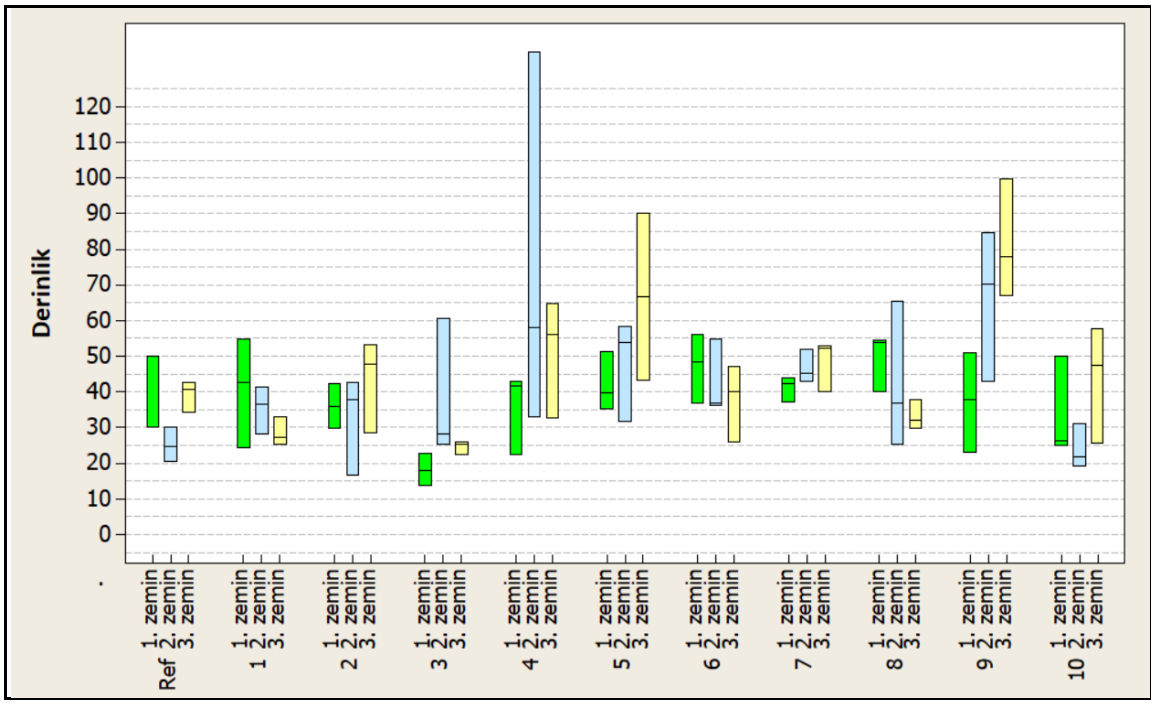
Şekil 57: Referansa ve 10 kadın katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 1. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler



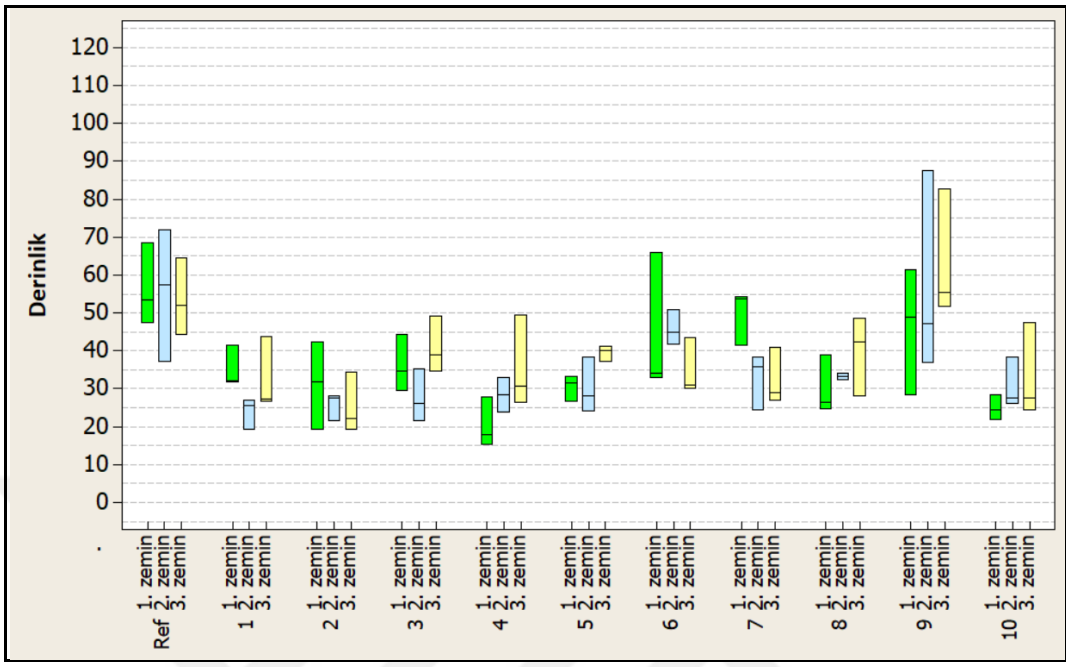
Şekil 58: Referansa ve 10 erkek katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 1. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler



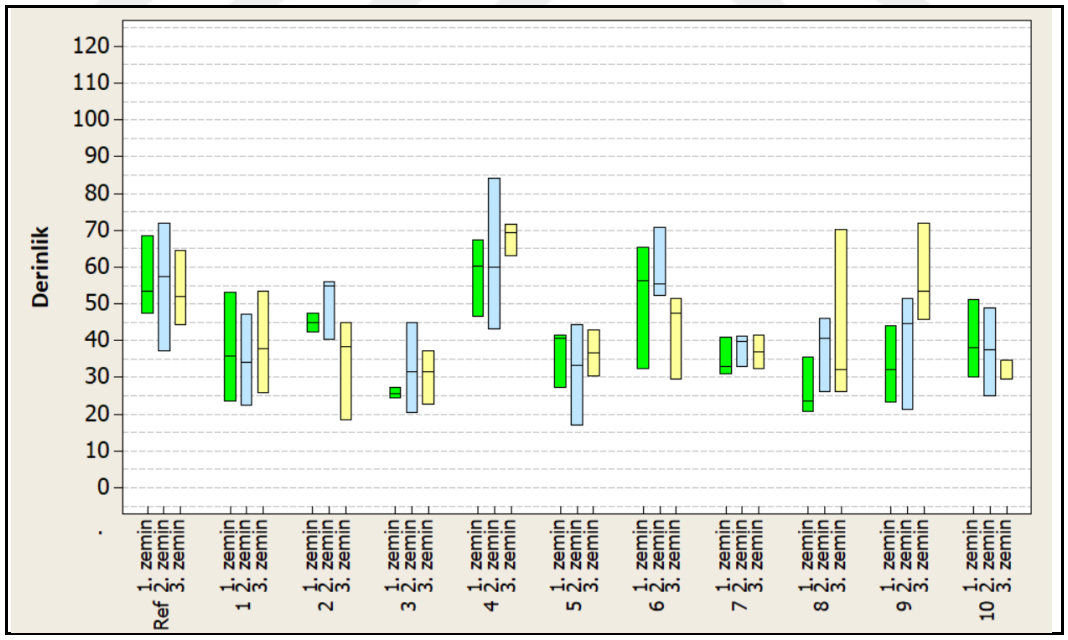
Şekil 59: Referansa ve 10 kadın katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 2. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler



Şekil 60: Referansa ve 10 erkek katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 2. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler



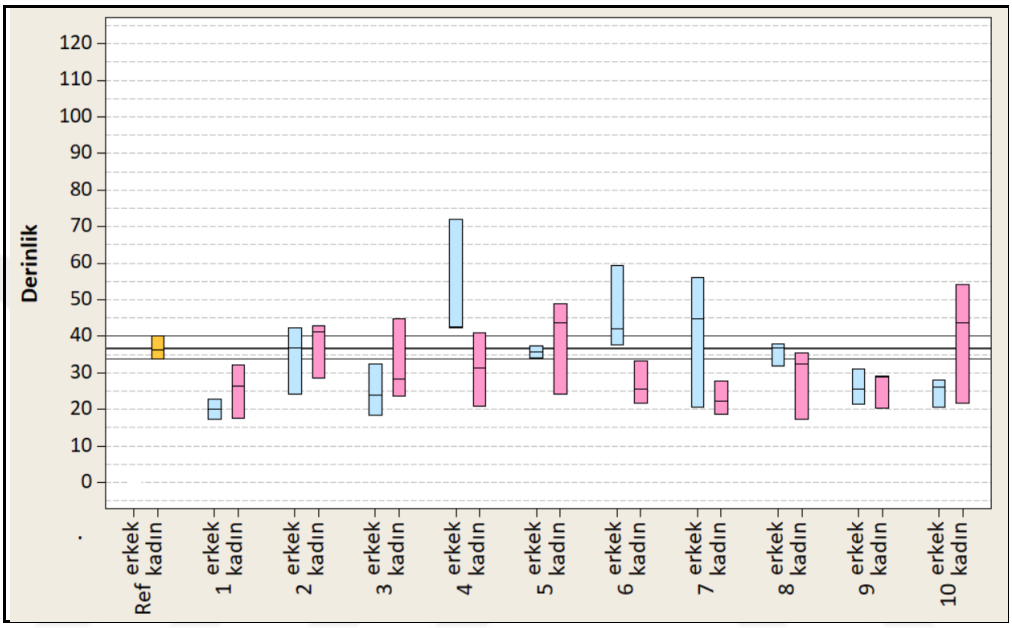
Şekil 61: Referansa ve 10 kadın katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 3. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler



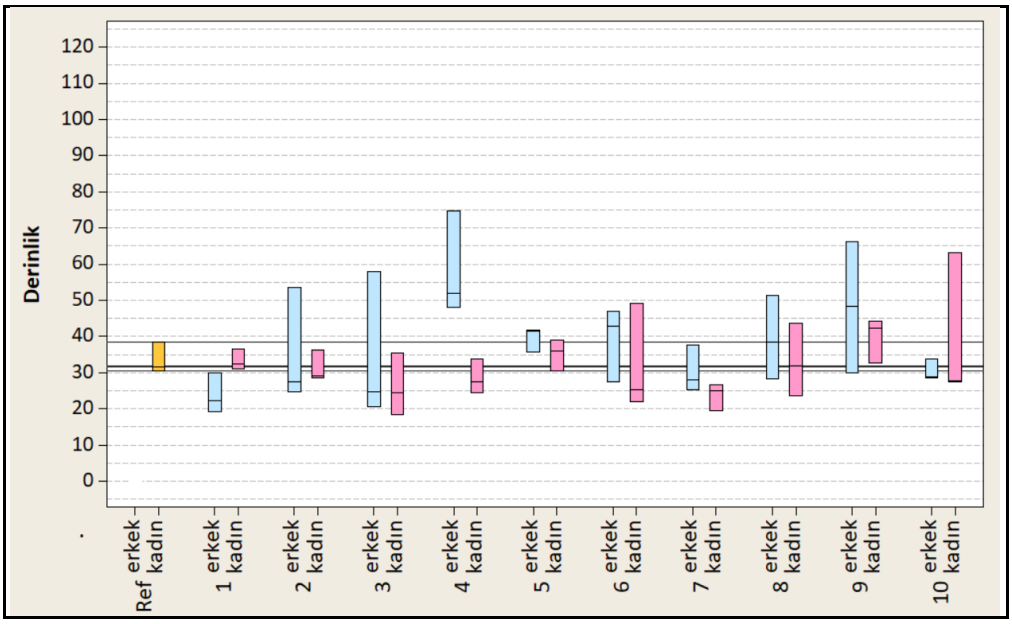
Şekil 62: Referansa ve 10 erkek katılımcıya ait imzaların 3 farklı zeminde 3. Noktadaki ölçümlerine ait grafik değerler

Üç farklı zeminde ve üç noktadaki kişilerin kendi imzalarında; zemin değişikliği ile çizgi derinliği arasında belirgin bir ilişki elde edilememiştir.

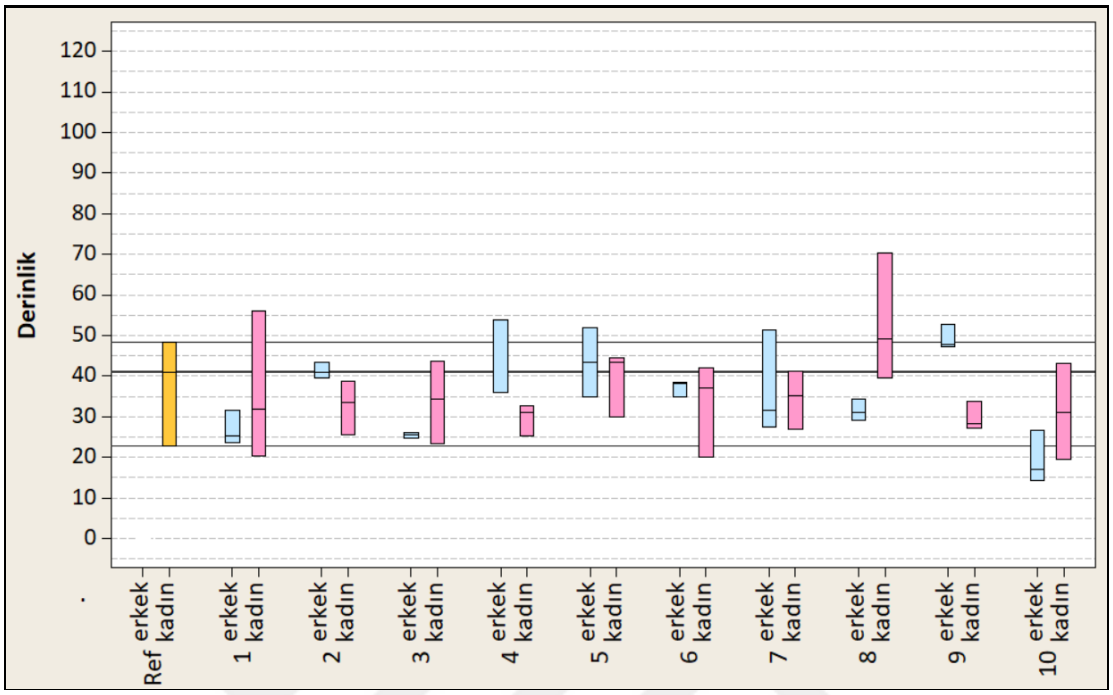
Farklı zeminlerde atılmış, farklı 3 noktaya ait, 10 erkek ve 10 kadın katılımcı olmak üzere toplam 20 katılımcının ve referansın derinlik değerlerinin her zemin için cinsiyet bazlı değerleri Şekil 63-71'de gösterilmiştir.



