

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARİDE MALZEME ALGISI:
DOKUNSA VE GÖRSEL-DOKUNSA DENEYİMLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Peyzaj Y. Mimarı N.Papatya SEÇKİN

Mimarlık Anabilim Dalı

Yapı Fiziği ve Malzeme Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kemal ÇORAPÇIOĞLU

MAYIS 2010

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARİDE MALZEME ALGISI:
DOKUNSA VE GÖRSEL-DOKUNSA DENEYİMLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Peyzaj Y. Mimarı N.Papatya SEÇKİN

Mimarlık Anabilim Dalı

Yapı Fiziği ve Malzeme Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kemal ÇORAPÇIOĞLU

MAYIS 2010

Nazire Papatya SEÇKİN tarafından hazırlanan MİMARİDE MALZEME ALGISI:
DOKUNSA VE GÖRSEL-DOKUNSA DENEYİMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ adlı
bu tezin Doktora Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Kemal ÇORAPÇIOĞLU

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Mimarlık Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak
kabul edilmiştir.

Başkan: : Prof. Dr. Kemal ÇORAPÇIOĞLU

Üye : Prof. Dr. Halit Yaşa ERSOY

Üye : Prof. Dr. Leyla TANAÇAN

Üye : Prof. Dr. Rengin ÜNVER

Üye : Doç. Dr. M. Kemal KUŞÇU

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım
kurallarına uygundur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	vi
ÖNSÖZ	viii
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç	1
1.2 Kapsam	2
1.3 Yöntem	3
2. ALGI VE ALGI FELSEFESİ	4
2.1 Algı ve Gerçek	4
2.2 Algı Felsefesi ve Gelişimi	4
2.2.1 Akılcı Yaklaşım	4
2.2.2 Doğustancı Yaklaşım	5
2.2.2.1 Platon (M.Ö. 427-347)	5
2.2.2.2 Rene Descartes (1596-1650)	6
2.2.3 Deneyimci Yaklaşım	6
2.2.3.1 Empedocles (MÖ. 495-435)	7
2.2.3.2 Aristo (M.Ö. 384-322)	7
2.2.3.3 John Locke (1632-1704)	7
2.2.3.4 George Berkeley (1685-1753)	9
2.2.3.5 David Hume (1711-1776)	10
2.2.3.6 John Stuart Mill (1806-1873)	10
2.2.4 Psikofiziksel Yaklaşım	11
2.2.4.1 Ernst Weber (1795-1878)	11
2.2.4.2 Gustav Theodor Fechner (1801-1887)	12
2.2.5 Yapısalcı Yaklaşım	14
2.2.5.1 Wilhelm Wundth (1832-1920)	14
2.2.5.2 Edward Bradford Titchener (1867-1927)	16
2.2.6 Gestaltçı Yaklaşım	17
2.2.7 Doğrudan Algı Yaklaşımı	18
2.2.8 Varoluşçu Yaklaşım	20
2.2.8.1 Maurice Merleau-Ponty (1908-1961)	20
2.2.9 Bilişimsel Yaklaşım	20
2.2.10 Nörofizyolojik Yaklaşım	21
2.2.11 Farklı Bilimlerde Duyu ve Algı Çalışmaları	21

3. DUYU VE ALGI ÇEŞİTLERİ	24
3.1 Duyu Sistemi ve Fizyolojik Esasları	24
3.1.1 Reseptör Tipleri	24
3.1.2 Deri Reseptörleri	25
3.1.2.1 Mekanoreseptörler	25
3.1.2.2 Termoreseptörler	33
3.1.2.3 Nosiseptörler	33
3.2 Duyu ve Algı	33
3.2.1 Algısal Süreç	34
3.2.2 Algısal Eşikler	37
3.2.2.1 Weber Oranı	39
3.2.2.2 Fechner Yasası	40
3.2.2.3 Stevens'in Güç Yasası	41
3.3 Algı Çeşitleri ve Malzeme	42
3.3.1 Görsel Algı ve Malzeme	43
3.3.2 Dokunsal Algı ve Malzeme	43
3.3.3 Duyuların Birlikteliği ve Malzeme	46
4. MALZEME VE ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	47
4.1 Dokunsal Uyarılar	47
4.1.1 Sertlik	50
4.1.2 Pürüzlülük	50
4.1.3 Sıcaklık	51
4.2 Araştırma Yöntemi	54
4.3 Malzeme	55
4.4 Denekler	57
4.5 Prosedür	57
4.5.1 Ölçüm Aletleriyle Yapılan Çalışmalar	57
4.5.1.1 Sertlik	57
4.5.1.2 Pürüzlülük	61
4.5.1.3 Sıcaklık	63
4.5.2 Deneklerle Yapılan Çalışmalar	66
5. DENEYSEL BULGULAR	71
5.1 Ölçüm Aletleriyle Yapılan Deneyler	71
5.1.1 Sertlik Ölçümleri	71
5.1.2 Pürüzlülük Ölçümleri	74
5.1.3 Sıcaklık Ölçümleri	76
5.2 Deneklerle Yapılan Deneyler	78
5.2.1 Sertlik Ölçümleri	79
5.2.1.1 Frekans Dağılımları	79
5.2.1.2 Ki-kare Testi	106
5.2.1.3 t-testi	107
5.2.1.4 Varyans Analizi	109
5.2.2 Pürüzlülük Ölçümleri	120
5.2.2.1 Frekans Dağılımları	120
5.2.2.2 Ki-kare Testi	145
5.2.2.3 t-Testi	146
5.2.2.4 Varyans Analizi	148

5.2.3 Sıcaklık Ölçümleri	158
5.2.3.1 Frekans Dağılımları	158
5.2.3.2 Ki-kare Testi	184
5.2.3.3 t-Testi	185
5.2.3.4 Varyans Analizi	187
6. DEĞERLENDİRME	198
6.1 Sertlik	198
6.2 Pürüzlülük	201
6.3 Sıcaklık	202
6.4 Görsel Kısıtlamanın Dokunsal Algıya Etkisi	206
6.5 Doğal ve Kompozit Malzemeler Arasındaki Algısal Fark	206
6.6 Cinsiyetler Arasında Dokunsal ve Görsel-Dokunsal Algı Farkı	206
7. SONUÇ	208
KAYNAKLAR	211
EKLER	220
EK A.1. Deneklere Ait Dokunsal Algı Derecelendirme Tabloları	220
EK A.2. Deneklere Ait Görsel-Dokunsal Algı Derecelendirme Tabloları	223
EK B.1. Deneklerin Dokunsal ve Görsel-Dokunsal Sertlik Değerlendirmelerini Gösteren Karşılaştırmalı Grafikler	226
EK B.2. Deneklerin Dokunsal ve Görsel-Dokunsal Pürüzlülük Değerlendirmelerini Gösteren Karşılaştırmalı Grafikler	230
EK B.3. Deneklerin Dokunsal ve Görsel-Dokunsal Sıcaklık Değerlendirmelerini Gösteren Karşılaştırmalı Grafikler	234
EK C. Mahr Perthometer S2 Pürüzlülük Ölçüm Cihazı ile Yapılan Ölçümler	238
EK D. Ki-kare Dağılım Tablosu	253
EK E. F Dağılım Tablosu	255
ÖZGEÇMİŞ	257

MİMARİDE MALZEME ALGISI: DOKUNSAK VE GÖRSEL-DOKUNSAK DENEYİMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmada algı, algı felsefesi, algılama sistemi ve algılamayı etkileyen faktörlerden yararlanılarak mimaride kullanılan bazı malzeme örnekleri ile insanın dokunsal ve görsel-dokunsal algısı deneysel olarak incelenmiş, elde edilen verilerin analizi ve sentezi sonucunda, özellikle kullanıcı konforu ve memnuniyeti açısından mimaride malzeme algısına dair bir değerlendirme yapılmıştır.

Bu amaçla izlenen araştırma yöntemi, literatür araştırmasını takiben, malzemeye ilişkin deneysel çalışmalar; malzeme yüzeylerinin fiziksel özellikleri ile deneklerin malzemelere ilişkin algısal tespitlerinin ölçülmesi ve bu ölçümler arasında karşılaştırmalı analizlerin yapılması şeklinde olmuştur.

Deney örnekleri olarak, mimaride kullanılan taş, ahşap ve metal olmak üzere üç ana malzeme seçilmiştir. Bu kapsamda, hem doğal, hem de kompozit malzeme örnekleri kullanılmıştır. Doğal malzemeler, ahşap olarak meşe (*Quercus robur*), tik (*Tectona grandis*) ve sapelli (*Entandrophragma cylindricum*); taş olarak kayseri bazaltı, granit (rosa porino, rosa beta) ve afyon mermeri; metal olarak ham çelik, paslanmaz çelik ve alüminyum; kompozit malzemeler olarak da, ahşap için karaağaç görünümlü laminat, taş için granit görünümlü kompoze taş (çimstone) ve metal için kompoze metal (alucobond) seçilmiştir. Doğal taş ve ahşap örnekler, hem mat yüzeyli, hem de parlak yüzeyli olmak üzere 6'şar örnekten oluşmuştur. Toplam 20 adet malzeme örneği ile yapılan denemelerde, cam ve küfeki taşı ise deneklerin algısının güvenilirliğini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Seçilen örnek malzemeler, kalınlıkları 3 ile 10 mm arasında olmak üzere, 10 x 10 cm (en x boy) boyutlarında hazırlanmıştır. Tüm deneyler, 18-30 yaşlar arasında, 30'u kadın ve 30'u erkek olmak üzere, toplam 60 denekle bu boyuttaki örnekler üzerinde yapılmıştır.

Ölçüm aletleriyle malzemelerin sertlik, pürüzlülük ve sıcaklık değerlerinin ölçülmesinde çeşitli cihazlardan yararlanılmış; sertlik denemelerinde metal örnekleri için *HVS 1000 mikrosertlik ölçüm cihazı* ile *shoremetre-D sertlik ölçüm cihazı*, taş örnekleri için *Mohs sertlik skalası*, ahşap örnekleri için *Janka sertlik testi*; pürüzlülük denemelerinde, *Mahr*

Perthometer S2 cihazı ve sıcaklık denemelerinde de *Delta OHM HD 2307 termometresi* kullanılmıştır.

Deneklerle, malzemelerin sertlik, pürüzlülük ve sıcaklık algısının dokunsal ve görsel-dokunsal olarak incelenmesi için sıcaklık kontrollü özel bir oda ve deneyin yapılabileceği bir düzenek hazırlanmıştır. Bu amaçla, malzeme örneklerinin içine yerleştirilebileceği, 15x53x2 cm boyutlarında kutular hazırlanmış, her kutuya dörderli gruplar halinde malzeme örnekleri yerleştirilerek toplam 8 kutuda farklı kombinasyonlar oluşturulmuştur.

Deneylere başlarken, önce her denekten sosyo-kültürel özelliklerine yönelik hazır bir anket formunu yanıtlaması istenmiş, sonra her denek sıcaklık kontrollü özel odaya alınmış ve *Wahl termal kamerası* ile vücut sıcaklığı ölçülmüştür. Ardından malzeme dokularıyla ilgili, dokunsal algı deneylerine geçilmiştir. Bu deneylere ilişkin verilerin elde edilmesinde *anlamsal farklılık skalası* ve *görsel analog skalası* birleştirilerek uygulanmıştır.

Ölçüm aletleriyle yapılan deneylerde, sertlik ölçümleri ile elde edilen değerlere göre tüm malzeme örneklerinin sertlik; pürüzlülük ölçümleriyle elde edilen değerlere göre pürüzlülük; ve sıcaklık ölçümleriyle elde edilen değerlere göre de sıcaklık sıralamaları yapılmıştır.

Deneklerle yapılan deneylerden elde edilen verilerle önce deneklerin malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal değerlendirmelerine ait frekans grafikleri oluşturulmuş, sonra sırasıyla Ki-kare uygunluk testi ile toplumların normal dağılım gösterip göstermediği, t-tesisi ile deneklerin malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının birbiriyle uyum içinde olup olmadığı, ve varyans analizi ile de dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinin malzeme farklılığı ortaya koyup koymadığı sınanmıştır.

Daha sonra ölçüm aletlerinden ve deneklerden elde edilen sertlik, pürüzlülük ve sıcaklıkla ilgili değerlerden insanın farklı yüzey özelliklerine sahip malzemeleri dokunsal olarak tutarlı bir biçimde algılayabilip algılayamadığı hususları tartışılarak sonuçlara gidilmiştir.

MATERIAL PERCEPTION IN ARCHITECTURE: AN EVALUATION OF TACTILE AND VISUAL-TACTILE EXPERIENCES

SUMMARY

In this research, human tactile and visual-tactile perceptions on architectural materials were researched experimentally, by utilizing the concept, philosophy and system of perception, as well as the factors affecting human perception. After analysis and synthesis of the data gathered from experiments, an evaluation on material perception in architecture was realized especially in terms of user comfort and satisfaction.

In accordance with this aim, following the literature search, an experimental method was developed to study human perception on materials. The experiments consisted of two parts: measuring the physical properties (hardness, roughness, thermal) of material surfaces in laboratory environment, and testing the subjects' perception through both visual touch and blindfold touch on the surface of various material samples. The process finalized with the comparative analysis of the data obtained from these experiments.

In the experiments, 20 pieces of material in a specific size from three categories (stone, wood, metal) were adopted as samples, which consisted of both natural and composite materials. The following materials were selected as natural materials: oak (*Quercus robur*), teak (*Tectona grandis*) and sapele (*Entandrophragma cylindricum*) from woods; basalt (Kayseri), granite (Rosa porino, Rosa beta) and marble (Afyon) from stones; steel, stainless steel and aluminium from metals. Elm-look laminate, granite-look composite stone (Cimstone) and composite metal (Alucobond) were determined as composite materials. Furthermore, glass and limestone were used for considering the confidence of the subjects. All materials were cut into squares of 10 x 10 cm, and their thickness ranged between 3 and 10 mm. Sixty subjects, thirty male and thirty female university students, between 18-30 years of age, served as participants in the tests.

During the measuring the hardness, roughness and thermal values of material surfaces, different instruments were used in laboratory environment. Four different instruments were used for hardness tests. They are HVS 1000 Microhardness Tester and Shoremeter-D for metal samples; Mohs Hardness Scale for stone samples; Janka Hardness Test for

wood samples. Mahr Perthometer S2 and Delta OHM HD 2307 Thermometer were used in order for roughness and thermal experiments.

For testing the subjects' perception through both visual touch and blindfold touch, a heat controlled environment which was set as 20°C at 50% RH, were generated and a contrivance was designed. The contrivance is a box, whose dimensions are 15 x 53 x 2 cm. Four different materials were placed in a box and in this manner; eight different combinations were crated in eight different boxes.

First of all, a socio-cultural questionnaire was completed for each subject. Then, each subject was invited to the heat-controlled environment and his or her body temperature was recorded through Wahl Thermal Camera. Afterwards, the boxes were presented to the subjects in the same order. Subjects were then asked to rate the hardness, roughness and thermal values of the materials. The rating system used was a 0-10 scale, where 0 was defined as very soft, smooth and very cold, while a 10 was defined as very hard, very rough and very hot. The scale was prepared by integrating both semantic differential questionnaire and visual analog scale.

In the experiments performed in laboratory environment, the hardness, the roughness and the thermal sequences of the investigated materials by means of measuring instruments mentioned above.

After completing both experiments, frequency graphs of tactile and visual-tactile evaluations made by subjects were generated. Then, chi-square test was used to determine whether or not there were significant differences between frequency distributions; t-test was applied to establish the coherence between the tactile and visual-tactile perceptions of subjects; and one-way ANOVA test was performed to discover if the ratings of the subjects present the material differences or not. Finally, the data obtained from comparative analysis discussed in detail and a general assessment has been made.

ÖNSÖZ

“Mimaride Malzeme Algısı: Dokunsal ve Görsel-Dokunsal Deneyimlerin Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda doktora tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın yapılmasında engin bilgi ve deneyimleri ile büyük desteklerini esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam sayın Prof. Dr. Kemal ÇORAPÇIOĞLU’na şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım süresince, yakın ilgilerini gördüğüm hocalarım sayın Prof. Dr. Halit Yaşa ERSOY’a, Prof. Dr. Leyla TANAÇAN’a ve Doç.Dr. Kemal KUŞÇU’ya; bu çalışmamın aletli ölçüm aşamasında, laboratuvar imkanlarını geniş anlayış ve desteğiyle sınırsız ölçüde açan hocalarım YTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölüm Başkanı sayın Prof.Dr. Ahmet EKERİM’e; İTÜ Maden Fakültesi emekli öğretim üyelerinden sayın Prof.Dr. Erdoğan YÜZER’e; aynı fakülteden Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeoloji Mühendisliği ABD öğretim üyesi sayın Prof.Dr. Mustafa ERDOĞAN’a, İÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Odun Mekaniği ve Teknolojisi ABD öğretim üyesi sayın Prof.Dr. Turgay AKBULUT’a; bilgilendirme ve yönlendirme konularında çalışmalarına ivme kazandıran hocalarım YTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Analitik Kimya ABD Başkanı sayın Prof.Dr. Hüseyin AVŞAR’a; İTÜ Makine Fakültesi Makine Mühendisliği ABD öğretim üyesi sayın Prof.Dr. Adnan DİKİCİOĞLU’na, İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji ABD öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Nermin KARATURAN YELMEN ve Prof. Dr. Gülderen ŞAHİN’e; İÜ İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ABD öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Kutluk Kaan SÜMER’e ve Yöneylem ABD öğretim üyesi sayın Doç. Dr. Mustafa TEKİN’e; ve çalışmamın istatistik analizlerinin yönlendirilmesi ve yapılması konusunda samimi desteğini ve uzun, sabırlı mesailerini esirgemeyen değerli hocam İÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman Hasılatı ve Biyometri ABD Başkanı sayın Prof.Dr. Ömer SARAÇOĞLU’na; bu bağlamda YTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlileri sayın Kerem Altuğ GÜLER’e, sayın Burak BİROL’a ve sayın Nilüfer EVCİMEN’e, teknik personel sayın Mehmet ÇALIŞKAN ve Şevki ŞAHİN’e, İÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Odun Mekaniği ve Teknolojisi ABD Araştırma Görevlisi Zeki CANDAN’a teşekkür ederim.

Bu çalışmada kullanılan, granit malzeme örneklerinin temininde Granit Sanayi ve Pazarlama A.ř. Yönetim Kurulu Başkanı sayın Suat SARISOY'a; mermer malzeme örneklerinin temininde Sisel Mermer San. ve Tic. Ltd. şti'ne; bazalt malzeme örneklerinin temininde Develi Mermer Sanayi Yönetim Kurulu Başkanı sayın Halit EKEN'e; kompoze taş malzeme örneklerinin temininde imstone Firmasından sayın Hande SARUHAN ve Aygl BAĞCILAR'a; metal malzeme örneklerinin temininde Endem elik İmalat Montaj Ltd şti.'ne; ahşap malzeme örneklerinin temininde ve örnek kutularının imalatında KUDEB Ahşap Atölyesi'den sayın Ali GL ve sayın Yaşar GLAĞTI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Yine, tez çalışmalarım sırasında, iten yardımlarını gördüğüm, dostlukları ve katkılarıyla g bulduğm Yapı Fiziğ ve Malzeme Bilim Dalı'ndaki ğretim yeleri ile araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve sevgileriyle yanımda olan aileme teşekkürlerimi ifade etmek isterim.

Mayıs, 2010

N. Papatya SEÇKİN

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3. 1 Mekanoreseptör tipleri	26
Tablo 3. 2 Algısal süreçte ilişkilerin incelenmesi	37
Tablo 3. 3 Duyu organları için bulunan bazı yaklaşık eşik değerleri.....	37
Tablo 3. 4 Farklı duyu unsurları için Weber oranları.....	39
Tablo 3. 5 Psikolojik büyüklük ile uyaran büyüklüğünü ilişkilendiren güç fonksiyonlarının temsili üsleri.....	41
Tablo 5. 1 Taş örneklerin Mohs sertlik değerleri.....	71
Tablo 5. 2 Metal örneklerin Vickers sertlik değerleri	72
Tablo 5. 3 Ahşap örneklerin Janka sertlik değerleri.....	72
Tablo 5. 4 Malzemelerin sertlik değerleri	73
Tablo 5. 5 Malzemelerin R_a , R_z ve R_{max} pürüzlülük değerleri.....	75
Tablo 5. 6 Malzemelerin sıcaklık değerleri.....	76
Tablo 5. 7 Malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları.....	77
Tablo 5. 8 Malzemelerin yoğunluk, özgül ısı ve ısı difüzyon katsayıları.....	78
Tablo 5. 9 Malzemelerin sertliklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının ki-kare değerleri	106
Tablo 5. 10 Malzemelerin sertliklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının t-testi ile karşılaştırılması	108
Tablo 5. 11 1. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	110
Tablo 5. 12 1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	110
Tablo 5. 13 2. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	111
Tablo 5. 14 2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	112

Tablo 5. 15	3. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	113
Tablo 5. 16	3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	113
Tablo 5. 17	4. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	114
Tablo 5. 18	4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	114
Tablo 5. 19	5. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	115
Tablo 5. 20	5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	115
Tablo 5. 21	6. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	117
Tablo 5. 22	6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	117
Tablo 5. 23	7. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	118
Tablo 5. 24	7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	118
Tablo 5. 25	8. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	119
Tablo 5. 26	8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	119
Tablo 5. 27	Malzemelerin pürüzlülüklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının ki-kare değerleri	145
Tablo 5. 28	Malzemelerin pürüzlülüklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının t-testi ile karşılaştırılması	147
Tablo 5. 29	1. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	149
Tablo 5. 30	1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	149

Tablo 5. 31	2. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	150
Tablo 5. 32	2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	150
Tablo 5. 33	3. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	151
Tablo 5. 34	3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	151
Tablo 5. 35	4. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	153
Tablo 5. 36	4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	153
Tablo 5. 37	5. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	154
Tablo 5. 38	5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	154
Tablo 5. 39	6. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	155
Tablo 5. 40	6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	155
Tablo 5. 41	7. kutudaki dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	156
Tablo 5. 42	7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	156
Tablo 5. 43	8. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	157
Tablo 5. 44	8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları.....	158

Tablo 5. 45	Malzemelerin sıcaklıklarına ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının ki-kare değerleri	184
Tablo 5. 46	Deneklerin malzeme sıcaklıklarına ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının t-testi ile karşılaştırılması	186
Tablo 5. 47	1. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	188
Tablo 5. 48	1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	188
Tablo 5. 49	2. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	189
Tablo 5. 50	2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	189
Tablo 5. 51	3. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	191
Tablo 5. 52	3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	191
Tablo 5. 53	4. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	192
Tablo 5. 54	4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	192
Tablo 5. 55	5. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	193
Tablo 5. 56	5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	193
Tablo 5. 57	6. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	195
Tablo 5. 58	6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	195
Tablo 5. 59	7. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	196
Tablo 5. 60	7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	196

Tablo 5. 61 8. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık değerlendirmesinde varyansların eşitliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	197
Tablo 5. 62 8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların eşitliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları	197
Tablo 6. 1 Sertlik algısı analiz bulguları	200
Tablo 6. 2 Pürüzlülük algısı analiz bulguları.....	204
Tablo 6. 3 Sıcaklık algısı analiz bulguları	205

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2. 1 Doku eğimi	19
Şekil 3. 1 Tüylü ve tüysüz deride bulunan mekanoreseptör tipleri.....	26
Şekil 3. 2 Duyu reseptör hücrelerindeki reseptör potansiyelleri.....	27
Şekil 3. 3 Duyu sistemi uyarının modalite, konum, şiddet ve süre gibi dört temel özelliğini algılar	29
Şekil 3. 4 Mekanoreseptörler duyu eşikleri bakımından farklılık gösterir..	29
Şekil 3. 5 Fazik ve tonik mekanoreseptörlerin tepkileri	30
Şekil 3. 6 Reseptör potansiyeli eşik seviyesinin üstüne çıktığında reseptör potansiyeli ile aksiyon potansiyelleri arasındaki tipik ilişki	31
Şekil 3. 7 İnsanın avuç içi sinirlerindeki duyu siniri liflerinin duyar alanları	32
Şekil 3. 8 İnsanın elindeki reseptör tiplerinin dağılımı.....	32
Şekil 3. 9 Deri sıcaklık reseptörlerinin tepki profilleri	33
Şekil 3. 10 Algısal süreç..	34
Şekil 3. 11 Aşağıdan yukarı ve yukarıdan aşağı işlemler	35
Şekil 3. 12 Algı, reseptörlerin imajı ile başlayan aşağıdan yukarı işlem ile bireyin bilgisini işleme dâhil eden yukardan aşağı işlem arasındaki etkileşimle belirlenir.....	36
Şekil 3. 13 Uyarın şiddeti ile mutlak eşik arasındaki kuramsal ilişki	38
Şekil 3. 14 Tipik bir ampirik eşik fonksiyonu	38
Şekil 3. 15 Fechner yasasına göre duyu ile uyarın arasındaki ilişki..	40
Şekil 3. 16 Duyu (psikolojik büyüklük) ile uyarın büyüklüğünü ilişkilendiren güç fonksiyonları.....	42
Şekil 3. 17 Malzemelerin anlam kazanmasında etkili olan duyu özellikler	43
Şekil 4. 1 Her bir şeklin optimalı için, altı “inceleme prosedürü”nün özellikleri ile birlikte tanımları.....	48

Şekil 4. 2	Nispi inceleme prosedürünün sıhhatine (zayıf, yeterli, optimal ya da gerekli), elverişlilik ya da genişlik sınırına ve ortalama süresine ilişkin inceleme prosedürü masrafları ve faydaları.....	49
Şekil 4. 3	Termal adaptasyon.....	52
Şekil 4. 4	Araştırmada izlenen yöntem şeması.....	55
Şekil 4. 5	Araştırmada kullanılan doğal ve kompozit malzemeler.....	56
Şekil 4. 6	HVS 1000 Mikrosertlik ölçüm cihazı.....	58
Şekil 4. 7	Metal örneklerin sertlik ölçümleri.....	58
Şekil 4. 8	Bareiss marka Shoremetre ile polietilen malzemenin sertlik ölçümü.....	59
Şekil 4. 9	Mohs sertlik skalasında kullanılan mineraller.....	59
Şekil 4. 10	Janka sertlik ölçüm ekipmanı.....	60
Şekil 4. 11	Ahşap malzeme örneklerinin sertlik ölçümü.....	60
Şekil 4. 12	Mahr Perthometer S2 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı.....	61
Şekil 4. 13	Malzemelerin yüzey pürüzlülük ölçümü.....	62
Şekil 4. 14	Ra, Rz ve Rmax Pürüzlülük parametreleri.....	63
Şekil 4. 15	Örneklerin sıcaklık ölçüm düzeni.....	64
Şekil 4. 16	Örneklerin Delta OHM HD 2307 termometre ile sıcaklık ölçümü.....	64
Şekil 4. 17	Çift deney parçalı mahfazalı sıcak plâka cihazı ve ölçüm sistemi.....	65
Şekil 4. 18	Malzemelerin çift deney parçalı mahfazalı sıcak plâka cihazı ile sıcaklıklarının ölçümü.....	65
Şekil 4. 19	15x53 boyutunda hazırlanan deneysel çalışma kutusu.....	66
Şekil 4. 20	Malzemelerin dörtlü kombinasyonu ile oluşturulmuş deney kutuları....	67
Şekil 4. 21	Sekiz adet hazırlanan örnek grupları.....	67
Şekil 4. 22	Deneklerin vücut ısısının termal kamera ile ölçülmesi.....	68
Şekil 4. 23	Örnek skala.....	68
Şekil 4. 24	Deneklerin örneklere salt dokunduklarında hissettiklerinin kayda alınması.....	69
Şekil 4. 25	Deneklerin örneklere salt dokunduklarında hissettiklerinin kayda alınması.....	70
Şekil 4. 26	Deneklerin, örnekleri hem görerek, hem de onlara dokunarak hissettiklerinin kayda alınması.....	70
Şekil 5. 1	Tüm malzemelerin sertlik değerlerine göre sıralanması.....	74
Şekil 5. 2	Kompoze metalin yüzey profili.....	74
Şekil 5. 3	Tüm malzemelerin pürüzlülük değerlerine göre sıralanması.....	76

Şekil 5. 4	Tüm malzemelerin sıcaklık değerlerine göre sıralanması	77
Şekil 5. 5	Termal kamera ile deneklerin vücut sıcaklıklarının ölçülmesi.....	79
Şekil 5. 6	1. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	80
Şekil 5. 7	1. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	81
Şekil 5. 8	2. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	83
Şekil 5. 9	2. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	86
Şekil 5. 10	3. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	87
Şekil 5. 11	3. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	88
Şekil 5. 12	4. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	91
Şekil 5. 13	4. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	92
Şekil 5. 14	5. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	93
Şekil 5. 15	5. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	96
Şekil 5. 16	6. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	97
Şekil 5. 17	6. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	98
Şekil 5. 18	7. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	101
Şekil 5. 19	7. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	102
Şekil 5. 20	8. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri.....	103
Şekil 5. 21	8. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri	105
Şekil 5. 22	1. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	121
Şekil 5. 23	1. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	122
Şekil 5. 24	2. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeler	125
Şekil 5. 25	2. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	126
Şekil 5. 26	3. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	127
Şekil 5. 27	3. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	130
Şekil 5. 28	4. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	131
Şekil 5. 29	4. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	132
Şekil 5. 30	5. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	134
Şekil 5. 31	5. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	135
Şekil 5. 32	6. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	137
Şekil 5. 33	6. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	138
Şekil 5. 34	7. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	140
Şekil 5. 35	7. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	141
Şekil 5. 36	8. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	143

Şekil 5. 37	8. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri	144
Şekil 5. 38	1. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	159
Şekil 5. 39	1. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	160
Şekil 5. 40	2. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	163
Şekil 5. 41	2. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	164
Şekil 5. 42	3. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	165
Şekil 5. 43	3. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	168
Şekil 5. 44	4. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	169
Şekil 5. 45	4. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	170
Şekil 5. 46	5. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	172
Şekil 5. 47	5. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	173
Şekil 5. 48	6. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	177
Şekil 5. 49	6. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	178
Şekil 5. 50	7. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	179
Şekil 5. 51	7. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	180
Şekil 5. 52	8. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	182
Şekil 5. 53	8. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri	183

GİRİŞ

Mimarlık, mekânın ve formun insan ölçeğinde yeniden varoluşunun yaratıcı bir tanımlamasıdır. Bu yaklaşımla mimarlık kavramı, insan ve mekândan ayrı düşünülemez. Bu düşünceye bağlı olarak, mimarinin anlaşılabilmesi için, mekânı yaratırken kullanılan **malzemenin** ve onun insan tarafından **algısının** da göz ardı edilemeyeceği açıktır. Eğer mimar, kullanıcının ümitlerini ve beklentilerini tatmin eden, başarılı, dolayısıyla yaşayan bir mekân yaratmak istiyorsa, insanın duygularını ve içgüdülerini tasarım yaklaşımı dışında bırakamaz, **insan algısı - malzeme** ilişkisine gereken önemi verir.

Mekânın içinde deneyimler yaşayan insan, mekânı çeşitli bakış açılarından incelerken, içinde hareket ederken ya da zaman geçirirken duyuları yardımıyla algılar. Bu algı, salt hacimsel anlamda olmaz, mekân içinde kullanılan, mekânı meydana getiren unsurların, en başta malzemenin çeşitliliğine, renklerine, dokusuna, kokusuna ya da akustik değerlerine göre şekillenebilir.

1.1 AMAÇ

Malzemeye yönelik tüm algı değerlerinin net bir biçimde anlaşılabilmesi için, öncelikle, algı felsefesi ve insanın algılama sisteminin incelenmesi ve algılamayı etkileyen faktörlerin neler olduğunun gözden geçirilmesi gerekir. Bu faktörlere bağlı olarak, farklı malzemelerin farklı koşullar altında insanoğlu tarafından algılanması şekillenir.

Yoğun araştırmaların odağında hep görme duyusu yer almıştır. İnsan için, uyarıcı bilginin yaklaşık yüzde doksanı görme duyusuna dayanır. Bu bakımdan, görsel değerlendirmelerin yapı malzemeleri konusunda verilen kararlarda ilk belirleyiciler olması şaşırtıcı değildir. Bu anlamda, ışık, renk, karşıtlık, boyut, ölçek gibi etkenler önem kazanır, özellikle kullanıcı konforu ve memnuniyeti açısından belirleyici unsurlar olur. Algının oluşması bu ve benzeri unsurlardan gelen sinyallere bağlıdır. Fakat algı, uyaran nesnelere yorumlayan ve onlara tepki gösteren insan organizması

için, basit görsel uyarınları ayırt etmekten daha fazlasını içerir. Bunun için, insan organizmasının çevreden gelen ve sürekli değişen farklı uyarılardan da bilgi çıkarabilmesi gerekir.

Bu noktada, dokunsal, termal, işitsel ve kokusal algılar devreye girer. Tüm bu duyuusal deneyimlerle, malzemenin özellikleri tam olarak belirginleşir, mimaride fiziksel ve psikolojik konfor amaçlı kullanımı konusundaki ilkeler somutlaşır.

Örneğin dokunsal algıda, insan, bir merdivenin küpeştesini elleriyle tam olarak kavrayabilmek için iyi bir tutuş gerçekleştirmek ister. Yumuşak malzemeler genellikle bu arayışa iyi yanıt verir, çünkü böyle malzemeler elin dokusuna kolaylıkla uyum sağlar. Yine, sıcak görünümlü yapı elemanları, insanlar tarafından kendilerine yakın hissedilir ve kişiyi dokunmaya davet eder. Bunların dışında, yapı elemanlarının yüzey sıcaklıkları, ışımaya ve yansımaya gibi özellikler, deri aracılığıyla termal duyuuları etkiler. Eğer dokunulan elemanlar, düşük ısı tutma özelliklerine ve yüksek ışımaya değerlerine sahip malzemelerde olduğu gibi, vücuttan az bir ısı çekerse, hoş ve görünüşte sıcak bir etki yaratır. Çelik ve beton gibi yapı malzemeleri ise, dokunulduğunda vücuttan ısıyı çeker ve kişide üşüme duygusu yaratabilir.

Yine, kum döşemeli bir patika üzerinde yürürken, kum zerreciklerinin birbirine sürtünmesi ile oluşan o hafif çıtırtılar, işitilerek algılanabilir. İnsana huzur veren ahşabın kokusu ise koklayarak...

Bu çalışmada, algı, algı felsefesi, algılama sistemi ve algılamaya etki eden faktörlerden yararlanılarak, yukarıda birkaç örneği verilen malzeme ve insan algısı ilişkisine dair deneysel araştırma gerçekleştirilecektir. Bu deneysel çalışmalardan elde edilen verilerin analizi ve sentezi sonucunda, özellikle kullanıcı konforu ve memnuniyeti açısından **mimaride malzeme algısına ilişkin bir değerlendirme** yapılacaktır.

1.2 KAPSAM

Bu çalışmada, malzeme algısı, genel anlamda, insanın dış dünyayı algılamasını sağlayan temel duyuular (görme, işitme, dokunma, koklama vs) çerçevesinde ve bu konudaki belli başlı teoriler ışığında incelenerek ortaya konulacak; ancak deneysel çalışmalarda, mimari ile doğrudan bağlantısı olan ve malzeme algısında ön plana çıkan iki duyu, **dokunsal ve görsel-dokunsal algı** üzerinde yoğunlaşılacaktır.

Değerlendirme ise, malzemeye yönelik tüm algı aşamalarını içermekle birlikte, esas itibarıyla dokunsal ve görsel-dokunsal algı üzerinde yapılacaktır.

1.3 YÖNTEM

Mimaride malzemenin duysal algılanmasının ortaya konulabilmesi için, öncelikle algı ve algı felsefesine ilişkin çalışmalar yeteri ölçüde incelenerek, algı çeşitleri ve aşamaları mimari ile bağlantılı bir biçimde araştırılmaya çalışılmıştır.

Bu amaçla, öncelikle, kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır.

Literatür araştırmasını takiben toplanan bilgiler doğrultusunda deneysel çalışmalara geçilmiştir. Deneysel çalışmalar, denekler ve ölçüm aletleri yardımıyla olmak üzere iki farklı yöntemle gerçekleştirilmiştir.

Deneklerle yapılan deneysel çalışmalar kapsamında dokunma duyusuna ilişkin, düşünsel ve imgesel algıya yönelik sorgulamalar yapılmıştır. Ölçüm aletleri ile gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda ise, malzemelerin sıcaklık-soğukluk, sertlik-yumuşaklık ve pürüzlülük değerleri belirlenmiştir. Bu yolla sağlanan nesnel veriler, deneklerle elde edilen kısmen öznel verilerle karşılaştırılarak, uyumluluk ve uyumsuzluk gösteren verilerin analizleri ve sentezi gerçekleştirilmiştir.

Analiz ve sentez aşamalarının sonucunda elde edilen bulguların ışığında, mimaride malzeme algısına ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır.

2. ALGI VE ALGI FELSEFESİ

2.1 ALGI VE GERÇEK

Felsefe biliminde “nesnel dünyanın duyular yoluyla öznel bilince aktarılması” olarak tanımlanan **algı**, dış dünyanın duyularla gelen imgesinin bilinçte gerçekleşen tasarımıdır. Gerçek ise, “bilinçten bağımsız olarak var olan” dır.

Algı tarihsel süreçte *duyumcular* tarafından aşırı bir savla sadece duyuların, *akılcılar* tarafından da aynı aşırılıkta bir başka savla sadece aklın ürünü sayılmıştır. Oysa algı, duyusal-ussal bir işlemdir.

Algı ve algıya dair sorgulamalarla, insanın varoluşundan beri ilgilenilmiş, nitekim erken Yunan döneminden itibaren dünyayı anlamaya çalışan filozofların incelemelerinin **algı ve gerçek** üzerine yoğunlaşmış olması da bunun güçlü kanıtı olmuştur.

2.2 ALGI FELSEFESİ VE GELİŞİMİ

Duyu ve algıyı inceleyen psikologların inceleme konularının çoğu yeni değildir. Çünkü duyu ve algı ile ilgili konuların ya da sorunların, dolayısıyla yayınların başlangıcı insanlık tarihinin ilk yıllarına kadar uzanır. Eski Yunan döneminden beri filozoflar, dış dünyanın ne olduğu, insanın onu nasıl tanıdığı üzerinde durmuşlar ve incelemelerini de bu konular üzerine yoğunlaştırmışlardır. Nitekim *Platon*, *Aristo* ve diğer Yunan düşünürleri M.Ö. 4. ve 5. yüzyıllara kadar uzanan dönemde, insan algısı, davranışları vb. konular üzerinde çalışarak sorun ve sorulara çözümler ve yanıtlar aramışlardır.

Geniş bir alanı kapsayan duyu ve algı konusunun incelenmesi sürecinde birçok yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımların başlıcalarını önemli düşünürleri ile birlikte incelemek, konuya giriş bakımından faydalı görülmüştür.

2.2.1 Akılcı Yaklaşım

Akılcı (rasyonalist) *yaklaşım*, bilginin temel kaynağının akıl olduğu; doğru bilginin ancak akıl ve düşünce ile elde edilebileceği tezini savunan felsefi görüştür. Bu yaklaşıma göre, kesin ve evrensel bilgilere, duyularla değil, ancak akıl aracılığıyla ve tündengelimli çıkarımlarla ulaşılabilir. Bu yaklaşım, bütün insanlarda doğuştan

değişmez bir akıl olduğunu, bu aklın da özsel, tümel, deney dışı gerçeklik taşıdığını ileri sürer. Bu nedenle, bilginin duyu verilerine dayalı deneylerden kaynaklandığını ileri süren *deneyci* (ampirizm) *yaklaşımın* karşıtıdır. Antikçağ Yunan düşüncesinde *Parmenides*, *Sokrates* ve *Platon* bu bilim dışı anlayışın başlıca temsilcileridir.

Örneğin Parmenides (M.Ö. 515 dolayları), akılcılığın kurucusu olarak kabul edilir. Görünen ile gerçeği birbirinden ayıran ve gerçeğin değişmez olduğunu ileri süren düşünürdür. Ona göre değişim, yanlış duyumlardan ortaya çıkan bir yanılsamadan başka birşey değildir. Değişmeyen gerçek, ancak akıl ve mantık ile kavranabilir (Türköz, 2009). Duyularla algılanan nesnel gerçeklik bir görüntüden, bir yanılsamadan ibarettir. Gerçek varlık, ancak aklın gözüyle görülebilir.

2.2.2 Doğuştancı Yaklaşım

Doğuştancı (nativist) *yaklaşım*, Platon'dan Descartes'a kadar akılcı yaklaşımla karışır. Doğuştancılar insan zihninde deneyimle kazanılan bilgilerden önce birtakım doğuştan gelen bilgilerin bulunduğunu, bir başka deyişle bilgilerin doğuştan var olduğunu savunurlar (Güçlü, vd., 2008). Bu bakımdan bu iki anlayış arasında pek önemli bir fark yoktur; Sokrates, Platon ve Descartes doğuştancı sayılır.

2.2.2.1 Platon (M.Ö. 427-347)

Platon'a göre yakın çevredeki dünya hakkında doğru sanılan hemen hemen herşey, göz, kulak, burun, dil ve deri yoluyla edinimlere bağlıdır (Wolfe, 2009). Bu edinimler, değişime açıktır.

Platon, düşünce dünyası ve bilgi dünyası olmak üzere iki ayrı dünya olduğunu söyler. Düşünce dünyası kusurludur; çünkü duyu aracılığıyla iletilen bilgi ile sınırlıdır. Gerçek, bilgi dünyasında bulunur (Wolfe, 2009). Duyularla algılanan nesnelere elde edilen her tür bilgi, gerçeğin sadece bir tür görünüşüdür

Platon, gerçeğin algılanışında duyurolerinin oynadığı rolü mağara alegorisi ile açıklamıştır. Bu alegoride, çocukluklarından beri bir mağarada yaşayan mahkûmlar vardır. Bu mahkûmlar, bacaklarından ve boyunlarından zincire vurulmuş oldukları için yerlerinden kıpırdayamazlar, sağa-sola dönemezler, ancak önlerine bakabilirler. Tam arkalarında yüksekçe bir yerde yanan ateşin ışığı ile aydınlanırlar. Bu mahkûmlarla ateş arasında biraz yüksekçe bir yol ve bu yol boyunca kuklacıların kuklalarını üzerinde oynattıkları bir duvar vardır. Bu kuklaların gölgesi,

mahkûmların zincirlendiği yerin tam karşısına düşmektedir. Hayatlarında başka birşey görmeyen bu mahkûmlar, bu yapay şeylerin gölgelerini “gerçek”, kuklacıardan çıkan sesleri de, gördükleri gölgelerin “sesleri” sanarlar. Bu durumda, görünenin bilgisi ile gerçeğin bilgisi birbirine karışır, dolayısıyla bu mahkûmların görüntüleri gerçek sanması da normal olur.

2.2.2.2 Rene Descartes (1596-1650)

Fransız matematikçi filozof Descartes’e göre fiziksel nesnelerin hepsi duyuşsal algılamada göründükleri gibi değildir; çünkü birçok olayda nesnenin duyuşsal algılanışı bulanık ve karışıktır. Duyularla, dış nesnelerin şekli, büyüklüğü ve hareketleri (temel özellikleri) dışında hiç birşey algılanamaz (Schultz and Schultz, 2007). Dış nesnelere atfedilen hafif, renk, tat, ses, ısı ve soğuk gibi özellikler bu nesnelerin ancak çeşitli halleridir ki, bunlar duyularda değişik hareketlenmelere yol açabilir.

Descartes felsefesinde ruh, “türemiş” ve “doğuştan gelen” olmak üzere iki farklı fikre yol açar. Türemiş fikirler, bir zilin sesi gibi, bir dış uyarıcının doğrudan uygulanmasıyla ortaya çıkar. Bu nedenle türemiş fikirler, duyum deneyimlerinin ürünleridir. Doğuştan gelen fikirler ise, bilincin veya aklın dışında gelişir. Doğuştan gelen terimi, bu fikirlerin kaynağını gösterir. Doğuştan gelen fikirler kavramı, nativistik algı teorisine zemin hazırlaması, Gestalt psikoloji ekolünü etkilemesi, ayrıca *John Locke*, *Hermann von Helmholtz* gibi deneyimcilerin ve *Wilhelm Wundt*’un tepkisini çekmesi bakımlarından da önemlidir (Schultz and Schultz, 2007).

2.2.3 Deneyimci Yaklaşım

Bilginin tek kaynağının deneyim olduğunu ileri süren, doğanın gözlemlenmesi yoluyla doğru bilgiye ulaşılabileceğini savunan düşünce, *deneyimci* (ampirist) *yaklaşım* olarak kabul edilir. Deneyimcilik, bilginin sadece duyumlardan geldiğini ve deney dışında hiçbir yoldan bilgi edinilemeyeceğini ileri sürer; bu düşünce akılcılığa, doğuştancılığa ve önsel (a priorizm) olgulara karşı çıkar. Bu yaklaşım, dünya ile ilgili gerçek bilginin tek kaynağının duyuşsal yani beş duyu organı ile algılanan deneyimler olduğunu savunur.

2.2.3.1 Empedocles (MÖ. 495–435)

Fizikçi ve filozof Empedocles, deneyimciliğin (ampirisizmin) kurucusu olarak bilinir. Bir algı kuramı geliştirme girişiminde bulunan Empedocles algının duyular yolu ile oluştuğunu, dolayısıyla duyulara güvenilmesi gerektiğini savunur.

Empedocles, gerçeğin gözlenebilir olduğunu, düşüncenin yeni birşey yaratmayıp yalnızca varolanı yansıttığını, algının yalnızca nesnelere kopyalarının içselleştirilmesi ile oluştuğunu ileri sürdüğü için *ampirist* olarak kabul edilir. Ampiristler, duyulara güvenmenin esas olduğunu savundukları için, duyuların gerçeğe ulaşmada nasıl kullanıldığını açıklamak zorunda kalmışlardır. Bunun için duyuların psikolojik kuramlarını oluşturmuşlardır (Türköz, 2009).

2.2.3.2 Aristo (M.Ö. 384-322)

Erken Yunan döneminin ilk filozoflarından olan Aristo, dış dünyaya dair tüm bilgilerin duyular yoluyla sağlanan deneyimlerden elde edildiği görüşündedir. Buna bağlı olarak duyuları; görme, dokunma, duyma, tatma ve koklama olmak üzere beş ana sınıfa ayırmıştır (Schiffman, 2009).

17. yüzyılın başlarında *Thomas Hobbes* (1588-1679), *John Locke* (1685-1753) ve *George Berkeley* (1685-1753) gibi büyük ampiristler bütün bilgilerin duyularla sağlanan öğrenme, birlik ve deneyimden elde edildiği felsefi teması üzerinde önemle durmuşlardır.

2.2.3.3 John Locke (1632-1704)

İngiliz filozof John Locke, Descartes'in öne sürdüğü "doğuştan gelen düşüncelerin varlığı"na reddeder ve insanların doğduklarında ne olursa olsun hiçbir bilgiyle donatılmadıklarını iddia eder.

John Locke'e göre bütün bilgilerin temeli deneyimdir. Zihin bilgiyi deneyimler sayesinde elde eder. Tüm bilgiler deneyimlerden türemiştir. Locke, biri duyumdan (dış deney), diğeri yansımadan (iç deney) türeyen iki farklı deneyim olduğunu kabul eder. Kişinin gelişiminde, ilk olarak duyum kendini gösterir. Duyular, yansımaların oluşabilmesi için gerekli bir öncüdür. Çünkü zihnin yansıma yapabilmesi için öncelikle bir duyu izlenimleri deposunun olması gerekir. İç ve dış deneyler, insanın sahip olduğu veya olabileceği her türlü fikrin fıskırdığı bilgi kaynaklarıdır.

Öte yandan Locke, basit ve karmaşık tasarımları birbirinden ayırmıştır. Hem duyum, hem de yansımadan kaynaklanan basit tasarımların edinilmesi sırasında zihin pasiftir. Zihinsel dünyanın temel partikülleri veya atomları basit tasarımlardır. Bu tasarımlar kendilerinden başka tasarımlara indirgenemezler. Karmaşık tasarımlar, basit tasarımların birleşiminden meydana gelmiştir; bu nedenle analiz edilebilir ya da basit tasarımlara dönüştürülebilirler. Karmaşık tasarımlar, yeni bilimsel psikolojinin özünü meydana getirmiştir (Schultz and Schultz, 2007).

Locke'in öğretisinde psikolojiyi ilgilendiren bir başka kavram da duyunun basit tasarımlarına uygulanan birincil ve ikincil niteliklerdir. Birincil nitelikler nesnenin kendi içinde vardır. İkincil nitelikler ise, nesnenin kendisinde yoktur; algılayan kişinin algısında vardır. Örneğin bir binanın şekli ve boyutları onun birincil nitelikleri iken, binanın rengi ikincil niteliğidir. Bu öğretiyi, biri sıcak, biri soğuk ve diğeri ılık üç ayrı kap su örneği ile yapılan basit bir deneyle açıklamak mümkündür. Daha sonra bölüm 4.1.3'de de görüleceği üzere, bu örnekte önce bir el soğuk suya, öteki el sıcak suya, sonra da bu her iki el ılık suya sokulur. Bir el bu suyu soğuk olarak algılamakta, öteki el sıcak olarak algılar. Ilık suyun sıcaklığı elbette her iki el için de değişmez, çünkü bu su, aynı anda, hem sıcak hem soğuk olamaz. Sıcak veya soğuk nitelikleri sadece algıda vardır, nesnenin ya da suyun kendisinde yoktur. İkincil nitelikler sadece algı eylemi içinde mevcuttur.

Aslında birincil ve ikincil nitelikleri birbirinden ayıran ilk kişi Locke değildir. Galileo ve Descartes de aynı fikri öne sürmüşlerdir. Galileo düşüncesini şu satırlarla açıklamıştır:

“Eğer kulaklar, diller ve burunlar yerlerinden çıkarılsalardı, şekiller, sayılar ve hareketler (birincil nitelikler) aynı kalırdı, fakat ne kokulardan, ne tatlardan ne de seslerden (ikincil nitelikler) söz edilemezdi” (Schultz and Schultz, 2007).

Descartes ise “fiziksel nesnelerin hepsinin duyuşsal algılamada gördükleri gibi olmadıklarını, çünkü birçok vakada nesnenin duyuşsal algısının bulanık ve karışık olduğunu” ifade etmiştir.

Etraftaki dünyaya ait deneyimler ve sonrasında dünya hakkındaki fikirler, duyu organlarının (gözler, kulaklar, deri, burun, dil) basit uyarımları ile zihne iletildiğinde algı başlar. Bu ilk duyuşsal izlenimler, “basit fikirler” olarak nitelendirilir ve birincil

nitelikler şeklinde düşünülebilir. Basit fikirler, kendilerinden daha basit fikirlere indirgenemezler.

Renk, koku, tat ve ses gibi ikincil özellikler nesnenin kendisinde değil, nesneyi algılayan kişinin algısında, yani sadece algı eylemi içinde vardır. Kuş tüyünün gıdıklaması, kuş tüyünün içinde olan bir özellik değildir, insanın kuş tüyüne olan tepkisindedir. Bir bıçak darbesinin verdiği acı, bıçağın kendisinde değildir; fakat insanın bıçakla ilgili deneyimindedir. Eğer bir şeftali ısırılmazsa onun tadının varlığı bilinmez, çünkü ikincil nitelikler sadece algı eylemi içerisindedir; birincil nitelik olan şekli ise, algıların ya da algılanmanın, şeftalinin kendisinde vardır.

2.2.3.4 George Berkeley (1685-1753)

İrlandalı filozof George Berkeley, dış dünyanın varlığını sorgulayarak, dünyanın ancak algı ile varolabileceğini savunmuştur. Bu, nesnelere dünyasının hissedilmeden varolamayacağı anlamına gelmektedir (Schiffman, 2001). Renk algısı olmadan renkten, şekil veya hareket algısı olmadan şekil veya hareketten söz edilemez.

Berkeley'e göre, algı tek gerçekliktir. Tüm bilgiler, bireyin algısının veya deneyimlerinin bir fonksiyonudur. Berkeley'in bu görüşüne birkaç yıl sonra *zhincilik* (mentalizm) *yaklaşımı* adı verilmiştir.

Deneyisel dünyadaki fiziksel nesnelere mahiyeti kesin bir şekilde bilinemez. Bilinen, bu nesnelere algılanış şeklidir. Algı iç dünyada gerçekleştiği için özeldir. Bu yüzden dış dünyayı olduğu gibi yansıtmaz. Deneyisel dünya aslında duyumların bir toplamıdır.

Berkeley, dış dünyaya ait tüm bilgilerin deneyimler sonucu kazanıldığı konusunda Locke ile aynı fikirdedir. Ancak Locke'in birincil ve ikincil nitelikler ayırımına katılmaz. Birincil niteliklerin var olmadığını iddia eder ve sadece Locke'in ikincil nitelikler şeklinde isimlendirdiği nitelikleri var sayar.

Berkeley, gerçek dünyadaki nesnelere hakkındaki bilgileri açıklamak amacıyla *çağrışım teorisine* başvurur. Bu bilgi, temelde çeşitli duyumlar yoluyla elde edilen basit tasarımların birleştirilmesiyle oluşan karmaşık tasarımlardır. Berkeley bunu:

“Çalışma odamda otururken caddede ilerleyen bir fayton sesini duyuyorum; camdan bakıyorum ve onu görüyorum, dışarı çıkıyorum ve faytona biniyorum. Sonuçta sağduyu insana aynı şeyi gördüğüm, duyduğum ve dokunduğum fikrini verecekti,

yani faytonu. Oysa her bir duyu organının duyumsadığı şeyler birbirinden çok farklıdır; fakat bu duyuları sürekli bir arada bulunmalarından ötürü bir ve aynı şey olarak ele alınırlar”.

şeklindeki ifadeleri ile açıklar (Schultz and Schultz, 2007). Burada zihin, zihnin temel yapı taşları olan basit tasarımları birbirine geçirerek karmaşık tasarımları inşa etmiştir. *İnşa etmek ve yapı taşları* kelimelerinin kullanılışındaki mekanik analogi bir tesadüf değildir.

Berkeley, çağrışım teorisini derinlik algısını açıklamak amacıyla da kullanmış ve derinlik algısının da deneyimler sonucu oluştuğu sonucuna varmıştır. Nesnelere doğru yürüme ve onlara ulaşma hallerinde sürekli devam eden duysal deneyimlere ek olarak, göz kaslarından gelen duyular da derinlik algısını oluşturmak üzere birleşme durumuna gelirler. Bir nesne gözlere yaklaştırıldığında gözbebekleri belli bir noktada odaklaşmaya başlar. Bu yakınsama, nesne uzaklaştırıldığında azalır. Sonuç olarak, derinlik algısı basit bir duyum deneyimi olmaktan çok, mutlaka öğrenilmesi gereken bir "tasarımların birleştirilmesi" durumudur (Schultz and Schultz, 2004).

2.2.3.5 David Hume (1711-1776)

İskoç filozof ve tarihçi David Hume, Locke'un basit tasarımların birleşerek karmaşık tasarımları oluşturduğu düşüncesini desteklemiş ve çağrışım teorisini geliştirerek daha açık bir hâle getirmiştir. Ayrıca Hume, Berkeley ile maddesel dünyanın algılanıncaya dek birey için varolmadığı konusunda hemfikir olmakla kalmamış, bu fikri bir adım daha öteye götürmüştür.

Hume'un daha çok iki tür zihinsel içerik arasında yaptığı ayırım, psikoloji açısından önem taşır. Bunlar izlenimler ve fikirlerdir. İzlenimler, zihinsel yaşantının temel unsurlarıdır ve bugünün terminolojisindeki "duyum" ve "algı" ya benzerler. Fikirler ise, modern karşılığı "hayal" olan ve uyarıcı bir nesne olmadan sahip olunan zihinsel deneyimlere verilen isimdir.

2.2.3.6 John Stuart Mill (1806-1873)

İngiliz filozof John Stuart Mill, babası *James Mill*'in mekanik görüşüne karşı çıkmıştır. James Mill, zihni dışsal uyarıcıların etkisiyle harekete geçen pasif bir yapı olarak değerlendirmiştir. John Stuart Mill ise, zihnin fikirlerin çağrışımında aktif bir

rol oynadığı görüşündedir. Basit fikirlerin çağrışım süresince birleşmesi yoluyla karmaşık tasarımların oluştuğu düşüncesini reddeder. Karmaşık tasarımlar, basit fikirlerin sahip olmadığı yeni nitelikler taşımaları nedeniyle, basit fikirlerden daha fazlasıdır. Örneğin mavi, kırmızı ve yeşil renkler uygun oranlarda karıştırıldığında beyaz elde edilir. Bu *yaratıcı sentez* görüşünde, zihinsel elementlerin bileşimi daima biraz daha farklı bir niteliği meydana getirir.

2.2.4 Psikofiziksel Yaklaşım

2.2.4.1 *Ernst Weber (1795-1878)*

Duyu organları hakkında daha önce yapılmış olan araştırmalar hemen hemen sadece görme ve duyma duyularıyla sınırlı kalmıştır. Alman anatomi uzmanı ve psikolog Ernst Weber, başta dokunma ve kas duyusu olmak üzere başka alanlarda da araştırmalar yapmıştır.

Weber'in yeni psikolojiye iki önemli katkısı olmuştur. Bunlardan biri, *deri üzerindeki iki nokta arasındaki ince farklılığı* ve diğeri *ağırlıklar arasında ayırt edilebilen en küçük ağırlık farklılığını* deneysel olarak belirlemesidir.

Birinci katkıda, deneğin derisi üzerinde iki farklı nokta duyumsallığının belirlenmesi amaçlanmış, bunun için deneğin deneyde kullanılan aleti görmeden derisinin üzerinde kaç noktada (bir veya iki) duyum hissettiğini belirtmesi istenmiştir. Deneyde, iki uyarım noktası birbirine yakın olduğunda, denek oldukça net bir şekilde bir nokta duyumsadığını ifade etmiştir. Pergele benzer bir alet kullanılarak iki uyarım arasındaki uzaklık arttırılarak deneklerin daha net iki farklı noktada uyarım hissettiklerini söyleyebilecekleri bir mesafeye ulaşılmıştır. Bu işlem iki uyarım noktasının ayırt edilebildiği eşiği, *iki nokta eşiğini* (two-point threshold) gösterir. Weber'in araştırmaları, yeni psikolojinin başlangıcından bugüne dek sıkça kullanılan "*eşik*" kavramını ortaya koyan ilk sistematik deney olmuştur.

Weber, ikinci büyük katkısında, ağırlıklar arasında ayırt edilebilen en küçük ağırlık farklılığını, yani ancak fark edilebilir farkları belirlemek istemiştir. Bunu yapmak için, birisi standart, ötekisi karşılaştırma ağırlığı olmak üzere iki ağırlık alarak, deneklerden bunları kaldırmaları ve hangisini daha ağır hissettiklerini bildirmeleri istenmiştir. Araştırma ilerledikçe Weber, iki ağırlık arasındaki ancak gözlenebilen farkın, standart ağırlık için 1:40 gibi sabit bir oran olduğunu bulmuştur.

Daha sonra Weber, farklı büyüklüklerin ağırlıklarının ayırt edilmesinde kas duyularının payını araştırmış ve deneklerin, ağırlıklar arasındaki farkı, ağırlıkları sadece ellerine yerleştirdikleri zaman değil, bu ağırlıkları kaldırdıkları zaman çok daha isabetli olarak ayırt ettiklerini farketmiştir. Ağırlıklar kaldırılırken, hem dokunma, hem de kas duyuları oluşurken, ağırlıklar ele yerleştirildiğinde sadece dokunma duyumu yaşanmıştır. Ağırlıklar arası küçük farklılıklar, bu ağırlıklar ele yerleştirildiğinde 1:30, kaldırıldığında ise 1:40 oranı içerisinde ayırt edilebildiğinden Weber ayırt etme yetisinin içsel kas duyularından etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Bu deneylerden yola çıkarak Weber, ayırt edebilmenin iki ağırlık arasındaki mutlak farklılığa değil, her bir ağırlığın ötekisine oranına (göreceli farklılığa) bağlı olduğu sonucuna varmıştır. Weber görsel ayırmanın da içinde yer aldığı deneyler yapmış ve oranın kas duyumu deneylerinden daha küçük olduğunu bulmuştur. Buradan hareketle her bir duyu için *sabit bir ancak farkedilebilen farklar oranı* olduğunu ileri sürmüştür.

Weber'in araştırmaları, uyaranla onun algısı arasında tam bir uygunluk olmadığını, ancak beden ile ruh, uyaran ve oluşan duyum arasındaki ilişkiyi inceleme yolunu ortaya koymuştur. Weber oranı olarak bilinen, ve nispi duyarlılığın temel ilkesini ifade eden ilişki, daha sonra "Algısal Eşikler" başlığı altında geniş bir şekilde açıklanmıştır. Weber'in eşik ölçümüyle ilgili çalışmaları yeni psikoloji için çok önemlidir. Ayrıca duyuların ölçülebileceğine dair kanıtları gerçekten psikolojinin tüm alanlarını yoğun bir şekilde etkilemiştir.

2.2.4.2 Gustav Theodor Fechner (1801-1887)

Alman bilim adamı-filozof, psikofizikçi Gustav Theodor Fechner, duyuları ölçmenin iki yolu olduğuna inanmıştır. İlk olarak bir uyaran var mı yok mu, duyumsandı mı duyumsanmadı mı, bu belirlenebilir. İkinci olarak deneklerin duyumun ilk oluştuğu anı bildirmeleriyle uyaranın şiddeti ölçülebilir. İkinci durumda ölçülen şey *duyarlılığın mutlak eşiğidir*. Mutlak eşiğin altındaki uyaran şiddetinde denekler bir duyumun varlığını bildirmezken, bu noktanın üzerindeki uyaran şiddetinde denekler bir duyumdan söz etmiştir. Bu ölçüm faydalı olmasına rağmen, duyumun bir tek değeriyle, yani en alt seviyesiyle belirlendiği için oldukça kısıtlıdır. Her iki yoğunluğu birbiriyle ilişkilendirmek için, uyaran değerlerinin ve sonuçta oluşan duyum değerlerinin tüm sınırlarının açıkça belirlenmesi gerekir. Fechner bunu

başarabilmek için *duyarlılığın farklılaşma eşiği* (differential threshold) kavramını ileri sürmüştür. Farklılaşma eşiği, duyumda değişikliğe neden olacak şiddet miktarındaki en küçük değişiktir.

Fechner'e göre, her bir duyu için, uyaranda ve duyumun yoğunluğunda gözlenebilir bir değişikliği daima üreten görelî bir artış vardır. Bu ilişki, daha sonra "Algısal Eşikler" başlığı altında açıklanmıştır.

Fechner, görsel parlaklık, dokunsal ve görsel mesafeler ve ağırlık kaldırma ile ilgili klasik deneylerini yaparken bir yöntem geliştirmiş ve psikofiziğin üç temel yönteminden ikisini sistematik hâle getirmiştir. Bunlar, bugün hâlâ kullanılmakta olan *ortalama hata yöntemi*, *sabit uyaran yöntemi* ve *limitler yöntemi*'dir.

Ortalama hata yöntemi, duyu organlarının, doğru ölçümün yapılmasını önleyen bir değişkenliğe tâbi olduğunu farz eder. Bu nedenle, elde edilen pek çok yaklaşık ölçümün ortalaması, doğru değere en yakın tek tahmini temsil eder. Bu teknik, tepki zamanının, görsel ve işitsel ayrımların ve illüzyonların derecelerinin ölçülmesinde faydalı olur; daha genelleştirilmiş şekli, daha çok, bugünkü psikoloji araştırmalarının temel yöntemini oluşturur.

Sabit uyaran yöntemi, 1852 tarihinde *Kari von Vierordt* adlı bir fizyolog tarafından ortaya konulmuş, fakat Fechner tarafından geliştirilerek özenli ağırlık kaldırma çalışması için kullanılmıştır. Bu teknikte iki sabit uyaran vardır ve amaç, doğru yargıyı ortaya çıkaracak uyaran farklılığını ölçmektir. Örneğin, denekler ilk olarak 100 gr'lık standart ağırlığı kaldırır ve ardından 88, 92, 96, 104, 108 gr'lık karşılaştırma ağırlıklarını kaldırır. Denekler ikinci ağırlığın birinciden daha hafif, daha ağır ya da birinciye eş olduğuna karar vermek zorundadır. Bu işlem her bir karşılaştırma için belli sayıda yargıya ulaşıncaya dek devam ettirilir. Daha ağır ağırlıklar için denekler hemen hemen daima "daha ağır" yargısını ve en hafif ağırlıklar için de nerdeyse her zaman "daha hafif" yargısını bildirmiştir. Bu verilerden, deneklerin denemelerin %75'inde doğru bir şekilde "daha ağır" dedikleri noktada, *uyaran farklılığı* (standart ağırlığa karşı karşılaştırma ağırlığı) belirlenir.

Fechner'in psikofizik yöntemlerinden üçüncüsü olan limitler yöntemi, ağırlıklar gibi iki uyarının deneklere uygulanması ve uyarılardan birisinin, denekler bir farklılık hissedene dek arttırılması veya azaltılması esasına dayanır. Birkaç deneyden elde

edilen verilerin ve ancak gözlenebilir farkların ortalaması, farklılaşma eşiğini belirtmek için kullanılır.

Fechner'in çalışmaları elle tutulamayan ruhun (zihnin) ölçülmesini mümkün kılmıştır. Gerçekten bu, olağanüstü bir atılım olmuştur. Fechner'in psikoloji araştırmaları, Wilhelm Wundt'un deneysel psikoloji planlarının tasarlamasını büyük ölçüde etkilemiştir. Özetle Fechner, psikolojiye her disiplinin bir bilim olmak için sahip olmayı umduğu özelliklerin kesin ve düzenli ölçüm tekniklerini kazandırmıştır.

2.2.5 Yapısalcı Yaklaşım

2.2.5.1 Wilhelm Wundt (1832-1920)

Formal ve akademik bilim olarak psikolojinin kurucusu olan Alman psikolog Wilhelm Wundt, psikolojinin deneysel ve sosyal psikoloji olmak üzere iki disipline ayrılmasına yardımcı olmuştur.

Wundt'a göre, duyum ve algı gibi daha basit zihinsel işlevler laboratuvar çalışmaları ile, daha yüksek yapıları zihinsel süreçler ise deneyler yoluyla değil, ancak sosyoloji, antropoloji ve sosyal psikolojinin deneysel olmayan yaklaşımları ile etkili bir şekilde incelenebilir.

Wundtçu psikolojinin ana konusu bilinç (consciousness)'tir. Psikolojinin yöntemi bilinçli deneyimlerin gözlenmesidir. Deneyimi, onu yaşayan kişiden başkasının gözlemesi mümkün değildir; bu yüzden psikolojinin kullanacağı yöntem içebakış, Wundt'un deyimiyile içsel algı olmak zorundadır. İçebakışın kullanımı Wundt'la birlikte ortaya çıkan yeni bir yöntem değildir; bu yöntemin kullanımı Sokrates'e kadar uzanır. İçebakış, Fechner'in psikofizyolojik yöntemine benzer. Denekler iki ağırlığı karşılaştırıp bunlardan hangisinin daha ağır veya daha hafif veya ikisinin eşit ağırlıkta olduğunu bildiklerinde, aslında kendi bilinç yaşantılarını ifade eder, yani bir iç gözlem yapar. Örneğin "acıktım" diyen bir kimse kendi içsel dünyasında hissettiği bir durumu bildirir, yine iç gözlem yapmış olur.

Wundt, herhangi bir duyu organının uyarılması sonucu oluşan sinirsel akımın beyne ulaşmasıyla oluşan *duyumları*, deneyimlerin başlangıç şekillerinden biri olarak düşünmüş ve bunları yoğunluklarına, sürekliliklerine ve duyum boyutuna (görme, duyma gibi) göre sınıflandırmıştır.

Öte yandan *duygular* da deneyimlerin bir başka başlangıç şeklidir. Duygular duyumların öznel tamamlayıcılarıdır.

Wundt, kendi içebakışsal gözlemlerinden yola çıkarak, oldukça tartışmalı *üç boyutlu duygu teorisini* geliştirmiştir.

Wundt, düzenli aralıklarla duyulabilir düzeyde şıkırtı sesi çıkaran bir metronom ile çalışmıştır; birbirini izleyen her şıkırtı sesini beklerken, hafif bir gerilim duygusunun oluştuğunu, bu gerilimi, beklenen sesin duyulmasından sonra bir rahatlama duygusunun izlediğini belirtmiştir. Bu çalışmalar sonucunda Wundt, hoş olan-hoş olmayan, gerilim-rahatlama, heyecan-çöküntü şeklinde üç bağımsız duygu boyutuna ulaşmıştır.

Wundt'un duygular teorisi Leipzig'de ve diğer laboratuvarlarda geniş çaplı araştırmaların yapılmasını teşvik etmiştir.

Tepki zamanı, laboratuvarında büyük ölçüde dikkatleri üzerine toplayan bir başka araştırma başlığı olmuştur.

Öte yandan, Wundt, bilinç yaşantılarının elemanlarına olan özel ilgisine rağmen, gerçek dünyaya bakıldığında algıların bir bütünlüğünü veya bileşimini gördüğünü kabul etmiştir. Örneğin, bir ağaç görsel yaşantıda bütün olarak görünür ve kavranır, yoksa onun gözlemcilerinin laboratuvarında bildirdikleri çok çeşitli parlaklık, şekil ve renk gibi sayısız temel duyum ve duygularının tek tek her biri ile değildir.

Wundt, tamalgıyı *yaratıcı sentez* ve *psişik sonuçlar yasası* ile belirtmiştir. Yaratıcı sentez temelde çeşitli elemanların kombinasyonunun yeni özellikler vücuda getirdiğini ileri sürer. Wundt yaratıcı sentez konusunda,

"Her psişik bileşim hiç bir şekilde kendini oluşturan elemanların katıksız özelliklerinin toplamlarının sahip olduğu özelliklere sahip değildir"

ifadesini kullanmıştır (Wundt, 1896). Deneyimin, temel ve basit parçalarının sentezi yepyeni bir şeyler yaratır. O halde Gestalt psikologlarının 1912'den beri söylediği gibi, "Bir bütün, kendini oluşturan parçaların toplamından farklıdır".

Wundt'un çalışmalarının büyük bölümünde çeşitli karmaşık laboratuvar ekipmanlarının kullanıldığı nesnel ölçümler yer almış, bu ölçümlerin çoğu sayısal olarak kaydedilebilecek tepki zamanlarını içermiş ve yeterince bilgi toplanınca

Wundt, bu nesnel ölçümlerden bilinç süreçleri ve bilinç elemanları hakkında çeşitli çıkarımlarda bulunmuştur (Schultz and Schultz, 2007).

2.2.5.2 Edward Bradford Titchener (1867-1927)

Wundt'un öğrencisi İngiliz psikolog Edward Bradford Titchener'in dört ciltlik *Deneysel Psikoloji* kitabı psikolojide laboratuvar çalışmalarının gelişmesine ve hızlanmasına yardım etmiş ve *davranışçılık yaklaşımının* kurucusu olan *John B. Watson* da dâhil olmak üzere Amerikalı deneysel psikologların bir neslini bütünüyle etkilemiştir.

Titchener'e göre psikolojinin konusu bilinç deneyimleri ve yaşantılarıdır. Titchener bilinci, belirli bir zamanda varolan yaşantıların ve deneyimlerin tamamı; zihni ise, ömür boyunca biriken yaşantıların toplamı şeklinde tanımlamıştır.

Psikoloji, iç gözleme veya bilinçli deneyimlerin gözlemine dayanır. Titchener'in iç gözlem şekli Wundt'un iç gözlem şeklinden tamamen farklıdır.

Titchener'e göre, zihinsel yaklaşımın geniş ufukları olan basit duyumlar ve imgeler bilincin yapısını oluşturur. Psikolojinin özü, zihin unsurlarının tamalgı yoluyla sentezi değil, karmaşık bilinç deneyimlerinin kendilerini oluşturan parçalara varıncaya kadar analizidir. Titchener parçalar üzerine vurgu yaparken, Wundt bütün üzerinde durmuştur. Titchener'in amacı, Mill ve diğer ampiristler ve çağrışımıcılar gibi zihnin atomlarını, bilinç elemanlarını keşfetmek olmuştur.

Titchener, psikolojideki gözlemin sadece iç gözlemsel olmadığına, ayrıca deneysel olması gerektiğine inanmıştır. Wundt'un *nitelik* ve *yoğunluk* özelliklerine, Titchener, *sürekliliği* ve *belirginliği* eklemiştir. Bu dört özelliğin mevcut tüm duyumların ve bir dereceye kadar tüm deneyimlerin temel karakteristik nitelikleri olduğunu düşünmüştür.

Titchener duyguların, Wundt'un teorisindeki boyutlardan sadece birine, hoş olan-hoş olmayan boyutuna sahip olduğunu düşünmüş ve diğer iki boyutun varlığını (gerilim-rahatlama ve heyecan-çöküntü) kabul etmemiştir.

Hayatının son dönemlerinde Titchener, sistemini büyük ölçüde değiştirerek, psikolojinin temel elemanlarını değil; zihinsel yaşantının nitelik, yoğunluk, süreklilik, belirginlik ve yayılma olarak sıralanan boyutsal kategorilerinin veya özelliklerinin araştırılması gerektiğini savunmuştur.

"Yapısal psikoloji" terimi 1920'lerin başında Titchener'in desteğini kaybetmiş ve Titchener "varoluşçu psikoloji" adında yeni bir yaklaşıma göndermeler yapmaya başlamış (Geldard, 1980), ayrıca uzun bir zaman uygulamaya çalıştığı kontrollü iç gözlem hakkında da ikinci bir düşünceye sahip olmuş ve fenomenolojik bir yaklaşımı desteklemiştir.

Bunlar yapısal psikolojinin kaderini değilse bile, görünüşünü temelden değiştiren köklü değişiklikler olmuştur.

2.2.6 Gestaltçı Yaklaşım

Yirminci yüzyılın başında Almanya'da gelişen Gestalt hareketinin savunucuları, hareketin lideri *Max Wertheimer* (1880-1943), en yenilikçi *Kurt Koffka* (1886-1941) ve hareketin sözcüsü *Wolfgang Köhler* (1887-1967)'dir.

Gestalt sözcüğü, form, biçim veya bütün anlamı taşır. Wolfgang Köhler, Gestalt sözcüğünün iki anlamda kullanıldığını ifade eder. Kullanımlardan birisi, nesnelerin bir özelliği olarak, şeklini veya biçimini gösterirken, diğeri belirli bir şekil veya biçim özelliklerine sahip bir bütünü veya somut varlığı anlatır. Gestaltçı yaklaşıma göre algı, gözlerin karşılaştığı şeyden çok daha fazlasıdır. Yani algı, duyu organları tarafından sağlanan temel fiziksel verilerin daha ötesindedir. Duyusal elementler birleşerek yeni bir desen veya şekil oluşturur. Bir grup müzik notası biraraya geldiğinde, bu kombinasyondan, bireysel elementlerin, yani tek tek notaların kendisinde bulunmayan yeni birşey -bir melodi veya ezgi- ortaya çıkar. Buradan hareketle, Gestaltçılar, "***bir bütün kendisini oluşturan parçaların toplamından farklıdır***" ilkesini vurgulamışlardır (Schultz and Schultz, 2007).

Zahiri hareketin algısı çalışmalarının ardından, Gestalt psikologları diğer algısal fenomenler üzerinde değerlendirmeler yapmaya başlamışlardır. Algısal değişmezlik deneyimi Gestaltçılara düşüncelerini desteklemek üzere ilave bir güç vermiştir.

Bir pencerenin tam önünde durulduğunda, gözün retina tabakası üzerine bir dikdörtgen imgesi yansır, ancak pencerenin bir yanına doğru yanaşıp pencereye tekrar bakıldığında, pencere hâlâ dikdörtgen olarak algılandığı hâlde retinaya düşen imge bir yamuk hâlini alır. Duyusal veri (retinaya yansıyan imgeler) değişmiş olmasına rağmen, pencereye ilişkin algı sabit kalır. Aynı şey nesnelerin parlaklık ve büyüklükleri için de geçerlidir. Algıdaki bu değişmezlik, parlaklık değişmezliği,

şekil değişmezliği ve büyüklük değişmezliği olarak isimlendirilir. Gerçek duyuşal elementler değiştii hâlde algı değişmez. Algısal deneyim, hiçbir parçasında bulunmayan bir bütünlük veya tamlık niteliğine sahiptir. O hâlde gerçek algı niteliği ile duyuşal uyarılma niteliği arasında bir farklılık söz konusudur. Algı tek başına duyuşal elementlerin bir toplamı olarak açıklanamaz. Algı bir bütündür ve algıyı analiz etmeye veya onu elementlerine indirgemeye yönelik her türlü girişim onu tahrip eder.

Gestalt hareketi; algı, öğrenme, kişilik, sosyal psikoloji ve motivasyon gibi alanlarda yaptığı çalışmalarla psikoloji üzerinde silinmez izler bırakmıştır. Geleneksel görüşlere karşı çıkan diğer hareketler gibi Gestalt psikolojisi de psikoloji üzerinde bir bütün olarak canlandırıcı ve teşvik edici bir etki yapmıştır.

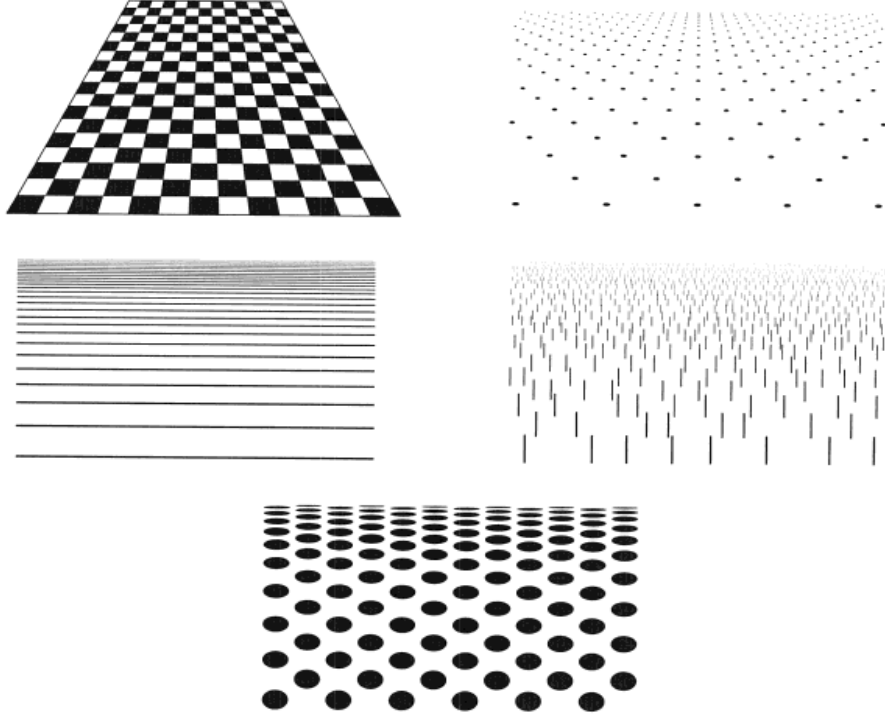
Ana rakibi davranışçılıktan farklı olarak Gestalt psikolojisi, psikoloji akımları içerisine çekilemeyen temel prensipleriyle ayrı bir varlık olarak mevcudiyetini sürdürmüştür. Bilinç deneyimleri üzerindeki bu odaklanma, Wundtçu-Titchenerci iç gözlemsel türden olmayıp fenomenolojinin modern bir versiyonu üzerinde odaklanmıştır. Gestalt düşüncesinin çağdaş taraftarları bilinç deneyimlerinin araştırılması gerektiğine ikna olmuş, fakat bilinç deneyimlerinin açık davranışlar kadar nesnel ve onunla aynı doğrulukta araştırılamayacağını da kabul etmişlerdir.

2.2.7 Doğrudan Algı Yaklaşımı

Bu yaklaşım Amerikalı psikolog *James Jerome Gibson* (1904-1979) tarafından geliştirilmiştir. Gibson, iç zihinsel süreçlerin algılamada çok az ya da hiç rol oynamadığını ileri sürmüştür. Bu yaklaşımın merkezinde, gözlemcinin çevrede hareket ederken, uyumlu ve etkili algılama için gerekli olan bilgiyi doğrudan aldığı görüşü yatar. Bir başka deyişle algı, görünür çevrenin doğrudan kavranmasıdır. Bu görüş, *doğrudan algı yaklaşımı*'dır.

Çevredeki uyarın - görsel imgeden sağlanan bilgi - fiziksel dünyanın doğrudan algılanması için gerekli ve yeterli tüm bilgiyi içerir. Gibson'a göre, mekânsal bilginin önemli bir kaynağı, yüzey dokusundaki değişimlerle sağlanır. Derinlik itibariyle uzaktaki yüzeyler üzerinde bulunan objeler üçüncü boyutta görünür. Genellikle bir dokuya sahip olan bu yüzeyler, gözde bilgilendirme biçiminde tasarlanır. Bu dokunun öğeleri daima, mesafe arttıkça daha ince ya da daha yoğun; mesafe

azaldıkça daha kaba görünür (Şekil 2.1). Uzaklığa bağlı olarak yüzey dokusunda oluşan bu dereceli değişime *doku eğimi* denir (Schiffman, 1996).



Şekil 2. 1 Doku eğimi: Doku öğeleri, mesafe arttıkça daha ince ya da daha yoğun, mesafe kıaldıkça daha kaba görünür

Mekânsal algılamaya ilişkin doğrudan bilginin diğer kaynağı, nesnelerin ya da gözlemcinin çevrede yer değiştirmesi ya da hareket etmesi sırasında imajların gözün önünden geçmesi şeklindedir. Gözün önünde yer değiştiren imajlardaki değişim modeli gözlemciye bağlı olarak çevrenin mekânsal planını, işlem ya da derinlemesine analiz yapmaksızın etkiler.

Doğrudan algı yaklaşımı, *oluşturmacı yaklaşım*'la karşılaştırıldığında Şekil 2.1'de iki değişik kontrast gözlenebilir. Her ne kadar diskler aynı boyda olsalar da, tasarım boyutları birbirinden farklıdır. Oluşturmacı yaklaşıma göre bunun nedeni en arkadaki diskin göze uzak olması ve mesafenin belirtilmesi gerektiğidir. Bu görünen mesafe, görünen boyut farkıyla ortadan kaldırılır. Doğrudan algı yaklaşımı buna karşı çıkarak bu tip mesafe farklarının boyut değiştirmeleriyle yapılmasının gerekli olmadığını, çünkü ortamın kendisinin diskin boyutunun anlaşılması için yeterli bilgiyi sağladığını söyler. Her disk yaklaşık 4 birim kare kaplar. Nitekim doğal olarak disklerin sabit tasarımı direkt olarak eşit boyutta olmalarını gerektirir.

Gibson'un *ekolojik yaklaşımı* olarak da bilinen doğrudan algı yaklaşımı, algının, gerçek dünya ile ilgilenmek için gelişen doğal bir süreç olduğunu vurgular. Bu nedenle algı çalışmaları, gözlemcinin, çevrede hareket ederken karşılaştığı uyaran çeşitleri üzerinde yoğunlaşmasını gerekli kılar.

2.2.8 Varoluşçu Yaklaşım

2.2.8.1 Maurice Merleau-Ponty (1908-1961)

Fransız felsefeci ve fenomenolog olan Maurice Merleau-Ponty'e göre, algı alanı, duyumlardan oluşmaz, fakat aralarındaki mekânlarla birlikte, nesnelere meydana gelir. Algılama süreci seçici, düzenleyici bir güçtür. Duyulardan aldığı bilgiden anlam çıkarma gücüdür.

Algı sırasında, görmek ve hareket etmek iç içedir. Görmek, yakına gelerek, dokunarak görme hareketidir. Görünür olan ile hareket etme arzusu örtüşür. Gözlemci, hareket ederek gören kişidir. Dokunur, dokunulur, etkilenir, hareket ettirilir, hareket eder. Anlam ve algı bir birine bağlıdır, çünkü algılamak ve anlamak aynı şeydir. Dışarının algısı ve yaşayan bedeninin algısı beraberce değişir, çünkü onlar aynı edimin iki farklı yüzüdür (Erder, 2009; Savaşın, 2009).

Gündelik algı, bir nitelikler mozağının değil, birbirinden ayrı nesnelere bütününe algısıdır. Alanın bir parçasının ayrılıp, ayırt edilmesini sağlayan şey, geleneksel psikolojiye göre geçmiş deneyimlerin anısıdır, bilgidir.

2.2.9 Bilişimsel Yaklaşım

Bilişimsel yaklaşım, ölümünden sonra 1982 yılında yayınlanan monografisi "Vision"a dayanılarak *David Marr* (1945-1980)'a atfedilir. Bu yaklaşım, büyük ölçüde bilgisayar simülasyonu ve yapay zekânın kullanımından elde edilen görsel algının belirli yönlerinin kesin, matematiksel analizini kapsar. Bu yaklaşım, Gibson'un doğrudan algılama görüşünü kabul eder. Bu görüş, algılama için gerekli olan bütün bilgileri doğrudan çevreden sağlar. Fakat bu yaklaşımda aynı zamanda, şekil ve form gibi özelliklerin algılanması, gözlemcinin yanı sıra çevresel uyarının sorun çözme ya da bilgi işleme formunu, yani çizgi, kenar, bordür, şekil, hareket ve diğerleri gibi çevrenin görsel imajından elde edilen belirli özelliklerin, sembolik bir form olarak çıktısını gerektirir. Bilişimsel yaklaşıma göre, bu çeşit bilgi, form ve biçim gibi

tanımlanan özellikler hakkında karar vermek için seçilen duygusal bilgiyi bir bilgisayar programı, makinenin yorumlamasına izin verdiği ölçüde gölge karanlık ve diğer ince yüzey doku özelliklerindeki değişiklikleri bir iç resme dönüştürür ya da benzetir.

Bilişimsel yaklaşım, nispeten yeni bir konsepttir ve etkisi diğerleri kadar yaygın değildir. Bunun nedeni algısal olayı izah etmek için başvurulan konsept ve mekanizmaların çoğunun karışık, psikolojiden başka disiplinlerden detaylı bilgileri gerektirmesidir. Ancak bu, duyu ve algı incelemeleri için yeni bir tarzdır; bir yandan duyu ve algı, bir yandan da yapay zekâ ve bilgi işleme arasındaki iletişim için verimli bir alandır.

2.2.10 Nörofizyolojik Yaklaşım

Bu yaklaşım, duysal ve algısal olayların, duysal yapılara hizmet eden sinirsel ve fizyolojik mekanizmaların bilinmesiyle en iyi şekilde açıklandığını savunur. Bu görüş, *indirgemecilik yaklaşımı*'ni hedefler. Bu görüşe göre, karışık davranış biçimleri, bunların ancak biyolojik süreçlerinin incelenmesiyle açık ve net olarak anlaşılabilir.

Bu yaklaşım, sinirsel ve fizyolojik mekanizmaların bütün davranış biçimlerinin özünü ve temelini oluşturduğu şeklindedir. Ancak daha önemlisi, çevre hakkında bilgi edinmek için, duysal sistemin yapısı ve süreçleri ile duysal uyarının değerlendirdiği (analiz ettiği) bilgidir. Test boyunca fark edileceği gibi, sinirsel düzeyde mekanizmaların analiz edilmesi, çevredeki özel hususların ve olayların hissedilmesini sağlar. Örneğin, görsel sistemin çeşitli kısımlarındaki sinir hücreleri, beyinde olduğu gibi, çevredeki tipik özellikleri (şekiller, oryantasyon, uzunluk, renk vb) seçici ve titiz bir şekilde algılama kabiliyetindedirler (Hubel and Wiesel, 1962 ve 1968).

2.2.11. Farklı Bilimlerde Duyu ve Algı Çalışmaları

Duyu ve algı, bilimin bir alanıdır, dolayısıyla bilimin çeşitli alanlarında varlığı kadar, onların birçok temel sorununu da takip etmek zorundadır.

18. yüzyılda, üzerinde çalışılan fizik ve psikolojiyi, duyu ve algıdan ayırmak kolay değildir. Örneğin 19. yüzyılın başından beri optik ve ışıkla ilgili çalışmalar ve görsel algı çalışmaları, görsel algıya yardımcı olarak kullanılan ışık tedavisiyle

kariştirilmiştir. *Edwin Boring* (1886-1968), işığın, fizikte ilk sorunu ortaya çıkartmış bir algı olduğuna dikkat çekmiştir. Her durumda ilk fizikçiler ve psikologlar duyuşal deneyimlerin doğası ile ilgili olan önemli sorunları araştırmışlardır. Örneğin, fizikçi *Thomas Young* (1773-1829), işığın dalga teorisini bulmakla ve renk algısı üzerindeki temel çalışmaları ile ünlüdür. nl fizikçi *James Clerk Maxwell* (1831-1879), *Sir Isaac Newton* (1642-1727), *Hermann von Helmholtz* (1821-1894) ve daha birçok başarılı bilim adamı renk algısının üzerinde çeşitli çalışmalar yapmıştır. Bu alışmalar bugünkü ağdaş yaklaşımın temelini oluşturmuştur. Bir cismin bir akışkan içindeki hızının aynı ortamdaki ses hızına oranı olan Mach ölçüsünü bulan *Ernst Mach* (1838-1916) aynı zamanda duyu üzerinde çalışmış ve 1886 yılında "Duyuların Analizi" adlı bir kitap, görsel zıtlık fenomeni üzerine de birçok makale yazmıştır.

Diğer bilimlerdeki sorunlarla duyu ve algıdaki sorunlar birbirine bağlıdır. Duyu ve algıyla ilgili çalışmalar, psikoloji dışındaki bilimlerin bilgilerine muhtaçtır. Görmeyi anlamak için, işığın doğasıyla ilgili bazı bilgiler ile gözdeki iletim yapısı ve alıcı hücrelerin biyokimyasal özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Duymada da aynı Şey geçerlidir. Sesin yayılmasının nasıl gerçekleştiğinin, titreşimlerin i kulağa nasıl iletildiğinin ve bu titreşimlerin nasıl sinirsel sinyallere dönüştüğünün anlaşılması gerekir.

Bu bağlamda, Alman fizyolog ve fizikçi *Hermann von Helmholtz*'ın (1821-1894) sinir akımlarının hızı, görme ve işitme üzerine yaptığı çalışmalar büyük önem taşır. Helmholtz, sinir akımlarının ölçülemeyecek kadar hızlı yol aldığı görüşünü reddederek, yaptığı deneysel çalışmalar sonucunda iletim hızının deneysel olarak ölçümünü yapmıştır. Sinir akımlarının nakil hızının bir anlık olmadığına dair kanıtı, düşünce ve hareketin eş zamanlı olarak ortaya çıkmadığı, ölçülebilir bir aralıkla birbirini izlediği düşüncesini ortaya koymuştur. Helmholtz'un araştırmaları, psikolojik süreçlerin ölçülebilmesinin ve üzerinde deney yapılabilmesinin mümkün olduğunu gösteren ilk işaretlerden biri olmuştur.

Helmholtz, gözün retina tabakasını incelemede kullanılan bir alet icat ederek, devrim yaratmıştır. Nesnenin göz önünden kaldırıldıktan sonra retinada kalan hayali, renk körlüğü, dış göz kaslarının ve i göz kaslarının göz merceği üzerinde odaklanma mekanizması üzerinde çalışmalar yapmış, orijinali 1802 yılında *Thomas Young* tarafından yayınlanan görme gücü teorisini genişletmiştir. Teori bugün Young-Helmholtz görme gücü teorisi olarak bilinmektedir. Ayrıca, Helmholtz'un bileşik

seslerin algısı ve bireysel sesler, uyumun ve uyumsuzluğun doğası ve işitmenin tınısı teorisi gibi değerli çalışmaları vardır.

3. DUYU VE ALGI ÇEŞİTLERİ

3.1 DUYU SİSTEMİ VE FİZYOLOJİK ESASLARI

Duyu, belirli bir uyarana meydana gelen, nitelik ve özellikleri birbirinden öznel olarak ayırt edilebilen bilinçli bir olaydır. İç ve dış çevre ile ilgili bütün bilgiler, çok çeşitli duyu reseptörleri (duyar sinirler) vasıtasıyla merkezi sinir sistemine ulaşır. Duyu reseptörlerinde başlayan sinir lifleri, merkezi sinir sisteminde kendilerine ait özel alanlarda sonlanır. Örneğin dokunma lifi uyarılırsa dokunma duygusu oluşur. Çünkü dokunma lifleri beyinde dokunmayla ilgili alanda sonlanır. Bütün duyu reseptörlerinin ortak özelliği, bir reseptörü hangi tipte uyarana uyarırsa uyarının ilk etki, reseptörün membran potansiyelini değiştirir. Membran potansiyelindeki bu değişime reseptör potansiyeli denir. Reseptörün uyarılmasıyla reseptörün membran potansiyeli değişir.

O halde, bir duyunun oluşması için belirli bir duyu organı veya reseptörün uyarılması gerekir. Şöyle ki:

- Duyu reseptörü belirli bir uyarana uyarılır.
- Duyu reseptöründe, reseptör potansiyeli oluşur.
- Bu potansiyel, duyu sinirde aksiyon potansiyelini başlatır.
- Duyusal sinir uyarıları, duyu merkezlerine iletilir.
- Duyusal merkezlerde uyarının tipi, şiddeti, yeri belirlenir ve DUYU oluşur.

3.1.1 Reseptör Tipleri

İnsan vücudunda çok sayıda duyu reseptörü vardır. Bu reseptörler, yapısına veya fonksiyonlarına göre sınıflandırılabilir. Yapısal olarak, duyu reseptörleri, duyu nöronlarının (sinir hücrelerinin) dendritik uçları (sinir hücrelerine giden ince lifleri) olabilir. Bu dendritik uçlar serbest ya da kapsüllü olabilir. Serbest uçlar, ağrı ve sıcaklığa, kapsüllü olanlar ise dokunma ve basınca yanıt verir.

Fonksiyonel sınıflandırmada duyu reseptörleri beş ana tipe ayrılır. Bunlar; mekanoreseptörler, termoreseptörler, nosiseptörler, elektromagnetik reseptörler (fotoreseptörler) ve kemoreseptörlerdir (Guyton and Hall, 2006; Fox, 2003). Mekanoreseptörler (yani derideki dokunma ve basınç reseptörleri), reseptör hücre membranının mekanik deformasyonu (basınç altında şekil değiştirmesi) ile

uyarılırlar; termoreseptörler, ısısal duyuyu algırlar; nosiseptörler ya da ağrı reseptörleri, dokularda meydana gelen fiziksel ve kimyasal zararları fark ederler, bu reseptörler aktivasyon için diğer deri reseptörlerine göre daha yüksek bir eşik değerine sahiptirler, bu nedenle nosiseptörlerin aktivasyonu daha şiddetli duyuları gerektirir; elektromagnetik reseptörler, göz retinasındaki ışığı sezerler; kemoreseptörler ise ağızdaki tadı, burundaki kokuyu, temiz kandaki oksijen seviyesini, vücut sıvısının osmolalitesini, karbondioksit konsantrasyonunu ve muhtemelen vücut kimyasını oluşturan diğer faktörleri algırlar.

Ayrıca reseptörler, beyne iletilen duyu bilgi tipine göre de proprioseptörler ve deri reseptörleri ya da somato duyu reseptörleri olarak gruplandırılabilir. Proprioseptörler, vücut pozisyonu duyusunu ve ince iskelet hareketlerinin kontrolünü sağlar.