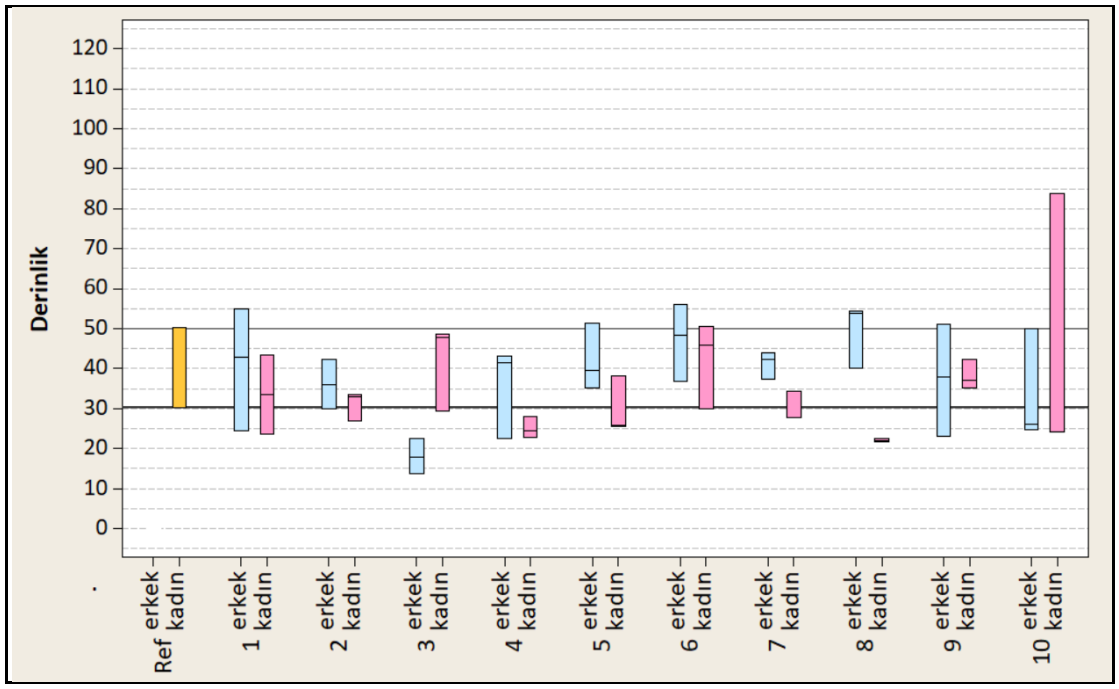
Şekil 63: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 1. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



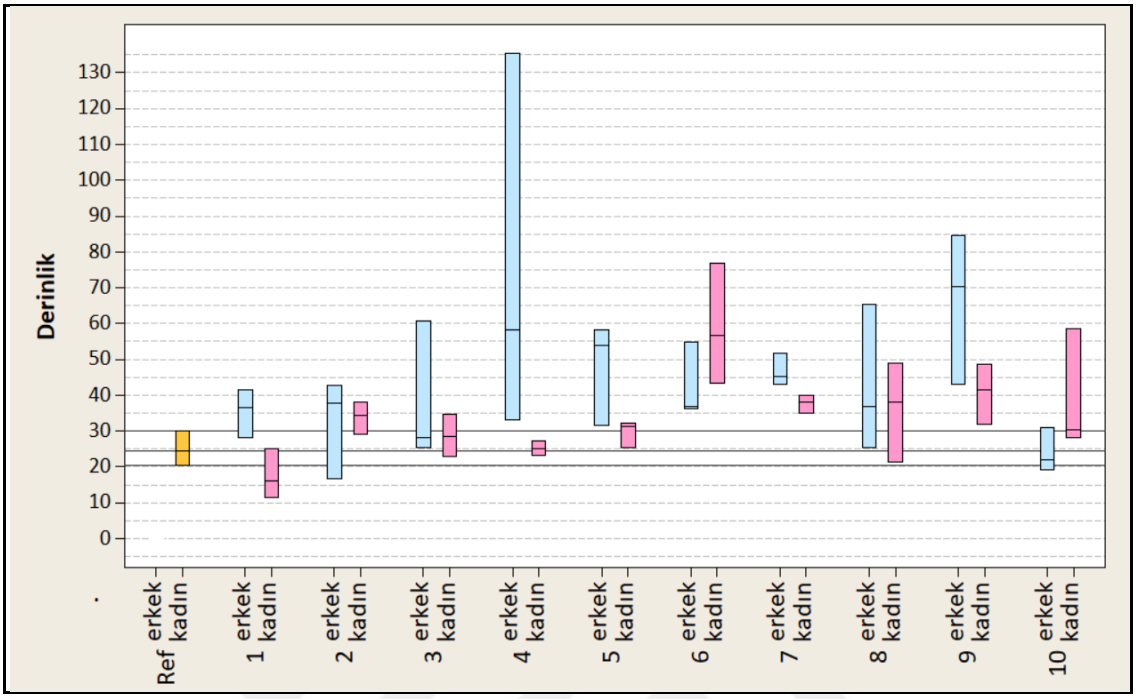
Şekil 64: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 1. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



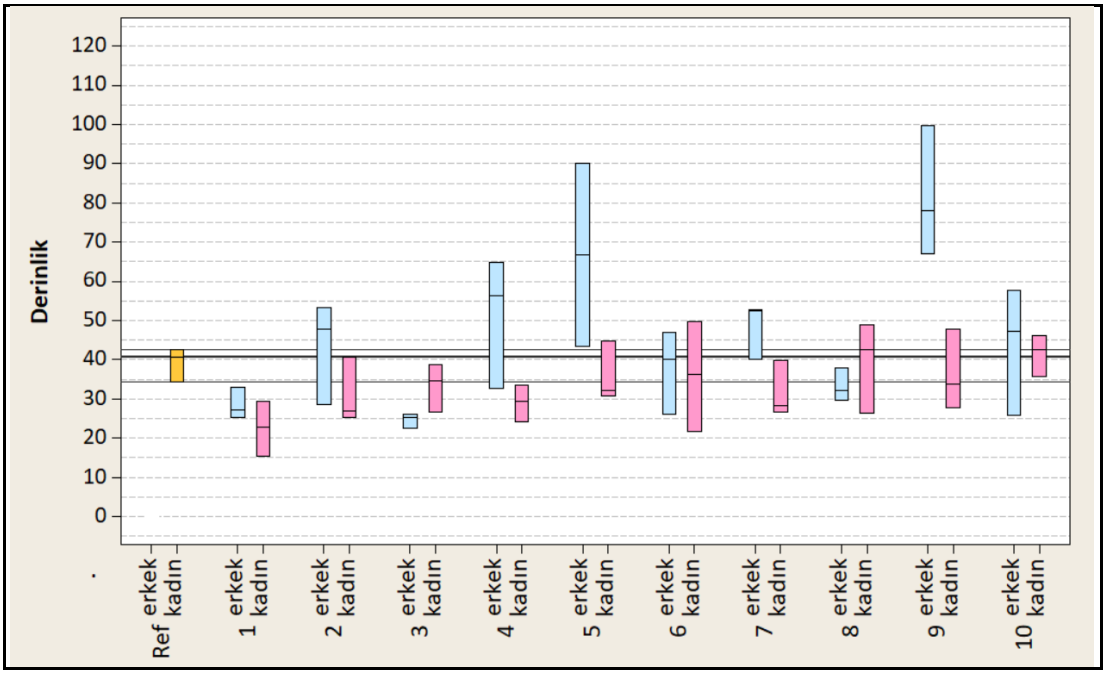
Şekil 65: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 1. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



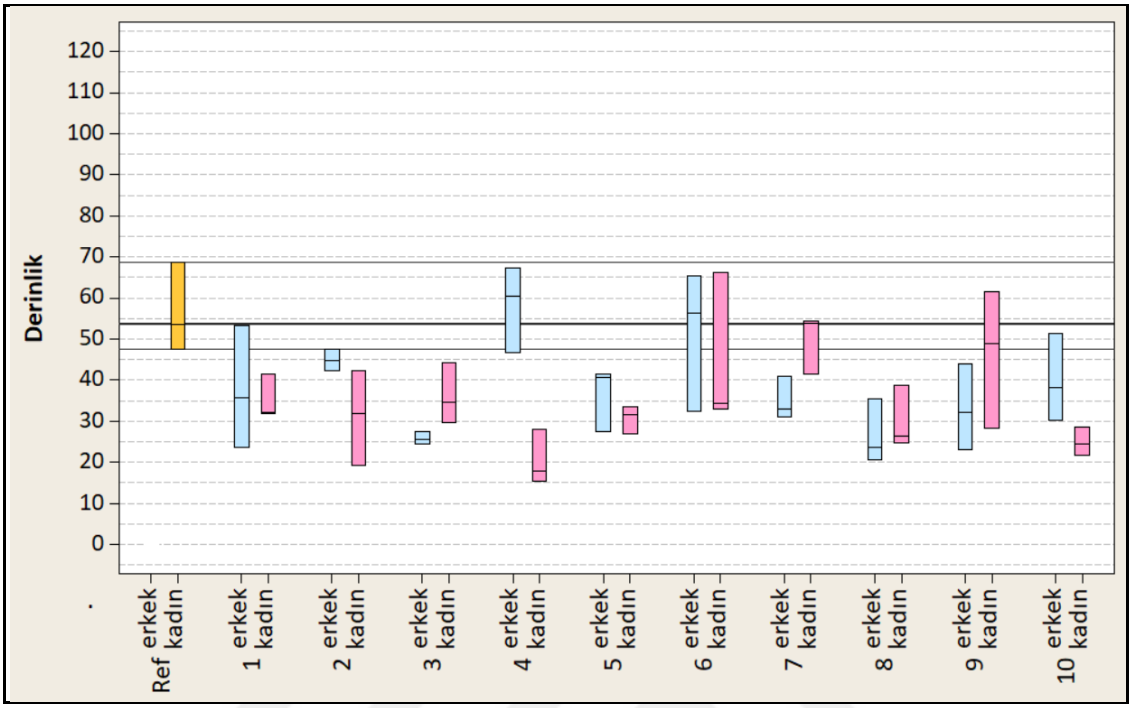
Şekil 66: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 2. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



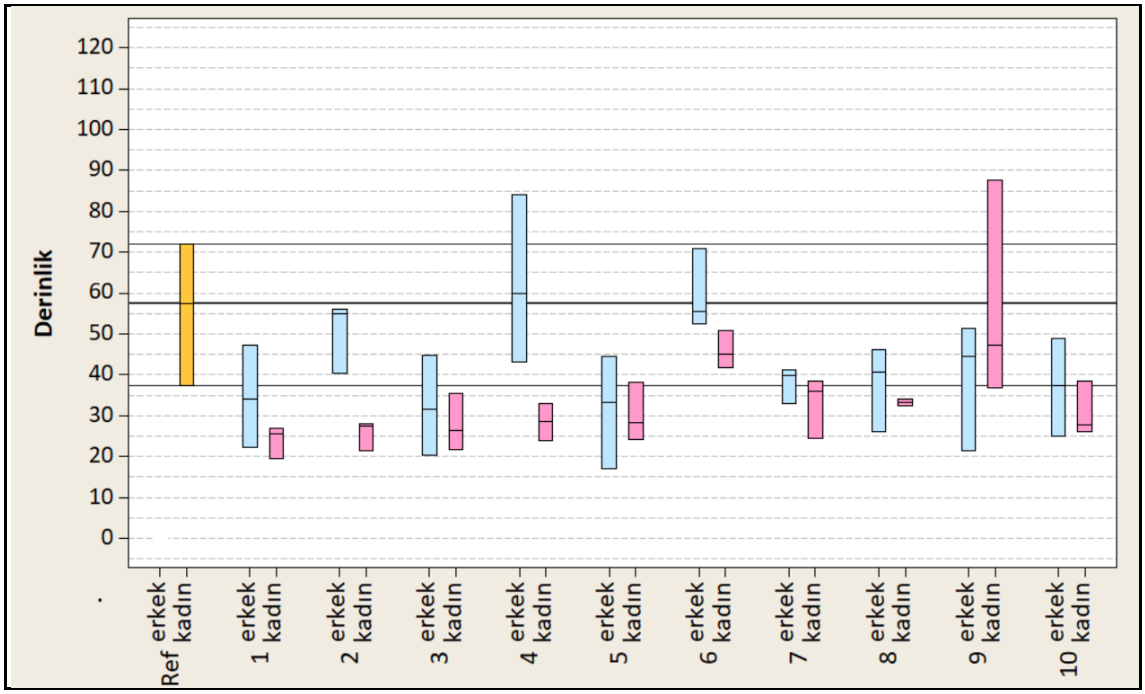
Şekil 67: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 2. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



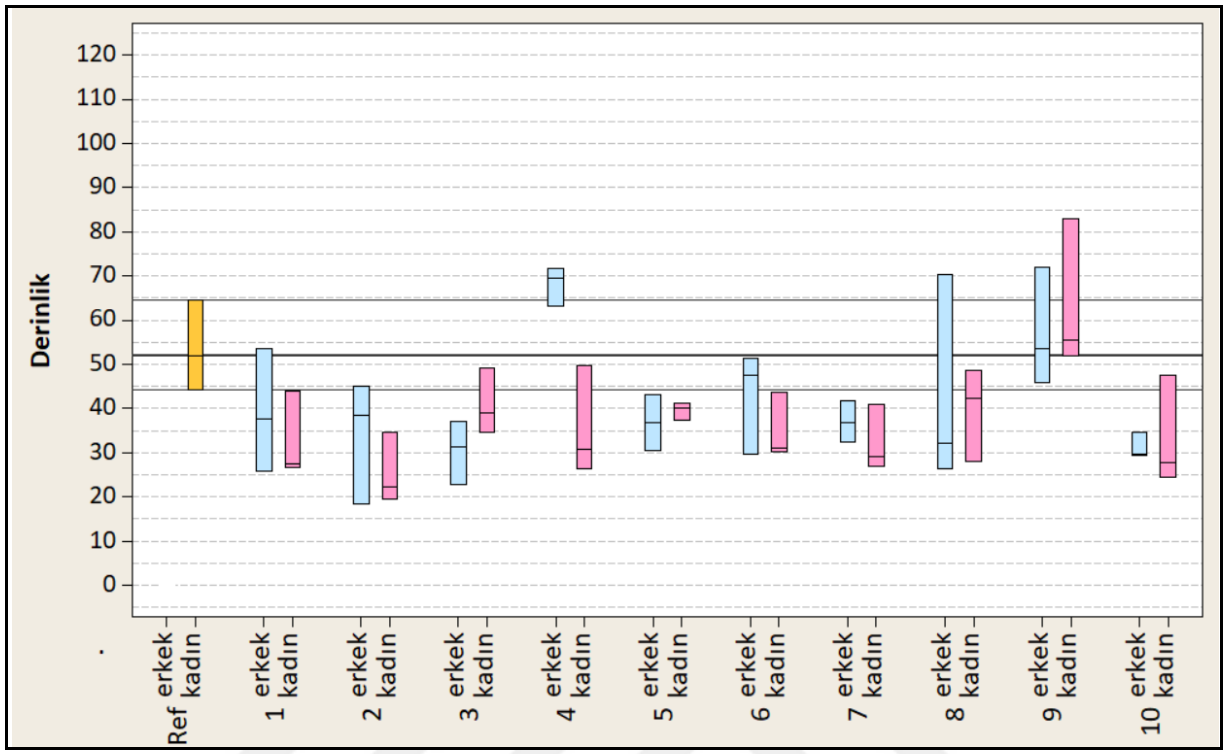
Şekil 68: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 2. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



Şekil 69: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 3. Nokta-1. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



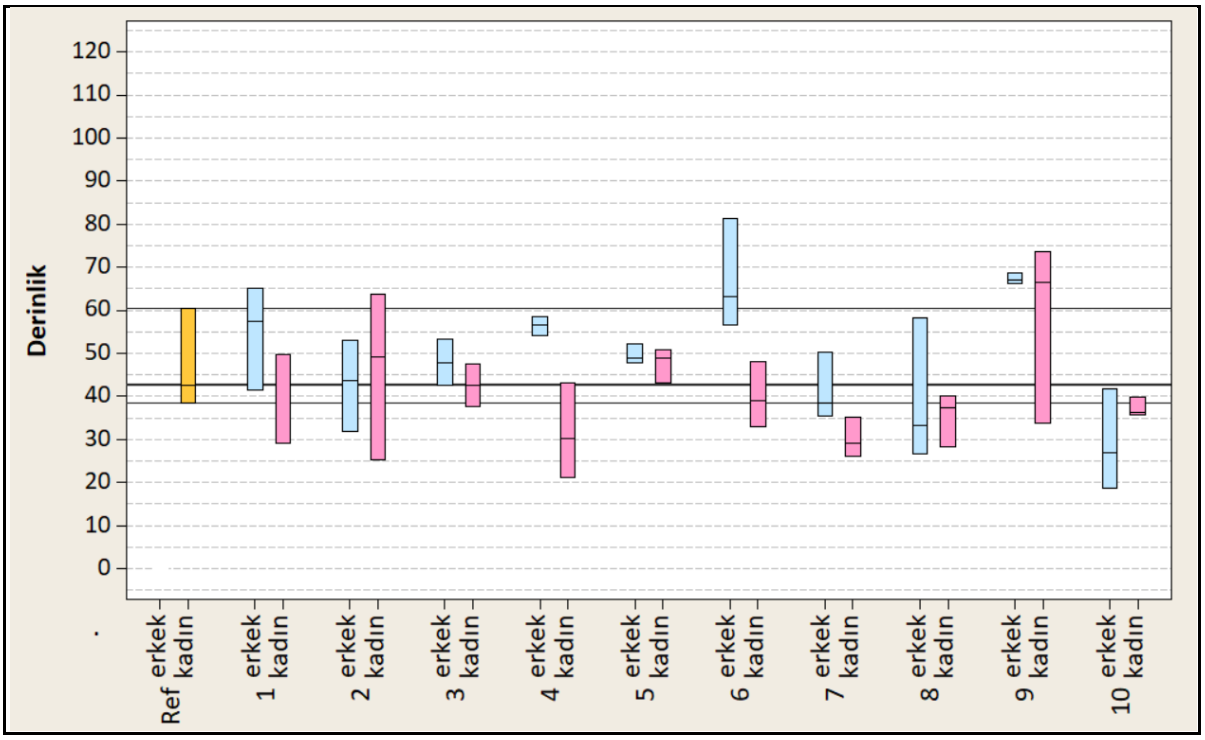
Şekil 70: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 3. Nokta-2. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler



Şekil 71: Referans ile Kadın ve erkeklerde kendi imzalarının 3. Nokta-3. Zemindeki ölçümlerine ait grafik değerler

Şekil 63-71 arasındaki grafiklerde de gösterildiği gibi kadın ve erkeklerin üç farklı noktada, üç farklı zeminde atılan imzalarında cinsiyet ile derinlik arasında bir ilişki saptanmamıştır.

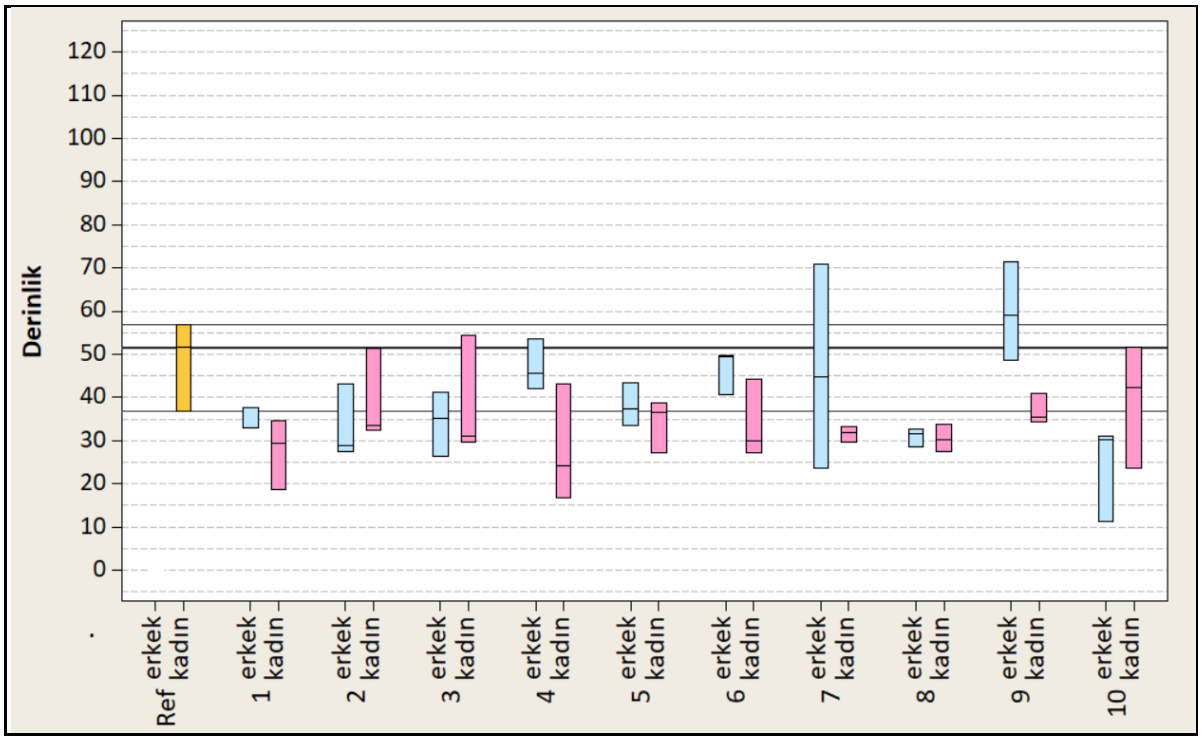
"A" harfinin sağ bacağının alt kısmında, referans, kadın ve erkek katılımcıların her üç zeminde bıraktıkları izlere ait derinlik değerleri Şekil 72'de gösterilmiştir.



Şekil 72: Referans ile kadın ve erkeklerde "A" harfinin sağ alt bacağında, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler

Şekil 72'de görüldüğü gibi; zeminlerin ortalama değerleri alındığında erkeklerde 9 numaralı katılımcının, kadınlarda 7 numaralı katılımcının referansa göre belirgin derecede farklı derinlikte izler oluşturduğu saptanmıştır.

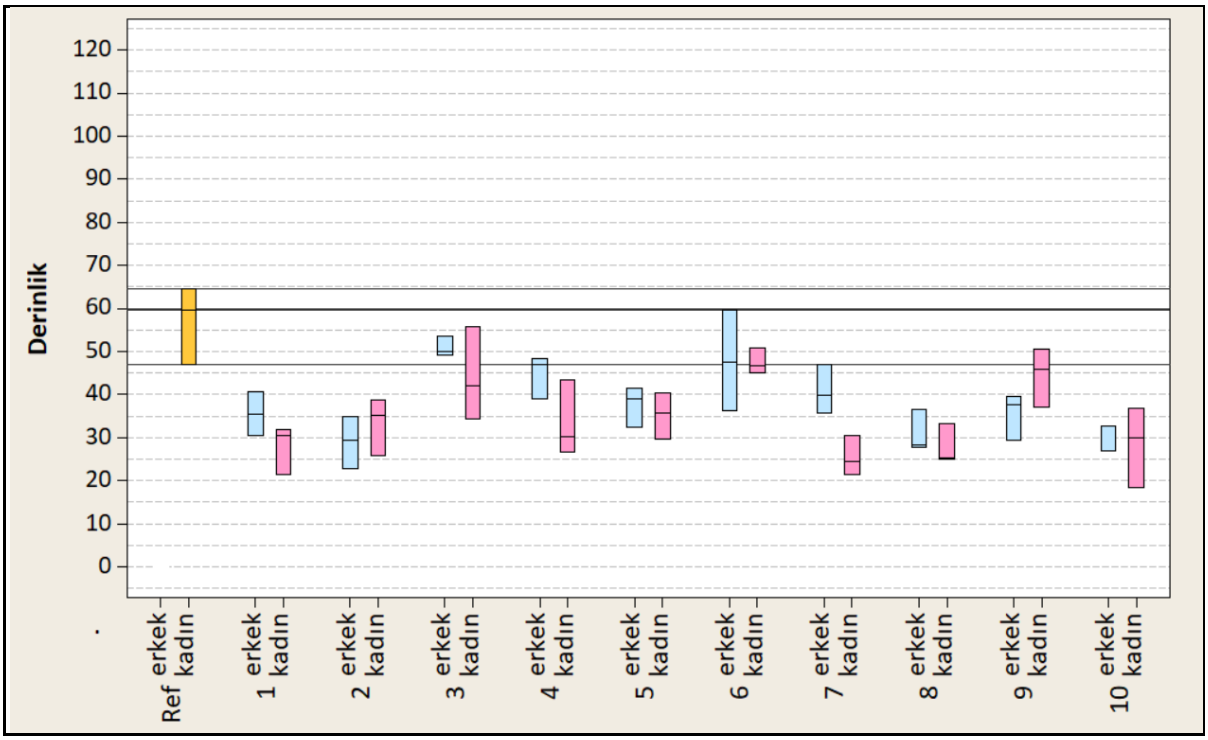
"A" harfinin yatay çizgisinde, referans, kadın ve erkek katılımcıların her üç zeminde bıraktıkları izlere ait derinlik değerleri Şekil 73'te gösterilmiştir.



Şekil 73: Referans ile kadın ve erkeklerde "A" harfinin yatay çizgisinde, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler

Şekil 73'te görüldüğü gibi; zeminlerin ortalama değerleri alındığında erkeklerde 8 ve 10 numaralı katılımcıların, kadınlarda 1, 7 ve 8 numaralı katılımcıların referansa göre belirgin derecede farklı derinlikte izler oluşturduğu saptanmıştır.

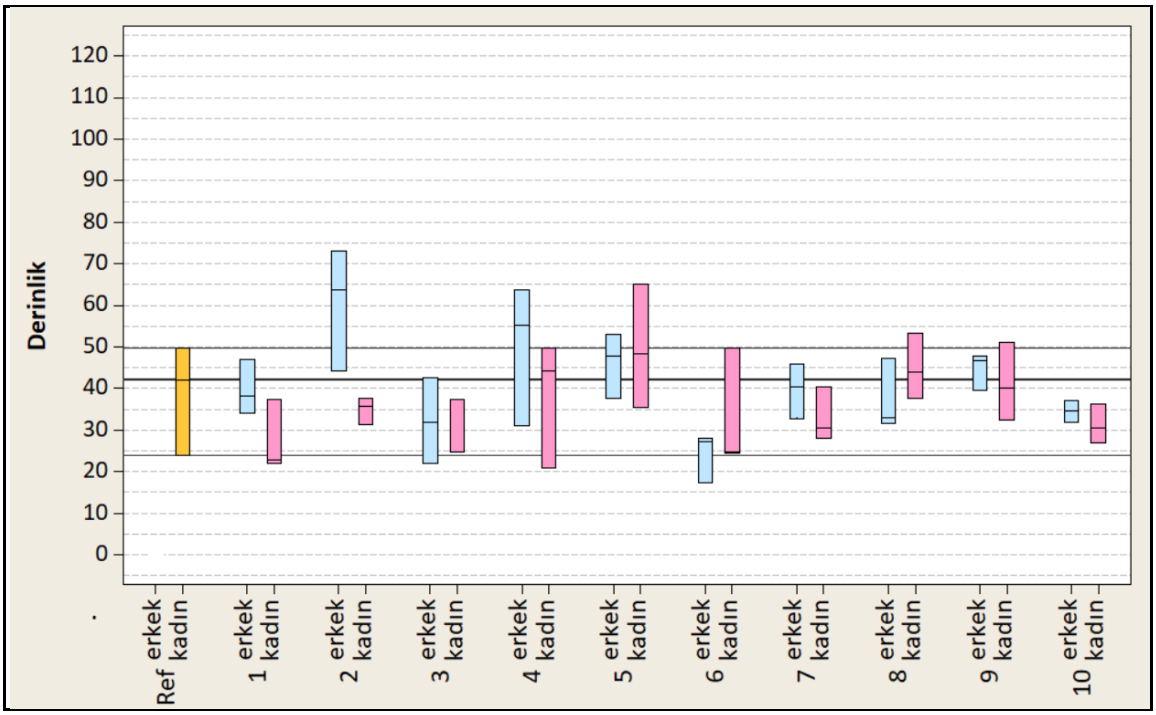
"Ğ" harfinin alt kavisinde, referans, kadın ve erkek katılımcıların her üç zeminde bıraktıkları izlere ait derinlik değerleri Şekil 74'de gösterilmiştir.



Şekil 74: Referans ile kadın ve erkeklerde "Ğ" harfinin alt kavisinde, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler

Şekil 74'te görüldüğü gibi; zeminlerin ortalama değerleri alındığında erkeklerde 1, 2, 5, 7, 8, 9 ve 10 numaralı katılımcıların, kadınlarda 1, 2, 4, 5, 7, 8 ve 10 numaralı katılımcıların referansa göre belirgin derecede farklı derinlikte izler oluşturduğu saptanmıştır.