Deri reseptörleri; (1) mekanoreseptörler (dokunma ve basınç reseptörleri), (2) termoreseptörler (ısı ve soğuk reseptörleri) ve (3) nosiseptörler (ağrı reseptörleri) olarak sınıflandırılırlar. Görme, işitme ve dengeyi algılayan reseptörler de özel duyular olarak ayrı grupta yer alabilirler.

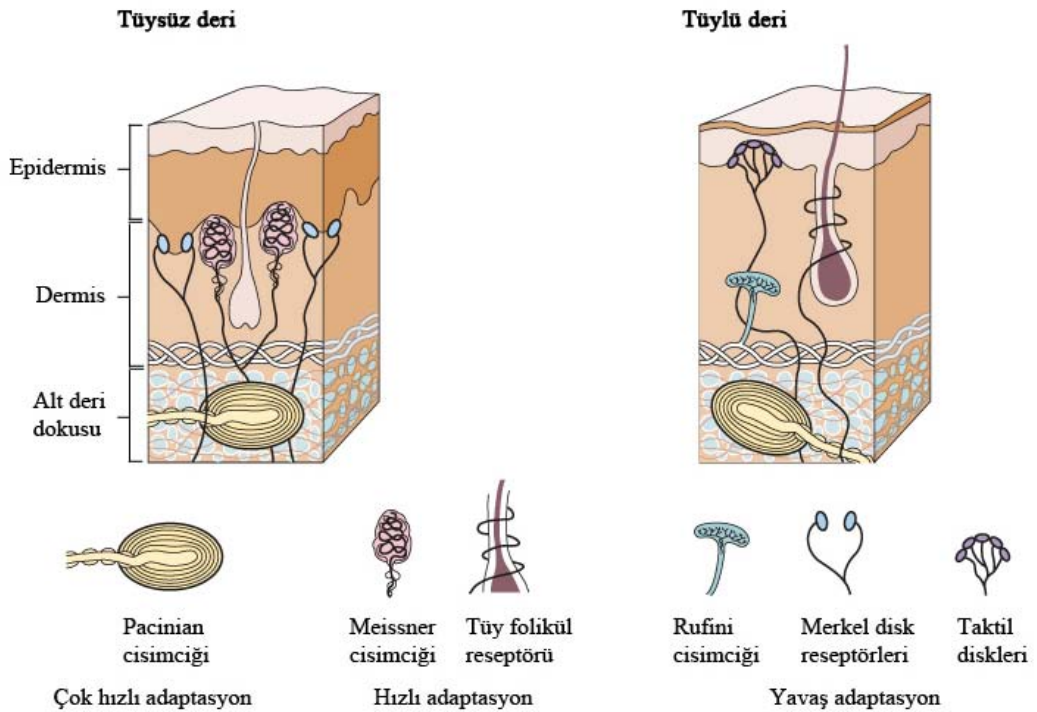
3.1.2 Deri Reseptörleri

3.1.2.1 Mekanoreseptörler

Mekanoreseptörler uyarıcı basınç türüne göre farklı tipte alt reseptörlere ayrılırlar. Bu reseptörlerin bazı tipleri tüylü deride, bazıları da tüysüz deride bulunur (Tablo 3.1). Deri, vücudun en büyük duyu organıdır. Bu derinin dokusal hassasiyeti, parmakların tüysüz kısımlarında, avuç içinde, ayak tabanında ve dudaklarda en fazladır. Şekil 3.1’de insan elinin tüysüz derisinin düşey kesiti görülmektedir. Bu kesitte görüldüğü gibi deri; epidermis (dış) ve dermis (iç) tabakalarından oluşur. Dermis’in altı ile kas ve kemik yapısının üstünde hypodermis ya da alt deri dokusu adı verilen bir ilave tabaka daha bulunur (Costanzo, 2006; Fox, 2003; Kandel, 2000). Bu tabaka, bağ dokusu ve alt deri şişkinliğini içerir. Histolojik ve fizyolojik incelemelerle bu tüysüz deri kısmında dört ana tip mekanoreseptörün olduğu tespit edilmiştir. Bu reseptörlerden ikisi derinin yüzey tabakasında, diğer ikisi de alt deri dokusu içinde bulunur (Şekil 3.1).

Tablo 3. 1 Mekanoreseptör tipleri (Costanzo, 2006)

Mekanoreseptör tipi	Yeri	Adaptasyon
Pacinian cisimciği	Alt deri; Kas içi	Çok hızlı
Meissner cisimciği	Tüysüz deri	Hızlı
Tüy folikülü	Tüylü deri	Hızlı
Ruffini cisimciği	Tüylü deri	Yavaş
Merkel reseptörleri	Tüysüz deri	Yavaş
Taktil diskleri	Tüylü deri	Yavaş



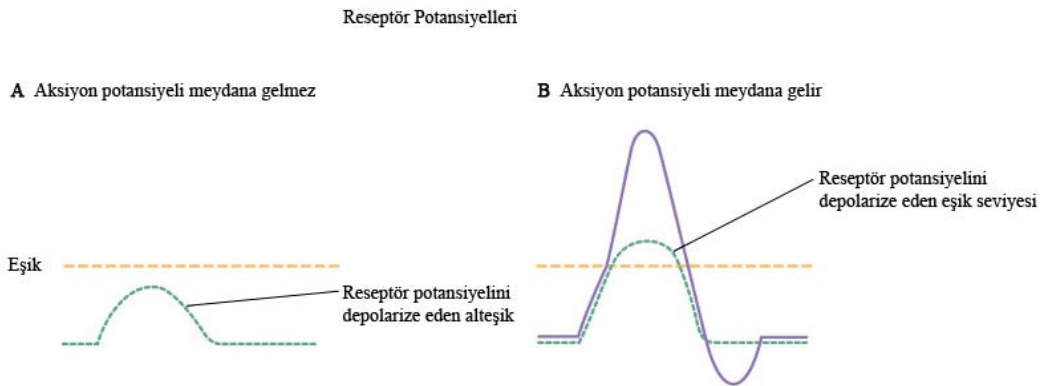
Şekil 3. 1 Tüylü ve tüysüz deride bulunan mekanoreseptör tipleri (Costanzo, 2006)

Bu reseptörlerin önemli özelliği, gösterdikleri adaptasyon tipidir. Derinin yüzey tabakaları içinde bulunan iki ana mekanoreseptör Meissner cisimciği ve Merkel reseptörüdür. Meissner cisimciği hızlı adaptasyon (RA), Merkel reseptörü ise yavaş adaptasyon (SA) sağlar. Alt deri dokusunun içinde bulunan iki mekanoreseptörler ise Pacinian cisimciği (RA) ve Ruffini cisimciğidir (SA). Bu reseptörler, Merkel hücrelerinden ve Meissner cisimciklerinden çok daha büyük ve daha az sayıdadır. Pacinian cisimcikleri fizyolojik olarak Meissner cisimciklerine benzerler. Ruffini cisimciği yavaş adaptasyon sağlayan reseptörlerdir.

▪ Reseptör Potansiyeli

Duyu iletimi, çevresel bir uyarının (yani basınç, ışık) bir reseptörü harekete geçirme ve elektrik enerjisine dönüştürme sürecidir. Bu dönüşüm ya da değişim, normal olarak, reseptör membranındaki iyon kanallarının açılması ya da kapanmasını gerektirir; bu açılma veya kapanma membranda iyon akımına, bu iyon akımı da membran potansiyelinde *reseptör potansiyeli* denilen bir değişime neden olur. Reseptör potansiyeli aksiyon potansiyelinin meydana gelme olasılığını artırır ya da azaltır. Bir uyarın, bir duyu reseptörünü harekete geçirdiğinde şu safhalar oluşur:

1. Çevresel uyarın duyu reseptörünü etkiler ve onun özelliklerini değiştirir. Bu mekanik uyarın mekanoreseptörü harekete geçirir.
2. Bu değişim, reseptör membranındaki iyon kanallarının açılmasına ya da kapanmasına neden olur, bu da iyon akımında bir değişim meydana getirir. İyon akımı iç kısımda olduğunda depolarizasyon; dış kısımda olduğunda ise hiperpolarizasyon oluşur. Depolarizasyon ya da hiperpolarizasyonla membran potansiyelinde meydana gelen değişim, *reseptör potansiyeli* veya *jeneratör potansiyeli* olarak adlandırılır. Reseptör potansiyeli bir aksiyon potansiyeli değildir. Aksine, reseptör potansiyeli, depolarize ya da hiperpolarize olup olmamasına bağlı olarak bir aksiyon potansiyelinin meydana gelip gelmeme olasılığını artırır ya da azaltır.
3. Eğer reseptör potansiyeli depolarize olursa, membran potansiyelini eşığe doğru hareket ettirir ve aksiyon potansiyelinin meydana gelme olasılığını artırır (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2 Duyu reseptör hücrelerindeki reseptör potansiyelleri. Reseptör potansiyeli bir eşik depolarizasyon değerine ulaştığında, duyu nöronunda aksiyon potansiyeli meydana gelir (Costanzo, 2006).

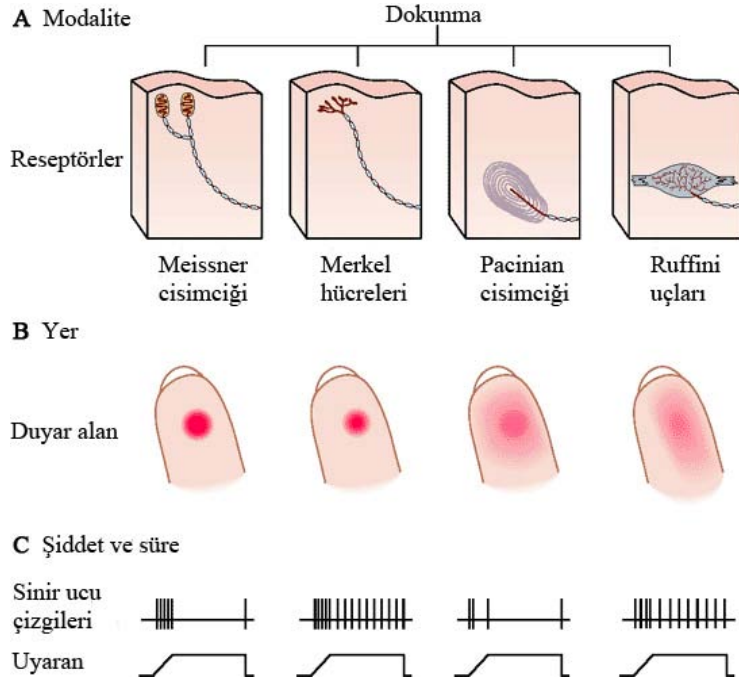
Reseptör potansiyelleri genişlik olarak derecelendirilir. Az depolarize olan reseptör potansiyeli alteşik olabilir, dolayısıyla bir aksiyon potansiyelini meydana getirmek için yetersizdir. Ancak, daha büyük bir uyarı, daha büyük bir depolarize olan reseptör potansiyeli meydana getirir. Eğer, reseptör potansiyeli, eşik seviyesine ulaşır ya da o seviyeyi aşarsa, aksiyon potansiyelleri meydana gelir. Reseptör potansiyelinin hiperpolarize olması durumunda ise, aksiyon potansiyellerinin meydana gelme olasılıklarının sürekli azalması yüzünden, membran potansiyeli eşik dışına taşınır.

▪ Duyu Eşikleri

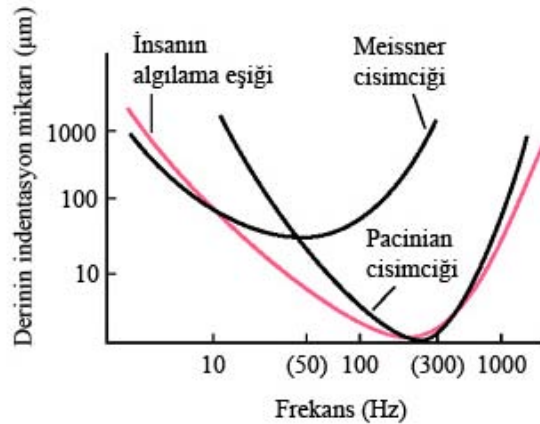
Duyu nöronları çevredeki uyarıyı algılamaktan sorumludur. Algılama, uyarının duyu reseptörleriyle iletişime geçmesiyle başlar ve bilgi, merkezi sinir sisteminin daha yüksek seviyelerine gönderildiği sürece devam eder. Uyarının bir ya da birçok yönü algılanır ve yorumlanır. Algılanabilen özellikler uyarının duyu modalitesini, konumunu, frekansını, şiddetini, eşik seviyesini ve süresini kapsar (Şekil 3.3). Örneğin *uyaran konumu*, duyu nöronlarının duyar alanı ile algılanır. *Eşik*, hissedilebilen minimum uyarıdır. Reseptör potansiyeli ile ilgilidir.

Eğer bir uyarı, eşik seviyesine ulaşan depolarize bir reseptör potansiyelinin meydana gelmesi için yeterli büyüklükte ise, o uyarı algılanır. Daha küçük alt eşik uyarıları ise fark edilmez. Uyarı şiddeti, üç şekilde algılanır: (1) Şiddet, harekete geçirilen reseptör sayısı ile algılanabilir. Böylece büyük uyarı daha fazla reseptörü harekete geçirir ve küçük uyarıya göre daha büyük tepkiler meydana gelir. (2) Şiddet, duyu nöronlarının ateşleme hızlarındaki farklarla ve (3) Farklı tipteki reseptörlerin faaliyetiyle algılanabilir. Dolayısıyla, deriye hafif bir dokunma sadece mekanoreseptörleri harekete geçirirken, deriyi şiddetli bir şekilde zarara uğratan bir uyarı, mekanoreseptörler ve nosiseptörleri faal hale getirir. Bu şiddetle, uyarı sadece çok kuvvetli olarak değil, farklı bir modalite olarak da algılanabilir.

Öte yandan, mekanoreseptörler, sinirde bir aksiyon potansiyeli meydana getirmek için gerekli en az uyarı şiddetinin ifadesi olan, duyu eşikleri bakımından farklılıklar gösterir. Hızlı adaptasyon sağlayan reseptörler yavaş adaptasyon sağlayan reseptörlere göre daha düşük dokunma eşiklerine sahiptir. Pacinian cisimciği en hassas mekanoreseptördür (Şekil 3.4).



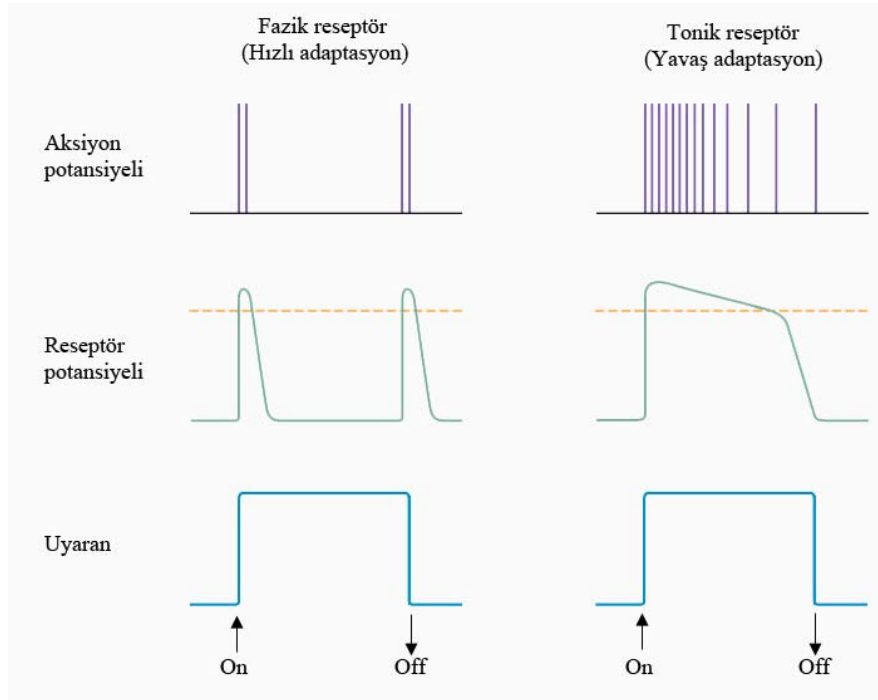
Şekil 3. 3 Duyu sistemi uyarının modalite, konum, şiddet ve süre gibi dört temel özelliğini algılar (Kandel, 2000) **A.** İnsanın elindeki alt dokunma modaliteleri dört tip mekanoreseptörlerle algılanır. Özel dokunma duyuları, farklı tipteki reseptörler faaliyete geçtiğinde meydana gelir. Bu dört tip reseptörün ateşlenmesi uyarının duyumunu ortaya çıkarır. Merkel hücreleri ve Ruffini uçlarının seçici aktivasyonu, reseptörün üstündeki derinin sabit basınç duyularını gösterir. Aynı tip ateşlemeler Meissner ve Pacinian cisimciklerinde de meydana gelirse, titreşimin karıncalanma duyumu algılanır. **B.** Bir uyarının konumu ve diğer mekânsal (spatial) özellikleri faal haldeki reseptörlerin mekânsal popülasyon dağılımı ile algılanır. Her reseptör, onun duyu uçlarına yakın derisine dokunulduğunda ancak aksiyon potansiyellerini ateşler. Şekilde, parmak ucunda kırmızı alanlar olarak gösterilen mekanoreseptör duyar alanları dokunmaya karşı boyut ve tepki bakımından farklılıklar gösterir. Merkel hücreleri ve Meissner cisimcikleri en net dokunma sınırlarına sahiptir; çünkü bunlar en küçük duyar alanlara sahip olup, küçük bir basınç uygulamasına karşı daha fazla hassastır. **C.** Uyarım şiddeti münferit reseptörlerin ateşleme hızlarından ve uyarım süresi de ateşleme süresinden anlaşılır. Resimdeki her parmağın altındaki çizgi silsileleri duyar alanın merkezine yapılan küçük bir basınçla hissedilen aksiyon potansiyellerini gösterir. Bu reseptörlerden ikisi (Meissner ve Pacinian cisimcikleri) sabit uyarıma hızlı, diğer ikisi ise yavaş adapte olur.



Şekil 3. 4 Mekanoreseptörler duyu eşikleri bakımından farklılık gösterir. Meissner cisimciklerinin duyarlılık eşiği 20-50 Hz frekans aralığında olup en düşüktür. Pacinian cisimcikleri ise daha yüksek frekansları algılar (Kandel, 2000).

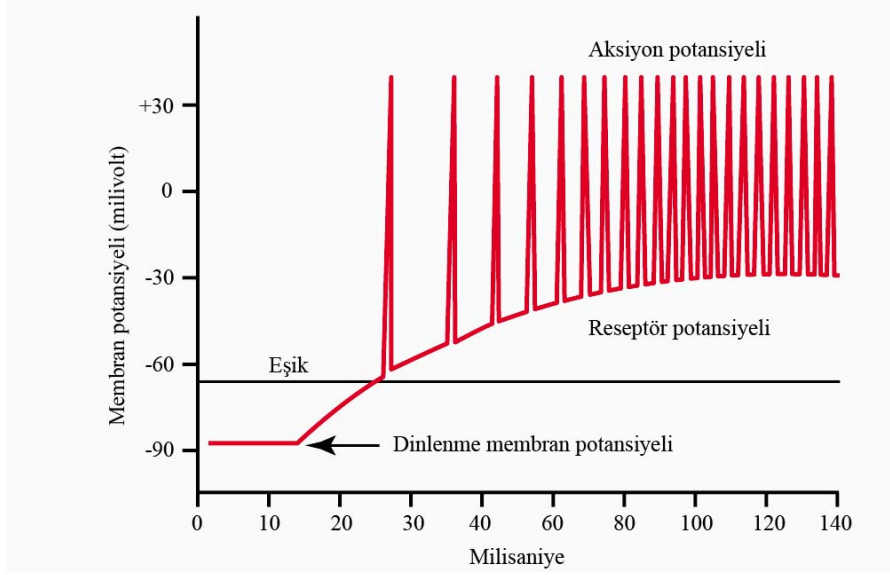
▪ Reseptör Adaptasyonu

Duyu reseptörleri uyarılara “adapte olur”. Bu reseptörlere bir süre sabit bir uyarı uygulandığında adaptasyon gözlenir. Aksiyon potansiyeli frekansı başlangıçta yüksektir, fakat zaman geçtikçe, uyarı devam etmesine rağmen, bu frekans azalır (Şekil 3.5). Adaptasyon modeli farklı tip reseptörler arasında farklılık gösterir. Bazı reseptörler fazik, bazı reseptörler de toniktir. Fazik reseptörler uyarıya hızlı bir şekilde, tonik reseptörler de yavaş yavaş adapte olur. Adaptasyonun fizyolojik esası Şekil 3.5’te görülmektedir. Bu şekilde, fazik ve tonik reseptörlere önce bir uyarı (yani basınç) uygulanır (on), sonra bu uyarı çekilir (off). Uyarı uygulanırken reseptör potansiyeli ve aksiyon potansiyeli frekansları ölçülür. Şekilde aksiyon potansiyelleri dik çizgiler (spikes) halinde gösterilmiştir.



Şekil 3.5 Fazik ve tonik mekanoreseptörlerin tepkileri (Costanzo, 2006)

Öte yandan, Şekil 3.6’da görüldüğü gibi, reseptör potansiyeli, bu reseptörün sinir lifinde aksiyon potansiyellerini sağlama eşiğinin üstüne çıktığında aksiyon potansiyelleri meydana gelir (Guyton and Hall, 2006). Hemen belirtmek gerekir ki, reseptör potansiyelleri eşik seviyesinin üstüne çıkıp yükseldikçe, *aksiyon potansiyeli frekansı* artış gösterir.



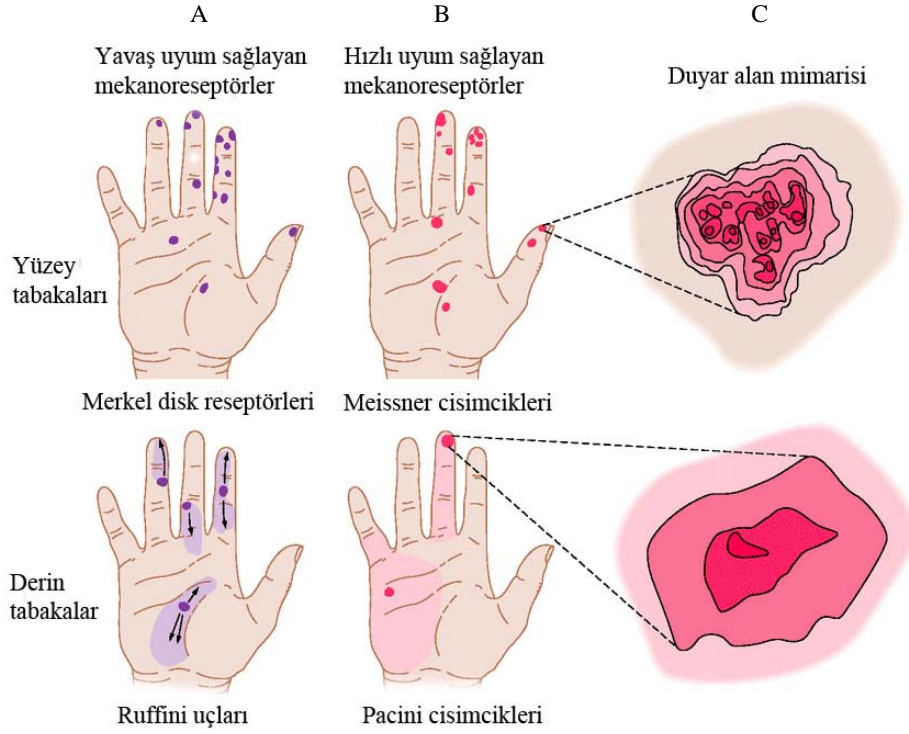
Şekil 3. 6. Reseptör potansiyeli eşik seviyesinin üstüne çıktığında reseptör potansiyeli ile aksiyon potansiyelleri arasındaki tipik ilişki (Guyton and Hall, 2006)

▪ Duyar Alanlar

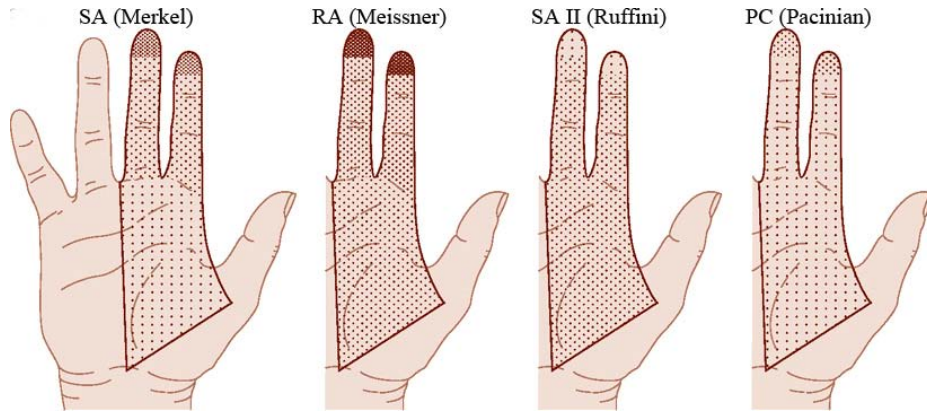
Tüysüz derinin yüzey ve derin tabakalarındaki reseptörlerin duyar alanları boyut ve yapı itibariyle farklılık gösterir. Bu duyar alanlardaki farklılık, reseptörlerin fonksiyonları üzerinde önemli ölçüde etkili olur. Şekil 3.7’de insanın elinin iç kısmındaki mekanoreseptörlerin duyar alanları görülmektedir.

Öte yandan, insanın elindeki reseptör tiplerinin dağılımı da değişiklik gösterir. Şekil 3.8’de bu reseptör tiplerinin dağılımı görülmektedir.

Şekil 3.8’de insanın elinde, sınırları belirlenmiş alan içinde bulunan duyu sinir liflerinin miktarı noktalama yoğunluğu ile ifade edilmiştir. En yüksek reseptör yoğunluğu en fazla noktalama ile gösterilmiştir. Hızlı adaptasyon (RA) sağlayan Meissner cisimcikleri ve yavaş adaptasyon (SAI) sağlayan Merkel reseptörleri sayıca en fazla olan reseptörlerdir. Bu reseptörler özellikle parmak uçlarının distal yapısı üzerine dağılmıştır. Pacinian cisimcikleri (PC) ve Ruffini uçları (SAII) genelde çok daha azdır. Bunlar daha ziyade, eşit bir şekilde el içine dağılmıştır. Parmak uçları insan vücudunda derinin en yoğun bölgesidir. Bu bölgenin santimetre karesinde yaklaşık 300 mekanoreseptif sinir lifleri mevcuttur. Mekanoreseptif liflerin sayısı proksimal parmak kemiklerinde santimetre karede 120’ye ve avuç içinde santimetre karede 50’ye kadar düşer (Kandel, 2000). Burada I ve II ekleri her sınıfın indeks tipleridir.



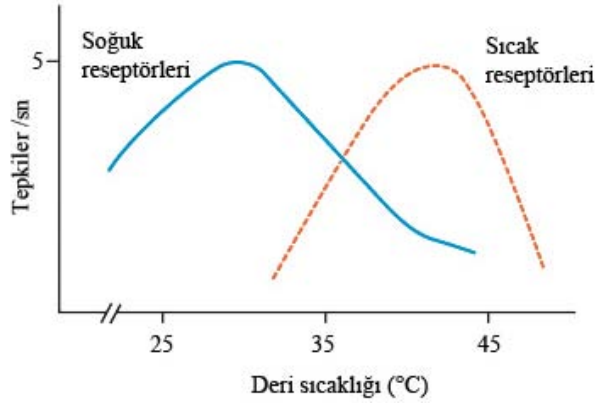
Şekil 3. 7 İnsanın avuç içi sinirlerindeki duyu siniri liflerinin duyar alanları (Kandel, 2000). **A.** Üst deride bulunan Merkel disk reseptörü ve alt derideki Ruffini uçları yavaş adaptasyon sağlayan reseptörlerdir (SA). Merkel disk reseptörü küçük, pek sınırlı bir duyar alana, Ruffini uçları orta zonlu çok yüksek duyarlılıkta (koyu mor) büyük bir duyar alana (açık mor) sahiptir. Duyar alanların buldukları yere bağlı olarak, her bir Ruffini ucu, oklarla da gösterildiği gibi, özel yönlerde derinin bastırılmasıyla uyarılır. **B.** Üst deride Meissner cisimciği ve alt deride Pacinian cisimciği hızlı adaptasyonu sağlayan reseptörlerdir (FA). Parmak uçlarındaki Meissner cisimcikleri ortalama 2-3 mm çapında, avuçtakiler ise ortalama 10 mm çapında duyar alanlara sahiptir. Pacinian cisimciklerinin duyar alanları parmaklarda ve avuçta daha büyük sürekli yüzeyleri kaplarlar (açık pembe), fakat reseptörün hemen üstünde yer alan orta zon en yüksek hassasiyete sahiptir (kırmızı). **C.** Tüysüz derinin yüzey ve derin tabakalarındaki mekanoreseptörlerin duyar alanlarının görünüşü büyütülmüştür. Burada basınca karşı nispi hassasiyetler eğrisel poligonlarla gösterilmiştir. En fazla hassas bölgeler kırmızı ve en az hassas olan alanlar soluk pembe olarak görülmektedir. Derinin yüzey tabakalarındaki duyar alanlar yüksek hassasiyetli birçok noktaya, derin deri tabakalarındaki duyar alanlar ise en yüksek hassasiyetli bir tek noktaya sahiptir.



Şekil 3. 8 İnsanın elindeki reseptör tiplerinin dağılımı (Kandel, 2000)

3.1.2.2 Termoreseptörler

Termoreseptörler, deri sıcaklığını algılayan yavaş adaptasyon sağlayan reseptörlerdir. Soğuk reseptörler ve sıcak reseptörler olarak iki tiptir (Şekil 3.9). Her tip reseptör geniş sıcaklık sınırları içinde işlev görür, bazen ara sıcaklıklarda birbiriyle çakışır; nitekim 36°C’nde her iki reseptör aktiftir. Deri sıcaklığı 36°C’nin üzerine çıktığında, soğuk reseptörler; 36°C’nin altına düştüğünde ise sıcak reseptörler hareketsiz kalır. Deri sıcaklığı zarar verme seviyesine (45°C’nin üstüne) çıktığında, sıcak reseptörleri hareketsiz kalır; dolayısıyla, sıcak reseptörleri ekstrem ısıdan duyulan acıyı algılamaz. 45°C’nin üstündeki sıcaklıklarda polimodil nosiseptörler harekete geçer.



Şekil 3. 9 Deri sıcaklık reseptörlerinin tepki profilleri (Costanzo, 2006)

3.1.2.3 Nosiseptörler

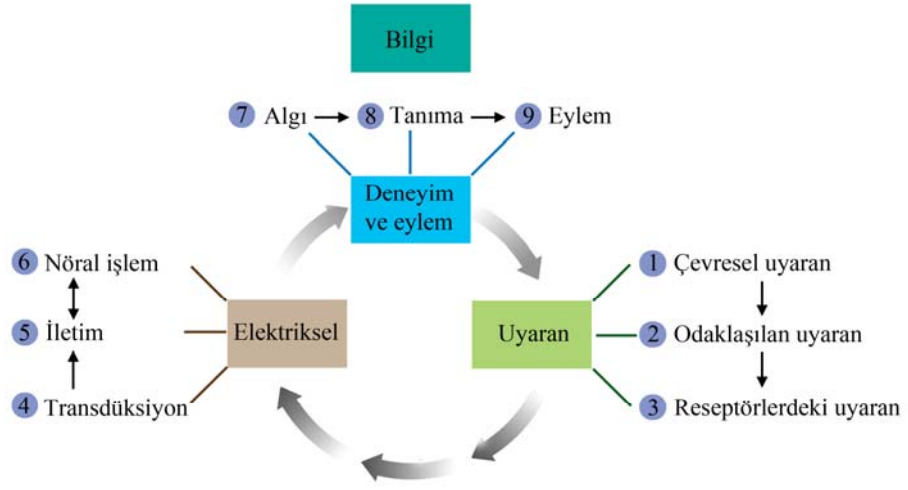
Nosiseptörler dokuda zarar meydana getirebilen zararlı uyanları algırlar. Bunların, termal ya da mekanik reseptörler ve polimodil nosiseptörler olmak üzere iki ana tipi vardır. Termal ya da mekanik nosiseptörler, çarpma ve yaralanma ağrıları gibi mekanik uyanları; polimodil nosiseptörler ise yüksek şiddetli mekanik ya da kimyasal uyanlarla sıcak ve soğuk uyanları algırlar (Costanzo, 2006).

3.2 DUYU VE ALGI

Duyu, duyar organların (duyu organlarının) çevredeki enerjinin etkisi altında uyarılmasıyla ortaya çıkan nörofizyolojik olaylar iken; algı, duyu verilerini zihinde örgütleyip yorumlayarak çevredeki nesne ve olaylara anlam verme sürecidir (Cüceloğlu, 2008).

3.2.1 Algısal Süreç

Algı hemen meydana gelmez; algısal ortamdaki karmaşık fakat birçoğu fark edilmeyen prosesler sonucunda oluşur. Örneğin bir tiyatrodaki seyirci, sahnedeki oyunu izlerken, sahnenin arkasında gerçekleşen prosesleri fark etmez; oyunun sadece sahnedeki kısmını görür. Bireyin algıladığı, algısal çevrede meydana gelen proseslerin sadece küçük bir kısmıdır. Algıda gerekli olan, fakat fark edilmeyen prosesler “algısal süreç” denilen bir dizi adımlarla açıklanır. Şekil 3.10’da görülen algısal süreç, bireyin çevredeki uyarana karşı deneyiminin ve tepkisinin belirlenmesi için birlikte etkili olan bir prosesler dizisidir.



Şekil 3. 10 Algısal süreç. Bu süreçteki adımlar, sürecin dinamik ve sürekli değişkenliğinin vurgulanması için daire şeklinde düzenlenir (Goldstein, 2009).

Şekil 3.10’da görülen algısal süreçte: çevresel uyarılar, bir bireyin potansiyel olarak çevresindeki algılayabileceği herşeyi; odaklaşılın uyarılar, bireyin dikkat merkezini ya da odak noktasını; reseptörlerdeki uyaran, reseptör hücrelerinde oluşan uyaran “imajını”; transdüksiyon, bir enerji formunun diğer bir enerji formuna değişimini, örneğin ışık enerjisi, mekanik basınç ya da kimyasal enerji gibi bir çevresel enerjinin sinir sisteminde elektrik enerjisine dönüşümünü (söz gelimi, bir ATM makinesinin para çekme düğmesine basıldığında bu basıncın elektrik enerjisine, parayı çekerken de bu enerjinin mekanik enerjiye dönüşmesini veya görsel algıda odaklaşılın uyarının bireyin retinasında yaratılan imajının görme reseptörlerinin binlercesinde elektrik enerjisine dönüşmesini); nöral işlem, reseptör hücrelerinde elektrik enerjisine dönüşen imaj sinyalinin bir dizi nöronlarla beyne iletilmesini ve bu sinyallerin

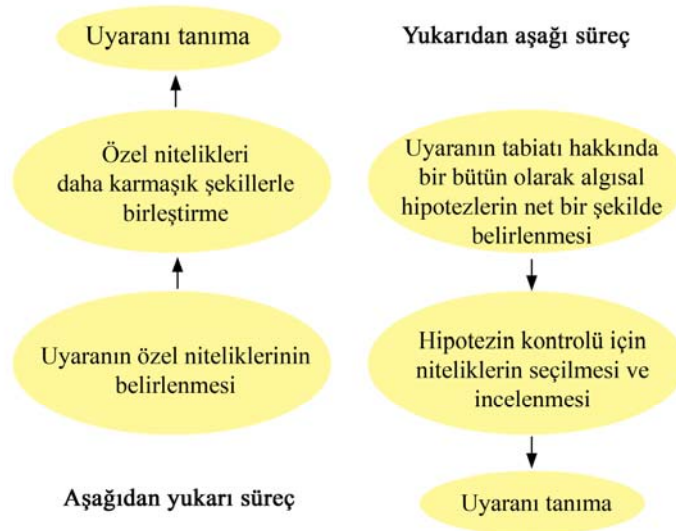
beyinde algıya dönüşmesini; algı, bilinçli duyuşsal deneyimi, uyarı temsil eden elektrik sinyallerinin beyinde uyarı görme deneyimine dönüşmesini; tanıma, nesnelere anlam kazandıran kategorilere yerleştirme kabiliyetini; eylem, algılanan ve tanımlanan nesneye göre meydana gelen göz, el gibi motor aktiviteleri ve bilgi, algısal sürecin birçok adımını etkileyen kazanılmış mevcut deneyimsel verileri ifade eder (Goldstein, 2009).

Bu süreçte görme, koklama, duyma, tat alma, dokunma ve kinestetik gibi duyu alma yöntemleriyle bilgi edinilir. Geçmiş deneyimlerden faydalanarak bu bilgi kodlanarak sınıflandırılır. Edinilen bilgi beyinde depolanır. Gerekğinde bilgi geri çağırılır veya yeniden kodlanır (Yılmaz, 2005).

Duyar organlar, bilindiği gibi, renk, ağırlık, sıcaklık, yumuşaklık gibi nesne ve olayların özelliklerine göre farklı duyuşsal veriler üretirler.

Duyum, duyu organlarına bağlı bir sinir sistemi olayı iken, algı süreci, sinir sisteminin daha üst bölümlerinde, beyin düzeyinde gerçekleşir. Algı sisteminde biçimleri tanıma, birbirinden ayırma, bir araya getirerek bütünden anlam çıkarma gibi karmaşık işlevler yerine gelir (Erder, 2009).

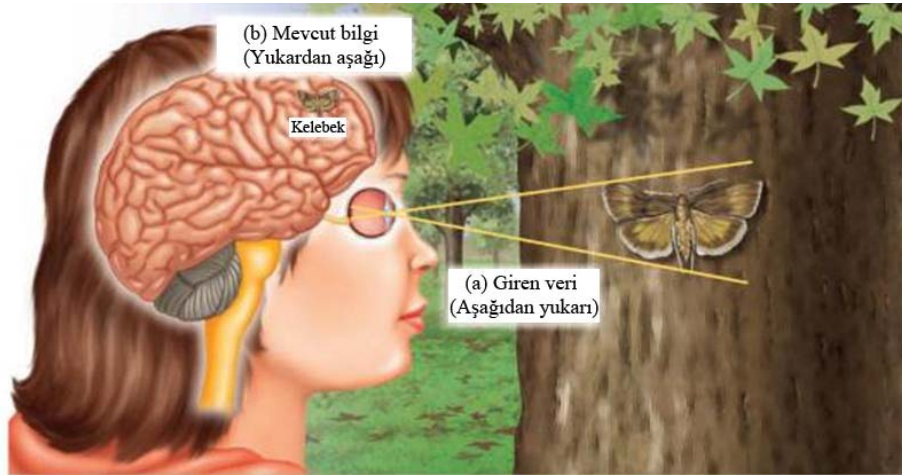
Algının birbirini etkileyen iki yönü vardır. Bunlar, “aşağıdan yukarı” ve “yukarıdan aşağı” işlemlerdir (Şekil 3.11).



Şekil 3. 11 Aşağıdan yukarı ve yukarıdan aşağı işlemler. Bu diyagramlardan anlaşılacağı üzere, aşağıdan yukarı işlem tekilden çoğul elementlere, yukarıdan aşağı işlem ise bütünden tekil elementlere doğru ilerler (Weiten, 2007).

Aşağıdan yukarı algı işlemi, veri temelli işlem olarak da adlandırılır. Bu süreç, uyarıların (sisteme giren bilgilerin) basit ve ayrıntılı tanımlarından başlayıp daha büyük, karmaşık yapıların oluşmasına doğru işler (Termbank, 2009). Bu işlem, duyuşal verilerin (ışık, gölgeli alanlar, doku ve şeklin dış çizgisi gibi) ve uyarı niteliği taşıyan nesne özelliklerinin incelenmesiyle başlar. Duyuşal verilerden alınan bu bilgi, başka verilerle birleşerek, biliş düzlemine gönderilerek algıya dönüşür (Erder, 2009).

Yukarıdan aşağı algı işlemi ise algılayanın önceki bilgilerine dayanan işlem olup, bilgiye dayalı işlem olarak adlandırılır. Bu işlemde mevcut bilgiler (beklentilerin, kuralların, genelleştirmelerin vb.), bilişsel süreçleri (algıları, yeni bilgilerin işlenmesi vb.) etkilediğinden bu terim kullanılır ve üst yapının (yani eski bilgilerin, beklentilerin vb.) sisteme giren bilgiler üzerinde düzenleyici, yorumlayıcı bir etkisi vardır (Termbank, 2009). Duyulardan alınan veri bellekte depolanmış bilgi ile birleşerek anlam kazanır. Yani bellekteki ön bilgi yeni bilgi ile birleşerek algıya dönüşür (Şekil 3.12).



Şekil 3. 12 Algı, reseptörlerin imajı ile başlayan aşağıdan yukarı işlem ile bireyin bilgisini işleme dâhil eden yukardan aşağı işlem arasındaki etkileşimle belirlenir. Bu örnekte, (a) bireyin retinasındaki kekebek imajı aşağıdan yukarı işlemi başlatır ve (b) onun kekebekler hakkındaki önceki bilgisi yukardan aşağı işleme yardım eder (Goldstein, 2009).

Algısal sürecin bütünü, gelen duyuşal verilere dayanılarak, dış dünya hakkında kurulan bir kuramdır. Bu kuram denemeye açık geçici bir kuramdır ve daha sonradan gelen duyuşal verilerle ya daha kuvvetlenir ya da daha zayıflayarak yerini başka geçici kurama terk eder ve her birey kendi algısal kuramını, kendi yaşantısı ve deneyimleri çerçevesinde kurar (Cüceloğlu, 2008).

Algısal süreç her ne kadar dış dünyanın zihinde canlandırılması ise de, deneyimler kişisel algıyı, kişisel algısal süreçleri yönlendirir. Bu süreçlerde ilişkiler Tablo 3.2’de görüldüğü gibi incelenir.

Tablo 3. 2 Algısal süreçte ilişkilerin incelenmesi (Goldstein, 2009)

İlişkiler	İnceleme Yöntemleri
A. Uyarın → Algı	Psikofiziksel olarak. Bir uyarana karşı bireyin tepkisi belirlenir.
B. Uyarın → Fizyoloji	Fizyolojik olarak. Bir uyarana karşı sinir sistemindeki elektriksel tepki ölçülür.
C. Fizyoloji → Algı	Fizyolojik ve psikofiziksel olarak. Aynı uyarılara karşı fizyolojik ve algısal tepkiler ölçülür.

3.2.2 Algısal Eşikler

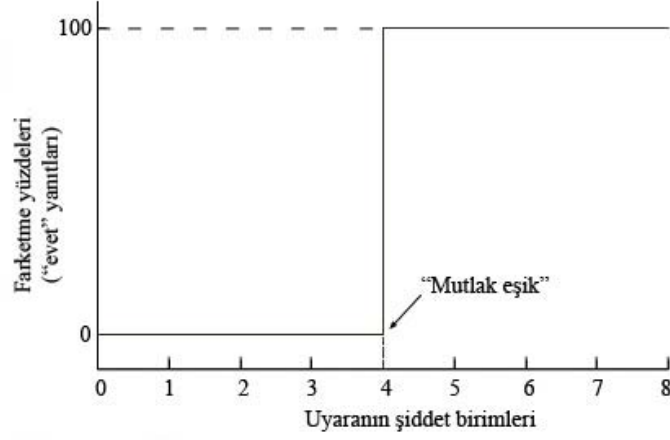
Duyar organlar (receptors), bilindiği gibi çevredeki belirli uyarılara ya da enerji türlerine, örneğin göz, ışık dalga boylarına, kulak, ses dalga boylarına, dil, kimyasal enerjiye seçici tepki gösterdiğinde, duyumsama ve algılama süreci başlar.

Algılama için bir uyarın gerekir. Bu uyarın, duyuusal sistemi harekete geçirebilmek için yeterli en küçük şiddete ve süreye sahip olmalıdır. Bu gerekli en küçük uyarın şiddeti “mutlak eşik” ya da “mutlak limen” olarak bilinir (limen, eşik kelimesinin Latincesidir). Örneğin, işitilen en hafif ses, hissedilen en yumuşak dokunuş, koklanabilen en hafif koku, görülebilen en sönük ışık gibi... Geleneksel olarak, bu uyarın değerleri organizmaların mutlak duyarlılığının yaklaşık alt sınırını belirler. Eğer uyarın çok zayıf ve güvenilir bir yanıtın yoksunsa, onun büyüklüğü *alt eşik* ya da *subliminal* olarak ifade edilir; aksi durumda, yani mutlak eşik üstündeki uyarın değerleri için de *üst eşik* ya da *supraliminal* terimi kullanılır. Mevcut formlarında çok ciddi olarak dikkate alınmayan bazı eşik değerleri Tablo 3.3’de görülmektedir. Elbette, en küçük algılanabilir uyarınlar, incelenen duyuusal sistemle, inceleme koşullarıyla ve gözlemler arasındaki bireysel farklarla değişir.

Tablo 3. 3 Duyu organları için bulunan bazı yaklaşık eşik değerleri (Schiffman, 1996)

Duyular	Eşik değerleri
Görme	Karanlık açık bir gecede 50 km mesafede görünen mum ışığı
İşitme	Sakin koşullar altında 6 m uzaklıktaki bir saatin sesi
Tatma	8 litre suda 1 çay kaşığı şeker
Koklama	3 odalı bir apartman dairesinin giriş hacmine yayılan bir damla parfüm
Dokunma	1 cm mesafeden yanağa düşen bir sinek kanadı

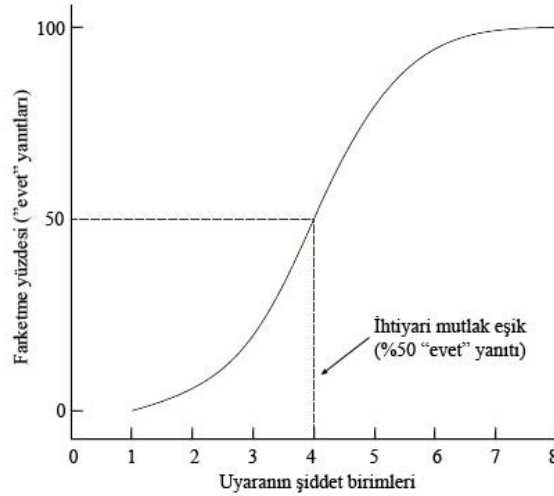
Bir uyarının fark edilmesi için gerekli olan fiziksel şiddetin en düşük miktarına mutlak eşik denir. Şekil 3.13’de uyarın şiddeti ile mutlak eşik arasındaki kuramsal ilişki görülmektedir.



Şekil 3. 13 Uyarın şiddeti ile mutlak eşik arasındaki kuramsal ilişki (Schiffman, 1996)

Bu şekilde görüldüğü gibi, mutlak eşik değeri, dört birimlik uyarın şiddetidir. Teorik olarak, dört birimlik şiddetin altında uyarın fark edilmez. Dört birim ve üstünde ise, deneme süresinin %100’ünde uyarın hissedilir.

Şekil 3.14’de tipik bir ampirik eşik fonksiyonu görülmektedir. Buradan, mutlak eşik, deneylerin %50’sinde uyarının fark edilen şiddeti olarak belirlenir.



Şekil 3. 14 Tipik bir ampirik eşik fonksiyonu (Schiffman 1996)

Öte yandan daha önce de belirtildiği gibi, uyarın şiddetinde meydana gelen fark edilebilir en ufak değişikliğe ve bir yerine iki noktanın hissedilmesi için gerekli olan noktalar arasındaki en küçük mesafeye *ancak fark edilebilir fark eşiği* ya da *fark*

limeni denir. Bu eşik, iki uyaran arasındaki ancak hissedilebilir farkın (AHF) bir ölçüsü, ya da duyuda ancak hissedilebilir fark meydana getirmek için fiziksel uyarandaki gerekli değişim miktarıdır. Bu uyarılar iki ağırlık, iki renk, iki ses ya da doku olabilir.

3.2.2.1 Weber Oranı

Duyu ölçüm tarihinde fark eşiği incelemeleri önemlidir. 1834 yılında, Alman fizyolog E.H.Weber, bu konuda incelemeler yapmış, fark eşiğinin mutlak uyaran büyüklüğü ile orantılı olduğunu gözlemlemiş ve bugün Weber oranı denilen ve aşağıda olduğu gibi sembolize edilen, nispi duyarlılığın temel ilkesini geliştirmiştir:

$$\frac{\Delta I}{I} = k \quad (3.1)$$

Burada I , eşiğin elde edildiği uyaran şiddetinin büyüklüğü; ΔI , fark eşiği değeri ya da ancak hissedilebilir uyaran şiddetinin artışı ve k , incelenen duyu sistemle değişen sabit sayı. Bu eşitlik, uyaran şiddetindeki hissedilebilir en küçük artışın orijinal uyaran şiddeti I 'nin sabit oranı k olduğunu ifade eder.

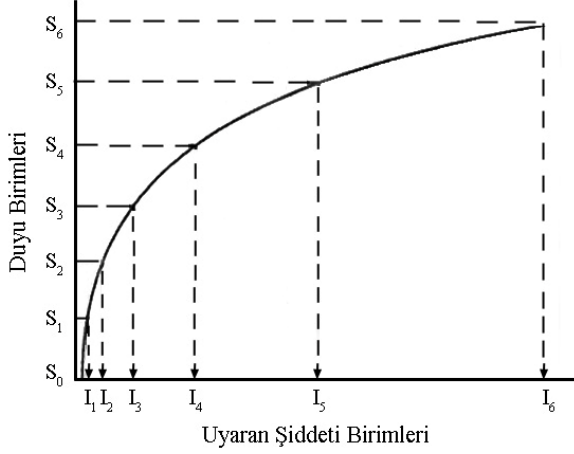
Tablo 3. 4 Farklı duyu unsurları için Weber oranları (Schiffman, 1996)

Duyusal / Algısal Unsurlar	Weber oranı
Tat (tuz)	0,083
Parlaklık	0,079
Ses	0,048
Titreşim	0,036
Elektrik şoku	0,013

Bu tabloda Weber oranları 0.083 (tuz tadı) değerinden 0.013 (elektrik şoku) değerine kadar değişmektedir. Hesaplama örneği için “ağırlık” dikkate alındığında, Weber oranı 0.02’dir; bu, ancak hissedilebilir bir farkın meydana gelmesi için uyaran ağırlığının %2 kadar artırılması gerektiği anlamına gelir. Weber oranları küçüldükçe, ancak hissedilebilir farkın meydana gelmesini gerektiren şiddet değişikliği az olur.

3.2.2.2 *Fechner Yasası*

1860 yılında yayınladığı *Psikofiziğin Elementleri* isimli çalışmasında Gustave Theodar Fechner, duyu ile fiziksel uyaran arasındaki ilişkinin eşitliğini elde etmeyi denemiştir. Fechner'in çalışması, uyaran büyüklüğü ile duyu büyüklüğünü ilişkilendiren önemli bir eşitlikle sonuçlanmıştır. Duyu ile uyaran arasındaki bu ilişki Şekil 3.15'de görülmektedir.



Şekil 3. 15 Fechner yasasına göre duyu ile uyaran arasındaki ilişki. Bu ilişkide, duyu eşit aralıklar halinde (aritmetik) artarken, duyuya tekabül eden uyaran, fiziksel olarak eşit olmayan fakat oransal aralıklar (geometrik) halinde artar. Aritmetik ve geometrik seriler arasındaki bu ilişki logaritmik bir fonksiyonla ifade edilir (Schiffman, 1996).

Şekil 3.15'de görüldüğü gibi, duyu birimlerinin sayısı (yani ancak hissedilebilir farklar) aritmetik olarak büyürken (y eksenini), uyaran şiddeti geometrik olarak artar (x eksenini). Şiddet ölçeğindeki geometrik artışlar ve duyusal ölçekteki aritmetik artışlar logaritmik bir ilişki ile ifade edilir.

Fechner yasası olarak bilinen logaritmik ilişki:

$$S = k \log I \quad (3.2)$$

olup, burada S duyusunun büyüklüğü, I uyaranın büyüklüğü ve k bir sabit sayı (Weber oranı) dır. Weber oranı gibi, Fechner yasası da birçok koşullarda oldukça sıhhatli sonuçlar verir.

3.2.2.3 *Stevens'in Güç Yasası*

Fechner'in çalışmasından yaklaşık 100 yıl sonra S.S. Stevens, farklı varsayımlara dayanarak, farklı bir psikofizik ilişki geliştirmiştir. Stevens, duyuusal büyüklük ile uyaran büyüklüğü arasındaki ilişkinin logaritmik olmadığından hareketle, *güç yasası* denilen uyaran büyüklüğü ile duyu büyüklüğü arasında bir matematiksel ilişkinin olduğunu keşfetmiştir. Bu ilişki şu eşikle ifade edilmiştir:

$$S = k I^b \quad (3.3)$$

Burada S duyum, k bir sabit sayı, I uyaran şiddeti ve b şiddet üssü'dür.

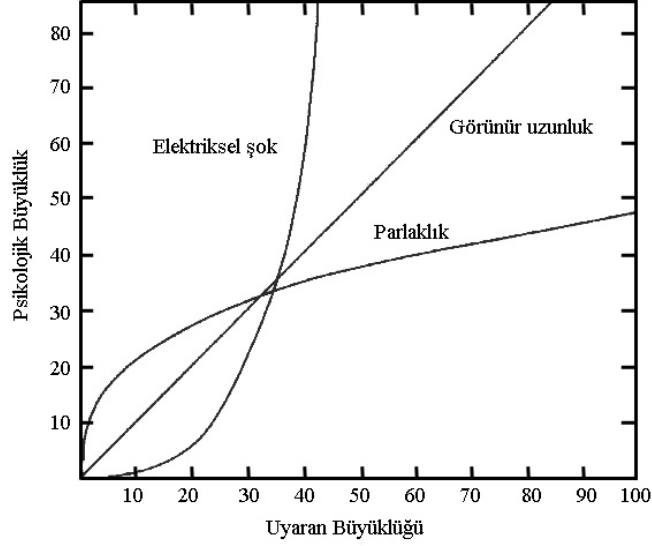
Burada iki nokta vurgulanmalıdır:

1. Eşitliğin üssü -b- duyuusal büyüklükle uyaran büyüklüğü arasındaki ilişkiyi yansıtır
2. Her duyuusal husus – parlaklık, gürültü, ağırlık ve benzerleri – kendi üssü (b)'ne sahiptir. Tablo 3.5'te güç yasası ilişkisine uyan bazı duyuusal hususlar, üsleriyle birlikte görülmektedir.

Tablo 3. 5 Psikolojik büyüklük ile uyaran büyüklüğünü ilişkilendiren güç fonksiyonlarının temsili üsleri (b) (Schiffman 1996)

Hususlar	Ölçülen üsler (b)	Uyaran koşulu
Gürültü	0.6	Her iki kulak
Parlaklık	0.33	Karanlıkta küçük hedef
Koku	0.55	Kahve
Tat	1.3	Sakarov
Tat	0.8	Sakarın
Tat	1.3	Tuz
Sıcaklık	1.0	Koldaki soğukluk
Sıcaklık	1.6	Koldaki sıcaklık
Titreşim	0.95	Parmak üzerinde 60 Hz
Sürekli	1.1	Gürültülü uyaran
Avuç içindeki basınç	1.1	Deri üzerinde statik güç
Ağırlık	1.45	Kaldırılan ağırlıklar
Elle kavrama gücü	1.7	El dinamometresi
Elektrik şoku	3.5	Parmaklar arasındaki akım
Dokunma pürüzlülüğü	1.5	Lastik zımpara bezi
Dokunma sertliği	0.8	Sıkıştırılan lastik
Görsel mesafe (uzunluk)	1.0	Projelendirilmiş çizgi

Duyu (ya da psikolojik büyüklük) ile uyaran büyüklüğü arasındaki ilişki güç fonksiyonu denilen bir eğri olarak gösterilebilir. Şekil 3.16'da 45° lik bir doğru çizgi güç fonksiyonu olarak çizilmiştir (Şekil 3.16).





Şekil 3. 16. Duyu (psikolojik büyüklük) ile uyaran büyüklüğünü ilişkilendiren güç fonksiyonları. Bir güç fonksiyonunun şekli, onun üssü ile ilgilidir: Üssü 1.0'den büyük olan eğri, soldaki eğri, üssü 1.0'den küçük olan eğri, sağdaki eğridir. Dolayısıyla parlaklık ve elektrik şokunun duyu büyüklükleri farklı gelişme izlemekte, çünkü onların güç yasası üsleri (b) sırasıyla 0.33 ve 3.5 değerlerine sahip bulunmaktadır. Zahirî uzunluk için güç fonksiyonu hemen hemen doğru çizgidir, çünkü onun üssü yaklaşık 1.0'dır. Burada bu eğrilerin nispi formlarını tek bir grafik üzerinde göstermek için x ve y eksenleri üzerindeki ölçüler keyfi olarak seçilmiştir (Schiffman 1996).

3.3 ALGI ÇEŞİTLERİ VE MALZEME

Daha önce de ifade edildiği gibi, algı sistemi; görme, işitme, dokunma, tat alma, koku alma gibi beş duyunun sinir sistemi yoluyla beyinde anlamlı deneyime dönüşmesini kapsar ve duyar organlar çevredeki belirli enerji türlerine seçici tepki gösterdiklerinde duyumsama ve algılama süreci başlar.

İnsanlar, malzemelere ilişkin deneyimlerini çeşitli şekillerde, örneğin malzemelerin kullanımlarını, teknik vasıflarını, üretim işlemlerini, duyu özelliklerini, ifade ettikleri anlam ve duygularını tanımlamak suretiyle açıklayabilirler. İnsanın beş duyu ile malzeme ve kullanıcı arasındaki karşılıklı etkileşimi açıklayan özellikler *duyu özellikler* olarak tanımlanır. Bunlar dokunsal, görsel, kokusal ve işitsel özelliklerdir (Şekil 3.17).

Şekil 3. 17 Malzemelerin anlam kazanmasında etkili olan duyuşal özellikler (Karana, 2009)

	Uyaranlar	Duyuşal Özellikler	
	Basınç	→ Yumuşaklık (yumuşak - sert)	
	Kuvvet	→ Ağırılık (hafif - ağır)	→ Süneklik (sünek - tok)
		→ Şiddet (düşük - yüksek)	→ Elastiklik (düşük - yüksek)
	Sürtünme	→ Pürüzlülük (pürüzlü - pürüzsüz)	
DOKUNSAL	Isı	→ Sıcaklık (sıcak - soğuk)	
	Işık yansıması	→ Yansıtıcılık (yansıtan - yansıtmayan)	
		→ Parlaklık (parlak - mat)	
		→ Saydamlık (Saydam - yarı saydam - opak)	
GÖRSEL	Renk	→ Renklilik (renkli - renksiz) → Renk tonu (yoğun - hafif)	
KOKUSAL	Koku	→ Kokulu (doğal - kokusuz - hoş kokulu)	
İŞİTSEL	Ses	→ Sessizlik (hafif - orta - yüksek)	

3.3.1 Görsel Algı ve Malzeme

İnsanlar için, uyaran bilgisinin yaklaşık yüzde doksanı görme duygusuna dayanır. Görme, iletilen ışınlarla gerçekleşir. Bu yüzden, bir malzemeye çarpan ve yansıyan ışık görsel açıdan anahtar roledir.

Algı sürecinde, neredeyse sonsuz olan görsel uyaranın çeşitliliği, gözlemciler için önemli olma derecelerine göre azaltılır ve kişinin kendi birikimine bağlı olarak kişisel bir imaja dönüştürülür. Mimar, tasarımında bu dönüşümün avantajından faydalanabilir. Örneğin, cephede olağandışı küçük tuğla biçimleri kullanarak, ölçeğe ilişkin bilinçaltı varsayımların bir sonucu olarak, bir binaya daha zengin bir görünüm kazandırabilir.

3.3.2 Dokunsal Algı ve Malzeme

Mimari mekânı oluşturan detaylar önem kazandıkça ve ön plana çıktıkça, mimarının dokunsal algıya ilişkin yönüde belirginleşmeye başlar. Duyuşal deneyime yoğunlaşılır ve psikolojik boyutlar işin içine girer.

Dokunma sistemi, deride bulunan mekanoreseptörler ve termoreseptörlerden iletilen duyuşal bilgileri kullanır. İnsan duyuları üzerine yoğunlaşan çoğu incelemeler pasif

bir gözlemcinin derisine çeşitli uyanların aplikasyonunu, dolayısıyla deri reseptörlerinin bu uyanlara karşı sınırlı girdilerini kapsar. Bugüne kadar yapılan araştırmaların çoğunluğu insan elinin tüysüz kısmındaki mekanoreseptörler ve termoreseptörler üzerinde odaklanmıştır (Jones and Lederman, 2006).

Dokunsal algıda, tüm beden, başta eller olmak üzere, bir duyu organı hâlini alır. Dokunma ile malzemelerin özellikleri pürüzlü ya da pürüzsüz, sert ya da yumuşak, soğuk ya da sıcak gibi fark edilebilir.

İnsan derisi, bir malzemenin dokusunu, sıcaklığını, yoğunluğunu ve hatta ağırlığını rahatlıkla okuyabilir. Eski bir malzemenin, onu kullanan eller ya da bir alet yardımıyla parlatılmış olan yüzeyi, insanda, bu malzemeye dokunma isteği uyandırır. Örneğin, daha önce binlerce el tarafından kullanılarak yüzeyi aşındırılmış olan bir kapı kolunu tutmak, çoğu zaman keyifli bir iştir ve sanki bina, kapı kolu aracılığıyla kullanıcısı ile el sıkışır, onunla olgunluğunu ve yaşadıklarını paylaşır. Bu şekilde, dokunma hissi, kişiyi geçmiş zamanla ve gelenekle iletişime geçirir.

Yine deri, yanılmaz bir hassasiyetle, bir ağacın serin gölgesi ya da güneş ışınlarının insan tenini okşayan hoş sıcaklığı gibi kavramların hissedilmesini sağlar. Herkesin çocukluk anılarında, kar yağışını takiben, güneş ışınlarına maruz kalan bir duvar yüzeyinin yarattığı his çok canlıdır. Yerler karla kaplı olsa dahi, güneş ışınlarının etkisiyle duvar yüzeyinde ve yakın çevresindeki karlar erimiş, çevreye oranla sıcak bir ortam oluşmuştur. Sırtını duvara vererek, duvardaki ılık sıcaklığı vücutta hissetmek ve devamında diğer duyuları da devreye sokarak, kar sonrası açığa çıkan toprak yüzeyinden yükselen taze kokuyu içine çekmek, yaklaşan baharı duyuran ilk işaretlerdir. Tüm bu işaretler, dokunma ile başlayan ve tüm diğer duyuların eklenmesiyle gelişen bir sürecin devamında tanımlanabilmektedir.

Üzerinde yürünen yüzeyin yoğunluğu ve dokusu, ayak tabanı aracılığıyla kesin bir biçimde algılanabilir. Örneğin, gün batımında, deniz kenarında, bir yandan denizin dalgaları ile yüzeyi pürüzsüz bir hale getirilmiş, bir yandan da gün boyunca güneş ışınları tarafından ısıtılmış kayaların üzerinde çıplak ayakla gezinmek, insanlar için genellikle iyi algılanan, keyif verici bir deneyimdir. Kışide, doğanın sonsuz döngüsünün bir parçası olduğu hissini uyandırır; sanki yeryüzü ayak tabanlarının altında nefes alıp vermektedir.

Ana malzeme özellikleri; yüzey dokusu, uyum ve temel kalite ile ilgilidir. Algılanan yüzeyin dokusu, örneğin malzemenin pürüzlülüğü, yapışkanlığı ve kayganlığı ya da sürtünme durumu ile karakterize edilebilir.

3.3.2.1. Yüzey Dokusu

Malzeme yüzeyini karakterize eden çeşitli algısal özellikler arasında, pürüzlülük kuşkusuz dokunmaya ilişkin araştırmalarda en fazla dikkati çekmiştir. Pürüzlülük algısı dokunulan yüzeyin özelliklerini yansıtır ve yüzey/malzeme elle incelenir.

3.3.2.2. Termal Kalite

Ana termal özellik, temas altındaki yüzeyin algılanan sıcaklık ya da soğukluğudur. Bu özellik, 5 – 45 °C sıcaklık sınırının içinde termal reseptörler tarafından algılanır. Sıcaklık ve soğukluk algılaması deri ile dokunulan yüzey arasındaki fiziksel etkileşimle ortaya çıkar. Normal olarak, el derisinin sıcaklığı 25-36 °C'dır (Verrillo, *at al*, 1998). Çevre sıcaklıkları genel olarak bu sınırın altındadır. Bu demektir ki, çevredeki nesnelere temas halindeki deriden ısı çekme eğilimindedir.

Bu prensip, kişinin hava ve komşu yüzeyler arasındaki sıcaklık farkını fark etmesinde olduğu gibi, temas olmadan da işler. Işıma eksikliği soğuk olarak yorumlanır. Buna karşın, güneşe maruz bırakılan masif yüzeyler, daha sonra, geceleyin, sıcak hissedilir.

Hava hareketinin hızı, hava sıcaklığı, komşu yüzeylerden yayılan ısıya ve havanın rutubeti gibi dört faktörün toplam etkisi, insanın termal algısında çok önemli rol oynar. Bu faktörler, mekân içerisindeki iklimin yaratılmasını düzenler. Özellikle rutubet, termal konforu etkiler. Yükseldiğinde, algılanan sıcaklık da artar. Soğuma özelliğine sahip malzemeler, rutubet değerlerini ayarlayabilir. Alçı ve kil gibi malzemeler, diğer masif yapı malzemelerine göre, daha konforlu bir iç mekân oluşumuna katkı sağlar.

Düşük ısı tutma özelliğine sahip malzemeler, özellikle çok sıcak ya da soğuk iklim koşullarında, dışarıdan iç mekâna taşınan sıcaklıklardan güçlü bir biçimde etkilenen bir iklim yaratırlar. Yüksek ısı tutma özelliğine sahip yapı elemanları, sıcaklık oynama genişliğini azaltarak ve iç mekânı uç değerlerdeki dış mekân sıcaklıklarından kopararak, sabit bir iklimlendirmeye olanak sağlarlar.

3.3.3 Duyuların Birlikteliği ve Malzeme

Görme duyusu başı çekmekle birlikte, diğer duyusal deneyimlerle malzemenin özellikleri tam olarak belirginleşir, somutlaşır. Bu anlamda, işitme ve koklama da diğer duyular kadar önemlidir.

Tasarımcıların algıyı çoğaltmak ve teşvik etmek için iki yolu vardır: Birincisi, karşıt deneyimler yardımıyla algı kanallarını harekete geçirmektir. Örneğin görünen ile karşıtlık oluşturan beklenmeyen bir dokunsal etki aracılığıyla... Tahmin edilen ya da umulan duyu ortada yoktur ve bu karışıklık duygusu bir deneyim hâline gelmiştir. Fakat bu kararsızlık durumu, eğer belli bir seviyenin üzerine çıkarsa, bilinçaltında konforsuzluk hissine neden olabilir.

İkincisi, malzemeleri bir arada, herşeyi saran, ahenkli ve uyumlu bir görünümde bulundurabilmektir. Uyum, görsel etkiler ve diğer algı seviyeleri arasındaki harmoni, fiziki bir ferahlık, huzur duygusu yaratır. Bireysel etkiler, bir diğerininkini tamamlar ve tatmin edici bir bütünsel imaj oluşturur. Bu şekilde mimari, eşzamanlı deneyime açık geniş bir yelpazedeki algı çeşitliliği sayesinde amacına ulaşır. Fakat yaratılan bu ikinci durumda, aşırı duygusal yükleme ve yoğun sıradanlığa neden olabilir ve mimaride başarıyı alt üst edilebilir.

4. MALZEME VE ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

4.1 DOKUNSAL UYARANLAR

Dokunma algısı, dokunulan materyalin fiziksel özellikleri ile etkilenir. Malzemelerin tanımlanması için en önemli ölçütler; doku, pürüzlülük, sertlik, ağırlık ve sıcaklıktır (Brown McCabe and Nowlis, 2003).

Malzeme ve yüzey özelliklerinin dokunsal algısı, dokunma şekli ile doğrudan ilgilidir. İnsan, bir malzeme hakkında sadece dokunma duyusunu kullanarak bilgi edinmek istediğinde, onu eliyle inceler (Şekil 4.1). Yani insan, o malzeme üzerinde elini ve parmaklarını hareket ettirirken, onu inceleyip ovarken malzemeye dokunur. Lederman ve Klatzky (1987), dokunma eylemlerini kategorize eden bir katalog geliştirmiştir. Bu katalog, sadece insanın malzemeyi incelemek için kullandığı hareket tiplerini açıklamaz, fakat aynı zamanda her hareket tipinin bir ya da daha fazla malzeme özellikleri ile nasıl ilişkilendirildiğini de gösterir. Bu kataloğu geliştirmek için Lederman ve Klatzky (1987), *örneğe uyum yöntemini* kullanmıştır. Bu amaçla, deneklere, önce bir örnek malzeme ve sonra üç mukayese malzemesi verilmiştir. Deneklerden, yüzey pürüzlülüğü ya da sertliği gibi, öngörülen bir malzeme özelliğine en uygun olanını seçmeleri istenmiştir. Onların el hareketleri ile incelemesi videoya alınmış ve “inceleme prosedürleri” (İP)’nin güvenilir bir şekilde sınıflandırılmasına çalışılmıştır. İP, değişmez bazı özelliklere sahip bir malzemenin hissedilme şeklidir. Örneğin, insan bir malzemenin pürüzlülüğü hakkında bilgi edinmek istediğinde, *yanal hareket* denilen İP’yi uygular. Bu İP’nin değişmez özelliği, malzemenin lokal yüzeyi üzerinde derinin teğetsel olarak hareket etmesidir. Diğer konularda, bu İP değişebilir. İnsan, bir ya da daha fazla parmağını kullanabilir, parmaklar hızlı ya da yavaş hareket edebilir, ya da dairesel olarak ovabilir ya da kısa sürtünmeler yapabilir. Ana nokta, malzemenin yüzeyinde daima teğetsel hareketin olmasıdır. Eğer insan, diğer bazı özellikler, örneğin malzemenin hacmi hakkında bilgi edinmek isterse, normal olarak yanal hareket yapmayacaktır. Büyük olasılıkla, bu durumda insan, malzemeyi el ya da elleriyle kavrayacaktır; bu eylem, elin deri yüzeyinin malzemeye en fazla temasının sağlandığı değişmez özelliğidir.

Şekil 4.1’de, şematik form olarak, Lederman ve Klatzky (2008) tarafından geliştirilen inceleme prosedürleri seti görülmektedir. Listedeki her İP kendine has

özelliğe sahiptir. Bu şekil, hangi özelliğin hangi İP ile ilgili olduğunu gösterir, fakat bir ilişkinin niçin mevcut olduğunu açıklamaz. Bu sorun uzun bir tartışma konusudur. Diğer bir kaynakta, Klatzky ve Lederman (1999), kavrayabildikleri ölçüde, İP özellik ilişkilerinin nedenlerini açıklamışlardır. Örneğin, yanal hareketin, pürüzlülük duyumunun temelini oluşturan derinin altındaki özel duyu dokularının yanıtını (tepkisini) artırdığı bilinmektedir (Johnson ve Lamb, 1981). İlgili reseptör popülasyonundan gelen duyu sinyallerdeki bu artış, pürüzlülük karşılaştırmaları söz konusu olduğunda, muhtemelen, insanı teğetsel hareketleri yapmaya yönlendirir.



Şekil 4. 1 Her bir şeklin optimalı için, altı "inceleme prosedürü"nün özellikleri ile birlikte tanımları

Aynı şekildeki daha ileri bir denemede, Lederman ve Klatzky (2008), malzemeler hakkında bilgi edinmek için, farklı İP kullanımının masraflarının ve faydalarının neler olduğunun belirlenmesine çalışmışlardır. Faydalar bilgi toplamayı gerektirir. Sorunun bir tarafında, her İP'nin sadece ilgili özelliği hakkındaki bilgiyi ne kadar iyi verdiği (yani, yanal hareketin pürüzlülük hakkındaki bilgiyi ne kadar iyi temin ettiği) değil, fakat aynı zamanda onun diğer özellikler hakkında da ne kadar çok bilgi verdiği sorgulanır. Sorunun diğer tarafında, bir İP'nin masrafları, o İP'nin uygulanmasının ne kadar uzun zaman aldığı ve uygulanırken, diğer el hareketlerinin kilitlenip kilitlenmediği, aynı zamanda birden fazla İP'nin performansının engellenip engellenmediği hususlarındaki bilgileri gerektirir.

Masrafların ve faydaların belirlenmesi için, belirgin bir özelliğine göre malzemeler mukayese edilirken, deneklerden özel bir inceleme yolu izlenmesi istenmiştir. Örneğin, şekil mukayesesi yapılırken, inceleme için, deneklerden yanal hareketin uygulanması; ya da pürüzlülük mukayese edilirken, malzemenin kavranması istenebilir. Tahmin edilebileceği gibi, kombinasyonların hiçbiri çalışmamıştır. Bir malzemenin yüzeyinin sadece bir kısmının ovulması, onun bütün şekli hakkında bilgi edinmek bakımından çok yararlı değildir. Bunun anlamı, herhangi bir İP, bir malzemenin bütün özellikleri hakkında geniş bilgi sağlamaz.

Bu zorlanmış inceleme deneylerinin sonuçları Şekil 4.2’de görülmektedir. Şeklin yatay sıralarında İP’ler yer almaktadır. Orta bölümde malzeme özellikleri listelenmektedir. Lejant, özel bir İP gerekli olduğunda ve özel bir özellik denendiğinde, insanın bunu nasıl yaptığını göstermektedir. Performans zayıf, yeterli, optimal ve gerekli olarak sınıflandırılmıştır. Burada, *zayıf*, deneklerin belirli özellik için İP tahminin altında; *yeterli*, tahminin üstünde fakat maksimal değil; *optimal*, belli özellik için maksimal; *gerekli*, zayıfın üstünde performansı ifade etmektedir.

İnceleme Prosedürü (İP)	Malzeme Özellikleri							Genişlik	Zaman (s)
	Tekstür (Pürüz.)	Sertlik	Sıcaklık	Ağırlık	Hacim	Global şekil	Tam şekil		
Yanal hareket	Optimal	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Alçak	3
Basınç	Yeterli	Optimal	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	↓	2
Sabit dokunma	Yeterli	Yeterli	Optimal	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli		<1
Desteksiz tutma	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Optimal	Yeterli	Yeterli	Yeterli	↓	2
Kavrama	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Optimal	Optimal	Yeterli		2
Kontür izleme	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Gerekli	Yüksek	11



Şekil 4. 2 Nispi inceleme prosedürü (İP)nin sıhhatine (zayıf, yeterli, optimal ya da gerekli), elverişlilik ya da genişlik sınırına ve ortalama süresine ilişkin inceleme prosedürü masrafları ve faydaları

Bu şekilden birkaç sonuç çıkarılabilir. Birinci sütuna bakıldığında, belirli bir özellik için ne kadar İP'nin yeterli ya da daha iyi olduğu görülebilir. Sütunlar öyle düzenlenmiştir ki, sol taraftaki özellikler sağdaki özelliklerden daha fazla İP'den çıkarılabilir. Sütun başlıklarına bakıldığında, malzeme özelliklerinin (pürüzlülük, sertlik ve sıcaklık) geometrik özelliklere (ağırlık, hacim ve şekil) göre daha kolay hissedilir olduğu anlaşılır. Burada “kolay hissedilirlik”, özelliklerin, çoklu İP'lerden çıkarılabileceği anlamına gelir.

Yatay bir sıraya bakıldığında, belirli bir İP'nin kaç özellik çıkaracak yeterlikte olduğu görülebilir. Bazı İP'ler birçok özellik çıkarır ya da büyük genişliğe sahiptir. Diğerleri daha özeldir. Yatay sıralar öyle düzenlenmiştir ki, düşey okla da gösterildiği gibi, daha geniş İP'ler tabana daha yakın yerde bulunmaktadır. Nihayet, son sütun, bütün deneklerin özgürce inceleme yapması durumunda, orijinal örneğe uyum yöntemine göre, her İP için harcanan ortalama zamanı göstermektedir. Buradan, en geniş İP kontür izlemenin, normal olarak diğerlerine göre çok daha yavaş seyrettiği anlaşılabilir.

Kontür izleme, kesin şekli çıkarmak için kendiliğinden kullanılan İP olup, uyumlu, hassas şeklin elde edilmesi için gereklidir. Dokunma ile şekil bilgisinin çıkarılması yüksek masraflıdır. Ancak, hemen ifade etmek gerekir ki, şeklin uyum performansı, genel olarak, dokunmaya göre görme ile, çok daha fazla sıhhatlidir (Walk and Pick, 1981)

4.1.1 Sertlik

Sert ve karşıtı yumuşak, mimaride dokunsal bir özellik olarak ifade edilir. Bu bakımdan bu kelimeleri doku üzerinden tanımlamak ve değerlendirmek gerekir.

Doku, bir malzemenin dokunma ile algılanabilen yüzey kalitesi, ya da yüzey görünüş özelliğidir. Dokular algılanma biçimlerine göre dokunsal doku ve görsel doku olarak adlandırılır. Dokunma duyusu ile algılanan gerçek dokular insan üzerinde sertlik, yumuşaklık, soğukluk, sıcaklık gibi çeşitli duygular meydana getirir. Dokusal değerler malzemenin yüzey niteliğine bağlı olarak etkilenir.

Mekânı, hacmi, formu ve yüzeyleri oluşturan malzemenin, içyapı maddesinin, yüzeydeki görünüşü olan doku, malzemeyi görsel olarak karakterize eden bir faktördür. Çünkü malzeme, mekâna dokusu ile katılır. Mekânın sınırlanmasında,

malzemenin fiziki özelliklerinin ve görsel değerlerinin kendi öznel ifadesini bulması, malzemenin dokusu sayesinde gerçekleşir (Şen, 2009).

4.1.2 Pürüzlülük

Malzemenin dokunsal algısında pürüzlülük çok önemli bir parametredir (Bergmann Tiest and Kappers, 2006; Hollins, *et al.*, 1993; Picard, *et al.*, 2003). Ancak, günlük hayatta çoğu malzeme öncelikle görsel olarak algılanır (Schifferstein, 2006; Schifferstein and Cleiren, 2005). Bu demektir ki, bir malzemenin yüzey özelliklerinin algılanması genellikle görsel bilgiye dayanır. Pürüzlülük çok önemli bir yüzey özelliği olduğundan, hem görsel hem de dokunsal yoldan algılanmalıdır.

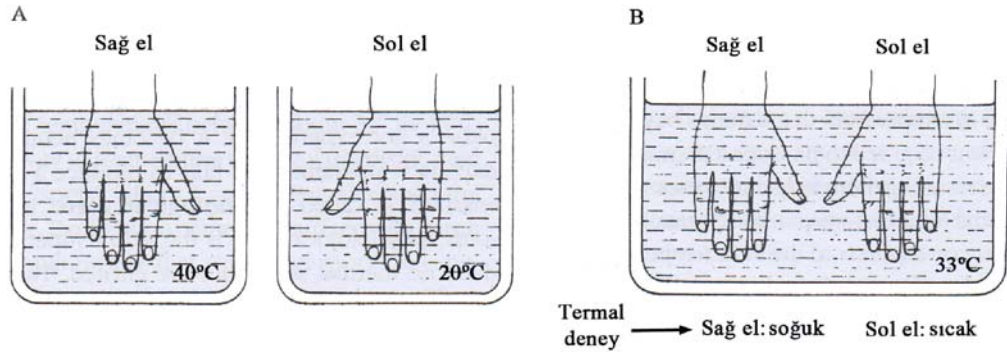
Bu konuda öncü çalışma, Binns (1936) tarafından yün kumaş örnekleri üzerine yapılmıştır. Daha sonra, bu çalışmaların ve kullanılan malzemelerin sayısı (zımpara kağıdı, yün, ahşap, tekstil, seramik, MDF, plastik, cam, metal, kağıt, mukavva, köpük, lastik, keçe vb. gibi) artmıştır (Björkman, 1967; Heller, 1982; Jones and O'Neill, 1985; Lederman and Abbott, 1981; Rexroad and White, 1987; Brown, 1960; Guest and Spence, 2003; Bergmann Tiest and Kappers, 2006 ve 2008, vd.).

Bir kimse parmaklarını bir yüzey üzerinde hareket ettirdiğinde, o yüzeyin geometrisi ile ilgili pürüzlülük duygusunu hisseder. Pürüzlülük algısı, yüzeyin pürüzlülük derecesi (pürüzlülüğü yaratan komşu çıkıntılar aralığı) ve uygulanan güç miktarı ile etkilenir. Bu iki ana faktör, algılanan pürüzlülükle kuvvetli bir pozitif ilişkiye sahiptir. Pürüzlülüğü yaratan çıkıntılar boyutu ile algılanan pürüzlülük arasında zayıf bir negatif ilişki vardır (Ledermann, 1983; Lederman and Taylor, 1972). Algılanan pürüzlülük üzerinde en küçük etkiye sahip olan faktör ise, yüzeyi inceleyen parmakların hızıdır (Lederman, 1974 ve 1983).

4.1.3 Sıcaklık

Bir nesneye dokunma ile ilgili termal duyu, malzemenin tanınmasında en önemli faktörlerden biridir. Deri duyuları hızlı sıcaklık değişikliklerine karşı hassas olduğundan, termal duyuların, esas itibarıyla, parmaklarla nesne arasındaki temas hareketiyle meydana gelen hızlı sıcaklık düşüşlerinden ortaya çıktığı düşünülür (Yamamoto, *et al.*, 2006).

İnsanın ortalama vücut sıcaklığı yaklaşık 37°C ve deri yüzeyinin sıcaklığı da 32°C'dir; bu durumda, oda sıcaklığında (18-22°C) deriden malzemeye ısı transferi söz konusu olur. Deri, normal olarak, 33°C'de, ne sıcaklık ne de soğukluk hissederek. Termal duyuları harekete geçirmeyen bu deri sıcaklığı *fizyolojik sıfır* olarak adlandırılır. Bu fizyolojik sıfır değerinin iki tarafında, bazı faktörlerle değişebilen, fakat genellikle, yaklaşık 2-4°C arasında bir genişliğe sahip olan dar bir nötr zon vardır (Schiffmann, 1996). Ancak, fizyolojik sıfırı oluşturan deri sıcaklığı bu değerden önemli ölçüde farklılık gösterebilir. İngiliz filozof John Locke, 1690'da yapmış olduğu bir çalışma ile bu noktayı vurgulamıştır. Bu amaçla, Şekil 4.3'de görüldüğü üzere, sağ el 40°C sıcaklıkta su dolu bir kaba, ve sol el 20°C sıcaklıkta su dolu diğer bir kaba daldırılır. Sağ el 40°C'deki suyu sıcak, ve sol el 20°C'deki suyu soğuk hissederek. Her iki el, birkaç dakika süre ile kendi termal çevresi içinde tutulursa, ortam sıcaklığına uyum sağlar, yani herhangi bir termal duyum hissetmez. Eğer, adaptasyondan sonra, her iki el, söz konusu kaplardan çıkarılıp, 33°C sıcaklıkta su dolu bir başka kabın içine sokulursa, 40°C sıcaklıktaki suyun içindeki sağ el 33°C sıcaklıktaki suyu soğuk, 20°C sıcaklıktaki sol el ise sıcak hissederek. Buradan kolaylıkla anlaşılacağı üzere, fizyolojik sıfır, termal adaptasyonun bir neticesi olarak, her el için değişir.



Şekil 4.3 Termal adaptasyon. A. Her el farklı sıcaklıkta ayrı birer su kabının içine sokulur ve termal olarak bu sıcaklıklara adapte olur. B. Sonra, bu iki el, 33°C sıcaklıktaki bir su kabının içine sokulduğunda, daha önce sıcak suya uyum sağlayan sağ el, bu suyu soğuk, ve daha önce soğuk suya uyum sağlayan sol el ise, sıcak hissederek. Buradan derinin, fiziksel sıcaklığın iyi bir göstergesi olmadığı anlaşılır (Schiffmann, 1996).

Uyumlu deri sıcaklığı ve yeni bir termal çevre arasındaki bu ilişki, derinin sıcaklık hakkında tam sıhhatli bir bilgi sağlamadığını gösterir. Şekil 4.3'de görüldüğü üzere, aynı fiziksel sıcaklık, bir ele soğuk, ve diğer ele sıcak gelebilir. Bu nedenle termal

duyum, deri yüzeyi sıcaklığı ile mutlak fiziksel sıcaklıktan ziyade, deri çevresi sıcaklığının ilişkisine dayanır.

Öte yandan, genel olarak, sıcaklık ekstremleri fazlalaştıkça, adaptasyon için gerekli zaman uzar. Ne var ki, tam termal adaptasyon, sadece belirli sıcaklık sınırları içinde gerçekleşir. Aşırı sıcaklık ekstremlerine tam uyum sağlanamaz. Örneğin çok soğuk ya da çok sıcak suya ellerin daldırılması sürekli soğuk veya sıcak duyuları yaşatır. Adaptasyonun söz konusu olduğu sıcaklıkların sınırı genellikle 16-42°C'dir. Ancak bu sınırlar, termal olarak uyarılan vücut bölgesine göre değişir. Nitekim ön kol derisi kullanılarak yapılan bir araştırmada, sadece çok dar bir sıcaklık sınırının, 29-37°C arasının adaptasyon için uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Kenshalo and Scott, 1966). Bu çalışma, oldukça mutedil ekstremler arasındaki sıcaklıkların hızlı bir şekilde fizyolojik sınıra ulaştığını ortaya koymuştur. Ancak, bu değerlerin altında ve üstündeki sıcaklıklara tam adaptasyon sağlanamamış, bununla birlikte soğukluk ya da sıcaklık duyumu devam etmiştir.

Dokunma sıcaklık duyusu, temas noktası ile sıcaklık değişim duyusu arasındaki sıcaklık farklarına dayanır (Song-Yung Wang, *et al.*, 2000). Aynı sıcaklıkta, farklı malzemelerden oluşan bütün nesnelere termal olarak farklı hissedilebilir. Örneğin ahşap, oda sıcaklığında olsa bile, genellikle metalden daha sıcak hissedilir. Bu etkiye, bu malzemelerin termal özelliklerindeki farklar neden olur.

Katz (1925), bir denekten, soğuktan sıcağa doğru malzemeleri sıralaması istendiğinde, yüksek sıcaklıklarda bu sıralamanın oda sıcaklığındakinin tersine döneceğini ifade etmiştir. Mesela, oda sıcaklığında bir ahşap örneğine göre daha soğuk hissedilen bir bakır örneği, yüksek sıcaklıkta, aynı ahşap örneğinden çok daha sıcak hissedilir. Aynı şekilde malzemelerin öznel soğukluğu, gözlemcinin elinden malzemeye geçen ısı akışıyla tanımlanır. Eğer bu ısı akışı tersine dönerse, gözlemcinin eline göre malzeme sıcaklığının daha fazla olduğu durumdaki gibi, öznel soğukluk da tersine döner. Bu ilginç tersine dönüş ilişkisi, bugüne kadar, pek dikkat çekmemiştir (Bergmann Tiest and Kappers, 2008).

Öznel soğukluk, yani bir gözlemcinin bir malzemeyi ne kadar soğuk hissettiği, malzemenin ısı iletkenliği, ısı kapasitesi ve geometrisi ile belirlenir. Yüksek ısı iletkenliği, parmaktan çıkan ısının hızla malzemenin diğer kısımlarına yayılmasına imkan verir; böylece malzeme, parmaktan daha hızlı ısının çıkışına neden olur.

Yüksek ısı kapasitesi, malzemenin dış ısıdan çok fazla ısınmadığı anlamına gelir; bu durum parmaktan ısı çıkışının sürekli olmasını mümkün kılar. Malzemenin geometrisi de önemli rol oynar; şöyle ki, kalın bir demir çubuk ince çubuğa göre daha hızlı bir şekilde ısının parmaktan dışarı iletilmesini sağlar.

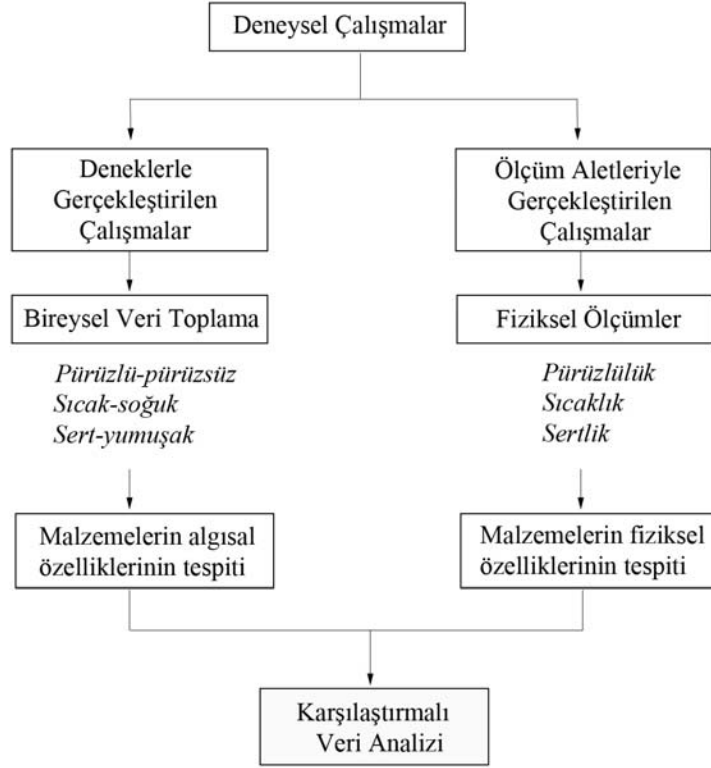
Öznel soğukluk, sıcaklık ya da sıcaklık farklarının algılamasından ayırt edilmelidir. Hem öznel soğukluk, hem de sıcaklık algılaması derideki termal reseptörler vasıtasıyla olmakla birlikte, öznel soğukluk, deriye ya da deriden dışarıya birim zamanda iletilen ısı miktarına bağlıdır, oysa sıcaklık algılaması, daha ziyade direkt olarak hissedilir. Sıcaklık fark eşiği, yani fiziksel olarak farklı sıcaklıklara sahip yüzeyler arasındaki ancak hissedilebilir fark (AHF) geniş ölçüde incelenmiştir (Johnson, Darian-Smith, and LaMotte, 1973; Kenshalo, Holmes, & Wood, 1968; Stevens and Choo, 1998). Ancak, eşit sıcaklıklara sahip malzemeler arasındaki öznel soğukluğa dair çok az inceleme yapılmıştır (Bergmann Tiest and Kappers, 2008, s.46; Dyck, *et al.*, 1974; Jones, *et al.*, 2003; Ho and Jones, 2006) tarafından yapılan çalışmalarda öznel soğukluk fark kapasitesi, çok az sayıda farklı malzemeler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Isı transfer hızı sadece malzemenin cinsine ve geometrisine değil, fakat aynı zamanda parmaklarla uyaran arasındaki termal temas direncine de bağlıdır. Bu faktör sıhhatli bir şekilde bilinmemektedir; çünkü termal temas direnci, temas edilen yüzeyin alanı, nem, tekstür, uygulanan basınç ve benzeri faktörlerle büyük ölçüde değişebilir. Bu nedenle, ısı transfer hızı için mutlak değerleri elde etmek zordur (Bergmann Tiest and Kappers, 2008).

4.2 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Literatür araştırmasını takiben, yukarıdaki ilkeler doğrultusunda, malzemeye ilişkin deneysel çalışmalar üç aşamada gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.4):

1. Malzeme yüzeylerinin fiziksel özelliklerinin ölçülmesi
2. Deneklerin malzemelere ilişkin algısal tespitlerinin ölçülmesi
3. Bu iki ölçüm arasında karşılaştırmalı analizlerin yapılması



Şekil 4. 4 Araştırmada izlenen yöntem şeması.

4.3 MALZEME

Tez kapsamında, mimaride kullanılan taş, ahşap ve metal olmak üzere üç ana malzeme seçilmiştir. Araştırmada hem doğal hem de kompozit malzemeler kullanılmıştır (Şekil 4.5).

Doğal malzemeler, ahşap olarak meşe (*Quercus robur*), tik (*Tectona grandis*) ve sapelli (*Entandrophragma cylindricum*); taş olarak kayseri bazaltı, granit (rosa porino, rosa beta) ve afyon mermeri; metal olarak ham çelik, paslanmaz çelik ve alüminyum; kompozit malzemeler olarak da, ahşap için karaağaç görünümlü laminat, taş için granit görünümlü kompoze taş (çimstone) ve metal için kompoze metal (alucobond) seçilmiştir. Doğal taş ve ahşap örnekler hem mat yüzeyli, hem de parlak yüzeyli olmak üzere 6'şar örnekten oluşmuştur. Toplam 20 adet malzeme örneği ile yapılan denemelerde, cam ve küfeki taşı da deneklerin algısının güvenilirliğini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

MALZEME	DOĞAL MALZEME		
TAŞ	Bazalt	Mermer	Granit
Parlak			
Mat			
AHŞAP	Tik	Meşe	Sapelli
Parlak			
Mat			
METAL	Paslanmaz çelik	Ham çelik	Aluminyum
Parlak			
KONTROL MALZEMESİ	Cam (parlak)	Küfeki (mat)	Paslanmaz çelik (mat)
MALZEME	YAPAY MALZEME		
Kompoze Ürünler	Kompoze taş	Kompoze ahşap	Kompoze metal

Şekil 4. 5 Araştırmada kullanılan doğal ve kompozit malzemeler

Bu çalışmada, mat malzeme ile yüzeyi cila, vernik vb. parlaticılarla işlem görmemiş yüzeyler, parlak malzeme ile de söz konusu parlaticılarla işlem görmüş yüzeyler ifade edilmiştir. Örneğin, doğal ahşap malzemeler, planyadan geçirildikten sonra zımparalanıp mat yüzeyli ahşap malzeme olarak deneye dahil edilirken, planyadan geçirildikten sonra bir kat dolgu verniği, zımpara ve bir kat parlak vernik uygulandıktan sonra, parlak yüzeyli ahşap malzeme olarak kullanılması gibi.

Araştırmada kullanılmak için seçilen örnek malzemeler, kalınlıkları 3 ile 10 mm arasında olmak üzere, 10 x 10 cm (en x boy) boyutlarında hazırlanmıştır. Tüm deneyler, bu boyuttaki örnekler üzerinde yapılmıştır.

4.4 DENEKLER

Çalışmada 18-30 yaş arasında, 30'u kadın ve 30'u erkek olmak üzere toplam 60 adet denekle çalışılmıştır. Deneklerin tamamı, sağ elini kullanan adaylar arasından seçilmiştir. Deneklerin belirlenmesinde tasarım disiplinlerine (mimarlık, iç mimarlık, endüstri ürünleri tasarımı ve peyzaj mimarlığı) mensup üniversite öğrencileri ve mezunları tercih edilmiştir.

4.5 PROSEDÜR

4.5.1 Ölçüm Aletleriyle Yapılan Çalışmalar

Malzemelerin sıcaklık, sertlik ve pürüzlülük değerlerinin belirlenmesi amacıyla, ölçüm aletleri kullanılmış, ölçümler 3'er kez tekrarlanmış, ölçülen değerlerin ortalamaları hesaplanmış ve değerlendirmelerde bu ortalamalar kullanılmıştır.

4.5.1.1 Sertlik

Metal örneklerin sertlik değerleri, *HVS 1000 mikrosertlik ölçüm cihazı* ile ölçülmüştür (Şekil 4.6). Deneyde *Vickers uç* (tepe açısı 136° elmas kare piramit uç) kullanılmıştır. Örnekler üzerine 10 saniye süreyle 1000 gr yük uygulanmıştır. Her örnek üzerinde üç ölçüm yapılarak, Vickers cinsinden okunan değerler kaydedilmiş, daha sonra bunların ortalamaları hesaplanmıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4. 6 HVS 1000 Mikrosertlik ölçüm cihazı (YTÜ Metalürji Fakültesi Laboratuvarı)



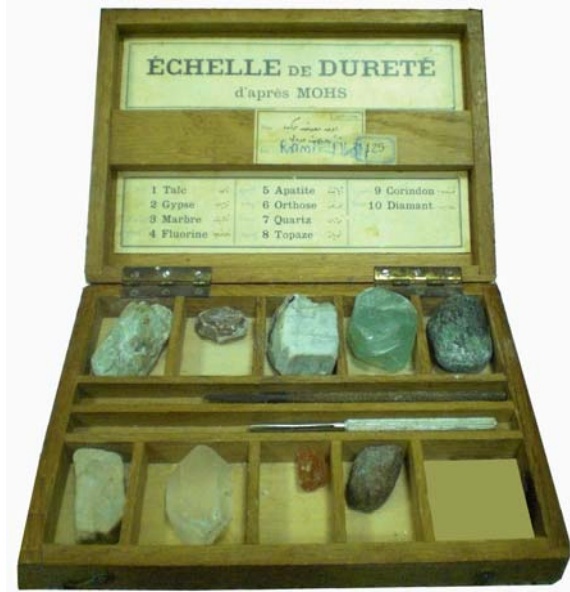
Şekil 4. 7 Metal örneklerin sertlik ölçümleri

Tez kapsamında kompozit metal malzeme olarak seçilen alucobont'un, hem dış yüzeyindeki alüminyum hem de iç kısmındaki polietilen malzemenin sertlik ölçümü yapılmıştır. Alüminyum malzemenin ölçümü *mikrosertlik ölçüm cihazı* ile yapılırken, polietilen malzemenin ölçümü *Bareiss marka (Shoremetre - D) sertlik ölçüm cihazı* ile shore cinsinden ölçülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4. 8 Bareiss marka Shoremetre ile polietilen malzemenin sertlik ölçümü (YTÜ Metalürji Fakültesi Laboratuvarı)

Taş örneklerin sertlik değerleri, *Mohs sertlik skalasına* göre bulunmuştur (Şekil 4.9). Sert malzemenin kendisinden daha az sert olan bir malzemeyi çizmesi esasına dayanan bu sertlik ölçüm yöntemine göre Talk (1), Jips - Alçı taşı (2), Kalsit (3), Florit (4), Apatit (5), Ortoklaz (6), Kuvars (7), Topaz (8), Koronden (9), Elmas (10) değerinde sertlik derecesini temsil eder.



Şekil 4. 9 Mohs sertlik skalasında kullanılan mineraller (İTÜ Maden Fakültesi Laboratuvarı)

Ahşap örneklerin sertlik değerleri, *Janka sertlik testi* ile belirlenmiştir (Şekil 4.10). Janka sertlik testi ile 11.28 mm (0.444 inch) çapındaki çelik bilyenin yarıçapına (5.64 mm) kadar ahşabın içerisine girmesi için uygulanması gereken kuvvet ölçülür (Şekil 4.11). Çelik bilyenin ahşap yüzeyinde oluşturduğu alan 100mm^2 'dir. Malzeme örnekleri üzerinde 3 ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır.



Şekil 4. 10 Janka sertlik ölçüm ekipmanı (İÜ Orman Fakültesi Laboratuvarı)



Şekil 4. 11 Ahşap malzeme örneklerinin sertlik ölçümü

4.5.1.2 Pürüzlülük

Malzemelerin pürüzlülük değerleri, *Mahr Perthometer S2* yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı (Şekil 4.12) ile ölçülmüştür. Cihazın ölçüm uzunluğu (Transversing length-Lt) 5.6 mm, buna bağlı olarak örnekleme uzunluğu (sampling length-N), ölçüm dışı mesafe (cut-off) 0.8 mm ve ölçüm hızı (Vt) 0,5mm/s olarak seçilmiştir.



Şekil 4. 12 Mahr Perthometer S2 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı (YTÜ Metalürji Fakültesi Laboratuvarı)

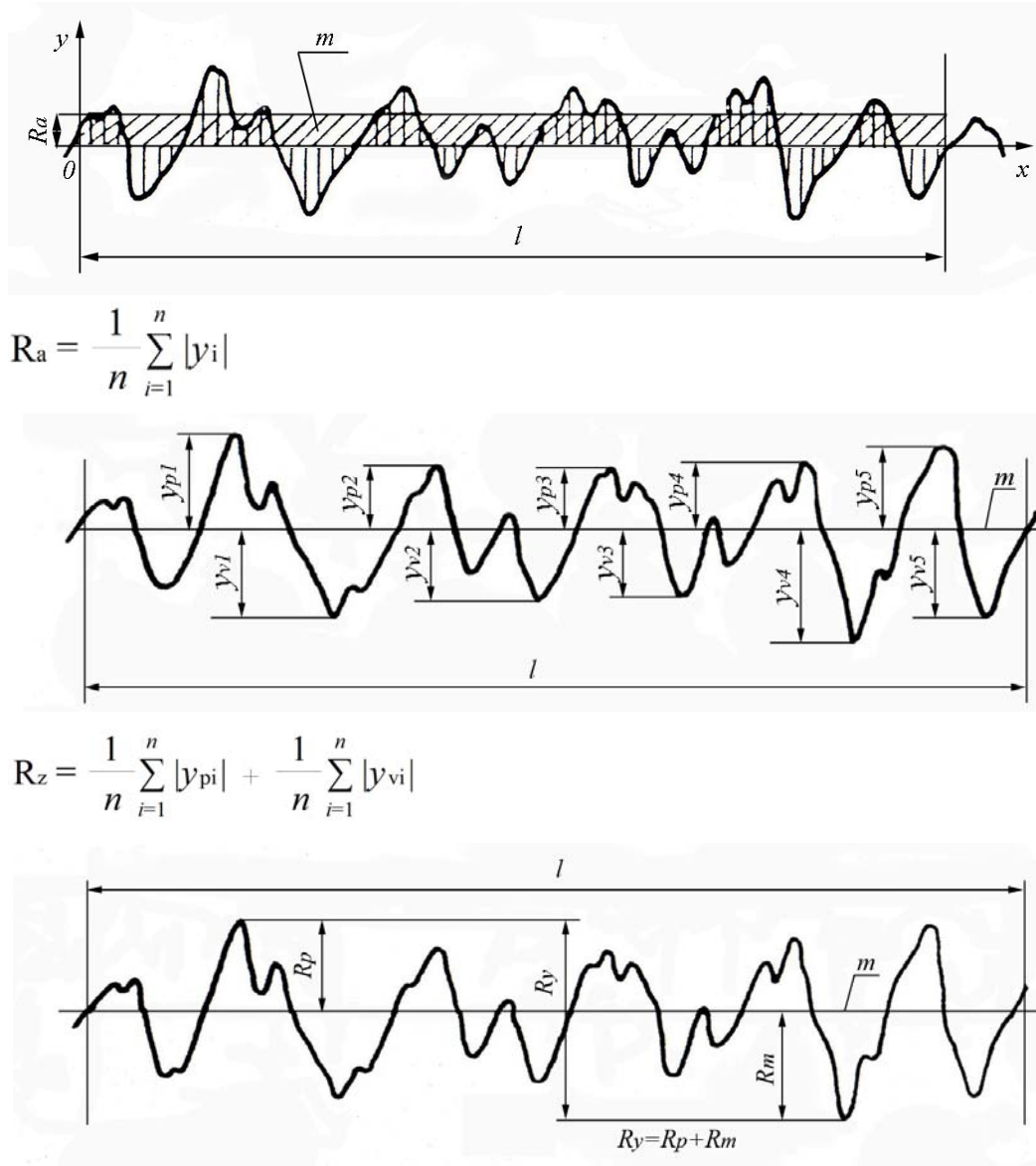
Tez kapsamında seçilen malzemeler, cihazın plakası üzerine konularak, cihazın detektörü üzerindeki elmas uçlu iğnesinin malzeme yüzeyinin üzerine değmesi sağlanmıştır. Ölçülecek malzeme yüzeyi ile elmas uçlu sürücü ünitesi arasında tam paralellik sağlandığı anda ölçüme başlanmıştır (Şekil 4.13). İğnenin malzeme yüzeyi üzerinde yaptığı ölçümler sonucunda Ra, Rq, Rz, Rmax, Rt değerleri elde edilmiştir. Yapılan ölçümlerde bulunan ve TS 971’de belirtilen pürüzlülük parametreleri her örnek için elde edilerek kaydedilmiştir.



Şekil 4. 13 Malzemelerin yüzey pürüzlülük ölçümü (YTÜ Metalürji Fakültesi Laboratuvarı).

Yüzey pürüzlülüğüne ait birçok parametreden söz edilebilir. Bunlardan Ra (Profil sapmalarının aritmetik ortalaması) örnek uzunluğu (l) içerisinde profil sapmaları mutlak değerlerinin aritmetik ortalaması olup, profilde tüm pürüzlülük mesafesinin merkez çizgiye (m) göre uzaklığı ölçülerek aritmetik ortalamasının alınmasıyla bulunur. Rz (Profil düzensizliklerinin on nokta yüksekliği) örnek uzunluğu içerisinde en alçak beş profil çukurluk derinliği ile en yüksek beş profil tepe yüksekliğinin mutlak değerlerinin ortalamasıdır. Ry (Maksimum profil yüksekliği) örnek uzunluğu içerisindeki profilin en yüksek noktası (üst değme çizgisi) ile en çukur noktası (alt değme çizgisi) arasında kalan mesafe olarak tanımlanır. Tüm ölçüm uzunluğu için maksimum yükseklik ile maksimum derinliğin toplamı Rt; aritmetik ortalama sapmaların karekökü ise Rq simgesiyle belirtilir. Bunlardan yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesinde genellikle Ra, Rz ve Ry kriter olarak alınır (Şekil 4.14).

Yüzey pürüzlülüğü ile ilgili parametreler; profil ortalama çizgisine (m) göre yüzeyin iki boyutlu profilini veren, profil yüksekliği yönünde veya düzlemine dik girinti çıkıntılarının oluşturduğu düzensizlikleri gösterir.



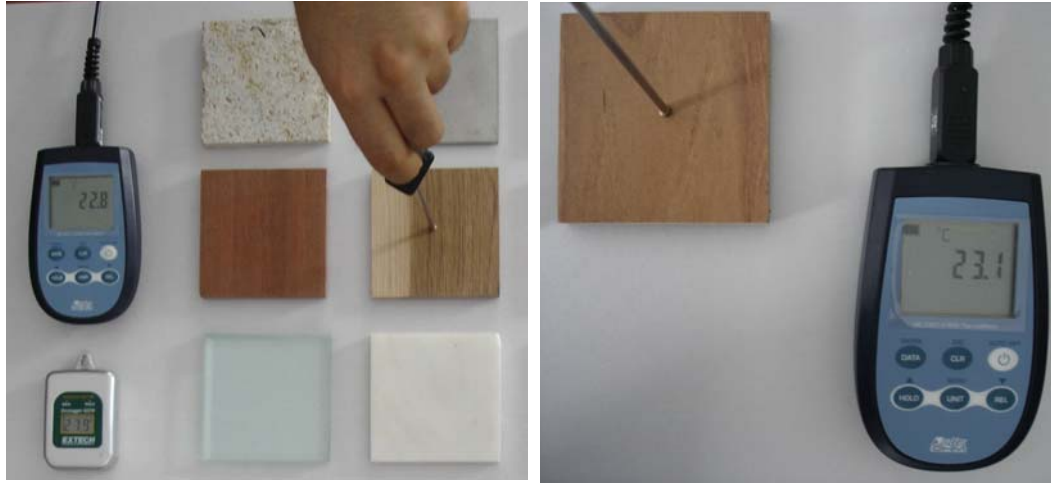
Şekil 4. 14 Ra, Rz ve Rmax Pürüzlülük parametreleri

4.5.1.3 Sıcaklık

Malzemelerin oda koşullarında sıcaklıkları yüksek hassasiyetli *Delta OHM HD 2307* termometre ve uyumlu “*tp 474 c*” tipi probe ile kontrollü olarak ölçülmüştür (Şekil 4.15). Öncelikle örnekler kapalı ve sıcaklığı kontrollü bir mekânda 24 saat bekletilmiş, daha sonra mekâna girilerek sıcaklık sabit olduğu sürece örneklerin sıcaklıkları ölçülmüştür (Şekil 4.16). Bu süre zarfında Extech datalogger sistemi vasıtasıyla odadaki sıcaklık değişimleri kayda alınmıştır. Sıcaklıkta yükselme olduğu anda odadan çıkmıştır. Bu şekilde tüm malzemelerin sıcaklıklarına ait 3'er ölçüm yapılmış, daha sonra bunların ortalamaları alınmıştır.

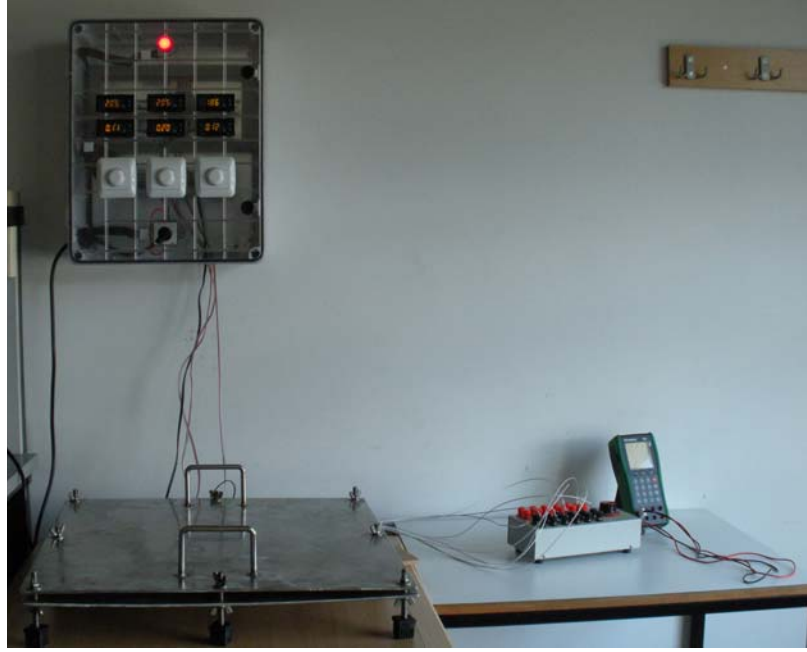


Şekil 4. 15 Örneklerin sıcaklık ölçüm düzeni



Şekil 4. 16 Örneklerin Delta OHM HD 2307 termomerte ile sıcaklık ölçümü

Malzemelerin ısı iletkenlik katsayılarını ölçmek amacıyla, çift deney parçalı mahfazalı sıcak plâka cihazından yararlanılmıştır (Şekil 4.17). Bu cihazda ısıtma ünitesi olarak adlandırılan bir ısıtıcı ve metal yüzeyli plâkalardan oluşan bir düzenek vardır. Aynı iki deney parçası, metal plakalar arasına yerleştirilir. Isı akışı deney parçalarının içinden soğutma ünitesi olarak adlandırılan kare şeklindeki izotermal tertibata doğru gerçekleşir (TS EN 12667, s.5-6).



Şekil 4.17 Çift deney parçalı mahfazalı sıcak plâka cihazı ve ölçüm sistemi (YTÜ Metalürji Fakültesi Laboratuvarı)

Her malzeme 1 saat süreyle düzenek içerisinde bekletilmiş, başlangıç ve bitiş zamanlarında sisteme verilen enerji miktarı panodan volt ve atmosfer olarak kayıt edilmiştir. 1 saat sonunda 8 adet sıcaklık okuması yapılmıştır. Tüm malzemelere ait sıcaklıklar bu düzende ölçülmüştür (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 Malzemelerin çift deney parçalı mahfazalı sıcak plâka cihazı ile sıcaklıklarının ölçümü (YTÜ Metalürji Fakültesi Laboratuvarı)

Malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları, **TS EN 12667**'ye göre yapılan deney sonucunda standarttaki ısı iletkenlik katsayısı (3.4) nolu formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\lambda = \frac{\Phi d}{A (T_1 - T_2)} \quad (3.4)$$

Burada λ , ısı iletkenlik katsayısı; Φ , ısıtma ünitesinin ölçme kısmına sağlanan güç; d deney parçasının ortalama kalınlığı; A , deney parçasının yüzey alanı; T_1 , deney parçasının sıcak yüzeyinin ortalama sıcaklığı; T_2 , deney parçasının parçalarının soğuk yüzeyinin ortalama sıcaklığıdır.

4.5.2 Deneklerle Yapılan Çalışmalar

Deneklerin malzeme algısını dokunsal yönden inceleyebilmek amacıyla, sıcaklığı kontrollü bir oda ve deneyin yapılabileceği bir düzenek hazırlanmıştır.

Kalınlıkları 3 ile 10 mm arasında olmak üzere, 10x10 cm (en x boy) boyutlarında hazırlanan malzeme örneklerinin içine yerleştirilebileceği 15x53x2 cm boyutlarında kutular hazırlanmıştır (Şekil 4.19). Örnekler her kutuya dörderli gruplar halinde yerleştirilmiştir (Şekil 4.20). Örneklerin farklı kombinasyonları yapılarak toplam 8 farklı kutu oluşturulmuştur (Şekil 4.21).



Şekil 4. 19 15x53 boyutunda hazırlanan deneysel çalışma kutusu



Şekil 4. 20 Malzemelerin dörtlü kombinasyonu ile oluşturulmuş deney kutuları

1. KUTU				2. KUTU			
Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş
3. KUTU				4. KUTU			
Ham çelik	Paslanmaz çelik	Aluminyum	Kompoze metal	Tik (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat
5. KUTU				6. KUTU			
Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş
7. KUTU				8. KUTU			
Tik (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki

Şekil 4. 21 Sekiz adet hazırlanan örnek grupları

Deneklerden ilk olarak, deneklerin sosyo-kültürel özelliklerini tanımlayacak çeşitli soruların yer aldığı anketi cevaplandırmaları istenmiştir. Ardından deneye geçilmek için denekler tek tek özel odaya alınmıştır. Her denegin ilk olarak *Wahl termal kamera* ile vücut sıcaklığı ölçülmüştür (Şekil 4.22).



Şekil 4. 22 Deneklerin vücut ısısının termal kamera ile ölçülmesi

Deneklerin malzeme dokuları üzerinde dokunsal algılarına ait verilerini toplamak amacıyla *anlamsal farklılık skalası* (semantic differential questionnaire) ve *görsel analog skalası* (visual analog scale) birleştirilerek uygulanmıştır. Skala, pürüzlü - pürüzsüz, sıcak – soğuk ve sert - yumuşak olmak üzere 3 ana kriter çifti ve ara kriter değerlerine göre hazırlanmıştır (Şekil 4.23). Bu kavramlar, psikoloji literatüründe yer alan dokunsal algı konusunda yapılan çalışmalara dayanılarak seçilmiştir (Chen, *et al.*, 2009; Zuo, *et al.*, 2001; Gould, 2001; Al-Hindawe, 1996; Sriwatanakul, *et al.*, 1983, vd.).

DENEK NO:	DOKUNSAL ALGI	KUTU NO:
	<p>Çok soğuk Soğuk Az soğuk Az sıcak Sıcak Çok sıcak</p>	
	<p>Pürüzsüz Çok pürüzlü</p>	
	<p>Çok yumuşak Yumuşak Az yumuşak Az sert Sert Çok sert</p>	

Şekil 4. 23 Örnek skala

Görsel analog skalası, Price ve arkadaşları (1983) tarafından geliştirilmiş bir ölçme aletidir. Bu alet, değerleri sürekli bir dizi halinde sıralandığı farzedilen ve doğrudan kolaylıkla ölçülemeyen bir özellik ya da davranışın ölçülmesine yarar. Örneğin, bir hastanın hissettiği ağrının miktarı, ağrının sıfır derecesinden en şiddetli decesine kadar sıralanır. Görsel analog skalası genellikle 100 mm uzunluğunda, iki ucu tanımlanmış yatay bir çizgidir. Hastanın bu çizgi üzerinde işaret ettiği nokta, onun olay esnasındaki algısını yansıtır (Gould, 2001).

Anlamsal farklandırma skalası, özellikle dilbilim ve sosyal psikoloji alanında sosyal davranışların ölçülmesi için sıkça kullanılan bir ölçme aletidir. İlk olarak Osgood, Suci ve Tannenbaum (1957) tarafından tasarlanmıştır. Bu skala, bazı incelemelerde beş ve altı nokta skalaları kullanılmakla birlikte, genellikle, niteleyici zıtlıkları olan yedi nokta iki kutuplu bir değerlendirme skalasıdır (Al-Hindawe, 1996).

Deney iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada gözleri kapatılan deneklerden, sırasıyla 8 farklı kutuda 4'lü gruplar halinde yer alan malzemeleri sadece dokunma duyularını kullanarak algılamaları istenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4. 24 Deneklerin örneklere salt dokunduklarında hissettiklerinin kayda alınması

Deneklerden, söz konusu malzemelere, insan elindeki duyar alan mimarisine bağlı olarak hem avuç içleri, hem de parmak uçları ile dokunarak, malzemelerin pürüzlülük, sıcaklık/soğukluk ve sertlik/yumuşaklık özelliklerine dair hissettiklerini numaralandırmaları istenmiştir.

Hazırlanan skalalar, örnek kutularının üzerine yapıştırılmış, deneklerin örneklere dokunarak tecrübe etmelerinden sonra, kutunun kapağını kapatarak sayısal olarak değerlendirilmeleri istenmiştir. Böylece deneklerin örnekleri görmeden skalayı kullanmaları sağlanmıştır (Şekil 4.25). Deney süresince oda sıcaklığı ölçülmüştür.



Şekil 4. 25 Deneklerin örneklere salt dokunduklarında hissettiklerinin kayda alınması

Deneyin ikinci aşamasında, aynı örnek kutuları gözleri açık olan deneklerin önüne konularak, deneklerin örneklere görerek dokunmaları ve malzemelerin pürüzlülük, sıcaklık/soğukluk ve sertlik/yumuşaklık özelliklerine dair hissettiklerini yine skalayı kullanarak değerlendirmeleri istenmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4. 26 Deneklerin, örnekleri hem görerek, hem de onlara dokunarak hissettiklerinin kayda alınması

5. DENEYSEL BULGULAR

Bu bölümde, dördüncü bölümde anlatılan prensiplere bağlı olarak gerçekleştirilen deneyler sonucunda elde edilen verilerin analizleri yer almaktadır. Çalışma kapsamında kullanılan malzemelerin önce fiziksel ve sonra algısal özelliklerinin tespiti yapılmıştır.

5.1 ÖLÇÜM ALETLERİ İLE YAPILAN DENEYLER

5.1.1 Sertlik Ölçümleri

Taşların, Mohs sertlik skalası kullanılarak tespit edilen sertlik değerleri Tablo 5.1’de görülmektedir. Yapılan denemelerde, afyon mermerinin parlak yüzeyi jipsi çizmiş, kalsit ile çizilmiştir. Buradan sertlik değeri 2-3 olarak tespit edilmiştir. Tez kapsamında seçilen taşlar arasında bu malzeme, en yumuşak örneği temsil etmektedir. Afyon mermerinin mat yüzeyi 4-5 sertlik değeri ile bunu izlemektedir. Bazalt ve granit örneklerinin sertlik değerleri aynı olup, parlak yüzeyleri 6-7, mat yüzeyleri 7-8 Mohs sertliğindedir. En sert taş örneği ise, kompoze taş malzeme olmuştur.

Tablo 5.1 Taş örneklerin Mohs sertlik değerleri

Taş Cinsi	Kalınlık	Parlak (Mohs)	Mat (Mohs)
Mermer	10 mm	2-3	4-5
Bazalt	10 mm	6-7	7-8
Granit	10 mm	6-7	7-8
Kompoze taş	10 mm	>9	>9

Metal malzemeler üzerinde yapılan sertlik ölçümlerinin sonuçları Tablo 5.2’de görülmektedir. Aynı tabloda kompoze metalin yüzey tabakasındaki alüminyum ve iç kısımdaki polietilen malzemesinin sertlik değerleri de yer almaktadır.

Metal malzemeler arasında, ham çelik en sert örnek olmak üzere, sırasıyla paslanmaz çelik, alüminyum ve kompoze metal sertten yumuşağa doğru sıralanmıştır.

Ahşap malzemeler üzerinde yapılan sertlik ölçümlerinin sonuçları da Tablo 5.3’de görülmektedir.

Tablo 5. 2 Metal örneklerin Vickers sertlik değerleri

Metal Cinsi	Kalınlık	HV (Vickers) (kgf/mm²)	Ortalama
Ham çelik	10 mm	216.8	221.24
		226.34	
		220.58	
Paslanmaz çelik	3 mm	186.24	189.04
		187.97	
		192.91	
Paslanmaz çelik (yönlenmeli)	3 mm	187.08	187.48
		189.57	
		185.79	
Alüminyum	4 mm	49.41	50,00
		51.18	
		49.41	
Kompoze metal	6 mm	27.7	28.96
		28.91	
		30.27	
		HS (shore D)	
Polietilen		47	46
		46	
		45	

Tablo 5. 3 Ahşap örneklerin Janka sertlik değerleri

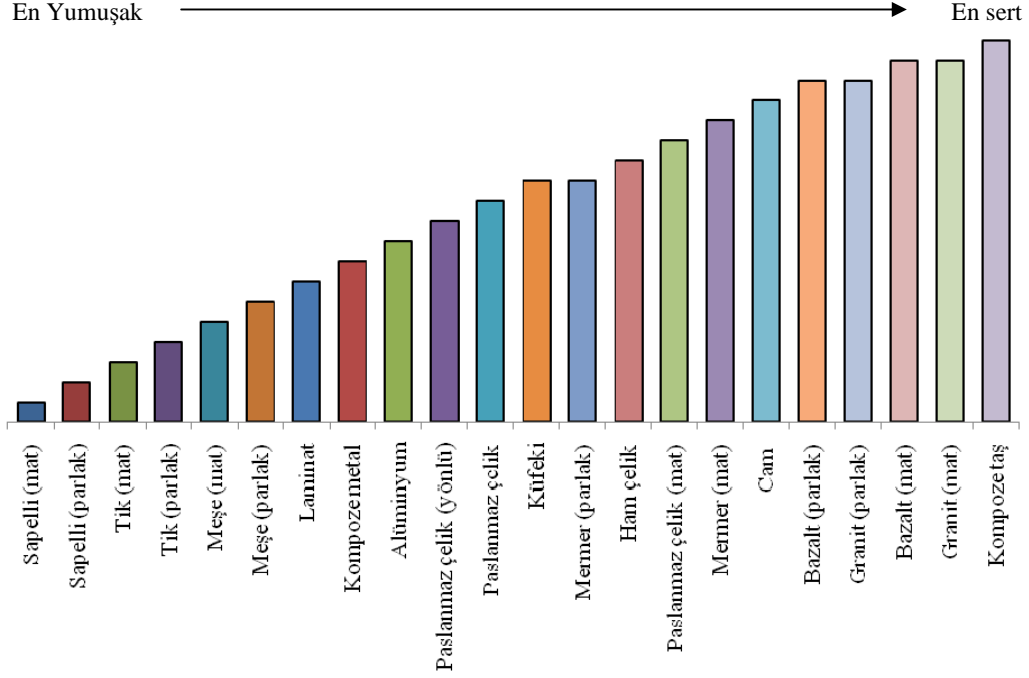
Ahşap Cinsi	Kalınlık	Parlak (kgf/cm²)	Ortalama	Mat (kgf/cm²)	Ortalama
Sapelli	10 mm	396,18	382,82	340,72	325,94
		392,62		310,97	
		359,68		326,14	
Tik	10 mm	532,47	514,12	552,00	513,93
		443,82		549,53	
		566,07		440,27	
Meşe	10 mm	758,94	798,24	637,94	631,86
		837,75		622,54	
		798,03		635,10	
Laminat	12 mm	844,98	846,16	-	
		887,65		-	
		805,87		-	

Ahşap malzemeler sertten yumuşağa doğru sıralandığında; en sert malzeme laminat, ardından meşe, daha sonra tik ve en yumuşak malzeme olarak da sapelli gelmektedir. Vernikli ve verniksiz yüzeyler arasında, vernikli yüzeylerin daha sert olduğu gözlemlenmiş bulunmaktadır.

Tüm malzemelerin sertlik değerlerinin karşılaştırılabilmesi için birimler arasında çevrim yapılmıştır. Bunun için, ortak birim olarak megapaskal (MPa) seçilmiştir. Çevrim sonunda elde edilen değerler Tablo 5.4’de görülmektedir. Sertlik açısından tüm malzemeler arasında bir sıralama yapıldığında, Şekil 5.1’de görülen grafik elde edilmiştir.

Tablo 5. 4 Malzemelerin sertlik değerleri

Malzeme		Sertlik Değerleri			
		Mohs	HV	Janka (kgf/cm ²)	MPa
AHŞAP	Sapelli - mat	-	-	325.94	31.96
	Sapelli - parlak	-	-	382.82	37.54
	Tik - mat	-	-	513.93	50.40
	Tik - parlak	-	-	514.12	50.42
	Meşe - mat	-	-	631.86	61.96
	Meşe - parlak	-	-	798.34	78.29
	Laminat	-	-	846.16	82.98
METAL	Kompoze metal	2	28.96	-	284.00
	Alüminyum	2	50,00	-	490.33
	Paslanmaz çelik (yönlenmeli)	3	187.48	-	1838.55
	Paslanmaz çelik	3	189.04	-	1853.85
	Ham çelik	3	221.24	-	2169.62
TAŞ	Mermer - parlak	2-3	61-157	-	598.21-1539.64
	Mermer - mat	4-5	315-535	-	3089.09-5246.56
	Bazalt - parlak	6-7	817-1161	-	8012.03-11385.52
	Granit - parlak	6-7	817-1161	-	8012.03-11385.52
	Bazalt - mat	7-8	1161-1567	-	11385.52-15367.02
	Granit - mat	7-8	1161-1567	-	11385.52-15367.02
	Kompoze taş	>9	>2035	-	19956.53
KONTROL MALZEMESİ	Küfeki	2-3	61-157	-	598.21-1539.64
	Paslanmaz çelik - mat	-	316.91	-	3107.83
	Cam	5.5	669	-	6560.65

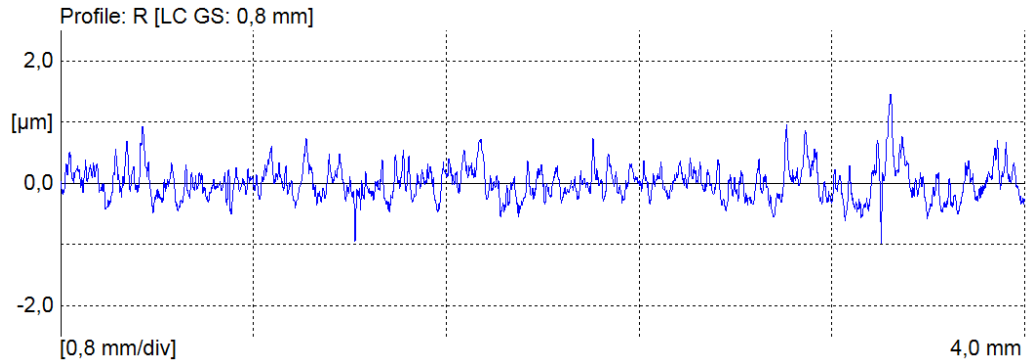


Şekil 5.1 Tüm malzemelerin sertlik değerlerine göre sıralanması

5.1.2 Pürüzlülük Ölçümleri

Mahr Perthometer S2 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı ile yapılan ölçümler, taş örneklerde tek yönlü, ahşap örneklerde, yüzeydeki yönelmeler nedeniyle, yıllık halkalara dik ve yıllık halkalar yönünde olmak üzere iki doğrultuda yapılmıştır.

Metal örnekler içerisinde paslanmaz çelik dışındaki örnekler tek yönlü olarak ölçülmüştür. Deney kutularında iki farklı yüzey dokusuna sahip paslanmaz çelik kullanılmıştır. Bunlardan parlak yüzeyli olan örnek tek yönlü, yüzeyinde yönelmeler olan örnek ise işleme izlerinin yönüne paralel ve dik olmak üzere iki yönlü olarak ölçülmüştür. Yapılan ölçümler sonunda, malzemelerin yüzey profilleri elde edilmiş olup, bu profillerden bir örnek Şekil 5.2'de görülmektedir.



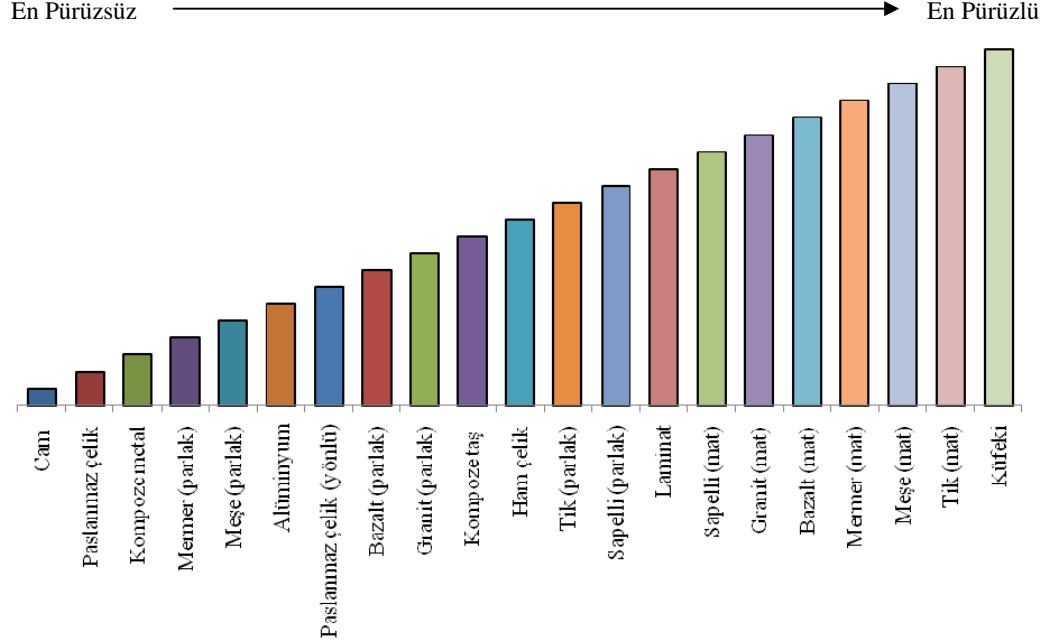
Şekil 5.2 Kompoze metalin yüzey profili

Kontrol malzemesi olarak seçilen cam en pürüzsüz, küfeki taşı en pürüzlü malzeme, mat yüzeyli metal malzeme ise orta değerde malzeme olarak seçilmiştir. Yapılan pürüzlülük ölçümlerinin sonuçları Tablo 5.5’de görülmektedir.

Tablo 5. 5 Malzemelerin *Ra*, *Rz* ve *Rmax* pürüzlülük değerleri

	Malzeme	Özellik	Ra	Rz	Rmax
METAL	Ham çelik		1.233	6.181	6.935
	Paslanmaz çelik (yönlenmeli)	Yönlenmeye dik	1.026	8.28	9.79
		Yönlenmeye paralel	0.197	2.1	3.65
	Alüminyum		0.567	5.491	14.48
	Kompoze metal		0.207	1.677	2,444
	Paslanmaz çelik		0.043	0.6	1.16
TAŞ	Bazalt - parlak		0.741	8.055	13.017
	Bazalt - mat		2.889	21.6	35
	Mermer - parlak		0.157	1.584	2.135
	Mermer - mat		3.004	18.8	24.2
	Granit - parlak		0.773	10.342	12.854
	Granit - mat		2.744	15.6	23.6
	Kompoze taş	Çimstone 328 - parlak		0.501	3.853
Çimstone 943 - parlak			0.788	5.631	9.509
AHŞAP	Laminat	Laminat	1.673	7.852	10.456
	Tik	Tik - mat / paralel	2.632	13.7	30.6
		Tik - mat / dik	9.95	58	119
		Tik - parlak vernik / paralel	1.038	4.333	7.231
		Tik - parlak vernik /dik	1.773	9.01	16.5
	Sapelli	Sapelli - mat / paralel	1.234	6.694	9.594
		Sapelli - mat / dik	3.52	20.9	29.8
		Sapelli - parlak vernik / paralel	0.43	2.213	3.772
		Sapelli - parlak vernik / dik	2.538	13.24	19.203
	Meşe	Meşe - mat / paralel	1.54	10.148	18.009
		Meşe - mat / dik	7.667	38.6	99.5
		Meşe - parlak vernik / paralel	0.236	1.078	1.401
Meşe - parlak vernik / dik		0.58	2.52	3.43	

Bu sonuçlara göre, malzemeler pürüzlüden pürüzsüze doğru sıralandığında, Şekil 5.3’te görülen grafik elde edilmiştir.



Şekil 5.3 Tüm malzemelerin pürüzlülük değerlerine göre sıralanması

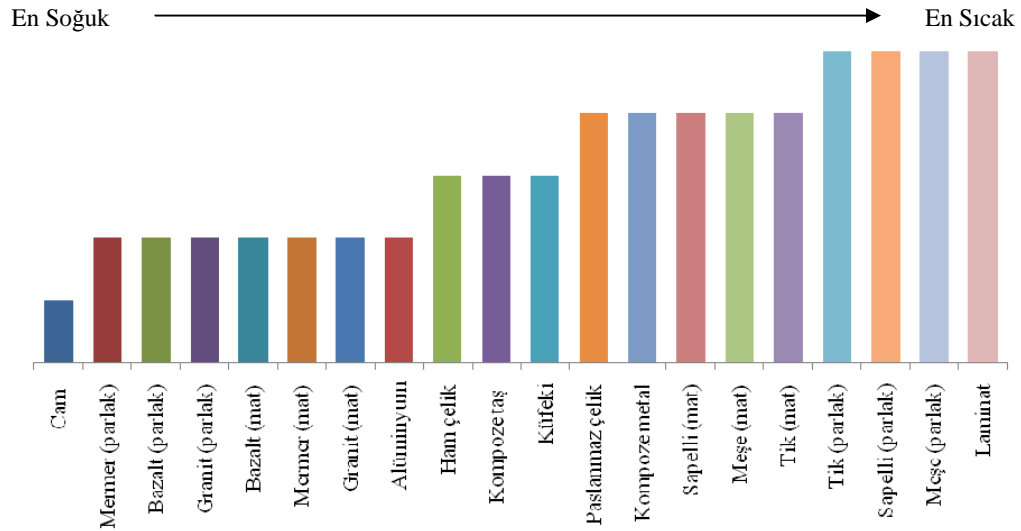
5.1.3 Sıcaklık Ölçümleri

Sıcaklığı ve rutubeti kontrol altında tutulan ortamda gerçekleştirilen sıcaklık ölçümlerinin sonuçları Tablo 5.6'da görülmektedir. DIN EN 12831'e göre, ortalama oda sıcaklığı 20.0°C'dir. Ölçümler, bu sıcaklık koşullarında yapılmıştır.

Tablo 5.6 Malzemelerin sıcaklık değerleri

	Malzeme	Ölçülen Sıcaklık Değerleri (°C)		Malzeme	Ölçülen Sıcaklık Değerleri (°C)
TAŞ	Bazalt - parlak	20.1	AHSAP	Tik - parlak	20.4
	Bazalt - mat	20.1		Tik - mat	20.3
	Mermer - parlak	20.1		Sapelli - parlak	20.4
	Mermer - mat	20.1		Sapelli - mat	20.3
	Granit - parlak	20.1		Meşe - parlak	20.4
	Granit - mat	20.1		Meşe - mat	20.3
	Kompoz taş	20.2		Laminat	20.4
METAL	Ham çelik	20.2	KONTROL	Cam	20.0
	Paslanmaz çelik	20.3		Kükfe	20.2
	Alüminyum	20.1		Paslanmaz çelik	20.3
	Kompoz metal	20.3			

Yine bu sonuçlara göre, malzemeler soğuktan sıcağa doğru sıralandığında elde edilen grafik Şekil 5.4'te görülmektedir.



Şekil 5. 4 Tüm malzemelerin sıcaklık değerlerine göre sıralanması

Malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları (λ), TS EN 12667'ye göre çift deney parçalı mahfazalı sıcak plâka cihazı ile ölçülmüş, okunan değerler literatür değerleri ile karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 5.7'de gösterilmiştir.

Tablo 5. 7 Malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları (λ)

Malzeme		λ (W/mK)	Malzeme		λ (W/mK)
AHŞAP	Sapelli - mat	0.14	METAL	Kompoze metal	5.34
	Meşe- mat	0.17		Paslanmaz çelik	16
	Tik- mat	0.19		Ham çelik	43
	Laminat	0.30		Alüminyum	235
TAŞ	Mermer - mat	2.94	KONTROL	Cam	0.96
	Bazalt - mat	3.08		Küfeki	1.26
	Kompoze taş	3.19		Paslanmaz çelik	16
	Granit - mat	3.98			

Bu tablodaki ısı iletkenlik katsayıları yardımıyla, malzemelerin dokunsal algısı bakımından önemli bir rol oynayabileceği düşünülen ısı difüzyon katsayıları hesaplanmıştır. Bu amaçla;

$$\alpha = \frac{\lambda}{\delta c} \quad (3.5)$$

formülünden yararlanılmıştır (Holman, 2002; Toydemir, vd., 2004). Burada, α ısı difüzyon katsayısını, λ ısı iletkenlik katsayısını, δ malzeme yoğunluğunu ve c malzemenin özgül ısını ifade etmektedir. Hesaplanan ısı difüzyon katsayıları Tablo 5.8’de görülmektedir.

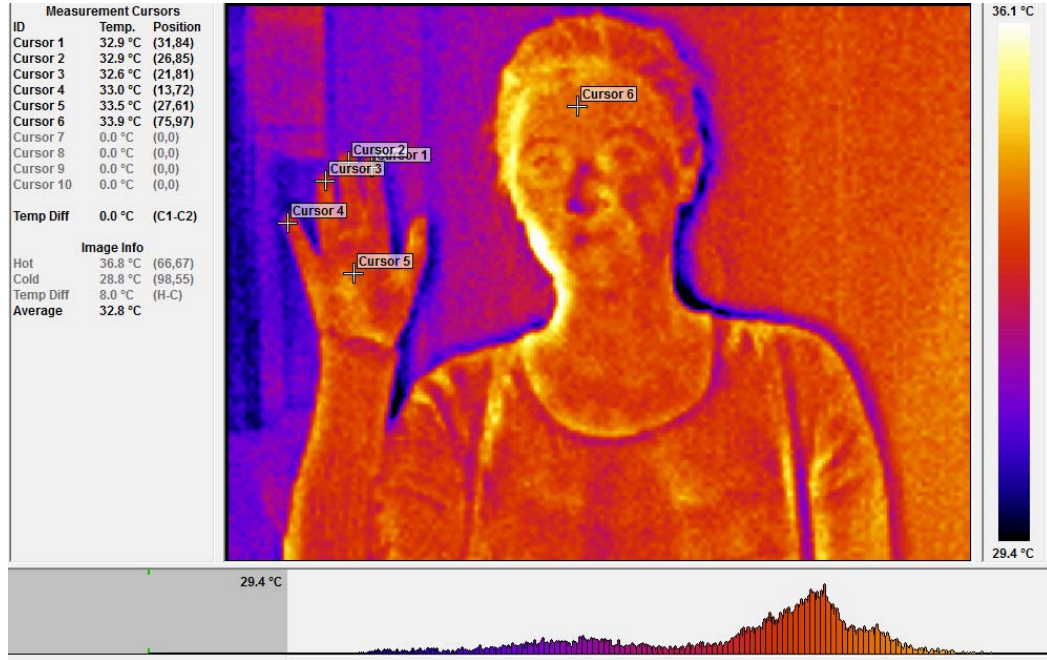
Tablo 5. 8 Malzemelerin yoğunluk (δ), özgül ısı (c) ve ısı difüzyon katsayıları (α) (Yeşilata, vd., 2007; Stadlbauer, *et al*, 2006; Günerhan, 2004; Simpson, 1999; Omega)

Malzeme		Yoğunluk (kg/m ³)	Özgül Isı (J/kgK)	Isıl Difüzyon Katsayısı (m ² /sn)
AHSAP	Sapelli	630	1200	1.85 x 10 ⁻⁷
	Meşe	670	1360	1.87 x 10 ⁻⁷
	Tik	650	1200	2.44 x 10 ⁻⁷
	Laminat	640	400	1.17 x 10 ⁻⁶
TAŞ	Mermer	2700	880	1.24 x 10 ⁻⁶
	Bazalt	2680	840	1.37 x 10 ⁻⁶
	Kompoze taş	2450	800	1.63 x 10 ⁻⁶
	Granit	2750	790	1.83 x 10 ⁻⁶
METAL	Kompoze metal	2700	900	2.20 x 10 ⁻⁶
	Paslanmaz çelik	8000	510	3.92 x 10 ⁻⁶
	Ham çelik	7850	420	13.0 x 10 ⁻⁶
	Alüminyum	2750	870	98.3 x 10 ⁻⁶
KONTROL	Cam	2700	840	4.23 x 10 ⁻⁷
	Küfeki	2560	840	5.86 x 10 ⁻⁷
	Paslanmaz çelik	8000	510	3.92 x 10 ⁻⁶

Isı yayılımı, düşük ısı difüzyon katsayısına sahip malzemelere dokunulduğunda yavaş, yüksek ısı difüzyon katsayısına sahip malzemelerde ise hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir (Bergmann Tiest, Kappers, 2009).

5.2 DENEKLERLE YAPILAN DENEYLER

Araştırma kapsamında deneye katılan 60 kişi, hazırlanan ortama tek tek alınarak termal kamera ile vücut sıcaklıkları ölçülmüştür (Şekil 5.5). Ölçümde deneklerin alın, avuç içi ve parmak ucu sıcaklıkları dikkate alınmış, ve ölçülen sıcaklıkların normal değerler (32°C civarı) düzeyinde seyrettiği görülmüştür.



Şekil 5. 5 Termal kamera ile deneklerin vücut sıcaklıklarının ölçülmesi

Vücut sıcaklıklarının ölçülmesinin ardından, deneklerin malzemeleri tek tek tecrübe etmeleri istenmiş ve gerçekleştirilen deneylerden elde edilen veriler SPSS 17 (Static Program for Social Sciences) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın ilk safhasında, deneklerin malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal değerlendirmelerine ait frekans grafikleri oluşturularak, malzemeler hakkındaki algılarına dair genel bilgilere ulaşılmıştır.

Ardından Ki-kare uygunluk testi ile toplumların normal dağılım gösterip göstermediği sınanmıştır.

Deneklerin malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının birbiriyle uyum içinde olup olmadığı, t-testi ile incelenirken, dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinin, malzeme farklılığı ortaya koyup koymadığı varyans analiz ile sınanmıştır.

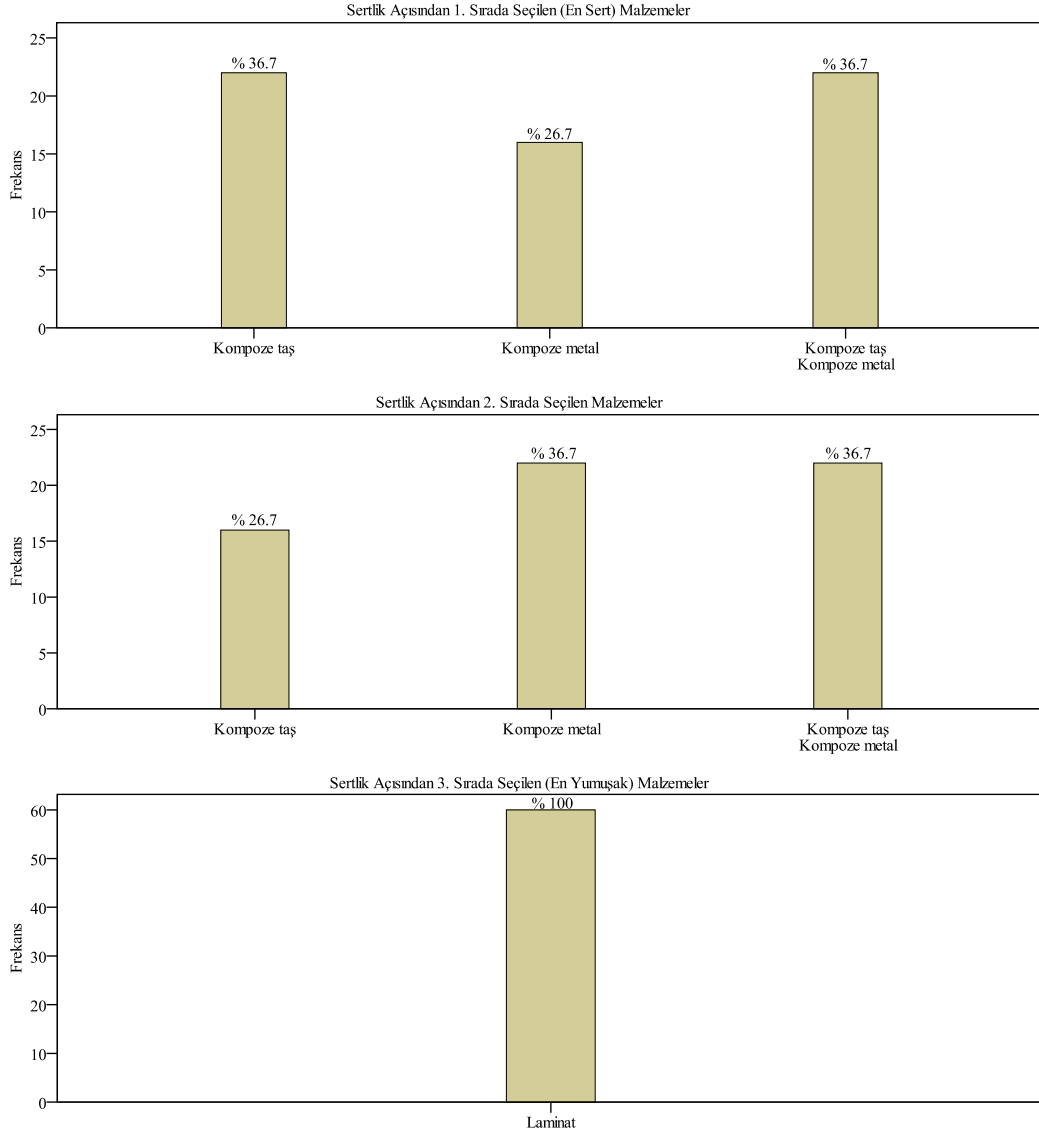
Yapılan analizlerin sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

5.2.1 Sertlik Ölçümleri

5.2.1.1 *Frekans Dağılımları*

1.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 36.7'si (22 kişi) kompoze taşı, %36.7'si (22

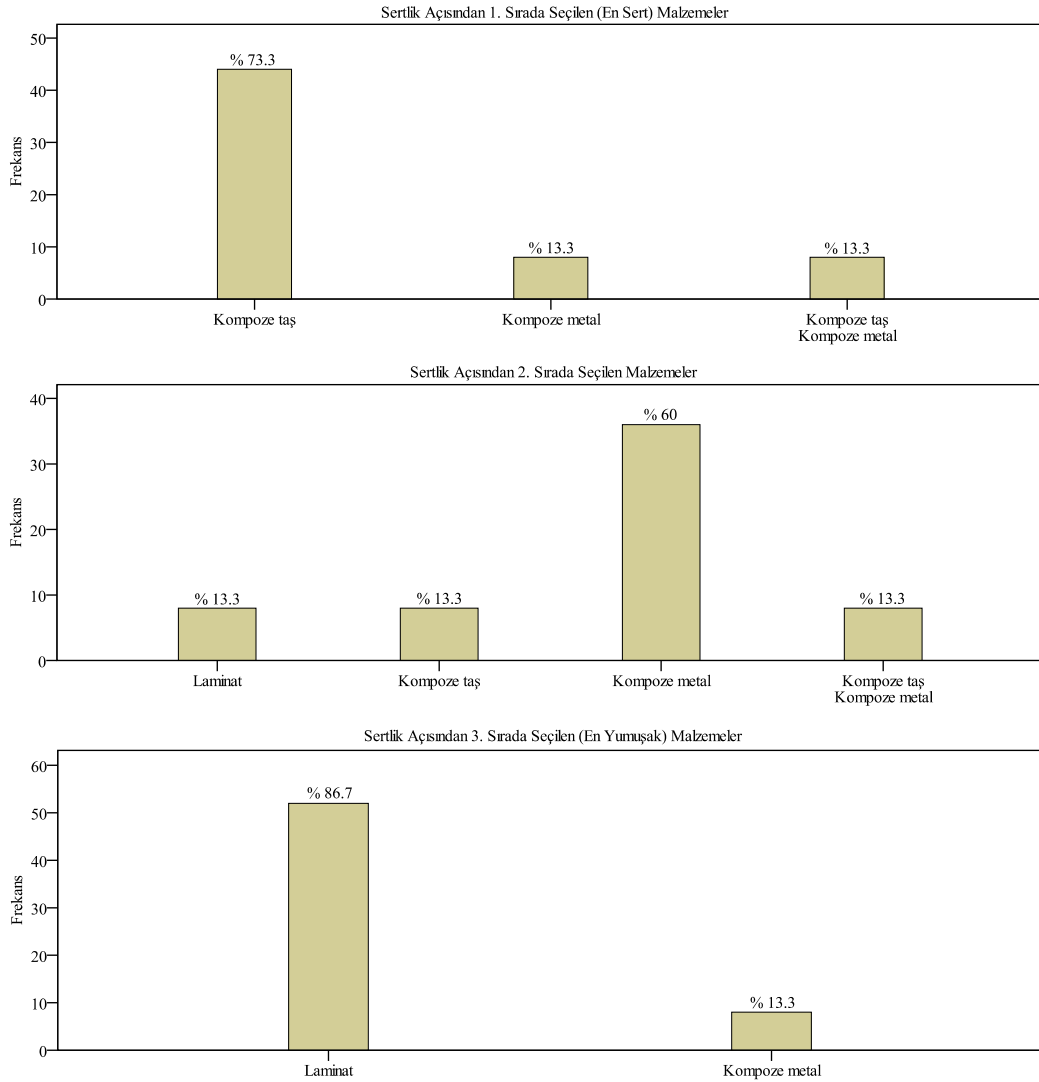
kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali, % 26.7'si (16 kişi) kompoze metali; en yumuşak malzeme olarak % 100'ü (60 kişi) laminatı; orta sert malzeme olarak da % 36.7'si (22 kişi) kompoze metali, % 36.7'si (22 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali, hem de laminatı ve % 26.7'si (16 kişi) kompoze taşı seçmişlerdir (Şekil 5.6).



Şekil 5. 6 1. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri

Bu üç kompozit malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 36.7'sinin kompoze taşı en sert malzeme, % 100'ünün laminatı en yumuşak malzeme ve % 36.7'sinin de kompoze metali orta sert malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda sertlik algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Kompoze taş* → *Kompoze metal* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin, en sert malzeme olarak %73.3'ü (44 kişi) kompoze taşı, %13.3'ü (8 kişi) kompoze metali ve %13.3'ü (8 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali; en yumuşak malzeme olarak % 86.7'si (52 kişi) laminatı, %13.3'ü (8 kişi) kompoze metali; orta sert malzeme olarak da, % 60'ı (36 kişi) kompoze metali, % 13.3'ü (8 kişi) laminatı, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşı ve % 13.3'ü (8 kişi) hem kompoze taşı, hem de kompoze taşı seçmişlerdir (Şekil 5.7).



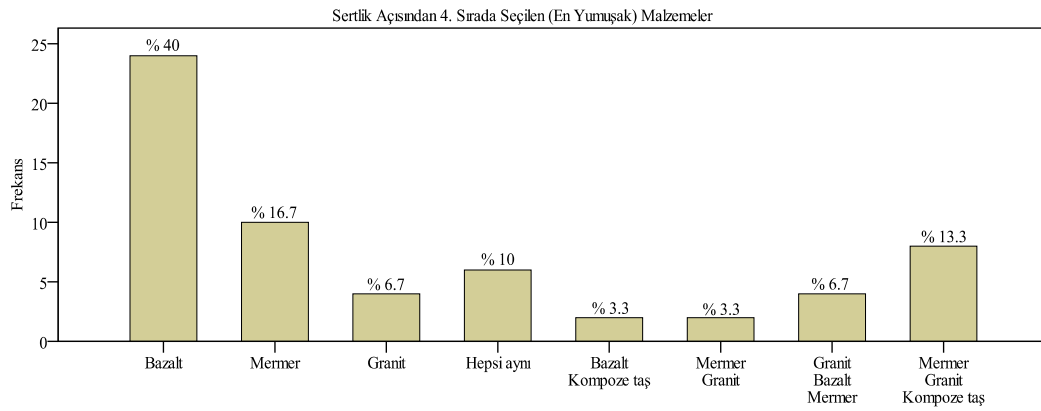
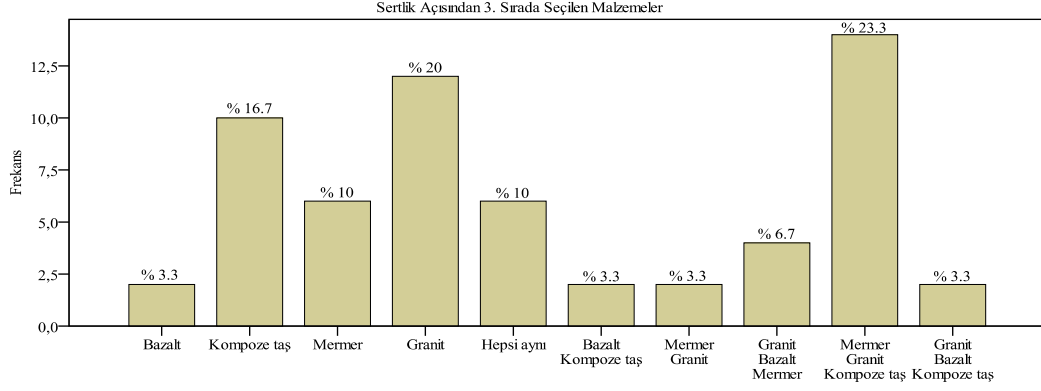
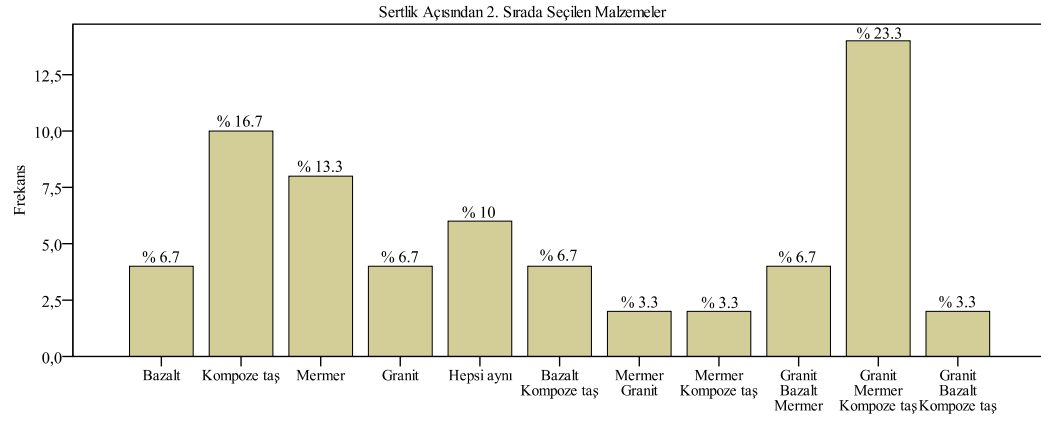
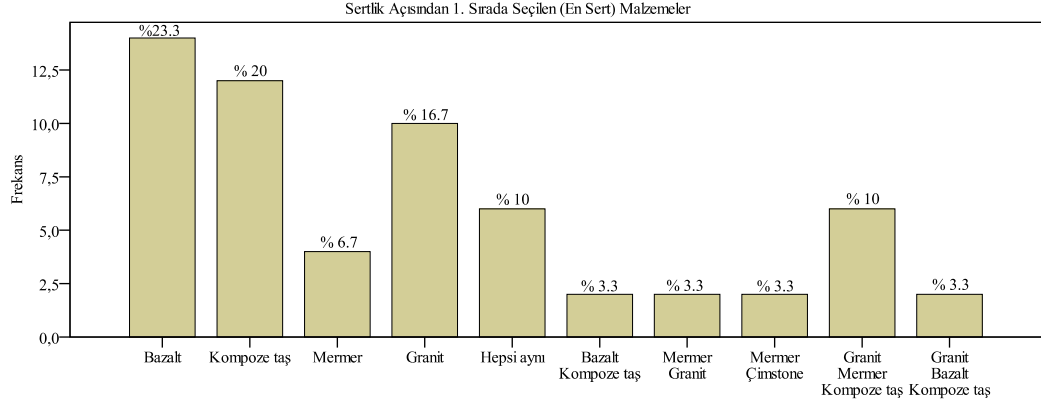
Şekil 5. 7 1. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

Bu üç yapay malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 73.3'ünün kompoze taşı en sert malzeme, % 87.7'sinin laminatı en yumuşak malzeme ve % 60'ının da kompoze metali orta sert malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama

sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Kompoze taş* → *Kompoze metal* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

2.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) bazaltı, % 20'si (12 kişi) kompoze taşı, % 16.7'si (10 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de kompoze taşı; 2. sırada sert malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı, % 16.7'si (10 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, hem de graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de kompoze taşı; 3. sırada sert malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı, % 20'si (12 kişi) graniti, % 16.7'si (10 kişi) kompoze taşı, % 10'u (6 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de kompoze taşı; en yumuşak malzeme olarak da % 40'ı (24 kişi) bazaltı, % 16.7'si (10 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) hem mermeri, hem graniti hem de kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti seçmişlerdir. Deneklerin % 10'u (6 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.8).

Parlak yüzeyli bu dört taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 20'sinin kompoze taşı en sert malzeme, % 40'ının bazaltı en yumuşak malzeme, % 23.3'ünün hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı orta sert malzeme, % 20'sinin graniti 3. sırada sert malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Kompoze taş* → *Mermer* → *Granit* → *Bazalt* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 8 2. kutuya ait dokusal sertlik değerlendirmeleri

2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak %33.3'ü (20 kişi) mermeri, %26.7'si (16 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti hem de kompoze taşı; 2. sırada sert malzeme olarak % 20'si (12 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) hem graniti hem kompoze taşı, %13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) mermeri ve % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı; 3. sırada sert malzeme olarak % 20'si (12 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı; en yumuşak malzeme olarak da deneklerin % 53.3'ü (32 kişi) bazaltı, %6.7'si (4 kişi) mermeri, %6.7'si (4 kişi) graniti, %6.7'si (4 kişi) hem bazaltı hem kompoze taşı, %6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti hem de kompoze taşı seçmişlerdir. Deneklerin %20'si (12 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.9).

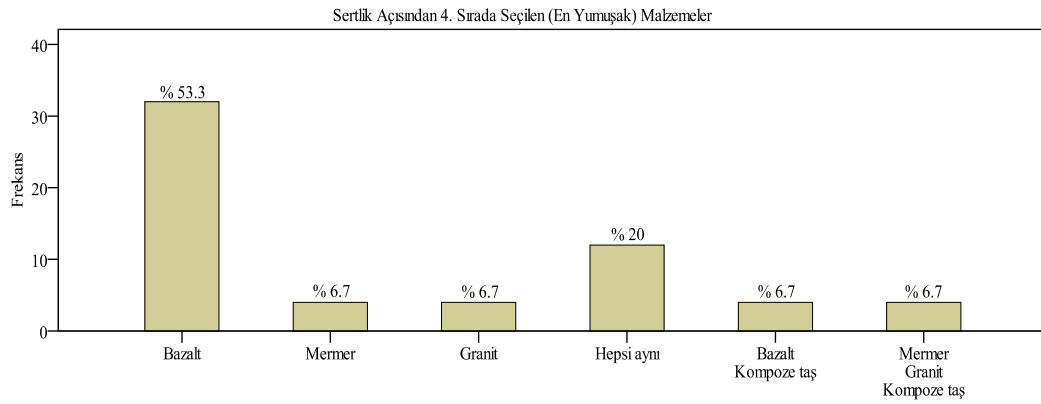
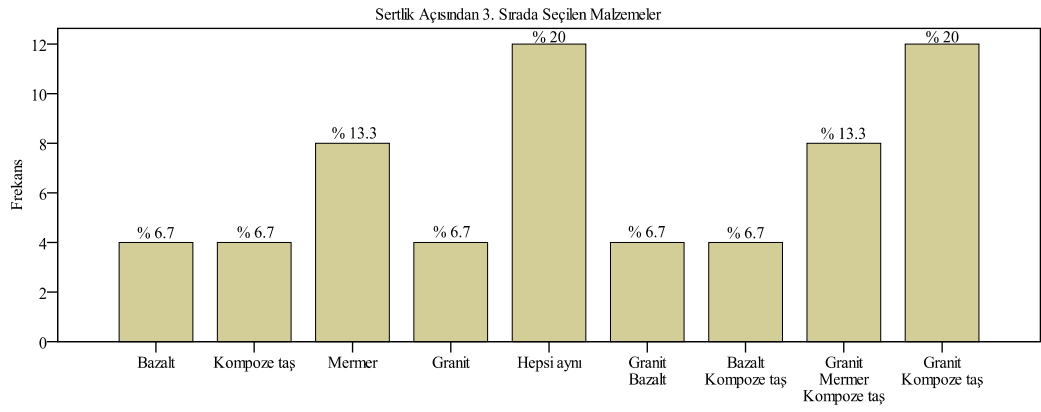
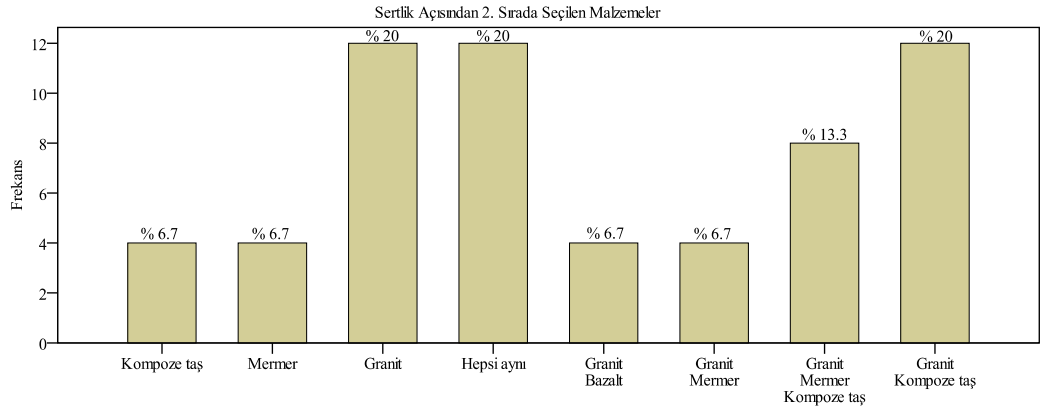
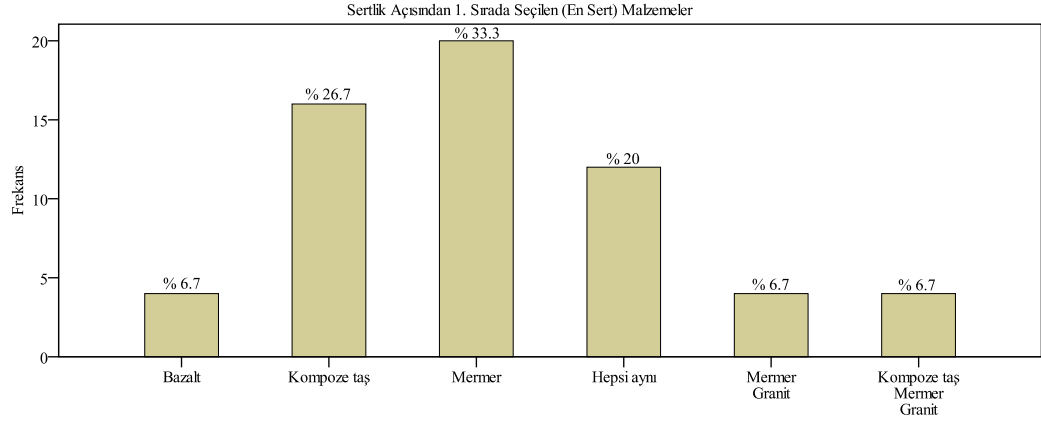
Parlak yüzeyli bu dört taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 33.3'ünün mermeri, %26.7'sinin kompoze taşı en sert malzeme, % 20'sinin graniti, %20'sinin hem graniti hem kompoze taşı 2. sırada sert malzeme, %20'sinin hem graniti hem kompoze taşı 3. sırada sert malzeme, % 53.3'ünün bazaltı en yumuşak malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Mermer* → *Granit veya Kompoze taş* → *Bazalt* şeklinde olmuştur.

3.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 60'ı (36 kişi) ham çeliği, % 15'i hem ham çeliği hem paslanmaz çeliği, % 11.7'si (7 kişi) paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) kompoze metali; 2. sırada sert malzeme olarak % 38.3'ü (23 kişi) paslanmaz çeliği, % 15'i (9 kişi) hem ham çeliği hem paslanmaz çeliği, % 10'ü (6 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) ham çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem kompoze metali, hem alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem kompoze metali, hem de alüminyumunu, % 5'i (3 kişi) alüminyumunu, % 1.7'si (1 kişi) hem ham çeliği, hem kompoze metali, hem de alüminyumunu; 3. sırada sert malzeme olarak % 31.7'si (19 kişi) hem kompoze metali, hem alüminyumunu, % 28.3'ü (17 kişi) alüminyumunu, % 11.7'si (7 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi)

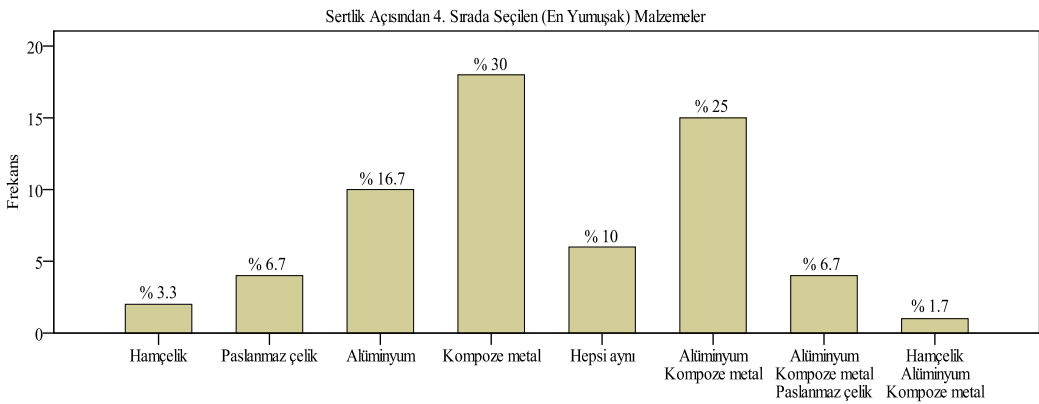
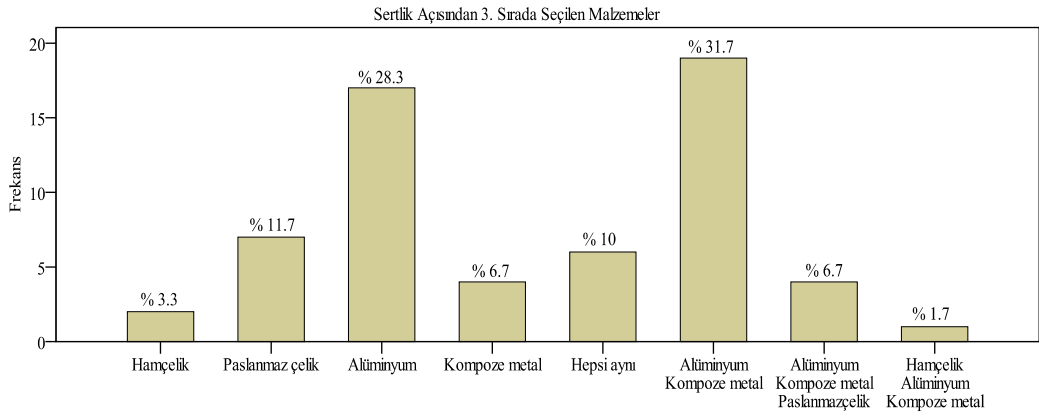
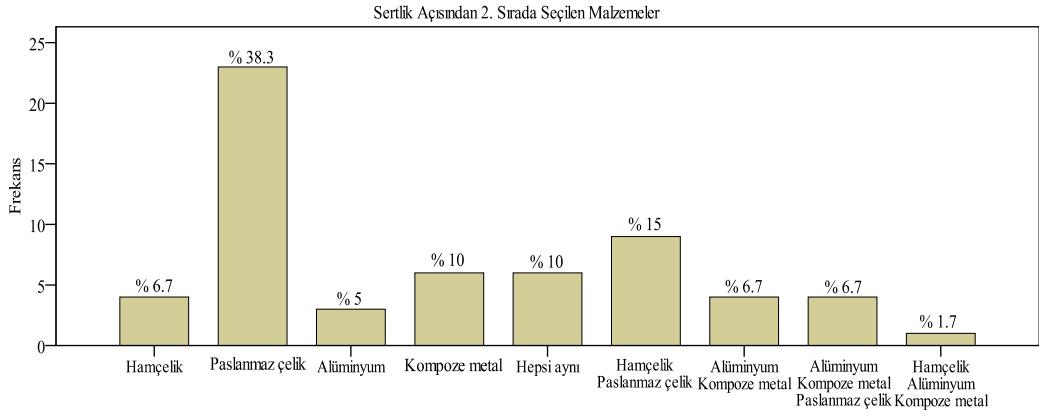
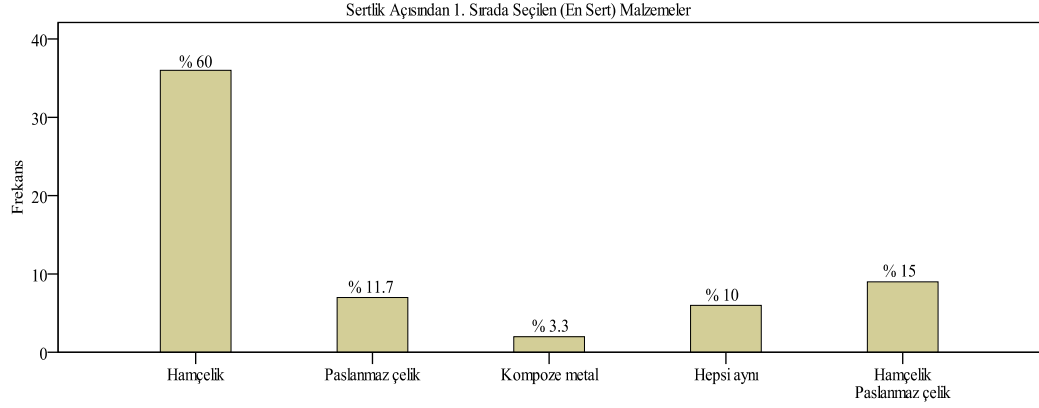
hem paslanmaz çeliği, hem alüminyumunu, hem de kompoze metali, % 3.3'ü (2 kişi) ham çeliği, % 1.7'si (1 kişi) hem ham çeliği, hem kompoze metali, hem de alüminyumunu; en yumuşak malzeme olarak da % 30'u (18 kişi) kompoze metali, % 25'i (15 kişi) hem kompoze metali, hem alüminyumunu, % 16.7'si (10 kişi) alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyumunu, hem kompoze metali, hem de paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) ham çeliği, % 1.7'si (1 kişi) hem alüminyumunu, hem kompoze metali, hem de ham çeliği seçmişlerdir. Deneklerin % 10'u (6 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.10).

Bu dört metal malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 60'ının ham çeliği en sert malzeme, % 38.2'sinin paslanmaz çeliği 2. sırada sert malzeme, % 28.3'ünün alüminyumunu 3. sırada sert malzeme, % 30'unun kompoze metali en yumuşak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması en sertten en yumuşağa doğru; *Ham çelik* → *Paslanmaz çelik* → *Alüminyum* → *Kompoze metal* şeklinde olmuştur.

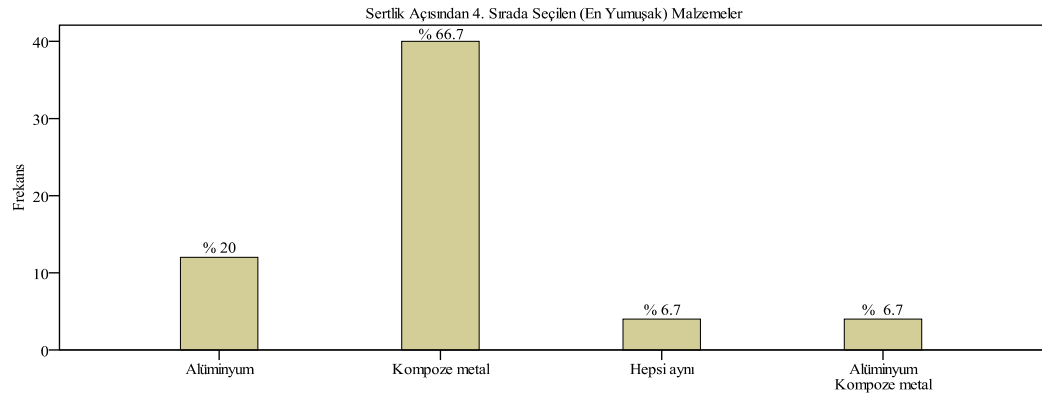
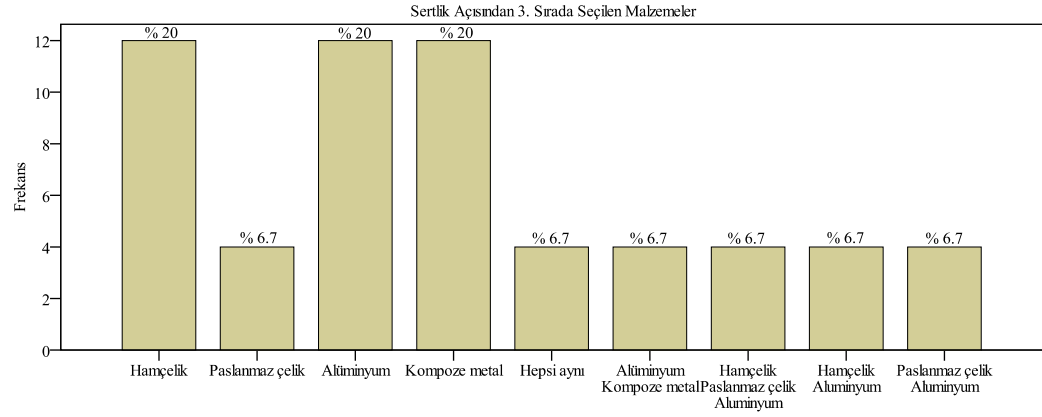
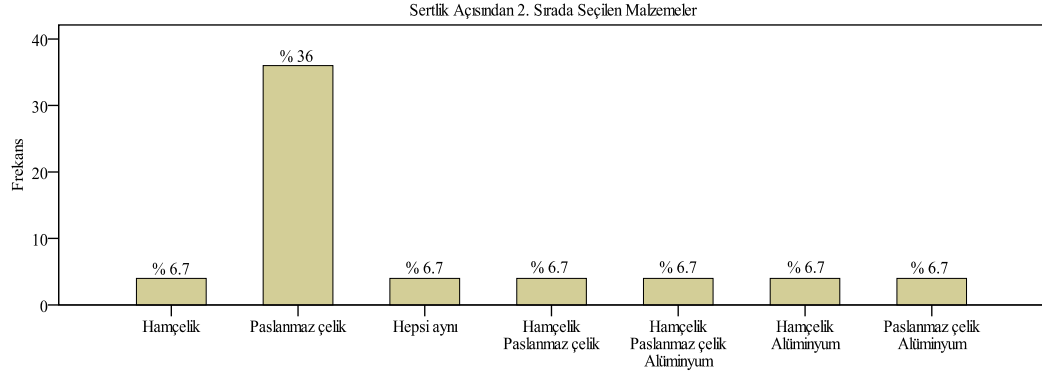
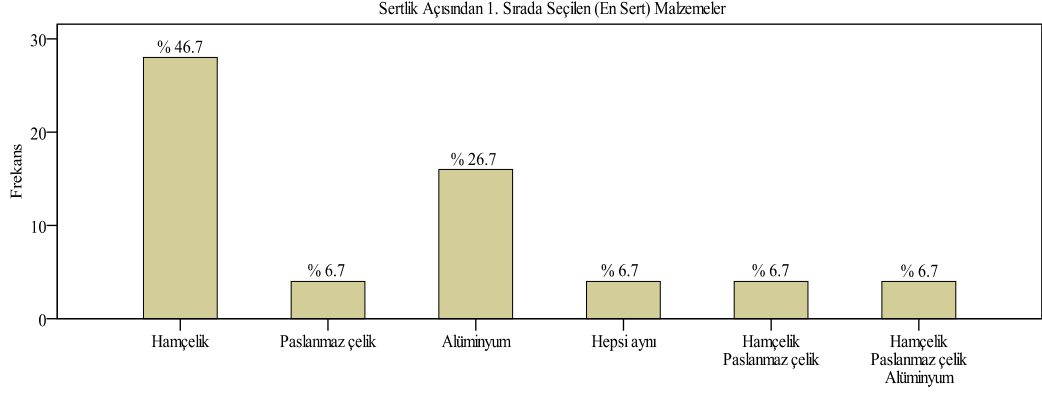
3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) ham çeliği, % 26.7'si (16 kişi) alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyumunu; 2. sırada sert malzeme olarak % 60'ı (36 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) ham çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyumunu; 3. sırada sert malzeme olarak % 20'si (12 kişi) ham çeliği, % 20'si (12 kişi) alüminyumunu, % 20'si (12 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyumunu, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyumunu; en yumuşak malzeme olarak da % 66.7'si (40 kişi) kompoze metali, % 20'si (12 kişi) alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyumunu hem kompoze metali seçmişlerdir. Deneklerin % 6.7'si (4 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.11).



Şekil 5. 9 2. kutuya ait görsel-dokusal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 10 3. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 11 3. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

Bu dört metal malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 46.7'sinin ham çeliği en sert malzeme, % 36'sının paslanmaz çeliği 2. sert malzeme, % 20'sinin alüminyumu 3. Sert malzeme, % 66.7'sinin kompoze metali en yumuşak malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Ham çelik* → *Paslanmaz çelik* → *Alüminyum* → *Kompoze metal* şeklinde olmuştur.

4.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 50'si (30 kişi) laminatı, % 10'u (6 kişi) hem sapelliği, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı; 2. sırada sert malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 10'u (6 kişi) hem sapelliği, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı; 3. sırada sert malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) meşeyi, % 16.7'si (10 kişi) tiki, % 10'u (6 kişi) hem tiki, hem meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) sapelliği, % 3.3'ü (2 kişi) laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliği, hem meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı; en yumuşak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) meşeyi, % 16.7'si (10 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) sapelliği, % 10'u (6 kişi) hem tiki, hem meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) meşeyi seçmişlerdir. Deneklerin % 30'u (18 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmişlerdir (Şekil 5.12).

Parlak yüzeyli bu dört ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 50'sinin laminatı en sert malzeme, % 33.3'ünün sapelliği 2. sırada sert malzeme; meşe ve tik ise, 3. ve 4. sırada sert malzeme olarak algılandığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Laminat* → *Sapelli* → *Meşe* → *Tik* şeklinde olmuştur.

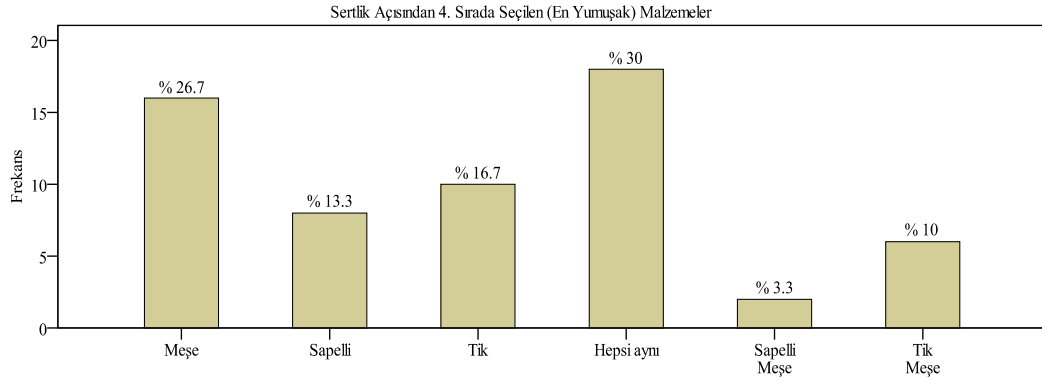
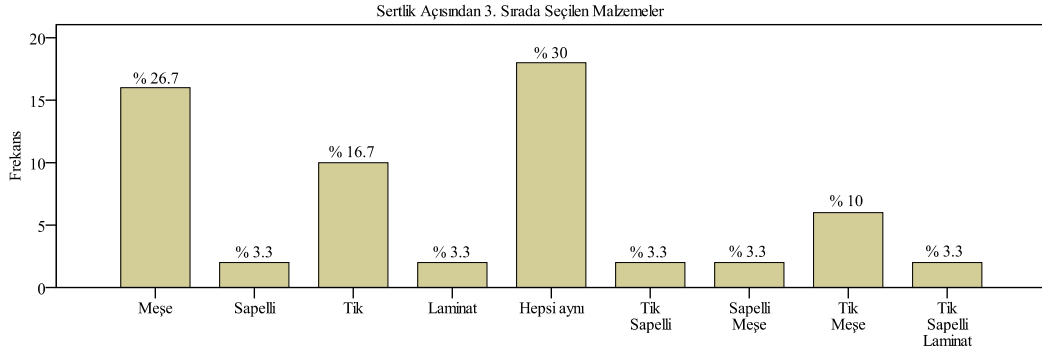
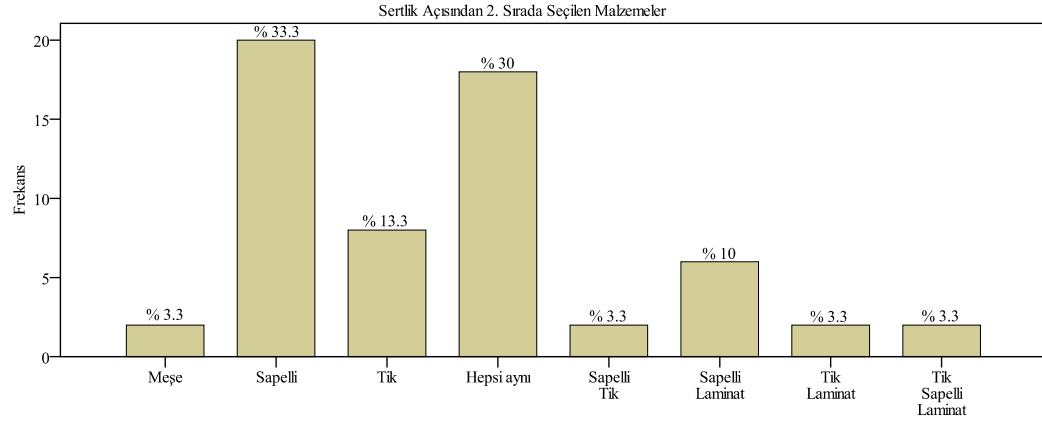
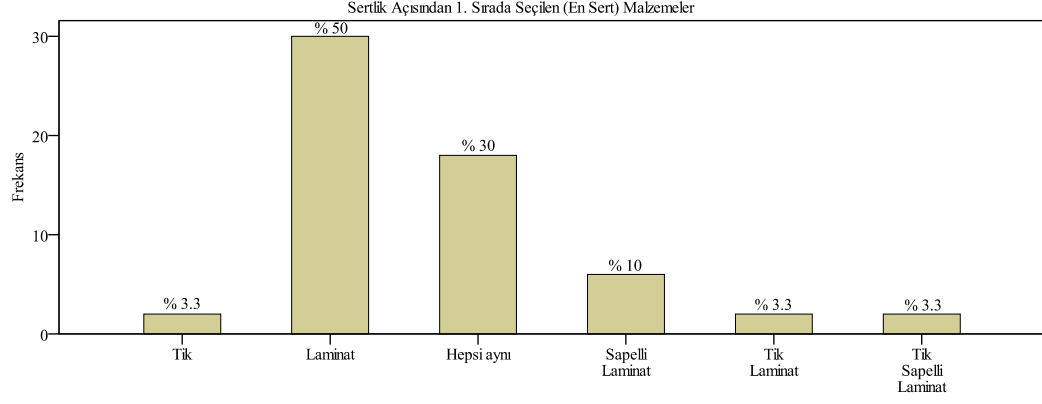
4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 60'ı (36 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) meşeyi seçmiştir. 2. sırada sert malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de laminatı; 3. sırada sert malzeme olarak % 20'si (12 kişi) meşeyi, % 20'si (12 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem de tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem

meşeyi, hem tiki, hem de sapelli; en yumuşak malzeme olarak da % 26.7'si (16 kişi) tiki, % 20'si (12 kişi) sapelli, % 13.3'ü (8 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de sapelli seçmişlerdir. Deneklerin % 33.3'ü (20 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.13).

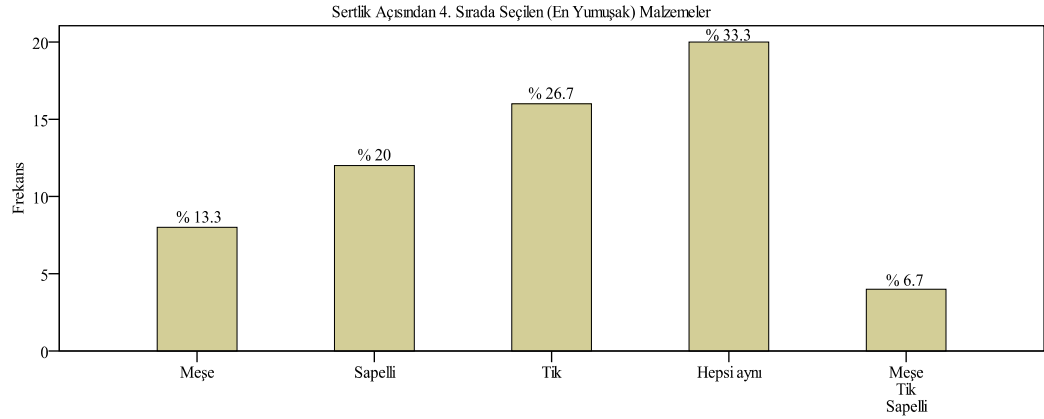
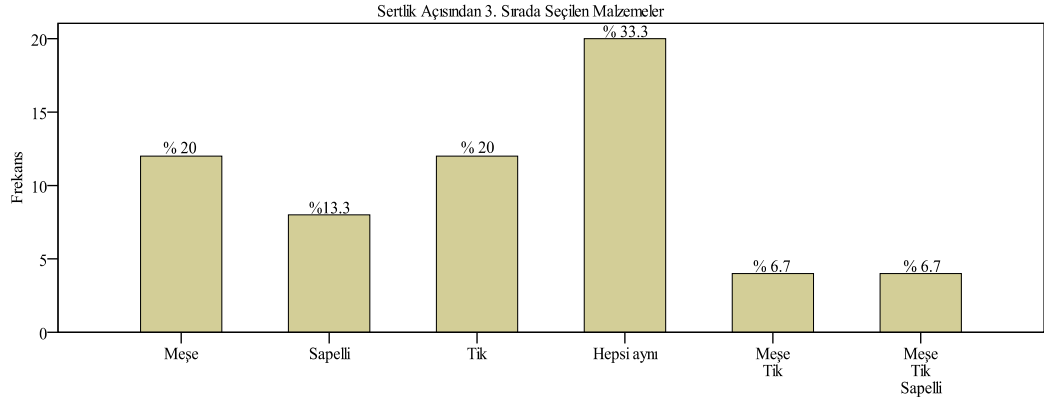
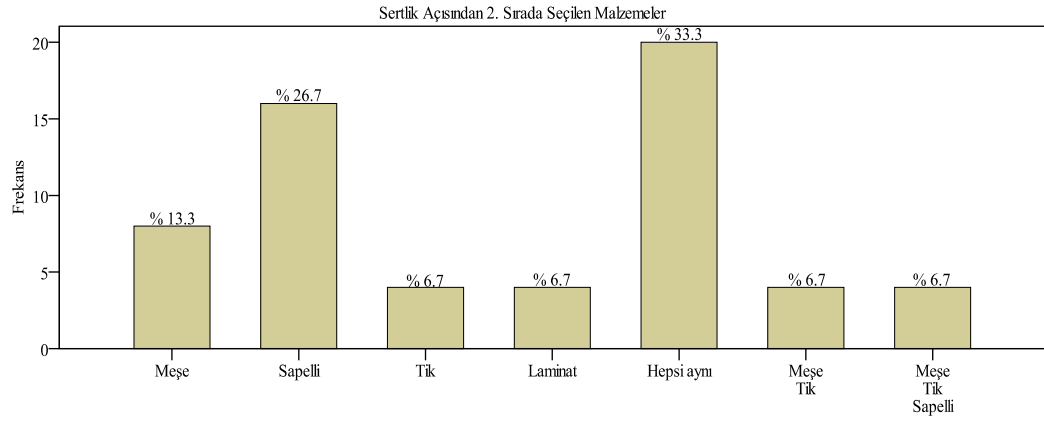
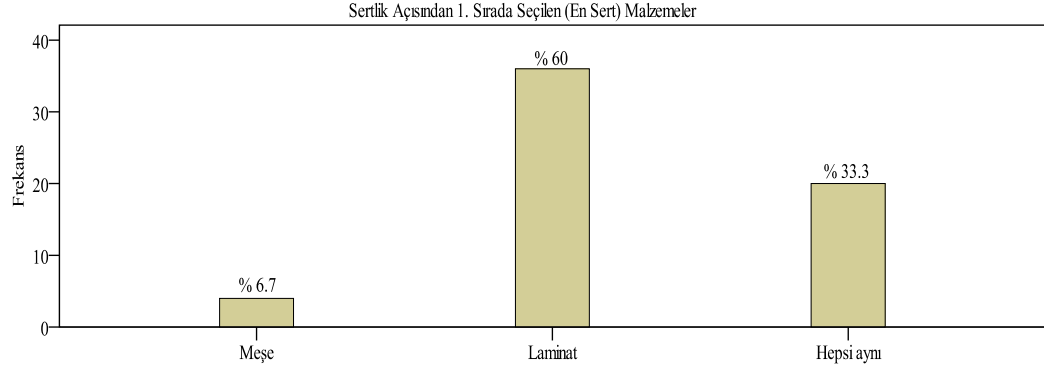
Parlak yüzeyli bu dört ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 60'ının laminatı en sert malzeme, % 26.7'sinin sapelli 2. sırada sert malzeme, % 20'sinin meşeyi 3. sırada sert malzeme, % 26.7'sinin tiki en yumuşak malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Laminat* → *Sapelli* → *Meşe* → *Tik* şeklinde olmuştur.