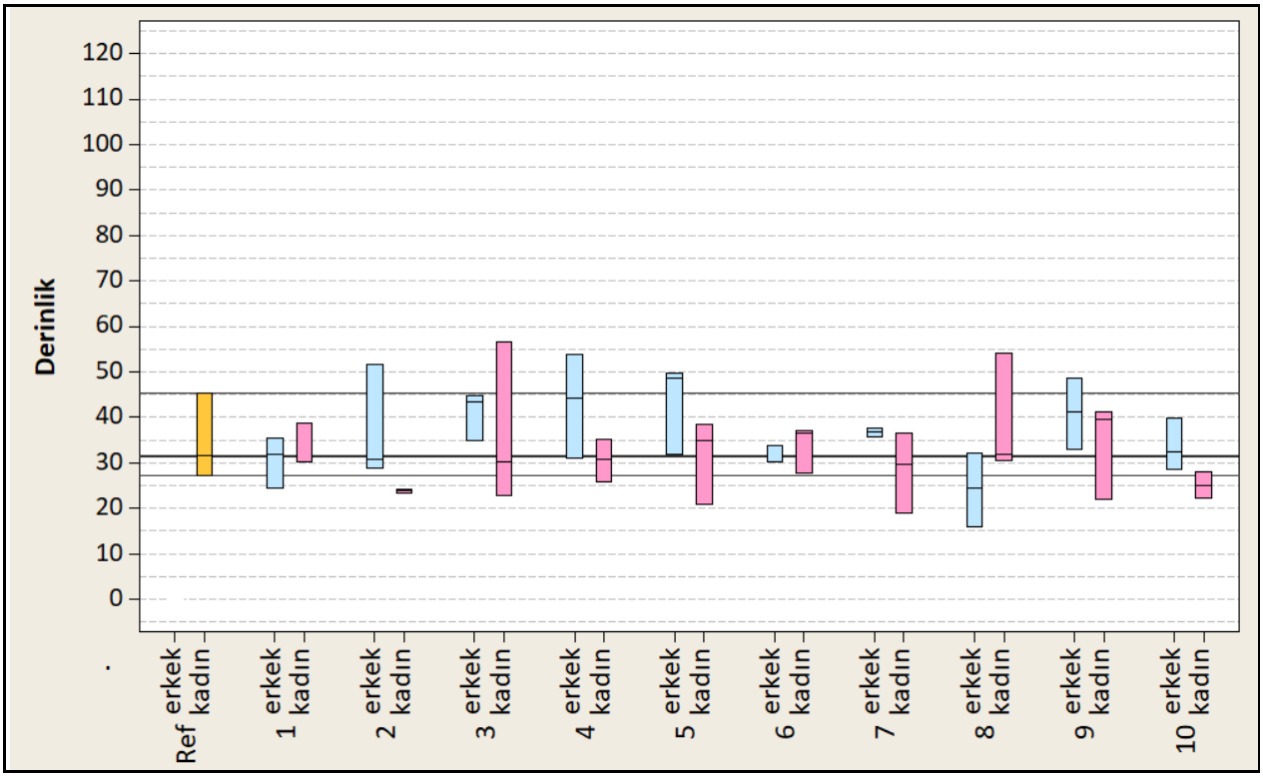
"d" harfinin yuvarlak kısmında, referans, kadın ve erkek katılımcıların her üç zeminde bıraktıkları izlere ait derinlik değerleri Şekil 75'te gösterilmiştir.



Şekil 75: Referans ile kadın ve erkeklerde "d" harfinin yuvarlak kısmında, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler

Şekil 75'te görüldüğü gibi; zeminlerin ortalama değerleri alındığında erkeklerde ve kadınlarda referansa yakın değerler elde edilmiştir.

"g" harfinin alt kavisinde, referans, kadın ve erkek katılımcıların her üç zeminde bıraktıkları izlere ait derinlik değerleri Şekil 76'da gösterilmiştir.



Şekil 76: Referans ile kadın ve erkeklerde "g" harfinin alt uzantısının kavisinde, üç farklı zeminde yapılan ölçümlere ait grafik değerler

Şekil 76'te görüldüğü gibi; zeminlerin ortalama değerleri alındığında erkeklerde belirgin fark görülmezken, kadınlarda 2 numaralı katılımcının referansa göre belirgin derecede farklı derinlikte izler oluşturduğu saptanmıştır.

5. TARTIŞMA

Yazı ve imza incelemelerinde, özellikle yazı ve/veya imzanın aidiyetinin tespitinde en sık hatta her zaman kullanılan kriterlerden biri de şüphesiz fulajın gösterdiği derinlik değişiklikleridir. Bunun tespiti ülkemizdeki ve diğer ülkelerdeki uygulamalarda nerede ise sadece göz kararı ile yapılmakta ve incelenen yazı ve/veya imzadaki derinlik ve derinlik değişiklikleri herhangi bir ölçüm yapılmadan bu şekilde değerlendirilmektedir (91, 93, 96).

Elbette böyle bir değerlendirmenin hiçbir işe yaramayacağı söylenemez. İki yazı veya imza arasındaki genel olarak baskı derecesi veya belli bölgelerde gösterdikleri baskı derecesi değişiklikleri çok belirgin ise aradaki farklılık sadece göz ile veya video spektral yöntemler vasıtasıyla görünür hale getirilmesi ile ortaya konabilir. Ancak baskı derecesi farklılıklarının çok belirgin olmadığı durumlarda, sadece göz veya bahsedilen görüntüleme yöntemleri ile bir karara varılamayacağı ve farklılıkların tam olarak ortaya konamayacağı açıktır. Farklılıklar ortaya konsa bile bunlar bir tahmin ve kanaatten öteye gitmeyecektir. Hata payı yükselecek hatta başkaları tarafından yapılan "tahminin" hatalı olduğu yine "tahmini" olarak iddia edilebilecektir. Burada yapılması gereken tartışmasız, yazılardaki ve imzalardaki çizgi ve özellikle derinlik ölçülerinin hassas değerlerde nümerik olarak saptanmasıdır. Bu yapıldığı takdirde, bir kişinin yazdığı yazılar ve attığı imzaların çizgilerinin genişlik-derinlik gibi ölçüleri; farklı zamanlar, farklı zeminler, farkı pozisyonlar için değerlendirilebilecek, bunun yanında yazısındaki harflerin belirli noktalarının veya imzasındaki hatların başlangıç, farklı kısımlar ve bitirilişteki farklılıkları saptanabilecektir.

Yapılan literatür araştırmasında eş zamanlı olarak baskı derecesi ölçümü gerçekleştiren tabletlerin üzerine yazılan yazılar veya yine aynı imkânı sağlayan kalemlerin kullanılması ve fulaj derinliğinin nümerik ölçümü ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Bu sistemde objektif karşılaştırmaya olanak tanıyacak sayısal veriler kayıtlı ham verilerden elde edilebilir (99-104). Bununla birlilte

dijital tablete atılan imzalarda aidiyet bakımından anlaşmazlık oluştuğunda veri tabanından alınacak yazıcı çıktıları değerlendirilirken işleklik derecesi, seyir, hız ve baskı derecesinde kayıplar meydana geleceği belirtilmektedir (104). Kanaatimizce dijital tablet sistemlerinin oturması ve yaygınlaşması için uzun süreler gereklidir. Dolayısı ile bu sistemlerin kullanılması ve yaygınlaşmasının avantaj ve dezavantajları ayrıntılı biçimde araştırılmalı ve bu konuda yapılacak çalışmalar bu araştırma sonuçlarına göre yönlendirilmelidir.

Yapılan tez çalışmasında, mühendislikte yüzey pürüzlülüğü ölçümünde kullanılan türden bir mikroskop, çizgi derinliğinin ölçümünde kullanılmıştır. Bu tür ve benzer mikroskoplar, Adli Bilimlerde birçok alanda kullanılmakla birlikte (154-156, 160, 161) literatürde bu tür mikroskoplar ile yapılan çizgi derinliğini ölçümlerinin yazı ve imzaların aidiyetinin belirlenmesinde kullanılması ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan ölçümlerin mikro metre seviyesinde olması hassasiyeti arttırmakta ve nümerik değerlerin ortaya konmasında tahminleri ortadan kaldırmaktadır. Hem değerlerin elde edilmesi hem de denetlenmesi tahmine dayalı olmaktan çıkıp ölçüme dayalı hale gelmektedir. Ölçümlerin aynı noktadan yapıldığı gibi farklı noktalardan da yapılabilmesi ve tekrarlanabilmesi yine her iki açıdan büyük avantaj oluşturmaktadır.

Adli yazı ve imza incelemelerinde özellikle aidiyet tespitinde kullanılan kriterlerin nerede ise tümünde elde edilen bulgular incelemecinin kanaatine göre oluşmakta ve bu kanaat incelemeden incelemeciye de farklılık gösterebildiği için bu tür incelemeler genellikle “sübjektif” olmakla tenkit edilmektedir. Çizgi derinliğinin hassas biçimde ve nümerik değerler ile belirlenmesi, yapılan işin hiç olmazsa bir noktasında sübjektifliği ortadan kaldırmakta ve “objektif” bulgular ortaya konmaktadır.

Bulgular bölümünde 7-36 numarada gösterilen şekillerde amaç doğrultusunda üç farklı zeminde atılmış referans bir imza, katılımcılar tarafından çalışmadan ve çalışarak taklit edilmeye çalışılmış, bu yapılırken referans imzada olduğu gibi üç farklı zemin kullanılmıştır. Söz konusu şekillerdeki grafiklerde her bir katılımcı için ayrı ayrı verilen değerler göz önüne alındığında ve elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde bazı durumlarda derinlik ölçümünün aidiyet tespit ederken ayırt edici sonuçlar ortaya koymayacağını göstermektedir. Bu beklenen bir sonuçtur. Her katılımcıda elde edilen değerlerin tanı koydurucu derecede farklı olması beklenemez. Nitekim bazı grafikler incelendiğinde bazı katılımcıların referansa yakın derinlikler oluşturduğu görülmektedir. Ancak bazı katılımcılarda elde edilen derinlik değerlerindeki farklılıkların aidiyet tespitinde tanı koydurucu olmasa da tanıya yüksek derecede yardımcı olacağı açıktır. Burada takınılması gereken tutum, her olguda inceleme konusu ve karşılaştırma belgelerindeki imzaların farklı noktalarından ölçümler yapılarak; yakın değerler elde edilmesi durumunda temkinli davranılması, çok ilgisiz değerlerin elde edilmesi durumunda ise inceleme konusu belgedeki imza ile karşılaştırma imzalarının farklı kişiler tarafından atılmış olduğu söylenirken daha rahat olunmasıdır.

Şekil 11-12, 13-14, 25-26, 29-30, 31-32.'de görüldüğü gibi aynı kişi tarafından aynı şartlarda birden çok ölçüm yapıldığında değerlerin birbirinden önemli derecede farklılık göstermesi yani standart sapmanın yüksek oluşu ister inceleme konusu imza olsun isterse karşılaştırmalar olsun aidiyet saptanırken yorumlamada güçlük ortaya çıkarmaktadır.

Bulgular bölümünde Şekil 7-36'da belirtilen grafiklerdeki değerler göz önüne alındığında; referans olarak kullanılan imzanın farklı noktalarında ve çalışarak veya çalışılmadan taklit edilen imzaların aynı noktalarında yapılan ölçümlerde referans imza ile katılımcılara ait imzalar arasında en belirgin farklılığın ortaya çıktığı noktanın üçüncü nokta olduğu saptanmıştır (Şekil 19-20, 21-22, 23-24). Öncelikle farklı noktalarda, farklı grafiklerin elde edilmiş olması önemlidir. Bu bulgu,

uygulamada imzaların fulajı kıyaslanırken farklı noktalardan ölçüm yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ölçüm yapılan üçüncü noktanın diğer noktalardan farkı düz çizgi veya yay niteliği taşımamasıdır. Bu nokta, imzanın orta veya gövde kısmında yerleşimli ve "Öner" kelimesinin "n" harfinin üst kısmına tekabül etmektedir. Bu bulgular, imzalarda kıyaslama yapılırken hangi noktalardan ölçüm yapılacağına ışık tutması bakımından çok önemlidir. Ancak yapılacak başka çalışmalarla referans imza modeli arttırılarak uygulamada kullanılacak yani ölçümü yapılacak noktalar daha kesin biçimde ortaya konmalıdır.

Çalışmada kullanılan ve referans ile katılımcılar arasında genel olarak önemli derecede farklılık ortaya çıkmayan noktalar olan, iki, dört ve beşinci noktalarda da ölçüm yapılması önemlidir. Şöyle ki genelden sapan ve önemli derecede farklılık ortaya çıkan katılımcılar olduğu görülmüş olup, bunların uygulamada yapılan bir karşılaştırmada önemli derecede "benzemezlik" olarak değerlendirilmesi mümkündür.

Bulgular bölümündeki 7-36. Şekillerde gösterilen grafiklerdeki değerler incelendiğinde referans imzayı taklit ederken çalışılması, bazı örneklerde referansa yaklaştırmazken bazı örneklerde çalışılmaması yakınlaştırmamış dolayısı ile çalışarak-çalışmadan taklit edilen imzalarda fulaj derinliği bakımından bir fark oluşturmamıştır. Özellikle iyi taklit edilmiş ve şekilsel olarak inceleme konusu imzaya benzetilmiş taklitlerde fulaj derinliğinde saptanan farklılıklar karşılaştırmada ve kimliklendirmede büyük fayda sağlayacaktır. Burada "çalışmanın" kısa süreli olduğu ve bu çalışma sonrası atılan imzaların "serbest taklit" olarak değerlendirilmemesi gerektiği unutulmamalıdır.

Şekil 37 incelendiğinde 3 numaralı kadın katılımcının birinci noktada her üç zeminde de çalışarak yapılan taklit durumunda referanstan önemli derecede farklılık gösterdiği görülmekte

olup böyle bir farklılığın uygulamada "benzemezlik" bakımından değerli olacağı söylenebilir. Birinci noktada kadınlarda, bazı katılımcılarda tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile 3 numaralı katılımcı dışında her üç zeminde ortak dışlama yapmak mümkün değildir. Birinci noktada erkeklerde yapılan ölçümlerde de tek tek zeminlerde bazı katılımcılarda dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama mümkün değildir (Şekil 38).

İkinci noktada kadınlarda çalışarak taklitlerden elde edilen ölçümlerde bazı katılımcılarda tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama mümkün değildir (Şekil 39). Aynı noktada erkeklerde yapılan ölçümlerde de tek tek zeminlerde bazı katılımcılarda dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama mümkün değildir (Şekil 40).