5.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 23.3'ü (14 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti, hem de camı, % 20'si (12 kişi) camı, % 16.7'si (10 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) paslanmaz çeliği; 2. sırada sert malzeme olarak % 30'u (18 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 23.3'ü (14 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti, hem de camı, % 20'si (12 kişi) camı, % 16.7'si (10 kişi) paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) graniti; 3. sırada sert malzeme olarak % 50'si (30 kişi) graniti, % 23.3'ü (14 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti, hem de camı, % 13.3'ü (8 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı; en yumuşak malzeme olarak da % 93.3'ü (56 kişi) sapelli seçmişlerdir. Deneklerin % 6.7'si (4 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.14).

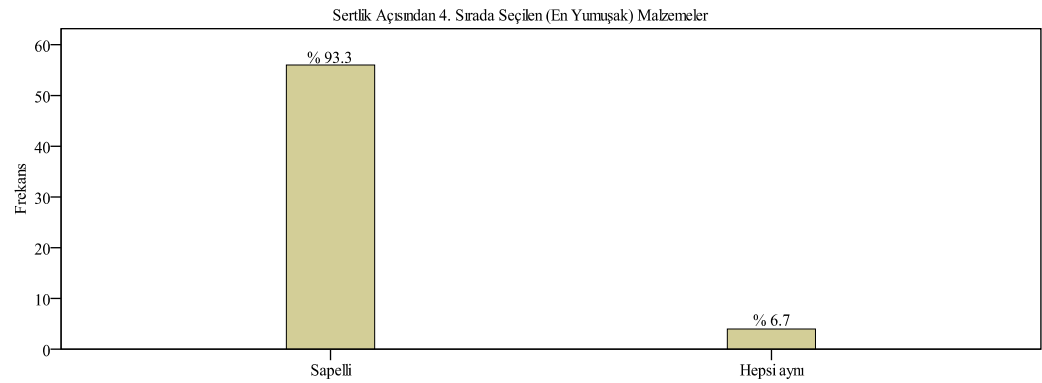
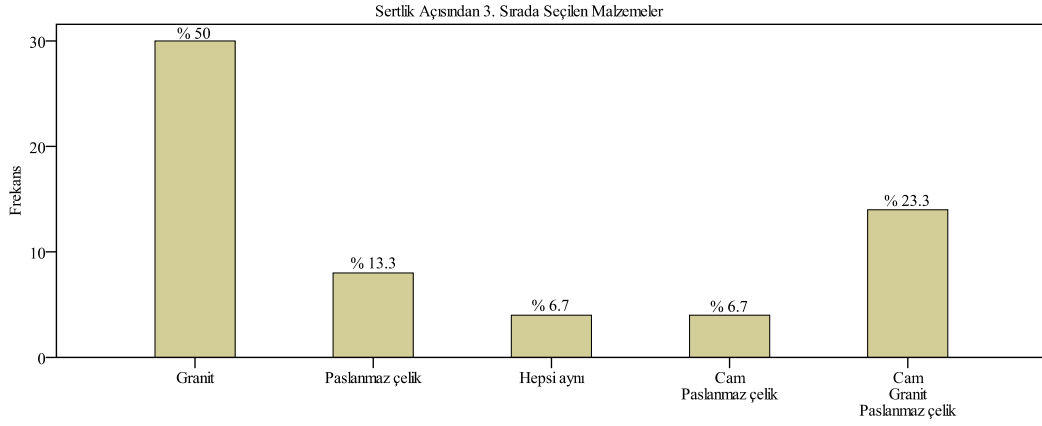
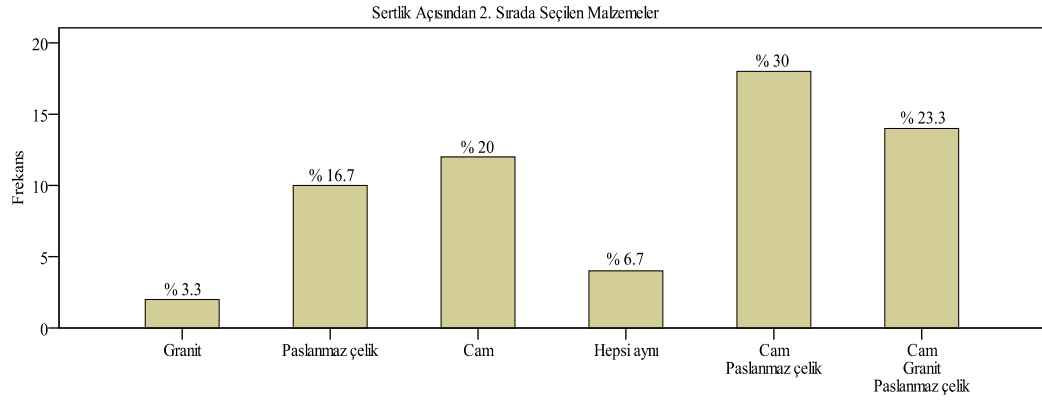
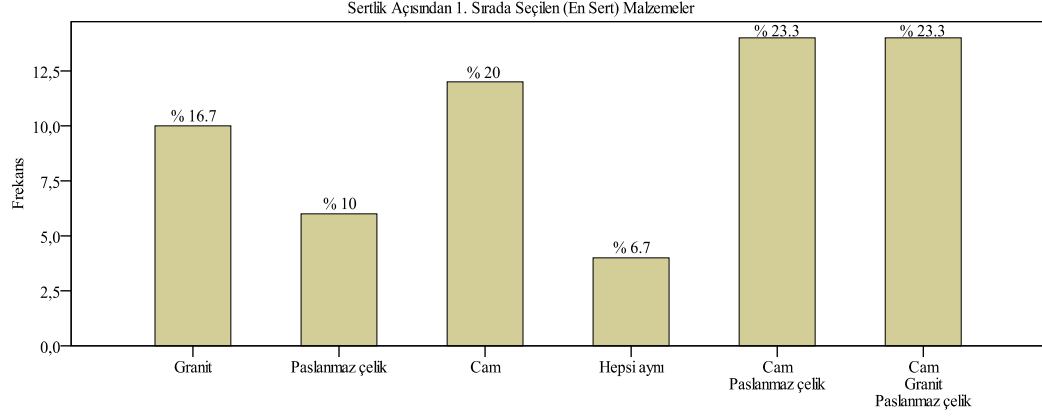
Parlak yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 20'sinin camı en sert malzeme, % 16.7'sinin paslanmaz çeliği 2. sırada sert malzeme, % 50'sinin graniti 3. sırada sert malzeme, % 93.3'ünün sapelli en yumuşak malzeme ve ayrıca % 23.3'ünün hem camı, hem paslanmaz çeliği, hem de graniti aynı sertlikte malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Cam* → *Paslanmaz çelik* → *Granit* → *Sapelli* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 12 4. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 13 4. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 14 5. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri

5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) graniti, % 26.7'si (16 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) camı, % 13.3'ü (8 kişi) hem camı, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem camı, hem de paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem camı, hem graniti; 2. sırada sert malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) paslanmaz çeliği, % 26.7'si (16 kişi) camı, % 20'si (12 kişi) hem camı, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem camı, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem camı, hem graniti, hem de paslanmaz çeliği; 3. sırada sert malzeme olarak % 53.3'ü (32 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) camı, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem camı, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem camı, hem graniti, hem de paslanmaz çeliği; en yumuşak malzeme olarak da % 93.3'ü (56 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği seçmişlerdir (Şekil 5.15).

Parlak yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 26.7'si graniti veya paslanmaz çeliği en sert malzeme olarak seçerken, % 26.7'si sapelli 2. sırada sert malzeme, % 20'si meşeyi 3. sırada sert malzeme, % 93.3'ü de sapelli en yumuşak malzeme olarak değerlendirmiştir. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Paslanmaz çelik* → *Cam* → *Granit* → *Sapelli* şeklinde olmuştur.

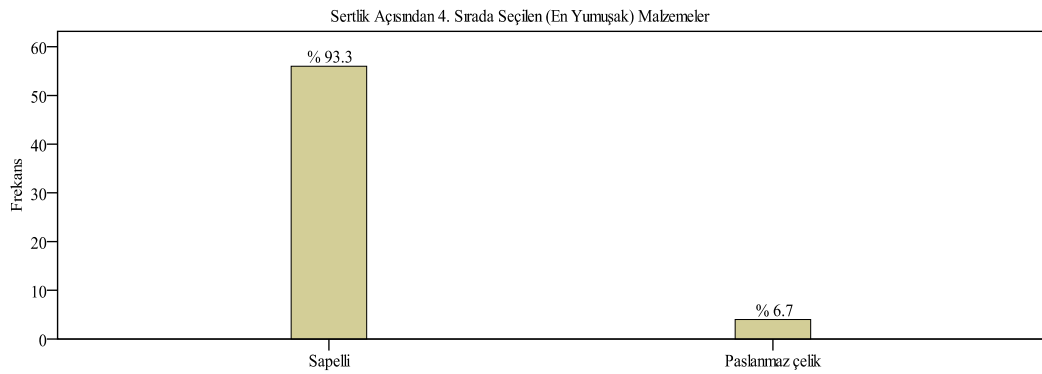
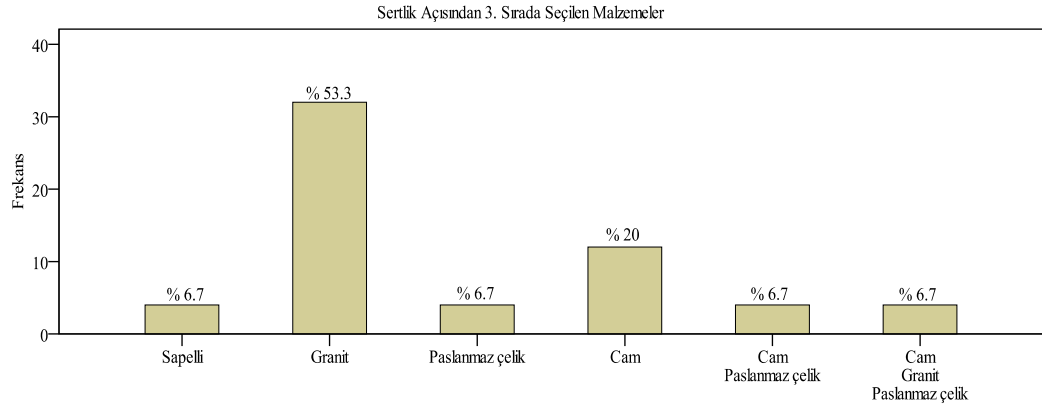
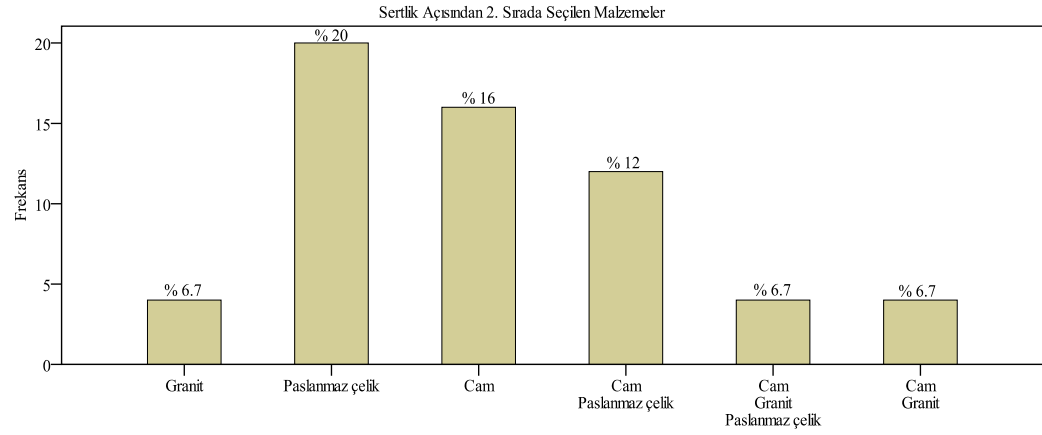
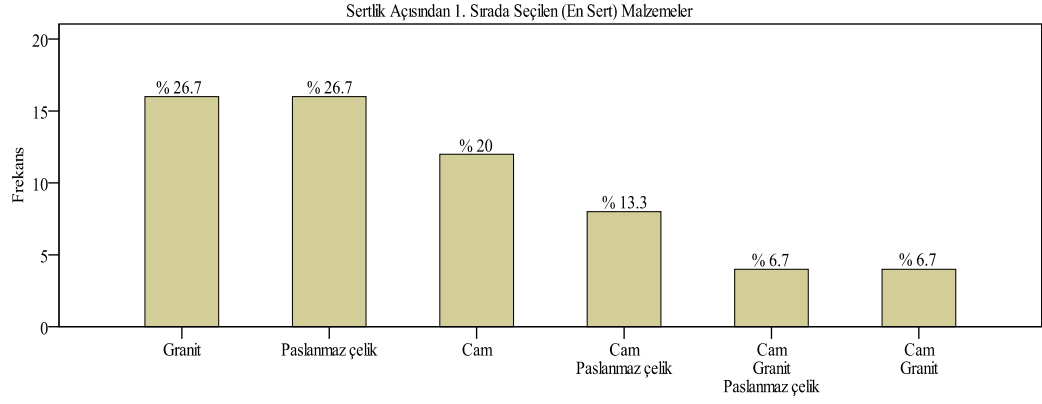
6.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) kompoze taşı, % 16.7'si (10 kişi) mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (4 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı; 2. sırada sert malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) mermeri, % 16.7'si (10 kişi) bazaltı, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 10'u (6 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı; 3. sırada sert malzeme olarak % 36.7'si (22 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem de mermeri, % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı; en yumuşak malzeme olarak da % 53.3'ü (32 kişi) bazaltı, % 13.3'ü (8

kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de mermeri, % 10'u (6 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri seçmişlerdir. Deneklerin % 6.7'si (4 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.16).

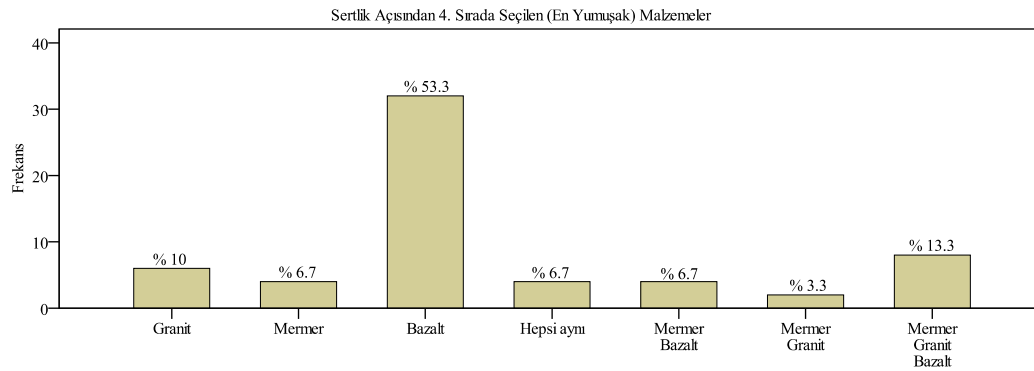
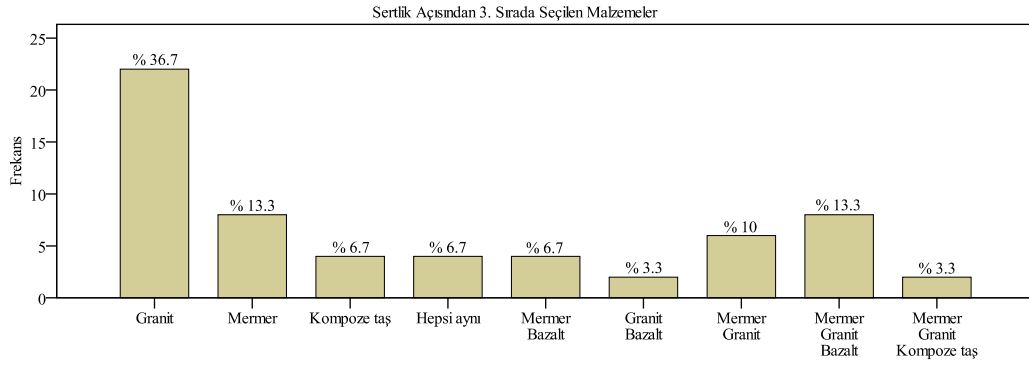
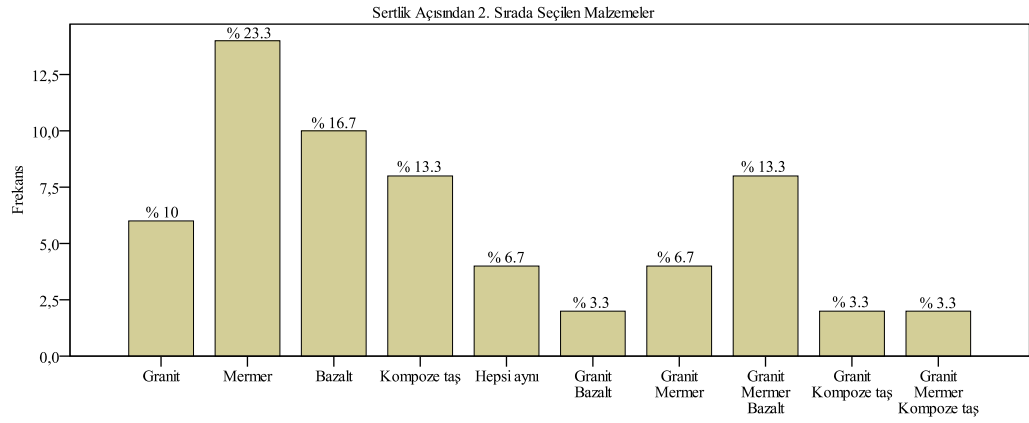
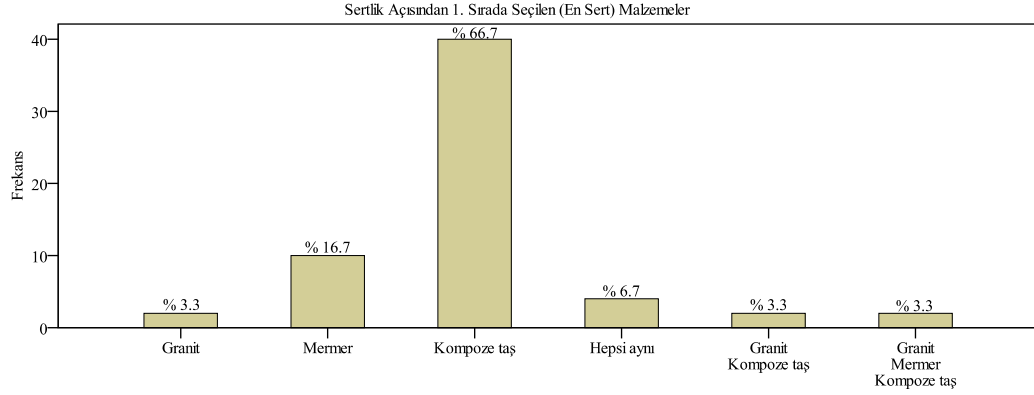
Mat yüzeyli bu üç doğal taş ve parlak yüzeyli kompoze taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 66.7'sinin kompoze taşı en sert malzeme, % 23.3'ünün mermeri 2. sırada sert malzeme, % 36.7'sinin graniti 3. sırada sert malzeme, % 53.3'ünün bazaltı en yumuşak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Kompoze taş* → *Mermer* → *Granit* → *Bazalt* şeklinde olmuştur.

6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 40'ı (24 kişi) graniti, % 33.3'ü (20 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri hem de kompoze taşı; 2. sırada sert malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 6.7'si (4 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı; 3. sırada sert malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) mermeri, % 26.7'si (16 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, % 20'si (12 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri hem de kompoze taşı; en yumuşak malzeme olarak da % 53.3'ü (32 kişi) bazaltı, % 26.7'si (16 kişi) hem bazaltı, hem mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem bazaltı hem de mermeri, % 6.7'si (4 kişi) mermeri seçmişlerdir (Şekil 5.17).

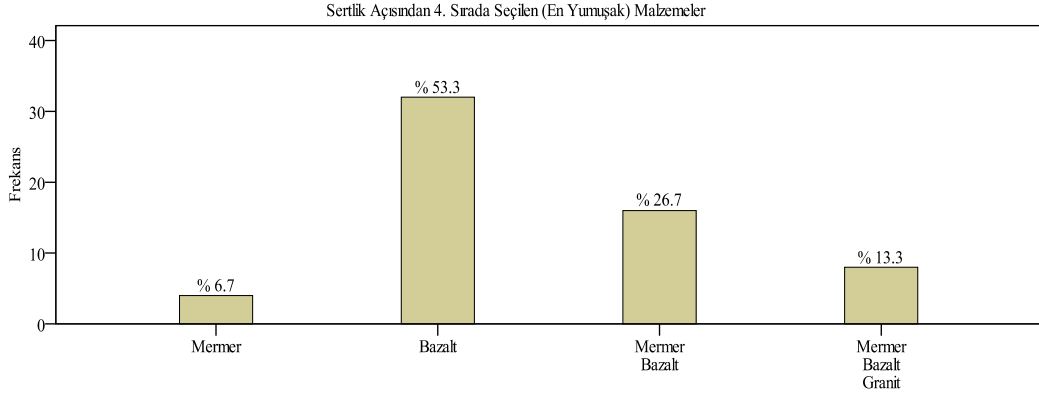
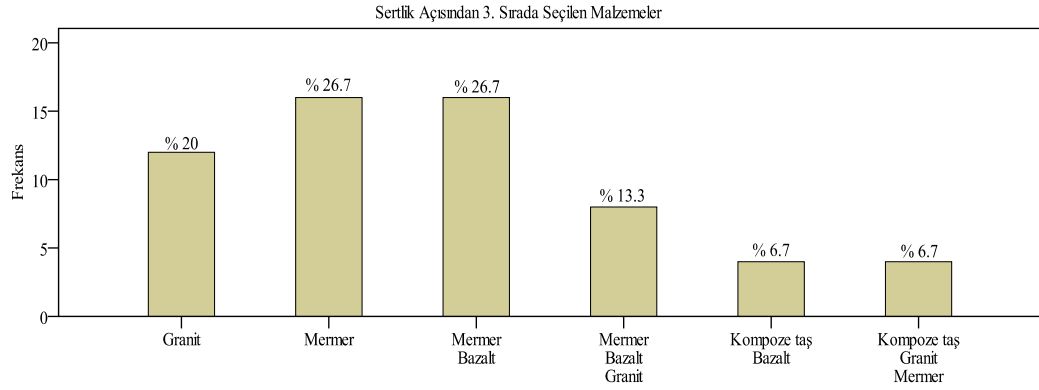
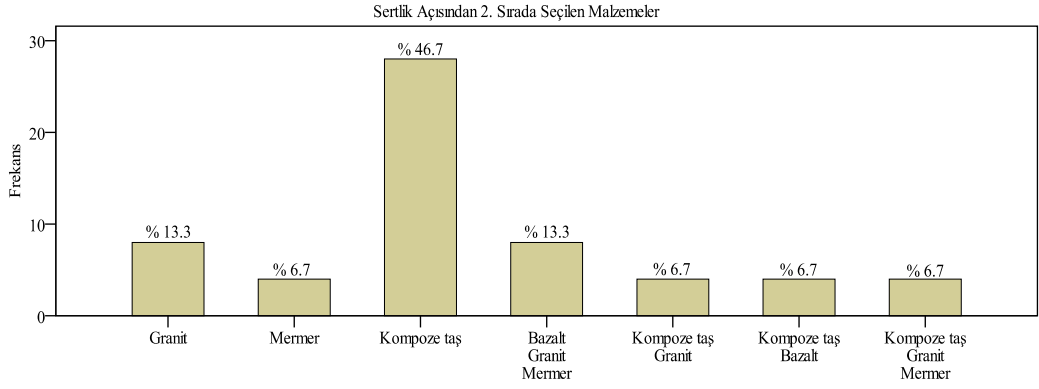
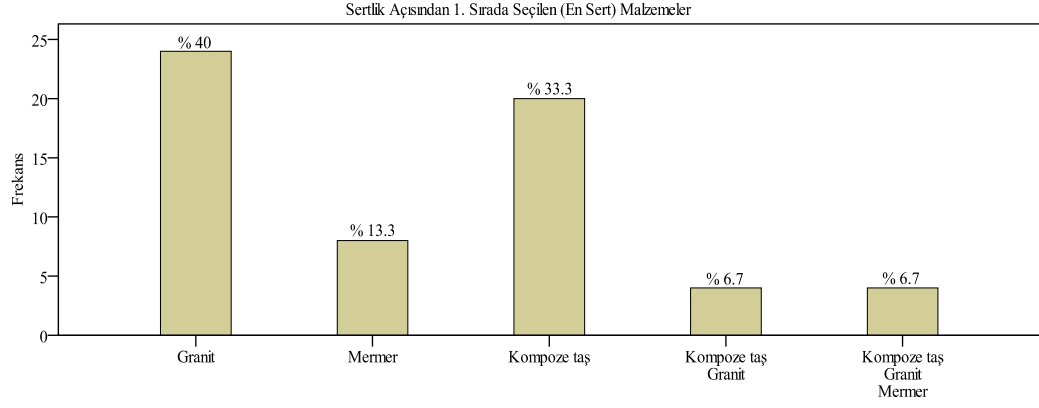
Mat yüzeyli üç doğal taş malzeme ve parlak yüzeyli kompoze taş karşılaştırıldığında, deneklerden % 40'ının graniti en sert malzeme, % 46.7'sinin kompoze taşı 2. sırada sert malzeme, % 26.7'sinin mermeri 3. sırada sert malzeme, % 53.3'ünün bazaltı en yumuşak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Granit* → *Kompoze taşı* → *Mermer* → *Bazalt* şeklinde olmuştur.



Şekil 5.15 5. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 16 6. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 17 6. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

7.kutudaki malzemelerin dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 56.7'si (34 kişi) laminatı, % 10'u (6 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) meşe, % 6.7'si (4 kişi) tiki; 2. sırada sert malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) meşe, % 16.7'si (10 kişi) tiki, % 16.7'si (10 kişi) hem meşe, hem tiki, hem de sapelli, % 13.3'ü (8 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelli; 3. sırada sert malzeme olarak % 36.7'si (22 kişi) sapelli, % 16.7'si (10 kişi) hem sapelli, hem tiki, hem de meşe, % 10'u (6 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) meşe; en yumuşak malzeme olarak da % 30'u (18 kişi) meşe, % 26.7'si (16 kişi) tiki, % 16.7'si (10 kişi) hem meşe, hem tiki, hem de sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelli seğmişlerdir. Deneklerin % 20'si (12 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (şekil 5.18).

Mat yüzeyli bu üç doğal ahşap ve parlak yüzeyli kompozit ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 56.7'ünün laminatı en sert malzeme, % 16.7'sinin tiki 2. sırada sert malzeme, % 36.7'sinin sapelli 3. sırada sert malzeme, % 30'unun meşe en yumuşak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Ancak meşe ve tike ait değerlendirmelerde, ciddi bir ayırım olmadığı da göze çarpmaktadır. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Laminat* → *Meşe/Tik* → *Sapelli* → *Meşe/Tik* şeklinde olmuştur.

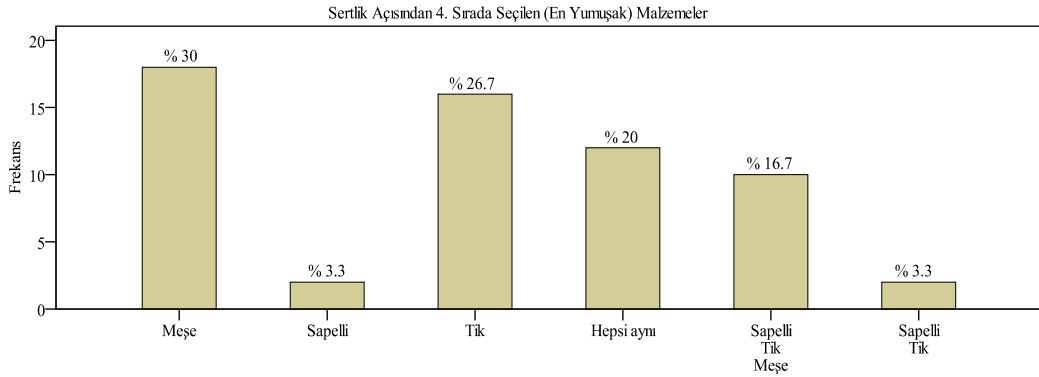
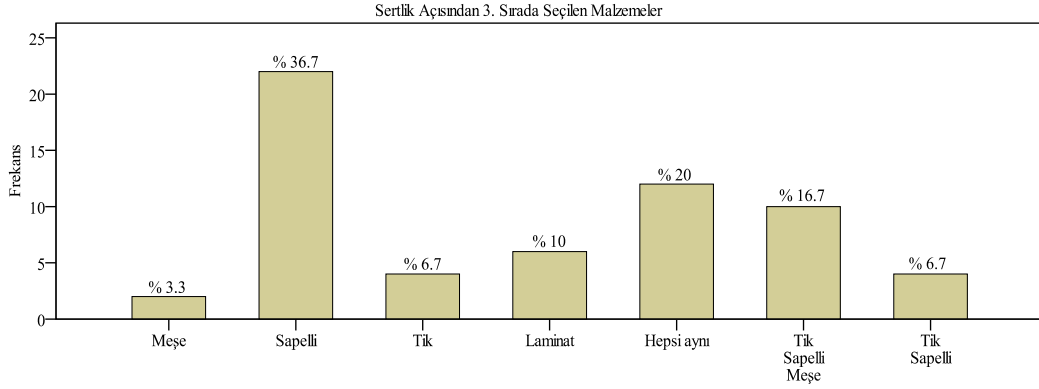
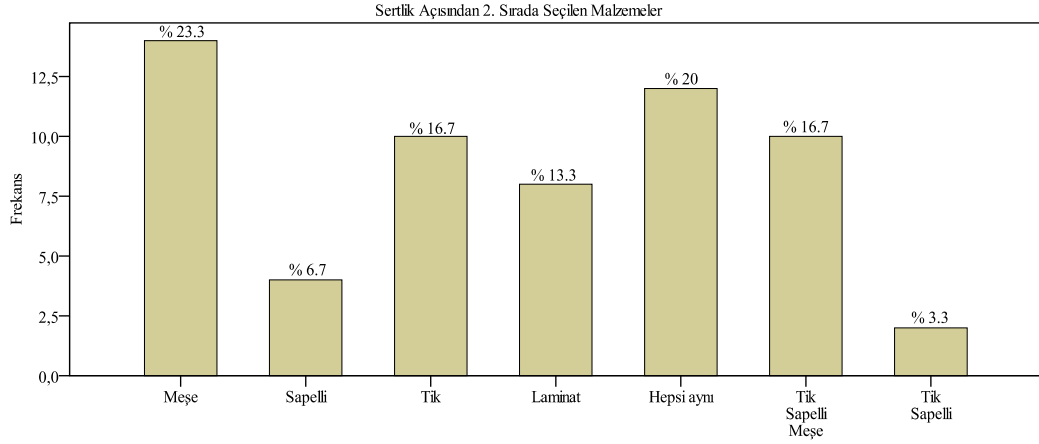
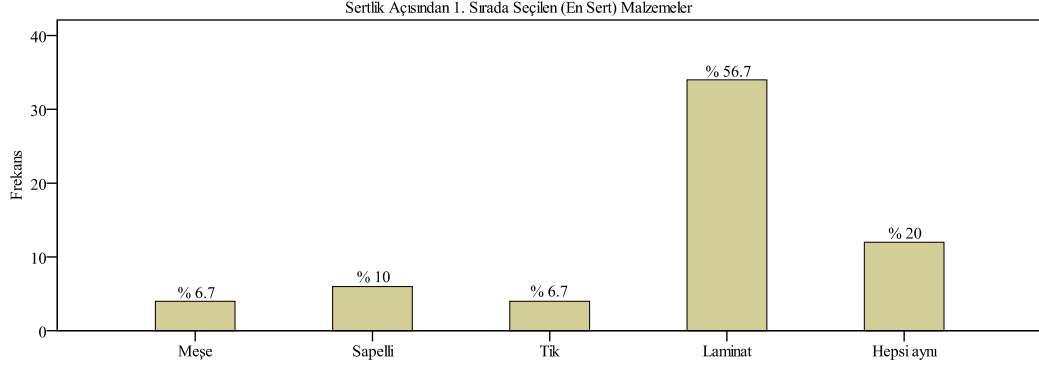
7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 53.3'ü (32 kişi) laminatı, % 13.3'ü (8 kişi) meşe, % 13.3'ü hem tiki, hem sapelli, hem de laminatı, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem laminatı; 2. sırada sert malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) sapelli, % 13.3'ü (8 kişi) meşe, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 13.3'ü hem tiki, hem sapelli, hem de laminatı, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem meşe, hem sapelli, hem de tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşe, hem sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem laminatı; 3. sırada sert malzeme olarak % 20'si (12 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) meşe, % 13.3'ü (8 kişi) laminatı, % 13.3'ü (8 kişi) hem meşe, hem sapelli, % 13.3'ü (8 kişi) hem tiki, hem sapelli, hem de laminatı, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem meşe, hem sapelli, hem de tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelli; en yumuşak malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) meşe, % 20'si (12 kişi) sapelli, % 20'si (12 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem

sapelliyi, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliyi, hem de meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de sapelliyi seçmişlerdir. Deneklerin % 6.7'si (4 kişi) ise tüm örnekleri aynı sertlikte değerlendirmiştir (Şekil 5.19).

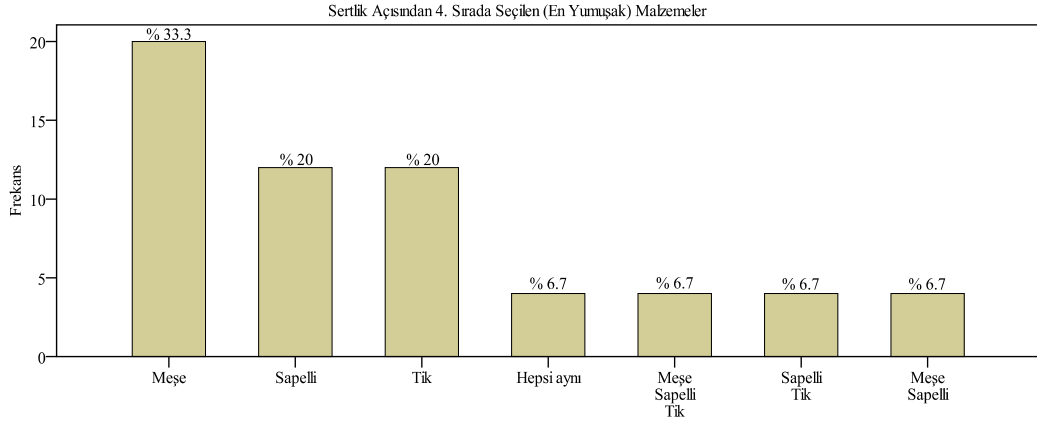
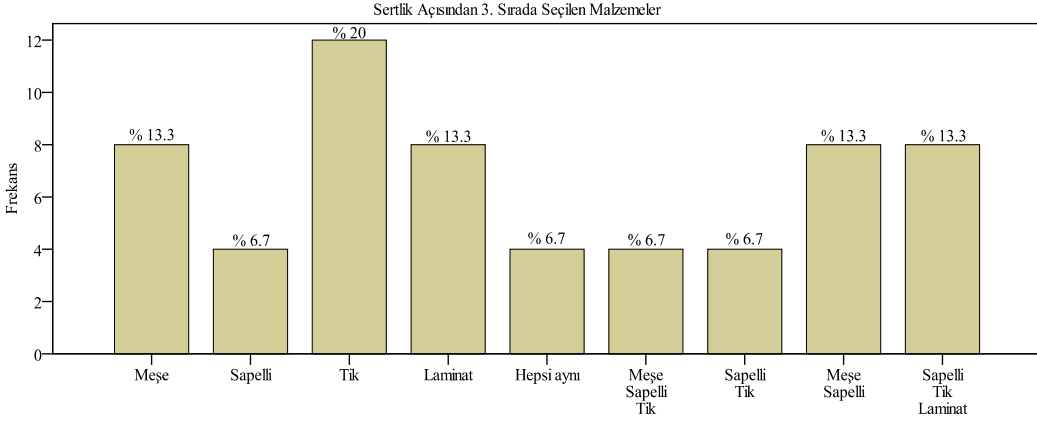
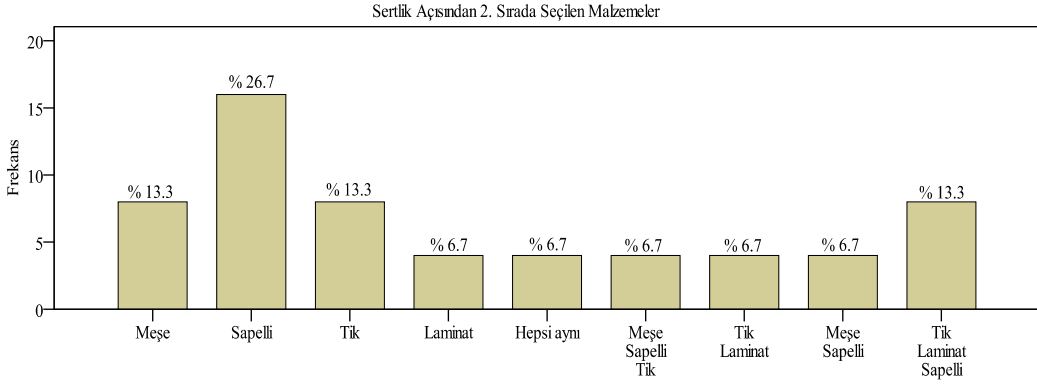
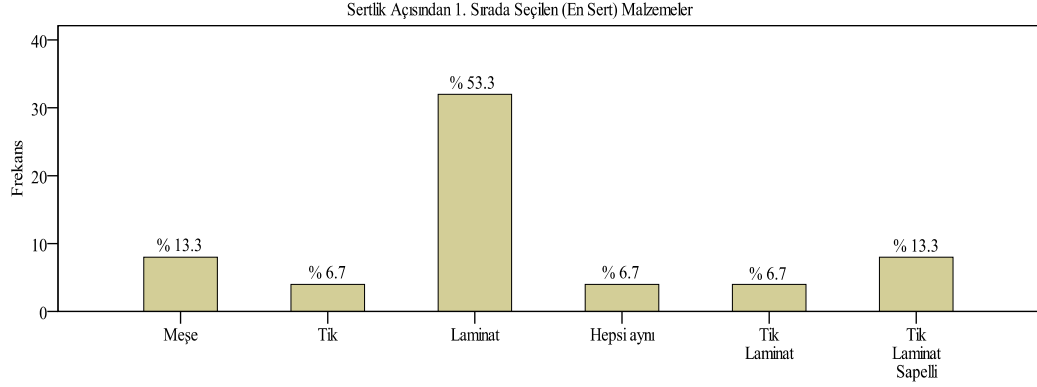
Mat yüzeyli üç doğal ahşap malzeme ile parlak yüzeyli yapay ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 53.3'ünün laminatı en sert malzeme, % 26.7'sinin sapelliyi 2. sırada sert malzeme, % 20'sinin tiki 3. sırada sert malzeme, % 33.3'ünün ise meşeyi en yumuşak malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Laminat* → *Sapelli* → *Tik* → *Meşe* şeklinde olmuştur.

8.kutudaki malzemelerin dokusal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 36.7'si (22 kişi) paslanmaz çeliği, % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti, % 10'u (6 kişi) küfekiye, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem küfekiye, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliye, hem graniti; 2. sırada sert malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) paslanmaz çeliği, % 30'u (18 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti, % 10'u (6 kişi) küfekiye, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem küfekiye, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliye, hem graniti; 3. sırada sert malzeme olarak % 40'ı (24 kişi) sapelliye, % 33.3'ü (20 kişi) küfekiye, % 13.3'ü (8 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem küfekiye, hem sapelliye, 3.3'ü (2 kişi) hem küfekiye, hem graniti; en yumuşak malzeme olarak da % 50'si (30 kişi) sapelliye, % 36.7'si (22 kişi) küfekiye, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 3.3'ü (2 kişi) paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem küfekiye, hem sapelliye seçmiştir (Şekil 5.20).

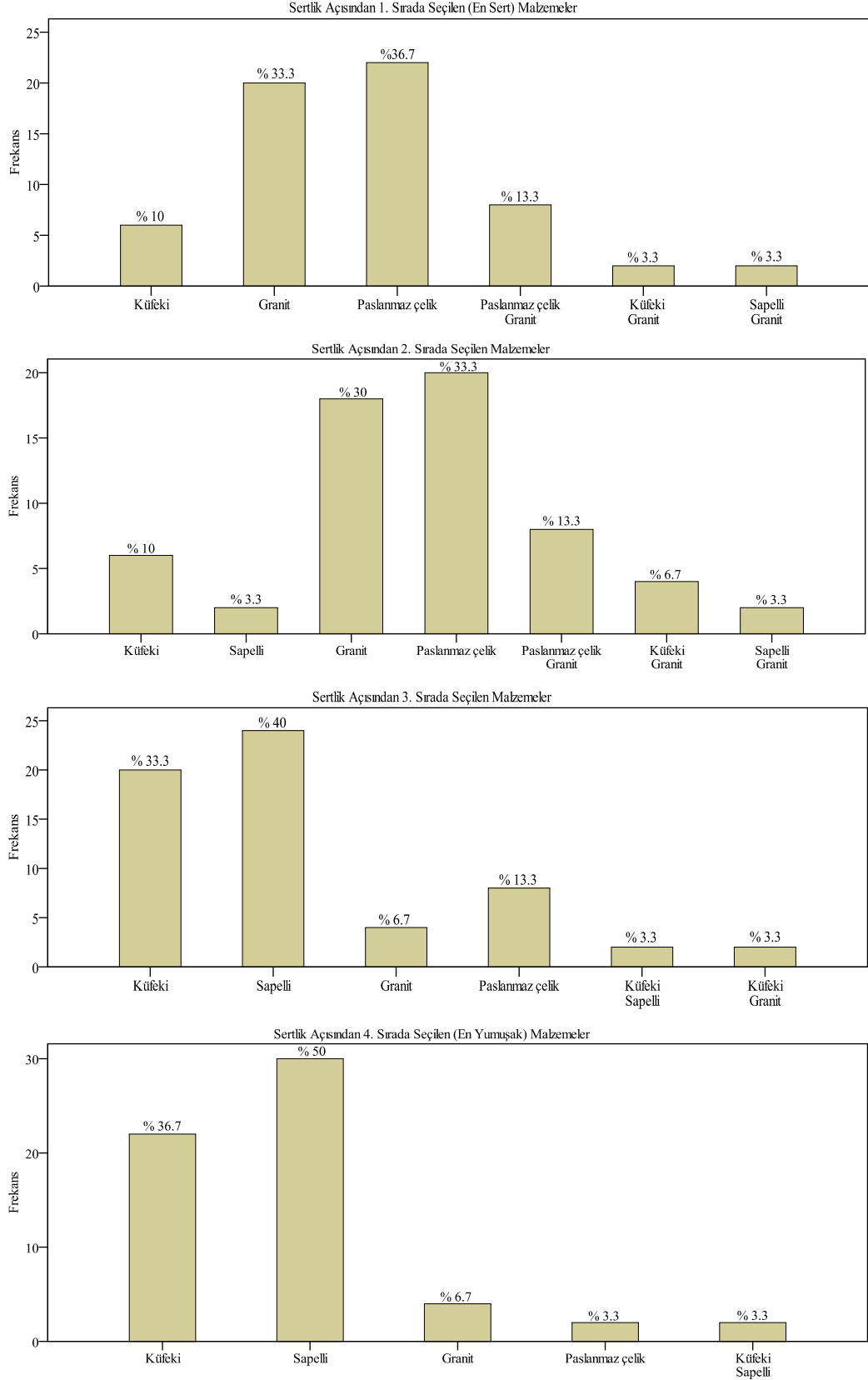
Mat yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 36.7'sinin paslanmaz çeliği en sert malzeme, % 30'unun graniti 2. sırada sert malzeme, % 33.3'ünün küfekiye 3. sırada sert malzeme, % 50'sinin sapelliye en yumuşak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Paslanmaz çelik* → *Granit* → *Küfeki* → *Sapelli* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 187. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri



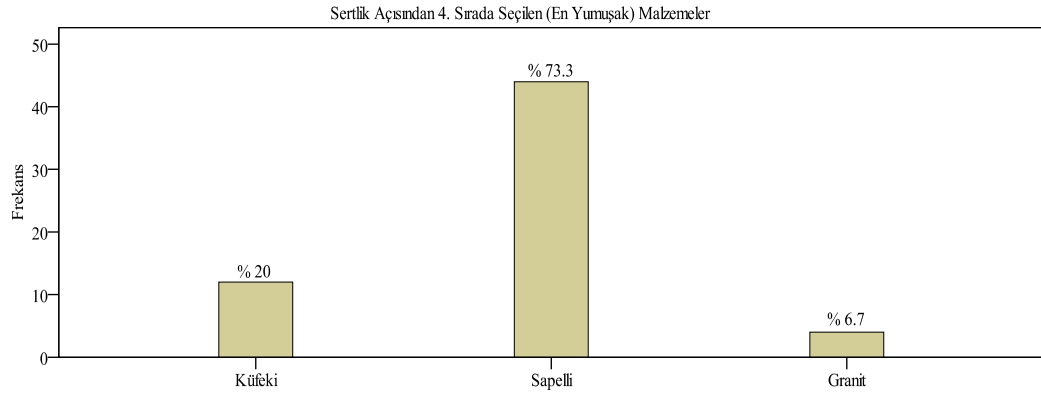
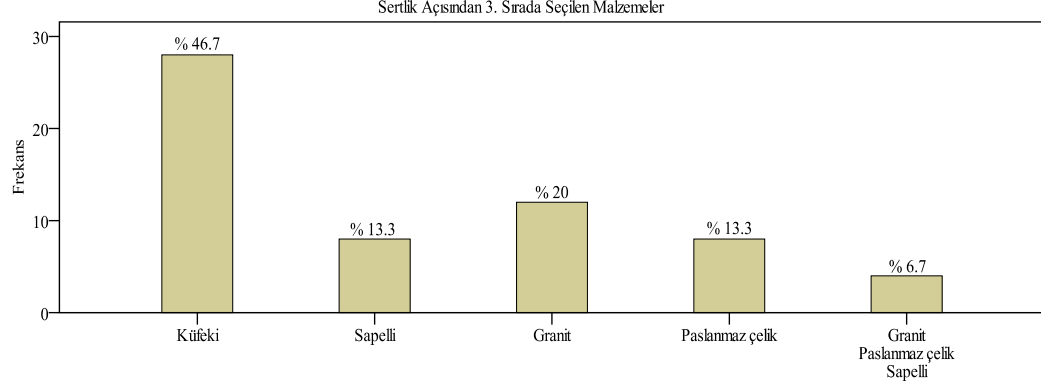
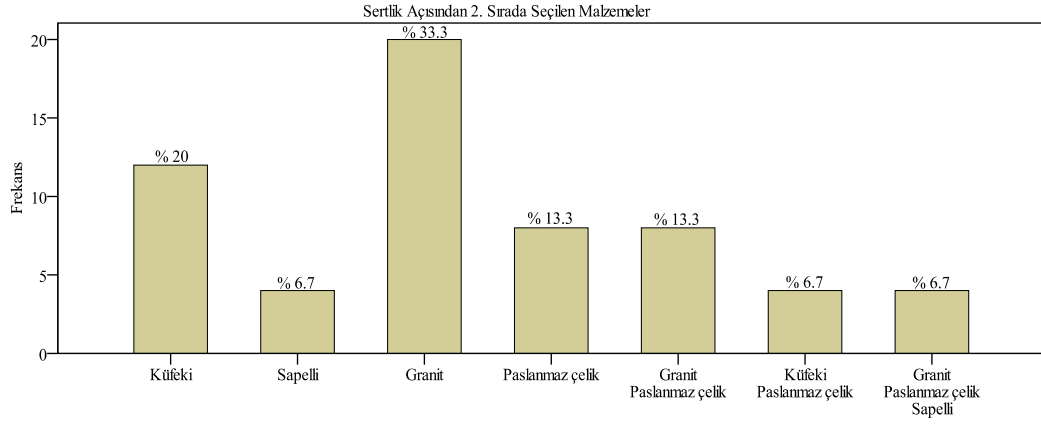
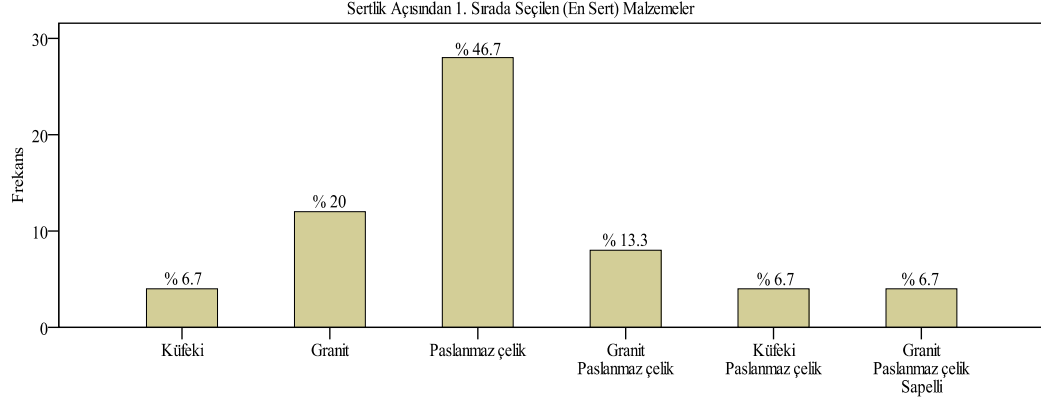
Şekil 5. 19 7. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Şekil 5. 20 8. kutuya ait dokunsal sertlik değerlendirmeleri

8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertliklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sert malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) küfeki, % 6.7'si (4 kişi) hem küfeki, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem sapelli, hem de paslanmaz çeliği; 2. sırada sert malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) küfeki, % 13.3'ü (8 kişi) paslanmaz çeliği, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem küfeki, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem sapelli, hem de paslanmaz çeliği; 3. sırada sert malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) küfeki, % 20'si (12 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) sapelli, % 13.3'ü (8 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem sapelli, hem de paslanmaz çeliği; en yumuşak malzeme olarak da % 73.3'ü (44 kişi) sapelli, % 20'si (12 kişi) küfeki, % 6.7'si (4 kişi) graniti seçmiştir (Şekil 5.21).

Mat yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 46.7'sinin paslanmaz çeliği en sert malzeme, % 33.3'ünün graniti 2. sırada sert malzeme, % 46.7'sinin küfeki 3. sırada sert malzeme, % 73.3'ünün sapelli en yumuşak malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sertten en yumuşağa doğru; *Paslanmaz çelik* → *Granit* → *Küfeki* → *Sapelli* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 21 8. kutuya ait görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

5.2.1.2 *Ki-kare Testi*

Deneklerin algısal değerlendirmelerinin normal dağılım gösterip göstermediğine dair sorgulamalar için ki-kare testi kullanılmıştır. Elde edilen test sonuçları Tablo 5.9'da görülmektedir.

Tablo 5. 9 Malzemelerin sertliklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının ki-kare değerleri

Kutu	Malzemeler	Dokunsal	Görsel-dokunsal
		χ^2	χ^2
1. Kutu	Laminat	59,25	59,18
	Kompoze metal	59,12	58,74
	Kompoze taş	58,97	59,25
	Kompoze taş	58,97	59,25
2. Kutu	Bazalt (parlak)	59,01	58,95
	Granit (parlak)	59,19	58,74
	Mermer (parlak)	59,10	59,05
	Kompoze taş	58,89	59,23
3. Kutu	Ham çelik	59,07	58,83
	Paslanmaz çelik	58,82	58,68
	Alüminyum	59,09	58,97
	Kompoze metal	59,21	59,16
4. Kutu	Tik (parlak)	59,04	59,02
	Meşe (parlak)	58,75	58,84
	Sapelli (parlak)	58,76	58,80
	Laminat	59,13	58,90
5. Kutu	Sapelli (parlak)	58,89	59,24
	Granit	58,91	58,88
	Paslanmaz çelik	58,63	59,06
	Cam	59,18	58,97
6. Kutu	Bazalt (mat)	59,19	58,98
	Granit (mat)	58,90	59,17
	Mermer (mat)	59,07	59,06
	Kompoze taş	58,84	58,92
7. Kutu	Tik (mat)	59,27	59,19
	Meşe (mat)	59,06	58,95
	Sapelli (mat)	59,29	58,89
	Laminat	59,15	59,03
8. Kutu	Paslanmaz çelik (mat)	59,19	58,86
	Sapelli (mat)	58,82	58,99
	Granit (mat)	58,79	59,09
	Küfeki	58,89	59,17

% 5 güven düzeyi (p) ve 59 serbestlik derecesi (v) için ki-kare dağılım tablosu değerine ($\chi^2_{\text{tablo}} = 77.93$) göre, $p > 0,05$ olduğundan, tüm malzemeler için yapılan hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal değerlendirmelerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır.

5.2.1.3 *t-testi*

Deneklerin, malzeme örneklerinin sertliklerine ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algıları eşleşmiş t-testi ile karşılaştırılarak, algıların benzer olup olmadıkları araştırılmıştır. Bunun için kurulan hipotezler:

(H₀)= $\mu_1 = \mu_2$ Dokunsal ve görsel-dokunsal algı benzerdir / algılar arasında fark yoktur

(H₁)= $\mu_1 \neq \mu_2$ Dokunsal ve görsel-dokunsal algı benzer değildir / algılar arasında fark vardır

şeklinde olup, t-testi ile elde edilen değerler Tablo 5.10'da görülmektedir.

Tablo 5.10'da görüldüğü üzere, %5 güven düzeyi için, 1. kutuda, laminat ve kompoze taş; 2. kutuda, granit (parlak) ve kompoze taş; 3. kutuda, paslanmaz çelik; 4. kutuda meşe (parlak); 5. kutuda, sapelli (parlak), granit (parlak) ve paslanmaz çelik; 6. kutuda, bazalt (mat); 7. kutuda, tik (mat), sapelli (mat) ve meşe (mat), 8. kutuda, paslanmaz çelik (mat) ve küfeki, H₀ hipotezini sağlamıştır ($\alpha > 0.05$). Buradan, bu malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında dikkate değer bir farkın olmadığı, her iki değerlendirmenin birbiriyle uyduğu, ufak farkların ise rastlantısal olarak ortaya çıkmış olduğu anlaşılmıştır. 1. kutuda, kompoze metal; 2. kutuda, bazalt (parlak) ve mermer (parlak); 3. kutuda, ham çelik, alüminyum ve kompoze metal; 4. kutuda, tik (parlak), laminat ve sapelli (parlak); 5. kutuda, cam; 6. kutuda, granit (mat), mermer (mat) ve kompoze taş; 7. kutuda, laminat; 8. kutuda, sapelli (mat) ve granit (mat), H₀ hipotezini sağlamamıştır ($\alpha < 0.05$). Dolayısıyla, bu malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 5. 10 Malzemelerin sertliklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının t-testi ile karşılaştırılması

Kutular	Malzemeler	Tek Örneklem		İlişkili Örneklem				
		Dokunsal	Görsel-dokunsal	Dokunsal ve Görsel-dokunsal Algılar				
		Ortalama	Ortalama	Fark	s	t	v	p
1. Kutu	Laminat	2,947	2,820	,1267	1,3376	,734	59	,466
	Kompoze metal	6,540	4,927	1,6133	2,6624	4,694	59	,000
	Kompoze taş	7,048	6,792	,2567	1,7697	1,123	59	,266
	Kompoze taş	7,048	6,792	,2567	1,7697	1,123	59	,266
2. Kutu	Bazalt (parlak)	5,420	4,075	1,3450	2,6913	3,871	59	,000
	Granit (parlak)	5,872	5,482	,3900	2,3538	1,283	59	,204
	Mermer (parlak)	5,552	6,193	-,6417	2,4185	-2,055	59	,044
	Kompoze taş	6,467	6,070	,3967	2,0701	1,484	59	,143
3. Kutu	Ham çelik	7,123	6,057	1,0667	2,9802	2,772	59	,007
	Paslanmaz çelik	5,952	5,857	,0950	2,5532	,288	59	,774
	Alüminyum	4,577	5,462	-,8850	2,6429	-2,594	59	,012
	Kompoze metal	4,607	3,207	1,4000	1,8951	5,722	59	,000
4. Kutu	Tik (parlak)	5,190	4,268	,9217	1,9959	3,577	59	,001
	Meşe (parlak)	4,365	4,793	-,4283	2,0843	-1,592	59	,117
	Sapelli (parlak)	5,652	4,752	,9000	2,1332	3,268	59	,002
	Laminat	7,182	6,455	,7267	2,3550	2,390	59	,020
5. Kutu	Sapelli (parlak)	2,933	2,678	,2550	1,1221	1,760	59	,084
	Granit (parlak)	6,005	5,718	,2867	2,0036	1,108	59	,272
	Paslanmaz çelik	6,727	6,302	,4250	2,1479	1,533	59	,131
	Cam	7,127	6,287	,8400	2,0099	3,237	59	,002
6. Kutu	Bazalt (mat)	4,083	3,358	,7250	2,1104	2,661	59	,010
	Granit (mat)	5,368	6,278	-,9100	2,3949	-2,943	59	,005
	Mermer (mat)	5,427	4,773	,6533	2,3554	2,149	59	,036
	Kompoze taş	7,305	6,555	,7500	2,3818	2,439	59	,018
7. Kutu	Tik (mat)	4,557	4,515	,0417	2,7576	,117	59	,907
	Meşe (mat)	4,900	4,785	,1150	2,7035	,329	59	,743
	Sapelli (mat)	5,035	4,528	,5067	2,3005	1,706	59	,093
	Laminat	6,687	6,052	,6350	2,2269	2,209	59	,031
8. Kutu	Paslanmaz çelik	6,922	6,698	,2233	2,0346	,850	59	,399
	Sapelli (mat)	3,530	3,008	,5217	1,6421	2,461	59	,017
	Granit (mat)	6,858	5,863	,9950	2,7221	2,831	59	,006
	Küfeki	4,445	4,613	-,1683	2,3437	-,556	59	,580

5.2.1.4 Varyans Analizi

Deneklerin, malzeme örneklerinin sertliklerine dair dokunsal ve görsel-dokunsal değerlendirmelerinin malzeme farklılığı ortaya koyup koymadığı, diğer bir ifade ile deneklerin malzemelere ilişkin algıları arasında fark olup olmadığı varyans analizi ile araştırılmıştır. Bunun için ilk olarak varyansların homojenliği testi ile varyansların eşitliği incelenmiş, varyans analizi yapılmış ve duncan testi ile benzer ya da farklı hissedilen malzeme grupları sınanmıştır.

Aşağıdaki tablolar incelendiğinde görüleceği gibi, 1. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyanslar eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin laminat, kompoze metal ve kompoze taş malzemelerin sertliklerine ilişkin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde laminatı ayrı bir gruba, kompoze taşı ve kompoze metali ise ayrı bir gruba sokarken, görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde her malzeme birbirinden farklı hissedilmektedir (Tablo 5.11 ve 5.12).

2. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu, F değerlerine bakıldığında, dokunsal algı değerlendirmelerinde $p > 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, mermer, granit ve kompoze taş malzemelerin sertliklerine ilişkin dokunsal algı değerlendirmeleri arasında bir farkın olmadığı, birbirine yakın tahminlerde buldukları görülmektedir. Ancak ufak bir farkla kompoze taş ayrı bir grup oluşturabilmektedir. Yine varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, dokunsal algı değerlendirmelerinde, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, mermer, granit ve kompoze taş malzemelerin sertliklerine ilişkin dokunsal algı değerlendirmeleri arasında da bu farkın olduğu, ve bu farkı, bazaltın oluşturduğu görülmektedir (Tablo 5.13 ve 5.14).

Tablo 5. 11 1. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
3,300	2	177	,039		
Varyans Analizi					
1. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	599,882	2	299,941	94,270	,000
Gruplar içi	563,163	177	3,182		
Toplam	1163,046	179			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
1. Kutu	N	1	2		
Laminat	60	2,947			
Kompoze metal	60			6,540	
Kompoze taş	60			7,048	
$\alpha =0.05$			1,000	,120	

Tablo 5. 12 1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
5,179	2	177	,007		
Varyans Analizi					
1. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	473,808	2	236,904	69,931	,000
Gruplar içi	599,619	177	3,388		
Toplam	1073,427	179			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
1. Kutu	N	1	2	3	
Laminat	60	2,820			
Kompoze metal	60			4,927	
Kompoze taş	60			6,792	
$\alpha =0.05$			1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 13 2. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
3,152	3	236	,026		
Varyans Analizi					
2. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	39,158	3	13,053	2,272	,081
Gruplar içi	1355,661	236	5,744		
Toplam	1394,819	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
2. Kutu	N	1	2		
Bazalt (parlak)	60	5,420			
Mermer (parlak)	60	5,552			
Granit (parlak)	60	5,872		5,872	
Kompoze taş	60			6,467	
$\alpha = 0.05$,335		,175	

Tablo 5. 14 2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
3,159	3	236	,025		
Varyans Analizi					
2. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	169,708	3	56,569	11,628	,000
Gruplar içi	1148,166	236	4,865		
Toplam	1317,874	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
2. Kutu	N	1	2		
Bazalt (parlak)	60	4,075			
Granit (parlak)	60			5,482	
Kompoze taş	60			6,070	
Mermer (parlak)	60			6,193	
$\alpha = 0.05$		1,000		,096	

3. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), gorsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları ise eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin alüminyum, paslanmaz çelik, hamçelik ve kompoze metal malzemelerin sertliklerinin hem dokunsal, hem de gorsel-dokunsal algısına dair değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görölmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmelerinde, alüminyum ve kompoze metalin birbirine yakın, paslanmaz çelik ile ham çeliğin farklı; gorsel-dokunsal algılama değerlendirmelerinde ise, kompoze metalin ayrı, diğer 3 malzemenin birbirine yakın hissedilmesinden kaynaklanmaktadır (Tablo 5.15 ve 5.16)

4. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de gorsel-dokunsal algılama değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$) olup, varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin tik, sapelli, meşe ve laminat malzemelerin sertliklerinin hem dokunsal, hem de gorsel-dokunsal algısına dair değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görölmektedir. Bu fark, dokunsal algılama değerlendirmesinde, meşenin farklı, sapelli ve tikin birbirine yakın, laminatın farklı; gorsel-dokunsal algılama değerlendirmesinde ise, laminatın ayrı, diğer 3 malzemenin birbirine yakın hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5.17 ve 5.18).

5. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit, gorsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin sapelli, granit, cam ve paslanmaz çelik malzemelerin sertliklerinin hem dokunsal, hem de gorsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görölmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, sapelliyi farklı, paslanmaz çeliği ve camı birbirine yakın, graniti farklı; gorsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, sapelliyi ayrı, diğer 3 malzemeyi birbirine yakın hissetmelerinden ileri gelmektedir (şekil 5.19 ve 5.20).

Tablo 5. 15 3. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
,036	3	236	,991		
Varyans Analizi					
Kutu 3	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	268,387	3	89,462	19,274	,000
Gruplar içi	1095,422	236	4,642		
Toplam	1363,809	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
Kutu 3	N	1	2	3	
Alüminyum	60	4,577			
Kompoze metal	60	4,607			
Paslanmaz çelik	60		5,952		
Ham çelik	60			7,123	
$\alpha =0.05$,939	1,000	1,000	

Tablo 5. 16 3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
3,318	3	236	,021		
Varyans Analizi					
3. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	311,701	3	103,900	23,549	,000
Gruplar içi	1041,234	236	4,412		
Toplam	1352,935	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
3. Kutu	N	1	2		
Kompoze metal	60	3,207			
Alüminyum	60		5,462		
Paslanmaz çelik	60		5,857		
Ham çelik	60		6,057		
$\alpha =0.05$		1,000	,145		

Tablo 5. 17 4. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v ₁	v ₂	p		
,413	3	236	,744		
Varyans Analizi					
4. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	251,858	3	83,953	26,022	,000
Gruplar içi	761,390	236	3,226		
Toplam	1013,248	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
4. Kutu	N	1	2	3	
Meşe (parlak)	60	4,365			
Tik (parlak)	60		5,190		
Sapelli (parlak)	60		5,652		
Laminat	60			7,182	
$\alpha =0.05$		1,000	,161	1,000	

Tablo 5. 18 4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v ₁	v ₂	p		
2,532	3	236	,058		
Varyans Analizi					
4. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	164,324	3	54,775	15,137	,000
Gruplar içi	853,986	236	3,619		
Toplam	1018,310	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
4. Kutu	N	1	2		
Tik (parlak)	60	4,268			
Sapelli (parlak)	60	4,752			
Meşe (parlak)	60	4,793			
Laminat	60		6,455		
$\alpha =0.05$,156	1,000		

Tablo 5. 19 5. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v ₁	v ₂	p		
1,791	3	236	,150		
Varyans Analizi					
5. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	650,212	3	216,737	82,867	,000
Gruplar içi	617,257	236	2,615		
Toplam	1267,469	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
5. Kutu	N	1	2	3	
Sapelli (parlak)	60	2,933			
Granit (parlak)	60		6,005		
Paslanmaz çelik	60			6,727	
Cam	60			7,127	
$\alpha = 0.05$		1,000	1,000	,177	

Tablo 5. 20 5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v ₁	v ₂	p		
4,999	3	236	,002		
Varyans Analizi					
5. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	540,806	3	180,269	45,546	,000
Gruplar içi	934,071	236	3,958		
Toplam	1474,877	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
5. Kutu	N	1	2		
Sapelli (parlak)	60	2,678			
Granit (parlak)	60		5,718		
Cam	60		6,287		
Paslanmaz çelik	60		6,302		
$\alpha = 0.05$		1,000	,131		

6. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$) olup, varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, granit, mermer ve kompoze taş malzemelerin sertliklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, bazaltı farklı, granit ve mermeri birbirine yakın, kompoze taşı farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, bazaltı farklı, mermeri farklı, granit ve kompoze taşı birbirine yakın hissetmelerinden ileri gelmektedir (Şekil 5.21 ve 5.22).

7. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları ise eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin tik, meşe, sapelli ve laminat malzemelerinin sertliklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, laminatı farklı, tik, meşe ve sapelliye birbirine yakın hissetmelerinden ileri gelmektedir (Şekil 5.23 ve 5.24).

8. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit, görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları ise eşit değildir ($\alpha > 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin sapelli, granit, küfeki ve paslanmaz çelik malzemelerin sertliklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, sapelliye farklı, granit ve paslanmaz çeliği birbirine yakın, küfekiye farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, 4 malzemeyi de farklı, mermeri farklı hissetmelerinden kaynaklanmaktadır (Şekil 5.25 ve 5.26).

Tablo 5. 21 6. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
1,088	3	236	,355		
Varyans Analizi					
6. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	316,757	3	105,586	24,006	,000
Gruplar içi	1037,979	236	4,398		
Toplam	1354,736	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
6. Kutu	N	1	2	3	
Bazalt (mat)	60	4,083			
Granit (mat)	60		5,368		
Mermer (mat)	60		5,427		
Kompoze taş	60			7,305	
$\alpha =0.05$		1,000	,879	1,000	

Tablo 5. 22 6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
,401	3	236	,752		
Varyans Analizi					
6. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	393,948	3	131,316	31,714	,000
Gruplar içi	977,194	236	4,141		
Toplam	1371,142	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
6. Kutu	N	1	2	3	
Bazalt (mat)	60	3,358			
Mermer (mat)	60		4,773		
Granit (mat)	60			6,278	
Kompoze taş	60			6,555	
$\alpha =0.05$		1,000	1,000	,457	

Tablo 5. 23 7. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
2,350	3	236	,073		
Varyans Analizi					
7. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	162,330	3	54,110	14,608	,000
Gruplar içi	874,193	236	3,704		
Toplam	1036,523	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
7. Kutu	N	1	2		
Tik (mat)	60	4,557			
Meşe (mat)	60	4,900			
Sapelli (mat)	60	5,035			
Laminat	60			6,687	
$\alpha = 0.05$,202		1,000	

Tablo 5. 24 7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
3,731	3	236	,012		
Varyans Analizi					
7. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	96,379	3	32,126	7,919	,000
Gruplar içi	957,445	236	4,057		
Toplam	1053,824	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
7. Kutu	N	1	2		
Tik (mat)	60	4,515			
Sapelli (mat)	60	4,528			
Meşe (mat)	60	4,785			
Laminat	60			6,052	
Sig. ($\alpha = 0.05$)		,493		1,000	

Tablo 5. 25 8. kutudaki malzemelerin dokunsal sertlik algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
,474	3	236	,701		
Varyans Analizi					
8. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	530,707	3	176,902	47,314	,000
Gruplar içi	882,382	236	3,739		
Toplam	1413,090	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
8. Kutu	N	1	2	3	
Sapelli (mat)	60	3,530			
Küfeki	60		4,445		
Granit (mat)	60			6,858	
Paslanmaz çelik	60			6,922	
$\alpha =0.05$		1,000	1,000	,858	

Tablo 5. 26 8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sertlik algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene sınaması	v_1	v_2	p		
3,299	3	236	,021		
Varyans Analizi					
8. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	464,252	3	154,751	40,669	,000
Gruplar içi	898,004	236	3,805		
Toplam	1362,256	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
8. Kutu	N	1	2	3	4
Sapelli (mat)	60	3,008			
Küfeki	60		4,613		
Granit (mat)	60			5,863	
Paslanmaz çelik	60				6,698
$\alpha =0.05$		1,000	1,000	1,000	1,000

5.2.2 Pürüzlülük Ölçümleri

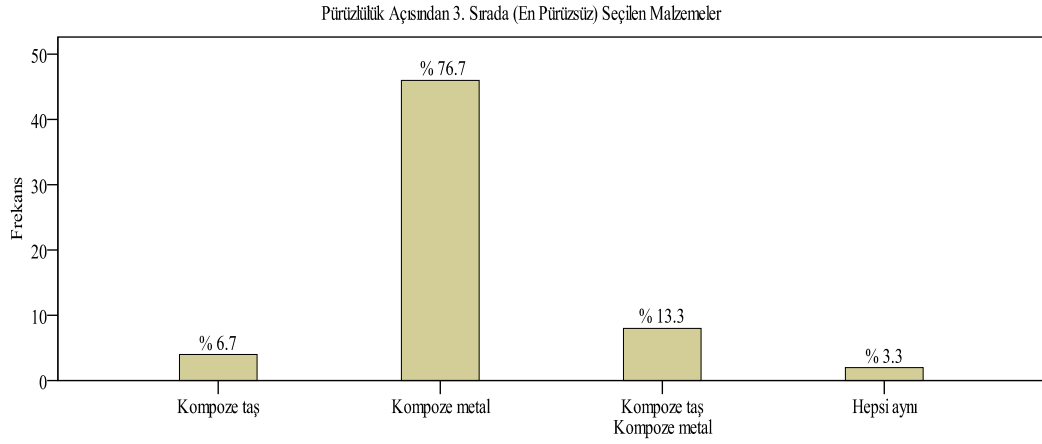
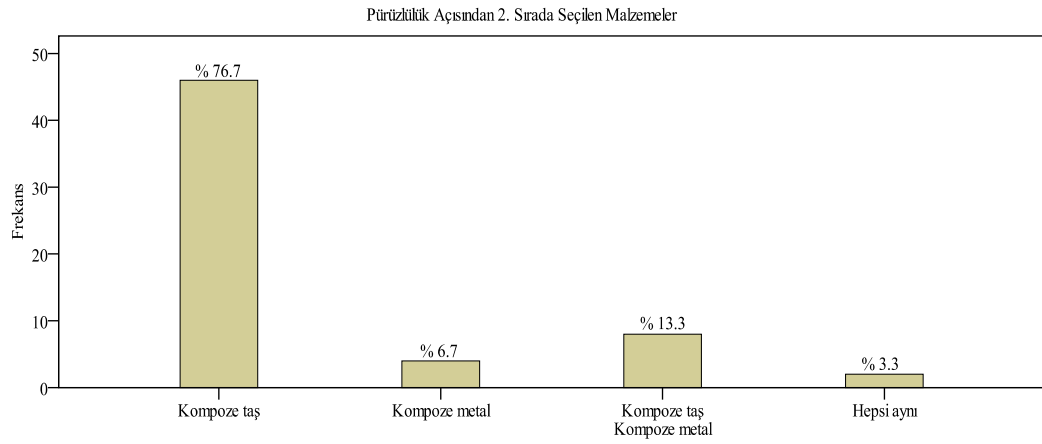
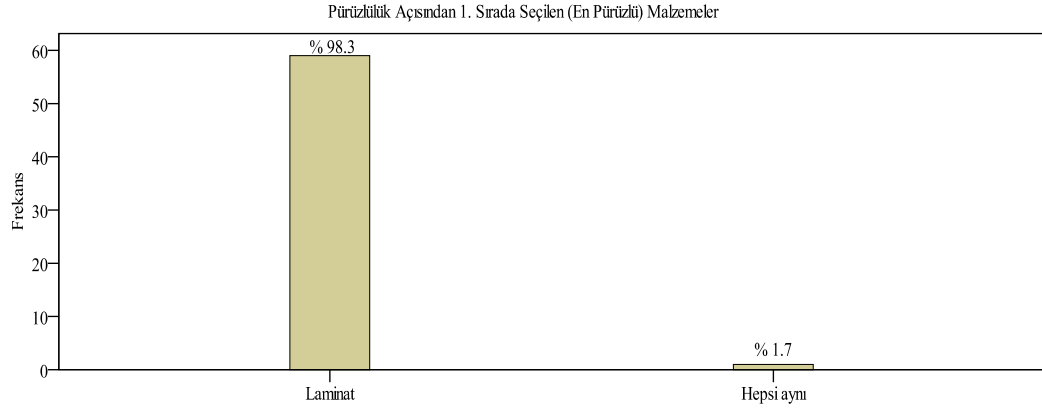
5.2.2.1 Frekans Dağılımları

1. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak; % 98.3'ü (59 kişi) laminatı; en pürüzsüz malzeme olarak % 76.7'si (46 kişi) kompoze metali, % 13.3'ü (8 kişi) hem kompoze taşı hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı; orta pürüzlü malzeme olarak da % 76.7'si (46 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali seçmişlerdir. Deneklerin % 3.3'ü (2 kişi) ise tüm örnekleri aynı pürüzlülükte değerlendirmiştir (Şekil 5.22).

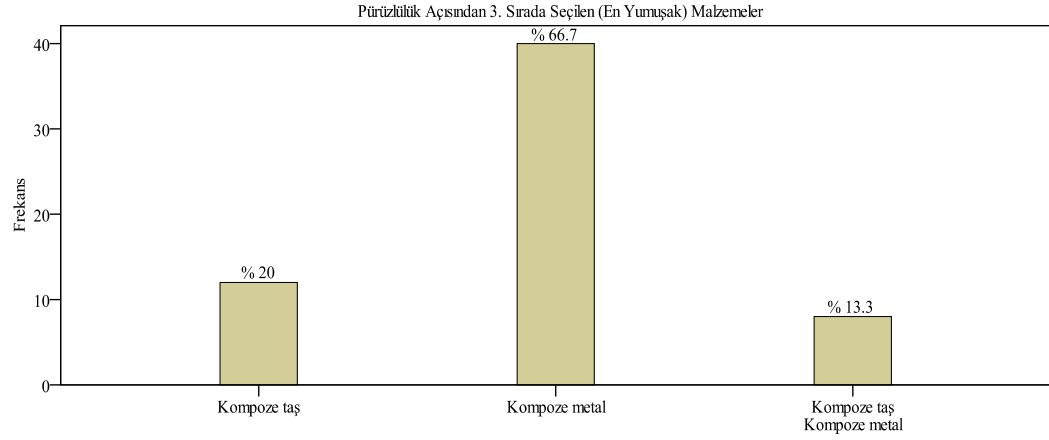
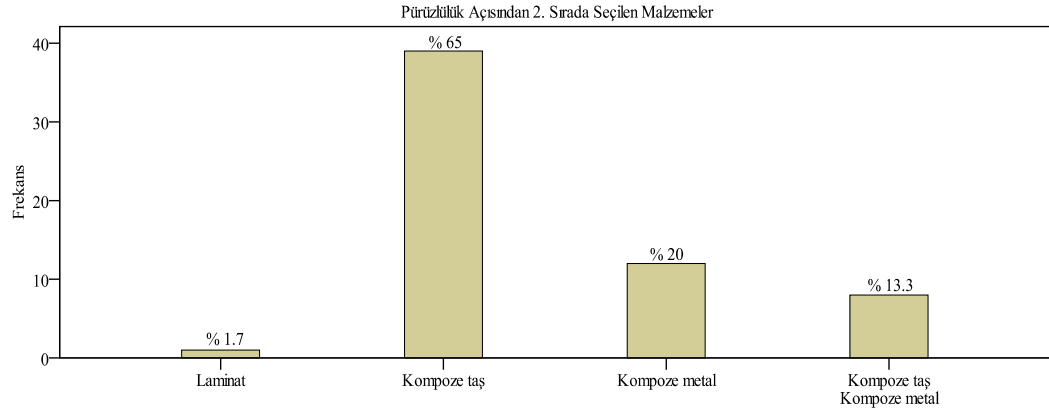
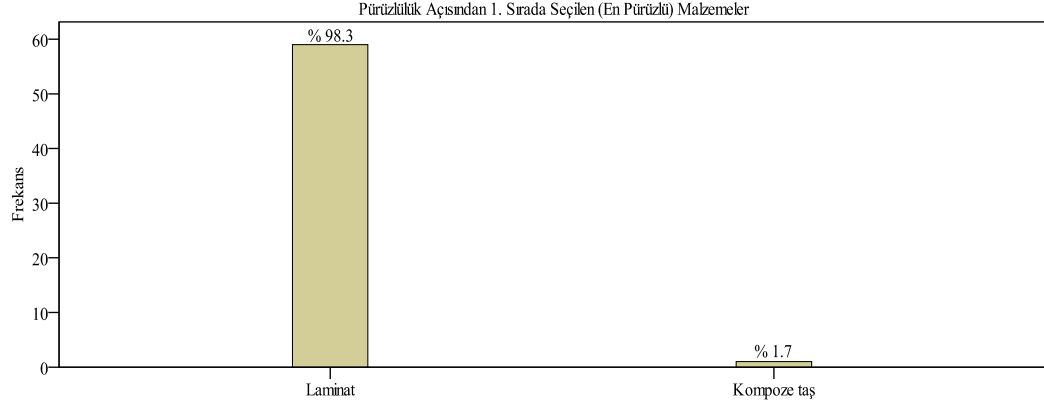
Bu üç kompozit malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 98.3'ünün laminatı en pürüzlü malzeme, % 76.7'sinin kompoze metali en pürüzsüz malzeme ve % 76.7'sinin de kompoze taşı orta pürüzlü malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda pürüzlülük algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Laminat* → *Kompoze taş* → *Kompoze metal* şeklinde olmuştur.

1.kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin, en pürüzlü malzeme olarak % 98.3'ü (59 kişi) laminatı, % 1.7'si (1 kişi) kompoze metali; en pürüzsüz malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) kompoze metali, % 20'si (12 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) hem kompoze taşı hem kompoze metali; orta pürüzlü malzeme olarak da, % 65'i (39 kişi) kompoze taşı, % 20'si (12 kişi) kompoze metali, % 13.3'ü (8 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali, % 1.7'si (1 kişi) laminatı seçmişlerdir (Şekil 5.23).

Bu üç yapay malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 98.3'ünün laminatı en pürüzlü malzeme; % 66.7'sinin kompoze metali en pürüzsüz malzeme ve % 65'inin de kompoze taşı orta pürüzlü malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Laminat* → *Kompoze taş* → *Kompoze metal* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 22 1. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



Şekil 5. 23 1. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

2.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) bazaltı, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşı, % 10'u (6 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, hem de kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) kompoze taşı, % 16.7'si (10 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, hem de graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, hem de kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) mermeri, % 23.3'si (14 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, hem de kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı; en pürüzsüz malzeme olarak da % 36.7'si (22 kişi) mermeri, % 20'si (12 kişi) granit, % 20'si (12 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşı, %3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı seçmişlerdir. Deneklerin % 3.3'ü (2 kişi) ise tüm örnekleri aynı pürüzlülükte değerlendirmiştir (Şekil 5.24).

Parlak yüzeyli bu dört taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 66.7'sinin bazaltı en pürüzlü malzeme, % 36.7'sinin mermeri en pürüzsüz malzeme, % 46.7'sinin kompoze taşı 2. sırada pürüzlü malzeme, % 23.3'ü graniti 3. sırada pürüzlü malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Bazalt* → *Kompoze taş* → *Granit* → *Mermer* şeklinde olmuştur.

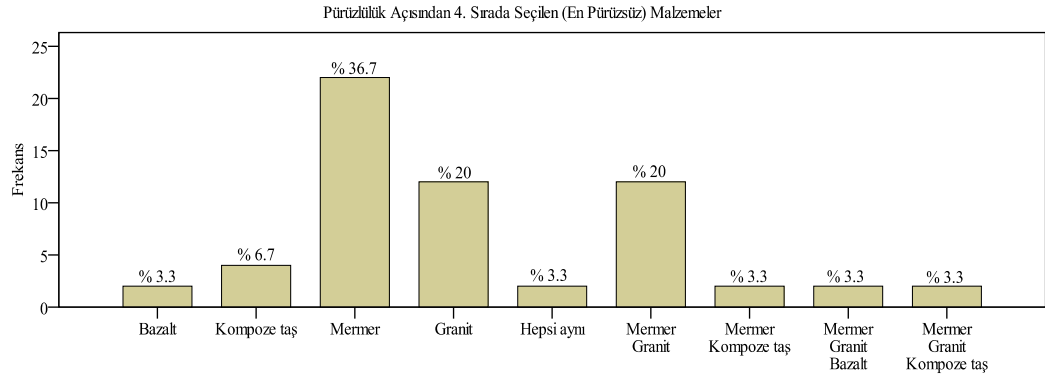
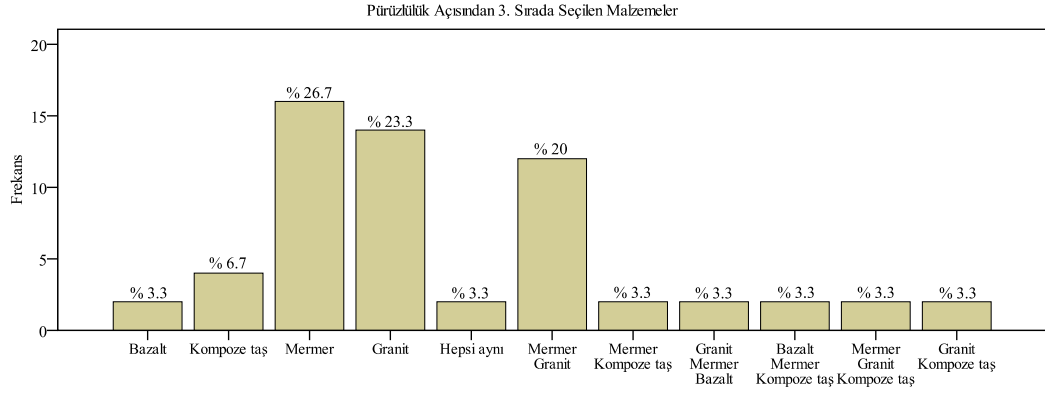
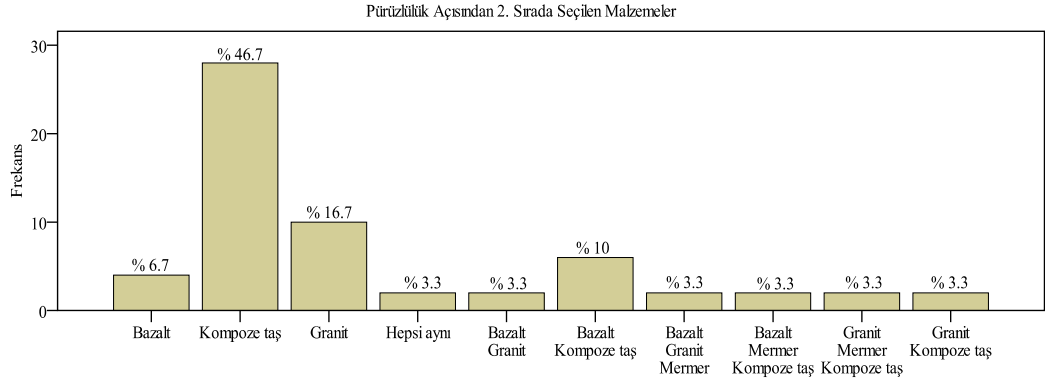
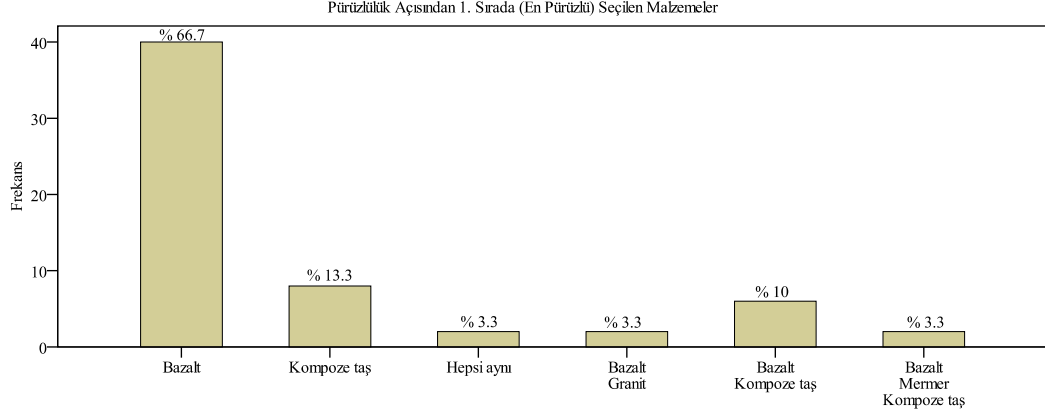
2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 80'i (48 kişi) bazaltı, % 11.7'si (7 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı, % 1.7'si (1 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem kompoze taşı; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) kompoze taşı, % 26.7'si (16 kişi) hem graniti,

hem kompoze taşı, % 15'i (9 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı, % 11.7'si (7 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) graniti ve % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşı; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 45'i (27 kişi) graniti, % 26.7'si (16 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 15'i (9 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri; en pürüzsüz malzeme olarak da deneklerin % 78.3'ü (47 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 1.7'si (1 kişi) bazaltı seçmişlerdir (Şekil 5.25).

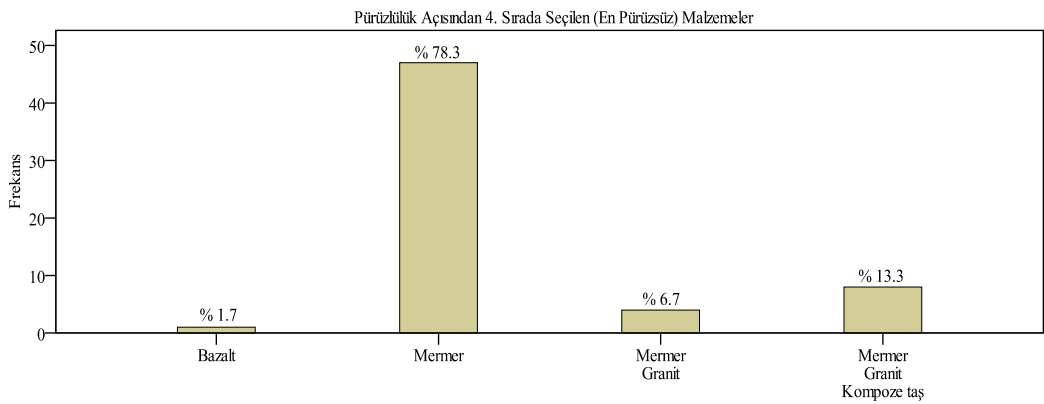
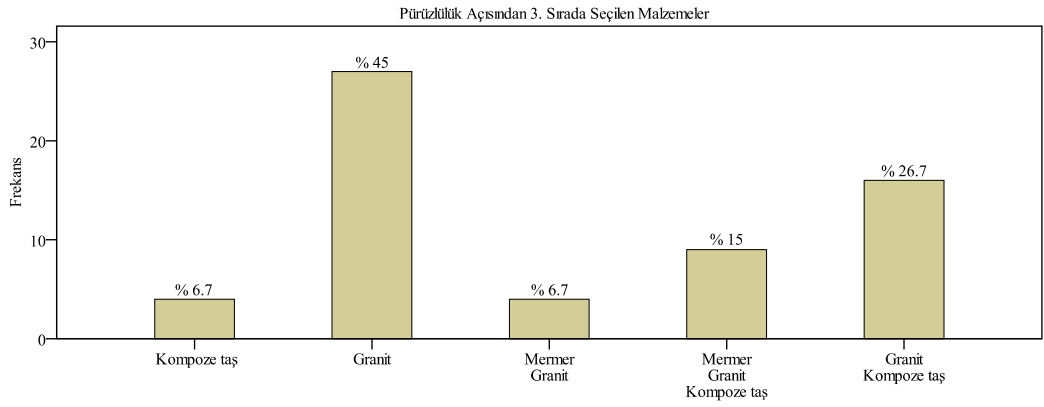
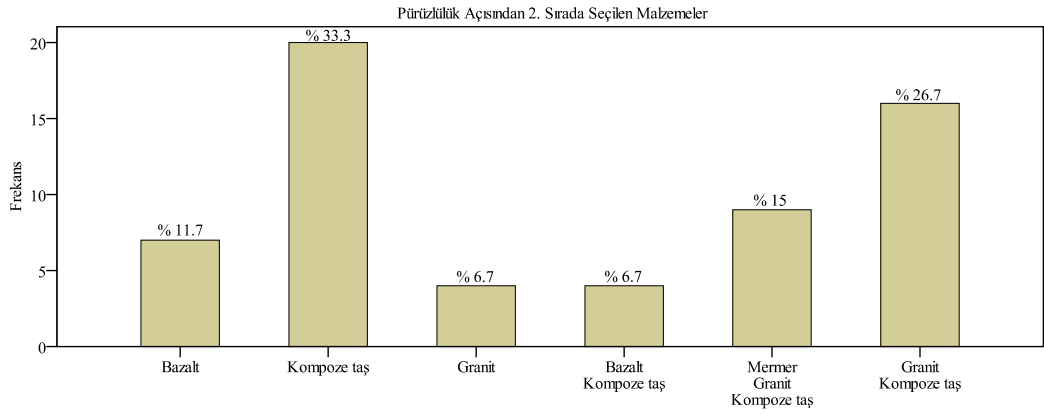
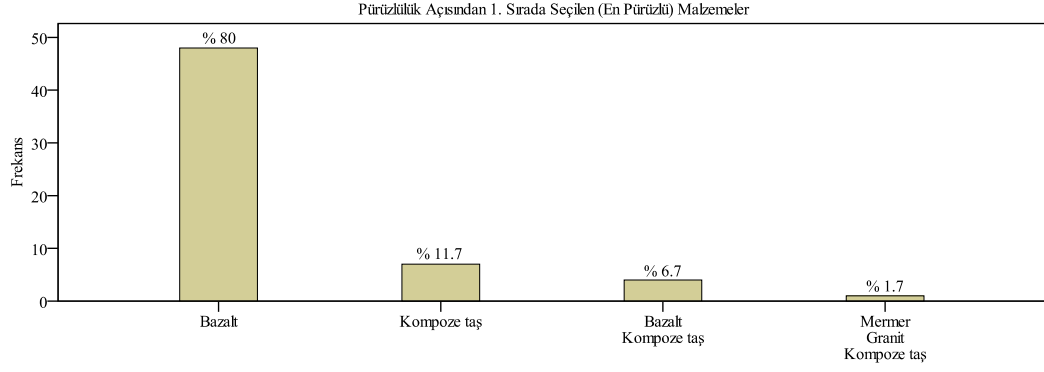
Parlak yüzeyli bu dört taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 80'inin bazaltı en pürüzlü malzeme, % 33.3'ünün kompoze taşı 2. sırada pürüzlü malzeme, % 45'inin graniti 3. sırada pürüzlü malzeme, % 78.3'ünün mermeri en pürüzsüz malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Bazalt → Kompoze taş → Granit → Mermer* şeklinde olmuştur.

3.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 73.3'ü (44 kişi) ham çeliği, % 16.7'si (10 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 10'u (6 kişi) paslanmaz çeliği; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 73.3'ü (44 kişi) paslanmaz çeliği, % 16.7'si (10 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 10'ü (6 kişi) ham çeliği; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 56.7'si (34 kişi) alüminyumunu, % 36.7'si (22 kişi) hem alüminyumunu, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali; en pürüzsüz malzeme olarak da % 56.7'si (34 kişi) kompoze metali, % 36.7'si (22 kişi) hem kompoze metali, hem alüminyumunu, % 6.7'si (4 kişi) alüminyumunu seçmişlerdir (Şekil 5.26).