Üçüncü noktada kadınlarda çalışarak taklitlerde 2 ve 4. Katılımcıda, referansa göre izler açısından uzak değerler elde edilmiş olup bunların uygulamada dışlanması mümkündür (Şekil 41). Diğer katılımcıların bazılarında tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama mümkün değildir. Üçüncü noktada erkeklerde çalışarak taklitlerde 10. Katılımcıda, referansa göre izler açısından uzak değerler elde edilmiş olup bunun uygulamada dışlanması mümkündür (Şekil 42). Diğer katılımcıların bazılarında tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama mümkün değildir.

Dördüncü noktada kadınlarda çalışarak taklitlerde tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile, ortak olarak her üç zeminde katılımcıların hiçbirini dışlamak mümkün değildir (Şekil 43). Erkeklerde katılımcıların bazılarında tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama mümkün değildir (Şekil 44).

Beşinci noktada hem kadınlarda hem de erkeklerde çalışarak taklitlerde referansa yakın derinlik ölçümleri elde edilmiş olup, bazı katılımclarda tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile her üç zeminde ortak dışlama hiçbir katılımcıda mümkün değildir (Şekil 45-46).

Çalışmadan yapılan taklitlerde de çalışarak yapılan taklitlerde olduğu gibi sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 47-56). Yani bazı katılımcılarda tek tek zeminlerde dışlama yapılabilse bile her üç zeminde dışlama yapmak mümkün olamamaktadır.

Hem çalışarak hem de çalışmadan yapılan taklitler için Şekil 37-56 arasında gösterilen grafiklerle ilgili olarak yukarıda yapılan tartışmada bir noktaya dikkat etmek gerekmektedir. Özellikle üçüncü noktaya ait ölçümlerde her ne kadar üç ortak zeminde, birçok katılımcıda dışlama yapılamadığı belirtilmiş ise de grafiklere dikkat edildiğinde (Şekil 41-42 ve 51-52) elde edilen birçok değerin referanstan çok uzak olduğu görülecektir. Dolayısı ile uygulamada bu ölçümlerin dışlamada kullanılmaması söz konusu değildir. Bir inceleme yapılırken daha önce de birçok kez belirtildiği gibi tek bir bulgunun pozitif veya negatif yönde kesin bir bulgu olarak değerlendirilmesi yanlış olacaktır. Burada da karşılaştırma yapılırken tüm bulgular gözönüne alınmalı, derinlik değerleri de bu bulgulardan biri olmalıdır. Kaldı ki ölçüm sonucu elde edilmiş olan nümerik değerler, mevcut uygulamada yapıldığı gibi göz kararı tahmini değerlerden çok daha sağlıklı olacaktır.

Elde edilen bulgulara göre imza atılan zeminin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. İnceleme konusu olan belgenin, dolayısı ile üzerindeki yazı ve imzaların hangi zeminde atıldığı çoğu kez bilinmeyecektir. Yine karşılaştırma olarak elde edilen yazı ve imzaların da nasıl bir zeminde yazılmış veya atılmış oldukları da bilinmeyecektir. Eğer fulaj derinliği ölçümünde bu çalışmadaki yöntem kullanılacaksa, huzurda alınan yazı ve imza örneklerinin metod kısmında

belirtilen şekilde farklı zeminlerde alınması büyük önem taşımaktadır. Böylelikle karşılaştırmayı veren kişinin farklı zeminlerdeki derinlik değerleri sadece inceleme konusu imza ve yazı ile değil karşılaştırmalar ile de kıyaslanarak dışlamada fikir oluşturacaktır.

Bulgular bölümünde 57-62 sayılı şekillerde gösterilen grafik değerlere göre zeminin yumuşaması ile çizgi derinliğinin artması arasında düzgün bir orantı yoktur. Beklenen, zemin yumuşadıkça derinliğin artmasıdır. Göz kararı ile yapılan incelemelerde genelde bu kanaat oluşmaktadır. Ancak yapılan ölçümlerde nümerik olarak bu yönde bulgular saptanmamıştır. Bu bulguların tartışmasının önceki bölümlerde yapılmasında sakınca görüldüğü için, tartışma bu bölümde yapılmıştır. Başkasının imzasını taklit ederken zemine bağlı olarak meydana gelecek fulaj derinliği değişiklikleri şüphe ile karşılanabilir. Ancak kişinin kendi imzasını farklı zeminlerde atması durumunda ortaya çıkan farklı derinlik değerleri zemine bağlanabilir.

Katılımcıların yarısının erkek yarısının kadın olmasından faydalanılarak, kadın ve erkekler arasında fulaj derinliği açısından farklılık olup olmadığı da araştırılmış ancak imzalardaki fulaj derinliği ile cinsiyet arasında bir ilişki saptanamamıştır (Şekil 63-71). Beklenti, erkeklerin fiziken daha güçlü olmaları nedeni ile kalem baskı derecesinin de artması dolayısı ile imzalarının fulaj derinliğinin daha fazla olması iken çalışmadan elde edilen sonuçlar bunun tersinedir.

Şekil 72-76 arasında belirtilen grafikler incelendiğinde; ilginç bir bulgu dikkati çekmektedir. Bazı harflerin yazılışında, belirli noktalarda, uygulamada inceleme konusu yazı yerini alacak olan referans ile katılımcılar arasında dışlama yapacak derecede farklılık saptanmamışken, “Ğ” harfinin alt kavisinde yapılan ölçümlerde; 7 kadın ve 7 erkek katılımcıda dışlama yaratacak şekilde farklı değerler elde edilmiştir. Bu bulgular tüm harfler ve rakamlar üzerinde uygun noktaları belirlemeye yönelik daha geniş çalşmaların yapılaması gerektiğini göstermektedir.

6. SONUÇ

Mühendislikte yüzey pürüzlülüğü ölçmede kullanılan mikroskoplar, Adli Bilimler alanında Adli Belge İncelemesi yapılırken yazı ve imza karşılaştırmalarında fulaj derinliğinin ölçümünde kullanılabilir. Bu sayede inceleme konusu yazı ve imzalar ile karşılaştırmada kullanılan yazı ve imzalar arasındaki fulaj derinliği benzerlikleri veya farklılıkları göz kararı ile saptanmaktan çıkıp mikron düzeyinde objektif nümerik değerlere dayandırılabilecektir.

Yazı ve imza karşılaştırmaları, yapılan işin doğası gereği kesin sonuçlara vardırılamaz. Dolayısı ile fulaj derinliğinin, nümerik olarak ölçümünden elde edilen bulgulara dayanarak kesin sonuçlar elde edilmesi beklenemez. Ancak fulaj derinliği konusundaki tanıda kullanılan bulguların göz kararı değerlerden çıkarılıp nümerik değerlere dönüştürülmesinin sağlayacağı yarar şüphesiz çok büyük önem taşıyacaktır. Günümüzde, elde edilen emarelerin delil değeri Daubert Kriterleri çerçevesinde tartışılıp, sonuçların daha objektif bulgulara göre değerlendirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Adli Belge İncelemeleri objektifliğin arttırılması hususunda ihtiyaç duyulan, hatta en fazla ihtiyaç duyulan alanlardan biridir.

İmza taklitlerinde, imzaya ilk kez bakılarak yapılan taklit ile bir müddet çalışıldıktan sonra yapılan taklitlerde fulaj derinliğinde belirgin bir fark oluşmamakta, her ikisinde de referanstan önemli derecede farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Buna göre; iyi taklit edilmiş ve şekilsel olarak inceleme konusu imzaya benzetilmiş taklitlerde, fulaj derinliğinde saptanan farklılıklar karşılaştırmada ve kimliklendirmede büyük fayda sağlayacaktır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre; zemin yumuşadıkça çizgi derinliği artmamaktadır.

Karşılaştırma yapılırken zemin farkına göre farklı çizgi derinlikleri saptanabilir. Esas olan karşılaştırmada kullanılan tüm diğer tanı unsurları ile birlikte elde edilen derinlik değerlerinin dahil etme ya da dışlamada kullanılmasıdır. Farklı zeminlerin tümünde ortak değerlerin elde edilmesi beklenmemelidir.

Daha sağlıklı bir fulaj derinliği karşılaştırması yapılabilmesi için, huzurda alınan karşılaştırma belgelerinin çalışmadaki metoda uygun veya benzeri bir biçimde üç farklı zeminde alınması önem taşımaktadır.

Karşılaştırma yapılırken imzanın tüm bölgeleri ve tüm noktaları çizgi derinliği bakımından yapılacak olan karşılaştırma için aynı değerde değildir. Çalışmada referans alınan imzanın üçüncü noktasında en başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu noktanın ne için diğerlerinden farklı olduğu, daha başarılı noktalar olup olmadığı hususunda daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

İmzanın farklı noktalarından yapılan ölçümlerde, fulaj derinliği cinsiyetten bağımsız değişiklik göstermektedir.

Çalışmada kullanılan dört harfin belirli noktalarında yapılan derinlik ölçümlerinin karşılaştırılmasında “Ğ” harfinin alt kavisinde yapılan ölçümlerde belirgin biçimde tanıya yönelik fayda sağlayacak ölçüm değerleri elde edilmiştir. Bu bulgu tüm harfler ve rakamları içerecek ve her bir harf ve rakam üzerinde örnek alınan noktaları arttıracak şekilde çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Willis, S. M., et al. ENFSI guideline for evaluative reporting in forensic science. European Network of Forensic Science Institutes, 2015.

2. Srihari S, Cha S, Arora H, Lee S. "Individuality of Handwriting," Journal of Forensic Sciences 47, no. 4 (2002): 1-17. https://doi.org/10.1520/JFS15447J

3. National Research Council, Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward, National Academies Press, Washington, DC, 2009.

4. Berger CEH, Buckleton J, Champod C, Jackson G. Evidence evaluation: A response to the court of appeal judgment in R. v. T. Science & Justice, 2011;51(2):43-9.

5. Chief Scientific Adviser. Annual Report of the Government Chief Scientific Adviser 2015: Forensic Science and Beyond: Authenticity, Provenance and Assurance. Evidence and Case Studies. 2015; Available from: https://www.gov.uk/government/publications/forensic-science-and-beyond

6. Aitken CGG, Taroni F. Statistics and the evalution of evidence for forensic scientists. Second edition , Chichester: John Wiley& Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, 2004.

7. Adam C,. Forensic Evidence in Court Evaluation and Scientific Opinion.first edition, Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO198SQ, England, 2016.

8. Aitken CGG, Lucy D. Evaluation of trace evidence in the form of multivariate data, Applied Statistics, 2004;53:109-122

9. M L, Lele SR. The likelihood ratio paradigm for statistical evidence. Royall RM. The nature of scientific evidence: Emprica, statistical and philosophical considerations. Chicago: University of Chicago Press,2004:119-152

10. Cook R, Evett IW, Jackson G, Jones PJ, Lambert JA. A hierarchy of propositions: deciding which level to address in casework, Science & Justice, 1998;38:231-239

11. Evett IW, Jackson G, Lambert JA, McCrossan S. The impact of the principles of evidence interpretation on the structure and content of statements, Science & Justice, 2000;40:233-239

12. Nordgaard A, Ansell R, Drotz W, Jaeger L. Scale of conclusions for the value of evidence, Law Probability and Risk, 2011;1-24 doi:10.1093/lpr/mgr020

13. Giannelli PC. Wrongful convictions and forensic science: the need to regulate crime labs. NCL Rev.. 2007;86:163.

14. Friedman J, Brand J. It Is Now up to the Courts: Forensic Science in Criminal Courts: Ensuring Scientific Validity of Feature-Comparison Methods. Santa Clara L. Rev.. 2017;57:367.

15. US Court of Appeals "Frye'vs. United States." 54 App. D.C. 46, 47, 293 F. 1013, 1014, 1923.

16. US Supreme Court ruling, "Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceuticals." 509 U.S. 579, 1993.

17. US District Court ruling, "United States vs. Starzecpyzel.", 880 F. Supp. 1027 (S.D.N.Y), 1995.

18. US Supreme Court ruling, "General Electric co. vs. Joiner." (96-188) 78 F.3d 524.

19. US Supreme Court ruling, "Kumho Tire co. vs. Carmichael." (97-1709) 131 F.3d 1433.

20. US llth Circuit Court of Appeals, "United States vs. Paul.", (97-9302), 1999.

21. R. v Abadom, Court of Appeal - Criminal Division, [1983] 1 Wlr 126, [1983] 1 All Er 364.

22. R. v Alan James Doheny, R. v Gary Adams, Court of Appeal – Criminal Division, EWCA Crim 728, 1996.

23. T.D. Lyon, J.J. Koehler, The relevance ratio: evaluating the probative value of expert testimony in child sexual abuse cases, Cornell Law Review 82 (1996) 43-78.

24. R. v Denis John Adams, Court of Appeal - Criminal Division, EWCA Crim 222, 1996.

25. R. v Norman Edward Gilfoyle, Court of Appeal - Criminal Division, EWCA Crim 81, 2000.

26. R. v Steven Puaca, Court of Appeal - Criminal Division, EWCA Crim 3001, 2005.

27. R. v Peter Weller, UK Court of Appeal, EWCA Crim 1085, 2010. [20] R. v Dean Atkins, Atkins Michael, Court of Appeal - Criminal Division, EWCA Crim 1876, 2009.

28. Anglo-Amerikan Hukukunda Mahkeme Tarafından Tayin Edilen Bilirkişiler. Toraman, Barış. basım yeri bilinmiyor:Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Hukuk Fakültesi 20. Yıl Özel Sayısı, 2013.

29. Holobinko A. Forensic human identification in the United States and Canada: A review of the law, admissible techniques, and the legal implications of their application in forensic cases. Forensic Science International. 2012 Oct 10;222(1-3):394-e1

30. Borders Jr JD. Fit to be Fryed: Frye v. United States and the Admissibility of Novel Scientific Evidence. Ky. LJ. 1988;77:849.

31. Kaufman HH. The expert witness. Neither Frye nor Daubert solved the problem: what can be done?. Science & Justice. 2001 Jan 1;41(1):7-20.

32. Lyons T. Frye, Daubert and where do we go from here. Rhode Island Bar Journal, 1997, 45.5: 21.

33. Moenssens AA. Admissibility of scientific evidence an alternative to the Frye Rule. Wm.& Mary L. Rev. 1983;25:545.

34. Page M, Taylor J, Blenkin M. Forensic identification science evidence since Daubert: Part II—Judicial reasoning in decisions to exclude forensic identification evidence on grounds of reliability. Journal of Forensic Sciences. 2011 Jul;56(4):913-7.