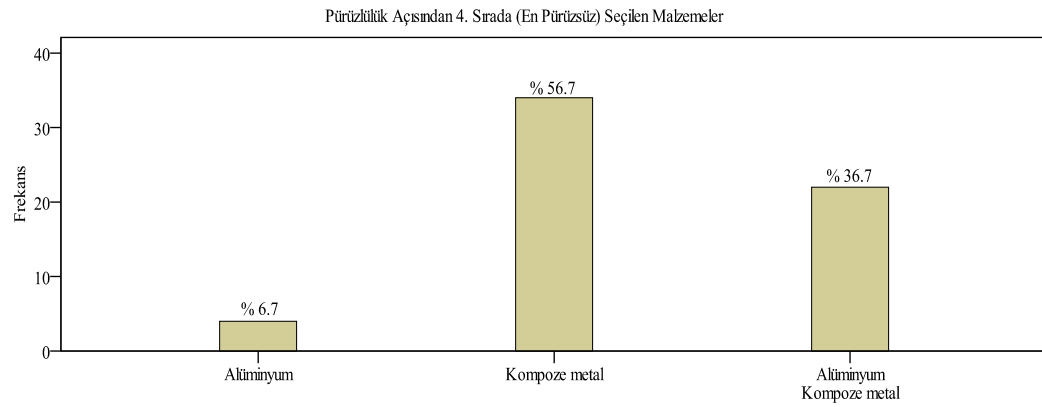
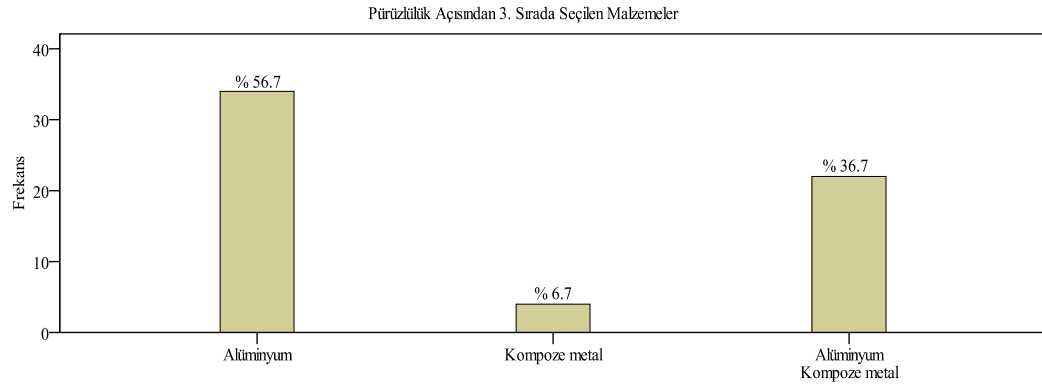
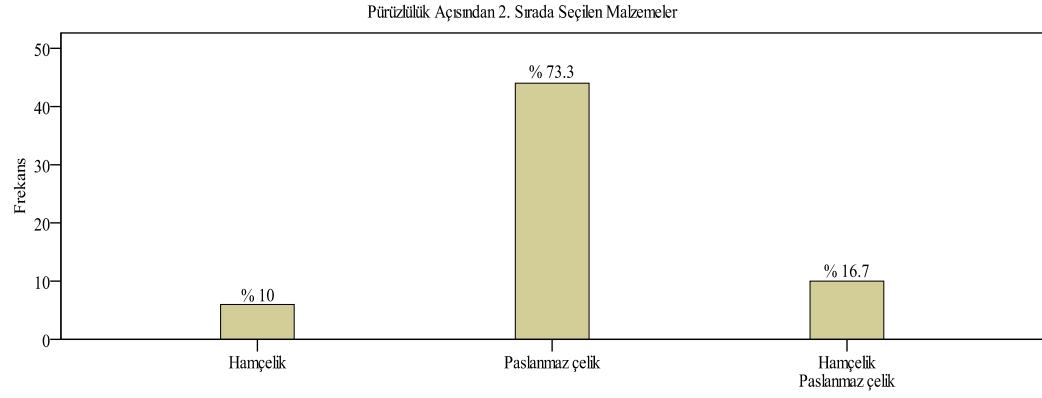
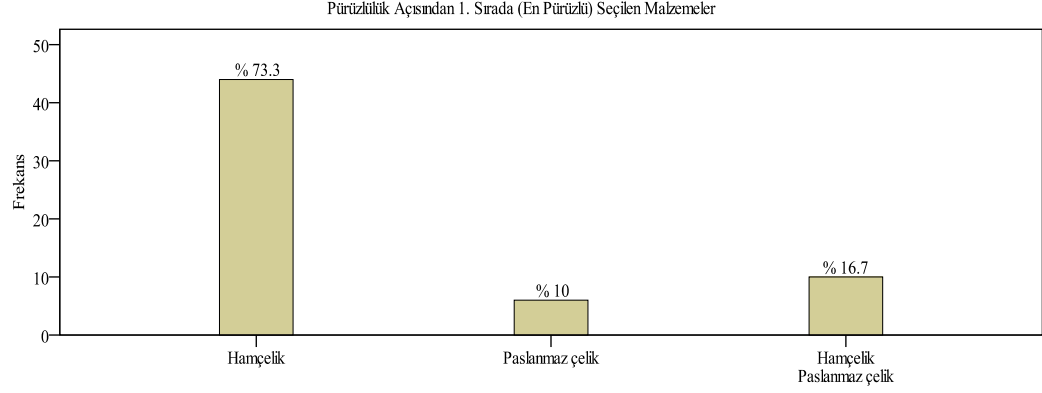
Bu dört metal malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 73.3'ü ham çeliği en pürüzlü malzeme, % 73.3'ü paslanmaz çeliği 2. sırada pürüzlü malzeme, % 56.7'sinin alüminyumunu 3. sırada pürüzlü malzeme, % 56.7'sinin kompoze metali en pürüzsüz malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum → Kompoze metal* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 24 2. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeler



Şekil 5. 25 2. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



Şekil 5. 26 3. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 78.3'ü (47 kişi) ham çeliği, % 13.3'ü (8 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 1.7'si (1 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyum; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 45'i (27 kişi) paslanmaz çeliği, % 13.3'ü (8 kişi) ham çeliği, % 13.3'ü (8 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyum, hem de kompoze metali, % 1.7'si (1 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyum; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 38.3'ü (23 kişi) alüminyum, % 26.7'si (16 kişi) kompoze metali, % 20'si (12 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği, hem de kompoze metali, % 1.7'si (1 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyum; en pürüzsüz malzeme olarak da % 53.3'ü (32 kişi) kompoze metali, % 20'si (12 kişi) alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği, hem de kompoze metali seçmişlerdir (Şekil 5.27).

Bu dört metal malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 78.3'ünün ham çeliği en pürüzlü malzeme, % 45'inin paslanmaz çeliği 2. pürüzlü malzeme, % 38.3'ünün alüminyum 3. pürüzlü malzeme, % 53.3'ünün kompoze metali en pürüzsüz malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Ham çelik* → *Paslanmaz çelik* → *Alüminyum* → *Kompoze metal* şeklinde olmuştur.

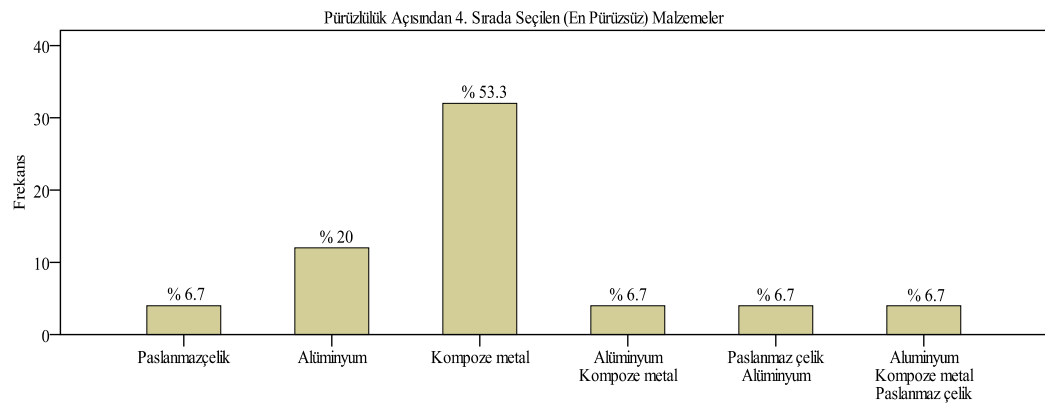
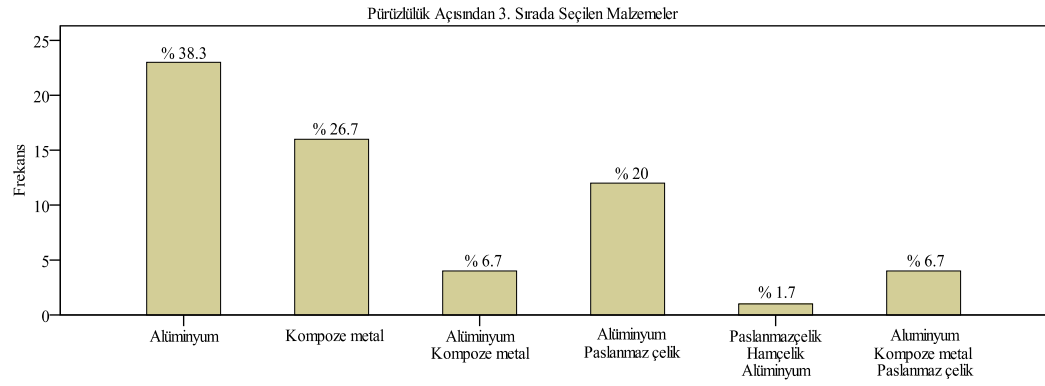
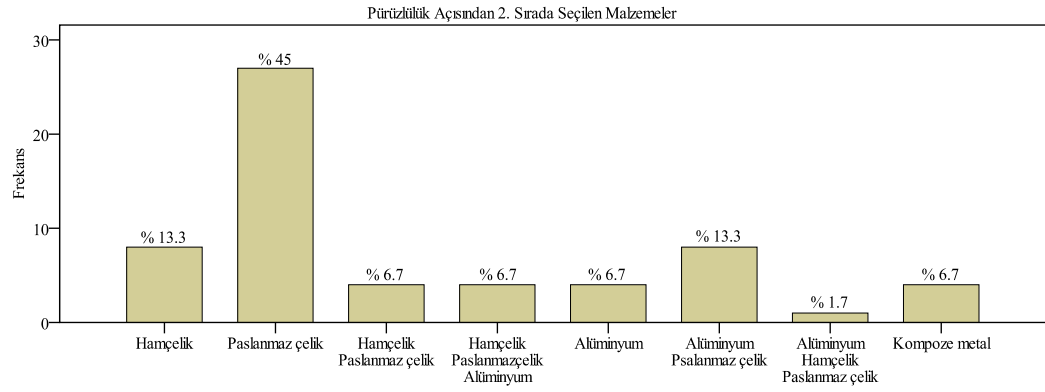
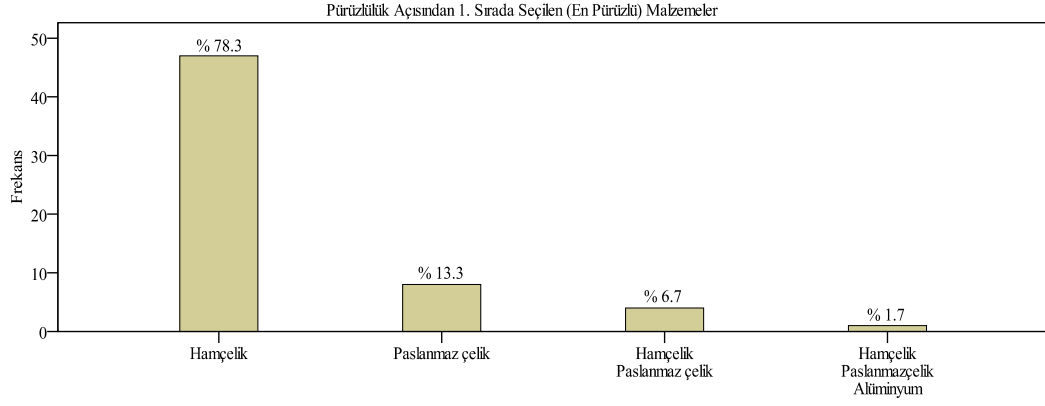
4.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 61.7'si (37 kişi) meşeyi, % 26.7'si (16 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 1.7'si (1 kişi) laminatı; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 31.7'si (19 kişi) sapelli, % 25'i (15 kişi) meşeyi, % 13.3'ü (8 kişi) laminatı, % 10'u (6 kişi) tiki, % 10'u (6 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelli hem meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem sapelli, hem de laminatı; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 30'u (18 kişi) sapelli, % 30'u (18 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) hem tiki, hem sapelli, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, %

6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem sapelli hem de laminatı; en pürüzsüz malzeme olarak % 61.7'si (37 kişi) laminatı, % 16.7'si (10 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli hem laminatı, % 5'i (3 kişi) sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem sapelli, hem de laminatı seçmişlerdir. Deneklerin % 3.3'ü (2 kişi) ise tüm örnekleri aynı pürüzlülükte değerlendirmiştir (Şekil 5.28).

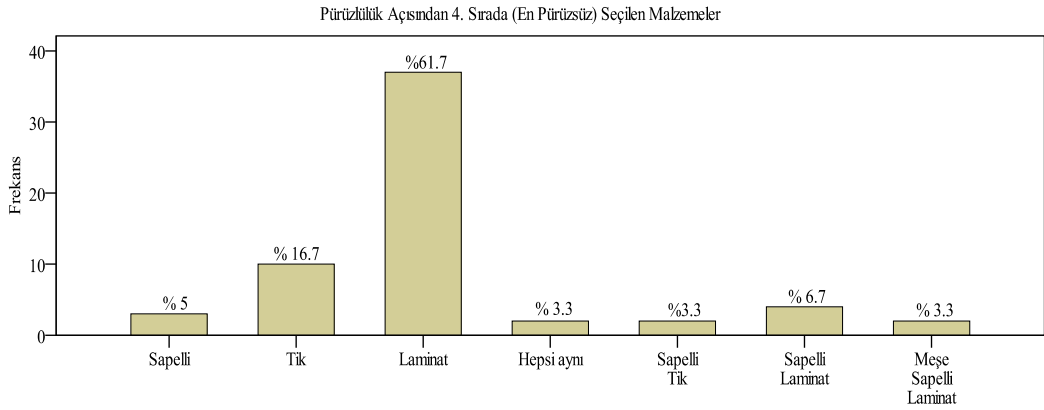
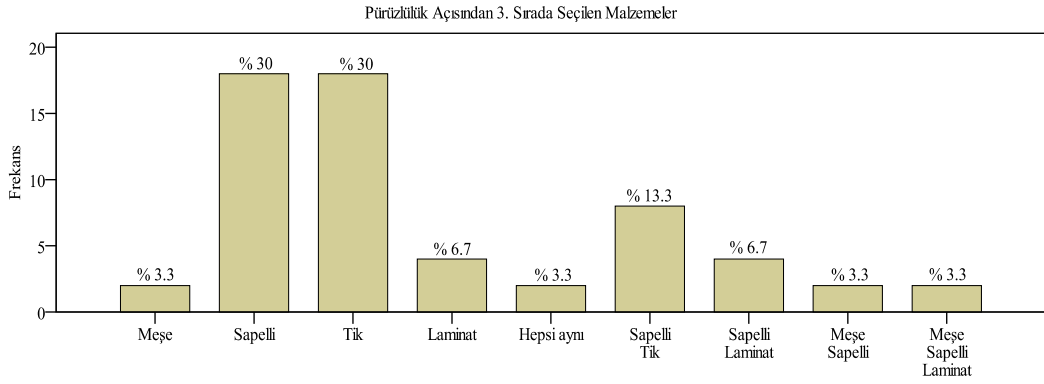
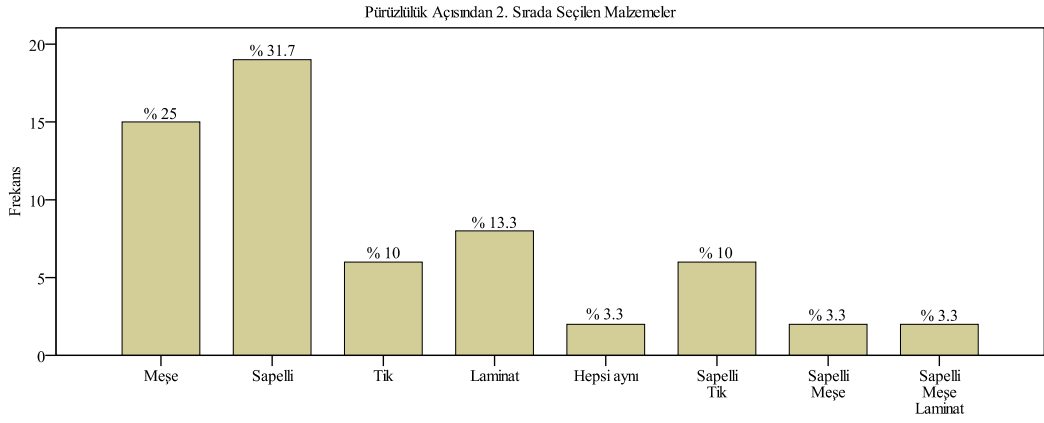
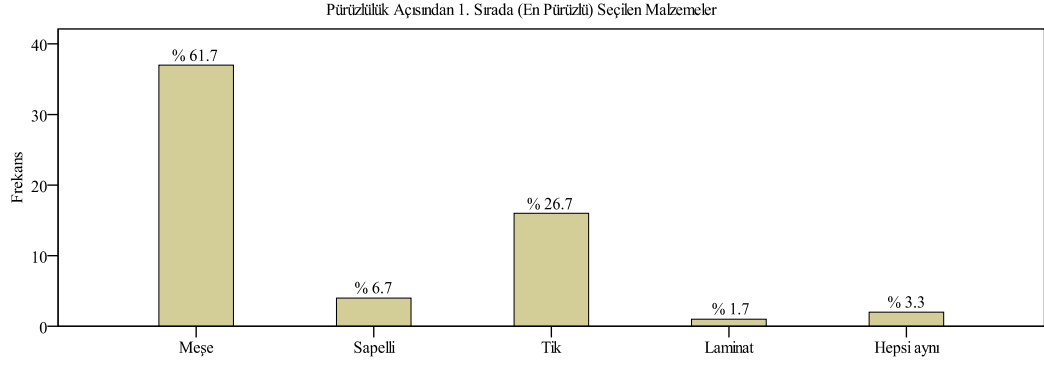
Parlak yüzeyle bu dört ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 61.7'sinin meşeyi en pürüzlü malzeme; % 31.7'sinin sapelli 2. sırada pürüzlü malzeme; % 30'unun sapelli ve tiki 3. sırada pürüzlü malzeme; % 61.7'sinin laminatı en pürüzsüz malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Meşe* → *Sapelli* → *Tik* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) meşeyi, % 20'si (12 kişi) tiki, % 20'si (12 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelli, hem meşeyi seçmiştir. 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) meşeyi, % 20'si (12 kişi) sapelli, % 20'si (12 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelli, hem de meşeyi; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) sapelli, % 13.3'ü (8 kişi) meşeyi, % 13.3'ü (8 kişi) laminatı, % 13.3'ü (8 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem laminatı; en pürüzsüz malzeme olarak da % 40'ı (24 kişi) laminatı, % 20'si (12 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem laminatı seçmişlerdir. Deneklerin % 6.7'si (4 kişi) ise tüm örnekleri aynı pürüzlülükte değerlendirmiştir (Şekil 5.29).

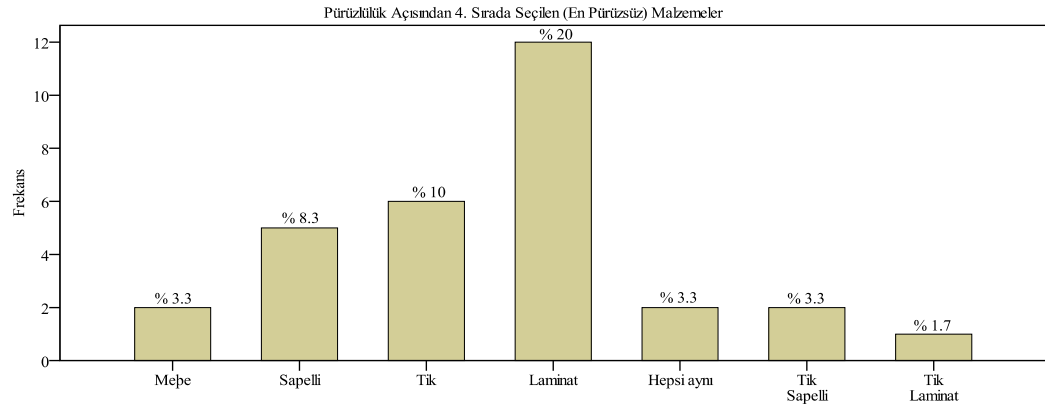
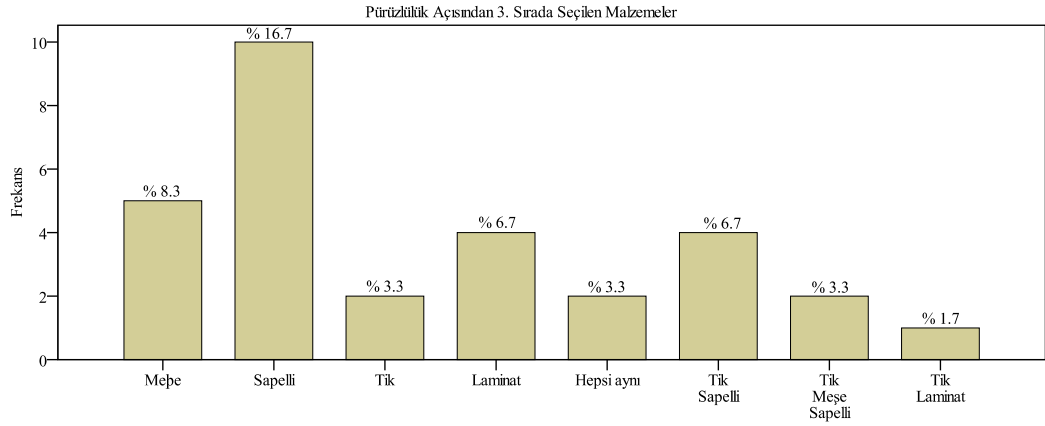
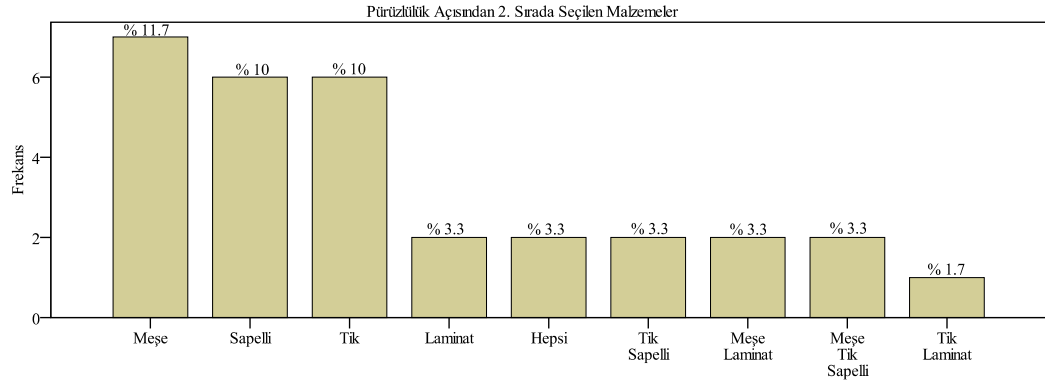
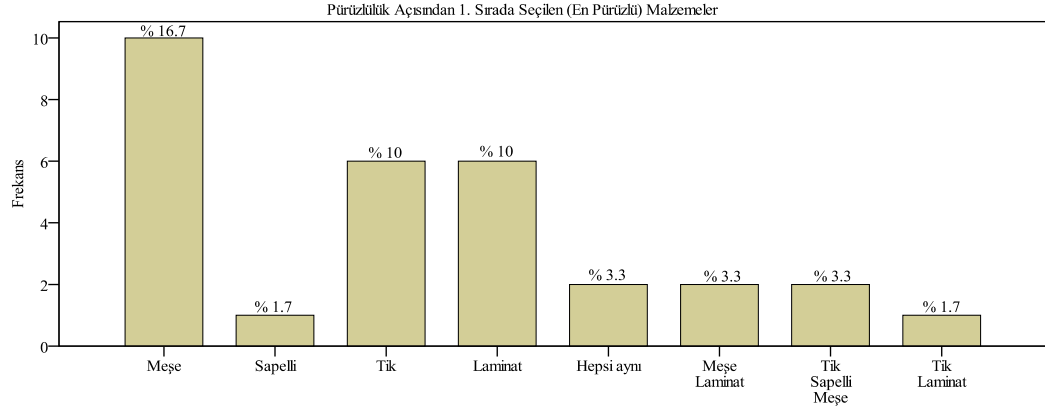
Parlak yüzeyle bu dört ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 16.7'sinin meşeyi en pürüzlü malzeme, % 10'unun tiki 2. sırada pürüzlü malzeme, % 16.7'sinin sapelli 3. sırada pürüzlü malzeme, % 20'sinin laminatı en pürüzsüz malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Meşe* → *Tik* → *Sapelli* → *Laminat* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 27 3. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



Şekil 5. 28 4. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



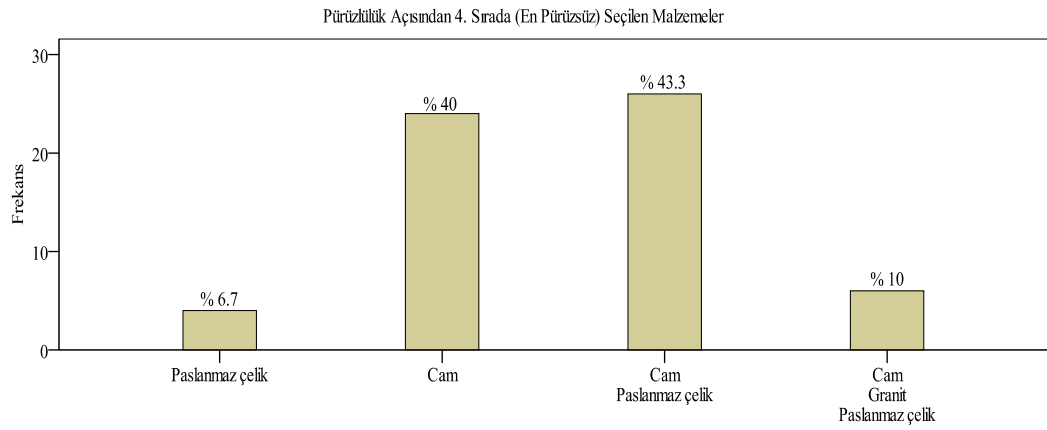
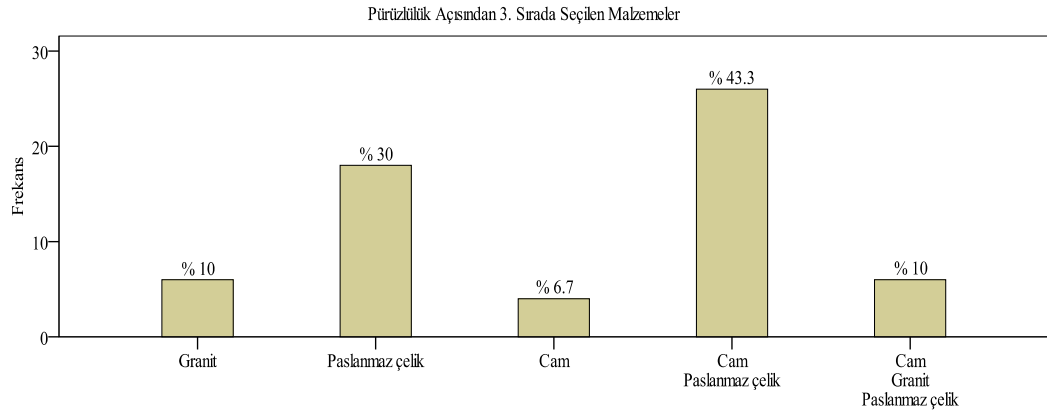
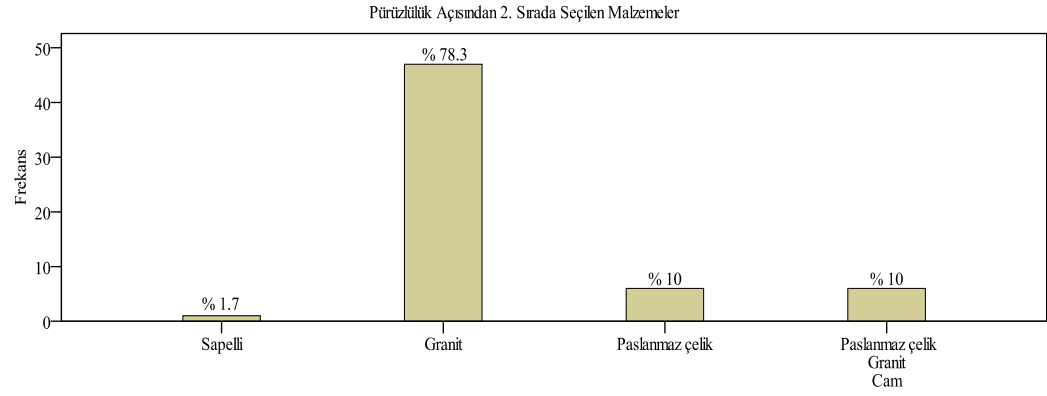
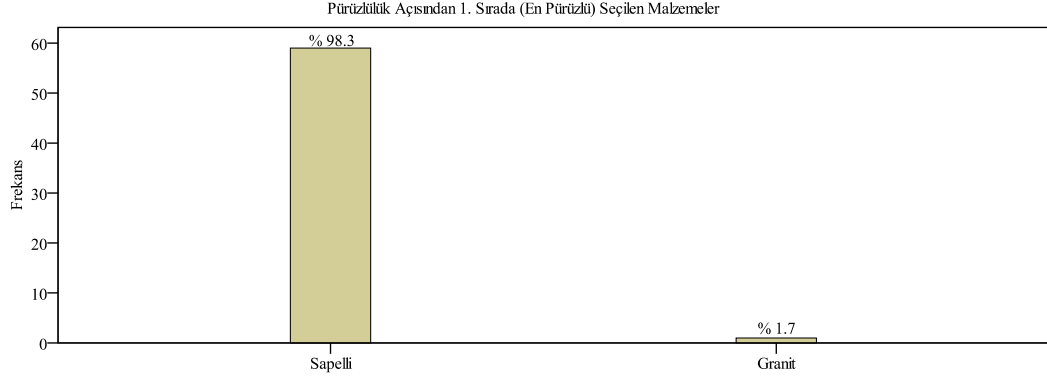
Şekil 5. 29 4. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

5.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 98.3'ü (59 kişi) sapelli, % 1.7'si (1 kişi) graniti; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 78.3'ü (47 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) paslanmaz çeliği, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği, hem de camı, % 1.7'si (1 kişi) sapelli; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 43.3'ü (26 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 30'u (18 kişi) paslanmaz çeliği, % 10'u (6 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği, hem de camı, % 6.7'si (4 kişi) camı; en pürüzsüz malzeme olarak da % 43.3'ü (26 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 40'ı (24 kişi) camı, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği, hem de camı, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği seçmişlerdir (Şekil 5.30).

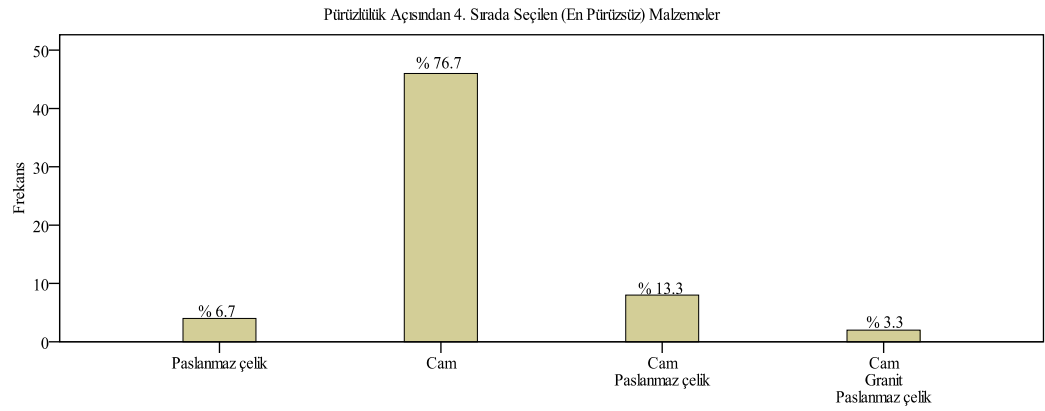
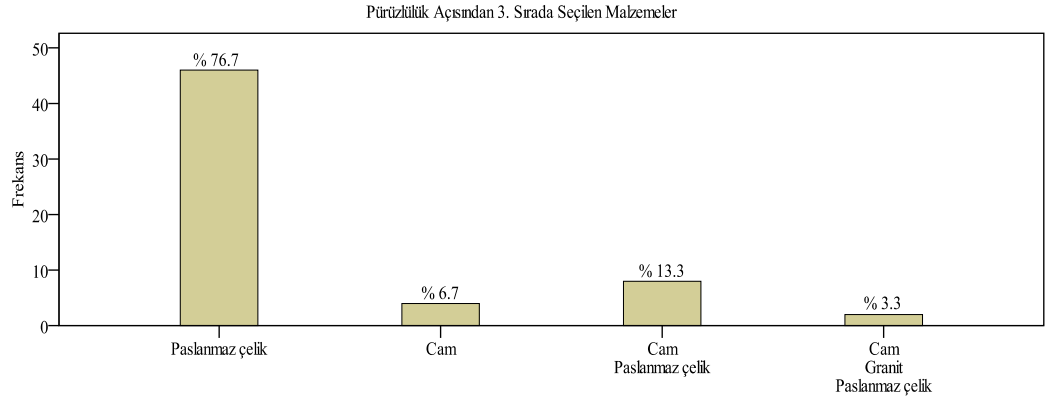
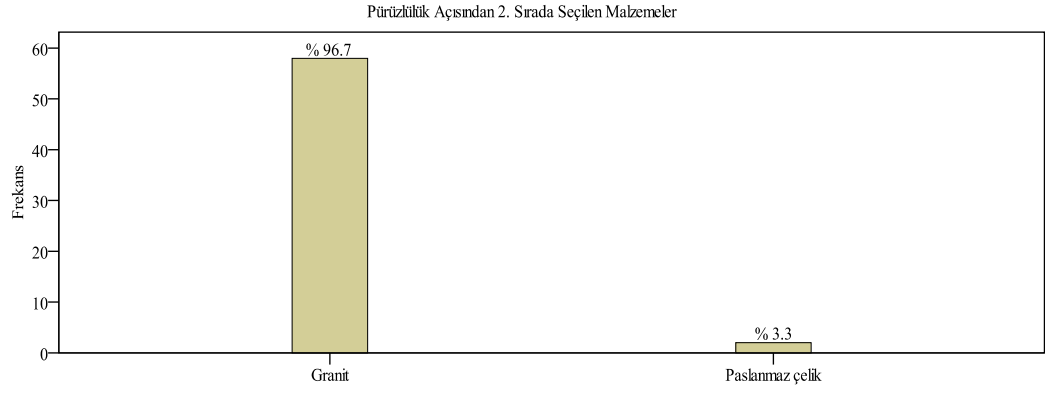
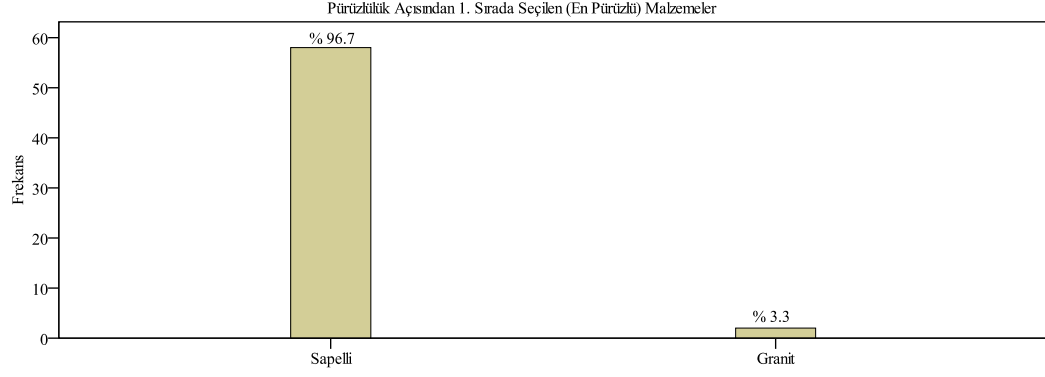
Parlak yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 98.3'ünün sapelli en pürüzlü malzeme, % 78.3'ünün graniti 2. sırada pürüzlü malzeme, % 30'unun paslanmaz çeliği 3. sırada pürüzlü malzeme, % 40'ının camı en pürüzsüz malzeme ve ayrıca % 43.3'ünün hem camı, hem paslanmaz çeliği aynı pürüzlülükte malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Sapelli* → *Granit* → *Paslanmaz çelik* → *Cam* şeklinde olmuştur.

5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 96.7'si (58 kişi) sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) graniti; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 96.7'si (58 kişi) graniti, % 3.3'ü (2 kişi) paslanmaz çeliği; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 76.6'sı (46 kişi) paslanmaz çeliği, % 13.3'ü (8 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 6.7'si (4 kişi) camı, % 3.3'ü (2 kişi) hem camı, hem graniti, hem de paslanmaz çeliği; en pürüzsüz malzeme olarak da % 76.7'si (46 kişi) camı, % 13.3'ü (8 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği, hem de camı seçmişlerdir (Şekil 5.31).

Parlak yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 96.7'si sapelli en pürüzlü malzeme olarak seçerken, % 96.7'si graniti 2. sırada pürüzlü malzeme, % 76.7'si paslanmaz çeliği 3. sırada pürüzlü malzeme, % 76.7'si de camı en pürüzsüz malzeme olarak değerlendirmiştir. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Sapelli* → *Granit* → *Paslanmaz çelik* → *Cam* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 30 5. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

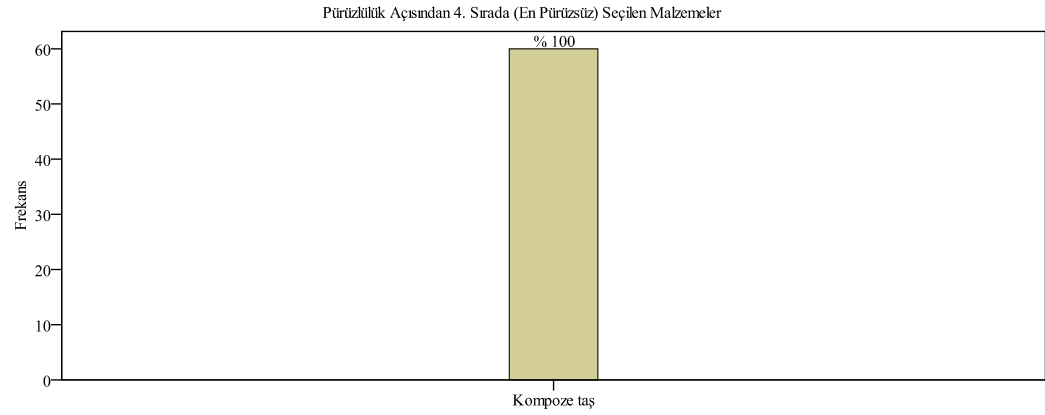
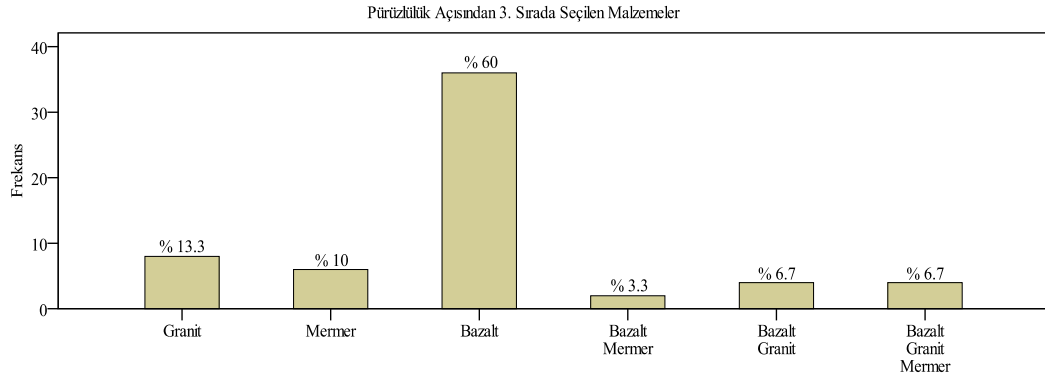
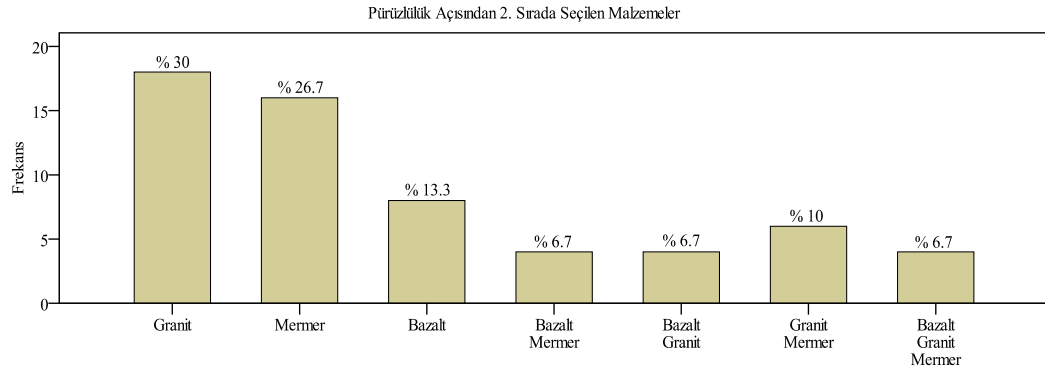
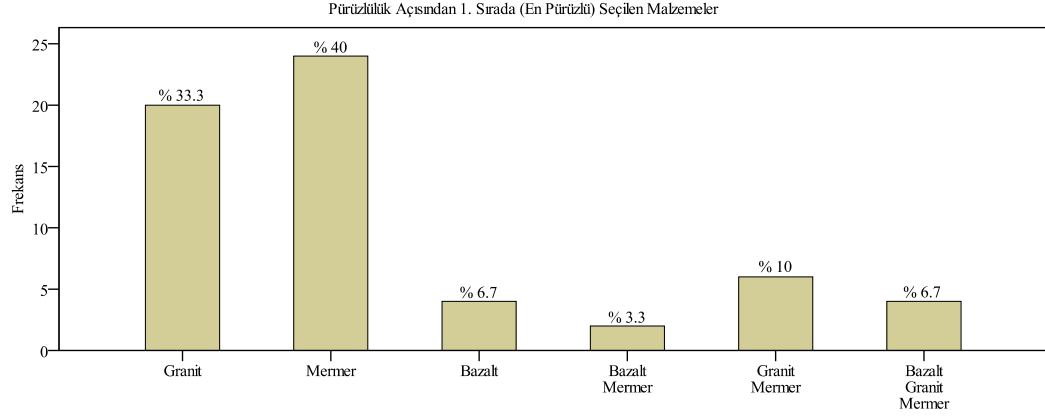


Şekil 5. 31 5. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

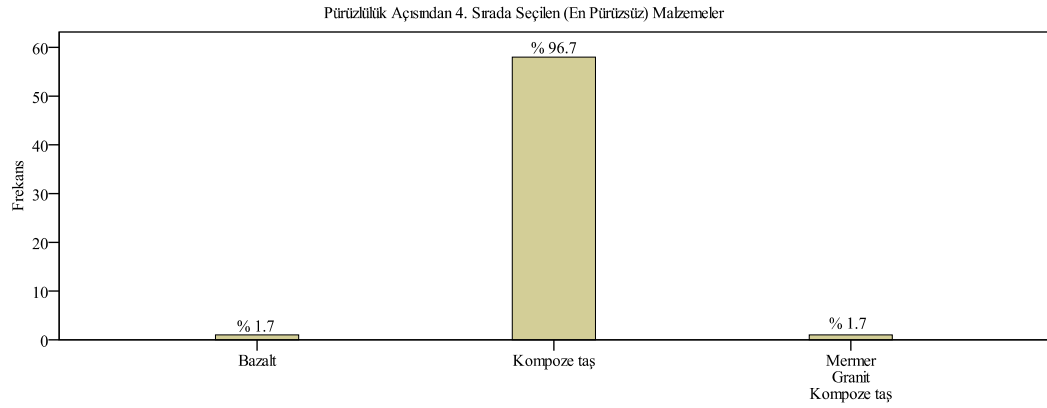
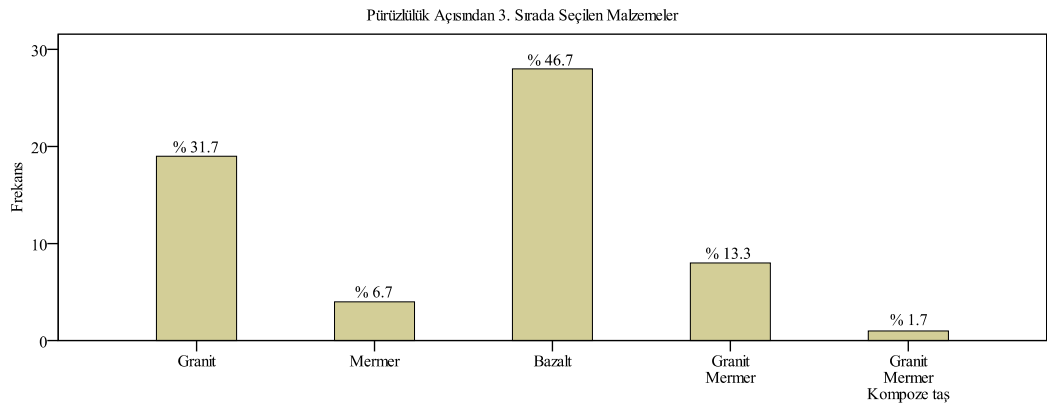
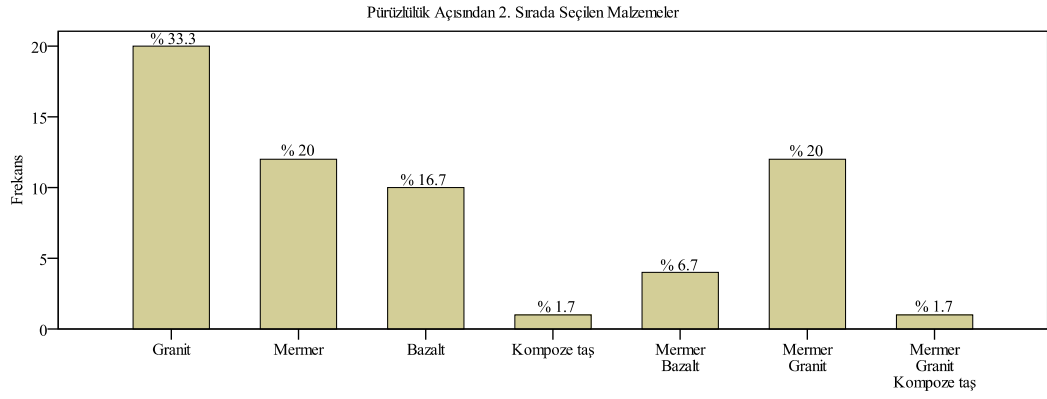
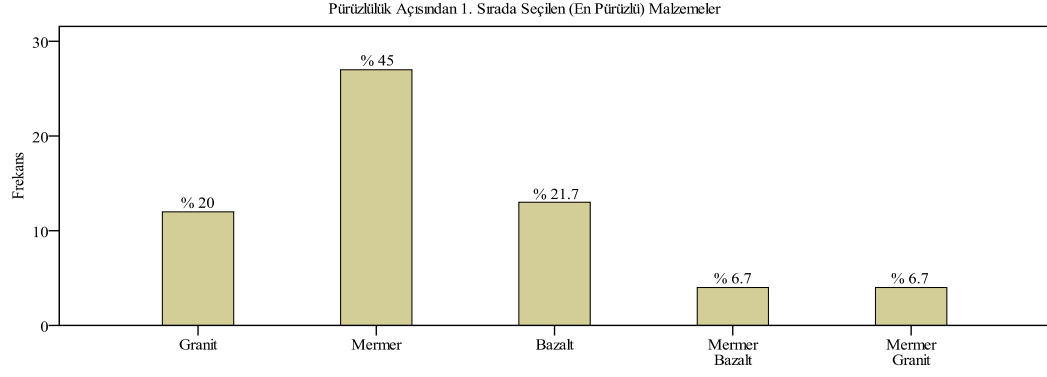
6.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 40'ı (24 kişi) mermeri, % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 30'u (18 kişi) graniti, % 26.7'si (16 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) bazaltı, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de mermeri; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 60'ı (36 kişi) bazaltı, % 13.3'ü (8 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı; en pürüzsüz malzeme olarak da % 100'ü (60 kişi) kompoze taşı seçmişlerdir (Şekil 5.32).

Mat yüzeyli bu üç doğal taş ve parlak yüzeyli kompoze taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 40'ının mermeri en pürüzlü malzeme, % 30'unun graniti 2. sırada pürüzlü malzeme, % 60'ının bazaltı 3. sırada pürüzlü malzeme, % 100'ünün kompoze taşı en pürüzsüz malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Mermer* → *Granit* → *Bazalt* → *Kompoze taş* şeklinde olmuştur.

6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 45'i (27 kişi) mermeri, % 21.7'si (13 kişi) bazaltı, % 20'si (12 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) mermeri, % 20'si (12 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 16.7'si (10 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri hem bazaltı, % 1.7'si (1 kişi) kompoze taşı, % 1.7'si (1 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşı; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) bazaltı, % 31.7'si (19 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) mermeri, % 1.7'si (1 kişi) hem graniti, hem mermeri hem de kompoze taşı; en pürüzsüz malzeme olarak da % 96.7'si (58 kişi) kompoze taşı, % 1.7'si (1 kişi) bazaltı, % 1.7'si (1 kişi) hem graniti, hem mermeri hem de kompoze taşı, seçmişlerdir (Şekil 5.33).



Şekil 5. 32 6. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



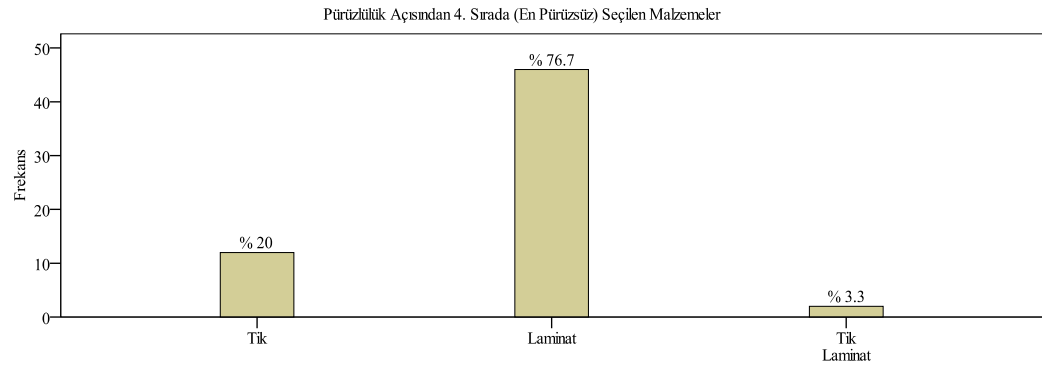
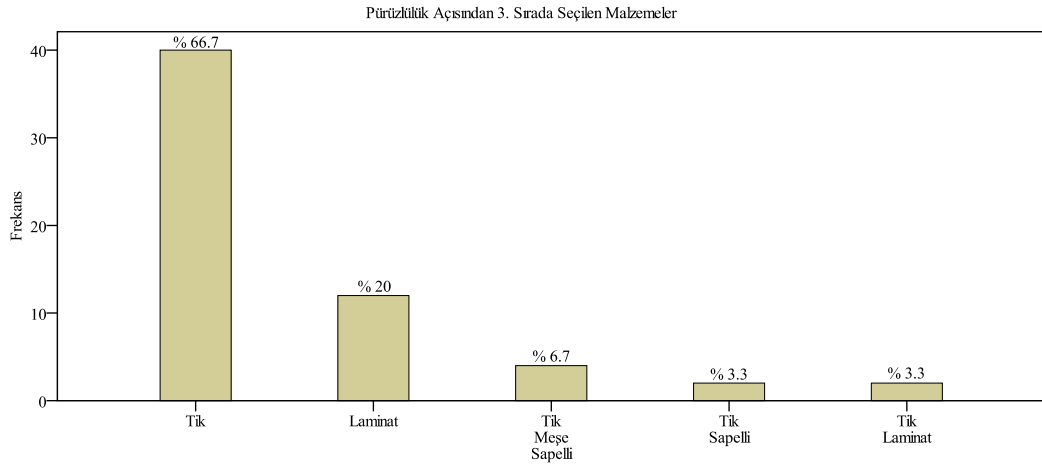
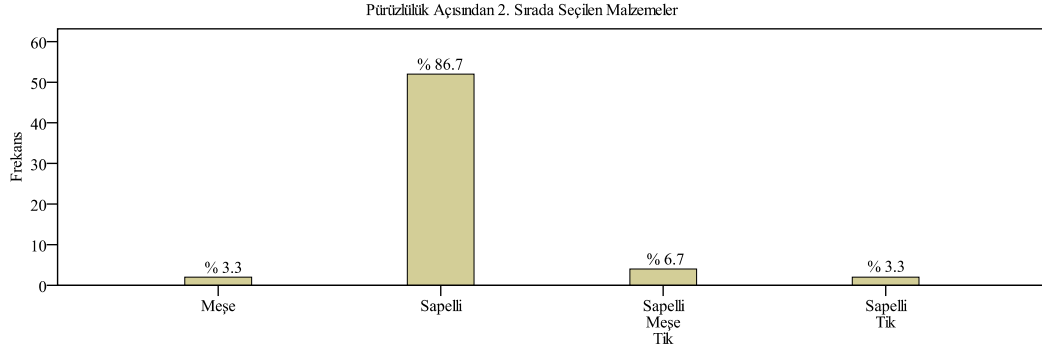
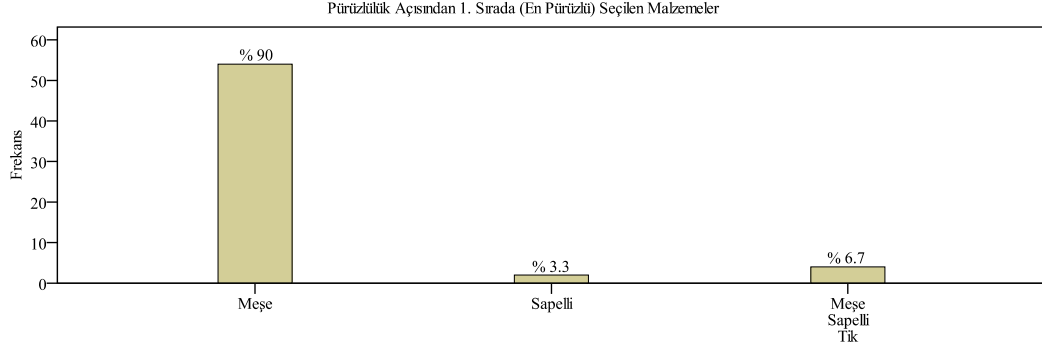
Şekil 5. 33 6. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

Mat yüzeyli üç doğal taş malzeme ve parlak yüzeyli kompoze taş karşılaştırıldığında, deneklerden % 45'inin mermeri en pürüzlü malzeme, % 33.3'ünün graniti 2. sırada pürüzlü malzeme, % 46.7'sinin bazaltı 3. sırada pürüzlü malzeme, % 96.7'sinin kompoze taşı en pürüzsüz malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Mermer* → *Granit* → *Bazalt* → *Kompoze taşı* şeklinde olmuştur.

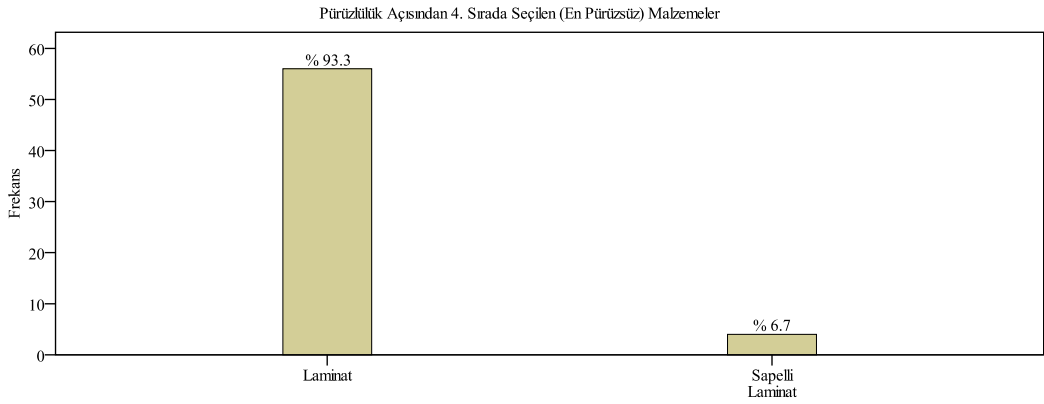
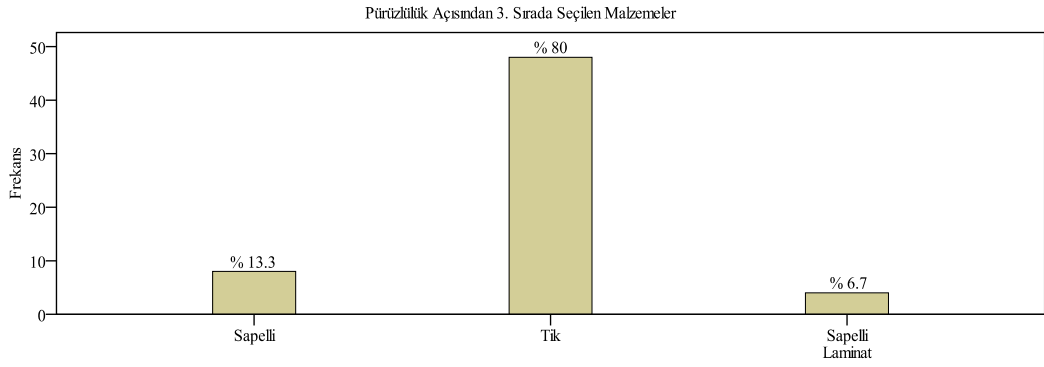
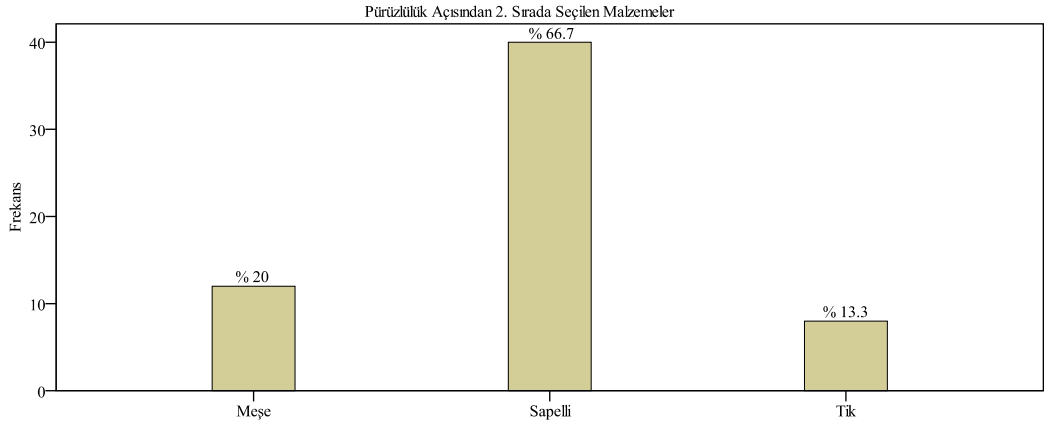
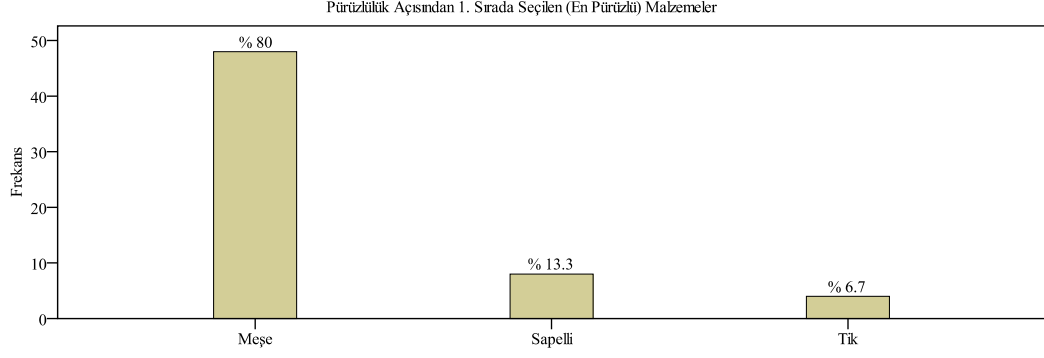
7.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 90'u (54 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem de tiki, % 3.3'ü (2 kişi) sapelliği; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 86.7'si (52 kişi) sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem de tiki, % 3.3'ü (2 kişi) meşeyi, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem sapelliği; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) tiki, % 20'si (12 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem de tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliği, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem laminatı; en pürüzsüz malzeme olarak da % 76.7'si (46 kişi) laminat, % 20'si (12 kişi) tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem laminatı seçmişlerdir (Şekil 5.34).

Mat yüzeyli bu üç doğal ahşap ve parlak yüzeyli kompozit ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 90'ının meşeyi en pürüzlü malzeme, % 86.7'sinin sapelliği 2. sırada pürüzlü malzeme, % 66.7'sinin tiki 3. sırada pürüzlü malzeme, % 76.7'sinin laminatı en pürüzsüz malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Meşe* → *Sapelli* → *Tiki* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 80'i (48 kişi) meşeyi, % 13.3'ü (8 kişi) sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) tiki; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) sapelliği, % 20'si (12 kişi) meşeyi, % 13.3'ü (8 kişi) tiki; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 80'i (48 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem laminatı; en pürüzsüz malzeme olarak % 93.3'ü (56 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem laminatı seçmişlerdir (Şekil 5.35).



Şekil 5. 34 7. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



Şekil 5. 35 7. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

Mat yüzeyli üç doğal ahşap malzeme ile parlak yüzeyli yapay ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 80'inin meşeyi en pürüzlü malzeme, % 66.7'sinin sapelliği 2. sırada pürüzlü malzeme, % 80'inin tiki 3. sırada pürüzlü malzeme, % 93.3'ünün ise laminatı en pürüzsüz malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Meşe* → *Sapelli* → *Tik* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

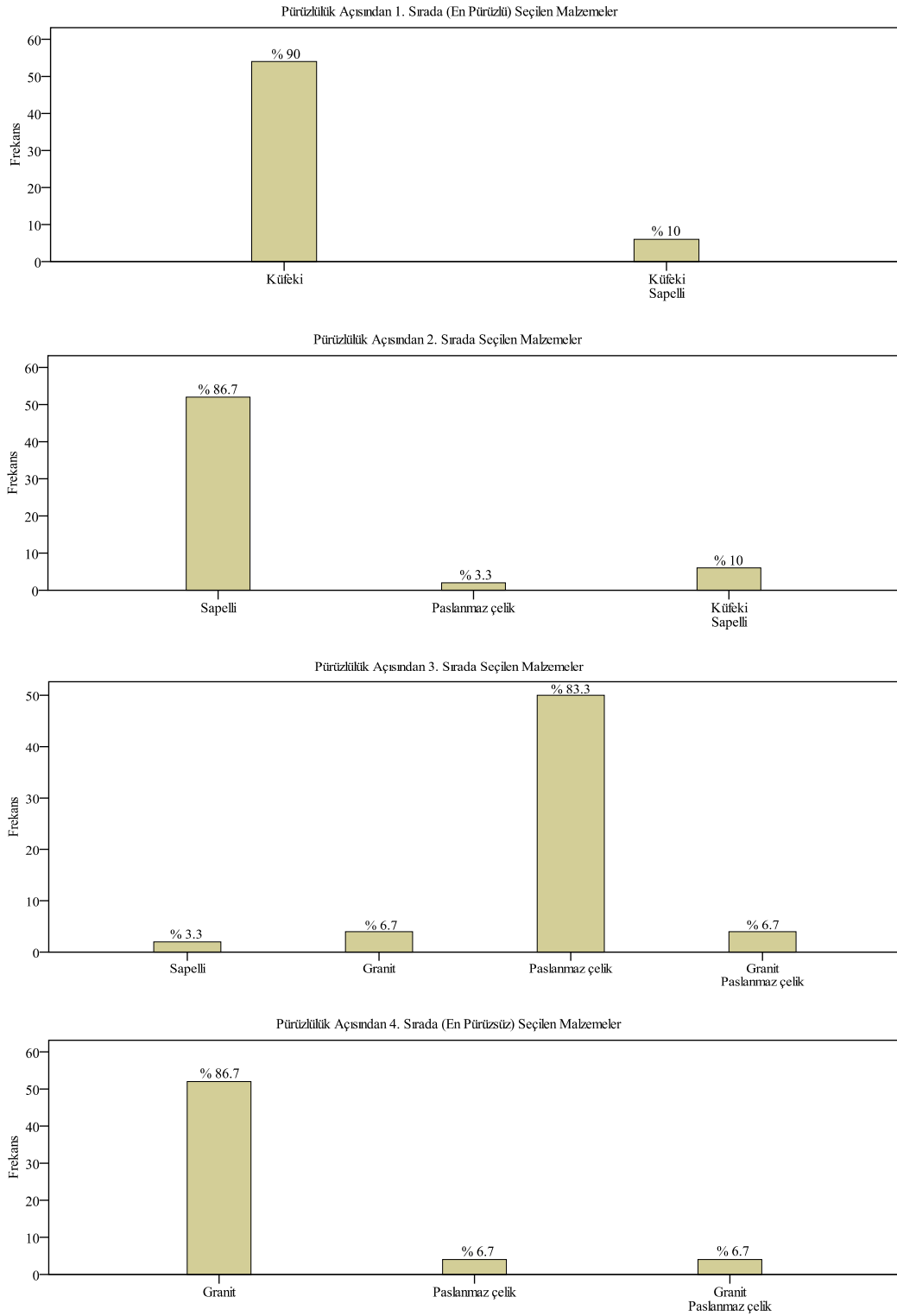
8.kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 90'ı (54 kişi) küfekiği, % 10'u (6 kişi) hem küfekiği hem sapelliği; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 86.7'si (52 kişi) sapelliği, % 10'u (6 kişi) hem küfekiği, hem sapelliği, % 3.3'ü (2 kişi) paslanmaz çeliği; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 83.3'ü (50 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) sapelliği; en pürüzsüz malzeme olarak da % 86.7'si (52 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği seçmiştir (Şekil 5.36).

Mat yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 90'ının küfekiği en pürüzlü malzeme, % 86.7'sinin sapelliği 2. sırada pürüzlü malzeme, % 83.3'ünün paslanmaz çeliği 3. sırada pürüzlü malzeme, % 86.7'sinin graniti en pürüzsüz malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Küfeki* → *Sapelli* → *Paslanmaz çelik* → *Granit* şeklinde olmuştur.

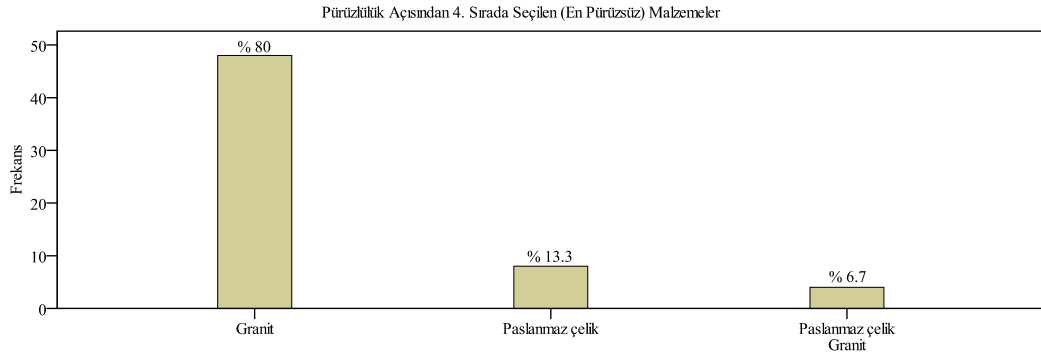
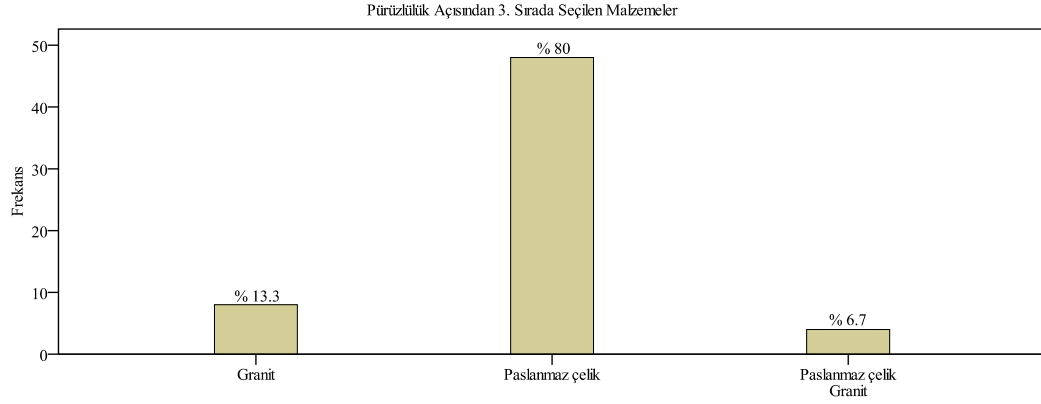
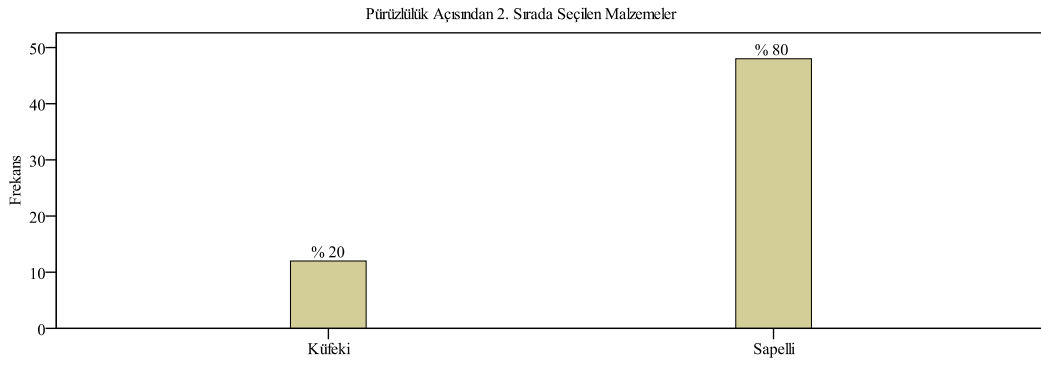
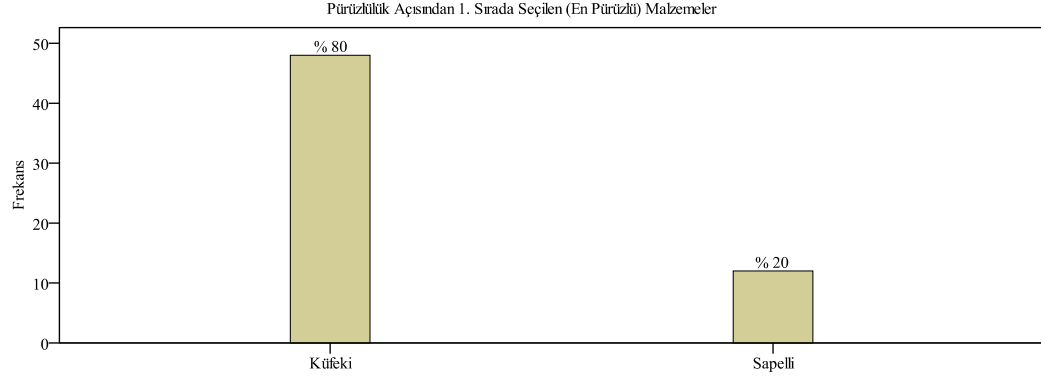
8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülüklerine ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en pürüzlü malzeme olarak % 80'i (48 kişi) küfekiği, % 20'si (12 kişi) sapelliği; 2. sırada pürüzlü malzeme olarak % 80'i (48 kişi) sapelliği, % 20'si (12 kişi) küfekiği; 3. sırada pürüzlü malzeme olarak % 80'i (48 kişi) paslanmaz çeliği, % 13.3'ü (8 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti; en pürüzsüz malzeme olarak da % 80'i (48 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem graniti seçmiştir (Şekil 5.37).

Mat yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 80'inin küfekiği en pürüzlü malzeme, % 80'inin sapelliği 2. sırada pürüzlü malzeme, % 80'inin paslanmaz çeliği 3. sırada pürüzlü malzeme, % 80'inin graniti en pürüzsüz malzeme

olarak algıladığı görölmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en pürüzlüden en pürüzsüze doğru; *Küfeki* → *Sapelli* → *Paslanmaz çelik* → *Granit* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 36 8. kutuya ait dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



Şekil 5. 37 8. kutuya ait görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

5.2.2.2 *Ki-kare Testi*

Deneklerin algısal değerlendirmelerinin normal dağılım gösterip göstermediğine dair sorgulamalar için Ki-kare testi kullanılmıştır. Elde edilen test sonuçları Tablo 5.27’de görülmektedir.

Tablo 5. 27 Malzemelerin pürüzlülüklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının ki-kare değerleri

Kutu No	Malzemeler	Dokunsal	Görsel-dokunsal
		χ^2	χ^2
1. Kutu	Laminat	59,06	59,32
	Kompoze metal	58,59	58,77
	Kompoze taş	59,45	58,57
	Kompoze taş	59,45	58,57
2. Kutu	Bazalt (parlak)	58,93	58,78
	Granit (parlak)	58,85	58,93
	Mermer (parlak)	58,62	59,07
	Kompoze taş	59,25	59,08
3. Kutu	Ham çelik	58,77	58,77
	Paslanmaz çelik	58,68	58,84
	Alüminyum	58,90	59,33
	Kompoze metal	58,59	58,85
4. Kutu	Tik (parlak)	59,14	58,93
	Meşe (parlak)	58,93	59,20
	Sapelli (parlak)	59,15	59,13
	Laminat	59,24	58,76
5. Kutu	Sapelli (parlak)	59,26	59,00
	Granit	58,72	58,87
	Paslanmaz çelik	59,45	59,04
	Cam	58,95	59,18
6. Kutu	Bazalt (mat)	58,71	58,83
	Granit (mat)	59,24	58,84
	Mermer (mat)	58,74	58,73
	Kompoze taş	59,00	58,97
7. Kutu	Tik (mat)	59,36	59,23
	Meşe (mat)	58,78	59,38
	Sapelli (mat)	58,91	58,85
	Laminat	59,40	58,86
8. Kutu	Paslanmaz çelik (mat)	58,71	59,41
	Sapelli (mat)	58,83	59,32
	Granit (mat)	59,32	59,20
	Küfeki	58,81	59,20

% 5 güven düzeyi (p) ve 59 serbestlik derecesi (v) için ki-kare dağılım tablosu değerine ($\chi^2_{tablo} = 77.93$) göre, $p > 0,05$ olduğundan, tüm malzemeler için yapılan hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal değerlendirmelerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır.

5.2.2.3 *t-Testi*

Deneklerin, malzeme örneklerinin pürüzlülüklerine ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algıları eşleşmiş t-testi ile karşılaştırılarak, algıların benzer olup olmadıkları araştırılmıştır. Bunun için kurulan hipotezler:

(H₀)= $\mu_1 = \mu_2$ Dokunsal ve görsel-dokunsal algı benzerdir / algılar arasında fark yoktur

(H₁)= $\mu_1 \neq \mu_2$ Dokunsal ve görsel-dokunsal algı benzer değildir / algılar arasında fark vardır

şeklinde olup, t-testi ile elde edilen değerler Tablo 5.28’de görülmektedir.

Tablo 5.28’de görüldüğü üzere, %5 güven düzeyi için, 1. kutuda, kompoze metal ve kompoze taş; 2. kutuda, bazalt (parlak), granit (parlak) ve kompoze taş; 3. kutuda, alüminyum ve kompoze metal; 4. kutuda tik (parlak) ve sapelli (parlak); 5. kutuda, granit (parlak), paslanmaz çelik ve cam; 6. kutuda, bazalt (mat); 7. kutuda, sapelli (mat) ve laminat, 8. kutuda, sapelli (mat) ve granit (mat), H₀ hipotezini sağlamıştır ($\alpha > 0.05$). Buradan, bu malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında dikkate değer bir farkın olmadığı, her iki değerlendirmenin birbiriyle uyduğu, ufak farkların ise rastlantısal olarak ortaya çıkmış olduğu anlaşılmıştır. 1. kutuda, laminat; 2. kutuda, mermer (parlak); 3. kutuda, ham çelik ve paslanmaz çelik; 4. kutuda, meşe (parlak) ve laminat; 5. kutuda, sapelli (parlak); 6. kutuda, granit (mat), mermer (mat) ve kompoze taş; 7. kutuda, tik (mat) ve meşe (mat); 8. kutuda, paslanmaz çelik ve küfeki, H₀ hipotezini sağlamamıştır ($\alpha < 0.05$). Dolayısıyla bu malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 5. 28 Malzemelerin pürüzlülüklerine ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının t-testi ile karşılaştırılması

Kutu	Malzemeler	Tek Örneklem		İlişkili Örneklem				
		Dokunsal	Görsel-dokunsal	Dokunsal ve Görsel-dokunsal Algılar				
		Ortalama	Ortalama	Fark	s	t	v	p
1. Kutu	Laminat	6,627	5,797	,8300	2,4609	2,613	59	,011
	Kompoze metal	1,915	2,127	-,2117	1,6819	-,975	59	,334
	Kompoze taş	3,212	3,398	-,1867	1,2439	-1,162	59	,250
	Kompoze taş	3,212	3,398	-,1867	1,2439	-1,162	59	,250
2. Kutu	Bazalt (parlak)	5,862	5,555	,3067	2,4013	,989	59	,327
	Granit (parlak)	3,017	3,258	-,2417	1,8152	-1,031	59	,307
	Mermer (parlak)	2,403	1,928	,4750	1,5357	2,396	59	,020
	Kompoze taş	4,507	4,062	,4450	2,4333	1,417	59	,162
3. Kutu	Ham çelik	6,413	5,033	1,3800	2,6883	3,976	59	,000
	Paslanmaz çelik	5,392	4,203	1,1883	1,6808	5,476	59	,000
	Alüminyum	2,803	2,888	-,0850	1,7290	-,381	59	,705
	Kompoze metal	2,068	2,333	-,2650	1,6953	-1,211	59	,231
4. Kutu	Tik (parlak)	4,545	4,148	,3967	2,9753	1,033	59	,306
	Meşe (parlak)	6,153	5,020	1,1333	2,0994	4,181	59	,000
	Sapelli (parlak)	4,535	3,975	,5600	2,3121	1,876	59	,066
	Laminat	3,020	3,643	-,6233	2,0809	-2,320	59	,024
5. Kutu	Sapelli (parlak)	6,775	5,723	1,0517	2,4756	3,291	59	,002
	Granit (parlak)	4,537	4,513	,0233	1,8832	,096	59	,924
	Paslanmaz çelik	2,815	2,990	-,1750	1,5478	-,876	59	,385
	Cam	2,122	2,083	,0383	1,7465	,170	59	,866
6. Kutu	Bazalt (mat)	4,032	3,978	,0533	2,1555	,192	59	,849
	Granit (mat)	5,642	4,248	1,3933	2,2581	4,780	59	,000
	Mermer (mat)	5,638	4,798	,8400	2,4678	2,637	59	,011
	Kompoze taş	1,670	2,822	-1,1517	2,1806	-4,091	59	,000
7. Kutu	Tik (mat)	3,512	4,053	-,5417	1,8559	-2,261	59	,027
	Meşe (mat)	7,095	6,455	,6400	1,6884	2,936	59	,005
	Sapelli (mat)	5,510	5,140	,3700	2,1463	1,335	59	,187
	Laminat	2,412	2,078	,3333	1,5954	1,618	59	,111
8. Kutu	Paslanmaz çelik	3,630	3,203	,4267	1,3799	2,395	59	,020
	Sapelli (mat)	5,668	5,523	,1450	1,7121	,656	59	,514
	Granit (mat)	2,018	2,157	-,1383	1,3652	-,785	59	,436
	Küfeki	7,292	6,708	,5833	1,8232	2,478	59	,016

5.2.2.4 Varyans Analizi

Deneklerin, malzeme örneklerinin pürüzlülüklerine dair dokunsal ve görsel-dokunsal değerlendirmelerinin malzeme farklılığı ortaya koyup koymadığı, diğer bir ifade ile deneklerin malzemelere ilişkin algıları arasında fark olup olmadığı varyans analizi ile araştırılmıştır. Bunun için ilk olarak varyansların homojenliği testi ile varyansların eşitliği incelenmiş, varyans analizi yapılmış ve duncan testi ile benzer ya da farklı hissedilen malzeme grupları sınanmıştır.

Aşağıdaki tablolar incelendiğinde görüleceği gibi, 1. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyanslar eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin laminat, kompoze metal ve kompoze taş malzemelerinin pürüzlülüklerine ilişkin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, her iki algı değerlendirmesinde de, malzemenin duyumsal farklılığından kaynaklanmaktadır (Tablo 5.29 ve 5.30).

2. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu, F değerlerine bakıldığında, hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, mermer, granit ve kompoze taş malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmelerinde, mermer ve granitin birbirine yakın, kompoze taş ile bazaltın farklı olmasından; görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise, 4 malzemenin birbirinden farklı duyumsanmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 5.31 ve 5.32).

3. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin alüminyum, paslanmaz çelik, hamçelik ve kompoze metal malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algısına dair değerlendirmelerde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmelerinde, malzemelerin birbirinden farklı; görsel-dokunsal algılama değerlendirmelerinde ise, kompoze

metal ve alüminyumun birbirine yakın, paslanmaz çelik ve ham çeliğin farklı hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5..33 ve 5.34).

Tablo 5. 29 1. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,657	2	177	,028		
Varyans Analizi					
1.Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	710,867	2	355,434	207,976	,000
Gruplar içi	302,496	177	1,709		
Toplam	1013,363	179			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
1.Kutu	N	1	2	3	
Kompoze metal	60	1,915			
Kompoze taş	60		3,212		
Laminat	60			6,627	
p ($\alpha =0.05$)		1,000	1,000	1,000	

Tablo 5. 30 1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,174	2	177	,044		
Varyans Analizi					
1. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	416,761	2	208,380	87,408	,000
Gruplar içi	421,966	177	2,384		
Toplam	838,727	179			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
1. Kutu	N	1	2	3	
Kompoze metal	60	2,127			
Kompoze taş	60		3,398		
Laminat	60			5,797	
p ($\alpha =0.05$)		1,000	1,000	1,000	

Tablo 5. 31 2. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
6,629	3	236	,000		
Varyans Analizi					
2. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	433,656	3	144,552	48,978	,000
Gruplar içi	696,522	236	2,951		
Toplam	1130,178	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
2. Kutu	N	1	2	3	
Mermer	60	2,403			
Granit	60	3,017			
Kompoze taş	60		4,507		
Bazalt					5,862
p ($\alpha=0.05$)		,052	1,000	1,000	

Tablo 5. 32 2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
4,345	3	236	,005		
Varyans Analizi					
2. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	414,342	3	138,114	57,446	,000
Gruplar içi	567,398	236	2,404		
Toplam	981,740	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
2. Kutu	N	1	2	3	4
Mermer	60	1,928			
Granit	60		3,258		
Kompoze taş	60			4,062	
Bazalt	60				5,555
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 33 3. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,804	3	236	,011		
Varyans Analizi					
3. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	768,588	3	256,196	150,973	,000
Gruplar içi	400,484	236	1,697		
Toplam	1169,072	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
3. Kutu	N	1	2	3	4
Kompoze metal	60	2,068			
Alüminyum	60		2,803		
Paslanmaz çelik	60			5,392	
Ham çelik	60				6,413
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 34 3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
4,428	3	236	,005		
Varyans Analizi					
3. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	271,711	3	90,570	31,118	,000
Gruplar içi	686,888	236	2,911		
Toplam	958,599	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
3. Kutu	N	1	2	3	
Kompoze metal	60	2,333			
Alüminyum	60	2,888			
Paslanmaz çelik	60		4,203		
Ham çelik				5,033	
p ($\alpha=0.05$)		,076	1,000	1,000	

4. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin tik, sapelli, meşe ve laminat malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, laminatı farklı, sapelli ve tiki birbirine yakın, meşeysi farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, meşeysi ayrı, diğer 3 malzemeyi birbirine yakın hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.35 ve 5.36).

5. kutudaki malzemelerin hem dokunsal hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha < 0.05$) olup, varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin sapelli, granit, cam ve paslanmaz elik malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, her iki algılama değerlendirmesinde de, 4 malzemenin birbirinden farklı hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5.37 ve 5.38).

6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha > 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, granit, mermer ve kompoze taş malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, bazaltı farklı, granit ve mermeri birbirine yakın, kompoze taşı farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, kompoze taşı farklı, granit ve bazaltı birbirine yakın, mermeri de granite yakın hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.39 ve 5.40).

7. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları ise eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin tik, meşe, sapelli ve laminat malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, 4 malzemenin de birbirinden farklı hissedilmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.41 ve 5.42).

Tablo 5. 35 4. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,522	3	236	,209		
Varyans Analizi					
4. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	294,667	3	98,222	32,841	,000
Gruplar içi	705,830	236	2,991		
Toplam	1000,497	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
4. Kutu	N	1	2	3	
Laminat	60	3,020			
Sapelli	60		4,535		
Tik	60		4,545		
Meşe	60			6,153	
p ($\alpha =0.05$)		1,000	,975	1,000	

Tablo 5. 36 4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,334	3	236	,020		
Varyans Analizi					
4. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	62,132	3	20,711	5,606	,001
Gruplar içi	871,806	236	3,694		
Toplam	933,937	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
4. Kutu	N	1	2		
Laminat	60	3,643			
Sapelli	60	3,975			
Tik	60	4,148			
Meşe	60		5,020		
p ($\alpha =0.05$)		,177	1,000		

Tablo 5. 37 5. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,644	3	236	,180		
Varyans Analizi					
5. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	774,335	3	258,112	144,817	,000
Gruplar içi	420,630	236	1,782		
Toplam	1194,965	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
5. Kutu	N	1	2	3	4
Cam	60	2,122			
Paslanmaz çelik	60		2,815		
Granit	60			4,537	
Sapelli	60				6,775
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 38 5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,604	3	236	,189		
Varyans Analizi					
5. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	468,485	3	156,162	54,164	,000
Gruplar içi	680,414	236	2,883		
Toplam	1148,899	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
5. Kutu	N	1	2	3	4
Cam	60	2,083			
Paslanmaz çelik	60		2,990		
Granit	60			4,513	
Sapelli	60				5,723
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 39 6. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
13,046	3	236	,000		
Varyans Analizi					
6. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	634,091	3	211,364	98,869	,000
Gruplar içi	504,524	236	2,138		
Toplam	1138,615	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
6. Kutu	N	1	2	3	
Kompoze taş	60	1,670			
Bazalt	60		4,032		
Mermer	60			5,638	
Granit	60			5,642	
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	,990	

Tablo 5. 40 6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,737	3	236	,160		
Varyans Analizi					
6. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	124,924	3	41,641	12,623	,000
Gruplar içi	778,543	236	3,299		
Toplam	903,467	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
6. Kutu	N	1	2	3	
Kompoze taş	60	2,822			
Bazalt	60		3,978		
Granit	60		4,248	4,248	
Mermer	60			4,798	
p ($\alpha=0.05$)		1,000	,416	,099	

Tablo 5. 41 7. kutudaki dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
,473	3	236	,701		
Varyans Analizi					
7. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	781,337	3	260,446	132,701	,000
Gruplar içi	463,186	236	1,963		
Toplam	1244,523	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
7. Kutu	N	1	2	3	4
Laminat	60	2,412			
Tik	60		3,512		
Sapelli	60			5,510	
Meşe	60				7,095
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 42 7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,191	3	236	,024		
Varyans Analizi					
7. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	616,616	3	205,539	79,920	,000
Gruplar içi	606,944	236	2,572		
Toplam	1223,559	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
7. Kutu	N	1	2	3	4
Laminat	60	2,078			
Tik	60		4,053		
Sapelli	60			5,140	
Meşe	60				6,455
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

8. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin sapelli, granit, küfeki ve paslanmaz çelik malzemelerin pürüzlülüklerinin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, 4 malzemenin de farklı hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5.43 ve 5.44).

Tablo 5. 43 8. kutudaki malzemelerin dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
4,296	3	236	,006		
Varyans Analizi					
8. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	958,887	3	319,629	194,649	,000
Gruplar içi	387,532	236	1,642		
Toplam	1346,419	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
8. Kutu	N	1	2	3	4
Granit	60	2,018			
Paslanmaz çelik	60		3,630		
Sapelli	60			5,668	
Küfeki	60				7,292
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 5. 44 8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal pürüzlülük algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

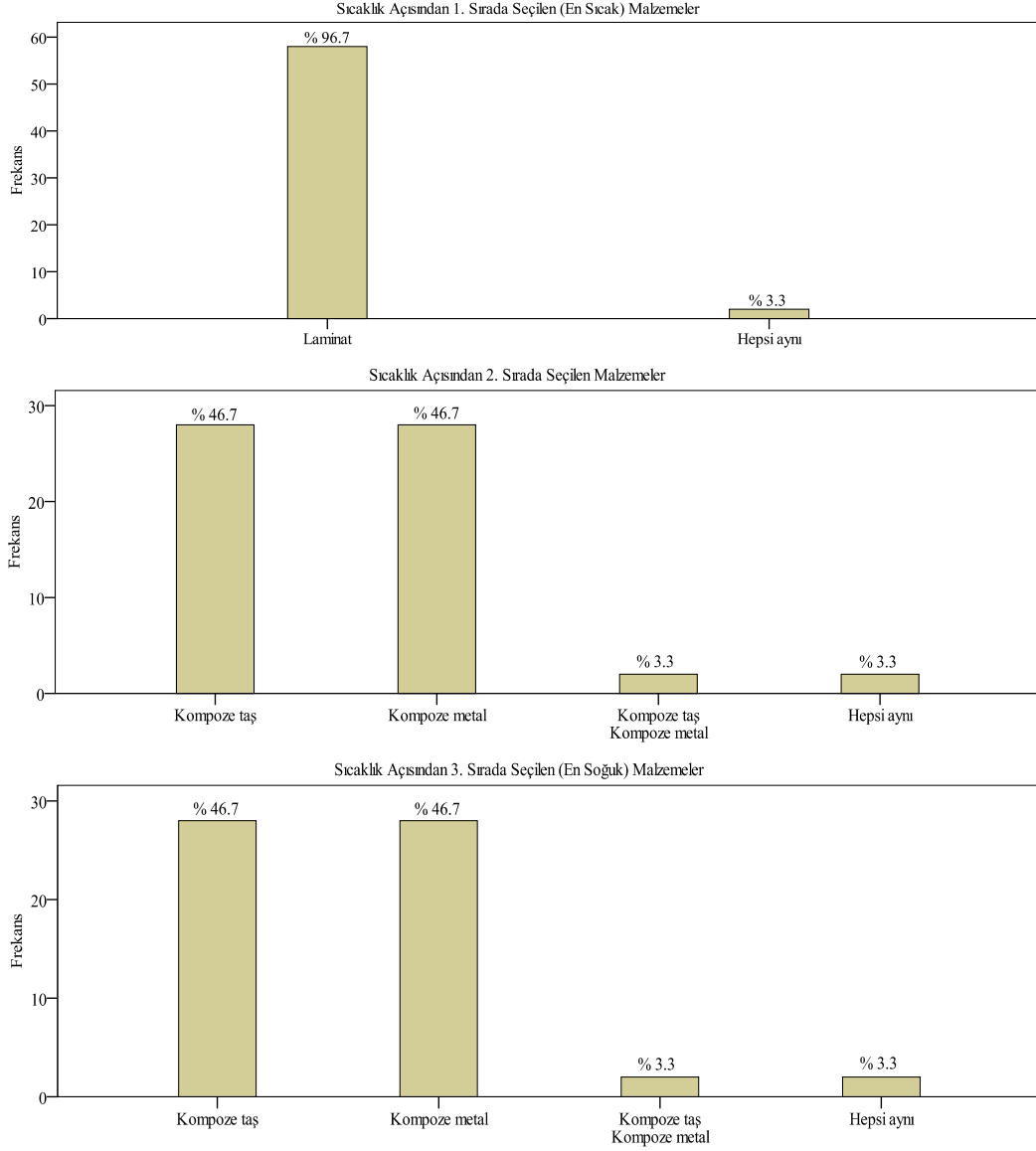
Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,810	3	236	,011		
Varyans Analizi					
8. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	783,289	3	261,096	113,025	,000
Gruplar içi	545,180	236	2,310		
Toplam	1328,469	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
8. Kutu	N	1	2	3	4
Granit	60	2,157			
Paslanmaz çelik	60		3,203		
Sapelli	60			5,523	
Küfeki	60				6,708
p ($\alpha=0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

5.2.3 Sıcaklık Ölçümleri

5.2.3.1 Frekans Dağılımları

1. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak; % 96.7'si (58 kişi) laminatı; en soğuk malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) kompoze metali, % 46.7'si (28 kişi) kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali; orta sıcak malzeme olarak da % 46.7'si (28 kişi) kompoze metali, % 46.7'si (28 kişi) kompoze taşı, % 3.3'ü (2 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali seçmişlerdir. Deneklerin % 3.3'ü (2 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.38).

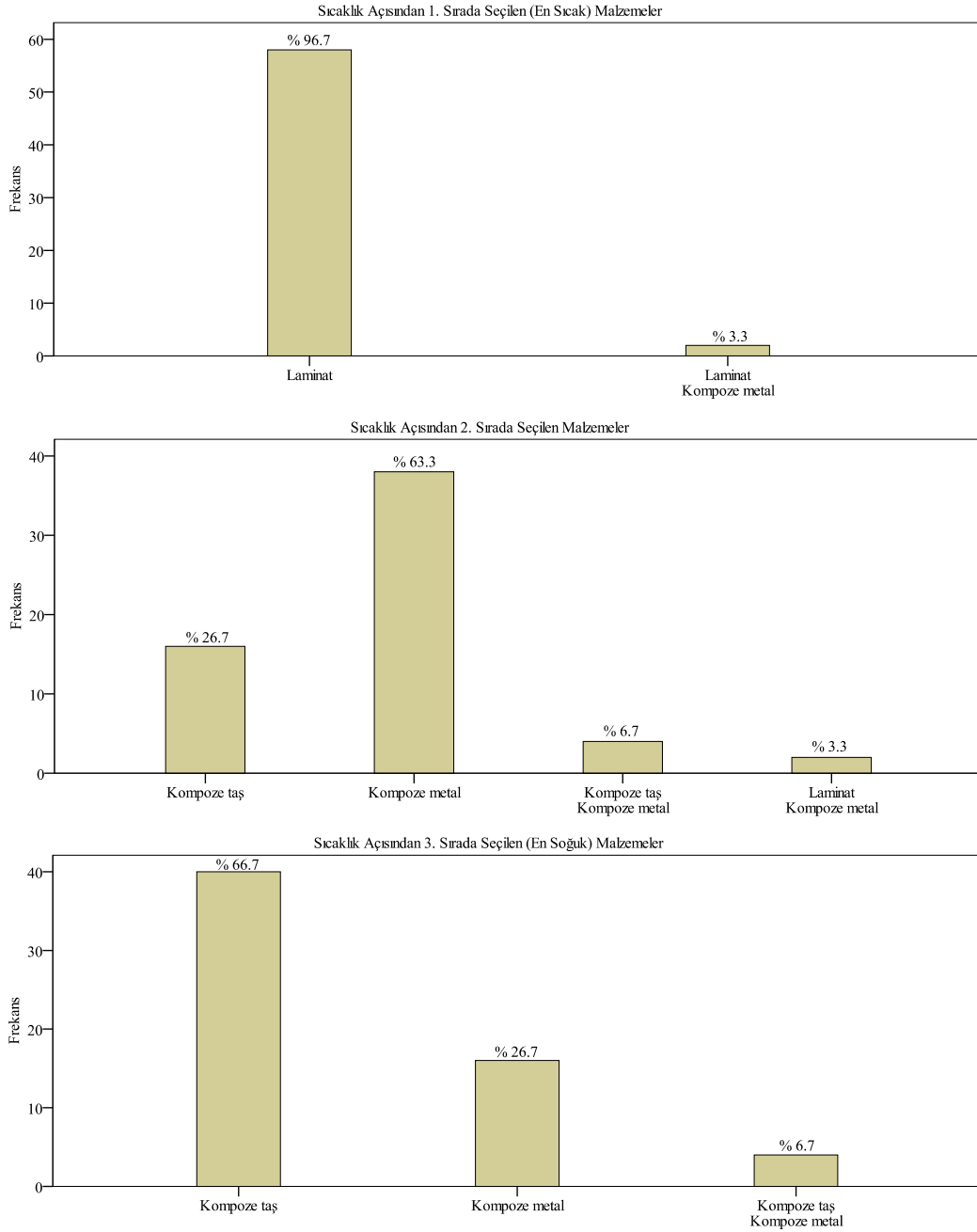
Bu üç kompozit malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 96.7'sinin laminatı en sıcak malzeme, % 46.7'sinin kompoze metali, % 46.7'sinin kompoze taşı, en soğuk malzeme ve yine % 46.7'sinin kompoze taşı, diğer % 46.7'sinin de kompoze metali, orta sıcak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda sıcaklık algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Laminat* → *Kompoze taş veya Kompoze metal* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 38 1. kutuya ait dokusal sıcaklık değerlendirmeleri

1.kutudaki malzemelerin görsel-dokusal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin, en sıcak malzeme olarak % 96.7'si (58 kişi) laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) kompoze metali; en soğuk malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) kompoze taşı, % 26.7'si (16 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem kompoze taşı hem kompoze metali; orta sıcak malzeme olarak da, % 63.3'ü (38 kişi) kompoze metali, % 26.7'si (16 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem kompoze taşı, hem kompoze metali, % 3.3'ü (2 kişi) hem laminatı, hem kompoze metali seçmişlerdir (Şekil 5.39).

Bu üç yapay malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 96.7'sinin laminatı en sıcak malzeme; % 66.7'sinin kompoze taşı en soğuk malzeme ve % 63.3'ünün da kompoze metali orta sıcak malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Laminat* → *Kompoze metal* → *Kompoze taş* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 39 1. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri

2.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 66.7'si (40 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 3.3'ü (2 kişi) kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 30'u (18 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşi, % 13.3'ü (8 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşi, % 10'u (6 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, hem de graniti; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 23.3'ü (14 kişi) mermeri, % 16.7'si (10 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşi, % 13.3'ü (8 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşi, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri; en soğuk malzeme olarak da % 36.7'si (22 kişi) kompoze taşi, % 23.3'ü (14 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) hem mermeri, hem graniti, hem de kompoze taşi, % 6.7'si (4 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem graniti seçmişlerdir. Deneklerin % 10'u (6 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.40).

Parlak yüzeyli bu dört taşi malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 66.7'sinin bazaltı en sıcak malzeme, % 36.7'sinin kompoze taşi en soğuk malzeme, % 30'unun graniti 2. sırada sıcak malzeme, % 23.3'ünün mermeri 3. sırada sıcak malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Bazalt* → *Granit* → *Mermer* → *Kompoze taşi* şeklinde olmuştur.

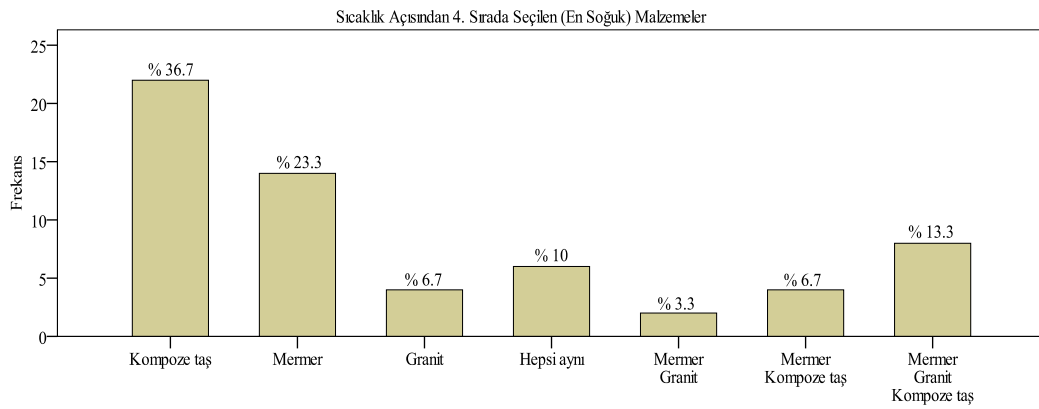
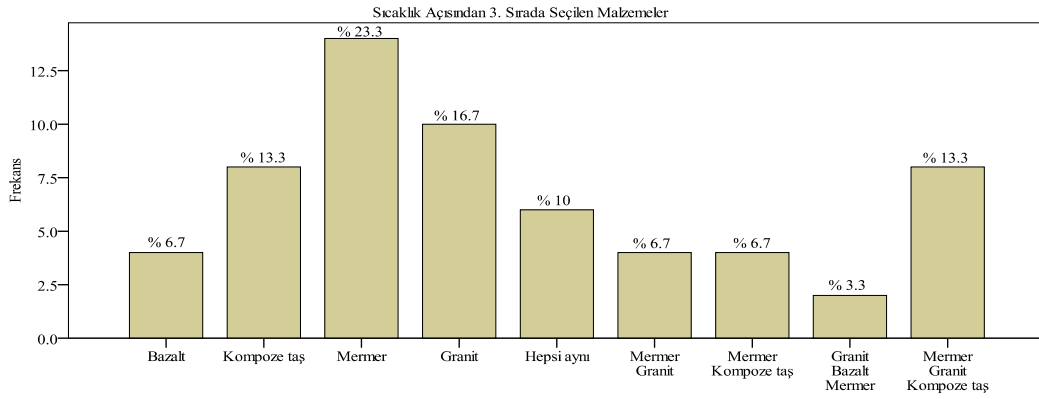
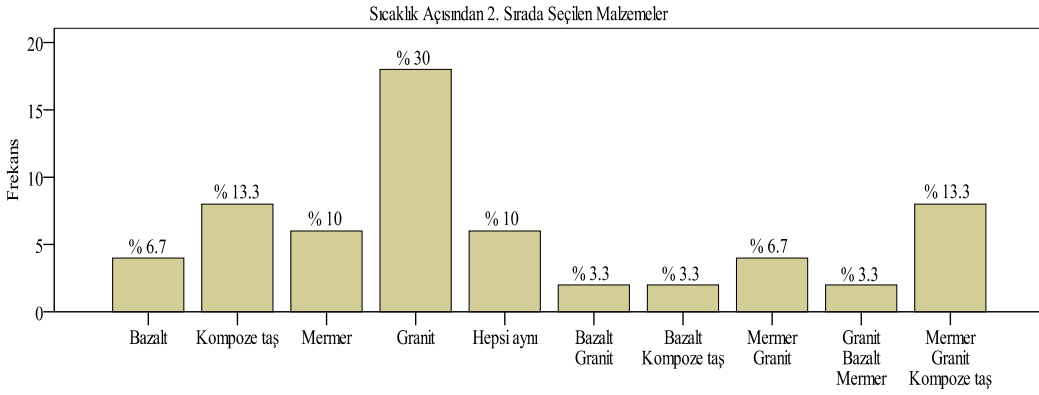
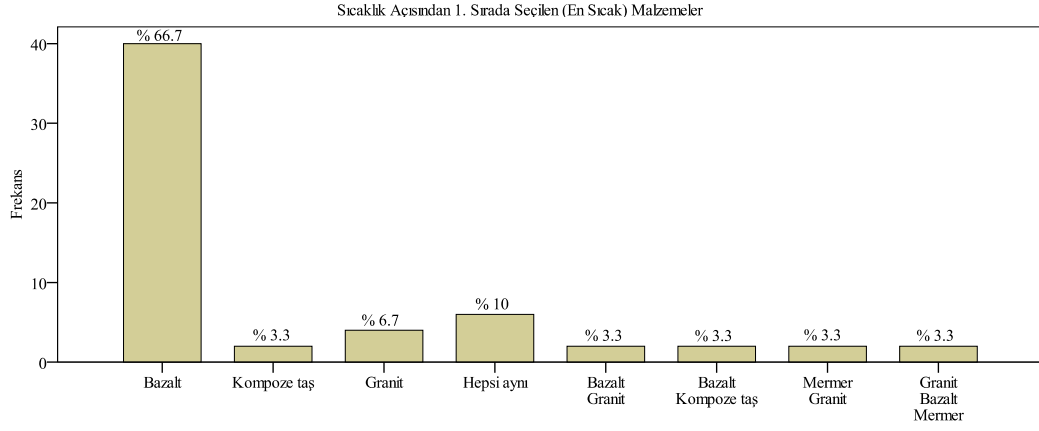
2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 80'i (48 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem mermeri; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) kompoze taşi, % 20'si (12 kişi) mermeri, % 20'si (12 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşi, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem mermeri; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşi, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşi; en soğuk malzeme olarak da deneklerin % 33.3'ü (20 kişi) mermeri, % 33.3'ü (20 kişi) kompoze taşi, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem

mermeri, hem de kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti seçmişlerdir. Deneklerin % 13.3'ü (8 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.41).

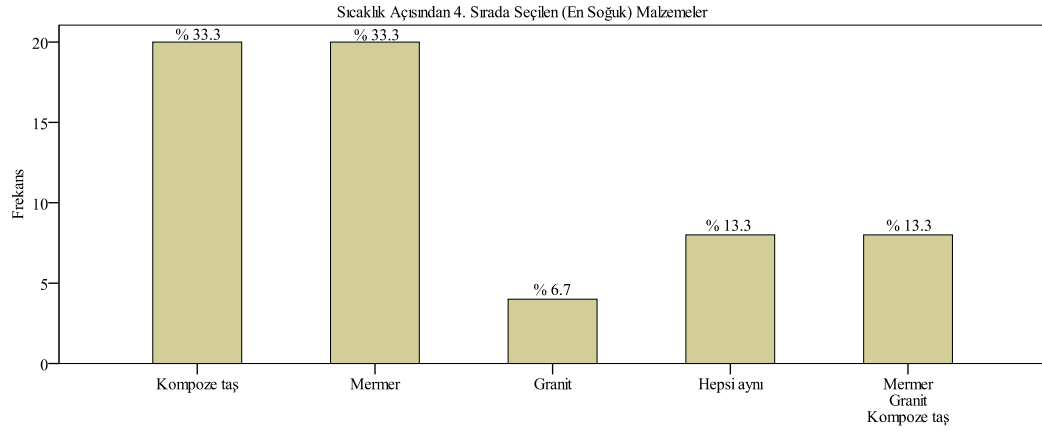
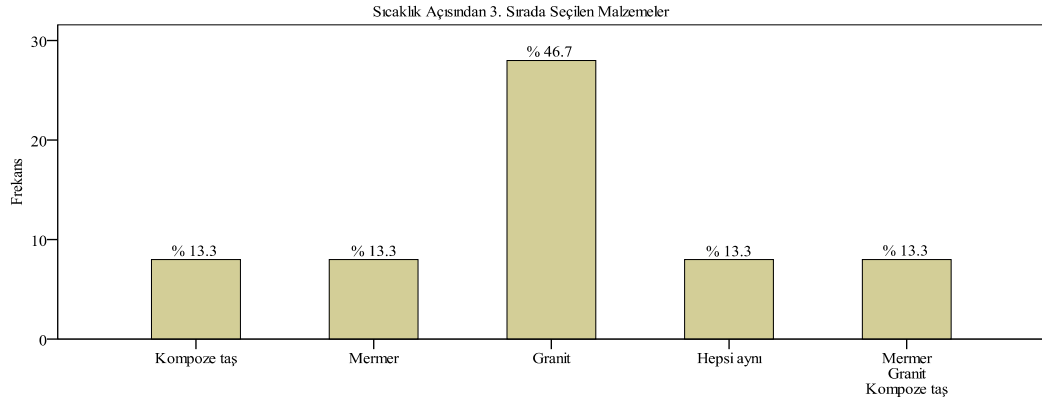
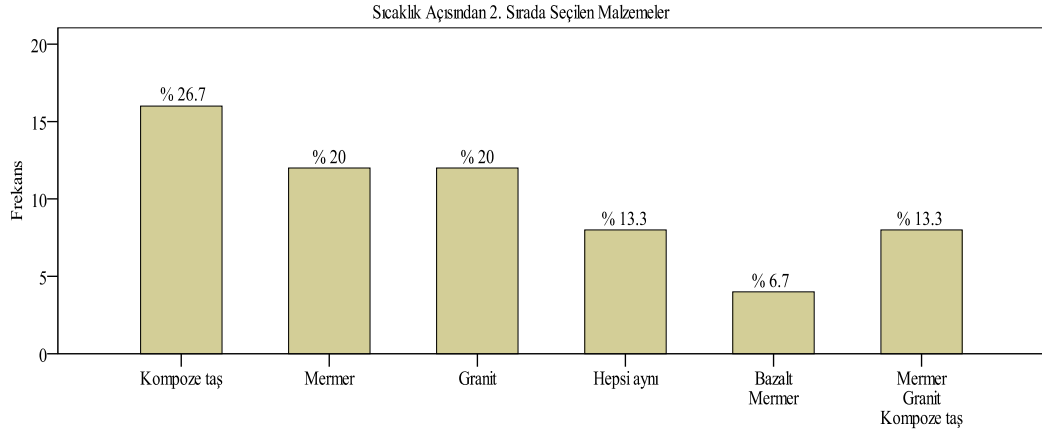
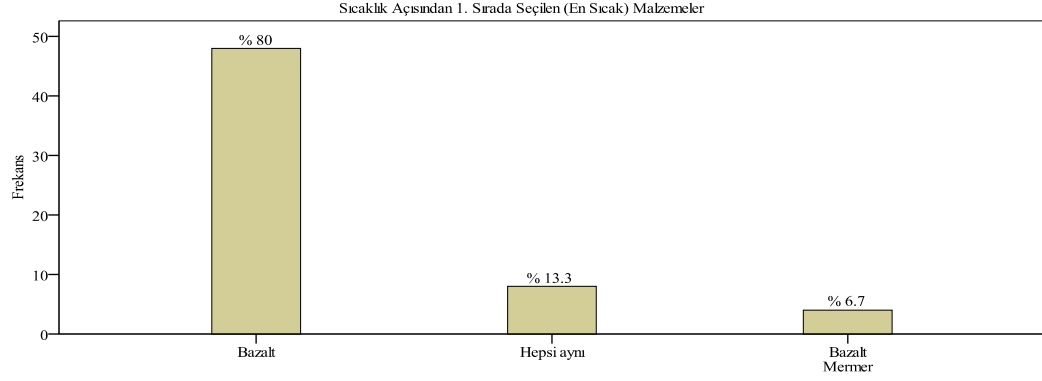
Parlak yüzeyli bu dört taş malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 80'inin bazaltı en sıcak malzeme, % 26.7'sinin kompoze taşı 2. sırada sıcak malzeme, % 46.7'sinin graniti 3. sırada sıcak malzeme, % 33.3'ünün mermeri en soğuk malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Bazalt* → *Kompoze taş* → *Granit* → *Mermer* şeklinde olmuştur.

3.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 46.7'si (28 kişi) kompoze metali, % 23.3'ü (14 kişi) paslanmaz çeliği, % 10'u (6 kişi) hem alüminyum, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem hamçeliği, hem kompoze metali, % 3.3'ü (2 kişi) hamçeliği, % 3.3'ü (2 kişi) alüminyum, % 3.3'ü (2 kişi) hem hamçeliği, hem paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hamçeliği, % 20'si (12 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) alüminyum, % 10'u (6 kişi) hem alüminyum, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem hamçeliği, hem kompoze metali; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 36.7'si (22 kişi) paslanmaz çeliği, % 23.3'ü (14 kişi) alüminyum, % 20'si (12 kişi) kompoze metali, % 10'u (6 kişi) hamçeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem hamçeliği, hem kompoze metali; en soğuk malzeme olarak da % 46.7'si (28 kişi) hamçeliği, % 33.3'ü (20 kişi) alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali, % 3.3'ü (2 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyum, % 3.3'ü (2 kişi) hem hamçeliği, hem kompoze metali seçmişlerdir (Şekil 5.42).

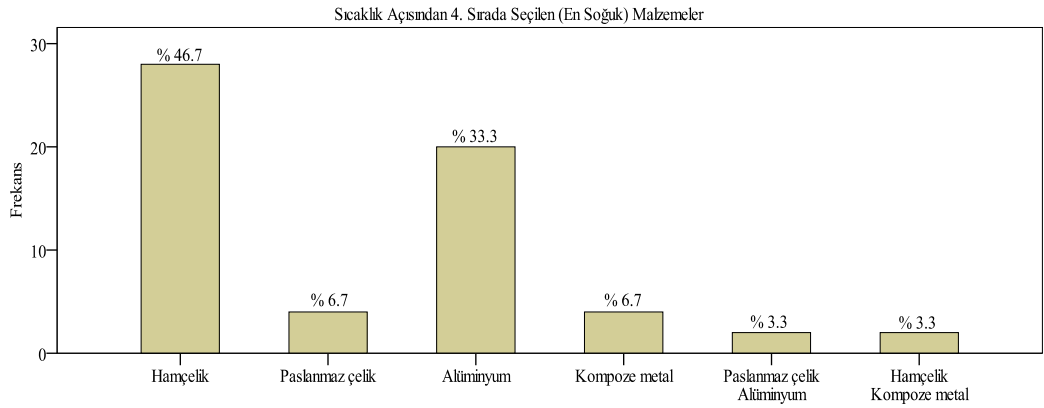
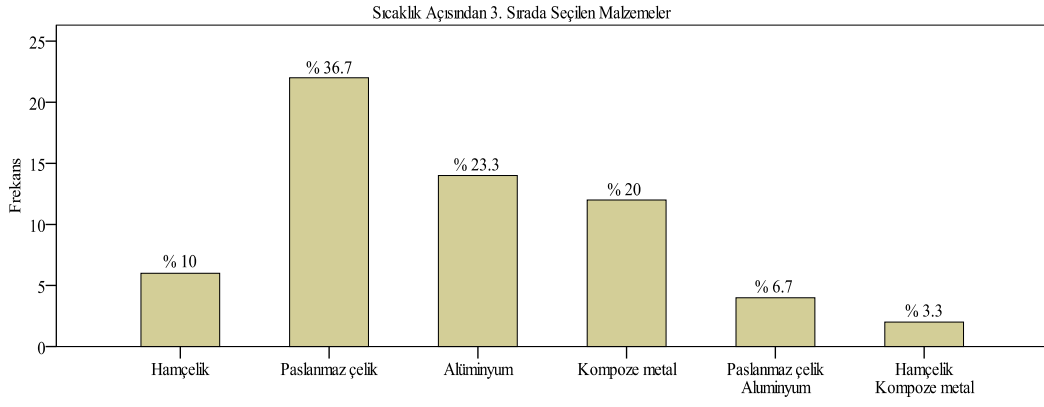
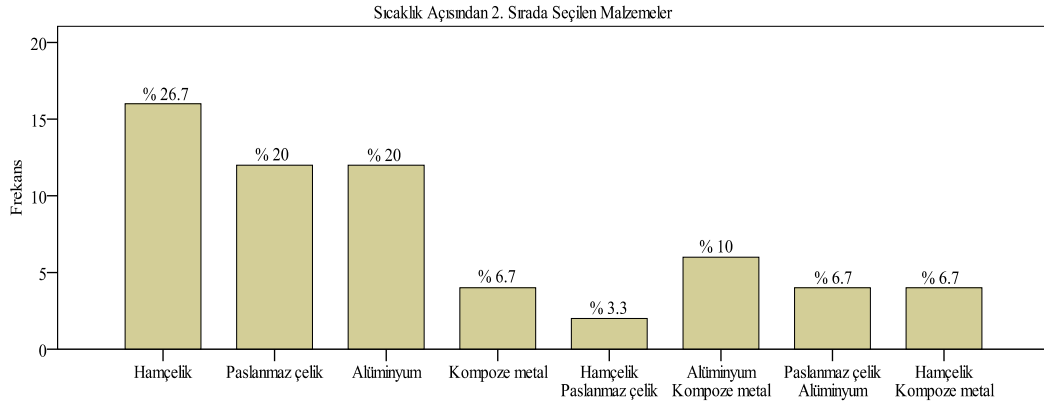
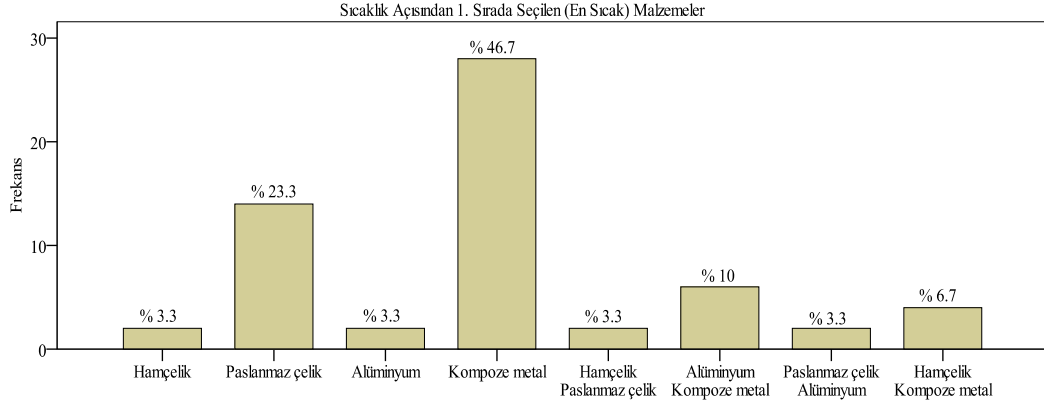
Bu dört metal malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 46.7'si kompoze metali en sıcak malzeme, % 26.7'si hamçeliği 2. sırada sıcak malzeme, % 36.7'sinin paslanmaz çeliği 3. sırada sıcak malzeme, % 33.3'ünün alüminyum en soğuk malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Burada dikkati çeken unsur, kompoze metalin rahatlıkla ayırt edilebilmesi, diğer üç metal malzemenin birbirine yakın değerlerde algılanması olmaktadır. Bu durumda algılama sıralaması en sıcaktan en soğuğa doğru; *Kompoze metal* → *Ham çelik* → *Paslanmaz çelik* → *Alüminyum* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 40 2. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 41 2. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 42 3. kutuya ait dokusal sıcaklık değerlendirmeleri

3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 80'i (48 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyum; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 40'ı (24 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) alüminyum, % 13.3'ü (8 kişi) ham çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem hamçeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem alüminyum, hem de hamçeliği; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) alüminyum, % 13.3'ü (8 kişi) hamçeliği, % 13.3'ü (8 kişi) hem alüminyum, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem hamçeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem hamçeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem ham çeliği, hem paslanmaz çeliği, hem de alüminyum; en soğuk malzeme olarak da % 46.7'si (28 kişi) hamçeliği, % 26.7'si (16 kişi) alüminyum, % 6.7'si (4 kişi) kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem hamçeliği, hem paslanmaz çeliği, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem kompoze metali, % 6.7'si (4 kişi) hem alüminyum, hem hamçeliği seçmişlerdir (Şekil 5.43).

Bu dört metal malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 80'inin kompoze metali en sıcak malzeme, % 26.7'sinin paslanmaz çeliği 2. sıcak malzeme, % 20'sinin alüminyum 3. sırada sıcak malzeme, % 46.7'sinin hamçeliği en soğuk malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Kompoze metal* → *Paslanmaz çelik* → *Alüminyum* → *Ham çelik* şeklinde olmuştur.

4.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 40'ı (24 kişi) tiki, % 16.7'si (10 kişi) meşeyi, % 16.7'si (10 kişi) hem tiki, hem meşeyi, hem de sapelliği, % 10'u (6 kişi) sapelliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliği, hem tiki; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 20'si (12 kişi) meşeyi, % 16.7'si (10 kişi) hem tiki, hem meşeyi, hem sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) hem sapelliği, hem meşeyi, hem de laminatı, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem tiki, hem de laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliği, hem laminatı; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 16.7'si (10 kişi) hem tiki, hem meşeyi, hem de

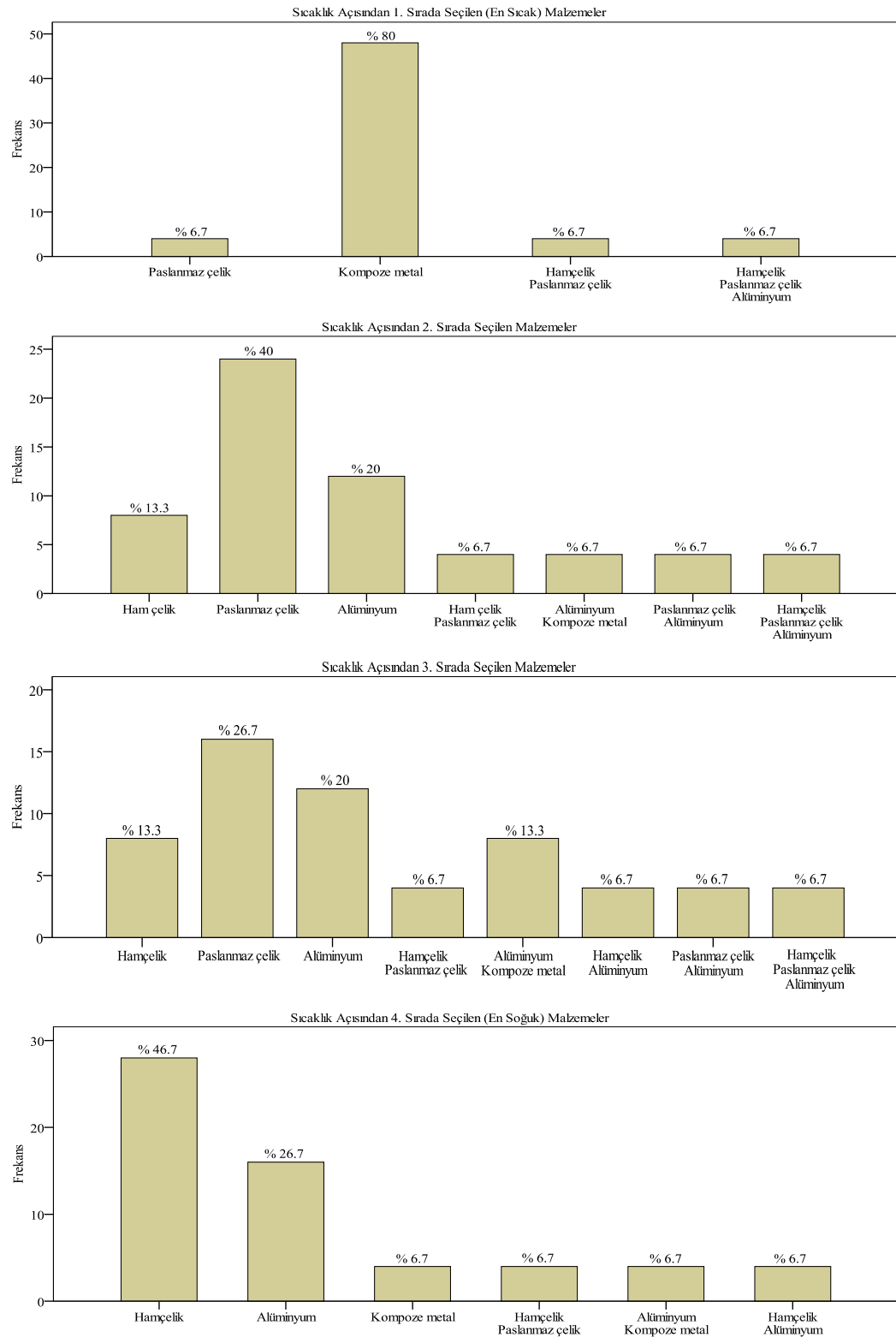
sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem de laminatı, % 10'u (6 kişi) meşeyi, % 10'u (6 kişi) tiki, % 10'u (6 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliği, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelliği, hem laminatı; en soğuk malzeme olarak % 53.3'ü (32 kişi) laminatı, % 13.3'ü (8 kişi) hem sapelliği, meşeyi, hem laminatı, % 10'u (6 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) sapelliği seçmişlerdir. Deneklerin % 13.3'ü (8 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.44).

Parlak yüzeyli bu dört ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 40'ının tiki en sıcak malzeme; % 20'sinin meşeyi 2. sırada sıcak malzeme; % 53.3'ünün laminatı en soğuk malzeme ve ayrıca % 16.7'sinin hem tik, hem meşe, hem de sapelliği aynı sıcaklıkta algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Tik* → *Meşe* → *Sapelli* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

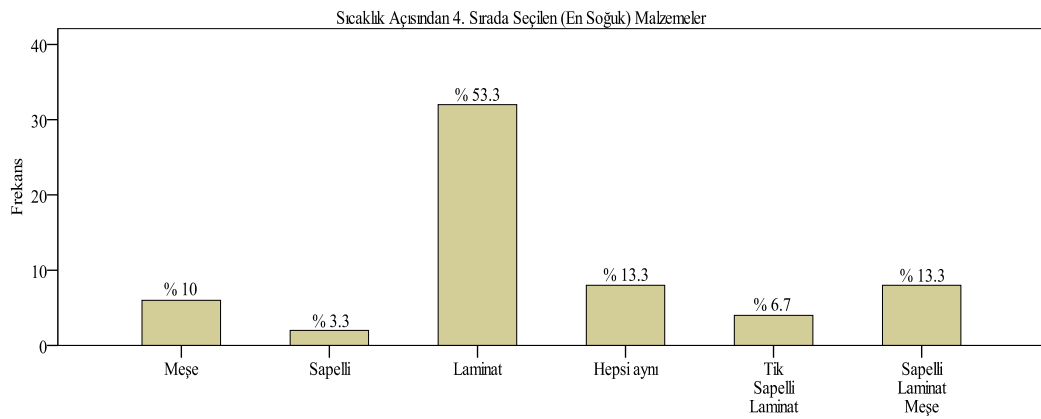
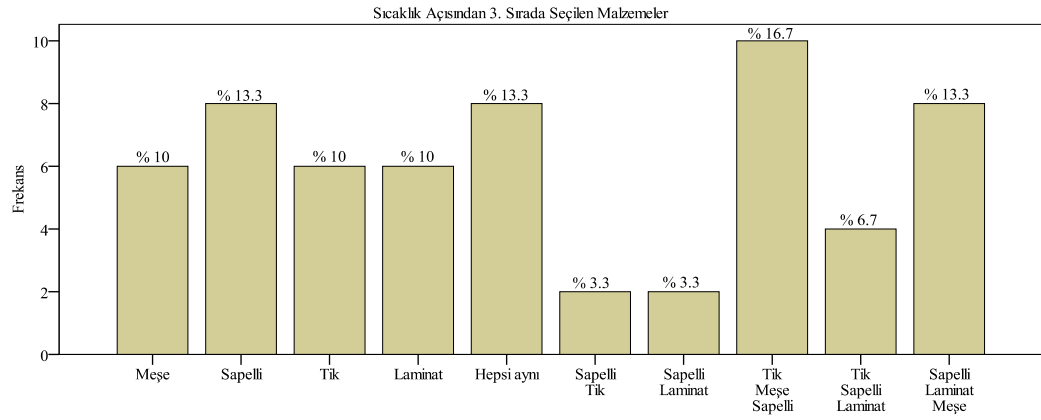
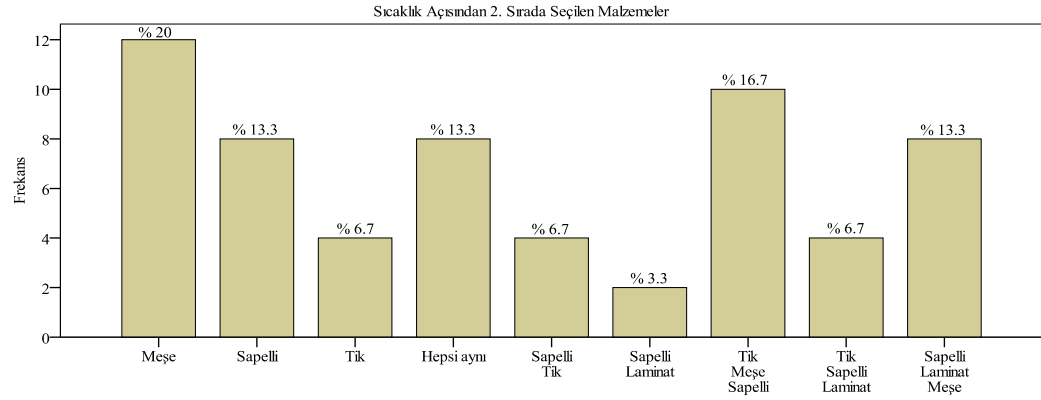
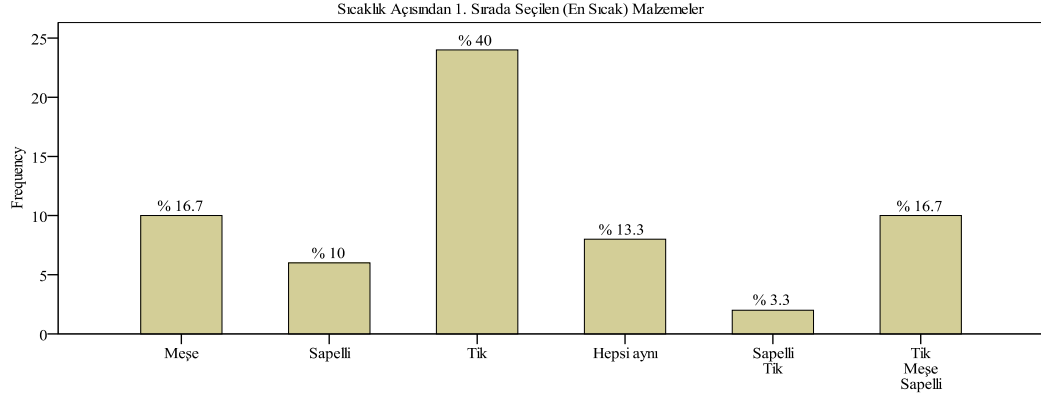
4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de sapelliği, % 20'si (12 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem meşeyi, hem de laminatı seçmiştir. 2. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hem tik, hem meşe, hem de sapelliği, % 20'si (12 kişi) meşeyi, % 13.3'ü (8 kişi) hem sapelliği, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem laminatı, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem laminatı, hem sapelliği, hem de meşeyi; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem meşeyi, % 20'si (12 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem de sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, hem de laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem meşeyi, hem de laminatı; en soğuk malzeme olarak da % 60'ı (36 kişi) laminatı, % 20'si (12 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem laminatı seçmişlerdir. Deneklerin % 6.7'si (4 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.45).

Parlak yüzeyli bu dört ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 26.7'sinin tik, meşe ve sapelliği aynı sıcaklıkta, % 60'ının laminatı daha soğuk malzeme olarak

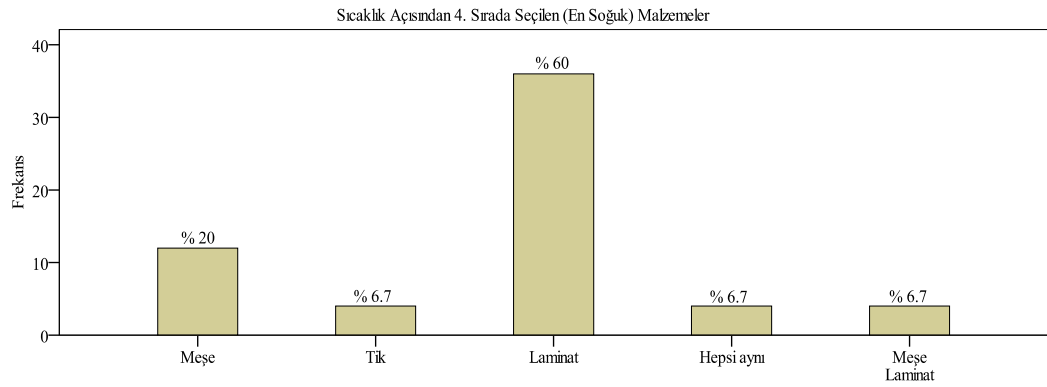
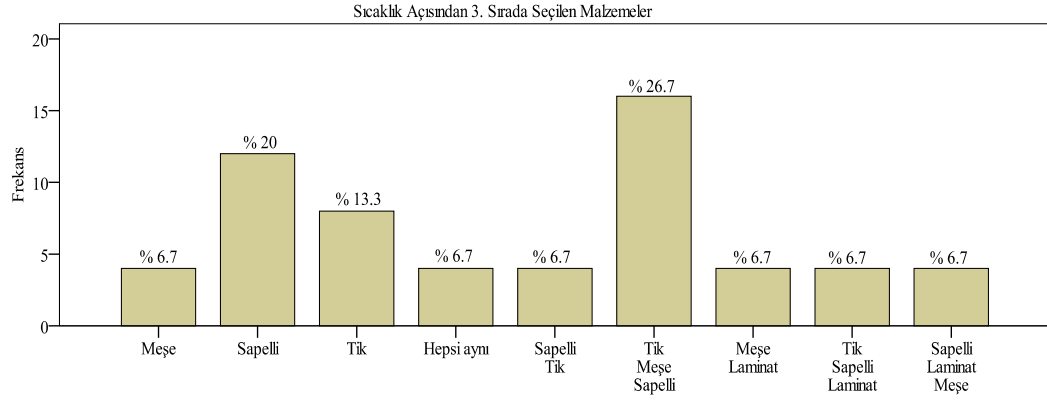
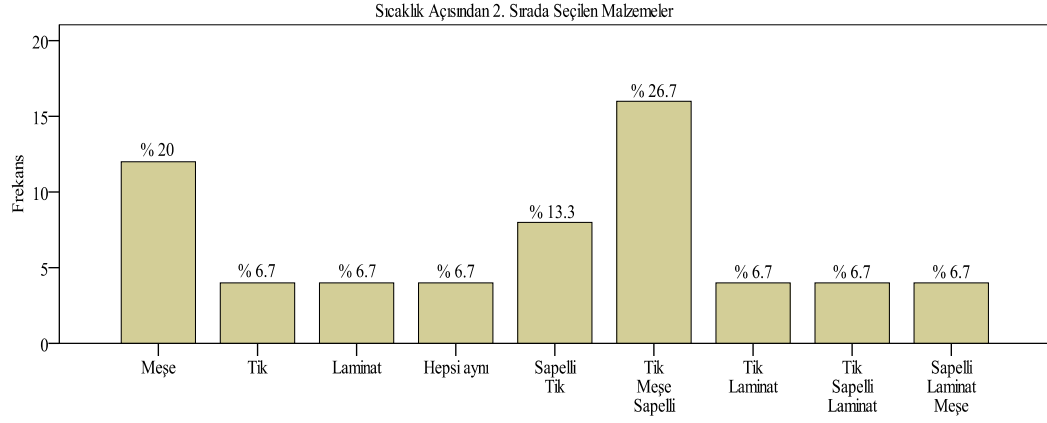
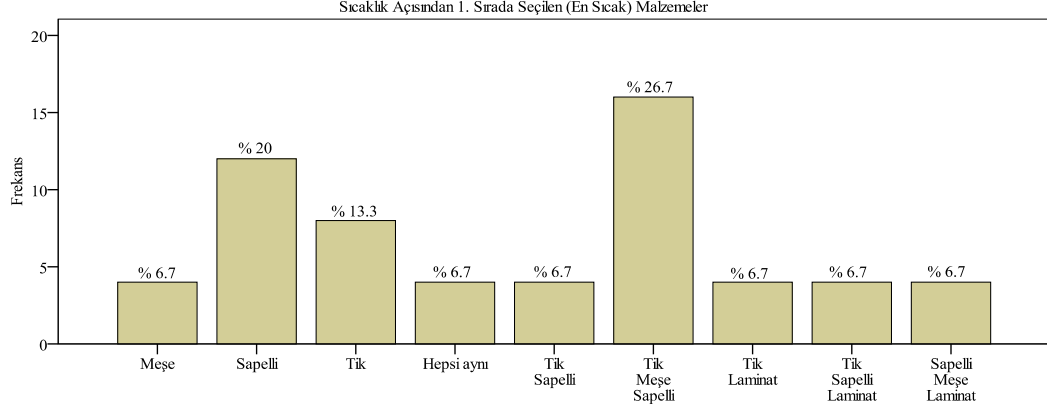
algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Meşe, Tik, Sapelli* → *Laminat* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 43 3. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 44 4. kutuya ait doküsal sıcaklık değerlendirmeleri



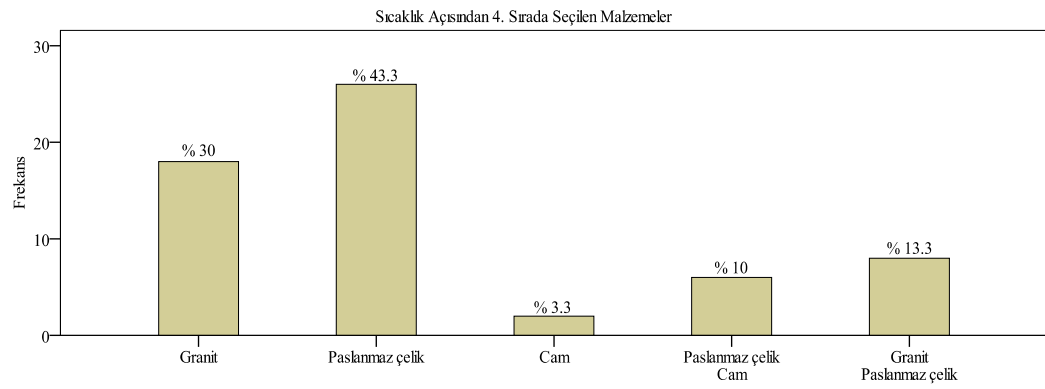
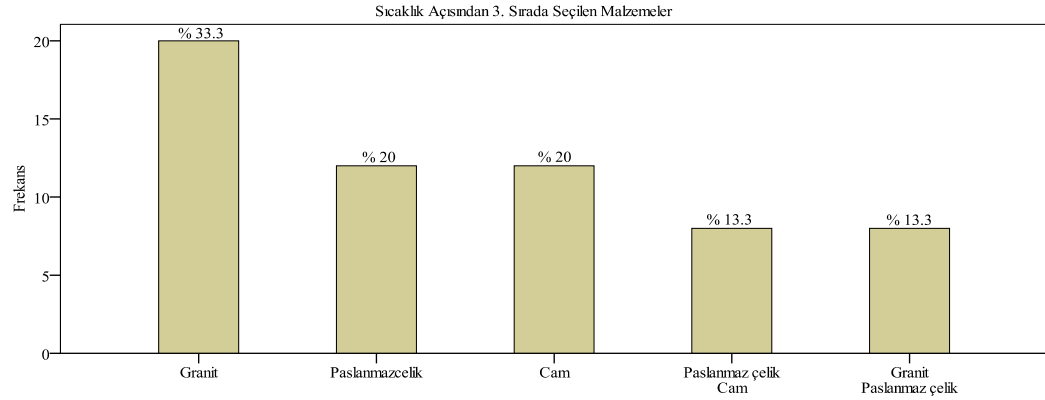
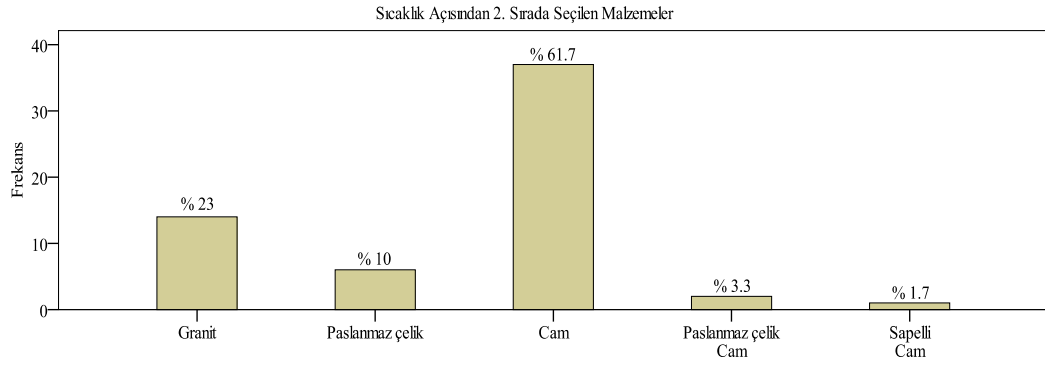
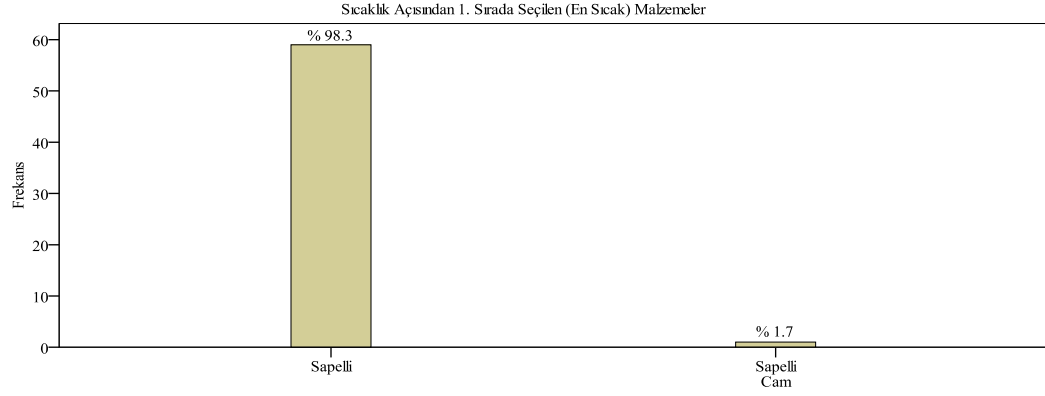
Şekil 5. 45 4. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri

5.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 98.3'ü (59 kişi) sapelli, % 1.7'si (1 kişi) hem sapelli, hem camı; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 61.7'si (37 kişi) camı, % 23.3'ü (14 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) paslanmaz çeliği, % 3.3'ü (2 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 1.7'si (1 kişi) hem sapelli, hem camı; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) camı, % 13.3'ü (8 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği; en soğuk malzeme olarak da % 43.3'ü (26 kişi) paslanmaz çeliği, % 30'u (18 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem paslanmaz çeliği, % 10'u (6 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem camı, % 3.3'ü (2 kişi) camı seçmişlerdir (Şekil 5.46).

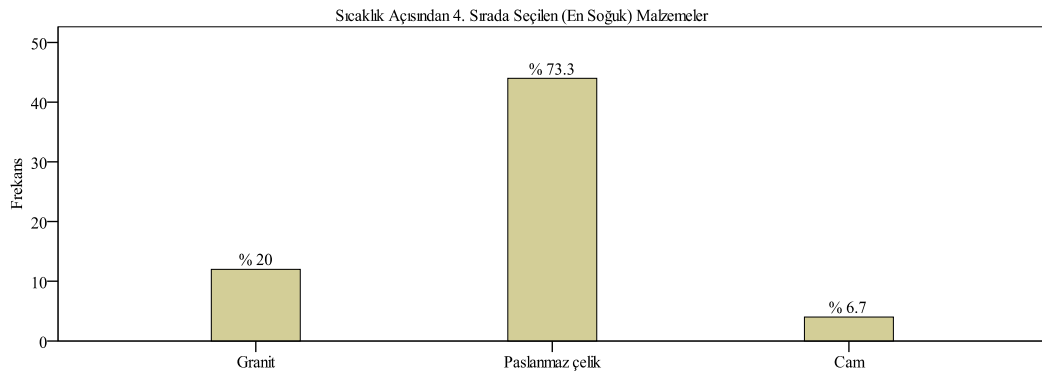
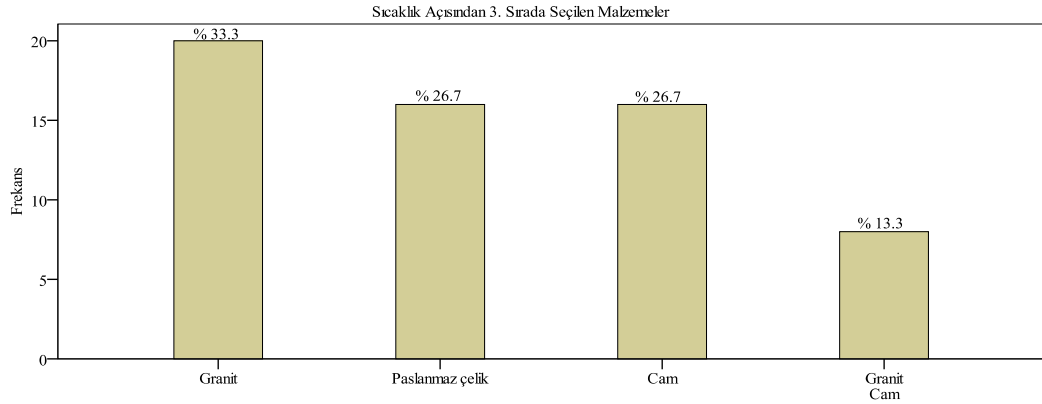
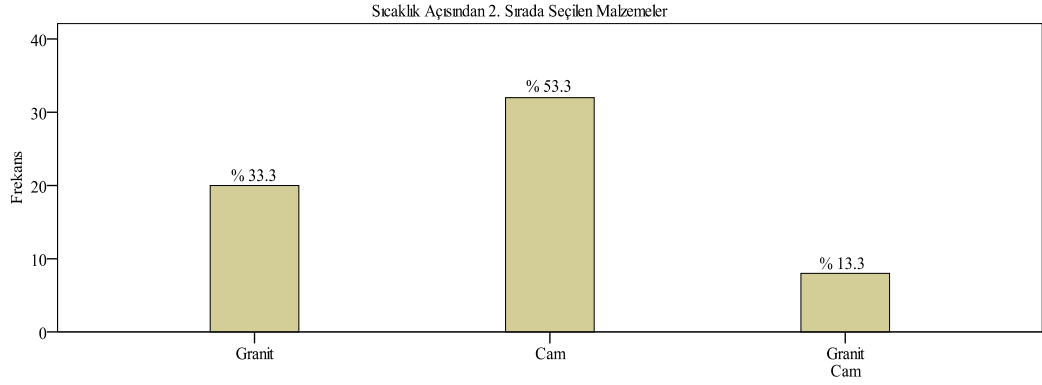
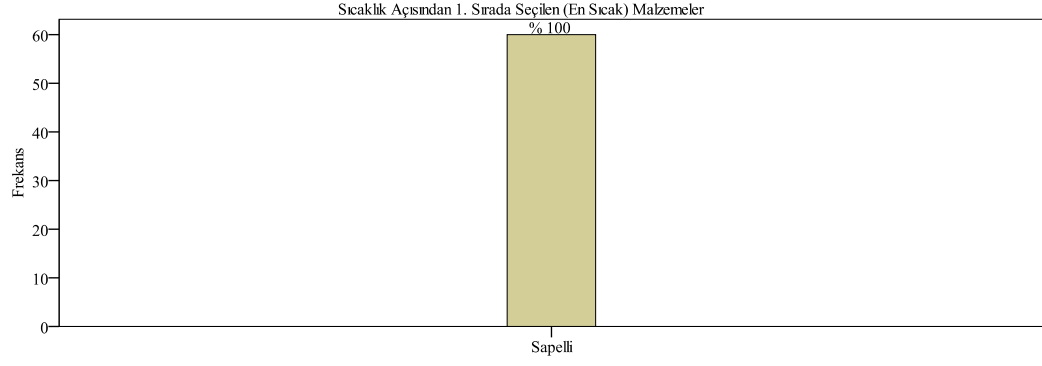
Parlak yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 98.3'ünün sapelli en sıcak malzeme, % 61.7'sinin camı 2. sırada sıcak malzeme, % 33.3'ünün graniti 3. sırada sıcak malzeme, % 43.3'ünün paslanmaz çeliği en soğuk malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Sapelli → Cam → Granit → Paslanmaz çelik* şeklinde olmuştur.

5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 100'ü (60 kişi) sapelli; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 53.3'ü (32 kişi) camı, % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem camı; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) graniti, % 26.7'si (16 kişi) paslanmaz çeliği, % 26.7'si (16 kişi) camı, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem camı; en soğuk malzeme olarak da % 73.3'ü (44 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) graniti, % 6.7'si (4 kişi) camı seçmişlerdir (Şekil 5.47).

Parlak yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 100'ü sapelli en sıcak malzeme olarak seçerken, % 53.3'ü camı 2. sırada sıcak malzeme, % 33.3'ü graniti 3. sırada sıcak malzeme, % 73.3'ü de paslanmaz çeliği en soğuk malzeme olarak değerlendirmiştir. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Sapelli → Cam → Granit → Paslanmaz çelik* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 46 5. kutuya ait dokusal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 47 5. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri

6.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 50'si (30 kişi) bazaltı, % 16.7'si (10 kişi) graniti, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşi; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 40'ı (24 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) mermeri, % 10'u (6 kişi) hem bazaltı, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem bazaltı, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem bazaltı, hem kompoze taşi; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) mermeri, % 20'si (12 kişi) bazaltı, % 16.7'si (10 kişi) graniti, % 10'u (6 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem bazaltı, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşi; en soğuk malzeme olarak da % 80'i (48 kişi) kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşi, % 3.3'ü (2 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de kompoze taşi seçmişlerdir. Deneklerin % 3.3'ü (2 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.48).

Mat yüzeyli bu üç doğal taşi ve parlak yüzeyli kompoze taşi malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 50'sinin bazaltı en sıcak malzeme, % 40'ının graniti 2. sırada sıcak malzeme, % 26.7'sinin mermeri 3. sırada sıcak malzeme, % 80'inin kompoze taşi en soğuk malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Bazalt* → *Granit* → *Mermer* → *Kompoze taşi* şeklinde olmuştur.

6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 53.3'ü (32 kişi) bazaltı, % 26.7'si (16 kişi) kompoze taşi, % 6.7'si (4 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 20'si (12 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) bazaltı, % 20'si (12 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşi, % 6.7'si (4 kişi) mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri,

% 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) graniti, % 20'si (12 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) mermeri, % 13.3'ü (8 kişi) kompoze taşı, % 13.3'ü (8 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri, hem de bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşı; en soğuk malzeme olarak da % 40'ı (24 kişi) mermeri, % 26.7'si (16 kişi) kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) bazaltı, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem bazaltı, hem graniti, hem de mermeri, % 6.7'si (4 kişi) hem graniti, hem kompoze taşı, % 6.7'si (4 kişi) hem mermeri, hem kompoze taşı seçmişlerdir (Şekil 5.49).

Mat yüzeyli üç doğal taş malzeme ve parlak yüzeyli kompoze taş karşılaştırıldığında, deneklerden % 53.3'ünün bazaltı en sıcak malzeme, % 20'sinin bazaltı, graniti ve mermeri 2. sırada sıcak malzeme, % 26.7'sinin graniti 3. sırada sıcak malzeme, % 40'ının mermeri, % 26.7'sinin kompoze taşı en soğuk malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, çok net bir ayırım yapılamamakla birlikte, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Bazalt* → *Mermer* → *Granit* → *Kompoze taş* şeklinde olmuştur.

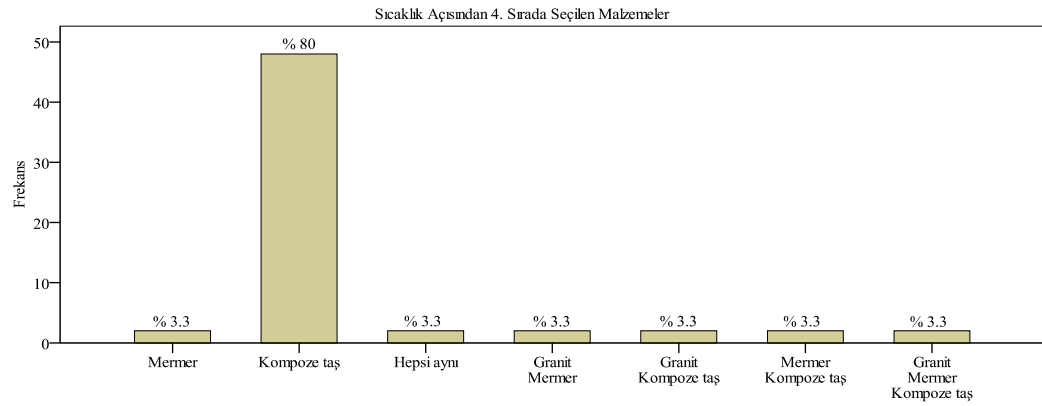
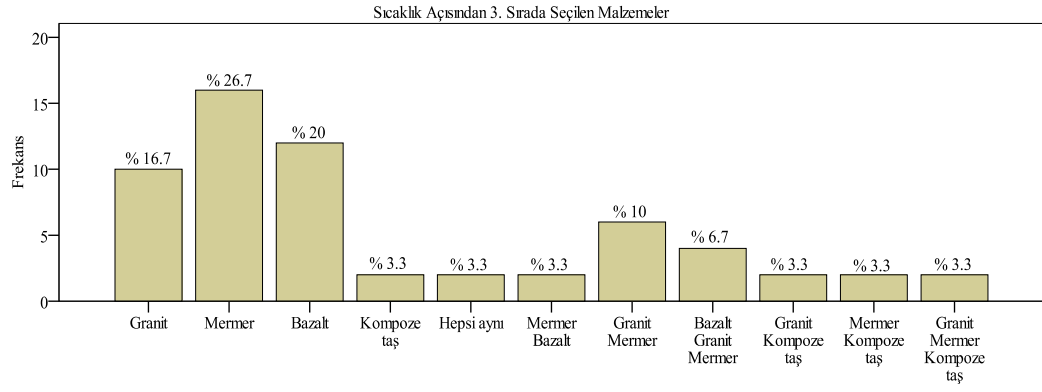
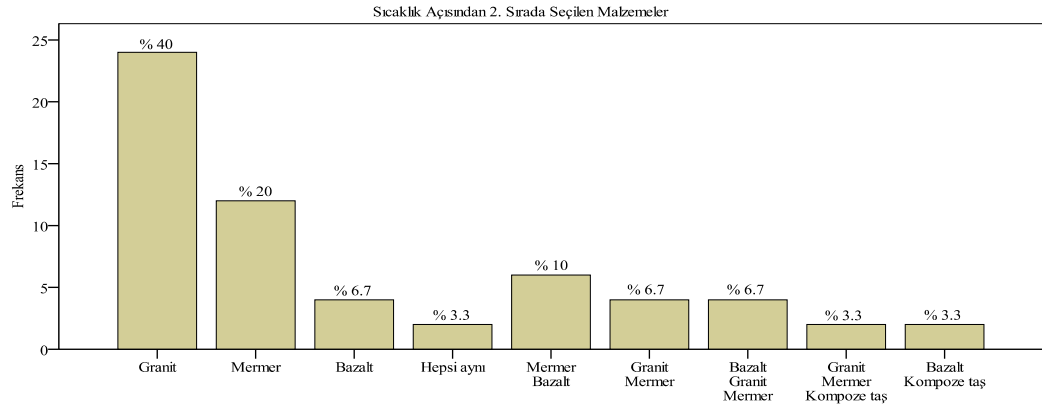
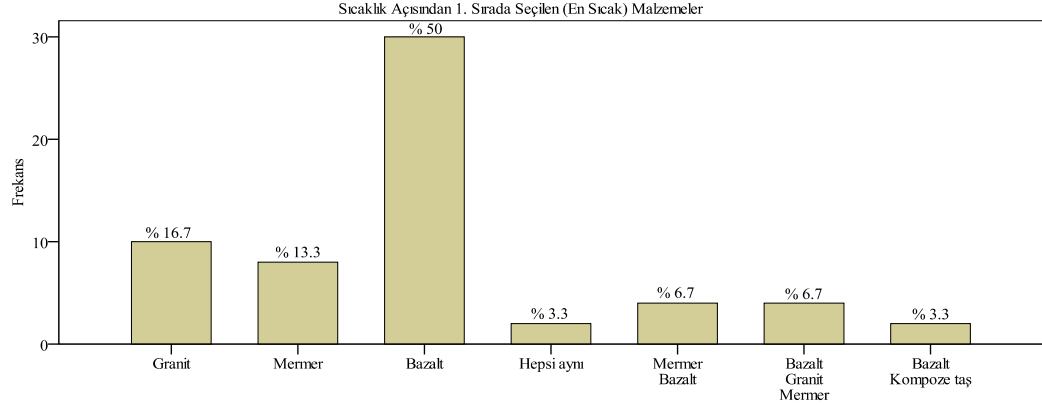
7.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 30'u (18 kişi) sapelli, % 20'si (12 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) hem meşeyi, hem sapelli, hem de tiki, % 10'u (6 kişi) meşeyi, % 10'u hem sapelli, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem sapelli; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 16.7'si (10 kişi) sapelli, % 16.7'si (10 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) hem sapelli, hem meşeyi, hem de tiki, % 13.3'ü (8 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 10'u (6 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem sapelli, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelli, hem meşeyi, hem de laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de laminatı; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 33.3'ü (20 kişi) meşeyi, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 13.3'ü (8 kişi) hem meşeyi, hem sapelli, hem de tiki, % 6.7'si (4 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelli, hem tiki, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelli, hem meşeyi, hem de laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem tiki, hem de laminatı; en soğuk malzeme olarak da % 76.7'si (46 kişi) laminat, % 3.3'ü (2 kişi) hem tiki, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem sapelli, hem meşeyi, hem de laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem laminatı, % 3.3'ü (2 kişi) hem meşeyi, hem tiki,

hem de laminatı seçmişlerdir. Deneklerin % 10'u (6 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.50).

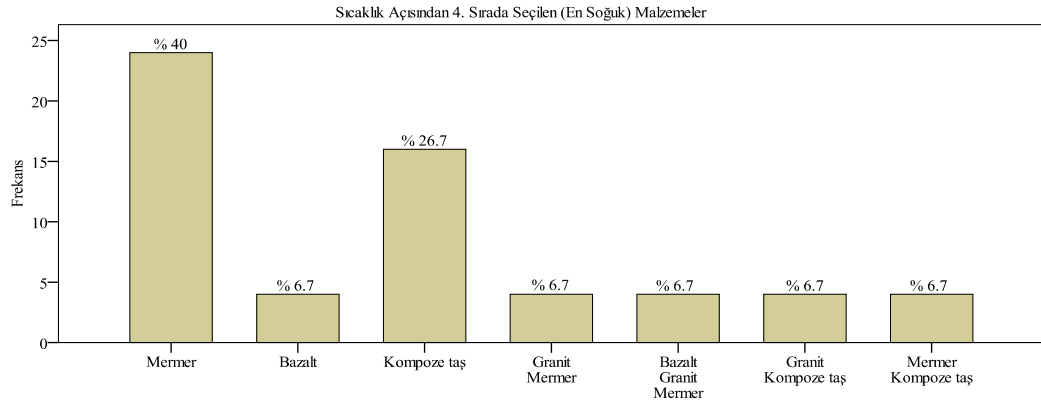
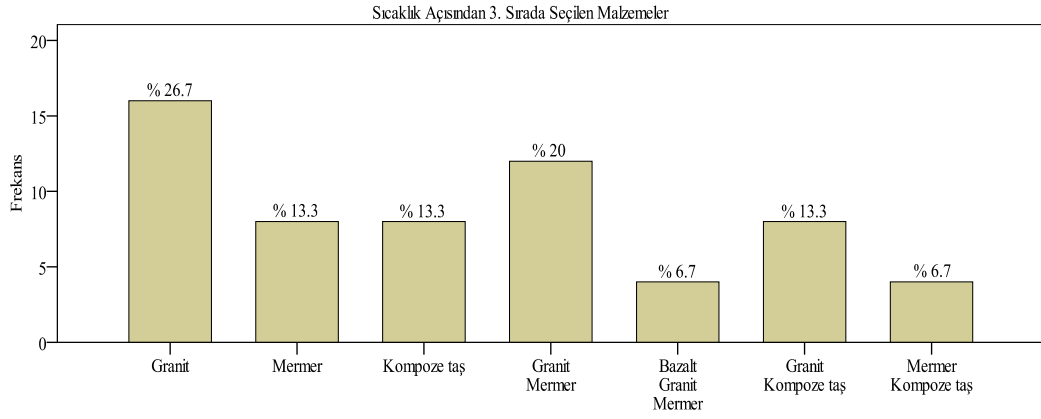
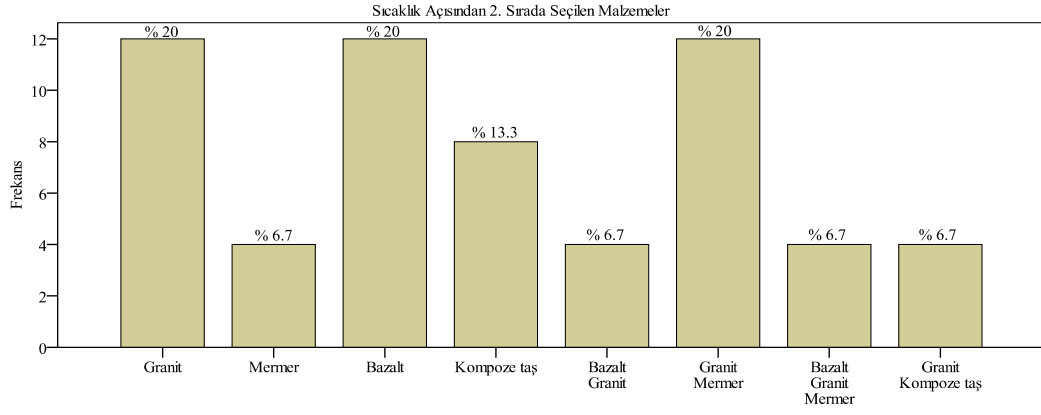
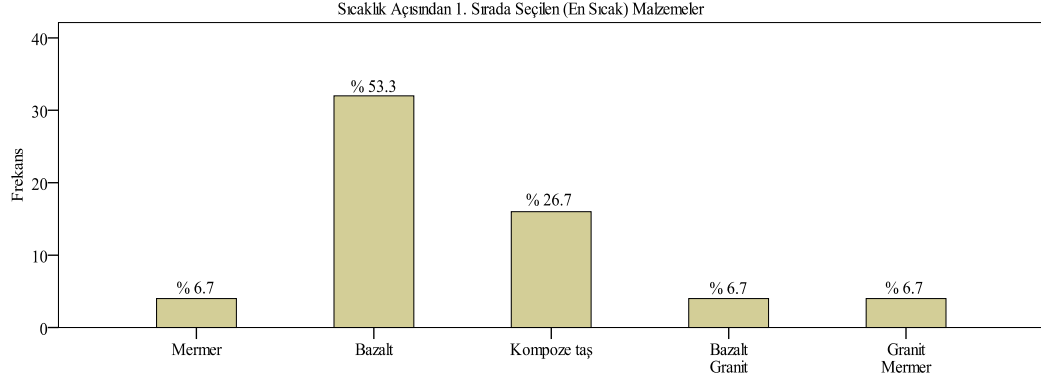
Mat yüzeyli bu üç doğal ahşap ve parlak yüzeyli kompozit ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 30'unun sapelliği en sıcak malzeme, % 16.7'sinin tiki 2. sırada sıcak malzeme, % 33.3'ünün meşeyi 3. sırada sıcak malzeme, % 76.7'sinin laminatı en soğuk malzeme olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Sapelli* → *Tik* → *Meşe* → *Laminat* şeklinde olmuştur.

7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem de tiki, % 20'si (12 kişi) sapelliği, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem tiki, hem sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem meşe, hem de laminatı; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem de tiki, % 13.3'ü (8 kişi) meşeyi, % 6.7'si (4 kişi) sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem tiki, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelliği, hem meşeyi, hem de laminatı; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 26.7'si (16 kişi) hem tiki, hem meşeyi, hem de sapelliği, % 20'si (12 kişi) meşeyi, % 13.3'de (8 kişi) sapelliği, % 6.7'si (4 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) laminatı, % 6.7'si (4 kişi) hem meşeyi, hem sapelliği, hem laminatı; en soğuk malzeme olarak % 60'ı (36 kişi) laminatı, % 13.3'ü (8 kişi) tiki, % 6.7'si (4 kişi) meşeyi seçmişlerdir. Deneklerin % 20'si (12 kişi) ise tüm örnekleri aynı sıcaklıkta değerlendirmiştir (Şekil 5.51).

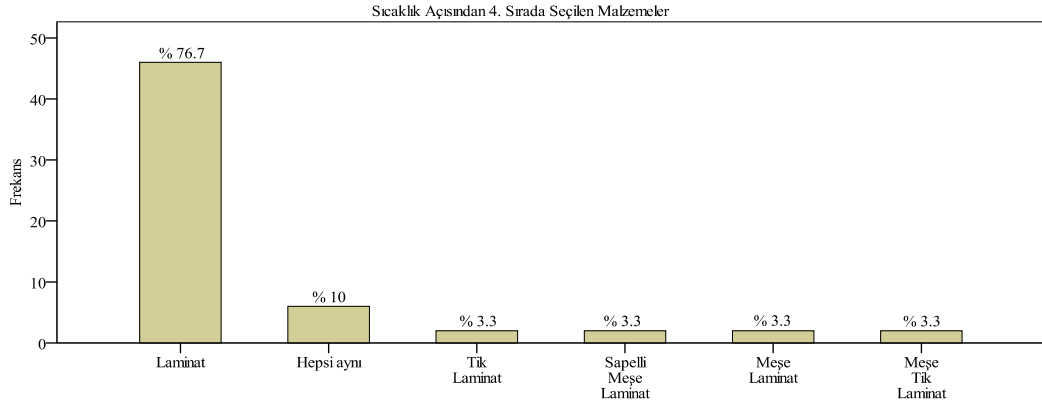
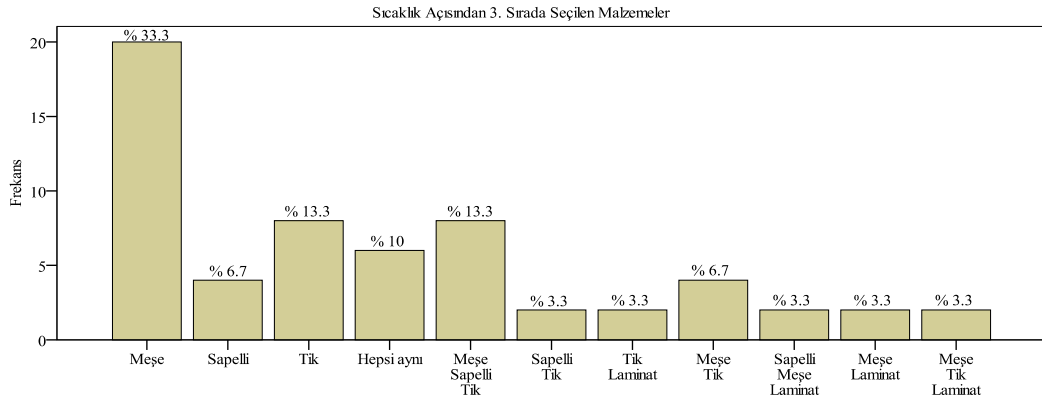
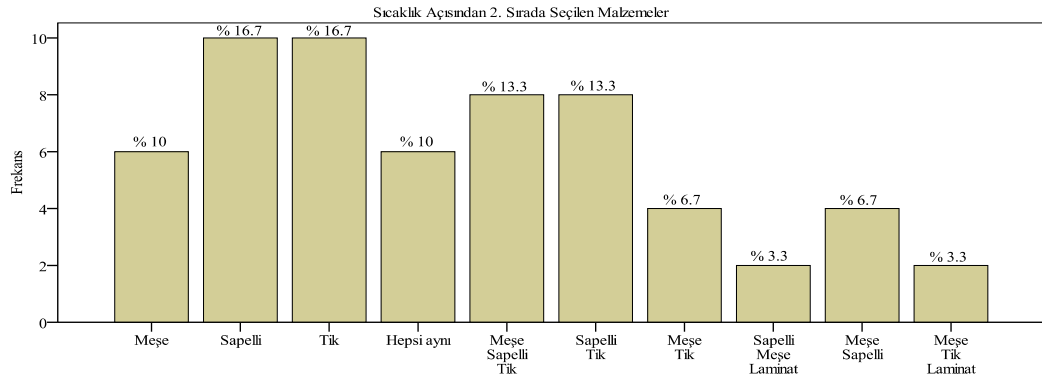
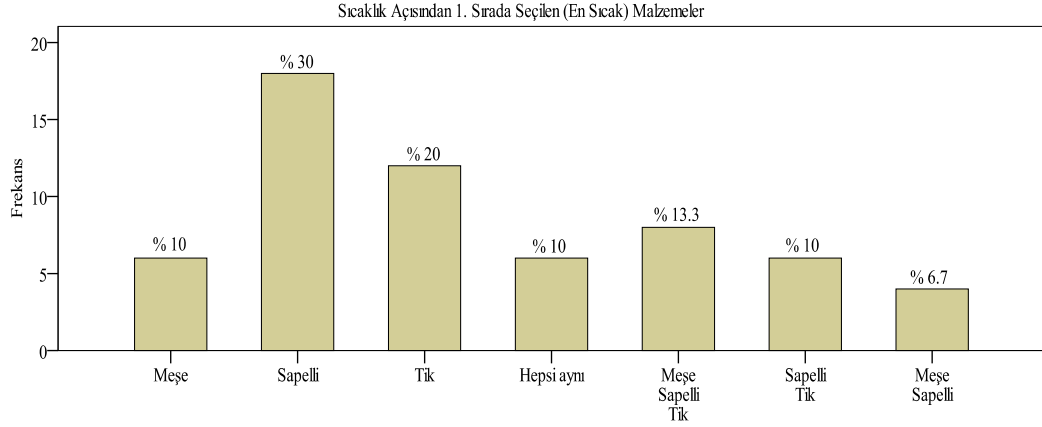
Mat yüzeyli üç doğal ahşap malzeme ile parlak yüzeyli yapay ahşap malzeme karşılaştırıldığında, deneklerden % 26.7'si meşeyi, sapelliği ve tiki aynı sıcaklıkta, % 60'ının ise laminatı en soğuk malzeme olarak algıladığı görülmüştür. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Meşe*, *Sapelli*, *Tik* → *Laminat* şeklinde olmuştur.



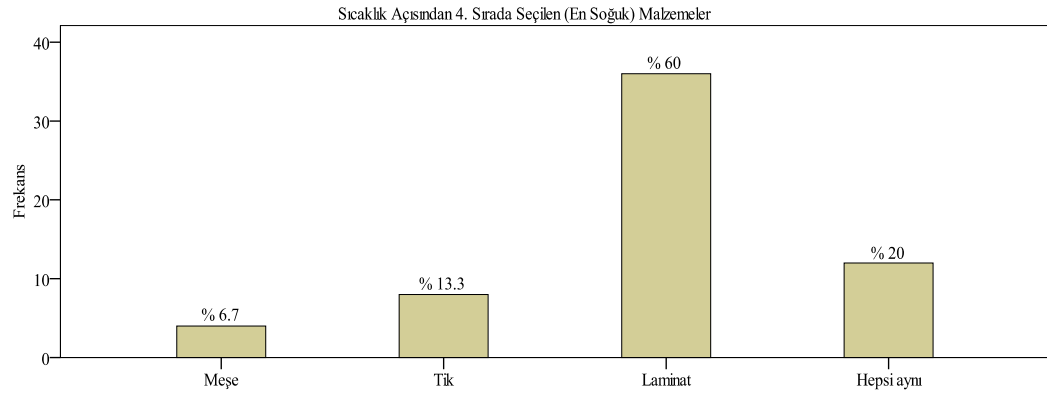
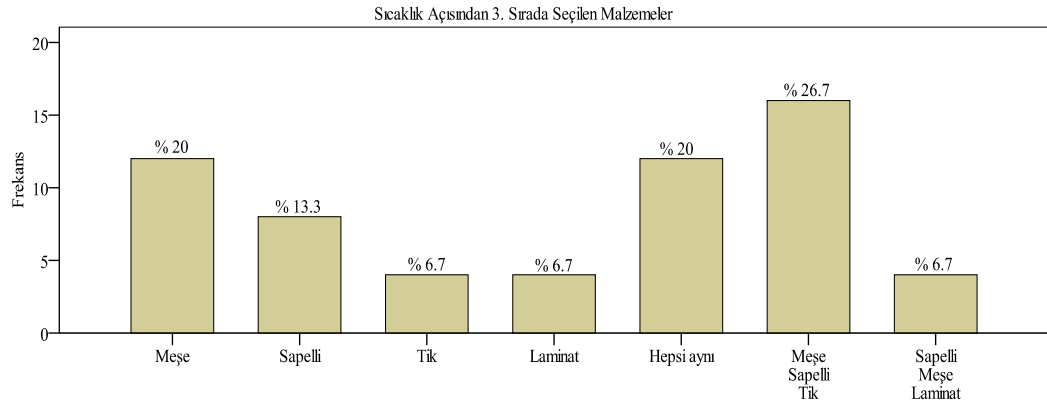
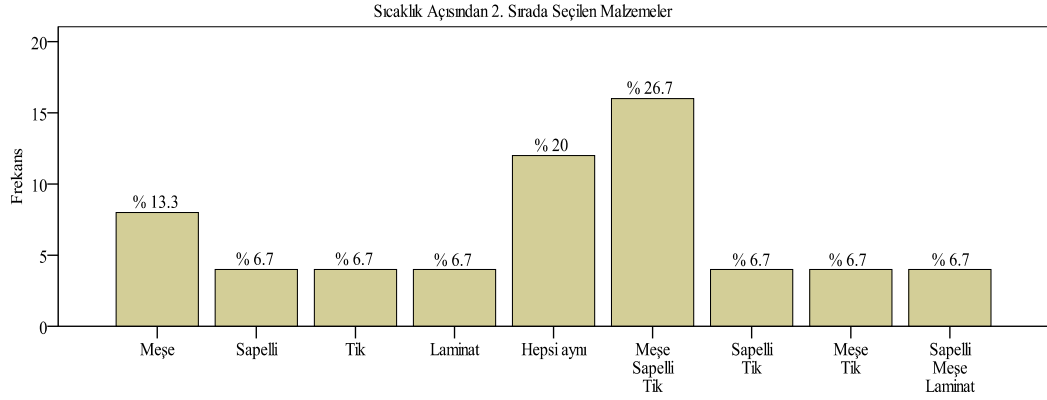
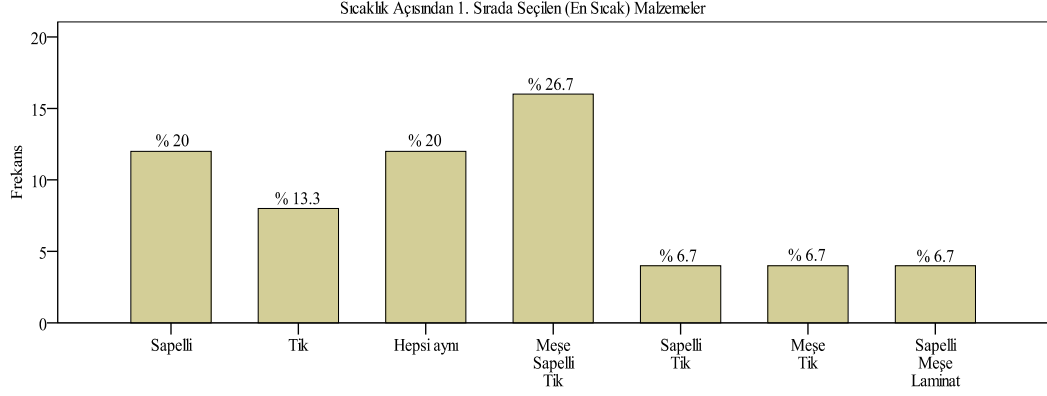
Şekil 5. 48 6. kutuya ait dokusal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 49 6. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 50 7. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



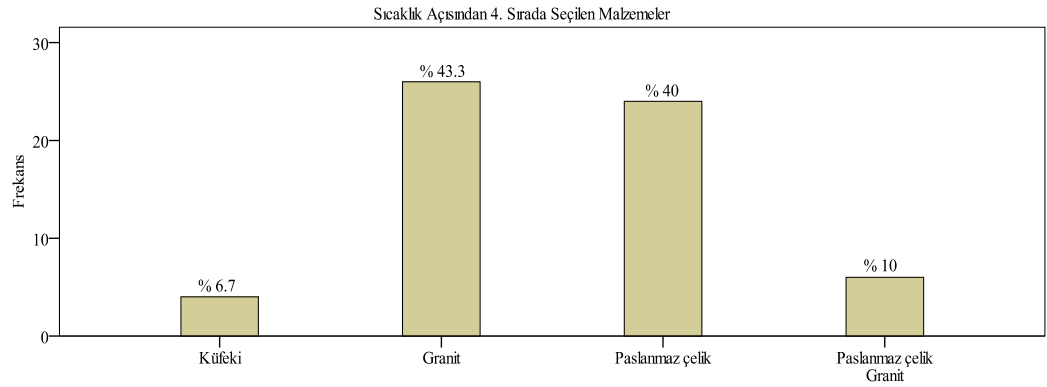
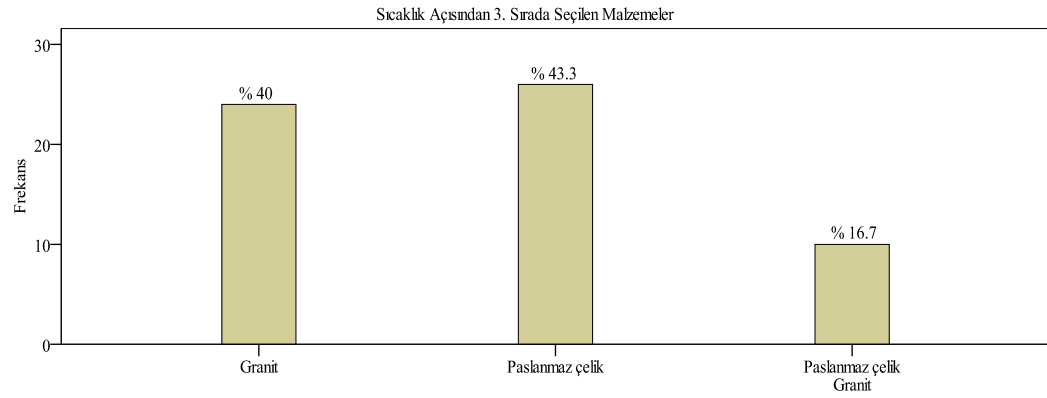
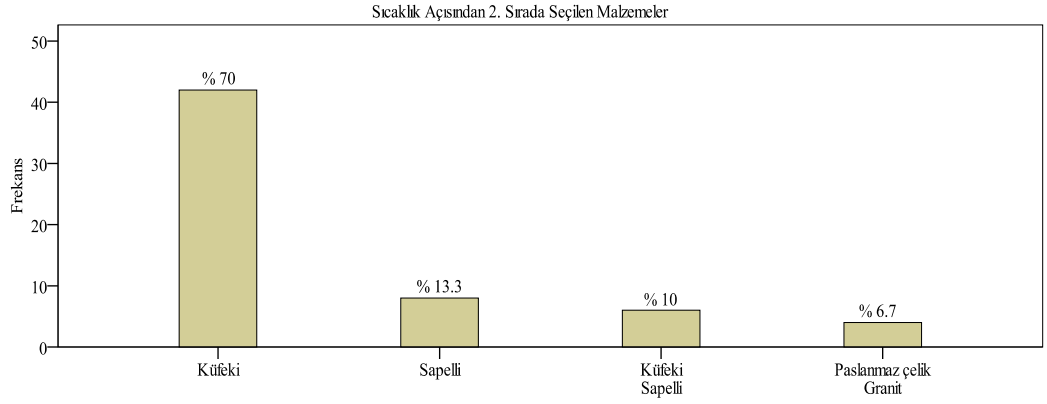
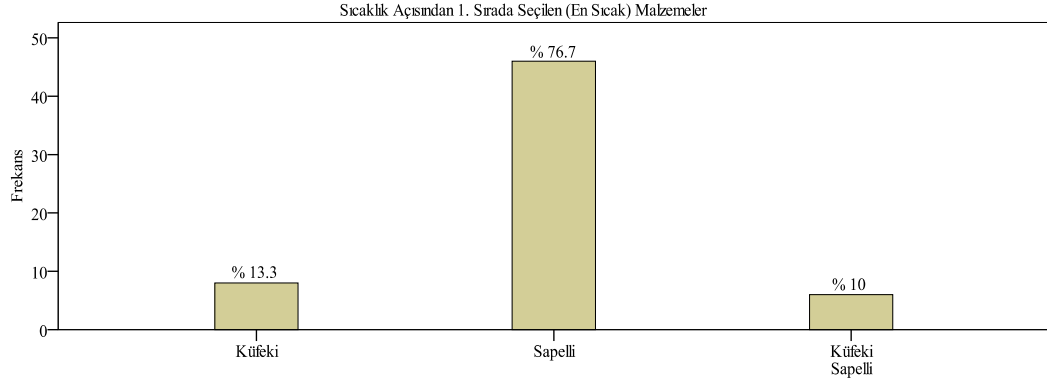
Şekil 5. 51 7. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri

8.kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 76.7'si (46 kişi) sapelli, % 10'u (6 kişi) hem küfeki, hem sapelli, % 13.3' (8 kişi) küfeki; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 70'i (42 kişi) küfeki, % 13.3' (8 kişi) sapelli, % 10'u (6 kişi) hem küfeki, hem sapelli, % 6.7'si (4 kişi) hem granit, hem paslanmaz çeliği; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 43.3' (26 kişi) paslanmaz çeliği, % 40'ı (24 kişi) granit, % 16.7'si (10 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem granit; en soğuk malzeme olarak da % 43.3' (26 kişi) granit, % 40'ı (24 kişi) paslanmaz çeliği, % 10'u (6 kişi) hem paslanmaz çeliği, hem granit, % 6.7'si (4 kişi) küfeki seğmiştir (şekil 5.52).

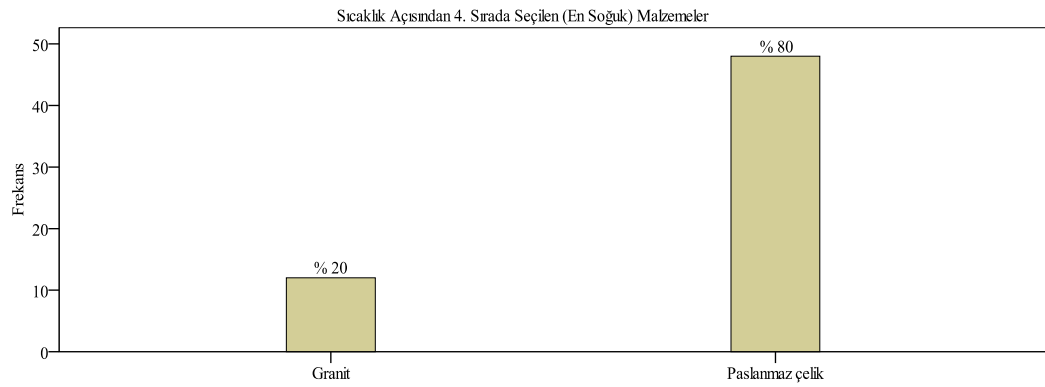
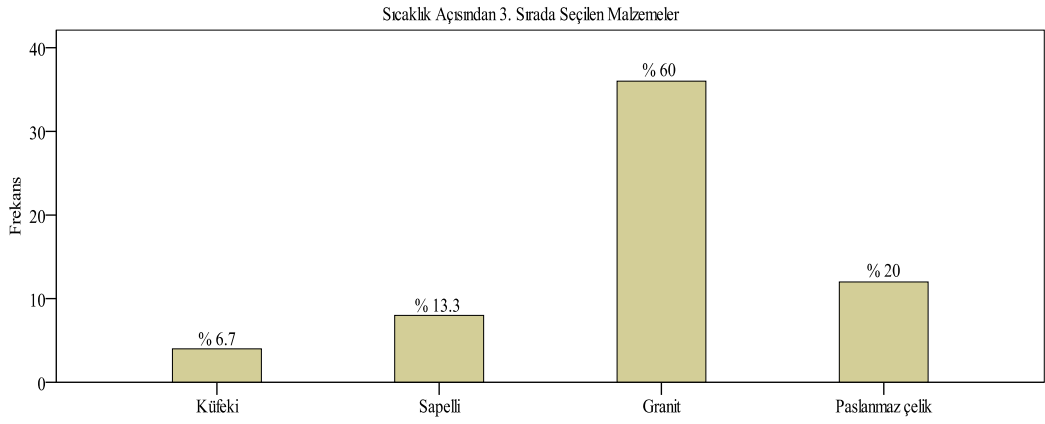
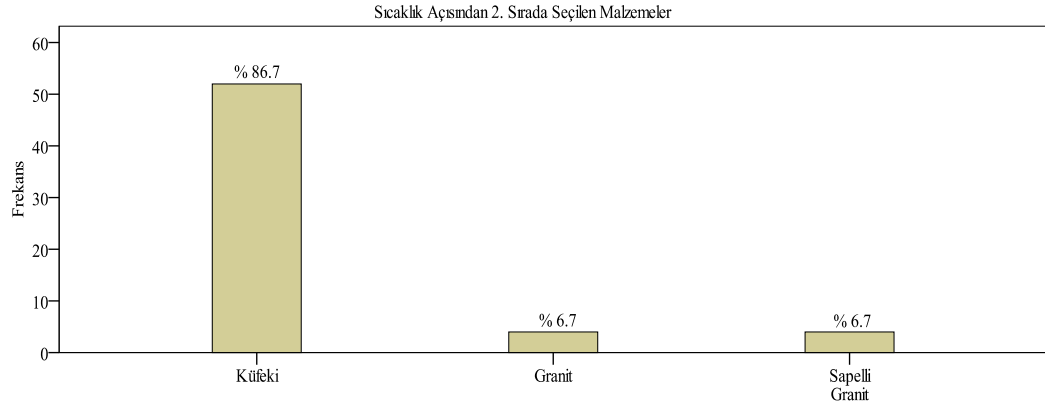
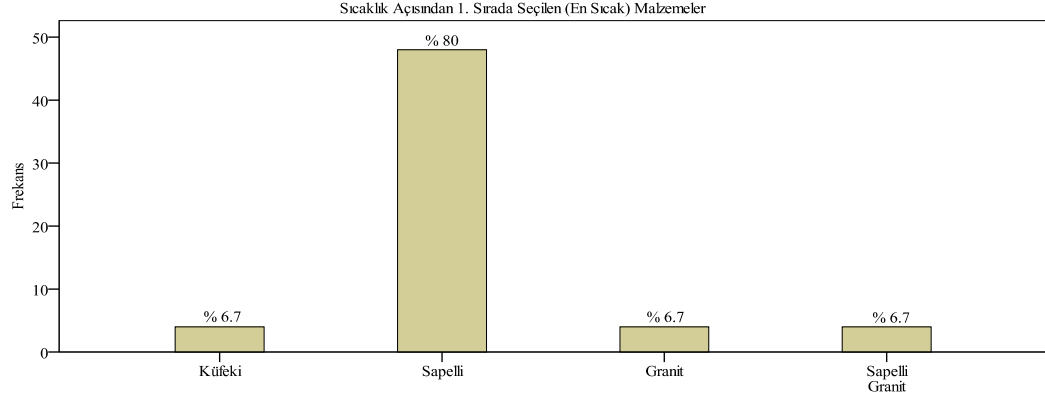
Mat yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 76.7'sinin sapelli en sıcak malzeme, % 70'inin küfeki 2. sırada sıcak malzeme, % 43.3'ünün paslanmaz çeliği 3. sırada sıcak malzeme, % 43.3'ünün granit en soğuk malzeme olarak algıladıkları grlmştir. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Sapelli* → *Küfeki* → *Paslanmaz elik* → *Granit* şeklinde olmuştur.

8.kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklıklarına ilişkin değerlendirmelerde, deneklerin en sıcak malzeme olarak % 80'i (48 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) küfeki, % 6.7'si (4 kişi) granit, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem granit; 2. sırada sıcak malzeme olarak % 86.7'si (52 kişi) küfeki, % 6.7'si (4 kişi) granit, % 6.7'si (4 kişi) hem sapelli, hem granit; 3. sırada sıcak malzeme olarak % 60'ı (36 kişi) granit, % 20'si (12 kişi) paslanmaz çeliği, % 13.3' (8 kişi) sapelli, % 6.7'si (4 kişi) küfeki; en soğuk malzeme olarak da % 80'i (48 kişi) paslanmaz çeliği, % 20'si (12 kişi) granit seğmiştir (şekil 5.53).

Mat yüzeyli bu dört malzeme karşılaştırıldığında, deneklerin % 80'inin sapelli en sıcak malzeme, % 86.7'sinin küfeki 2. sırada sıcak malzeme, % 60'ının granit 3. sırada sıcak malzeme, % 80'inin paslanmaz çeliği en soğuk malzeme olarak algıladıkları grlmştir. Bu durumda algılama sıralaması, en sıcaktan en soğuğa doğru; *Sapelli* → *Küfeki* → *Granit* → *Paslanmaz elik* şeklinde olmuştur.



Şekil 5. 52 8. kutuya ait dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Şekil 5. 53 8. kutuya ait görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri

5.2.3.2 *Ki-kare Testi*

Deneklerin algısal değerlendirmelerinin normal dağılım gösterip göstermediğine dair sorgulamalar için ki-kare testi kullanılmıştır. Elde edilen test sonuçları Tablo 5.45’de görülmektedir.

Tablo 5. 45 Malzemelerin sıcaklıklarına ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının ki-kare değerleri

Kutu Numarası	Malzemeler	Dokunsal	Görsel-dokunsal
		χ^2	χ^2
1. Kutu	Laminat	58,80	59,24
	Kompoze metal	58,71	58,87
	Kompoze taş	59,45	58,82
	Kompoze taş	59,45	58,82
2. Kutu	Bazalt (parlak)	59,05	59,09
	Granit (parlak)	59,06	58,68
	Mermer (parlak)	59,03	58,97
	Kompoze taş	58,67	58,86
3. Kutu	Ham çelik	59,13	58,95
	Paslanmaz çelik	58,81	58,66
	Alüminyum	58,98	59,32
	Kompoze metal	58,79	58,95
4. Kutu	Tik (parlak)	59,04	58,96
	Meşe (parlak)	58,97	59,19
	Sapelli (parlak)	58,75	58,71
	Laminat	58,94	59,24
5. Kutu	Sapelli (parlak)	59,06	58,73
	Granit	58,94	58,81
	Paslanmaz çelik	59,28	59,40
	Cam	59,37	58,67
	Bazalt (mat)	59,23	58,76
	Granit (mat)	59,28	59,29
	Mermer (mat)	58,74	58,66
	Kompoze taş	59,16	58,90
	Tik (mat)	59,19	59,06
	Meşe (mat)	59,06	58,83
	Sapelli (mat)	59,27	58,77
	Laminat	20,59	58,66
8. Kutu	Paslanmaz çelik (mat)	59,22	58,81
	Sapelli (mat)	58,94	59,28
	Granit (mat)	58,93	59,24
	Küfeki	58,77	59,22

% 5 güven düzeyi (p) ve 59 serbestlik derecesi (v) için ki-kare dağılım tablosu değerine ($\chi^2_{tablo} = 77.93$) göre, $p > 0,05$ olduğundan, tüm malzemelere ait yapılan hem dokunsal hem de görsel-dokunsal değerlendirmelerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır.

5.2.3.3 t-Testi

Deneklerin, malzeme örneklerinin sıcaklıklarına ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algıları eşleşmiş t-testi ile karşılaştırılarak, algıların benzer olup olmadıkları araştırılmıştır. Bunun için kurulan hipotezler:

(H₀)= $\mu_1 = \mu_2$ Dokunsal ve görsel-dokunsal algı benzerdir / algılar arasında fark yoktur

(H₁)= $\mu_1 \neq \mu_2$ Dokunsal ve görsel-dokunsal algı benzer değildir / algılar arasında fark vardır

şeklinde olup, t-testi ile elde edilen değerler Tablo 5.46'da görülmektedir.