35. Giannelli PC. The admissibility of novel scientific evidence: Frye v. United States, a half-century later. Colum. L. Rev.1980;80:1197.

36. https://www.courts.state.nh.us/rules/evid/evid-702.htm

37. http://www.forensicsciencesimplified.org/legal/702.html

38. Federal Rules of Evidence, 2018.

39. McCarthy MC. Helpful or Reasonably Reliable Analyzing the Expert Witness's Methodology Under Federal Rules of Evidence 702 and 703. Cornell L. Rev.. 1991;77:350.

40. Oh PB. Assessing Admissibility of Nonscientific Expert Evidence Under Federal Evidence Rule 702. Def. Counsel J.. 1997;64:556.

41. Giannelli, Paul C. Daubert: Interpreting the federal rules of evidence. Cardozo Law Review, 1993;15: 1999.

42. Shapiro DL, Mixon L, Jackson M, Shook J. Psychological expert witness testimony and judicial decision making trends. International journal of law and psychiatry. 2015 Sep 1;42:149-53.

43. Page M, Taylor J, Blenkin M. Forensic identification science evidence since Daubert: Part I—a quantitative analysis of the exclusion of forensic identification science evidence. Journal of Forensic Sciences. 2011 Sep;56(5):1180-4.

44. Masten J. Admissibility of scientific evidence post-Daubert. Health physics. 2001 Dec 1;81(6):678-82.

45. Gold JA, Zaremski MJ, Lev ER, Shefrin DH. Daubert v Merrell Dow: the Supreme Court tackles scientific evidence in the courtroom. JAMA. 1993 Dec 22;270(24):2964-7.

46. Giannelli PC. The Supreme Court's Criminal Daubert Cases. Seton Hall. L. Rev.. 2002;33:1071

47. Bernstein DE, Jackson JD. The Daubert trilogy in the states. Jurimetrics. 2004 Apr 1:351-66.

48. Hunt JW. Admissibility of expert testimony in state courts. https://www.fitzhunt.com/sites/default/files/news/Admissibility%20of%20Expert%20Testimony%20in%20State%20Courts-Hunt.pdf

49. Waterway KW, Weill RC. A Plea for Legislative Reform: The Adoption of Daubert to Ensure the Reliability of Expert Evidence in Florida Courts. Nova L. Rev.. 2011;36:1.

50. Jurs AW, DeVito S. Et Tu, Plaintiffs: An Empirical Analysis of Daubert's Effect on Plaintiffs, and Why Gatekeeping Standards Matter (a Lot). Ark. L. Rev.. 2013;66:975.

51. Cheng EK, Yoon AH. Does Frye or Daubert Matter-A Study of Scientific Admissibility Standards. Va. L. Rev.. 2005;91:471.

52. Jensen PJ. Frye versus Daubert: Practically the same. Minnesota Law Review, 2002;87: 1579.

53. Murrie DC, Gardner BO, Kelley S, Dror IE. Perceptions and estimates of error rates in forensic science: A survey of forensic analysts. Forensic science international. 2019 Sep 1;302:109887.

54. Pipoly GM. Daubert Rises: The (Re) applicability of the Daubert Factors to the Scope of Forensics Testimony. Minn. L. Rev.. 2011;96:1581

55. Türkmen Eİ, Kara U. Olasılık teorisi ve genetik bilgisi. Kara U, Yükseloğlu EH, editörler. Hukukçular ve genetikçiler için temel adli genetik. 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti., Türkiye, 2015;55-74

56. https://www.judges.org/wp-content/uploads/Chapter7-SBB.pdf Erişim tarihi : 27.12.2019

57. Fournier LR. The daubert guidelines: usefulness, utilization, and suggestions for improving quality control. Journal of Applied Research in Memory and Cognition. 2016 Sep 1;5(3):308-13.

58. Risinger DM. Cases involving the reliability of handwriting identification expertise since the decision in Daubert. Tulsa L. Rev.. 2007;43:477.

59. National Research Council. The evaluation of forensic DNA evidence. National Academies Press; 1996 Dec 12.

60. Biedermann A, Taroni F, Bozza S. Implementing statistical learning methods through Bayesian networks. Part 1: A guide to Bayesian parameter estimation using forensic science data. Forensic science international, 2009;193(1-3):63-71 doi: 10.1016/j.forsciint.2009.09.007

61. Morrison GF. Measuring the validity and reliability of forensic likelihood-ratio systems, Science and Justice, 2011;51: 91-98

62. Evett IW, Lambert JA, Buckleton JS. A bayesian approach to interpreting footwear Marks in forensic casework, Science & Justice, 1998;38:241-247

63. Marquis R, Taroni F, Bozza S, Schmittbuhl M. Quantitative characterization of morphological polymorphism of handwritten characters loops, Forensic Science International, 2006;164:211-220

64. Cereda G. Impact of model choice on LR assessment in case of rare haplotype match (frequentist approach), 2015 arXiv:1502.04083

65. Thompson WC, Schumann EL. Interpretation of Statistical Evidence in Criminal Trials: The Prosecutor's Fallacy and the Defense Attorney's Fallacy, Law and Human Behaviour, 1987;11:167-187

66. Morrison GS. Special issue on measuring and reporting the precision of forensic likelihood ratios: Introduction to the debate. Science & Justice. 2016 Sep 1;56(5):371-3.

67. Berger CE, Slooten K. The LR does not exist. Science & Justice. 2016 Sep 1;56(5):388-91.

68. Thomson W. Electrical units of measurement. Popular lectures and addresses. 1883 May 3;1(73).

69. Bavelas JB. Quantitative versus qualitative. Social approaches to communication. 1995 Jul 28:49-62.

70. Jarman KH, Hanlen RC, Manzolillo PA. Handwriting examination: Moving from Art to Science. Pacific Northwest National Lab.(PNNL), Richland, WA (United States); 1999 Apr 9.

71. Sulner A. Critical Issues Affecting the Reliability and Admissibility of Handwriting Identification Opinion Evidence-How They Have Been Addressed (or Not) Since the 2009 NAS

Report, and How They Should Be Addressed Going Forward: A Document Examiner Tells All. Seton Hall L. Rev.. 2017;48:631.

72. Best practice manual for the forensic examination of handwriting. ENFSIBPM-FHX-01, Version 02 – June 2018

73. Vastrick TW, Schuetzner E, Osborn K. Measuring the Frequency Occurrence of Handwritten Numeral Characteristics. Journal of forensic sciences. 2018 Jul;63(4):1215-20.

74. Xu Z, Srihari SN. Bayesian network structure learning and Inference Methods for Handwriting, Proceeding of 12th International Conference on Document Analysis and Recognition;2013 1320 – 1324: Washington, DC doi:10.1109/ICDAR.2013.267

75. Davis LJ , Saunders CP , Hepler A , Buscaglia J. Using subsampling to estimate the strength of handwriting evidence via score-based likelihood ratios, Forensic Science International,2012;216:146-157

76. Bozza S, Taroni F, Marquis R, Schmittbuhl M. Probabilistic evaluation of handwriting evidence: likelihood ratio for authorship, Journal of the Royal Statistical Society, 2008;57:329-341

77. Bennour A, Djeddi C, Gattal A, Siddiqi I, Mekhaznia T. Handwriting based writer recognition using implicit shape codebook. Forensic science international. 2019 Aug 1;301:91-100.

78. Chen XH, Champod C, Yang X, Shi SP, Luo YW, Wang N, Wang YC, Lu QM. Assessment of signature handwriting evidence via score-based likelihood ratio based on comparative measurement of relevant dynamic features. Forensic science international. 2018 Jan 1;282:101-10.

79. Hepler AB , Saunders CP, Davis LJ, Buscaglia J. Score-based likelihood ratios for handwriting evidence, Forensic Science International,2012;219:129-140

80. Srihari SN. Computational methods for handwritten questioned document examination. NIJ Report 232745, 2010, Award Number:2004-IJ-CX-K050

81. Raymond M, Bozza S, Schmittbuhl M, Taroni F. Handwriting evidence evaluation based on the shape of characters: Application of multivariate likelihood ratios, Journal of Forensic Sciences, 2011;56:238-242

82. Biedermann A, Voisard R, Taroni F. Learning about Bayesian networks for forensic interpretation: An example based on the problem of multiple propositions, Science and Justice, 2012;52:191-198

83. Agius A, Morelato M, Moret S, Chadwick S, Jones K, Epple R, Brown J, Roux C. Using handwriting to infer a writer's country of origin for forensic intelligence purposes. Forensic science international. 2018 Jan 1;282:144-56.

84. Taroni F, Marquis R, Schmittbuhl M, Biedermann A, Thie´ry A, Bozza S. The use of the likelihood ratio for evaluative and investigative purposes in comparative forensic handwriting examination, Forensic Science International, 2012;214:189-194

85. Johnson ME, Vastrick TW, Boulanger M, Schuetzner E. Measuring the frequency occurrence of handwriting and handprinting characteristics. Journal of forensic sciences. 2017 Jan;62(1):142-63.

86. Srihari SN, Huang C, Srinivasan, H. On the discriminability of the handwriting of twins, Journal of Forensic Science, 2008;53:430-446

87. Marquis R, Schmittbuhl M, Mazzella WD, Taroni F. Quantification of the shape of handwritten characters:a step to objective discrimination between writers based on the study of the capital character O, Forensic Science International, 2005;150:23-32

88. Srihari SN, Singer K. Role of automation in the examination of hand written items, Pattern Recognition, 2014;47:1083-1095

89. Tang Y, Srihari SN. Likelihood ratio estimation in forensic identification using similarity and rarity, Pattern Recognition, 2014;47:945-958

90. Aşıcıoğlu F. Yazı ve imzada değişen koşul ve etmenlere bağlı farklılıklar. Aşıcıoğlu F editör. Adli bilimlerde el yazısı ve imza incelemeleri. İstanbul, Öner Matbaacılık, 2007; 33-45

91. Aşıcıoğlu F. Adli belge inceleme ve sahtecilik alanındaki bilirkişi raporlarının incelikleri. Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2019

92. Bafra J. İmza Yazı ve Adli Belge İncelemeleri (Esas ve Teknikleri). İstanbul Barosu Yayınları. 2006:11-94.

93. Birincioğlu İ, Kurtaş, Ö., Çakır İ, Turan N., "El Yazısı İncelemelerinde Fulaj Kavramı", 6. Anadolu Adli Bilimler Kongresi 6-9 Eylül 2007 Manisa Sözel ve Poster Bildiriler Kitabı, Celal Bayar Üniversitesi Matbaası, Manisa 2007, s. 125-129.

94. Aşıcıoğlu F. Yazı ve imzayı etkileyen faktörler. Aşıcıoğlu F, editör. Adli belge incelemesi. İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2005;99-143

95. Kurtaş Ö. El yazısında temel tanımlar ve kurallar (el yazısı tanı unsurları). Aşıcıoğlu F, editör. Adli bilimlerde el yazısı ve imza incelemeleri. İstanbul, Öner Matbaacılık, 2007; 33-45.

96. Çakır İ. Adli belge incelemesi alanında kullanılan cihazların çalışma prensipleri ve pratikte kullanımı. Aşıcıoğlu F, editör. Adli bilimlerde el yazısı ve imza incelemeleri. İstanbul, Öner Matbaacılık, 2007; 46-68 .

97. Aşıcıoğlu F. Rastlantısal bulgular. Aşıcıoğlu F, editör. Adli belge incelemesi. İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2005;153-157

98. Shanteau J, Stewart TR. Why study expert decision making? Some historical perspectives and comments. Organizational Behavior and Human Decision Processes. 1992 Nov 1;53:95-.)

99. Gatouillat A, Dumortier A, Perera S, Badr Y, Gehin C, Sejdić E. Analysis of the pen pressure and grip force signal during basic drawing tasks: The timing and speed changes impact drawing characteristics. Computers in biology and medicine. 2017 Aug 1;87:124-31.

100.Schomaker LR, Plamondon R. The relation between pen force and pen-point kinematics in handwriting. Biological Cybernetics. 1990 Aug 1;63(4):277-89

101.Pascal GR. Handwriting pressure: its measurements and significance. Character & Personality; A Quarterly for Psychodiagnostic & Allied Studies. 1943.

102.Cho KI, Lee SS, Ahn S, inventors; Electronics, Telecommunications Research Institute, assignee. Device for measuring writing pressure of electronic pen. United States patent application US 13/535,507. 2013 Jun 6.

103.Hook C, Kempf J, Scharfenberg G. New pen device for biometrical 3D pressure analysis of handwritten characters, words and signatures. InProceedings of the 2003 ACM SIGMM workshop on Biometrics methods and applications 2003 Nov 8 (pp. 38-44). ACM.

104.Aşıcıoğlu F. Otomatik İmza Doğrulama Sisteminin Kullanılabilirliği ve Adli Süreçteki Durumu. Turkiye Klinikleri Forensic Medicine-Special Topics, 2015; 1.1: 1-5.

105.Levinson J. Questioned documents a lawyer’s handbook. Academic Press, Harcourt Place,32 Jamestown Road, London NW1 7BY, UK, 2001 Osborn AS. Questioned Documents: A

Study of Questioned Documents with an Outline of Methods by which the Facts May be Discovered and Shown. Lawyers' co-operative publishing Company; 1910

106. N. Morris, "Forensic Handwriting Identification", Academic Press, 2000.

107.Parziale, A, et al. An interactive tool for forensic handwriting examination. 14th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition 2014 Sep 1 (pp. 440-445). IEEE DOI: 10.1109/ICFHR.2014.80

108.https://www.etownschools.org/site/handlers/filedownload.ashx?moduleinstanceid=6829&dataid=13569&FileName=Handwriting%20Analysis.pdf

109.Demir B. Hukuk ve ceza muhakemesi açısından yazılı belge incelemelerinde bilirkişilik[PhDtezi], Ulusal Tez Merkezi 272142, 2010

110.Keckler, J.A. Felonious Disguise: A Study of the Most Commonly Used Modes of Disguise Adopted by Convicted Felons. International Journal of Forensic Document Examiners, 3 (2), 1997 pp.154-158.

111.Lafon K. An examination of the characteristics of disguised and traced handwriting. 2014. PhD Thesis. University of Birmingham.

112.Öner D. El yazısı incelemelerinde kullanılan bireysel karakteristiklerin kanıt değerinin veri tabanındaki frekanslara göre belirlenmesi [MSc tezi], İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, 2016

113.Signature verification guide, State of Colorado, Department of state Department of State 1700 Broadway, Suite 200 Denver, Colorado 80290, Version 2.1 , September 13, 2018.

114.Leaver WL. Introduction to forensic document examination. In: The Forensic Laboratory Handbook. Humana Press, 2006. p. 223-248.