Tablo 5.46'da görüldüğü üzere, %5 güven düzeyi için, 1. kutuda, kompoze metal; 2. kutuda, bazalt (parlak), mermer (parlak) ve kompoze taş; 3. kutuda, paslanmaz çelik ve kompoze metal; 4. kutuda meşe (parlak), sapelli (parlak) ve laminat; 5. kutuda, sapelli (parlak), granit (parlak), paslanmaz çelik ve cam; 6. kutuda, bazalt (mat); 7. kutuda, tik (mat), sapelli (mat) ve meşe (mat) H₀ hipotezini sağlamıştır ($\alpha > 0.05$). Buradan, bu malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında dikkate değer bir farkın olmadığı, her iki değerlendirmenin birbiriyle uyduğu, ufak farkların ise rastlantısal ortaya çıkmış olduğu anlaşılmıştır. 1. kutuda, laminat ve kompoze taş; 2. kutuda, granit (parlak); 3. kutuda, ham çelik ve alüminyum; 4. kutuda, tik (parlak); 6. kutuda, granit (mat), mermer (mat) ve kompoze taş; 7. kutuda, laminat; 8. kutuda, paslanmaz çelik, sapelli (mat), granit ve küfeki H₀ hipotezini sağlamamıştır ($\alpha < 0.05$). Dolayısıyla bu malzemelere ilişkin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 5. 46 Malzeme sıcaklıklarına ilişkin deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılarının t-testi ile karşılaştırılması

Kutular	Malzemeler	Tek Örneklem		İlişkili Örneklem				
		Dokunsal	Görsel-dokunsal	Dokunsal ve Görsel-dokunsal Algılar				
		Ortalama	Ortalama	Fark	(s)	t	v	p
1. Kutu	Laminat	6,795	6,047	,7483	2,1153	2,740	59	,008
	Kompoze metal	3,693	3,600	,0933	2,3597	,306	59	,760
	Kompoze taş	3,607	2,680	,9267	1,6114	4,455	59	,000
	Kompoze taş	3,607	2,680	,9267	1,6114	4,455	59	,000
2. Kutu	Bazalt (parlak)	5,500	5,385	,1150	2,3081	,386	59	,701
	Granit (parlak)	3,770	3,158	,6117	1,8983	2,496	59	,015
	Mermer (parlak)	3,187	2,910	,2767	1,9971	1,073	59	,288
	Kompoze taş	3,093	2,905	,1883	1,9840	,735	59	,465
3. Kutu	Ham çelik	3,623	2,602	1,0217	2,9759	2,659	59	,010
	Paslanmaz çelik	4,295	3,753	,5417	2,4236	1,731	59	,089
	Alüminyum	3,503	2,773	,7300	2,2727	2,488	59	,016
	Kompoze metal	4,817	5,058	-,2417	2,8778	-,650	59	,518
4. Kutu	Tik (parlak)	5,647	4,857	,7900	2,8228	2,168	59	,034
	Meşe (parlak)	4,823	4,308	,5150	2,5061	1,592	59	,117
	Sapelli (parlak)	4,892	4,995	-,1033	2,2601	-,354	59	,724
	Laminat	3,347	3,230	,1167	2,1560	,419	59	,677
5. Kutu	Sapelli (parlak)	6,292	6,000	,2917	2,3486	,962	59	,340
	Granit (parlak)	3,058	3,298	-,2400	1,9905	-,934	59	,354
	Paslanmaz çelik	2,567	2,102	,4650	1,9661	1,832	59	,072
	Cam	4,192	3,787	,4050	2,0286	1,546	59	,127
6. Kutu	Bazalt (mat)	5,027	4,762	,2650	2,6964	,761	59	,450
	Granit (mat)	4,492	3,437	1,0550	1,7650	4,630	59	,000
	Mermer (mat)	4,455	2,672	1,7833	2,4104	5,731	59	,000
	Kompoze taş	2,350	3,408	-1,0583	2,4339	-3,368	59	,001
7. Kutu	Tik (mat)	5,240	4,695	,5450	2,3286	1,813	59	,075
	Meşe (mat)	4,760	4,568	,1917	2,0933	,709	59	,481
	Sapelli (mat)	5,598	5,052	,5467	2,2791	1,858	59	,068
	Laminat	2,648	3,148	-,5000	1,6090	-2,407	59	,019
8. Kutu	Paslanmaz çelik	2,763	2,222	,5417	1,5414	2,722	59	,009
	Sapelli (mat)	6,165	5,312	,8533	2,8661	2,306	59	,025
	Granit (mat)	2,728	3,377	-,6483	2,0178	-2,489	59	,016
	Küfeki	5,073	4,517	,5567	1,9670	2,192	59	,032

5.2.3.4 Varyans Analizi

Deneklerin, malzeme örneklerinin sıcaklıklarına dair dokunsal ve görsel-dokunsal değerlendirmelerinin malzeme farklılığı ortaya koyup koymadığı, diğer bir ifade ile deneklerin malzemelere ilişkin algıları arasında fark olup olmadığı varyans analizi ile araştırılmıştır. Bunun için ilk olarak varyansların homojenliği testi ile varyansların eşitliği incelenmiş, varyans analizi yapılmış ve duncan testi ile benzer ya da farklı hissedilen malzeme grupları sınanmıştır.

Aşağıdaki tablolar incelendiğinde görüleceği gibi, 1. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyanslar eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin laminat, kompoze metal ve kompoze taş malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmelerinde kompoze taş ve kompoze metali birbirine yakın, laminatı farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise, her malzemenin birbirinden farklı hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5.47 ve 5.48).

2. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$) görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, mermer, granit ve kompoze taş malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal değerlendirmeleri arasında bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmelerinde, mermer ve kompoze taşın, mermer ve granitin birbirine yakın, bazaltın farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise, bazaltın farklı, diğer 3 malzemenin birbirine yakın hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5.49 ve 5.50).

Tablo 5. 47 1. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
4,566	2	177	,012		
Varyans Analizi					
1. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	395,866	2	197,933	85,641	,000
Gruplar içi	409,083	177	2,311		
Toplam	804,950	179			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
1. Kutu	N	1	2		
Kompoze taş	60	3,607			
Kompoze metal	60	3,693			
Laminat	60		6,795		
p ($\alpha = 0.05$)		,755	1,000		

Tablo 5. 48 1. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
13,034	2	177	,000		
Varyans Analizi					
1. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	363,340	2	181,670	87,298	,000
Gruplar içi	368,345	177	2,081		
Toplam	731,686	179			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
1. Kutu	N	1	2	3	
Kompoze taş	60	2,680			
Kompoze metal	60		3,600		
Laminat	60			6,047	
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	1,000	1,000	

Tablo 5. 49 2. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,910	3	236	,129		
Varyans Analizi					
2. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	224,150	3	74,717	24,560	,000
Gruplar içi	717,973	236	3,042		
Toplam	942,122	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
2. Kutu	N	1	2	3	
Kompoze taş	60	3,093			
Mermer	60	3,187	3,187		
Granit	60		3,770		
Bazalt				5,500	
p ($\alpha = 0.05$)		,770	,068	1,000	

Tablo 5. 50 2. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
2,942	3	236	,034		
Varyans Analizi					
2. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	260,399	3	86,800	36,423	,000
Gruplar içi	562,405	236	2,383		
Toplam	822,804	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
2. Kutu	N	1	2		
Kompoze taş	60	2,905			
Mermer	60	2,910			
Granit	60	3,158			
Bazalt	60		5,385		
p ($\alpha = 0.05$)		,401	1,000		

3. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları da eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin alüminyum, paslanmaz çelik, hamçelik ve kompoze metal malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmelerinde, alüminyum ile hamçeliğin, hamçelik ile paslanmaz çeliğin, paslanmaz çelik ile kompoze metalin birbirine yakın; görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise, ham çelik ile alüminyumun birbirine yakın, paslanmaz çelik ve ham çeliğin farklı hissedilmesinden ileri gelmektedir (Tablo 5.51 ve 5.52).

4. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$) olup, varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin tik, sapelli, meşe ve laminat malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, laminatı farklı, meşe ve sapelliği birbirine yakın, tiki farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, laminatı ayrı, diğer 3 malzemeyi birbirine yakın hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.53 ve 5.54).

5. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha < 0.05$) olup, varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin sapelli, granit, cam ve paslanmaz çelik malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, camı farklı, paslanmaz çelik ve graniti birbirine yakın, sapelliği farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, paslanmaz çeliği farklı, camı ve graniti birbirine yakın, sapelliği farklı hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.55 ve 5.56).

Tablo 5. 51 3. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,977	3	236	,009		
Varyans Analizi					
3. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	67,699	3	22,566	5,262	,002
Gruplar içi	1012,159	236	4,289		
Toplam	1079,858	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
3. Kutu	N	1	2	3	
Aluminyum	60	3,503			
Ham çelik	60	3,623	3,623		
Paslanmaz çelik	60		4,295	4,295	
Kompoze metal	60			4,817	
p ($\alpha = 0.05$)		,751	,077	,169	

Tablo 5. 52 3. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
2,841	3	236	,039		
Varyans Analizi					
3. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	229,135	3	76,378	25,810	,000
Gruplar içi	698,382	236	2,959		
Toplam	927,517	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
3. Kutu	N	1	2	3	
Ham çelik	60	2,602			
Aluminyum	60	2,773			
Paslanmaz çelik	60		3,753		
Kompoze metal				5,058	
p ($\alpha = 0.05$)		,585	1,000	1,000	

Tablo 5. 53 4. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,346	3	236	,260		
Varyans Analizi					
4. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	166,652	3	55,551	15,879	,000
Gruplar içi	825,632	236	3,498		
Toplam	992,284	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
4. Kutu	N	1	2	3	
Laminat	60	3,347			
Meşe	60		4,823		
Sapelli	60		4,892		
Tik	60			5,647	
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	,842	1,000	

Tablo 5. 54 4. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,399	3	236	,244		
Varyans Analizi					
4. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	115,731	3	38,577	11,002	,000
Gruplar içi	827,468	236	3,506		
Toplam	943,199	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
4. Kutu	N	1	2		
Laminat	60	3,230			
Meşe	60		4,308		
Tik	60		4,857		
Sapelli	60		4,995		
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	,058		

Tablo 5. 55 5. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,659	3	236	,177		
Varyans Analizi					
5. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	493,603	3	164,534	62,461	,000
Gruplar içi	621,671	236	2,634		
Toplam	1115,274	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
5. Kutu	N	1	2	3	
Paslanmaz çelik	60	2,567			
Granit	60	3,058			
Cam	60		4,192		
Sapelli	60			6,292	
p ($\alpha = 0.05$)		,098	1,000	1,000	

Tablo 5. 56 5. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
1,347	3	236	,260		
Varyans Analizi					
5. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	478,568	3	159,523	81,613	,000
Gruplar içi	461,289	236	1,955		
Toplam	939,857	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
5. Kutu	N	1	2	3	
Paslanmaz çelik	60	2,102			
Granit	60		3,298		
Cam	60		3,787		
Sapelli	60			6,000	
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	,057	1,000	

6. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha > 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin bazalt, granit, mermer ve kompoze taş malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, kompoze taşı farklı, bazalt, granit ve mermeri birbirine yakın; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, mermeri farklı, granit ve kompoze taşı birbirine yakın, bazaltı farklı hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.57 ve 5.58).

7. kutudaki malzemelerin hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşittir ($\alpha > 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin tik, meşe, sapelli ve laminat malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, laminatı farklı, meşeyle tiki, tikle sapelliye birbirine yakın; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, laminatı farklı, diğer 3 malzemeyi birbirine yakın, hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.59 ve 5.60).

8. kutudaki malzemelerin dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit ($\alpha > 0.05$), görsel-dokunsal algı değerlendirmelerine ilişkin varyansları eşit değildir ($\alpha < 0.05$). Varyans analizi sonucu F değerlerine bakıldığında, $p < 0.05$ olduğundan, deneklerin sapelli, granit, küfeki ve paslanmaz elik malzemelerin sıcaklıklarının hem dokunsal, hem de görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde bir farkın olduğu görülmektedir. Bu fark, dokunsal algı değerlendirmesinde, küfekiye farklı, graniti ve paslanmaz çeliği birbirine yakın, sapelliye farklı; görsel-dokunsal algı değerlendirmesinde ise, 4 malzemeyi de birbirinden farklı hissetmelerinden ileri gelmektedir (Tablo 5.61 ve 5.62).

Tablo 5. 57 6. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
2,201	3	236	,089		
Varyans Analizi					
6. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	251,950	3	83,983	29,208	,000
Gruplar içi	678,582	236	2,875		
Toplam	930,532	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
6. Kutu	N	1	2		
Kompoze taş	60	2,350			
Mermer	60			4,455	
Granit	60			4,492	
Bazalt	60			5,027	
p ($\alpha = 0.05$)		1,000		,082	

Tablo 5. 58 6. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
5,901	3	236	,001		
Varyans Analizi					
6. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	136,259	3	45,420	15,854	,000
Gruplar içi	676,129	236	2,865		
Toplam	812,388	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
6. Kutu	N	1	2	3	
Mermer	60	2,672			
Kompoze taş	60			3,408	
Granit	60			3,437	
Bazalt	60			4,762	
p ($\alpha = 0.05$)		1,000		,927	1,000

Tablo 5. 59 7. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
,524	3	236	,666		
Varyans Analizi					
7. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	314,100	3	104,700	37,515	,000
Gruplar içi	658,648	236	2,791		
Toplam	972,747	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
7. Kutu	N	1	2	3	
Laminat	60	2,648			
Meşe	60		4,760		
Tik	60		5,240	5,240	
Sapelli	60			5,598	
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	,117	,241	

Tablo 5. 60 7. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirilmesinde varyansların homojenliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
,471	3	236	,703		
Varyans Analizi					
7. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	126,122	3	42,041	14,163	,000
Gruplar içi	700,518	236	2,968		
Toplam	826,640	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
7. Kutu	N	1	2		
Laminat	60	3,148			
Meşe	60		4,568		
Tik	60		4,695		
Sapelli	60		5,052		
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	,149		

Tablo 5. 61 8. kutudaki malzemelerin dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların eşitliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
,867	3	236	,459		
Varyans Analizi					
8. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	531,152	3	177,051	82,902	,000
Gruplar içi	504,015	236	2,136		
Toplam	1035,167	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
8. Kutu	N	1	2	3	
Granit	60	2,728			
Paslanmaz çelik	60	2,763			
Küfeki	60		5,073		
Sapelli	60			6,165	
p ($\alpha = 0.05$)		,896	1,000	1,000	

Tablo 5. 62 8. kutudaki malzemelerin görsel-dokunsal sıcaklık algı değerlendirmesinde varyansların eşitliği, varyans analizi ve duncan testi sonuçları

Varyansların Homojenliği					
Levene Sınaması	v_1	v_2	p		
3,945	3	236	,009		
Varyans Analizi					
8. Kutu	Kareler toplamı	v	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	327,375	3	109,125	40,507	,000
Gruplar içi	635,774	236	2,694		
Toplam	963,149	239			
Çoklu Karşılaştırmalar (Duncan)					
8. Kutu	N	1	2	3	4
Paslanmaz çelik	60	2,222			
Granit	60		3,377		
Küfeki	60			4,517	
Sapelli	60				5,312
p ($\alpha = 0.05$)		1,000	1,000	1,000	1,000

6. DEĞERLENDİRME

Tezde kullanılan örnek malzemelerin deney kutuları itibariyle sertlik, pürüzlülük ve sıcaklıkla ilgili fiziksel ölçüm değerlerinin temsili sıralaması ve deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algılama sıralaması Tablo 6.1, 6.2 ve 6.3'de yanyana iki sütun halinde gösterilmiştir.

6.1 SERTLİK

Örnek malzemelerin sertliği ile ilgili olarak yapılan fiziksel ölçüm ve algısal tespit değerlerinin analizinden anlaşılacağı üzere (Tablo 6.1):

1. kutuda yer alan kompozit malzemelere (kompoze taş, kompoze metal ve kompoze ahşap) ve 3. kutuda yer alan metal malzemelere (alüminyum, paslanmaz çelik, ham çelik ve kompoze metal) ilişkin olarak ölçüm aletlerinden elde edilen değerlerin temsili sıralaması ile, deneklerden elde edilen algısal tespit sıralaması birebir örtüşmektedir. Ancak dokunsal algı değerlendirmelerinde alüminyum ile alüminyum yüzeyli kompoze metal malzemelerin algısal sertlik değerlerini aynı bulan denekler de olmuştur.

2. kutuda yer alan parlak yüzeyli taş malzemelerle (bazalt, granit, mermer ve kompoze taş) yapılan dokunsal ve görsel-dokunsal algı sıralamasında bazalt en yumuşak malzeme olarak algılanırken, görsel algı değerlendirmesinde en sert malzeme olarak mermer seçilmiştir. Oysa, ölçüm aletleriyle elde edilen değerlerde en sert malzemenin kompoze taş, en yumuşak malzemenin de mermer olduğu görülmüştür. Burada görsel algıda yanımlar olduğu göze çarpmaktadır. Öte yandan varyans analizi sonuçlarında görüldüğü üzere (Tablo 5.13), kompoze taş, dokunsal algıda diğer üç doğal taş malzemedan farklı olarak değerlendirilmiştir. Görsel algı değerlendirmesinde ise, bazaltın farklı; granit, kompoze taş ve mermerin birbirine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 5.14).

4. kutuda yer alan parlak yüzeyli ahşap malzemelerle (tik, meşe, sapelli ve laminat) yapılan dokunsal ve görsel-dokunsal algı sıralamasında laminat en sert malzeme olarak belirlenmiştir. Bu durumda, deneklerin (salt dokunsal) en sert malzeme algıları aletlerden elde edilen ölçüm değerleri sıralamasına tam uyum göstermektedir. Öte yandan, varyans analizi sonuçlarından anlaşılacağı üzere (Tablo 5.18), laminat,

görsel-dokunsal algıda diğer üç doğal ahşap malzemedен farklı olarak değerlendirilmiştir.

5. kutuda yer alan parlak yüzeyli sapelli, granit, paslanmaz çelik ve cam ile, 8. kutuda yer alan mat yüzeyli sapelli, granit, paslanmaz çelik ve küfeki taşı arasında yapılan hem deneklerin algısal sıralamasında, hem de ölçüm aletleriyle yapılan tespitlerde en yumuşak malzemenin sapelli olduğu görülmüştür. Öte yandan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 5.20) görsel algı değerlendirmelerinde sapelli, granit, paslanmaz çelik ve küfeki taşı birbirinden farklı, dokunsal algı değerlendirmelerinde granit ve paslanmaz çelik birbirine yakın, diğerleri ise farklı hissedilmiştir (Tablo 5.19). Bu iki kutudaki malzemelere ilişkin en sert malzeme olarak ölçülen fiziksel değerlerle deneklerin algısal değerleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu kutulara dikkat edildiğinde, diğer kutular tek bir ana gruba (ahşap, taş veya metal) ait malzeme çeşitlerinden oluşurken, bu iki kutuda farklı gruplardan malzemeler bulunmaktadır. Bu durum, algısal kargaşa sonucu ortaya çıkmış olabilir.

6. kutuda yer alan mat yüzeyli üç doğal taş malzeme (bazalt, granit ve mermer) ile parlak yüzeyli kompoze taş malzemeye dair deneklerin dokunsal algı değerlendirmelerinde kompoze taş en sert malzeme olarak seçilmiştir. Dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise en yumuşak malzeme bazalt olarak belirlenmiştir. Oysa, ölçüm aletleriyle elde edilen değerlere göre en sert malzeme kompoze taş ve en yumuşak malzeme mermer olarak tespit edilmiştir. Öte yandan, varyans analizi sonuçlarından anlaşılacağı üzere (Tablo 5.22), görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde granit ve kompoze taş birbirine yakın, dokunsal algı değerlendirmelerinde de kompoze taş farklı hissedilmiştir (Tablo 5.21).

7. kutuda yer alan mat yüzeyli üç doğal ahşap (tik, meşe, sapelli) ve parlak yüzeyli laminat malzemeye dair deneklerin en sert malzeme algıları aletlerden elde edilen ölçüm değerlerinin sıralamasına tam uyum göstermektedir.

Tablo 6. 1 Sertlik algısı analiz bulguları

Kutu	Algı Çeşidi	Deneklerin Sertlik Algısı (Sert → Yumuşak)	Fiziksel Sertlik Ölçümü (Sert → Yumuşak)
1	<i>Dokunsal</i>	<i>Kompoze taş →Kompoze metal → Laminat</i>	<i>Kompoze taş →Kompoze metal → Laminat</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Kompoze taş →Kompoze metal → Laminat</i>	
2	<i>Dokunsal</i>	<i>Kompoze taş → Mermer → Granit → Bazalt</i>	<i>Kompoze taş → Granit = Bazalt → Mermer</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Mermer → Granit veya Kompoze taş → Bazalt</i>	
3	<i>Dokunsal</i>	<i>Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum →Kompoze metal</i>	<i>Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum →Kompoze metal</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum →Kompoze metal</i>	
4	<i>Dokunsal</i>	<i>Laminat → Sapelli → Meşe →Tik</i>	<i>Laminat → Meşe →Tik → Sapelli</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Laminat → Sapelli → Meşe →Tik</i>	
5	<i>Dokunsal</i>	<i>Cam → Paslanmaz çelik → Granit →Sapelli</i>	<i>Granit → Cam → Paslanmaz çelik →Sapelli</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Paslanmaz çelik→ Cam→ Granit →Sapelli</i>	
6	<i>Dokunsal</i>	<i>Kompoze taş → Mermer → Granit → Bazalt</i>	<i>Kompoze taş → Granit = Bazalt → Mermer</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Granit → Kompoze taş → Mermer →Bazalt</i>	
7	<i>Dokunsal</i>	<i>Laminat → Meşe/Tik → Sapelli → Meşe/Tik</i>	<i>Laminat → Meşe →Tik → Sapelli</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Laminat → Sapelli → Tik → Meşe</i>	
8	<i>Dokunsal</i>	<i>Paslanmaz çelik → Granit → Küfeki →Sapelli</i>	<i>Granit → Paslanmaz çelik → Küfeki →Sapelli</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Paslanmaz çelik → Granit → Küfeki →Sapelli</i>	

6.2 PÜRÜZLÜLÜK

Örnek malzemelerin pürüzlülüğü ile ilgili olarak yapılan fiziksel ölçüm ve algısal tespit değerlerinin analizinden anlaşılacağı üzere (Tablo 6.2):

1. kutuda yer alan kompozit malzemeler (kompoze taş, kompoze metal ve kompoze ahşap), 3. kutuda yer alan metal malzemeler (alüminyum, paslanmaz çelik, ham çelik ve kompoze metal), 5. kutu (parlak yüzeyli sapelli, granit, paslanmaz çelik, cam) ve 8. kutuda (mat yüzeyli sapelli, granit, paslanmaz çelik, küfeki taşı) yer alan malzemeler arasında ölçüm aletleriyle elde edilen değerlerin temsili sıralaması, ve deneklerle elde edilen algısal sıralama birebir örtüşmektedir. Karışık malzeme kombinasyonlarının yer aldığı 5. ve 8. kutuların varyans analizi sonuçları ise deneklerin tüm malzemeleri birbirinden farklı hissettiklerini ifade etmektedir.

2. kutuda yer alan parlak yüzeyli taş malzemeler (bazalt, granit, mermer ve kompoze taş) arasında yapılan dokunsal ve görsel-dokunsal algı sıralamasında bazalt en pürüzlü, mermer en pürüzsüz, kompoze taş ve granit ise orta değerlerde pürüzlü malzeme olarak belirlenmiştir. Dokunsal ve görsel-dokunsal algıdaki bu örtüşme, aletli ölçümlerde biraz farklılaşmaktadır. Bu durum, sırası farklılık gösteren bazalt (0,741), granit (0,773) ve kompoze taş (0,788)'in birbirine çok yakın ölçüm değerlerine sahip olmasıyla açıklanabilir.

4. kutuda yer alan parlak yüzeyli ahşap malzemeler (tik, meşe, sapelli ve laminat) arasındaki en pürüzsüz malzemeye ilişkin hem algısal değerlendirmeler hem de ölçüm sonucu elde edilen veriler birebir örtüşmektedir. Ancak üç doğal ahşap malzemeye (tik, meşe, sapelli) ilişkin sıralamalar değişiklik göstermektedir.

6. kutuda yer alan mat yüzeyli taş malzemelerin (mermer, granit, bazalt, kompoze taş) ölçüm aletleriyle elde edilen değerleri ile deneklerle elde edilen algısal bulguları çok küçük farklılıklarla üst üste çakışmaktadır. En sıcak ve en soğuk malzemelere ilişkin algısal değerlendirmeler, ölçüm sonuçları ile aynı olurken, orta sıcaklıktaki malzemelerin yeri değişiklik göstermektedir.

7. kutuda yer alan mat yüzeyli ahşap malzemeler (tik, meşe, sapelli ve laminat) arasındaki dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri birbiriyle birebir örtüşmektedir. Ancak algılanan ve ölçülen değerler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Hem 7. hem de 4. kutuda görülen uyumsuzluğun nedeni şu şekilde

açıklanabilir. Doğal ahşap malzemede dik ve paralel yönde aletle pürüzlülük ölçüm değerleri değişiklik göstermektedir. Oysa, insan eli malzemeyi bir bütün olarak algılamakta ve pürüzlülük hissini bu algı çerçevesinde ifade etmektedir. Ölçüm aletleriyle elde edilen değerler göstermektedir ki, mat ahşaplara parlak vernik uygulaması aletli ölçümlerdeki hassasiyeti azaltırken, doğal ahşap ve laminatın pürüzlülük değerlerini birbirine yaklaştırmaktadır. Bu uygulama insan algısında ise herhangi bir değişikliğe neden olmamaktadır.

6.3 SICAKLIK

Örnek malzemelerin sıcaklığı ile ilgili olarak yapılan fiziksel ölçüm ve algısal tespit değerlerinin analizinden anlaşılacağı üzere (Tablo 6.3):

1. kutuda yer alan kompoze malzemeler arasında yapılan ölçümler ile deneklerin dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmeleri en sıcak malzeme üzerinde birebir örtüşmektedir. Kompoze taş ve kompoze metal malzemeler, dokunsal algı değerlendirmelerinde aynı hissedilmiş, görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise ölçüm sonuçlarının tam tersini göstermiştir.
2. kutuda yer alan parlak yüzeyli taş malzemeler arasında yapılan dokunsal ve görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde en sıcak malzeme bazalt olarak tespit edilmiştir. Oysa, ölçümlerde en sıcak malzemenin kompoze taş olduğu görülmüştür.
3. kutuda yer alan metal malzemeler arasında yapılan dokunsal algı değerlendirmelerinde en sıcak ve en soğuk malzemeler, görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde ise en sıcak malzemeler ölçüm aletleriyle elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.
4. kutuda yer alan parlak yüzeyli ahşap malzemeler (tik, meşe, sapelli ve laminat) arasında yapılan görsel-dokunsal algı değerlendirmelerinde doğal ahşap malzemeler aynı sıcaklıkta, laminat daha soğuk; dokunsal algı değerlendirmelerinde laminat en soğuk malzeme olarak belirlenmiştir. Ölçüm aletleriyle elde edilen değerlerin temsili sıralamasıyla, deneklerle elde edilen algısal bulgular çok küçük farklılıklarla üst üste çakışmaktadır.
5. kutuda yer alan parlak yüzeyli malzemelerin (sapelli, paslanmaz çelik, granit ve cam) dokunsal ve görsel-dokunsal algılarına ilişkin değerlendirmeler birebir

örtüşmektedir. En sıcak malzemeye ait algısal kararlar, ölçüm aletleriyle elde edilen değerlerle örtüşmektedir.

6. kutuda yer alan mat yüzeyli taş malzemelerin (mermer, granit, bazalt ve kompoze taş) dokunsal algı değerlendirmelerine ait varyans analizine bakıldığında, kompoze taşın, diğer üç doğal taştan farklı hissedildiği görülmektedir.

7. kutuda yer alan mat yüzeyli ahşap malzemeler arasında ise, en sıcak olarak algılanan ve ölçülen malzemeler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Kompoze taş ölçüm sonuçlarına göre en sıcak malzeme olurken, görsel-dokunsal algı verilerine göre en soğuk malzeme olarak görülmektedir. Bu durum, aynı ortam sıcaklığında gerçekleştirilen ölçümlerde, malzemeler arasındaki sıcaklık farklarının 0.1-0.2 °C gibi dar bir aralık içerisinde bulunması ile açıklanabilir.

Sıcaklık farkı arttıkça, bir başka değişle algı eşiği aşıldıkça, deneklerle elde edilen algısal bulgularla, ölçüm aletleriyle elde edilen fiziksel değerler benzer şekilde sonuçlanmaktadır.

8. kutuda yer alan mat yüzeyli malzemelerin (sapelli, paslanmaz çelik, granit ve küfeki), ölçüm aletleriyle elde edilen değerleri ile deneklerle elde edilen algısal bulguları çok küçük farklılıklarla üst üste çakışmaktadır.

Sonuç olarak, farklı yüzey özelliklerine sahip malzemeler, dokunma duyularını kullanarak, eşik değerleri aşıldığında, sertlik, pürüzlülük ve sıcaklık değerleri açısından tutarlı bir biçimde algılanabilmektedir. Hatta, ahşabın pürüzlülük deneyleri gibi özel durumlarda, insan algısının tutarlılığı, aletle ölçülen fiziksel değerlerin önüne geçebilmektedir.

Bu sonuçlara bağlı olarak, tasarımcıların tasarımlarında algıyı çoğaltmak ve teşvik etmek için malzemelerden yararlanması mümkün olmaktadır. Bunu, görünen ile karşıtlık oluşturan beklenmeyen bir dokunsal etki aracılığıyla, karşıt deneyimler yardımıyla algı kanallarını harekete geçirerek yapabileceği gibi; malzemelerin bir arada, her şeyi saran, ahenkli ve uyumlu bir görünümde kullanılmasıyla, görsel ve dokunsal etkiler ile algı seviyeleri arasındaki harmoni, fiziki bir ferahlık, huzur duygusuyla da yapabilecektir. Yaratılmak istenen tüm bu etkiler, malzemelerin insanlar üzerinde yarattığı algısal verilerin tespiti ve analizi ile mümkün olacaktır. Bu şekilde mimari, eşzamanlı deneyime açık geniş bir yelpazedeki algı çeşitliliği sayesinde amacına ulaşacaktır.

Tablo 6. 2 Pürüzlülük algısı analiz bulguları

Kutu	Algı Çeşidi	Deneklerin Pürüzlülük Algısı (Pürüzlü → Pürüzsüz)	Fiziksel Pürüzlülük Ölçümü (Pürüzlü → Pürüzsüz)
1	Dokunsal	<i>Laminat → Kompoze taş → Kompoze metal</i>	<i>Laminat → Kompoze taş → Kompoze metal</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Laminat → Kompoze taş → Kompoze metal</i>	
2	Dokunsal	<i>Bazalt → Kompoze taş → Granit → Mermer</i>	<i>Kompoze taş → Granit → Bazalt → Mermer</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Bazalt → Kompoze taş → Granit → Mermer</i>	
3	Dokunsal	<i>Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum → Kompoze metal</i>	<i>Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum → Kompoze metal</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Ham çelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum → Kompoze metal</i>	
4	Dokunsal	<i>Meşe → Sapelli → Tik → Laminat</i>	<i>Tik → Meşe → Sapelli → Laminat</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Meşe → Tik → Sapelli → Laminat</i>	
5	Dokunsal	<i>Sapelli → Granit → Paslanmaz çelik → Cam</i>	<i>Sapelli → Granit → Paslanmaz çelik → Cam</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Sapelli → Granit → Paslanmaz çelik → Cam</i>	
6	Dokunsal	<i>Mermer → Granit → Bazalt → Kompoze taş</i>	<i>Mermer → Bazalt → Granit → Kompoze taş</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Mermer → Granit → Bazalt → Kompoze taş</i>	
7	Dokunsal	<i>Meşe → Sapelli → Tik → Laminat</i>	<i>Sapelli → Tik → Laminat → Meşe</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Meşe → Sapelli → Tik → Laminat</i>	
8	Dokunsal	<i>Küfeki → Sapelli → Paslanmaz çelik → Granit</i>	<i>Küfeki → Sapelli → Paslanmaz çelik → Granit</i>
	Görsel-dokunsal	<i>Küfeki → Sapelli → Paslanmaz çelik → Granit</i>	

Tablo 6. 3 Sıcaklık algısı analiz bulguları

Kutu	Algı Çeşidi	Deneklerin Sıcaklık Algısı (Sıcak → Soğuk)	Fiziksel Sıcaklık Ölçümü (Sıcak → Soğuk)
1	<i>Dokunsal</i>	<i>Laminat → Kompoze taş – Kompoze metal</i>	<i>Laminat → Kompoze metal → Kompoze taş</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Laminat → Kompoze metal → Kompoze taş</i>	
2	<i>Dokunsal</i>	<i>Bazalt → Granit → Mermer → Kompoze taş</i>	<i>Kompoze taş → Bazalt / Granit / Mermer</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Bazalt → Kompoze taş → Granit → Mermer</i>	
3	<i>Dokunsal</i>	<i>Kompoze metal → Hamçelik → Paslanmaz çelik → Alüminyum</i>	<i>Kompoze metal / Paslanmaz çelik → Hamçelik → Alüminyum</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Kompoze metal → Paslanmaz çelik → Alüminyum → Hamçelik</i>	
4	<i>Dokunsal</i>	<i>Tik → Meşe → Sapelli → Laminat</i>	<i>Sapelli / Meşe / Tik / Laminat</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Sapelli / Meşe / Tik → Laminat</i>	
5	<i>Dokunsal</i>	<i>Sapelli → Cam → Granit → Paslanmaz çelik</i>	<i>Sapelli → Paslanmaz çelik → Granit → Cam</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Sapelli → Cam → Granit → Paslanmaz çelik</i>	
6	<i>Dokunsal</i>	<i>Bazalt → Granit → Mermer → Kompoze taş</i>	<i>Kompoze taş → Bazalt / Granit / Mermer</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Bazalt → Granit → Mermer → Kompoze taş</i>	
7	<i>Dokunsal</i>	<i>Sapelli → Tik → Meşe → Laminat</i>	<i>Laminat → Sapelli / Meşe / Tik</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Sapelli / Tik / Meşe → Laminat</i>	
8	<i>Dokunsal</i>	<i>Sapelli → Küfeki → Paslanmaz çelik → Granit</i>	<i>Sapelli → Paslanmaz çelik → Küfeki → Granit</i>
	<i>Görsel-dokunsal</i>	<i>Sapelli → Küfeki → Granit → Paslanmaz çelik</i>	

6.4 GÖRSEL KISITLAMANNIN DOKUNSAAL ALGIYA ETKİSİ

Her üç değer açısından görsel-dokunsal ve salt dokunsal deneyler arasında önemsenecek farklar bulunmamaktadır.

Pürüzlülük deneylerinden deneklerin her iki durumda da gerçekleştirdiği algısal tespitler % 100'e yakın bir biçimde üst üste örtüşmektedir.

Sertlik deneylerinde de bu örtüşme büyük bir oranda gerçekleşmekle birlikte, salt dokunsal algıya yönelik deneylerin sonuçları, daha tutarlı görünmektedir.

Buna karşın, sıcaklık ölçümlerinde tersi bir durum söz konusu olup, görme duyusunun katılımıyla gerçekleştirilen dokunma deneylerinden daha tutarlı sonuçlar elde edilmektedir.

6.5 DOĞAL VE KOMPOZİT MALZEMELER ARASINDAKİ ALGISAL FARK

Deneklerin her üç açıdan (sertlik, pürüzlülük ve sıcaklık) gerçekleştirdikleri algısal tespitlerde, kompozit ve doğal malzemelerin birarada yer aldığı kutularda, özellikle salt dokunma duyularını kullanarak gerçekleştirdikleri deneylerde, kompozitlere, genel itibariyle yaptıkları sıralamanın başında ya da sonunda yer verdikleri görülmektedir.

Kutulardan çıkan genel algı sıralamaları, ölçüm aletleri ile elde edilen sıralamalarla karşılaştırıldığında da, nesnel veriler açısından farklı sırada yer alsalar da, deneklerin algısına dayalı öznel verilerin sıralamasında, özellikle salt dokunsal deney sonuçlarına göre (% 94), ilk ya da son sırada seçtikleri görülmektedir.

Bu durum, kompozit malzemelerin, insanlar tarafından doğal malzemelerden farklı bir biçimde algılandığı sonucunu doğurmaktadır.

6.6 CİNSİYETLER ARASINDA DOKUNSAAL VE GÖRSEL-DOKUNSAAL ALGI FARKI

Salt dokunsal algıyı ölçmeye yönelik sertlik hissinin belirlenmesine ilişkin deneylerden elde edilen algısal sonuçlar karşılaştırıldığında, kadın deneklerin erkek

deneklere göre, %10'a yakın bir ölçüde daha tutarlı tespitlerde buldukları gözlemlenmiştir.

Salt dokunsal algı yardımıyla gerçekleştirilen pürüzlülük ve sıcaklık deneylerinde ise, kadın ve erkek deneklerin tutarlılık oranları yaklaşık olarak birbirine eşdeğer çıkmıştır.

Görsel-dokunsal algıların, birlikte kullanıldığı deneylerde ise, bu durum özellikle sıcaklık deneylerinde, erkekler lehine değişim göstermektedir. Sertlik ve pürüzlülük deneylerinde bu fark %1 gibi gözardı edilebilecek bir düzeyde iken, sıcaklık deneylerinde, erkek deneklerin %6 oranında daha tutarlı yanıtlar verdikleri gözlemlenmektedir.

Öte yandan, kadın denekler yalnızca dokunularak gerçekleştirilen deneylerde erkeklere göre daha tutarlı algısal sonuçlar elde etmişlerdir. Bu durum, *kadınların dokunma duyusunun erkeklere oranla daha güçlü olduğu* şeklinde yorumlanabileceği gibi, *fiziksel açıdan daha küçük ellere ve buna bağlı olarak parmak yüzeyine sahip olan kişilerin*, birim alana düşen reseptör sayısının fazlalığı nedeniyle, *daha hassas ölçüm yapabileceği* biçiminde de değerlendirilebilir. Bu durumun, özellikle dokunarak daha iyi algılandığı tespit edilen sertlik deneylerinde ön plana çıkması, ikinci yargıyı daha güçlü bir hale getirmektedir. Çünkü aynı tutarlılık oranına, pürüzlülük ve sıcaklık deneylerinde karşılaşmamaktadır.

Erkek denekler ise, görsel-dokunsal algının birlikte kullanıldığı deneylerde daha tutarlı sonuçlar ortaya koymuşlardır. Özellikle, malzemeler arasındaki farklılıkların genel dokunsal algı eşik değerlerinin altında olması nedeniyle değerlendirmede görsel deneyimlerin önemli rol oynadığı sıcaklık deneylerinde bu tutarlılık oranı belirgin bir biçimde görülmektedir. Bu durum, *erkek deneklerin görsel algı konusunda daha dikkatli olduğu* sonucunu doğurabileceği gibi, yine görsel algıya bağlı olarak, *malzeme konusunda geçmiş deneyimlerinin kadın deneklere göre daha fazla* olabileceği yargısını da vurgulamaktadır.

7. SONUÇ

Bu çalışmada algı, algı felsefesi, algılama sistemi ve algılamayı etkileyen faktörlerden yararlanılarak, mimaride malzemenin dokunsal algısının tespiti ve değerlendirilmesi amacıyla bir yöntem geliştirilmiş ve denenmiştir.

Yöntemin geliştirilmesinde çok sayıda algı teorisinden yararlanılmıştır. Fakat temelde Empedocles ve Aristo'nun öncülüğünü yaptığı "Deneyimci yaklaşım" belirleyici olmuştur.

Bilginin sadece duyumlardan geldiği noktasından hareketle, gerçek bilgiyi elde etmek amacıyla, insan algısının ölçülmesi ilk hedef olarak belirlenmiştir.

Bu yaklaşımın önemli savunucuları, John Locke, George Berkeley, David Hume ve John Stuart Mill'in gerçekleştirdiği deneyler önemli ipuçları vermiştir.

Yine, psikofiziksel yaklaşımın öncülerinden Ernst Weber ve Gustan Theodor Fechner'in "Algı eşiğine" ilişkin çalışmaları, insan algısının ölçülmesi amacıyla oluşturulan deney düzeneği ve ölçüm yöntemi açısından çok değerli bilgiler sağlamıştır.

Ölçüm yönteminin belirlenmesinde, Chen, Zou, Gould, Al-Hindame ve Sriwatanakul gibi önemli araştırmacıların çalışmalarından da yararlanılmıştır.

Tüm bu teoriler ve kaynaklar ışığında geliştirilen, insan algısının tespitine ilişkin yöntemden elde edilen verilerin denek sayısı, niteliği ve ortam koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebileceği, sonuçta araştırmaya subjektif değerler sağlayacağı açıktır.

Bu nedenle, hem öznel verilerin kontrolü, hem de yöntemin güvenilirliğinin artırılması amacıyla, nesnel verilerin nasıl elde edilebileceği konusu gündeme gelmiştir.

Bu konuda, denek algısının ölçümü için geliştirilen skalayı şekillendiren üç ana kriterin (pürüzlülük, sıcaklık ve sertlik) laboratuvar koşullarında ölçümü hedeflenmiş ve bu amaçla farklı ölçüm aletlerinden yararlanılmıştır.

Bu ilkeler doğrultusunda malzemeye ilişkin deneysel çalışmalar;

- (1) Malzeme yüzeylerinin fiziksel özelliklerinin ölçülmesi,
- (2) Deneklerin malzemelere ilişkin algısal tespitlerinin ölçülmesi,
- (3) Bu iki ölçüm arasında karşılaştırmalı analizlerin yapılması

olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Bu yöntem şemasından elde edilen sonuçlar, her üç kriter açısından da anlamlı değerler ortaya koymuştur. Bu değerlerin birbiriyle olan uyumu, geliştirilen yöntemin tutarlılığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmanın başlangıcında belirlenen amaca uygun olarak geliştirilen yöntem denendiğinde, tutarlı sonuçları elde etmenin yanısıra, mimaride malzeme algısına ilişkin üç önemli sonuca ulaşılmıştır.

Görsel-dokunsal ve salt dokunsal deneylerden elde edilen veriler arasında önemsenecek farkların olmaması, görsel kısıtlamanın dokunsal algıya önemli bir etkisinin olmadığı sonucunu doğurmaktadır.

Bir diğer önemli tespit, doğal ve kompozit malzemeler arasındaki algısal farka ilişkin olmuştur. Elde edilen bulgular, kompozit malzemelerin, insanlar tarafından doğal malzemelerden daha farklı bir biçimde algılandığını ortaya koymaktadır.

Son yıllarda, doğal hammadde kaynaklarının dünya ölçeğinde giderek azalması, dolayısıyla doğal malzemelerin çok pahalı ve zor bulunur olması, bünyesinde birden fazla malzeme özelliğini toplayan ve daha ucuza mal olan kompozit malzemelerin geliştirilip inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılmasına neden olurken; bu malzemelerin insan üzerinde yarattığı algısal özellikler pek fark edilmemiş ya da önemsenmemiştir. Bu nedenle, bu çalışmada, genel olarak doğal malzemelerin yerine kullanılan bazı kompozit malzemelerin de, insan üzerinde yarattığı algı duygusu ve algısal özellikler incelenmiştir.

Cinsiyetler arasındaki dokunsal ve görsel-dokunsal algı farklarına ilişkin de önemli bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular “Değerlendirme” bölümünde ayrıntılı olarak yorumlanmıştır.

Ayrıca, bu çalışmada, mimari ile tıbbi, sosyal ve kültürel bilimler arasında interdisipliner araştırma ihtiyacının önemi de vurgulanmıştır.

Bu çalışma, farklı ortam koşullarında, farklı düzenekler tasarlanarak, farklı yaş grupları ile bu yöntemin tekrarlanması ve geliştirilmesi hususunda araştırmacılara kaynak olacağı gibi, duyuların mimari ile olan ilişkisini ortaya koyan yeni araştırmaların gerçekleştirilmesi konusunda cesaret verecektir.

Bu noktadan hareketle, özellikle daha hassas ve hızlı sonuçların elde edilmesi amacıyla araştırma kurumları bünyesinde algı laboratuvarlarının kurulması ve çalıştırılması gerekli ve faydalı olacaktır.

Bu laboratuvarlar aracılığıyla gerçekleştirilecek nesnel ve öznel veri toplama çalışmaları, malzeme algısına yönelik daha kesin yargılara ulaşmayı kolaylaştıracak; ve buna bağlı olarak özellikle mimari mekân teşkilinde tasarımcıya önemli veriler ve ipuçları sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Adelson, E.H.**, 2001. On Seeing Stuff: the Perception of Materials by Humans and Machines, in *Human Vision and Electronic Imaging VI, Proceedings of the SPIE*, **4299**, p. 1-12, Eds. Rogowitz, B.E. and T. N. Pappas, USA.
- Al-Hindawe, J.**, 1996. Considerations When Constructing a Semantic Differential Scale, Victoria, Australia: La Trobe Papers in Linguistics, **9**, <http://www.latrobe.edu.au/linguistics/LaTrobePapersinLinguistics/Vol%2009/Contents.htm>, Erişim tarihi: 17.04.2010
- Aydınlı, S.**, 1986. Mekansal Değerlendirmede Algısal Yargılara Dayalı Bir Model, *Doktora Tezi*, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayer, A.J. vd.**, 1984. Algılama, Duyma ve Bilme, çev. V. Hacıkadiroğlu, Metis, İstanbul.
- Aytem, N.M.**, 2005. Mimari Mekanda Renk, Form ve Doku Değişkenlerinin Algılanması, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayyıldız, A.**, 2000. İnsan-Çevre Diyalektiğinin Duyusal-Zihinsel-Duygusal Süreçleri:Çevresel Algı-Bilişim-Anlam, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Berger, G., Katz, H. and A.J. Petutschnigg**, 2006. What Consumers Feel and Prefer : Haptic Perception of Various Wood Flooring Surfaces, *Forest Products Journal* , **56**, 42-47. Forest Products Society, Madison.
- Bergmann Tiest, W.M. and Kappers, A.M.L.**, 2009. Tactile perception of thermal diffusivity. *Attention, Perception & Psychophysics*, **71 (3)**, 481-489.
- Bergmann Tiest, W.M. and Kappers, A.M.L.**, 2009. Discrimination of thermal diffusivity. *Proceedings Third Joint EuroHaptics Conference and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems*, Salt Lake City, USA, 18-20 March, 635-639.
- Bergmann Tiest, W.M. and Kappers, A.M.L.**, 2008. Thermosensory Reversal Effect Quantified, *Acta Psychologica*, **127**, 46-50.
- Bergmann Tiest W.M. and Kappers, A.M.L.**, 2007. Haptic and Visual Perception of Roughness, *Acta Psychologica*, **124**, 177-189.

- Bergmann Tiest W.M.**, 2007. An Experimentally Verified Model of the Perceived 'Coldness' of Objects. *Proceedings of the 2nd Joint Eurohaptics Conference and Symposium on Haptic Interfaces and Teleoperator Systems*, IEEE Computer Society, Tsukuba, Japan, 61-65.
- Bergmann Tiest W.M. and Kappers, A.M.L.**, 2006. Analysis of Haptic Perception of Materials by Multidimensional Scaling and Physical Measurements of Roughness and Compressibility, *Acta Psychologica*, **121**, 1-20.
- Binns, H.**, 1936. Visual and Tactual 'Judgement' as Illustrated in a Practical Experiment, *British Journal of Psychology*, **27**, 404-410.
- Björkman, M.**, 1967. Relations Between Intra-Modal and Cross-Modal Matching, *Scandinavian Journal of Psychology*, **8**, 65-76.
- Brown, I. D.**, 1960. Visual and Tactual Judgments of Surface Roughness, *Ergonomics*, **3**, 51-61.
- Chen, X., et al.**, 2009. Exploring Relationships between Touch Perception and Surface Physical Properties, *International Journal of Design*, Vol 3, No 2.
- Costanzo, L.S.**, 2006. Physiology, 3. Edition, Saunders.
- Cüceloğlu, D.**, 2008. *İnsan ve Davranışı – Psikolojinin Temel Kavramları*, 17. Baskı, Remzi Kitapevi, İstanbul.
- DIN 4762**, 1989. Surface Roughness; Terminology, surface and its parameters; identical with ISO 4287/1:1984
- DIN EN 12831**, 2003. Heating systems in buildings - Method for calculation of the design heat load.
- Erder, F.T.**, Algı, Algı ve Sanatsal Algı I Ders Notları, gsf.baskent.edu.tr/duyuru/1ALGI.doc, 23.08.2009
- Erder, F.T.**, Merleau Ponty: Algı Üzerine Düşünceler, gsf.baskent.edu.tr/duyuru/2%20Merleau%20Ponty.doc, 23.08.2009
- Eriç, M.**, 2002. Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür Yayınları, İstanbul.
- Femmam,S., M'Sirdi, N.K. and A. Ouahabi**, 2001. Perception and Characterization of Materials Using Signal Processing Techniques, *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurements*, **50(5)**, 1203-1211.
- Fotsing, J.A.M., and Takam, M.**, 2004. A Prediction of the Thermal Conductivity of Sapelli, *AOI Journal*, **11**, <http://www.acadjournal.com/2004/v11/Part7/p3/index.htm>, 12.04.2010

- Fox, S.I.**, 2003. Human Physiology, 8th edition, McGraw-Hill Science.
- Goldstein, E.B.**, 2009. Sensation and Perception, 8th edition, Wadsworth Publishing.
- Guest, S., and Spence, C.**, 2003. What Role Does Multisensory Integration Play in the Visuotactile Perception of Texture? *International Journal of Psychophysiology*, **50**, 63–80.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E.**, 2006. Textbook of Medical Physiology, 11th edition, Elsevier Saunders.
- Güçlü, A., vd.**, 2008. Felsefe Sözlüğü, ISBN : 9789757298458, Bilim ve Sanat Yayınları.
- Günerhan, H.**, 2004. *Duyulur Isı Depolama ve Bazalt Taşı*, Mühendis ve Makina Dergisi, **530**.
- Dyck, P. J., et al**, 1974. Description of ‘‘Minnesota Thermal Disks’’ and Normal Values of Cutaneous Thermal Discrimination in Man, *Neurology*, **24(4)**, 325–330.
- Ersoy, H.Y.**, 2001. Kompozit Malzeme, Literatür Yayınları, İstanbul.
- Gould D, et al.**, 2001. Examining the Validity of Pressure Ulcer Risk Assessment Scales: Developing and Using Illustrated Patient Simulations to Collect the Data. Information Point: Visual Analog Scale, *Journal of Clinical Nursing*, **10 (5)**, 697-706, Blackwell Science Ltd.
- Hatwell, Y., Streri, A., and Gentaz, E., (ed.)** 2003. Touching for Knowing, John Benjamins Publishing Company, Amsterdam.
- Hegger, M., Drexler, H., and Zeumer, M.**, 2007. Basics Materials, 1st edition, Birkhäuser Architecture, Germany.
- Heller, M. A.**, 1982. Visual and Tactual Texture Perception: Intersensory Cooperation, *Perception & Psychophysics*, **31**, 339–344.
- Hergenhahn, B. R.**, 2008. An Introduction to the History of Psychology, 4th edition, Wadsworth Pub Co.
- Herssens, J., and Heylighen, A.**, 2007. Haptic Architecture Becomes Architectural Hap, *NES 2007: Ergonomics for a Future, 39th Annual Congress of the Nordic Ergonomic Society*, Lysekil, Sweden, 1-3 October.
- Ho, H., Jones, L. A.**, 2006. Contribution of Thermal Cues to Material Discrimination and Localization, *Perception & Psychophysics*, **68(1)**, 118–128.

- Holl, S., Pallasmaa, J., and Perez-Gomez, A.,** 2006. Questions of Perception Phenomenology of Architecture, William Stout Publishers, San Francisco.
- Hollins, M., et al.,** 1993. Perceptual Dimensions of Tactile Surface Texture: A Multidimensional Scaling Analysis, *Perception & Psychophysics*, **54**, 697–705.
- Holman, J.P.,** 2002. Heat Transfer, 9th Ed., McGraw-Hill.
- Hubel, D.H., and Wiesel, T.N.,** 1968. *Receptive Fields and Functional Architecture of Monkey Striate Cortex*, *Journal of Physiology*, **160**, 106-154.
- Hubel, D.H., and Wiesel, T.N.,** 1962. *Receptive Fields, Binocular Interaction and Functional Architecture in the Cat's Visual Cortex*, *Journal of Physiology*, **160**, 106-154.
- Johnson, K. O., Lamb, G.D.,** 1981. Neural Mechanisms of Spatial Tactile Discrimination: Neural Patterns Evoked by Braille-like Dot Patterns in The Monkey. *Journal of Physiology*, **310**, 117-144.
- Johnson, K. O., Darian-Smith, I., and LaMotte, C.,** 1973. Peripheral Neural Determinants of Temperature Discrimination in Man: A Correlative Study of Responses to Cooling Skin, *Journal of Neurophysiology*, **36(2)**, 347–370.
- Jones, B., and O'Neill, S.,** 1985. Combining Vision and Touch in Texture Perception, *Perception & Psychophysics*, **37**, 66–72.
- Jones, L. A., Berris, M.,** 2003. Material Discrimination and Thermal Perception, Proceedings of the 11th Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems (pp. 171–178). Los Angeles, CA: IEEE Computer Society.
- Jones, L.A., Lederman, S.J.,** 2006. Hand Function, Oxford University Press, New York.
- Isamu, M. And K. Yoshio,** 1978. Study on the Surface Sensation of Building Materials: Warmth and Cool – Part I, *Transactions of the Architectural Institute of Japan*, **263 (8)**, 21-32.
- Kakaç, S.,** 1972. Örneklerle Isı Transferi, ODTÜ Mühendislik Fakültesi Yayın No:27, Ankara.
- Kalpızsız, A.,** 1994. İstatistik Yöntemler, İ.Ü Orman Fakültesi Yayın No: 3835/427, ISBN: 975-404-368-x, İstanbul.
- Kanat, A.,** 2001. Renk ve Duyu Psikolojisi, ISBN: 975-8631-15-2 İlya Matbaası, İzmir.

- Kandel, E., Schwartz, J., and Jessell, T.,** 2000. Principles of Neural Science, 4 edition, McGraw-Hill Medical.
- Karana, E., Hekkert, P., Kandachar, P.,** 2009. Meanings of Materials Through Sensorial Properties and Manufacturing Process, *Materials and Design*, **30**, 2778-2784.
- Kenshalo, D. R., Holmes, C. E., and Wood, P. B.,** 1968. Warm and Cool Thresholds as a Function of Rate of Stimulus Temperature Change. *Perception & Psychophysics*, **3**, 81–84.
- Kenshalo, D.R. and Scott, H.A.,** 1966. Temporal Course of Thermal Adaptation, *Science*, **152**, 1095-1096.
- Klatzky, R.L., and Lederman, S.J.,** 2008. Object Recognition by Touch, in *Blindness and Brain Plasticity in Navigation and Object Perception*, 185-207, Eds. J.J. Rieser, D.H. Ashmead, F.F. Ebner, A.L. Corn, Lawrence Erlbaum Assoc., New York.
- Kruger, L.,** 1996. Pain and Touch, Handbook of Perception and Cognition, 2 edition, Academic Press, New York.
- Lederman, S.J. and Klatzky, R.L.,** 2009. Haptic perception: A tutorial. *Attention, Perception, & Psychophysics*, **71 (7)** , 1439-1459.
- Lederman, S. J., and Klatzky, R. L.,** 2004. Multisensory texture perception, in *Handbook of Multisensory Processes*, Ed. G. Calvert, C. Spence, and B. Stein, 107–122, Cambridge: MIT Press.
- Lederman, S.J. and Klatzky, R.L.,** 1999. Sensing and Displaying Spatially Distributed Fingertip Forces in Haptic Interfaces for Teleoperator and Virtual Environment Systems, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, **8(1)**, 86-103.
- Lederman, S.J. and Klatzky, R.L.,** 1998. The Hand As a Perceptual System, in *The Psychobiology of the Hand* (Chapter 2), Ed. K. Connolly, 16-35, MacKeith Press, London.
- Lederman, S.J. and Klatzky, R.L.,** 1987. Hand Movements: A Window into Haptic Object Recognition, *Cognitive Psychology*, **19(3)**, 342-368.
- Lederman, S.J.,** 1983. Tactual Roughness Perception: Spatial and Temporal Determinants. *Canadian Journal of Psychology*, **37**, 498-511.
- Lederman, S.J.,** 1982. The perception of texture by touch, in *Tactual perception: A sourcebook*. Eds. W. Schiff and E. Foulke, Cambridge University Press, New York.
- Lederman, S. J.,** 1981. The Perception of Surface Roughness by Active and Passive Touch, *Bulletin of the Psychonomic Society*, **18**, 253–255.

- Lederman, S. J., and Abbott, S. G.,** 1981. Texture Perception: Studies of Intersensory Organization Using a Discrepancy Paradigm, and Visual Versus Tactual Psychophysics, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **70**, 902–915.
- Lederman, S.J.,** 1974. Tactile roughness of grooved surfaces: The touching process and effects of macro and microsurface structure. *Perception & Psychophysics*, **16(2)**, 385-395.
- Lederman, S.J., and Taylor, M.M.,** 1972. Fingertip force, surface geometry and the perception of roughness by active touch, *Perception and Psychophysics*, **12(5)**, 401-408.
- McShane, S., Von Glinow, M.A.,** 2007. Organizational Behavior, Briefer Edition, Wadsworth Publishing, 7th Edition.
- Omega Stone of Art,** Product Cataloge, West Java, Indonesia.
- Pallasmaa, J.,** 2008. The Eyes of the Skin, Architecture and the Senses. Wiley-Academy, Great Britain.
- Picard, D., et al.,** 2003. Perceptual Dimensions of Tactile Textures, *Acta Psychologica*, **114**, 165–184.
- Ponty, M.M.,** 2005. Phenomenology of Perception, translated by C. Smith. Taylor and Francis Group, USA.
- Ponty, M.M.,** 2008. Algılanan Dünya-Sohbetler (1948), çev. Ö.Aygün, Metis Yayınları, İstanbul.
- Ponty, M.M.,** 2006. Algının Önceliği ve Onun Felsefi Sonuçları, çev. Y.Yıldırım, Kabalcı Yayınevi, İstanbul.
- Rexroad, K., and White, H.,** 1987. Sex Differences in Visual and Tactual Modes of Texture Discrimination, *The Journal of Genetic Psychology*, **149**, 131–132.
- Savaşçın, Z.,** 2009. Algısal İnanç, Felsefe Ekibi Dergisi, **12**, http://www.felsefeekibi.com/dergi12/s12_y2.html
- Schifferstein, H. N. J.,** 2006. The Perceived Importance of Sensory Modalities in Product Usage: A Study of Self-Reports, *Acta Psychologica*, **121**, 41–64.
- Schifferstein, H. N. J., and Cleiren, M. P. H. D.,** 2005. Capturing Product Experiences: a Split-Modality Approach, *Acta Psychologica*, **118**, 293–318.
- Schiffman, H.R.,** 2001. Sensation and Perception: An Integrated Approach, 5th edition, John Wiley & Sons, USA.

- Schultz, D.P. and Schultz, S.E.**, 2007. Modern Psikoloji Tarihi, çev. Y. Aslay, Kaknüs, İstanbul.
- Shani, A.B.R., Lau, J.B.**, 2005. Behavior in Organizations: An Experimental Approach, 8th edition, McGraw-Hills/Irwin Professional Pub.
- Shirado H. and T. Maeno**, 2005. Modeling of Human Texture Perception for Tactile Displays and Sensors, *The First Joint Eurohaptics Conference and Symposium on Haptic Interface for Virtual Environment and Teleoperator Systems*, p. 57.
- Simpson, W., and TenWolde, A.**, 1999. Physical Properties and Moisture Relations of Wood, Wood Handbook: Wood as an Engineering Material, Chapter 3, Forest Products Laboratory USDA Forest Service, General Technical Report FPL-GTR-113, Madison, Wisconsin.
- Song-Yung Wang, Far-Ching Lin, and Min-Yi Lin**, 2000. Thermal Properties of Interior Decorative Material and Contacted Sensory Cold-Warmth I: Relation Between Skin Temperature and Contacted Sensory Cold-Warmth, *Journal of Wood Science*, **46 (5)**, 357-363.
- Spelke, E.S.**, 1990. Principals of Object Perception, *Cognitive Science*, **14**, 29-56.
- Sriwatanakul K, et al**, 1983. Studies with Different Types of Visual Analog Scales for Measurement of Pain, *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, **34(2)**, 234-9.
- Stadlbauer, W., Sehnal, E., Weiermayer, L.**, 2006. Wood Plastic Composites, **68**, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Stevens, J. C., Choo, K. K.**, 1998. Temperature Sensitivity of The Body Surface Over The Life Span, *Somatosensory and Motor Research*, **15(1)**, 13-28.
- Şen, D.E.**, 2009. Mimarlıkta Algılama ve Anlamlama Bağlamında Saydamlık ve Opaklık Kavramları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Taylor, M.M., Lederman, S.J., and Gibson, R.H.**, 1973. Tactual Perception of Texture, in *Handbook of Perception*, **3**, 251-272, Eds. Carterette, E., and Friedman, M., Academic Press, Newyork.
- Taylor, P.**, 2009. Do Men or Women Have a Better Sense of Touch, <http://www.theglobeandmail.com/life/health/do-men-or-women-have-a-better-sense-of-touch/article1404844>
- Termbank**, İngilizce-Türkçe Psikoloji Sözlüğü, <http://www.termbank.net>
- Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L.**, 2004. Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme, 2. Baskı, Literatür Yayınları, İstanbul.

- TS 971**, 1988. Yüzey Pürüzlülüğü – Parametreler ve Pürüzlülük Tespiti Kuralları
- TS EN 12667**, 2003. Yapı Malzemeleri ve Mamüllerinin Isıl Performansı-Mahfazalı Sıcak Plaka ve Isı Akış Sayacı Metotlarıyla Direncin Tayini-Yüksek ve Orta Isıl Dirençli Mamüller.
- Türköz, Y.**, Psikoloji Tarihinde Antik Çağ, A History of Modern Psychology (T.H.Leahey, 1994) isimli kitaptan özet çeviri, www.gunisigi.gen.tr/pdf/antikcag.pdf, 25.07.2009
- URL-1, http://www.engineersedge.com/properties_of_metals.htm, Properties of Metals – Thermal. 12.04.2010
- URL-2, <http://www.alucobond.com/alucobond-technical-data.html>, Alucobond Technical Data. 12.04.2010
- URL-3, http://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-d_429.html, Thermal Conductivity of some common Materials. 12.04.2010
- URL-4, <http://www.matbase.com/material/wood>, Mechanical, physical and environmental properties. 12.04.2010
- Ünver, R.**, 2000. Renk Algılamada Boyut Etkisi, *Elektrokent-Perpa*, **75**, 118-121.
- Walk, R. D., and Pick, H.L.**, 1981. Intersensory Integration and Sensory Integration, New York,Plenum.
- Wang, S.Y., Lin, F.C., and Lin, M.Y.**, 2001. Thermal Properties of Interior Decorating Material and The Sensation of Cold/Warm by Contact II: The Relations Among Heat Flux, Temperature Change of Material, and Sensation of Cold/Warm by Contact, *Journal of Wood Science*, **47**, 109-114.
- Wang, S.Y., Lin, F.C., and Lin, M.Y.**, 2000. Thermal Properties of Interior Decorative Material and Contacted Sensory Cold-Warmth I: Relation Between Skin Temperature and Contacted Sensory Cold-Warmth, *Journal of Wood Science*, **46**, 357-363.
- Weiten, W.**, 2007. Psychology: Themes and Variations, 7th edition, Wadsworth Publishing,
- Weintraub, D.J., Walker, E.L.**, 1968. Perception, Brooks/Cole Publishing Company, Belmont, California.
- Wenner, M.**, 2010. *Women's Better Sense of Touch Explained*, Scientific American Mind **21**, 11.
- Wewers M.E. and Lowe N.K.**, 1990. A Critical Review of Visual Analogue Scales in the Measurement of Clinical Phenomena, *Research in Nursing and Health*, **13 (4)**, 227-236, Wiley Periodicals.

- Wolfe, M.J., et al.,** 2009. Sensation and Perception, Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Wundt, W.,** 1896. Outline of Psychology. Leipzig: Engelmann.
- Yamamoto, A., et al.,** 2006. Thermal Tactile Presentation Based on Prediction of Contact Temperature, Journal of Robotics and Mechatronics, **18 (3)**, 226-234.
- Yeşilata, B., Turgut, P., ve Işiker, Y.,** 2007. Kompozit Yapı Malzemelerinde Isıl Özellik Ölçümü-1: Mevcut Ölçüm Tekniklerinin İrdelenmesi, Mühendis ve Makina Dergisi, **(48) 564**, 2-9.
- Yılmaz, Ç.N.,** 2005. Tarlabası'nda Yaşayan Çocukların Çevresel Algı Süreçlerinin Bilişsel Haritalar Yöntemiyle İrdelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ, İstanbul.
- Zuo, H., et al.,** 2001. *An investigation into the sensory properties of materials*. In: The Second International Conference on Affective Human Factors Design, Singapore 27-29 June 2001., Asean Academic Press, London.
- Zuo, H. and Jones, M.,** 2005. Exploration into formal aesthetics in design: (material) texture, Proceeding of 8th Generative Art Conference, Milan.

EK A.1 DENEKLERE AİT DOKUNSA ALGI DERECELENDİRME TABLOLARI

Sıcaklık	1. KUTU				2. KUTU				3. KUTU				4. KUTU				5. KUTU				KUTU 6				KUTU 7				KUTU 8				
	Denek No	Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş	Ham çelik	Paslanmaz çelik	Aluminyum	Kompoze metal	Tık (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat	Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş	Tık (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik (mat)	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	7.4	2.6	6.60	6.60	5.7	2.8	1.4	2.3	3.8	5.7	1.1	2.0	4.9	4.6	4.4	4.1	5.5	3.0	1.3	2.1	2.8	2.6	2.4	1.7	3.4	2.9	3.9	2.5	4.2	4.7	3.8	5.0	
2	9.8	3.5	2.50	2.50	8.7	3.5	2.5	0.5	8.5	1.3	0.4	8.9	7.9	8.5	9.5	2.8	9.4	1.0	0.4	6.8	3.5	1.5	1.0	0.7	8.7	4.4	8.7	2.8	0.6	9.3	1.3	1.8	
3	7.0	4.0	3.00	3.00	5.5	4.8	4.6	4.4	3.4	3.8	3.2	2.9	8.1	7.9	7.9	7.9	4.4	2.5	3.3	3.9	2.5	2.9	3.2	2.2	5.3	6.3	6.3	5.3	2.3	5.5	2.8	4.3	
4	8.1	6.0	4.00	4.00	6.0	3.0	5.0	2.0	6.0	8.0	4.0	2.0	4.0	8.0	10.0	2.0	10.0	4.0	0.0	2.0	4.0	2.0	8.0	0.0	4.0	10.0	8.0	2.0	2.0	8.0	0.0	6.0	
5	7.0	5.0	6.00	6.00	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	4.0	4.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.6	3.6	3.6	4.6	5.0	5.6	4.0	4.0	7.6	7.0	7.6	7.0	6.0	7.0	6.0	5.5	
6	5.7	3.7	3.50	3.50	2.9	2.8	2.5	2.2	1.8	2.4	2.3	4.2	3.1	4.3	3.1	3.1	6.2	2.4	2.7	2.6	6.4	6.1	6.1	2.1	6.6	6.5	6.6	6.1	5.6	5.6	2.7	5.6	
7	3.6	0.4	0.40	0.40	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	2.0	2.0	3.0	4.0	3.0	2.0	4.4	1.0	0.5	1.8	5.0	5.0	5.0	2.0	5.1	5.1	5.1	4.0	1.0	4.5	1.0	4.5	
8	9.6	5.7	2.50	2.50	8.0	0.5	5.0	3.0	5.0	5.0	0.0	4.0	7.0	7.0	7.0	6.0	8.0	2.0	0.0	6.0	5.0	6.0	7.0	4.0	7.0	8.0	8.0	6.0	0.0	8.0	4.0	7.0	
9	7.7	1.8	2.30	2.30	1.6	6.0	1.3	0.4	4.7	0.8	3.3	6.2	8.2	6.7	7.5	7.5	4.0	0.5	2.3	1.4	6.5	1.6	6.5	1.6	5.1	5.1	6.5	5.1	2.3	7.3	2.3	5.0	
10	6.3	0.8	2.50	2.50	3.6	0.6	0.3	1.0	0.5	2.8	1.0	3.5	5.3	5.9	4.6	4.2	2.5	0.7	0.4	1.9	4.0	3.7	3.3	0.5	5.4	4.5	6.0	4.0	1.8	3.6	1.0	3.2	
11	5.0	1.0	2.00	2.00	1.0	1.0	3.0	2.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	6.0	2.0	2.0	5.0	3.0	3.0	3.0	2.0	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0	3.0	1.0	4.0	
12	8.4	6.3	2.90	2.90	2.1	1.9	1.6	1.6	0.7	1.7	4.6	5.3	9.0	8.5	8.5	8.5	9.0	2.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	7.0	4.6	6.0	4.0	5.5	
13	8.0	6.3	2.20	2.20	4.1	3.5	3.5	1.2	1.6	4.4	4.9	6.4	7.3	7.3	7.3	4.4	7.5	3.5	3.8	4.5	4.5	3.5	3.5	2.3	6.6	6.6	8.4	5.5	2.6	5.8	1.7	4.6	
14	10.0	4.0	2.00	2.00	3.0	6.0	6.0	2.0	6.0	4.0	2.0	6.0	8.0	6.0	6.0	6.0	4.0	2.0	0.0	4.0	5.0	2.0	5.0	0.0	7.0	4.0	4.0	4.0	2.0	6.0	4.0	6.0	
15	7.0	1.0	3.00	3.00	6.0	4.0	3.0	3.0	2.0	5.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	4.0	1.0	3.0	4.0	4.0	8.0	5.0	4.6	2.5	6.0	8.0	9.0	3.0	4.0	7.0	2.0	5.0	
16	6.0	1.5	4.50	4.50	6.0	4.5	1.5	3.0	4.5	6.0	1.5	3.0	6.0	4.5	3.0	1.5	6.0	4.5	1.5	3.0	6.0	4.5	3.0	1.5	4.5	3.0	6.0	1.5	3.0	4.5	1.5	6.0	
17	7.1	5.3	3.50	3.50	7.1	5.3	3.5	1.8	5.3	3.5	1.8	7.1	3.5	5.3	7.1	1.8	7.1	3.5	1.8	5.3	7.1	5.3	3.5	1.8	6.2	3.5	6.2	1.8	1.8	7.1	3.5	5.3	
18	7.2	5.4	2.70	2.70	7.2	5.4	3.6	1.8	5.4	7.2	3.6	1.8	1.8	5.4	5.4	5.4	7.2	1.8	3.6	5.4	3.6	5.4	7.2	1.8	2.7	6.3	6.3	2.7	1.8	7.2	3.6	5.4	
19	7.5	5.6	3.70	3.70	7.5	3.7	5.6	1.9	5.6	7.5	3.7	1.9	5.6	3.7	1.9	7.5	7.5	5.6	1.9	3.7	5.6	3.7	7.5	1.9	3.7	7.5	5.6	1.9	3.7	7.5	1.9	5.6	
20	9.0	2.3	5.70	5.70	5.7	5.7	5.7	5.7	7.9	3.4	3.4	7.9	9.0	4.5	4.5	4.5	9.0	3.4	3.4	6.8	4.5	7.9	2.3	2.3	7.9	3.4	7.9	3.4	5.7	9.0	5.7	2.3	
21	6.5	4.9	3.30	3.30	6.5	4.9	3.3	1.6	1.6	4.9	3.3	6.5	3.3	6.5	3.3	3.3	6.5	1.6	4.9	3.3	6.5	4.1	4.1	1.6	6.5	4.9	6.5	2.4	4.9	4.9	1.6	4.9	
22	3.9	2.0	2.00	2.00	3.4	1.5	1.5	3.4	1.0	2.0	3.4	3.4	2.5	3.9	2.5	1.0	3.9	2.0	1.0	2.9	2.9	2.9	1.0	2.9	2.9	2.9	1.0	1.5	3.4	1.5	3.4		
23	8.1	6.1	4.00	4.00	8.1	2.0	6.1	4.0	7.1	7.1	2.0	4.0	6.1	6.1	6.1	2.0	8.1	4.0	2.0	6.1	4.0	6.1	8.1	2.0	4.0	7.1	7.1	2.0	2.0	8.1	4.0	6.1	
24	6.7	1.7	3.40	3.40	5.0	6.7	3.4	1.7	5.0	1.7	3.4	6.7	6.7	1.7	4.2	4.2	6.7	1.7	5.0	3.4	5.9	2.5	5.9	2.5	1.7	1.7	5.0	1.7	2.5	6.7	2.5	5.0	
25	4.5	2.2	3.40	3.40	4.5	2.2	1.1	3.4	1.1	3.4	2.2	4.5	3.4	4.5	2.2	1.1	4.5	2.2	1.1	3.4	4.5	3.4	2.2	1.1	3.4	2.2	4.5	1.1	2.2	4.5	1.1	3.4	
26	4.2	1.1	2.10	2.10	1.6	1.6	4.2	3.2	1.1	2.1	3.7	3.7	3.2	1.1	3.2	3.2	4.2	1.6	1.6	3.2	3.2	3.2	3.2	1.1	3.2	3.2	3.2	1.1	2.1	3.2	1.1	4.2	
27	8.2	6.1	4.10	4.10	8.2	6.1	3.1	3.1	2.0	4.1	6.1	8.2	8.2	4.1	4.1	4.1	8.2	2.0	4.1	6.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	4.1	8.2	2.0	6.1	
28	7.4	5.6	3.70	3.70	7.4	4.7	4.7	1.9	1.9	3.7	5.6	7.4	5.6	5.6	5.6	1.9	7.4	2.8	2.8	5.6	7.4	4.7	4.7	1.9	4.7	4.7	7.4	1.9	3.7	7.4	1.9	5.6	
29	7.5	5.6	3.70	3.70	3.7	6.5	6.5	1.9	6.5	3.7	1.9	6.5	7.5	3.7	3.7	3.7	6.5	3.7	1.9	6.5	6.5	3.7	6.5	1.9	5.6	1.9	1.9	1.9	1.9	6.5	3.7	6.5	
30	7.6	1.9	3.80	3.80	7.6	5.7	2.8	2.8	2.8	5.7	7.6	7.6	5.7	5.7	5.7	1.9	1.9	3.8	6.6	6.6	7.6	5.7	3.8	1.9	3.8	5.7	7.6	1.9	3.8	7.6	1.9	5.7	
31	6.5	4.9	3.30	3.30	6.5	3.3	1.6	4.9	3.3	1.6	4.9	6.5	4.1	4.1	4.1	4.1	6.5	3.3	4.9	1.6	3.3	6.5	4.9	1.6	3.3	6.5	4.9	1.6	3.3	6.5	3.3	4.9	
32	6.3	4.7	3.10	3.10	6.3	3.1	3.1	3.1	6.3	4.7	1.6	3.1	3.9	3.9	3.9	3.9	6.3	1.6	3.9	3.9	3.9	6.3	3.9	1.6	6.3	4.7	3.1	1.6	3.1	6.3	1.6	4.7	
33	6.0	4.5	3.00	3.00	6.0	4.5	1.5	3.0	1.5	3.0	4.5	6.0	3.8	3.8	3.8	3.8	6.0	1.5	3.0	4.5	4.5	3.0	1.5	6.0	3.8	3.8	3.8	3.8	1.5	6.0	3.0	4.5	
34	5.3	1.8	3.50	3.50	7.1	1.8	3.5	5.3	1.8	3.5	5.3	7.1	7.1	5.3	3.5	1.8	7.1	3.5	1.8	5.3	7.1	5.3	3.5	1.8	7.1	3.5	5.3	1.8	1.8	7.1	3.5	5.3	
35	7.1	3.5	5.30	5.30	3.5	7.1	1.8	5.3	5.3	3.5	7.1	1.8	7.1	5.3	1.8	3.5	7.1	5.3	1.8	3.5	5.3	7.1	5.3	1.8	7.1	5.3	3.5	1.8	3.5	5.3	1.8	7.1	
36	7.6	3.8	5.70	5.70	5.7	1.9	1.9	1.9	5.7	7.6	1.9	3.8	5.7	7.6	3.8	1.9	7.6	5.7	2.9	2.9	3.8	7.6	5.7	1.9	5.7	3.8	7.6	1.9	3.8	7.6	1.9	5.7	
37	3.6	3.6	3.60	3.60	3.6	3.6	3.6	3.6	2.2	5.0	5.0	2.2	4.3	4.3	4.3	1.4	5.7	4.3	2.2	2.2	5.0	2.2	2.2	5.0	4.3	4.3	4.3	1.4	3.6	5.7	3.6	1.4	
38	5.5	2.7	4.10	4.10	4.1	2.7	1.4	5.5	5.5	3.4	3.4	1.4	3.4	3.4	3.4	3.4	5.5	2.1	2.1	4.1	1.4	4.1	4.1	4.1	3.4	3.4	3.4	3.4	1.4	5.5	2.7	4.1	
39	7.2	5.4	3.60	3.60	7.2	3.6	3.6	3.6	1.8	5.4	3.6	7.2	5.4	5.4	5.4	1.8	7.2	3.6	1.8	5.4	7.2	5.4	3.6	1.8	4.5	4.5	7.2	1.8	3.6	7.2	1.8	5.4	
40	7.1	1.8	3.50	3.50	7.1	5.3	3.5	1.8	1.8	3.5	7.1	5.3	3.5	5.3	7.1	1.8	7.1	1.8	3.5	5.3	7.1	3.5	5.3	1.8	7.1	3.5	5.3	1.8	1.8	7.1	3.5	5.3	
41	7.4	5.6	3.70	3.70	5.6	5.6	5.6	1.9	1.9	7.4	5.6	3.7	7.4	5.6	7.4	2.8	1.9	7.4	5.6	3.7	7.4	3.7	5.6	1.9	5.6	5.6	1.9	6.5	1.9	6.5	3.7	7.4	
42	7.4	3.7	5.60	5.60	7.4	3.7	3.7	3.7	1.9	7.4	3.7	5.6	7.4	3.7	5.6	1.9	7.4	3.7	1.9	5.6	7.4	3.7	5.6	1.9	4.6	7.4	4.6	1.9	3.7	5.6	1.9	7.4	
43	7.1	1.8	3.50	3.50	7.1	3.5	5.3	1.8	5.3	3.5	1.8	7.1	7.1	1.8	5.3	3.5	7.1	5.3	1.8	3.5	1.8	3.5	7.1	5.3	7.1	3.5	5.3	1.8	1.8	5.3	3.5	7.1	

Pürüzlülük	1. KUTU				2. KUTU				3. KUTU				4. KUTU				5. KUTU				KUTU 6				KUTU 7				KUTU 8				
	Denek No	Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş	Ham çelik	Paslanmaz çelik	Aluminyum	Kompoze metal	Tik (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat	Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş	Tik (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik (mat)	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	9.6	0.9	2.40	2.40	3.8	2.0	0.6	1.4	4.7	3.2	2.3	1.3	3.6	5.0	2.7	4.1	3.5	2.2	0.3	0.3	2.4	4.6	3.5	1.5	3.6	6.6	5.1	2.5	4.7	5.8	4.1	8.4	
2	9.4	0.5	2.50	2.50	9.2	1.6	0.4	3.5	9.4	8.3	2.2	1.7	1.8	9.5	7.6	9.1	9.4	1.9	1.6	0.9	3.8	4.5	4.3	1.5	6.4	9.4	8.5	2.2	7.1	7.4	1.7	9.8	
3	7.0	1.0	5.00	5.00	4.2	2.2	2.6	4.6	1.7	1.5	0.7	0.5	4.2	5.3	4.5	5.1	2.7	1.7	0.6	0.6	4.3	3.8	4.7	3.4	2.7	7.5	7.2	4.7	6.7	7.9	3.8	9.2	
4	8.0	0.0	3.00	3.00	7.0	3.0	1.0	5.0	8.0	9.0	3.0	1.0	4.0	10.0	7.0	0.0	10.0	6.0	3.0	0.0	2.0	10.0	8.0	0.0	2.0	10.0	5.0	0.0	4.0	8.1	0.0	10.0	
5	7.0	5.0	6.00	6.00	6.0	4.0	4.0	6.0	7.0	7.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.0	5.6	6.0	1.0	0.0	0.0	5.0	7.0	5.0	2.0	6.0	7.6	6.5	5.0	6.6	7.5	5.0	8.6	
6	6.3	1.7	2.10	2.10	1.3	1.3	1.2	1.1	5.4	2.7	2.6	2.5	4.9	7.6	5.2	5.1	6.2	1.7	1.8	1.5	8.2	8.3	8.5	0.9	6.3	8.2	6.3	3.7	6.8	7.2	1.8	7.8	
7	0.4	0.4	0.40	0.40	0.7	0.0	0.0	0.7	2.0	1.0	0.0	0.0	8.0	9.0	8.0	7.0	8.0	7.2	0.0	0.0	6.0	6.0	7.0	0.0	1.0	10.0	8.0	7.0	1.0	9.0	1.0	9.0	
8	5.5	0.5	3.30	3.30	7.0	1.0	3.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	4.0	9.0	7.0	2.0	6.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.0	3.0	8.0	10.0	9.0	7.0	4.0	8.0	1.0	10.0	
9	4.0	1.0	1.00	1.00	1.2	1.5	1.5	1.5	7.1	5.7	1.9	1.9	5.7	5.2	4.8	4.8	7.2	3.7	1.6	1.6	3.6	4.5	6.6	0.4	6.6	8.4	7.6	5.6	7.6	8.5	6.6	9.6	
10	4.5	0.6	1.30	1.30	3.9	0.7	0.3	2.0	6.0	5.5	0.7	0.0	3.6	4.6	3.3	5.4	3.0	0.8	1.4	0.3	4.7	4.2	5.0	0.5	5.3	7.0	6.7	4.0	2.4	3.6	1.6	6.0	
11	6.0	1.0	2.00	2.00	0.0	0.0	0.0	1.0	5.0	4.0	1.0	1.0	2.0	5.0	3.0	4.0	5.0	4.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	1.0	6.0	8.0	4.0	9.0		
12	6.5	3.2	2.40	2.40	1.6	1.6	1.6	1.6	4.0	3.4	2.0	1.5	5.0	6.0	4.0	3.0	5.0	3.5	2.6	2.0	3.0	7.0	5.0	1.0	2.0	8.0	7.5	3.0	2.0	7.0	3.0	7.5	
13	8.8	0.8	2.80	2.80	8.0	4.0	4.0	6.6	6.9	6.9	2.9	1.5	3.2	7.2	5.7	3.7	7.9	6.2	2.6	2.6	4.6	7.1	7.1	1.7	2.0	8.8	5.9	3.9	3.0	5.8	1.8	8.1	
14	1.0	0.0	0.00	0.00	10.0	5.0	3.0	7.0	10.0	8.0	6.0	6.0	8.0	6.0	5.0	5.0	9.0	6.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	0.0	5.0	10.0	8.0	0.0	4.0	7.0	2.0	10.0	
15	9.0	4.0	3.00	3.00	6.0	3.0	2.0	2.0	8.0	6.0	4.0	4.0	8.0	7.0	6.5	6.0	8.5	8.0	4.0	2.0	5.0	6.0	6.3	1.0	1.0	9.0	5.0	3.0	3.0	5.0	1.0	8.0	
16	5.5	1.4	2.70	2.70	5.5	4.1	1.4	2.7	5.5	4.1	2.7	1.4	2.7	5.5	1.4	4.1	5.5	4.1	2.0	2.0	2.7	5.5	4.1	1.4	2.7	5.5	4.1	1.4	2.7	4.1	1.4	5.5	
17	8.1	2.0	4.00	4.00	8.1	4.0	2.0	6.1	8.1	6.1	4.0	2.0	2.0	8.1	4.0	6.1	8.1	6.1	4.0	2.0	4.0	8.1	6.1	2.0	4.0	8.1	6.1	2.0	4.0	6.1	2.0	8.1	
18	6.3	1.6	4.00	4.00	4.7	1.6	3.2	6.3	6.3	4.7	3.2	1.6	1.6	6.3	3.2	4.7	6.3	4.7	2.4	2.4	4.7	3.2	6.3	1.6	1.6	6.3	4.7	3.2	3.2	4.7	1.6	6.3	
19	7.6	1.9	3.80	3.80	7.6	3.8	1.9	5.7	5.7	7.6	3.8	1.9	3.8	7.6	5.7	1.9	7.6	5.7	3.8	1.9	3.8	7.6	5.7	1.9	3.8	7.6	5.7	1.9	3.8	5.7	1.9	7.6	
20	8.3	2.1	5.20	5.20	7.3	3.1	3.1	7.3	7.3	7.3	3.1	3.1	3.1	8.3	3.1	6.2	8.3	6.2	3.1	3.1	4.2	8.3	6.2	2.1	4.2	8.3	6.2	2.1	4.2	6.2	2.1	8.3	
21	7.0	1.7	3.50	3.50	6.1	6.1	3.5	1.7	7.0	5.2	3.5	1.7	1.7	7.0	5.2	3.5	7.0	3.5	5.2	1.7	3.5	5.2	7.0	1.7	4.4	7.0	4.4	1.7	3.5	5.2	1.7	7.0	
22	3.7	3.7	3.70	3.70	5.2	2.2	2.2	5.2	5.9	4.4	2.2	2.2	3.7	5.9	3.7	1.5	5.9	4.4	2.2	2.2	3.7	3.7	5.9	1.5	1.5	5.9	4.4	3.0	2.2	5.2	2.2	5.2	
23	6.6	1.7	3.30	3.30	6.6	1.7	3.3	5.0	5.8	5.8	2.5	2.5	3.3	6.6	5.0	1.7	6.6	5.0	2.5	2.5	1.7	5.0	3.3	6.6	3.3	6.6	5.0	1.7	3.3	5.0	1.7	6.6	
24	7.0	3.5	3.50	3.50	1.7	5.2	5.2	5.2	7.0	5.2	2.6	2.6	7.0	5.2	2.6	2.6	7.0	5.2	2.6	2.6	3.5	5.2	7.0	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	5.2	1.7	7.0	
25	5.0	1.3	2.50	2.50	5.0	2.5	1.3	3.8	5.0	3.8	2.5	1.3	2.5	3.8	1.3	5.0	5.0	2.5	3.8	1.3	3.8	2.5	5.0	1.3	1.3	5.0	3.8	2.5	2.5	3.8	1.3	5.0	
26	5.0	1.3	2.50	2.50	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	3.8	1.9	1.9	1.3	5.0	2.5	3.8	5.0	3.8	2.5	1.3	3.8	3.8	3.8	1.3	3.8	3.8	3.8	1.3	2.5	3.8	1.3	5.0	
27	5.9	4.5	2.20	2.20	3.7	3.7	3.7	3.7	5.9	4.5	3.0	1.5	5.9	4.5	3.0	1.5	5.9	4.5	3.0	1.5	3.0	5.9	4.5	1.5	1.5	5.9	4.5	3.0	1.5	4.5	3.0	5.9	
28	7.9	2.0	3.90	3.90	7.9	3.0	3.0	5.9	6.9	6.9	3.9	2.0	2.0	7.9	5.9	3.9	7.9	5.9	3.0	3.0	3.9	6.9	6.9	2.0	2.0	7.9	5.9	3.9	3.9	5.9	2.0	7.9	
29	6.7	2.2	2.20	2.20	9.0	4.5	2.2	6.7	9.0	6.7	3.4	3.4	9.0	6.7	3.4	3.4	9.0	4.5	4.5	4.5	6.7	6.7	6.7	2.2	4.5	9.0	6.7	2.2	4.5	6.7	2.2	9.0	
30	7.9	5.9	2.00	2.00	7.9	5.9	3.0	3.0	7.9	5.9	3.0	3.0	7.9	5.9	3.9	2.0	7.9	5.9	3.9	2.0	3.9	5.9	7.9	2.0	2.0	7.9	5.9	3.9	3.9	5.9	2.0	7.9	
31	7.0	1.7	3.50	3.50	7.0	1.7	3.5	5.2	5.2	7.0	3.5	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	7.0	5.2	3.5	1.7	3.5	5.2	7.0	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	5.2	1.7	7.0	
32	6.3	1.6	3.10	3.10	6.3	3.1	3.1	3.1	6.3	4.7	2.4	2.4	6.3	4.7	3.1	1.6	6.3	3.1	3.1	3.1	3.1	5.5	5.5	1.6	3.1	6.3	4.7	1.6	1.6	6.3	1.6	6.3	
33	7.1	1.8	4.40	4.40	7.1	5.3	1.8	3.5	7.1	5.3	3.5	1.8	5.3	7.1	3.5	1.8	7.1	5.3	3.5	1.8	7.1	5.3	3.5	1.8	3.5	5.3	7.1	1.8	3.5	5.3	1.8	7.1	
34	7.1	1.8	3.50	3.50	7.1	3.5	1.8	5.3	7.1	5.3	1.8	3.5	1.8	7.1	3.5	5.3	7.1	5.3	2.7	2.7	3.5	5.3	7.1	1.8	3.5	7.1	5.3	1.8	3.5	5.3	1.8	7.1	
35	7.0	1.7	3.50	3.50	3.5	5.2	1.7	7.0	7.0	5.2	3.5	1.7	3.5	5.2	7.0	1.7	7.0	5.2	1.7	3.5	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	5.2	1.7	7.0	
36	7.3	1.8	3.60	3.60	7.3	5.4	3.6	1.8	7.3	5.4	3.6	1.8	5.4	7.3	3.6	1.8	7.3	3.6	3.6	3.6	5.4	7.3	3.6	1.8	1.8	7.3	5.4	3.6	3.6	5.4	1.8	7.3	
37	6.1	3.1	3.10	3.10	5.4	2.3	2.3	5.4	5.4	5.4	1.5	3.1	3.1	6.1	4.6	1.5	6.1	4.6	2.3	2.3	3.8	3.8	6.1	1.5	2.3	6.1	4.6	2.3	3.1	4.6	1.5	6.1	
38	6.9	1.7	3.50	3.50	6.9	1.7	3.5	5.2	6.9	5.2	2.6	2.6	4.3	6.9	4.3	1.7	6.9	5.2	3.5	1.7	3.5	6.9	5.2	1.7	3.5	6.9	5.2	1.7	5.2	3.5	1.7	6.9	
39	6.2	1.6	3.10	3.10	6.2	3.9	1.6	3.9	6.2	4.7	3.1	1.6	3.9	3.9	3.9	3.9	6.2	4.7	2.3	2.3	3.1	4.7	6.2	1.6	4.7	4.7	4.7	1.6	3.1	4.7	1.6	6.2	
40	7.0	1.7	3.50	3.50	7.0	3.5	1.7	5.2	7.0	5.2	3.5	1.7	3.5	5.2	7.0	1.7	7.0	5.2	3.5	1.7	5.2	7.0	3.5	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	5.2	1.7	7.0	
41	6.8	3.4	3.40	3.40	6.8	2.6	2.6	5.1	6.0	6.0	2.6	2.6	6.8	3.4	3.4	3.4	6.8	5.1	2.6	2.6	3.4	5.1	6.8	1.7	3.4	6.8	5.1	1.7	3.4	5.1	1.7	6.8	
42	7.1	1.8	3.50	3.50	7.1	2.7	2.7	5.3	7.1	5.3	3.5	1.8	7.1	4.4	4.4	1.8	7.1	5.3	2.7	2.7	6.2	3.5	6.2	1.8	3.5	7.1	5.3	1.8	3.5	5.3	1.8	7.1	
43	7.0	1.7	3.50	3.50	7.0	3.5	1.7	5.2	7.0	5.2	3.5	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	7.0	3.5	5.2	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	7.0	5.2	1.7	3.5	5.2	1.7	7.0	
44	7.0	1.7	3.50	3.50	5.2	1.7																											