115.Akkurt M. Adli tıp kurumu fizik ihtisas dairesi adli belge inceleme şubesine gelen ve müzekkere ile iade edilen dosyaların incelenmesi [MSc tezi], Ulusal Tez Merkezi 308084,

116.Mahanta L.B, Deka A. Skew and slant angles of handwritten signature. International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, 2013, 1.9: 2030-2034.

117.Mukherjee S, DE Ghosh I. Feature Extraction from English Handwritten Text for Individuality Detection. Easy Chair, 2019.

118.Yavuz MF. İstemli olarak değiştirilmiş imza ve yazılar. Aşıcıoğlu F editör. Adli bilimlerde el yazısı ve imza incelemeleri. İstanbul, Öner Matbaacılık, 2007; 33-45

119.Hilton O. Scientific examination of questioned documents. CRC press, 1992.

120.Huber RA.; Headrick AM. Handwriting identification: facts and fundamentals. CRC press, 1999.

121.Chatzisterkotis T. An examination of quantitative methods for Forensic Signature Analysis and the admissibility of signature verification system as legal evidence. [PhD Thesis] Unıversity Of Kent, 2015

122.Ataç Y, Aydoğdu E, Bora T. Adli bilimlerde el yazısının kişiye aidiyetinin tespiti. Polis Bilimleri Dergisi, 2012;14(4):113-132.

123.Taşdemir K, Belgelerde sahtecilik suçları. Acar M editör. Ektem Basım Ltd. Şti. Ankara, 2013, syf 95-102

124.Çınar T. El yazısı ve imza incelemeleri. Aşıcıoğlu F, editör. Adli belge incelemesi. İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2005;59-97

125.Kalbitz M, Scheidat, T. Vielhauer C. First Investigation Of Feasibility Of Contact-Less Non-Destructive Optical Sensors To Detect, Acquire And Digitally Process Forensic

Handwriting Based On Pressure Information. 4th International Conference on Biometrics and Forensics (IWBF); 2016 Mart 3-4; Limassol

126.Tolliver DK. The Electrostatic Detection Apparatus (ESDA): Is it really non-destructive to documents?. Forensic Science International 1990;44(1):7-21

127.Jasuja OP, Singla AK. Preserving electrostatic detection apparatus (ESDA) images: A new approach. Forensic Science International 1991;52(1):21-23

128.Horan, GJ, Horan, JJ. How long after writing can an ESDA image be developed? Forensic Science International. 1988;39(2):119-125

129.Pearse ML, Brennan JS. Importance of absolute humidity in the operation of the electrostatic detection apparatus. Forensic Science International 1996;83(2):121-131

130.Jasuja OP, Singla AK. Application of the ESDA in demonstrating traced forgeries. Forensic Science International 1995;75(1):25-28

131.Bashir M, Kempf F. Advanced Biometric Pen System for Recording and Analyzing Handwriting. Journal of Signal Processing Systems 2012;68:75–81

132.Davidovits, P. Optics. Physics in Biology and Medicine, Academic Press, fifth edition, 2013; 205–226. doi:10.1016/b978-0-12-386513-7.00015-1

133.https://www.microscopyu.com/techniques/stereomicroscopy/introduction-to-stereomicroscopy (Erişim Tarihi: 27.04.2020)

134.https://www.zeiss.com/microscopy/int/solutions/life-sciences/developmental-biology.html (Erişim Tarihi: 27.12.2019)

135.Karakoç Zelal, Ketani MA, Ketani Şennur. Mikroskopların Çalışma Mekanizması ve Çeşitleri. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2016;1(1):1-6.

136.https://www.leica-microsystems.com/science-lab/the-history-of-stereo-microscopy-part-iii/ (Erişim Tarihi: 27.04.2020)

137.Yoost, D. Newsletter of the New York Microscopical Society. Meeting Notice: Fall Lecture Series. 2013; 7 (27).

138.Kreindler, R. Jordan. Stereo Microscope Part 2a: Greenough Microscopes. 3rd Edition http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjul12/jk-stereo2a.pdf (Erişim Tarihi: 27.04.2020)

139.Goldstein J, editor. Practical scanning electron microscopy: electron and ion microprobe analysis. Springer Science & Business Media; 2012 Dec 6.)

140.https://egematal.ege.edu.tr/files/egematal/icerik/SEM.pdf (Erişim Tarihi: 27.12.2019)

141.Aambø Marthe. Use of the" Video Spectral Comparator 6000" as a non-destructive method for pigment identification-An experiment. Göteborgs University, 2011:5

142.http://www.fosterfreeman.com/product/qde-products/580-vsc8000.html(Erişim Tarihi: 27.12.2019)

143.Khairkar SR, et al. Forensic Discrimination Potential of Video Spectral Comparator and Micro Spectrophotometer in Analyzing Question Document and Fraud Cases in India. *J Forensic Res*, 2016, 7.329: 2.

144.https://bilgem.tubitak.gov.tr/en/urunler/forensic-xp-4010d-next-generation-questioned-documents-examination (Erişim Tarihi: 27.12.2019)

145.Kalbitz M, Scheidat, T. Vielhauer C. First Investigation Of Feasibility Of Contact-Less Non-Destructive Optical Sensors To Detect, Acquire And Digitally Process Forensic Handwriting Based On Pressure Information. 4th International Conference on Biometrics and Forensics (IWBF); 2016 Mart 3-4; Limassol

146.Hildebrandt M, Merkel R, Leich M, Kiltz S, Dittmann J, Vielhauer C. Benchmarking contact-less surface measurement devices for fingerprint acquisition in forensic investigations: Results for a differential scan approach with a chromatic white light sensor. 17th International Conference on Digital Signal Processing (DSP);2011 Temmuz 6-8;Corfu

147.Turillazzi E, Karch SB, Neri M, Pomara C, Riezzo I, Fineschi V. Confocal laser scanning microscopy. Using new technology to answer old questions in forensic investigations. Int J Legal Med. 2008 Mar;122(2):173-177

148.Chen YF. Forensic applications of nanotechnology. Journal of the Chinese Chemical Society. 2011 Oct;58(6):828-35.”

149.Ganesh, EN. Application of Nanotechnology in Forensic Science. International Journal of Research in Advanced Technology. 2016 Ocak; 1.1.

150.Rugar D, Hansma P. Atomic force microscopy. Physics today. 1990 Oct 1;43(10):23-30.

151.Çelik Ü. Yüksek hızlı atomik kuvvet mikroskobu (Yh-Akm) geliştirilmesi ve çeşitli uygulamaları. [PhD tezi], Ulusal Tez Merkezi 455341, 2017

152.Bourauel C, Fries T, Drescher D, Plietsch R. Surface roughness of orthodontic wires via atomic force microscopy, laser specular reflectance and profilometry. Eur. J. Orthod.1998;20: 79–92.

153.Chumbley, L. Scott, et al. Use of a scanning optical profilometer for toolmark characterization. In: Scanning Microscopy 2009. International Society for Optics and Photonics, 2009. p. 73782D.

154.Schirripa Spagnolo G. Potentiality of the 3-D laser profilometry to determine the sequence of homogenous crossing lines on questioned document. Forensic Sci Int 2006;164(2):102–9

155.Berx V, De Kinder J. The application of profilometry in the analysis of the lines crossing. J Am Soc Questioned Doc Examiners 2005;8(1):1–8.

156.Calcerrada M, Ruiz CG. Analysis of questioned documents: A review. Analytica Chimica Acta 2015;853:143-166

157.Montani I, Mazzella W, Guichard M, Marquis R. Examination of heterogeneous crossing sequences between toner and rollerball pen strokes by digital microscopy and 3-D laser profilometry. Journal of Forensic Science. 2012 Temmuz;57(4):997-1002.

158.https://www.hirox-europe.com/products/microscope/index8700.html Erişim Tarihi: 01.02.2020

159.https://www.youtube.com/watch?v=x5e9VXrK9iw Erişim Tarihi: 01.02.2020

160.https://www.alicona.com/products/infinitefocussl/ Erişim Tarihi: 01.02.2020

161.https://www.leica-microsystems.com/products/digital-microscopes/p/leica-dvm6/ Erişim Tarihi: 01.02.2020.

162.Demircioğlu P, Durakbasa MN. Investigations on machined metal surfaces through the stylus type and optical 3D instruments and their mathematical modeling with the help of statistical techniques. Measurement, 2011, 44.4: 611-619.

Ek 1 Etik Kurul İzni

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

İlgili makama,
İ.Ü. Cerrahpaşa Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi **Dilara ÖNER** "Yüzey Pürüzlülüğü Ölçüm Tekniği ile Yazı ve İmzalarda Fulaj Ölçümü ve Aidiyet Tespitinde Kullanılabilirliği" başlıklı, **2018/123** dosya numaralı 07.06.2018 tarih ve **61666** sayılı başvurusu ile İ.Ü. Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'na başvurmuştur. 21.06.2018 tarihinde gerçekleşen inceleme sonucunda, adı geçen çalışmada etik açıdan bir sorun olmadığına oybirliği ile karar verilmiştir. Gereğini bilgilerinize saygılarımızla sunarız.

Unvanı / Adı / Soyadı	Kurumu	Araştırma ile ilişki	Karar	İmza
Prof. Dr. Naci Tolga SARUÇ (Başkan)	İktisat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Doç. Dr. Çiğdem Börke TUNALI (Başkan Yardımcısı)	İktisat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Aydın TOPALOĞLU	İlahiyat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Yasemin IŞIKTAÇ	Hukuk Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Suat GEZGİN	İletişim Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Selahattin KARABINAR	İktisat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Seyhan NİŞEL	İşletme Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Mustafa Hamdi SAYAR	Edebiyat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Selim YAZICI	Siyasal Bilgiler Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Doç. Dr. Hanife Özlem SERTEL BERK	Edebiyat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Rasim İlker GÖKBULUT	Ulaştırma ve Lojistik Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Doç. Dr. Haluk ZÜLFİKAR	İktisat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	
Doç. Dr. Enes KABAKCI	Edebiyat Fakültesi	E ☐ H ☐	☐ Onay ☐ Katılmadı ☐ Ret ☐ M.Katılmadı	

Ek 2 Katılımcı onam formu

T.C. İstanbul Üniversitesi
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Doktora Öğrencisi Dilara ÖNER tarafından yürütülen "YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇÜM TEKNİĞİ İLE YAZI VE İMZALARDA FULAJ ÖLÇÜMÜ VE AİDİYET TESPİTİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı el yazısı ve imza incelemelerinde önemli tam unsurlarından biri olan fulaj derinliğinin ölçülerek sayısallaştırılması bu sayede daha somut hale getirilmesidir. Araştırmada sizden tahminen 30 dk ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya toplamda, tahminen 50 (25 erkek 25 kadın) kişi katılacaktır. Sizden belirlenmiş cümleleri yazmanız, kendi imza örneklerinizi vermeniz ve bazı imzalan taklit etmeniz istenecektir. Bu yapılırken standart formlar kullanılacaktır. Dolayısıyla vereceğiniz yazı ve imza örneklerinin başka amaçla kullanımı teknik olarak mümkün olmamakla birlikte bu örnekler tarafımızca kilitli dolapta muhafaza edilecek ve araştırma sonunda yakılmak suretiyle imha edilecektir. Kişilerden yazması beklenen metinler Ek-1 'de kurulunuza iletilmektedir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün bölümlerin eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size söylenen cümleleri hızlı biçimde yazmanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır;** ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için "ortak katılımcı havuzuna" aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya dilara.oner24@gmail.com e-posta adresi ve 0538 250 89 46 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamım ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının: *
Adı-Soyadı: .....
İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta: Telefon:
İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için "ortak araştırma havuzuna" aktarılmasını;
□ kabul ediyorum □ kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Ek 3 Katılımcılara doldurması için verilen form

Kendisine ait imza	*Kendisine ait imza*	*Kendisine ait imza*
Örnek imzayı taklit	*Örnek imzayı taklit*	*Örnek imzayı taklit*
Örnek imzayı çalışarak taklit	*Ö. İ. çalışarak taklit*	*Ö. İ. çalışarak taklit*

Ek 4 Katılımcılardan dikte usulü ile yazılması istenen metin

Sabah erken kalkmak, sağlık ve günün verimli kullanılması bakımından çok önemlidir. Fakat uyku süresi az olmamalı.

Japonya yolculuğumuz umarım iyi geçer. Japonlar, çok sevdiğim bir millettir.

Yazın plajlarda güneşlenirken cildi koruyucu yağlar sürülmelidir. Aksi halde ciddi güneş yanıkları oluşabilir.

Bu günlerde kendimi iyi hissetmiyorum. Başım fena ağrıyor.

SABAH ERKEN KALKMAK, SAĞLIK VE GÜNÜN VERİMLİ KULLANILMASI BAKIMINDAN ÇOK ÖNEMLİDİR. FAKAT UYKU SÜRESİ AZ OLMAMALI.

JAPONYA YOLCULUĞUMUZ UMARIM İYİ GEÇER. JAPONLAR, ÇOK SEVDİĞİM BİR MİLLETTİR.

YAZIN PLAJLARDA GÜNEŞLENİRKEN CİLDİ KORUYUCU YAĞLAR SÜRÜLMELİDİR. AKSİ HALDE CİDDÎ GÜNEŞ YANIKLARI OLUŞABİLİR.

BU GÜNLERDE KENDİMİ İYİ HİSSETMİYORUM. BAŞIM FENA AĞRIYOR.

ÖZGEÇMİŞ

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi	2009-2013
Lisans	Matematik (Yandal)	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi	2011-2015
Y. Lisans	Fen Bilimleri Anabilim Dalı	İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü	2013-2016
Doktora	Fen Bilimleri Anabilim Dalı	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü	2016-2020

1. **Akademik Unvanlar:** PhD

   Yardımcı Doçentlik
   Tarihi : Doçentlik
   Tarihi :
   Profesörlük Tarihi :

2. **Yönetilen Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri**

   2.1. Yüksek Lisans Tezleri

   2.2. Doktora Tezleri

3. **Yayınlar**

   3.1. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler (SCI & SSCI & Arts and Humanities)

   3.2. Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

   3.3. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (*Proceedings*) basılan bildiriler

1. **Öner D.,(**Corresponding Author), Çetin G., Kurtaş Ö., "Availability of Measurement of Ascender and Descender Parts of Letters in Determining the Gender of The Writer" American Academy of Forensic Science, Anaheim, Los Angeles, 17-22 Feb. 2020 (Oral Presantation)

2. Öçlü B., **Öner D.,** Ermis H., Çetin G. "Attitudes of Citizens of the United States, the United Kingdom and Turkey in Permits Requested by Mobile Apps" American Academy of Forensic Science, Anaheim, Los Angeles, 17-22 Feb. 2020 (Oral Presantation)

3. Öner D.,(Corresponding Author), Çetin G., Dışpınar D. "Surface Roughness Measurement Techniques Using Pen Pressure Measurement in Signatures and Usability for Determination of Identity" American Academy of Forensic Science, Anaheim, Los Angeles, 17-22 Feb. 2020 (Poster Presantation)

4. Öner D.,(Corresponding Author), Cengiz S., Çetin G. "Database Usage in Handwriting Comparisons" American Academy of Forensic Science, Anaheim, Los Angeles, 17-22 Feb. 2020 (Poster Presantation)

5. Öner D., (Corresponding Author), Özaslan A., Çetin G. "The Creation of Forged Promissory Notes Using The Signature Which Was for Different Purposes" American Academy of Forensic Science, Anaheim, Los Angeles, 17-22 Feb. 2020 (PosterPresantation)

6. Çetin G., **Öner D**.(Corresponding Author), Eraslan Senel B., Çakı I. E., Özaslan A. **"**Forged Bills Designed By Exploing Signature Signed For An Another Purpose". 8th European Academy of Forensic Science, Lyon, France, 27-31 Aug. 2018 (Poster Presantation)

7. Öner D. (Corresponding Author), Çetin G. **"**Two Different General Characters in The Handwriting Of The Same Person: A Case Report". 8th European Academy of Forensic Science, Lyon, France, 27-31 Aug. 2018 (Poster Presantation)

8. Ağaoğlu R.**, Öner D.,** Çetin G. **"Constitutional Law Or Inner Conscience? A Study On The Play Terror Performed At Bakırkoy Municipial Theatre**". European Academy of Forensic Science, Lyon, France, 27-31 Aug. 2018 (Discussed Poster Presantation)

9. Öner D. (Corresponding Author), Yayla M., Çetin G. "Uçan Mürekkep Sahteciliğine Karşı Alınabilecek Bir Önlem: Sodyum Hidroksit Püskürtülmüş Kâğıtların Kullanımı (A Measure Against Disappearing Ink Forgery: The Use Of Sodium Hydroxide Sprayed Paper)" . Science&Justice 2nd International Turaz Academy Congress, Istanbul, Turkey,1-4 Sep. 2018 (Oral Presantation)

10.Öner D. (Corresponding Author), Çetin G., Eraslan Senel B. "Evden Hırsızlık Esnasında Bırakılan Not: Bir Olgu Sunumu (Note Left During Theft From The House: A Case Report)". Science&Justice 2nd International Turaz Academy Congress, Istanbul, Turkey,1-4 Sep. 2018 (Poster Presantation)

11.Öner D. (Corresponding Author), Çetin G., Tokgözoğlu Varlık E. "Sağdan Sola Doğru Tersim Edilmiş İmzalar: İki Olgu Sunumu (From Right to Left Constructed Signatures: Two Case Report)". Science&Justice 2nd International Turaz Academy Congress, Istanbul, Turkey,1-4 Sep. 2018 (Poster Presantation)

12.Öner D. (Corresponding Author), Hamzaoğlu N., Yavuz MF., Çetin G. "Başka Amaçla Atılmış İmzadan Faydalanılarak Oluşturulmuş Senet: Bir Olgu Sunumu (A Bill Designed By Using The Signed Signatures For Another Purpose)". Science&Justice 2nd I International Turaz Academy Congress, Istanbul, Turkey,1-4 Sep. 2018 (Poster Presantation)

13. Karadayi B**., Öner D**.(Corresponding Author), Bilir M., Buldu M., Çakir İ., Çetin G., "Identifying and Viewing Hair on Parquet Flooring", 7th European Academy of Forensic Science, PRAGUE, 6-11 Sep. 2015 (Poster Presantation)

14. Buldu M., Bilir M**., Öner D**., Karadayi B., Çakir İ., Çetin G., et al.,"Forensic Toxicology in Turkey", 7th European Academy of Forensic Science, PRAGUE, 6-11 Sep. 2015 (Poster Presantation)

14.1.Yazılan uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler

14.2.Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

Öner, D., Cengiz, S., & Çetin, G. (2017). El Yazısı İncelemelerinde Kullanılan Bireysel Karakteristiklerin Kanıt Değerinin Veri Tabanındaki Frekanslara Göre Belirlenmesi. The Bulletin of Legal Medicine, 22(1), 1-13.

14.3.Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

1. Çetin G. **Öner D.** (Sorumlu Yazar), "İstanbul Bilirkişilik Bölge Kurulu Bölge Bilirkişi Listesinde Adli Belge İncelemeleri Alanında Kayıtlı Bilirkişilerin Dökümü Ve Yeterliliği" VI. Ulusal Tıp Hukuku ve Bilirkişilik Kongresi, Kuşadası, 04-06 Ekim 2019 (Sözel Bildiri).

2. Öner D.(Sorumlu Yazar), Öçlü B., Çetin G. "Eğitimli Göz Takip Sistemi de Kullanılarak Tanık İfadelerinin Güvenirliğine Dair Bir Araştırma" XVI. Adli Bilimler Kongresi Beldibi, Türkiye 04-07 Nisan 2019 (Sözel Bildiri).

3. Çakı E., Söğüt Y., **Öner D.**(Sorumlu Yazar), Kaya A., Ünsalan T., Çetin G. "Munchausen By Proxy Sendromu: Bir Olgu Sunumu" XVI. Adli Bilimler Kongresi Beldibi, Türkiye 04-07 Nisan 2019 (Poster Bildiri).

4. Öner D.(Sorumlu Yazar), Dışpınar D., Çetin G. "Yüzey pürüzlülüğü ölçüm tekniği ile yazı ve imzalarda fulaj ölçümü ve aidiyet tespitinde kullanılabilirliği" II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 23-25 Aralık 2018. (Sözel Bildiri)

5. Öner D.(Sorumlu Yazar), Şenel Eraslan B., Özaslan A. "Eğitimli insanların imzalarının harf karakteri açısından Değerlendirilmesi" II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 23-25 Aralık 2018. (Sözel Bildiri)

6. Şenel Eraslan B., **Öner D**., Aksu T., Çetin G. "Bankacılık İşlemleri ile İlgili "İğfal Kabiliyeti" Sorulan Bilirkişi Dosyalarında İnceleme Bulgularının Analizi" II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 23-25 Aralık 2018. (Sözel Bildiri)

7. Öner D.(Sorumlu Yazar), Çetin G. "Aynı Kişi Tarafından Yazılmış Tehdit ve Hakaret Mektuplarında Değiştirme Gayreti ve Her İki Elin Kullanımı: Bir Olgu Sunumu" II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 23-25 Aralık 2018. (Poster Bildiri)

8. Öner D. (Sorumlu Yazar), Ağaoğlu R., Şenel Eraslan B., Çetin G. "İkizlerin el yazısı incelemelerinde ortaya çıkan güçlükler" II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 23-25 Aralık 2018. (Sözel Bildiri)

9. Öner D. (Sorumlu Yazar), Çetin G., Kurtaş Ö. "Yazıyı yazanın cinsiyetinin belirlenmesinde kullanılabilecek bazı ölçümler" II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 23-25 Aralık 2018. (Sözel Bildiri)

10. Öner D. (Sorumlu Yazar), Koca Y., Çakı İE., Çetin G."İmza Aidiyeti Sorulan Belgelerde Sadece İmza İncelemesi İle Karar Verilemeyecekken, Yazıların da İncelenmesi İle Sonuca Ulaşılabilen Olgular Ve Yaşanan Sorunlar" " XV. Adli Bilimler Kongresi Beldibi, Türkiye 12-15 Nisan 2018 (Sözel Bildiri)

11. Öner D., Eraslan Şenel B., Koca Y., Çetin G "Şekilsel İmzalarda Sık Karşılaşılan Hareketler". I. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 29 **Eylül**-1Ekim 2017 (Sözel Bildiri)

12. Öner D. (Sorumlu Yazar), Çetin G "Aynı Kişiye Ait Yazılarda İki Farklı Genel Yazı Karakteri: Bir Olgu Sunumu" I. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 29 Eylül-1Ekim 2017 (Poster Bildiri)

13. Öner D.(Sorumlu Yazar), Çetin G "Yazı-İmza İncelemelerinde Saptanan Bulguların Değerlendirilmesinde Olabilirlik Oranlarının Kullanımı" I. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 29 Eylül-1Ekim 2017 (Sözel Bildiri)

14. Öner D. (Sorumlu Yazar), Çetin G., Cengiz S., Kurtaş Ö., Salkım İşlek D."Mürekkebi Uçan Kalemler" I. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 29 Eylül-1Ekim 2017 (Sözel Bildiri)

15. **Öner D**.(Sorumlu Yazar), Çetin G. "Yazı ve Harf Karakteri Gösteren İmzaların Görülme Sıklığı Ve Tanıdaki Rolü" I. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi. İstanbul, Türkiye 29 Eylül-1Ekim 2017 (Sözel Bildiri)

16. Çetin G., **Öner D**. (Sorumlu Yazar), Çakı İ.E., Koca Y. "Mahkemelerce Yazı ve İmza İncelemesi Konusunda Bilirkişi Raporu İstenen Dosyalardaki Karşılaştırma Belgelerinin Dökümü, Saptanan Eksiklikler ve Çözüm Önerileri" XIV. Adli Bilimler Kongresi Çeşme, Türkiye 11-14 Mayıs 2017 (Sözel Bildiri)

17. Bağlıoğlu N., **Öner D**., Çetin G. "Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Mesleki Uygulamalarında Karşılaşacakları Hukuki Sorumluluklar Karşısındaki Farkındalıkları" XIV. Adli Bilimler Kongresi Çeşme, Türkiye 11-14 Mayıs 2017 (Sözel Bildiri)

18. Yükseloğlu M., **Öner D.,** Doğan M.B., Akay A., Yorulmaz A.B. "Trafik Kazasına Bağlı Bir Olgu Nedeniyle Kıbrıs Çapraz Sorgu Deneyimi" XIV. Adli Bilimler Kongresi Çeşme, Türkiye 11-14 Mayıs 2017 (Sözel Bildiri)

19. Cezlan E.Ç., **Öner D.** (Sorumlu Yazar), Yorulmaz BN., Yorulmaz A.C. . "Kadına Yönelik Şiddetin Mali Portresi", XIV. Adli Bilimler Kongresi Çeşme, Türkiye 11-14 Mayıs 2017 (Poster Bildiri)

20. Karadayi B**.,** **Öner D**. (Sorumlu Yazar), Bilir M., Buldu M., Çakir İ., Çetin G Parke Üzerindeki Kılların Tespitinde Forenscope Multispectral® Görüntüleme Sistemi'nin Değerlendirilmesi", XIII. Adli Bilimler Kongresi Bodrum, Türkiye 27-30 Nisan 2017 (Sözel Bildiri)

14.4.Diğer yayınlar

Altınbaş Üniversitesi Optisyenlikte Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu Davetli Konuşmacı (26.04.2019)

14.5.Uluslararası atıflar

15. Ulusal & Uluslararası Projeler

16. İdari Görevler

17. Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlara Üyelikler

Adli Belge İncelemeciler Derneği Yönetim Kurulu Üyesi

Adli Biyoloji-Adli Genetik Ve Gen Hukuku Derneği Üyesi

18. Ödüller

Science&Justice 2nd International Turaz Academy Congress Sözel Bildiri 3.'lük Ödülü (2018)

19. Diğer Görevler

İstanbul Bölgesi Yeminli Bilirkişi (Adli Belge İncelemeleri (El Yazısı - İmza Ve Sahtecilik))

20. Düzenlemesinde Görev Alınan Kongre

II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi (Kongre Düzenleme Kurulu), 2018, İstanbul

21. Görev Alınan Çalıştaylar

ÇALIŞTAY 1: Yüksekten Düşmeye Bağlı Travmalar ve Travma Analizi

Eğiticiler: Gürsel ÇETİN, İbrahim Eray ÇAKI, Dilara ÖNER, Ceren AYRANCIOĞLU

ÇALIŞTAY 2: Çapraz Ateş Altında Bilirkişilik (Asistan Gözüyle Çapraz Sorgu)

Moderatör: Dr. Coşkun YORULMAZ, Dr.Arda AKAY, Dr. Ende VARLIK TOKGÖZOĞLU,

Hukuk Danışmanı: Av. Dr. Tunç DEMİRCAN

Adli Patoloji Danışmanı: Dr. Gökhan ERSOY

Adli Hemşirelik Danışmanı: Hem. Berna DOĞAN

Adli Biyoloji ve Genetik Danışmanı: Dr. Emel Hülya YÜKSELOĞLU, Bio. Dilara ÖNER

22. Sertifikalar ve Katılım Belgeleri

2020 Statistical Learning Algorithms for Forensic Scientists (AAFS Workshop)

2020 American Academy of Forensic Science 72nd Annual Scientific Meeting (Anaheim, Los Angeles)

2019 VI. Ulusal Tıp Hukuku ve Bilirkişilik Kongresi (Kuşadası)

2019 Altınbaş Üniversitesi Optisyenlikte Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu

2019 XVI. Adli Bilimler Kongresi (İzmir)

2018 8th European Academy of Forensic Science (Lyon, France)

2018 II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi (İstanbul)

2018 Science&Justice 2nd International Turaz Academy Congress (Istanbul, Turkey)

2018 XV. Adli Bilimler Kongresi (Antalya)

2017 Adli Belge İnceleme Sertifikası

2017 Adli Belge İnceleme Kursu İleri Düzey

2017 II. Ulusal Adli Belge İnceleme Kongresi (İstanbul)

2017 XIV. Adli Bilimler Kongresi (Çeşme)
2017 Adli Belge İnceleme Kursu II
2016 Adli Belge İnceleme Kursu I
2016 XIII. Adli Bilimler Kongresi (Bodrum)
2015 European Academy Forensic Science Conference (Prague)
2014 Yıldız Teknik Üniversitesi Pedagojik Formasyon
2012 Multidisciplinary R&D and Innovation in Life Scienses

23. Stajlar :

ICP-MS Ağır Metal Analizi (İÜ. Adli Tıp Enstitüsü Kısmi Zamanlı Öğrenci) (Ekim 2017-Mayıs 2018 kısmi zamanlı öğrenci)

01.06.2010-30.06.2010 İstanbul Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü

16.07.2012-01.08.2012 İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Histoloji Embriyoloji ABD

25. İş Tecrübesi

İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Odyometri Programı Öğretim Görevlisi (Şubat-Haziran 2019) (Yarı Zamanlı)

Verdiği Ders: Tıp Hukuku ve Etik