Sertlik	1. KUTU				2. KUTU				3. KUTU				4. KUTU				5. KUTU				KUTU 6				KUTU 7				KUTU 8				
	Denek No	Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş	Ham çelik	Paslanmaz çelik	Alüminyum	Kompoze metal	Tik (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat	Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş	Tik (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik (mat)	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	3.75	8.20	8.90	8.90	9.00	9.00	9.00	9.00	9.30	8.60	8.10	7.60	7.00	7.25	7.50	7.90	4.40	8.20	9.15	9.50	9.15	8.20	8.70	9.60	6.40	5.60	7.10	7.60	7.60	6.75	8.20	5.40	
2	2.50	6.20	9.50	9.50	7.30	7.80	9.50	9.70	1.65	6.70	7.50	2.80	8.20	8.20	8.20	8.20	2.90	8.60	9.30	9.60	7.10	7.60	9.20	9.60	6.40	3.40	3.00	6.90	8.50	0.90	9.40	9.60	
3	5.00	6.00	8.00	8.00	7.10	7.80	7.20	7.40	7.40	7.80	7.20	7.60	7.30	6.70	7.10	6.90	5.90	7.70	7.10	7.10	7.60	8.20	8.50	7.80	5.20	4.20	4.50	4.80	6.90	4.20	5.80	6.60	
4	1.00	9.00	8.00	8.00	4.00	7.00	8.00	6.00	10.00	8.00	6.00	4.00	8.00	6.00	4.00	10.00	4.00	6.00	8.00	10.00	4.10	6.00	8.10	9.90	6.00	2.10	4.00	8.00	8.00	2.00	10.00	4.00	
5	5.00	7.00	6.60	6.60	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	5.50	5.50	6.00	6.00	4.00	8.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.55	9.00		
6	7.90	8.80	8.50	8.50	7.40	7.50	7.60	7.60	7.60	7.50	7.40	6.60	6.30	6.40	6.50	6.60	6.10	7.60	7.40	7.80	7.10	7.70	7.70	8.70	6.80	7.10	6.80	7.80	6.20	6.40	7.70	5.90	
7	9.00	9.70	9.70	9.70	10.00	9.00	9.00	10.00	9.00	9.00	9.00	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	4.60	4.60	4.60	8.80	4.50	4.50	4.50	5.70	8.00	4.50	8.00	4.50	
8	2.00	8.00	6.00	6.00	0.00	10.00	4.00	8.00	9.00	9.00	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	6.00	2.00	4.00	7.00	6.00	1.00	1.70	1.00	1.70	4.00	4.00	4.00	6.00	0.00	4.00	8.00	8.00	
9	8.00	9.50	9.80	9.80	7.30	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	7.90	7.90	7.90	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	4.00	9.00	9.00	9.00	6.00	7.25	7.25	7.25	7.25	9.25	7.55	8.60	6.80
10	9.10	9.70	9.50	9.50	8.40	8.75	9.20	9.60	10.00	8.80	8.70	8.40	7.10	7.30	7.60	7.80	7.40	8.00	8.50	9.00	6.75	7.20	7.60	9.40	6.70	7.45	7.80	7.00	8.00	6.80	9.00	6.00	
11	7.00	9.00	9.00	9.00	10.00	10.00	8.00	10.00	10.00	9.00	9.00	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	6.00	7.00	8.00	8.00	6.00	6.00	6.00	8.00	6.00	6.00	6.00	6.00	8.00	8.00	6.00	8.00	5.00
12	2.50	6.50	6.50	6.50	8.00	8.80	8.30	8.30	9.00	9.00	4.60	4.60	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	7.00	4.00	6.50	6.00
13	7.80	9.00	9.00	9.00	6.00	9.40	9.40	7.80	7.90	7.90	2.70	2.70	3.30	4.00	4.60	5.20	3.80	5.30	8.60	8.60	5.90	5.10	3.50	8.40	2.55	4.70	3.50	7.95	5.60	2.60	7.30	3.65	
14	2.00	4.00	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00	8.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00	6.00	8.00	8.00	2.00	4.00	8.00	8.00	4.00	4.00	2.00	8.00	0.00	8.00	10.00	5.00	4.00	6.00	6.00	2.00	
15	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	8.00	8.00	8.00	10.00	8.00	7.00	7.00	5.00	4.30	6.00	6.50	6.00	9.00	8.00	2.00	5.00	5.00	8.00	6.00	3.00	4.00	8.00	5.00	3.00	7.00	1.00	
16	2.39	4.79	7.20	7.20	5.99	5.99	5.99	5.99	9.60	7.20	4.80	2.40	2.39	4.79	7.18	9.58	2.39	4.79	7.18	9.58	7.18	2.39	4.79	9.58	4.79	2.39	7.18	9.58	7.18	4.79	9.58	2.39	
17	2.13	4.25	8.50	8.50	2.13	4.25	6.38	8.51	2.13	6.38	8.51	4.25	5.32	5.32	5.32	5.32	2.13	4.25	6.38	8.51	2.13	4.25	6.38	8.51	6.38	4.25	2.13	8.51	4.25	2.13	6.38	8.51	
18	2.06	4.12	8.30	8.30	2.06	8.25	4.12	6.19	4.12	8.25	2.06	6.19	8.25	2.06	6.19	4.12	2.06	8.25	5.15	5.15	2.06	6.19	8.25	4.12	8.25	2.06	4.12	6.19	8.25	2.06	4.12	6.19	
19	1.96	7.85	5.90	5.90	1.96	5.89	7.85	3.92	7.80	5.90	3.90	2.00	5.89	3.92	1.96	7.85	1.96	3.92	5.89	7.85	1.96	3.92	5.89	7.85	5.89	1.96	3.92	7.85	5.89	1.96	7.85	3.92	
20	2.02	8.08	5.10	5.10	5.05	5.05	5.05	5.05	7.07	3.03	3.03	7.07	3.03	3.03	7.07	7.07	2.02	8.08	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	6.06	2.02	4.04	8.08	
21	2.23	8.94	6.70	6.70	2.23	4.47	7.82	7.82	8.90	6.70	4.50	2.20	2.23	4.47	6.70	8.94	2.23	6.70	8.94	2.23	5.58	5.58	8.94	3.35	6.70	3.35	8.94	4.47	6.70	8.94	2.23		
22	2.33	6.98	7.00	7.00	8.14	3.49	3.49	8.14	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	4.65	4.65	4.65	9.30	4.65	4.65	4.65	9.30	8.14	3.49	8.14	3.49	
23	1.40	5.60	4.20	4.20	1.40	5.60	2.80	4.20	4.90	4.90	2.10	2.10	3.50	1.40	3.50	5.60	1.40	2.80	5.60	4.20	2.10	4.90	2.10	4.90	1.40	1.40	1.40	4.20	1.40	2.80	4.90	4.90	
24	2.50	5.00	7.50	7.50	2.50	7.50	7.50	7.50	7.50	2.50	2.50	2.50	6.25	6.25	6.25	6.25	2.50	7.50	7.50	7.50	3.75	7.50	3.75	10.01	6.25	6.25	6.25	6.25	10.01	5.00	7.50	2.50	
25	2.50	10.01	7.50	7.50	2.50	5.00	7.50	10.01	10.01	7.50	5.00	2.50	2.50	2.50	7.50	10.01	2.50	5.00	7.50	10.01	2.50	5.00	7.50	10.01	2.50	2.50	2.50	7.50	5.00	10.01	2.50		
26	4.60	9.20	9.20	9.20	6.91	6.91	2.30	6.91	9.21	6.91	3.45	3.45	5.76	5.76	5.76	5.76	2.30	4.61	8.06	8.06	4.61	4.61	4.61	9.21	4.61	4.61	4.61	9.21	8.06	4.61	8.06	2.30	
27	1.97	5.92	5.90	5.90	7.89	3.95	3.95	3.95	6.91	6.91	2.96	2.96	4.93	4.93	4.93	4.93	1.97	5.92	5.92	5.92	4.93	4.93	4.93	4.93	3.95	3.95	3.95	7.89	7.89	1.97	5.92	3.95	
28	1.84	5.53	5.50	5.50	1.84	6.45	6.45	3.69	6.50	6.50	2.80	2.80	1.84	3.69	5.53	7.37	1.84	3.69	6.45	6.45	5.53	3.69	1.84	7.37	1.84	5.53	3.69	7.37	5.53	1.84	7.37	3.69	
29	1.64	5.76	5.80	5.80	1.60	1.60	1.60	4.90	4.90	1.60	1.60	1.60	1.64	3.29	5.76	5.76	1.64	3.29	5.76	5.76	4.11	4.11	1.64	6.58	1.64	4.93	6.58	3.29	3.29	5.76	5.76	1.64	
30	1.87	5.60	5.60	5.60	1.87	5.60	5.60	5.60	6.50	3.70	1.90	1.90	3.70	1.90	5.60	7.50	1.90	3.70	7.50	5.60	1.87	4.67	4.67	7.47	5.60	1.87	3.73	7.47	5.60	3.73	7.47	1.87	
31	1.94	3.89	5.80	5.80	1.94	7.78	5.83	3.89	7.78	5.83	3.89	1.94	6.81	2.92	2.92	6.81	1.94	5.83	5.83	5.83	5.83	1.94	7.78	3.89	7.78	1.94	3.89	5.83	7.78	1.94	5.83	3.89	
32	2.15	4.29	7.50	7.50	4.29	4.29	4.29	8.59	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	2.15	6.44	6.44	6.44	4.29	4.29	4.29	8.59	2.15	6.44	4.29	8.59	8.59	2.15	6.44	4.29	
33	1.84	3.69	5.50	5.50	4.61	7.40	1.80	4.61	7.37	2.76	5.53	2.76	4.61	4.61	4.61	4.61	1.84	3.69	5.53	1.84	5.53	3.69	7.37	4.61	4.61	4.61	4.61	6.45	1.84	6.45	3.69		
34	2.15	4.29	6.40	6.40	2.15	4.29	8.59	6.44	8.59	6.44	2.15	4.29	6.44	4.29	2.15	8.59	2.15	4.29	7.51	7.51	2.15	4.29	6.44	8.59	2.15	5.37	5.37	8.59	2.15	6.44	4.29		
35	1.60	6.30	4.70	4.70	6.26	4.70	1.57	3.10	4.70	3.13	1.57	6.26	3.91	3.91	3.91	3.91	1.60	6.30	3.13	3.91	3.91	1.60	4.70	3.13	6.30	3.91	3.91	3.91	4.70	3.13	1.57	6.26	
36	2.32	6.97	7.00	7.00	9.29	4.65	4.65	4.65	9.29	2.32	5.81	5.81	4.65	2.32	6.97	9.29	2.32	6.97	6.97	6.97	2.30	6.97	4.65	9.30	2.32	9.29	6.97	4.65	9.29	4.65	2.32	6.97	
37	2.15	6.44	6.40	6.40	8.59	4.29	4.29	4.29	5.37	5.37	5.37	5.37	3.22	3.22	6.44	8.59	3.20	6.44	8.60	8.60	2.15	6.44	6.44	6.44	5.37	5.37	5.37	5.37	8.59	2.15	5.37	5.37	
38	4.39	8.80	8.80	8.80	6.60	4.40	2.20	8.80	8.79	2.20	5.49	5.49	4.40	2.20	6.60	8.80	2.20	4.39	8.79	6.59	4.39	4.39	8.79	5.49	8.79	5.49	2.20	6.59	4.39	8.79	2.20		
39	2.10	7.34	7.30	7.30	5.24	5.24	5.24	5.24	4.19	8.38	4.19	4.19	4.19	2.10	6.29	8.38	2.10	4.19	7.34	7.34	6.29	3.14	3.14	8.38	4.19	4.19	4.19	8.38	8.38	2.10	6		

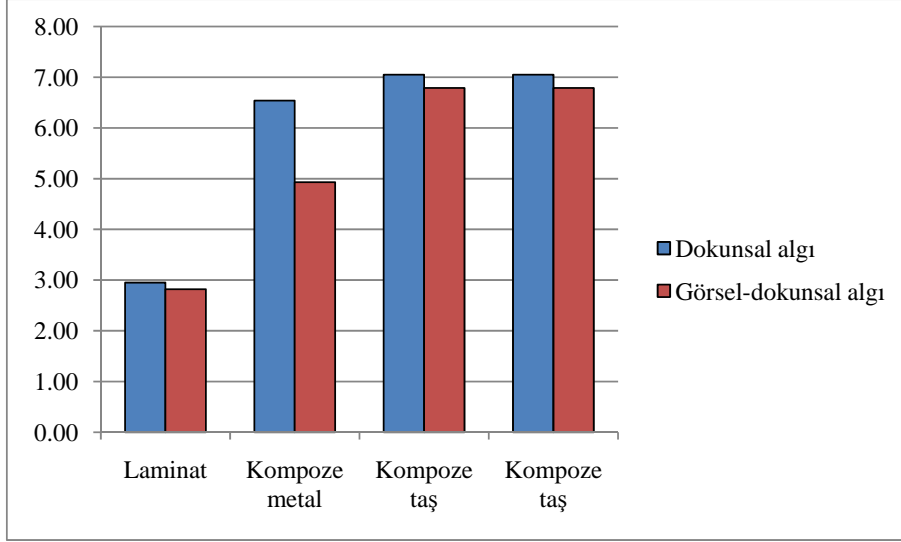
EK A.2 DENEKLERE AİT GÖRSEL-DOKUNSA ALGI DERECELENDİRME TABLOLARI

Sıklık	1. KUTU				2. KUTU				3. KUTU				4. KUTU				5. KUTU				KUTU 6				KUTU 7				KUTU 8			
	Denek No	Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş	Ham çelik	Paslanmaz çelik	Aluminyum	Kompoze metal	Tik (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat	Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş	Tik (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik (mat)	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki
		A	B	C																												
1	3.9	2.4	1.90	1.90	3.1	1.8	2.3	1.2	1.2	1.7	1.9	2.3	3.5	3.2	3.9	2.4	7.2	4.0	1.7	2.6	3.8	3.1	1.8	2.8	2.5	2.8	3.8	3.4	3.6	6.6	4.3	5.1
2	9.0	7.0	3.00	3.00	3.3	1.0	1.2	3.0	0.2	0.9	0.5	5.5	9.3	9.3	9.3	4.8	9.3	1.7	1.3	4.5	3.2	2.7	1.0	0.6	8.7	7.8	9.5	3.5	0.4	2.6	9.5	5.3
3	6.9	5.1	4.30	4.30	6.2	5.5	4.5	4.8	2.4	2.9	2.7	3.1	6.9	6.6	6.3	5.8	5.8	3.4	2.3	2.5	5.4	3.8	5.8	3.3	7.3	7.3	7.3	7.3	0.9	5.7	1.9	4.1
4	6.0	0.0	2.40	2.40	8.0	2.0	0.0	4.0	2.0	4.0	0.0	8.0	6.0	8.0	10.0	4.0	6.0	4.0	0.0	2.0	6.0	4.0	2.0	0.0	5.0	6.0	8.0	4.0	2.0	8.0	0.0	6.0
5	6.0	5.0	4.00	4.00	3.6	3.6	3.6	3.6	6.6	6.6	6.6	5.5	7.0	6.0	7.0	6.0	7.0	4.6	3.6	5.0	4.0	3.6	2.6	3.6	7.0	7.0	7.0	6.0	6.8	3.0	6.4	5.7
6	5.7	2.3	3.20	3.20	3.8	2.4	2.1	3.6	1.9	2.5	2.3	2.3	4.6	4.9	4.6	4.3	6.1	2.1	2.3	5.6	3.2	3.7	3.7	3.3	5.8	5.4	5.8	5.5	4.1	6.3	4.2	5.9
7	4.4	1.3	0.50	0.50	1.5	0.3	0.1	0.3	0.2	1.0	0.7	1.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.0	0.6	0.2	2.0	3.6	1.6	1.6	1.0	4.0	4.0	4.0	3.3	0.0	4.0	0.5	1.0
8	8.0	4.0	0.00	0.00	6.0	2.0	2.0	2.0	0.0	1.0	1.0	6.0	8.0	4.0	5.0	8.0	7.0	2.0	3.0	5.0	4.0	4.0	2.0	2.0	8.0	8.0	8.0	6.0	1.0	3.0	4.0	7.0
9	6.7	4.2	2.10	2.10	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	3.2	2.0	3.6	7.3	6.0	7.3	7.3	5.0	4.0	2.1	2.9	3.5	1.6	2.4	1.6	6.0	6.0	5.0	4.3	2.0	5.8	1.5	4.0
10	4.0	1.6	0.40	0.40	1.0	0.8	0.3	0.1	0.9	0.6	0.2	2.0	4.0	3.8	3.6	3.3	2.6	0.1	0.6	1.0	1.8	1.0	0.4	1.4	5.0	4.4	4.9	3.3	1.7	4.5	2.3	4.0
11	7.0	2.0	4.00	4.00	4.0	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	8.0	8.0	8.0	6.0	4.0	2.0	1.0	3.0	4.0	2.0	1.0	5.0	4.0	4.0	4.0	1.0	5.0	3.0	4.0	
12	6.0	4.0	3.00	3.00	3.6	2.4	2.0	3.0	2.6	3.1	2.1	4.1	5.0	5.0	5.0	4.0	6.0	4.5	4.0	5.0	3.0	2.5	2.0	5.0	7.0	7.0	7.0	6.0	2.0	7.0	3.0	4.0
13	4.2	1.8	1.80	1.80	5.5	4.4	5.0	2.8	4.8	4.8	3.2	3.2	4.9	5.7	5.7	5.7	6.4	4.2	2.8	4.2	1.3	1.3	1.3	2.7	3.3	6.3	6.3	6.3	4.2	5.9	2.5	5.0
14	5.0	5.0	2.00	2.00	6.0	4.0	6.0	2.0	2.0	2.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	2.0	7.0	7.0	7.0	4.0	6.0	2.0	2.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	2.0	6.0	6.0	4.0
15	7.0	2.0	3.00	3.00	7.0	2.0	4.0	0.0	1.0	2.0	2.4	5.0	3.0	1.0	5.0	4.0	6.0	2.6	2.0	2.6	3.0	3.0	2.5	4.0	8.0	7.5	6.0	3.0	3.0	6.7	3.5	4.0
16	3.8	2.9	1.40	1.40	3.8	1.9	2.9	1.0	1.0	1.9	2.9	3.8	2.9	1.9	3.8	1.0	3.8	2.9	1.0	1.9	3.8	2.9	1.0	1.9	1.0	1.9	3.8	2.9	1.0	3.8	1.9	2.9
17	4.2	3.2	1.60	1.60	4.2	1.1	2.1	3.2	1.1	3.2	2.1	4.2	3.2	3.2	3.2	1.1	4.2	2.1	1.1	3.2	4.2	3.2	2.1	1.1	3.2	2.1	4.2	1.1	1.1	2.1	4.2	3.2
18	5.0	3.8	1.90	1.90	5.0	3.8	1.3	2.5	1.3	3.8	2.5	5.0	5.0	3.8	2.5	1.3	5.0	3.8	1.3	2.5	3.8	2.5	5.0	1.3	3.1	3.1	3.1	3.1	1.3	5.0	2.5	3.8
19	5.8	1.5	4.40	4.40	5.8	2.9	1.5	4.4	2.9	4.4	1.5	5.8	2.9	4.4	5.8	1.5	5.8	4.4	1.5	2.9	5.8	4.4	2.9	1.5	2.9	4.4	5.8	1.5	2.9	5.8	1.5	4.4
20	6.6	5.0	2.50	2.50	4.1	4.1	4.1	4.1	5.0	5.0	5.0	1.7	5.8	2.5	5.8	2.5	6.6	3.3	1.7	5.0	6.6	4.1	1.7	4.1	5.0	5.0	5.0	1.7	6.6	1.7	5.0	3.3
21	7.4	1.9	4.60	4.60	7.4	3.7	1.9	5.6	1.9	7.4	4.6	4.6	4.6	7.4	4.6	1.9	7.4	1.9	3.7	5.6	1.9	6.5	6.5	3.7	6.5	1.9	6.5	3.7	1.9	7.4	3.7	5.6
22	8.2	6.2	3.10	3.10	8.2	4.1	4.1	4.1	2.1	6.2	4.1	8.2	5.1	5.1	5.1	5.1	8.2	4.1	2.1	6.2	8.2	5.1	5.1	2.1	8.2	8.2	8.2	4.1	2.1	8.2	4.1	6.2
23	6.1	4.6	2.30	2.30	6.1	3.1	3.1	3.1	1.5	3.8	3.8	6.1	5.3	1.5	3.1	5.3	6.1	1.5	3.1	4.6	5.3	5.3	2.3	2.3	4.6	4.6	4.6	1.5	1.5	3.1	4.6	6.1
24	8.7	6.5	3.30	3.30	5.4	5.4	5.4	5.4	3.3	6.5	3.3	8.7	6.5	2.2	6.5	6.5	8.7	6.5	2.2	4.4	8.7	3.3	6.5	3.3	7.6	7.6	4.4	2.2	4.4	8.7	2.2	6.5
25	8.0	6.0	3.00	3.00	8.0	6.0	4.0	2.0	6.0	4.0	2.0	8.0	8.0	6.0	4.0	2.0	8.0	2.0	4.0	6.0	8.0	4.0	2.0	6.0	8.0	4.0	6.0	2.0	2.0	8.0	4.0	6.0
26	7.2	1.8	4.50	4.50	7.2	5.4	1.8	3.6	5.4	3.6	1.8	7.2	7.2	7.2	7.2	3.6	7.2	3.6	1.8	5.4	5.4	3.6	1.8	7.2	4.5	4.5	4.5	4.5	1.8	7.2	3.6	5.4
27	6.4	4.8	2.40	2.40	6.4	3.2	1.6	4.8	3.2	4.8	1.6	6.4	4.8	4.8	4.8	1.6	6.4	3.2	1.6	4.8	4.8	3.2	1.6	6.4	4.8	4.8	4.8	1.6	1.6	6.4	3.2	4.8
28	5.6	2.8	2.80	2.80	5.6	2.8	4.2	1.4	4.9	4.9	2.1	2.1	1.4	4.2	4.2	4.2	5.6	3.5	1.4	3.5	2.8	2.8	2.8	5.6	1.4	4.2	4.2	4.2	2.8	5.6	1.4	4.2
29	4.2	4.2	2.40	2.40	4.2	2.4	4.2	1.2	1.8	1.8	3.6	4.8	3.6	3.6	3.6	1.2	4.8	3.6	3.6	1.2	4.8	1.8	1.8	3.6	3.0	3.0	3.0	1.2	4.2	4.2	2.4	2.4
30	4.0	1.0	2.50	2.50	4.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	2.0	1.0	4.0	3.0	4.0	2.5	1.0	2.5	2.5	1.0	4.0	4.0	3.0	2.0	1.0	1.0	4.0	2.0	3.0	
31	4.9	3.7	1.80	1.80	4.9	2.4	3.7	1.2	1.2	2.4	3.7	4.9	3.7	2.4	4.9	1.2	4.9	3.7	1.2	2.4	4.9	3.7	1.2	2.4	1.2	2.4	4.9	3.7	1.2	4.9	2.4	3.7
32	7.1	5.3	2.70	2.70	7.1	1.8	3.5	5.3	1.8	5.3	3.5	7.1	5.3	5.3	5.3	1.8	7.1	3.5	1.8	5.3	7.1	5.3	3.5	1.8	5.3	3.5	7.1	1.8	1.8	3.5	7.1	5.3
33	7.6	5.7	2.90	2.90	7.6	5.7	1.9	3.8	1.9	5.7	3.8	7.6	7.6	5.7	3.8	1.9	7.6	5.7	1.9	3.8	5.7	3.8	7.6	1.9	4.8	4.8	4.8	4.8	1.9	7.6	3.8	5.7
34	6.5	1.6	3.20	3.20	6.5	3.2	1.6	4.9	3.2	4.9	1.6	6.5	3.2	4.9	6.5	1.6	6.5	4.9	1.6	3.2	6.5	4.9	3.2	1.6	3.2	4.9	6.5	1.6	3.2	6.5	1.6	4.9
35	8.4	6.3	3.10	3.10	5.2	5.2	5.2	5.2	6.3	6.3	6.3	2.1	7.3	3.1	7.3	3.1	8.4	4.2	2.1	6.3	8.4	5.2	2.1	5.2	6.3	6.3	6.3	2.1	8.4	2.1	6.3	4.2
36	6.3	1.6	4.00	4.00	6.3	3.2	1.6	4.7	1.6	6.3	4.0	4.0	4.0	6.3	4.0	1.6	6.3	1.6	3.2	4.7	1.6	5.5	5.5	3.2	5.5	1.6	5.5	3.2	1.6	6.3	3.2	4.7
37	3.2	2.4	1.20	1.20	3.2	1.6	1.6	1.6	0.8	2.4	1.6	3.2	2.0	2.0	2.0	2.0	3.2	1.6	0.8	2.4	3.2	2.0	2.0	0.8	3.2	3.2	3.2	1.6	0.8	3.2	1.6	2.4
38	6.6	4.9	2.50	2.50	6.6	3.3	3.3	3.3	1.6	4.1	4.1	6.6	5.7	1.6	3.3	5.7	6.6	1.6	3.3	4.9	5.7	5.7	2.5	2.5	4.9	4.9	4.9	1.6	1.6	3.3	4.9	6.6
39	6.0	4.5	2.20	2.20	3.7	3.7	3.7	3.7	2.2	4.5	2.2	6.0	4.5	1.5	4.5	4.5	6.0	4.5	1.5	3.0	6.0	2.2	4.5	2.2	5.2	5.2	3.0	1.5	3.0	6.0	1.5	4.5
40	3.3	2.5	1.20	1.20	3.3	2.5	1.6	0.8	2.5	1.6	0.8	3.3	3.3	2.5	1.6	0.8	3.3	0.8	1.6	2.5	3.3	1.6	0.8	2.5	3.3	1.6	2.5	0.8	0.8	3.3	1.6	2.5
41	5.7	1.4	3.60	3.60	5.7	4.3	1.4	2.9	4.3	2.9	1.4	5.7	5.7	5.7	5.7	2.9	5.7	2.9	1.4	4.3	4.3	2.9	1.4	5.7	3.6	3.6	3.6	1.4	5.7	2.9	4.3	
42	6.6	5.0	2.50	2.50	6.6	3.3	1.7	5.0	3.3	5.0	1.7	6.6	5.0	5.0	5.0	1.7	6.6	3.3	1.7	5.0	5.0	3.3	1.7	6.6	5.0	5.0	5.0	1.7	1.7	6.6	3.3	5.0
43	6.4	3.2	3.20	3.20	6.4	3.2	4.8	1.6	5.6	5.6	2.4	2.4	1.6	4.8	4.8	4.8	6.4	4.0	1.6	4.0	3.2	3.2	3.2	6.4	1.6	4.8	4.8					

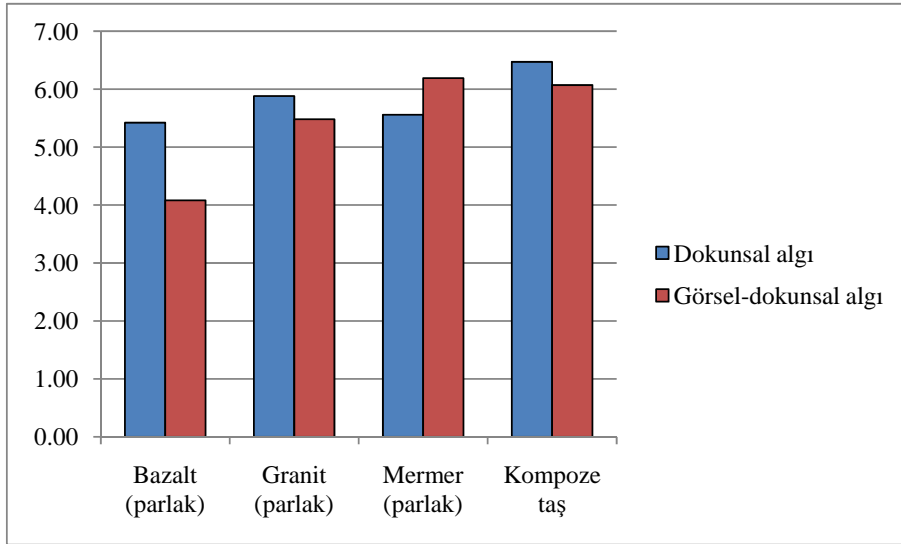
Pürüzlülük	1. KUTU				2. KUTU				3. KUTU				4. KUTU				5. KUTU				KUTU 6				KUTU 7				KUTU 8				
	Denek No	Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş	Ham çelik	Paslanmaz çelik	Aluminyum	Kompoze metal	Tik (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat	Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş	Tik (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik (mat)	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	3.5	0.5	1.90	1.90	2.8	1.2	0.4	1.6	4.6	3.3	2.0	1.2	6.8	4.1	6.0	5.0	3.7	1.8	0.6	0.2	4.1	2.8	4.7	0.7	3.2	6.5	4.6	1.5	3.7	6.4	2.3	9.3	
2	8.5	1.0	3.00	3.00	9.0	1.0	1.0	3.0	6.2	6.6	5.0	0.6	5.0	9.0	1.0	6.0	8.0	4.3	1.0	0.3	2.0	1.4	1.0	6.6	8.0	9.4	8.5	2.9	8.0	8.4	5.0	9.5	
3	3.2	4.2	5.80	5.80	3.7	2.9	1.2	4.8	3.9	1.9	0.8	1.1	4.3	4.6	4.1	3.6	3.2	1.9	0.9	0.2	3.2	3.6	4.2	2.4	3.7	5.8	4.5	1.5	2.7	6.8	1.9	9.2	
4	6.0	0.0	2.40	2.40	6.0	2.0	0.0	4.0	4.0	8.0	2.0	0.0	8.0	10.0	6.0	0.0	6.0	4.0	2.0	0.0	2.0	9.0	6.0	0.0	3.0	10.0	8.0	0.0	1.0	8.0	0.0	10.0	
5	5.0	2.0	3.00	3.00	4.0	3.0	2.0	2.5	4.5	3.5	0.5	1.0	5.6	6.6	5.6	6.6	6.0	4.0	2.6	1.6	4.6	5.0	6.5	3.6	4.6	6.0	5.6	4.0	4.5	6.3	3.5	8.5	
6	4.1	1.6	1.60	1.60	3.2	2.2	1.7	2.2	1.9	2.6	2.6	2.8	2.8	3.8	2.8	2.2	5.6	5.4	2.2	2.4	3.8	3.5	3.5	2.4	7.3	7.9	7.6	7.1	8.1	8.7	7.7	8.5	
7	4.0	1.5	3.00	3.00	1.2	0.4	0.4	0.4	1.0	0.4	0.4	0.4	9.0	8.0	8.4	7.5	7.0	1.0	0.0	0.0	5.0	5.4	6.0	7.0	5.0	9.4	10.0	2.0	1.0	8.0	0.3	10.0	
8	7.0	0.0	4.00	4.00	7.0	4.0	1.0	4.0	7.0	2.0	5.0	2.4	6.0	6.0	6.0	2.0	6.0	3.7	2.5	2.0	2.0	2.5	5.0	4.4	4.0	8.0	6.0	3.0	3.0	5.0	1.0	8.0	
9	5.3	3.6	2.90	2.90	4.8	6.4	6.4	6.4	6.1	3.6	1.8	2.3	5.4	5.4	5.4	5.4	7.3	3.3	2.8	2.2	3.8	4.7	3.8	1.2	8.6	7.9	7.1	6.4	6.8	8.7	3.1	7.8	
10	3.0	0.0	0.70	0.70	2.1	0.8	0.0	1.5	1.6	1.0	0.7	0.2	4.0	4.6	4.2	5.0	2.0	1.0	0.5	0.0	1.3	2.0	2.7	0.2	4.5	5.0	3.7	3.0	2.5	4.7	1.5	7.7	
11	6.0	2.0	0.00	0.00	5.0	2.0	1.0	4.0	3.0	1.0	1.0	0.0	1.0	4.0	3.0	5.0	6.0	3.0	1.0	0.0	6.0	3.0	5.0	1.0	5.0	8.0	9.0	3.0	5.0	8.0	6.0	10.0	
12	3.0	1.0	1.40	1.40	3.0	1.6	1.0	1.6	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	5.0	3.0	2.0	7.0	3.0	1.6	1.0	3.0	6.0	5.0	2.0	3.0	7.0	5.0	1.0	2.0	7.4	4.0	7.0	
13	6.1	1.7	3.40	3.40	6.0	3.6	1.8	3.6	5.3	5.3	1.8	1.8	5.6	4.8	3.1	3.7	5.2	3.1	1.6	1.6	3.8	5.7	5.7	2.6	4.4	8.4	7.2	2.7	2.8	3.3	2.2	9.3	
14	6.0	0.0	0.00	0.00	6.0	0.0	0.0	0.0	6.0	5.0	3.0	0.0	2.0	4.0	9.0	2.0	6.0	9.0	8.0	6.0	8.0	4.0	4.0	4.0	4.0	7.0	9.0	5.0	5.0	3.0	5.0	3.0	8.0
15	6.0	1.0	7.00	7.00	7.0	3.0	1.0	7.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0	3.0	5.0	7.0	3.0	7.0	9.0	10.0	6.0	5.0	6.0	4.0	7.3	9.0	8.4	7.0	6.0	7.0	4.0	8.0	
16	3.9	1.0	2.40	2.40	3.9	2.0	1.0	2.9	3.9	2.9	2.0	1.0	3.9	1.0	2.9	2.0	3.9	2.9	2.0	1.0	2.9	2.0	3.9	1.0	2.0	3.9	2.9	1.0	2.0	2.9	1.0	3.9	
17	4.7	1.2	2.90	2.90	4.7	1.8	1.8	3.5	3.5	4.7	2.4	1.2	2.4	4.7	1.2	3.5	4.7	3.5	2.4	1.2	3.5	2.4	1.2	4.7	2.4	4.7	3.5	1.2	2.4	3.5	1.2	4.7	
18	1.4	2.8	4.80	4.80	4.1	2.8	1.4	5.5	5.5	4.1	1.4	2.8	4.1	5.5	2.8	1.4	5.5	4.1	2.8	1.4	2.8	4.1	5.5	1.4	2.8	5.5	4.1	1.4	2.8	4.1	1.4	5.5	
19	6.3	1.6	3.90	3.90	6.3	3.2	1.6	4.7	4.7	6.3	3.2	1.6	4.7	6.3	3.2	1.6	6.3	4.7	3.2	1.6	3.2	6.3	4.7	1.6	3.2	6.3	4.7	1.6	3.2	4.7	1.6	6.3	
20	7.1	1.8	4.40	4.40	7.1	5.3	1.8	3.6	7.1	5.3	1.8	3.6	2.7	6.2	2.7	6.2	7.1	5.3	3.6	1.8	3.6	5.3	7.1	1.8	3.6	7.1	5.3	1.8	3.6	5.3	1.8	7.1	
21	7.9	4.0	4.00	4.00	7.9	4.9	2.0	4.9	2.0	4.9	4.9	7.9	4.9	7.9	4.9	2.0	7.9	5.9	2.0	4.0	7.9	3.0	3.0	5.9	4.0	7.9	5.9	2.0	4.0	7.9	2.0	5.9	
22	8.7	2.2	5.40	5.40	8.7	4.4	4.4	4.4	8.7	4.4	4.4	4.4	8.7	4.4	6.5	2.2	8.7	6.5	3.3	3.3	2.2	4.4	6.5	8.7	4.4	6.5	8.7	2.2	4.4	6.5	2.2	8.7	
23	6.4	1.6	4.00	4.00	6.4	4.0	1.6	4.0	6.4	1.6	4.8	3.2	4.8	4.8	4.8	1.6	6.4	4.8	3.2	1.6	1.6	3.2	6.4	4.8	3.2	6.4	4.8	1.6	3.2	4.8	1.6	6.4	
24	9.0	6.8	3.40	3.40	2.3	6.8	6.8	6.8	9.0	6.8	2.3	4.5	5.6	5.6	5.6	5.6	9.0	6.8	4.5	2.3	5.6	9.0	5.6	2.3	9.0	6.8	4.5	2.3	4.5	9.0	2.3	6.8	
25	8.0	2.0	4.00	4.00	8.0	4.0	2.0	6.0	8.0	6.0	4.0	2.0	2.0	6.0	4.0	8.0	8.0	6.0	4.0	2.0	4.0	6.0	8.0	2.0	6.0	8.0	4.0	2.0	4.0	6.0	2.0	8.0	
26	7.2	5.4	2.70	2.70	7.2	3.6	1.8	5.4	7.2	4.5	4.5	1.8	1.8	5.4	3.6	7.2	7.2	5.4	3.6	1.8	7.2	3.6	5.4	1.8	3.6	5.4	7.2	1.8	1.8	5.4	3.6	7.2	
27	6.4	1.6	4.00	4.00	6.4	4.0	1.6	4.0	4.8	4.8	4.8	1.6	4.8	6.4	3.2	1.6	6.4	4.8	3.2	1.6	3.2	6.4	4.8	1.6	3.2	6.4	4.8	1.6	1.6	6.4	3.2	4.8	
28	5.6	1.4	3.50	3.50	5.6	3.5	1.4	3.5	4.9	4.9	2.1	2.1	5.6	4.2	1.4	2.8	5.6	4.2	2.1	2.1	2.8	4.9	4.9	1.4	2.8	5.6	4.2	1.4	2.8	4.2	1.4	5.6	
29	4.8	2.4	2.40	2.40	4.8	2.4	2.4	2.4	4.8	3.6	2.4	1.2	1.8	3.6	4.8	1.8	1.8	4.8	3.6	1.8	4.8	2.4	2.4	2.4	3.6	4.8	1.8	1.8	1.8	3.6	1.8	4.8	
30	3.5	1.0	2.00	2.00	3.5	2.0	1.0	3.5	1.0	2.5	2.5	4.0	1.0	2.0	3.0	4.0	1.0	2.0	3.0	4.0	3.5	2.0	3.5	1.0	2.0	4.0	3.0	1.0	2.0	3.0	1.0	4.0	
31	5.1	1.3	3.20	3.20	5.1	2.6	1.3	3.8	5.1	3.8	2.6	1.3	5.1	1.3	3.8	2.6	5.1	3.8	2.6	1.3	3.8	2.6	5.1	1.3	2.6	5.1	3.8	1.3	2.6	3.8	1.3	5.1	
32	7.6	1.9	4.80	4.80	7.6	2.9	2.9	5.7	5.7	7.6	3.8	1.9	3.8	7.6	1.9	5.7	7.6	5.7	3.8	1.9	5.7	3.8	1.9	7.6	3.8	7.6	5.7	1.9	3.8	5.7	1.9	7.6	
33	1.4	2.8	4.90	4.90	4.2	2.8	1.4	5.6	5.6	4.2	1.4	2.8	4.2	5.6	2.8	1.4	5.6	4.2	2.8	1.4	2.8	4.2	5.6	1.4	2.8	5.6	4.2	1.4	2.8	4.2	1.4	5.6	
34	6.5	1.6	4.10	4.10	6.5	3.2	1.6	4.9	4.9	6.5	3.2	1.6	4.9	6.5	3.2	1.6	6.5	4.9	3.2	1.6	3.2	6.5	4.9	1.6	3.2	6.5	4.9	1.6	3.2	4.9	1.6	6.5	
35	6.8	1.7	4.20	4.20	6.8	5.1	1.7	3.4	6.8	5.1	1.7	3.4	2.5	5.9	2.5	5.9	6.8	5.1	3.4	1.7	3.4	5.1	6.8	1.7	3.4	6.8	5.1	1.7	3.4	5.1	1.7	6.8	
36	6.6	3.3	3.30	3.30	6.6	4.1	1.6	4.1	1.6	4.1	4.1	6.6	4.1	6.6	4.1	1.6	6.6	4.9	1.6	3.3	6.6	2.5	2.5	4.9	3.3	6.6	4.9	1.6	3.3	6.6	1.6	4.9	
37	6.3	1.6	4.00	4.00	6.3	3.2	3.2	3.2	6.3	3.2	3.2	3.2	6.3	3.2	4.7	1.6	6.3	4.7	2.4	2.4	1.6	3.2	4.7	6.3	3.2	4.7	6.3	1.6	3.2	4.7	1.6	6.3	
38	6.7	1.7	4.20	4.20	6.7	4.2	1.7	4.2	6.7	1.7	5.0	3.3	5.0	5.0	5.0	1.7	6.7	5.0	3.3	1.7	1.7	3.3	6.7	5.0	3.3	6.7	5.0	1.7	3.3	5.0	1.7	6.7	
39	8.0	6.0	3.00	3.00	2.0	6.0	6.0	6.0	8.0	6.0	2.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	8.0	6.0	4.0	2.0	5.0	8.0	5.0	2.0	8.0	6.0	4.0	2.0	4.0	8.0	2.0	6.0	
40	3.6	0.9	1.80	1.80	3.6	1.8	0.9	2.7	3.6	2.7	1.8	0.9	0.9	2.7	1.8	3.6	3.6	2.7	1.8	0.9	1.8	2.7	3.6	0.9	2.7	3.6	1.8	0.9	1.8	2.7	0.9	3.6	
41	5.8	4.4	2.20	2.20	5.8	2.9	1.5	4.4	5.8	3.7	3.7	1.5	1.5	4.4	2.9	5.8	5.8	4.4	2.9	1.5	5.8	2.9	4.4	1.5	2.9	4.4	5.8	1.5	1.5	4.4	2.9	5.8	
42	5.0	1.3	3.10	3.10	5.0	3.1	1.3	3.1	3.8	3.8	3.8	1.3	3.8	5.0	2.5	1.3	5.0	3.8	2.5	1.3	2.5	5.0	3.8	1.3	2.5	5.0	3.8	1.3	1.3	5.0	2.5	3.8	
43	6.5	1.6	4.10	4.10	6.5	4.1	1.6	4.1	5.7	5.7	2.4	2.4	6.5	4.9	1.6	3.3	6.5	4.9	2.4	2.4	3.3	5.7	5.7	1.6	3.3	6.5	4.9	1.6	3.3	4.9	1.6	6.5	
44	6.8	3.4	3.40	3.40	6.8																												

Sertifik	1. KUTU				2. KUTU				3. KUTU				4. KUTU				5. KUTU				KUTU 6				KUTU 7				KUTU 8				
	Denek No	Laminat	Kompoze metal	Kompoze taş	Kompoze taş	Bazalt (parlak)	Granit (parlak)	Mermer (parlak)	Kompoze taş	Ham çelik	Paslanmaz çelik	Alüminyum	Kompoze metal	Tik (parlak)	Meşe (parlak)	Sapelli (parlak)	Laminat	Sapelli (parlak)	Granit (parlak)	Paslanmaz çelik	Cam	Bazalt (mat)	Granit (mat)	Mermer (mat)	Kompoze taş	Tik (mat)	Meşe (mat)	Sapelli (mat)	Laminat	Paslanmaz çelik (mat)	Sapelli (mat)	Granit (mat)	Küfeki
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	7.2	8.8	8.20	8.20	8.7	9.1	8.20	8.20	8.2	9.2	9.4	8.6	6.2	8.9	7.2	8.0	6.4	8.5	9.1	9.6	8.2	8.9	9.7	9.3	8.0	8.6	7.4	9.1	8.2	6.9	8.2	5.8	
2	5.0	5.3	9.50	9.50	6.4	9.4	9.50	9.50	5.6	5.3	7.0	5.0	9.3	9.3	9.3	9.3	3.5	8.4	9.0	7.2	6.4	6.8	9.0	8.5	4.3	3.3	4.8	7.5	5.5	1.3	8.6	2.9	
3	4.9	5.7	7.90	7.90	5.9	7.5	7.90	7.90	8.5	7.4	7.1	5.2	4.7	4.1	4.4	4.9	3.9	7.1	6.2	5.3	6.2	6.2	6.2	7.3	4.5	4.7	4.9	5.3	7.6	3.2	4.9	6.3	
4	4.0	10.0	8.00	8.00	4.0	6.0	8.00	8.00	6.0	8.0	10.0	4.0	6.0	8.0	4.0	10.0	6.0	8.0	10.0	9.0	6.0	10.0	7.0	8.0	8.0	6.0	4.0	10.0	10.0	2.0	8.0	4.0	
5	5.0	6.0	6.60	6.60	7.0	7.0	6.60	6.60	8.6	7.5	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	7.0	6.0	6.6	5.5	7.6	6.0	6.6	5.0	5.0	5.5	6.0	7.5	5.0	6.6	7.5	
6	5.5	6.5	7.10	7.10	6.7	7.2	7.10	7.10	7.9	8.2	7.9	6.3	6.8	6.8	6.2	7.7	6.1	8.4	8.2	8.1	81.0	8.5	8.1	8.2	6.4	6.9	6.4	6.8	6.9	6.2	7.9	7.7	
7	5.9	8.0	9.60	9.60	9.0	9.0	9.60	9.60	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	6.8	9.0	9.0	9.0	7.0	7.0	7.0	8.0	5.0	5.0	5.0	6.0	4.0	6.0	5.0		
8	4.0	2.0	8.00	8.00	3.0	2.0	8.00	8.00	4.0	5.0	8.0	2.0	3.0	5.0	6.0	7.0	0.0	2.0	4.0	4.0	2.5	6.0	2.5	4.0	4.0	7.0	6.0	3.0	2.5	5.0	2.0	8.0	
9	7.2	7.7	8.70	8.70	8.1	8.1	8.70	8.70	7.4	8.0	8.5	6.6	7.6	7.1	8.0	8.8	6.8	7.6	8.2	8.7	8.5	9.4	8.5	9.4	6.6	6.0	6.6	6.6	8.8	6.0	8.3	7.1	
10	7.6	8.4	9.40	9.40	8.6	9.4	9.40	9.40	9.8	9.5	9.2	8.9	6.8	6.9	7.0	7.1	8.0	9.2	10.0	9.5	8.8	9.4	9.3	9.8	6.9	6.6	5.9	6.2	9.5	7.3	8.9	8.0	
11	5.0	8.0	10.00	10.00	7.0	9.0	10.00	10.00	10.0	7.0	7.0	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	3.0	6.0	8.0	10.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.0	8.0	8.0	8.0	4.0	5.0	6.0	
12	3.0	7.0	8.00	8.00	9.0	8.6	8.00	8.00	7.0	7.0	5.0	6.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	9.0	8.0	8.0	6.0	8.7	6.0	8.0	6.0	4.0	4.0	6.0	9.0	4.0	8.4	8.0	
13	4.5	7.2	7.20	7.20	3.9	6.4	7.20	7.20	4.6	3.6	2.3	2.9	5.0	5.0	5.0	5.0	4.2	5.3	8.4	8.4	4.7	7.5	3.5	4.7	1.9	0.9	2.6	6.5	4.5	2.9	5.4	1.2	
14	4.0	2.0	6.00	6.00	2.0	6.0	6.00	6.00	2.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	6.0	2.0	6.0	2.0	6.0	6.0	6.0	2.0	4.0	4.0	6.0	4.0	4.0	4.0	2.0	
15	2.0	8.0	8.00	8.00	8.0	8.0	8.00	8.00	9.0	7.3	7.0	6.0	5.0	7.0	7.5	9.0	4.0	6.0	7.0	6.5	4.5	7.0	5.0	8.0	4.0	8.0	6.0	4.5	9.0	5.0	7.5	6.0	
16	1.3	5.3	3.30	3.30	1.3	3.3	3.30	3.30	1.3	4.0	5.3	2.7	1.3	5.3	2.7	4.0	1.3	2.7	4.0	5.3	1.3	2.7	5.3	4.0	2.7	4.0	1.3	5.3	4.7	2.7	4.7	1.3	
17	1.5	2.9	5.10	5.10	1.5	5.1	5.10	5.10	4.4	2.9	5.9	1.5	3.7	3.7	3.7	3.7	1.5	4.4	5.9	2.9	1.5	2.9	5.9	4.4	2.9	1.5	4.4	5.9	4.4	1.5	5.9	2.9	
18	1.7	3.4	5.90	5.90	2.5	5.0	5.90	5.90	6.7	5.0	3.4	1.7	5.0	1.7	3.4	6.7	1.7	6.7	5.0	3.4	3.4	3.4	3.4	6.7	1.7	3.4	5.0	6.7	6.7	1.7	3.4	5.0	
19	1.9	7.6	5.70	5.70	1.9	3.8	5.70	5.70	3.8	5.7	7.6	1.9	3.8	5.7	1.9	7.6	1.9	3.8	7.6	5.7	1.9	7.6	3.8	5.7	5.7	3.8	1.9	7.6	7.6	1.9	5.7	3.8	
20	2.1	4.2	7.40	7.40	5.3	5.3	7.40	7.40	8.4	6.3	3.2	3.2	5.3	5.3	5.3	5.3	2.1	8.4	4.2	6.3	2.1	8.4	5.3	6.4	3.2	3.2	6.3	8.4	7.4	2.1	4.2	7.4	
21	2.3	4.6	8.10	8.10	2.3	5.8	8.10	8.10	5.8	9.2	5.8	2.3	5.8	5.8	2.3	9.2	2.3	9.2	6.9	4.6	2.3	8.1	2.3	4.6	3.5	9.2	3.5	6.9	4.6	2.3	9.2	6.9	
22	2.5	5.0	8.80	8.80	6.3	6.3	8.80	8.80	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	2.5	7.6	7.6	7.6	5.0	5.0	5.0	10.1	6.3	6.3	6.3	6.3	8.8	2.5	8.8	5.0	
23	3.6	1.8	6.30	6.30	3.6	1.8	6.30	6.30	3.6	5.4	7.2	1.8	1.8	3.6	5.4	7.2	1.8	3.6	6.3	6.3	2.7	7.2	2.7	5.4	3.6	7.2	5.4	1.8	3.6	5.4	1.8	7.2	
24	2.4	4.8	8.30	8.30	6.0	6.0	8.30	8.30	4.8	7.1	9.5	2.4	4.8	2.4	7.1	9.5	2.4	4.8	7.1	9.5	3.6	8.3	3.6	8.3	6.0	6.0	6.0	9.5	2.4	7.1	4.8	8.30	
25	2.2	4.3	8.70	8.70	2.2	6.5	8.70	8.70	8.7	6.5	4.3	2.2	2.2	4.3	6.5	8.7	2.2	4.3	8.7	6.5	2.2	6.5	4.3	8.7	8.7	6.5	2.2	4.3	8.7	2.2	6.5	4.3	
26	2.0	3.9	6.90	6.90	2.0	5.9	6.90	6.90	7.8	4.9	4.9	2.0	4.9	4.9	4.9	4.9	2.0	3.9	5.9	7.8	2.0	3.9	5.9	7.8	5.9	2.0	5.9	7.8	2.0	3.9	5.9		
27	1.8	3.5	6.10	6.10	7.0	3.5	6.10	6.10	7.0	5.3	1.8	3.5	3.5	3.5	3.5	7.0	1.8	7.0	4.4	4.4	2.6	7.0	2.6	5.3	6.1	2.6	2.6	6.1	7.0	1.8	5.3	3.5	
28	1.5	4.6	4.60	4.60	1.5	3.9	4.60	4.60	6.2	4.6	1.5	3.1	3.9	3.9	3.9	3.9	1.5	3.1	5.4	5.4	3.9	6.2	1.5	3.9	3.1	1.5	4.6	6.2	4.6	3.1	6.2	1.5	
29	2.7	1.3	4.70	4.70	1.3	4.0	4.70	4.70	4.0	4.0	4.0	1.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.7	4.7	1.3	4.7	1.3	4.0	4.0	4.0	1.3	3.3	3.3	5.3	4.0	4.0	1.3	4.70	
30	1.1	3.4	3.40	3.40	2.8	2.8	3.40	3.40	4.5	3.4	2.2	1.1	1.1	2.2	3.4	4.5	1.1	2.2	4.5	3.4	1.1	3.4	2.2	4.5	1.1	4.5	3.4	2.2	4.5	1.1	3.4	2.2	
31	2.5	9.9	6.20	6.20	2.5	6.2	6.20	6.20	2.5	7.4	9.9	4.9	2.5	9.9	4.9	7.4	2.5	4.9	7.4	9.9	2.5	4.9	9.9	7.4	4.9	7.4	2.5	9.9	8.6	4.9	8.6	2.5	
32	2.0	4.1	7.10	7.10	2.0	7.1	7.10	7.10	6.1	4.1	8.1	2.0	5.1	5.1	5.1	5.1	2.0	6.1	8.1	4.1	2.0	4.1	8.1	6.1	4.1	2.0	6.1	8.1	2.0	4.1	4.1		
33	1.8	3.5	6.20	6.20	2.6	5.3	6.20	6.20	7.0	5.3	3.5	1.8	5.3	1.8	3.5	7.0	1.8	7.0	5.3	3.5	3.5	3.5	3.5	7.0	1.8	3.5	5.3	7.0	1.8	3.5	5.3		
34	2.1	8.5	6.30	6.30	2.1	4.2	6.30	6.30	4.2	6.3	8.5	2.1	4.2	6.3	2.1	8.5	2.1	4.2	8.5	6.3	2.1	8.5	4.2	6.3	6.3	4.2	2.1	8.5	8.5	2.1	6.3	4.2	
35	1.8	3.7	6.40	6.40	4.6	4.6	6.40	6.40	7.3	5.5	2.8	1.8	4.6	4.6	4.6	4.6	1.8	7.3	3.7	5.5	1.8	7.3	5.6	4.6	2.8	2.8	5.5	7.3	6.4	1.8	3.7	6.4	
36	2.2	4.3	7.50	7.50	2.2	5.4	7.50	7.50	5.4	8.6	5.4	2.2	5.4	5.4	2.2	8.6	2.2	8.6	6.5	4.3	2.2	7.5	2.2	4.3	3.2	8.6	3.2	6.5	4.3	2.2	8.6	6.5	
37	1.9	3.9	6.80	6.80	4.8	4.8	6.80	6.80	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	1.9	5.8	5.8	5.8	3.9	3.9	3.9	7.7	4.8	4.8	4.8	4.8	6.8	1.9	6.8	3.9	
38	2.7	1.4	4.70	4.70	2.7	1.4	4.70	4.70	2.7	4.1	5.4	1.4	1.4	2.7	4.1	5.4	1.4	2.7	4.7	4.7	2.0	5.4	2.0	4.1	2.7	5.4	4.1	1.4	2.7	4.1	1.4	5.4	
39	2.3	4.6	8.10	8.10	5.8	5.8	8.10	8.10	4.6	6.9	9.2	2.3	4.6	2.3	6.9	9.2	2.3	4.6	6.9	9.2	3.5	8.1	3.5	8.1	4.6	5.8	5.8	5.8	9.2	2.3	6.9	4.6	
40	2.5	5.0	7.50	7.50	2.5	7.5	7.50	7.50	10.0	7.5	5.0	2.5	2.5	5.0	7.5	10.0	2.5	5.0	10.0	7.5	2.5	7.5	5.0	10.0	10.0	7.5	2.5	5.0	10.0	2.5	7.5	5.0	
41	2.2	4.3	7.60	7.60	2.2	6.5	7.60	7.60	8.7	5.4	5.4	2.2	5.4	5.4	5.4	5.4	2.2	4.3	6.5	8.7	2.2	4.3	6.5	8.7	6.5	2.2	6.5	8.7	2.2	4.3	6.5		
42	1.9	3.9	6.80	6.80	7.8	3.9	6.80	6.80	7.8	5.8	1.9	3.9	3.9	3.9	3.9	7.8	1.9	7.8	4.8	4.8	2.9	7.8	2.9	5.8	6.8	2.9	2.9	6.8	7.8	1.9	5.8	3.9	
43	1.3	3.8	3.80	3.80	1.3	3.2	3.80	3.80	5.1	3.8	1.3	2.5	3.2	3.2	3.2	3.2	1.3	2.5	4.4	4.4	3.2	5.1	1.3	3.2	2.5	1.3	3.8	5.1	3.8	2.5	5.1	1.3	

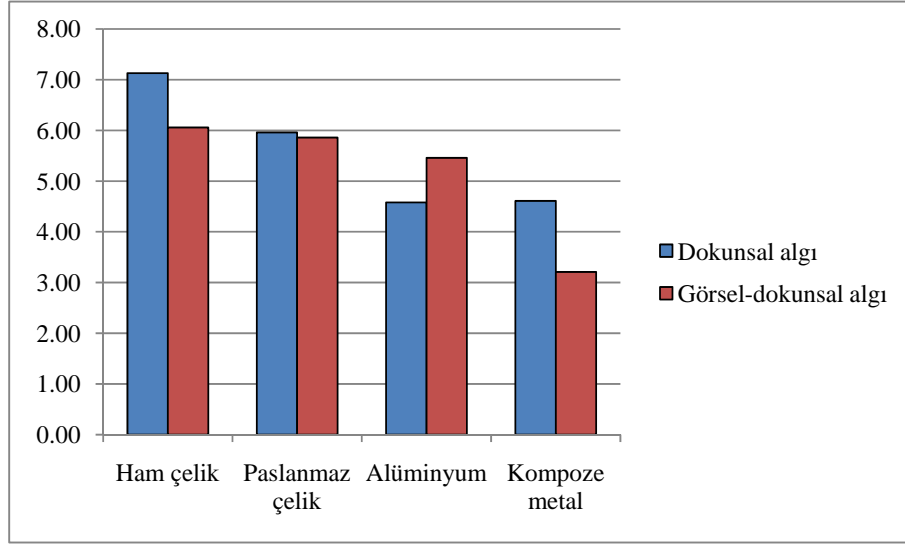
EK B.1. DENEKLERİN DOKUNSAK VE GÖRSEL-DOKUNSAK SERTLİK DEĞERLENDİRMELERİNİ GÖSTEREN KARŞILAŞTIRMALI GRAFİKLER



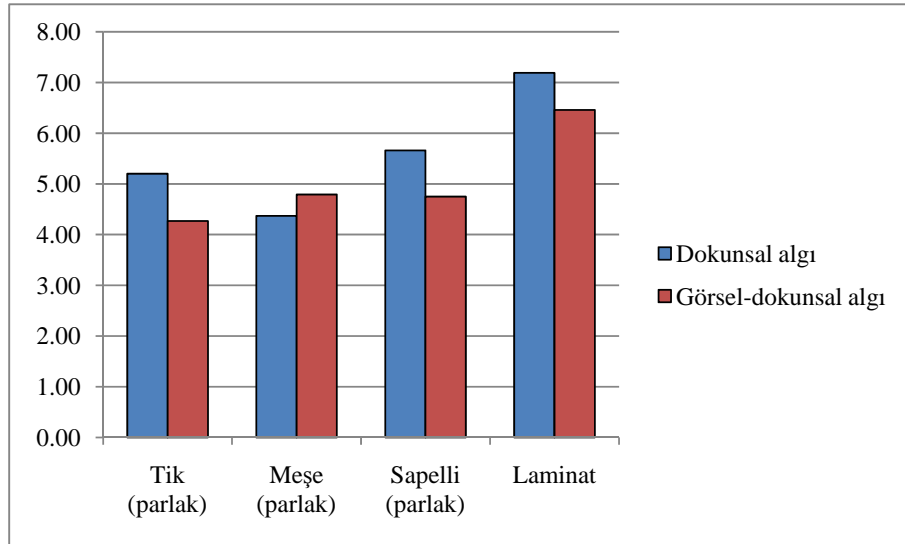
Deneklerin 1. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



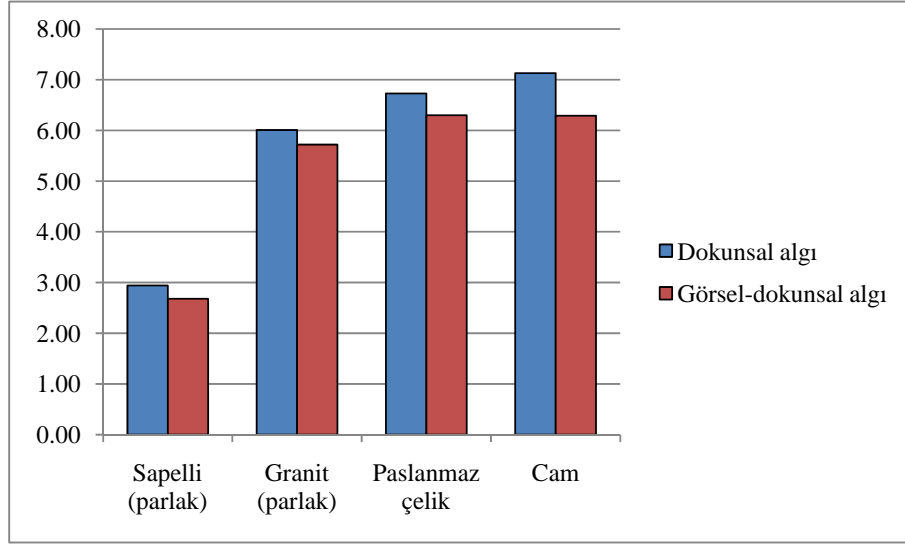
Deneklerin 2. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



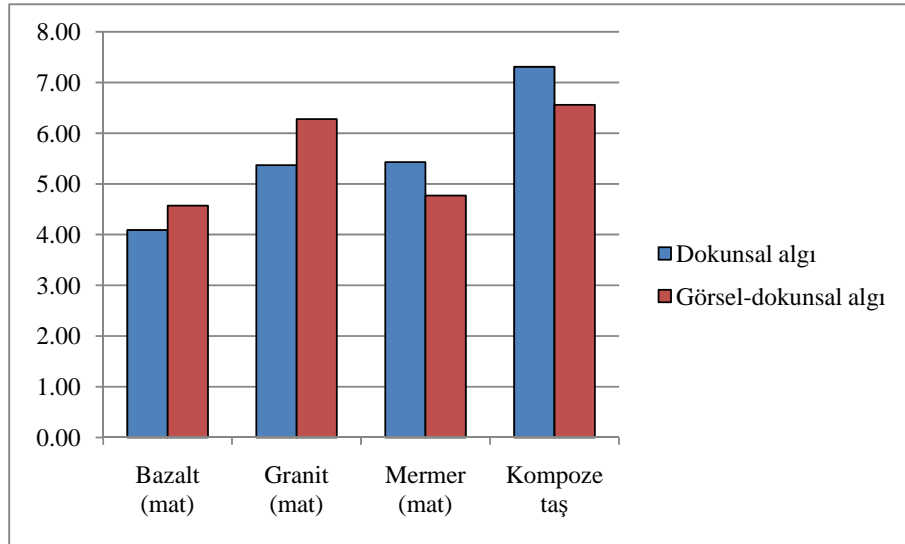
Deneklerin 3. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



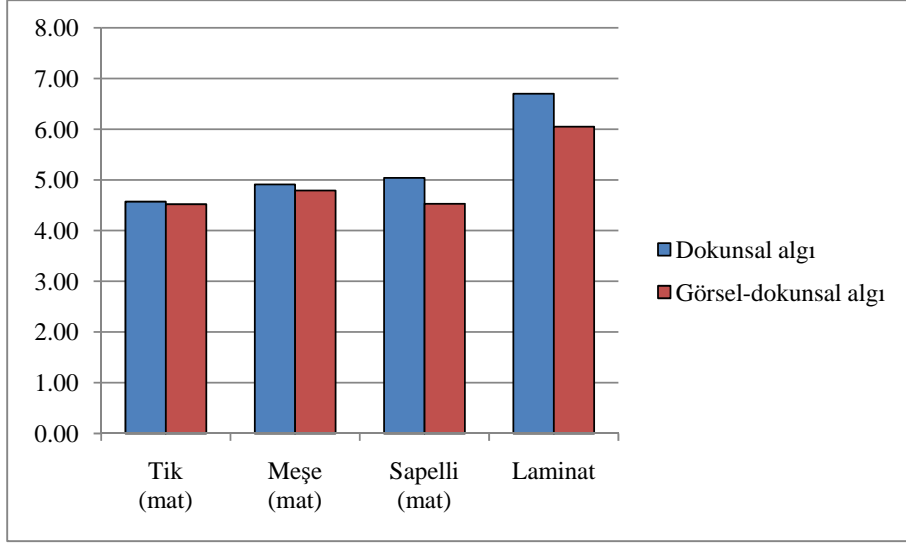
Deneklerin 4. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



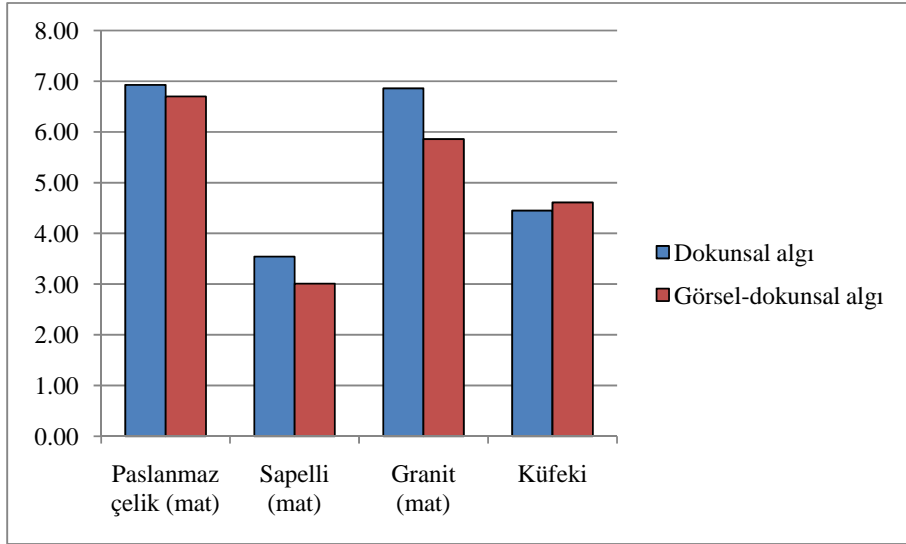
Deneklerin 5. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri



Deneklerin 6. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

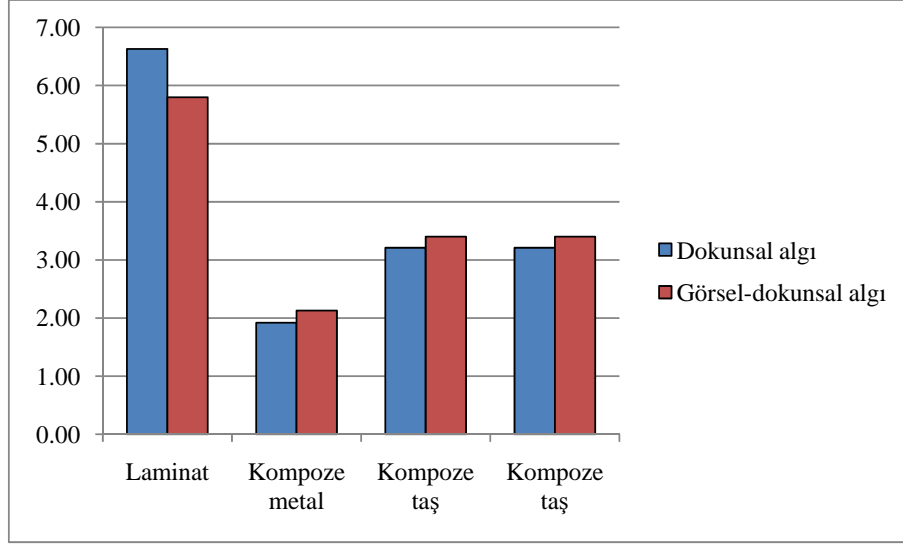


Deneklerin 7. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

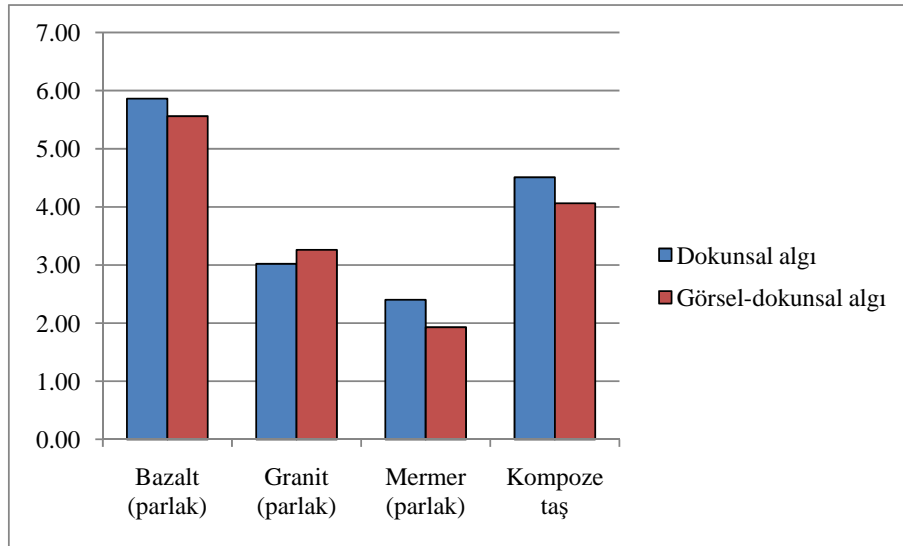


Deneklerin 8. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sertlik değerlendirmeleri

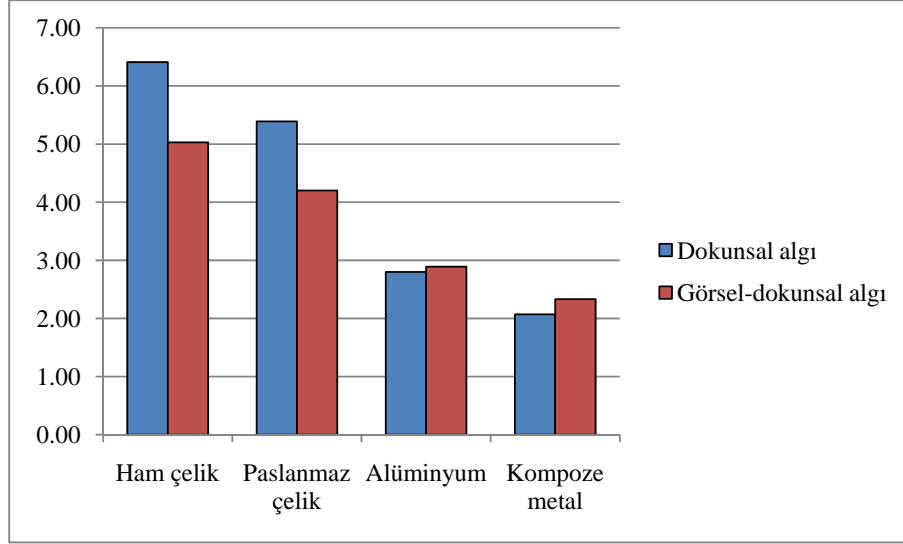
EK B.2. DENEKLERİN DOKUNSAK VE GÖRSEL-DOKUNSAK PÜRÜZLÜLÜK DEĞERLENDİRMELERİNİ GÖSTEREN KARŞILAŞTIRMALI GRAFİKLER



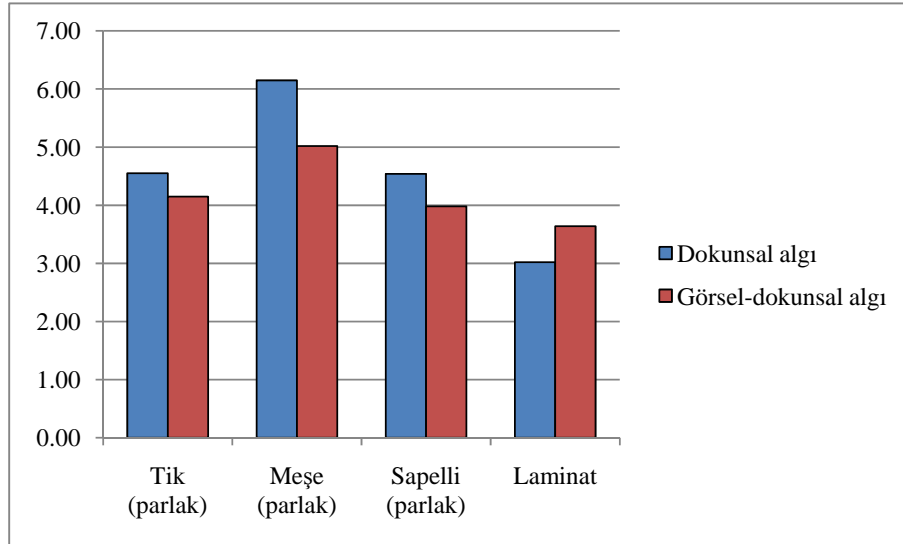
Deneklerin 1. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



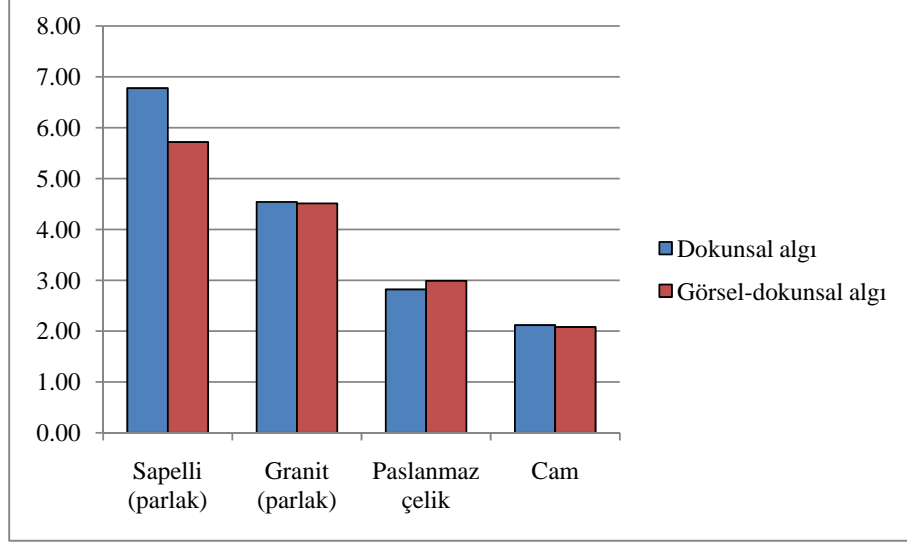
Deneklerin 2. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



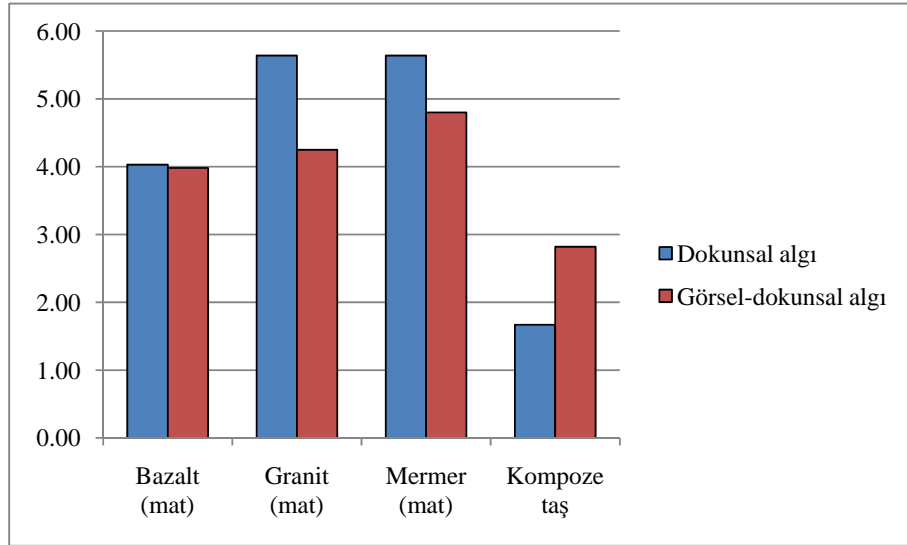
Deneklerin 3. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



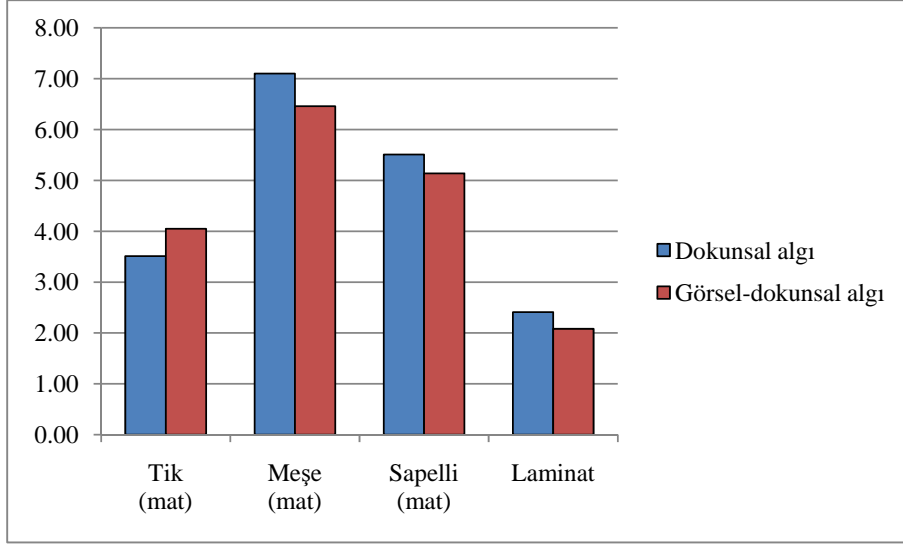
Deneklerin 4. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



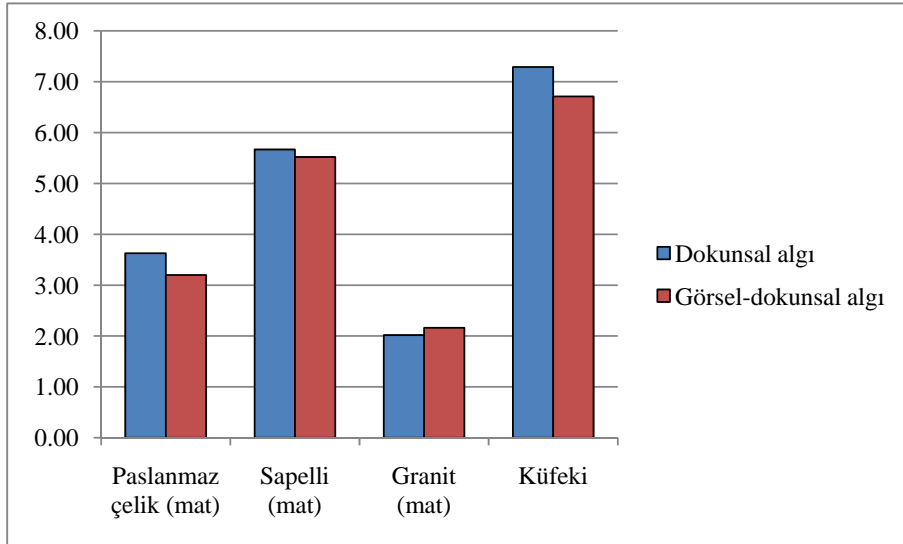
Deneklerin 5. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri



Deneklerin 6. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

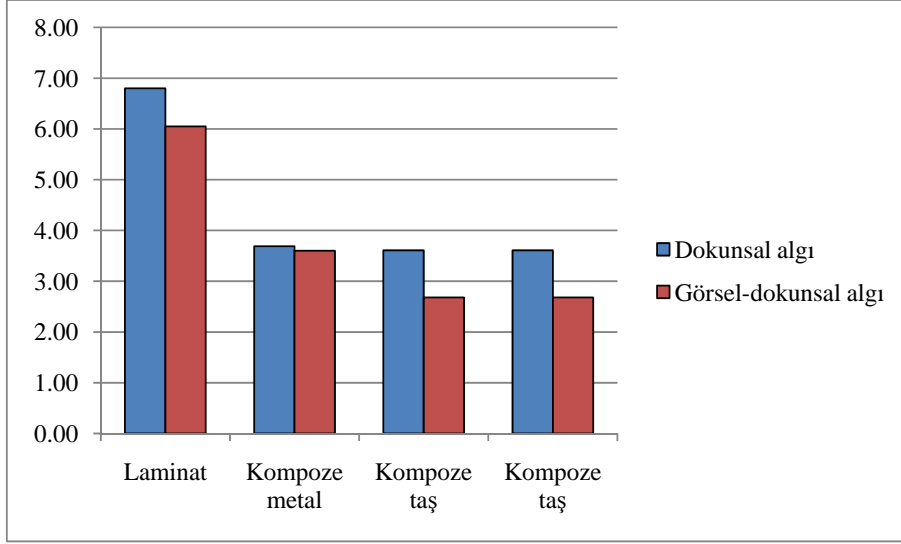


Deneklerin 7. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

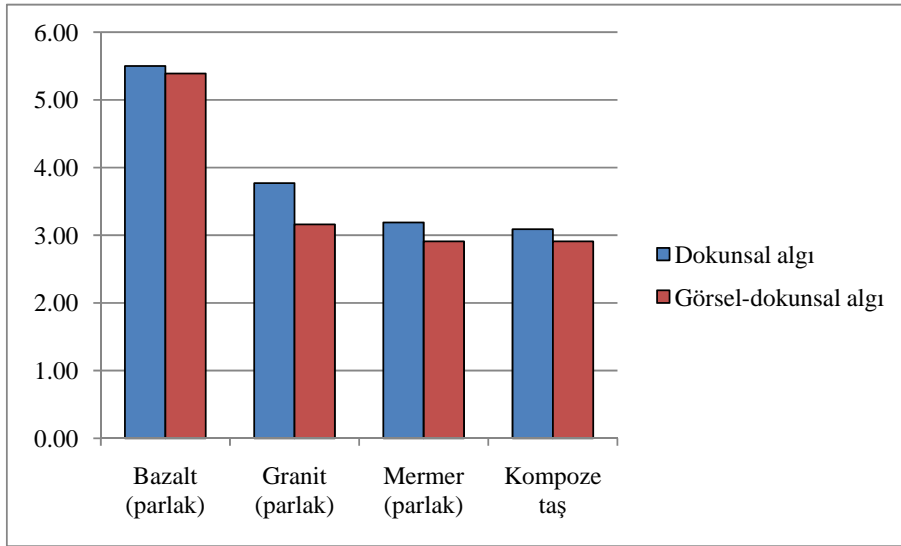


Deneklerin 8. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal pürüzlülük değerlendirmeleri

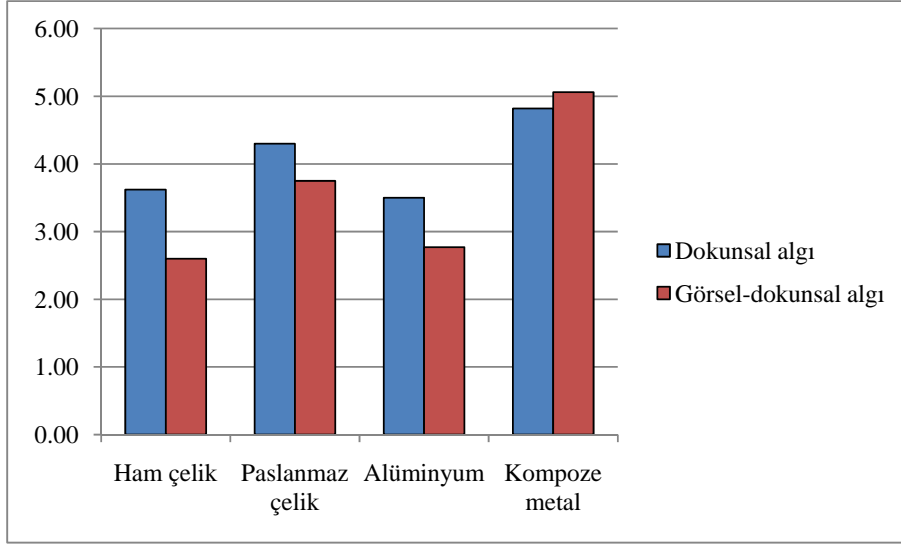
EK B.3. DENEKLERİN DOKUNSAK VE GÖRSEL-DOKUNSAK SICAKLIK DEĞERLENDİRMELERİNİ GÖSTEREN KARŞILAŞTIRMALI GRAFİKLER



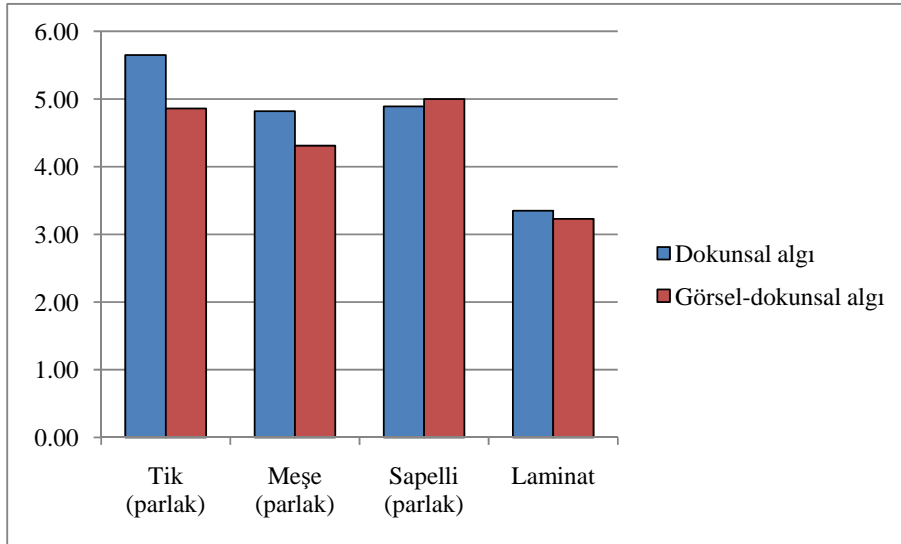
Deneklerin 1. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



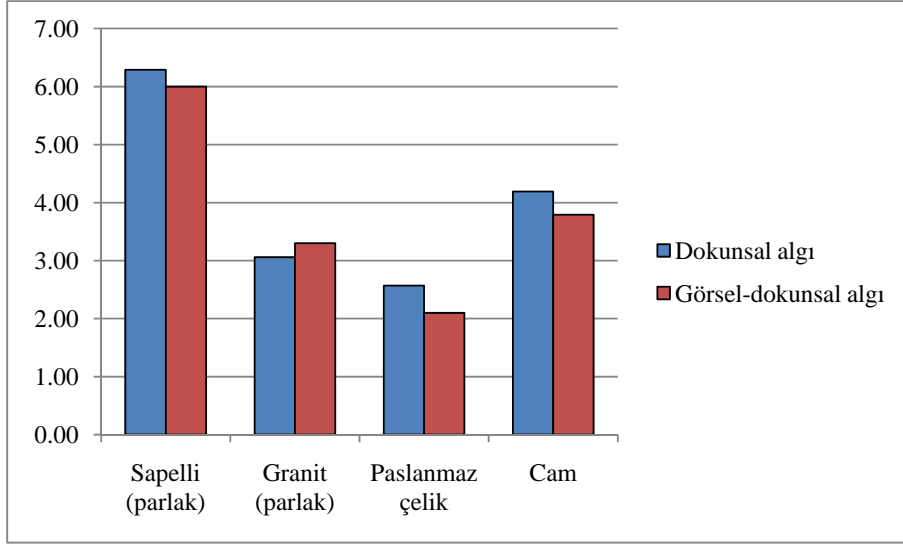
Deneklerin 2. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



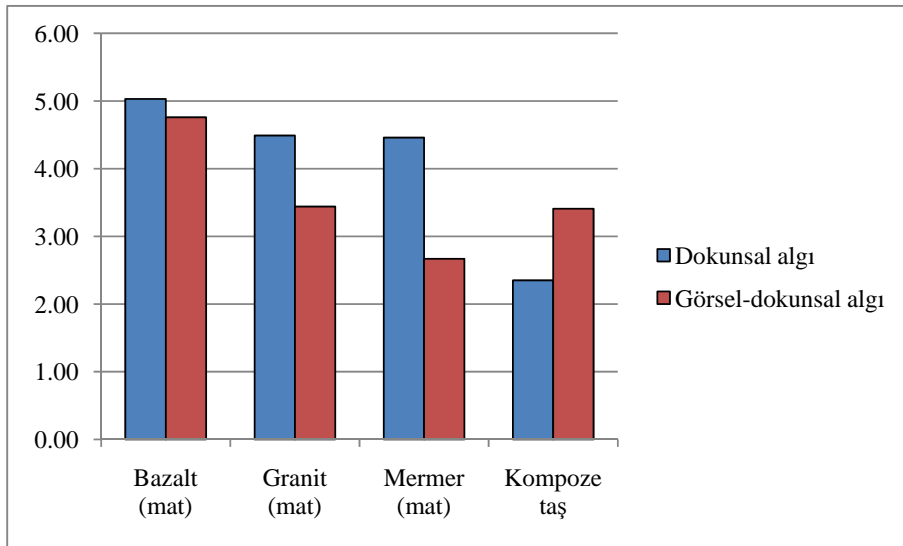
Deneklerin 3. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



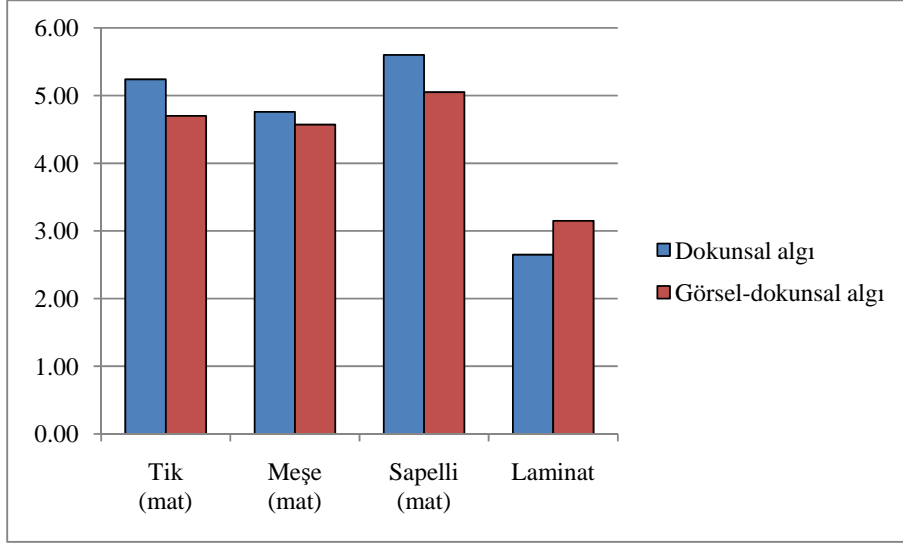
Deneklerin 4. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



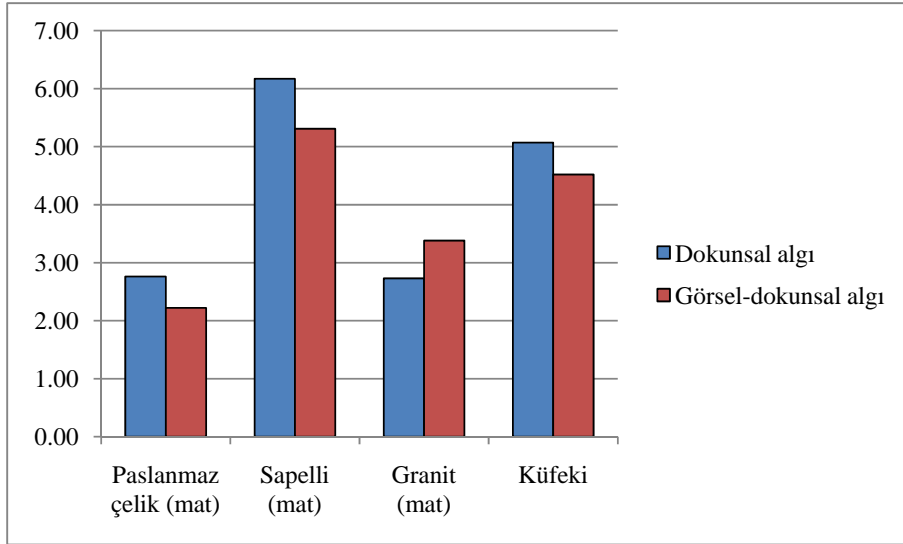
Deneklerin 5. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Deneklerin 6. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Deneklerin 7. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri



Deneklerin 8. kutuya ait dokunsal ve görsel-dokunsal sıcaklık değerlendirmeleri

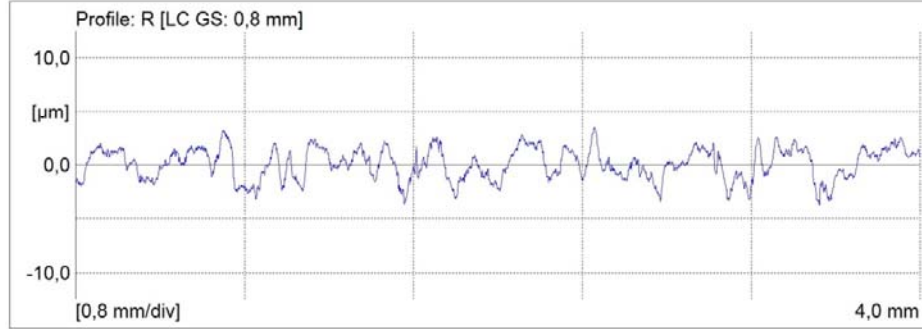
EK C. MAHR PERTHOMETER S2 PÜRÜZLÜLÜK ÖLÇÜM CİHAZI İLE YAPILAN ÖLÇÜMLER

 MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)	YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Muhendisliği XR20-Admin New Measurement	 09/28/09
---	--	---

Object:
Number: Hamçelik
Comment:

Meas. Instrum.: Perthometer S2
Drive Unit: PZK
Pick-up: MFW-250 [0,0 %]

Lt: 5,6 mm [N=5]
Ls: 2,5 μm
VB: $\pm 25 \mu\text{m}$
Vt: 0,50 mm/s
Points: 11200



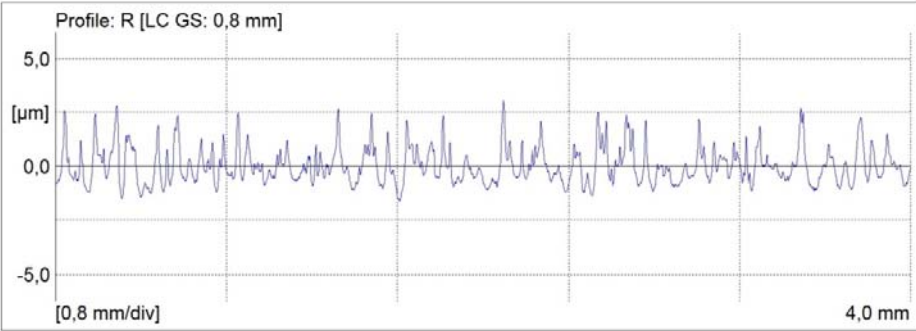
Profile: R [LC GS: 0,8 mm]

Ra	1,233 μm
Rq	1,456 μm
Rz	6,181 μm
Rmax	6,935 μm
Rt	7,204 μm

 MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)	YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Muhendisligi XR20-Admin New Measurement	 09/29/09
---	--	---

Object: Alüminyum
Number:
Comment:

Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [-9,8 %]	Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200
--	--

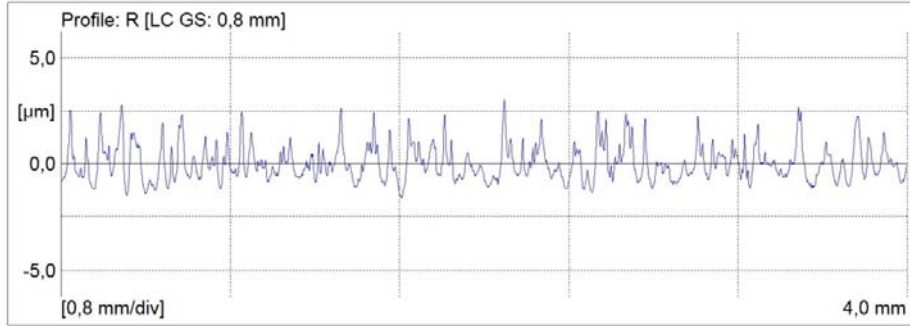


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,647 µm
Rq	0,830 µm
Rz	4,141 µm
Rmax	4,666 µm
Rt	4,666 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/29/09</p>
--	---	---

Object:
Number: Kompoze Metal
Comment:

<p>Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [-9,8 %]</p>	<p>Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200</p>
---	---

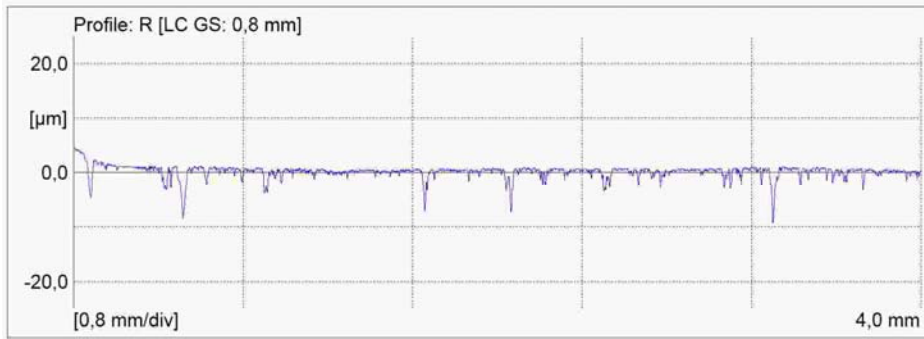


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,647 µm
Rq	0,830 µm
Rz	4,141 µm
Rmax	4,666 µm
Rt	4,666 µm

 MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)	YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi XR20-Admin New Measurement	 09/28/09
---	--	---

Object:
Number: Bazalt (parlak)
Comment:

Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]	Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 μm VB: $\pm 25 \mu\text{m}$ Vt: 0,50 mm/s Points: 11200
---	---

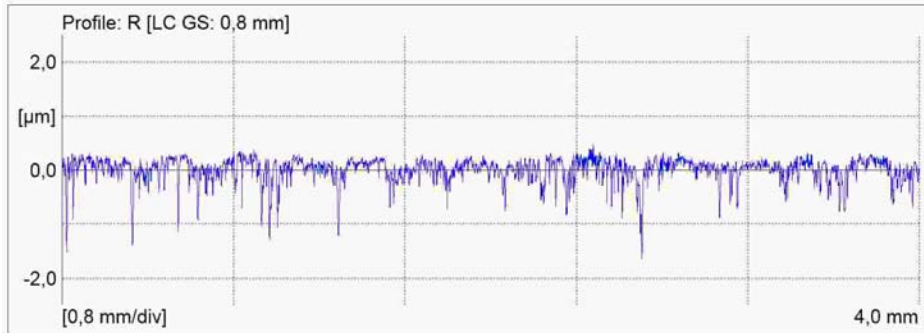


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,741 μm
Rq	1,208 μm
Rz	8,055 μm
Rmax	13,017 μm
Rt	13,665 μm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:	Mermer (parlak)
Number:	
Comment:	

Meas. Instrum.:	Perthometer S2	Lt:	5,6 mm [N=5]
Drive Unit:	PZK	Ls:	2,5 µm
Pick-up:	MFW-250 [0,0 %]	VB:	±25 µm
		Vt:	0,50 mm/s
		Points:	11200

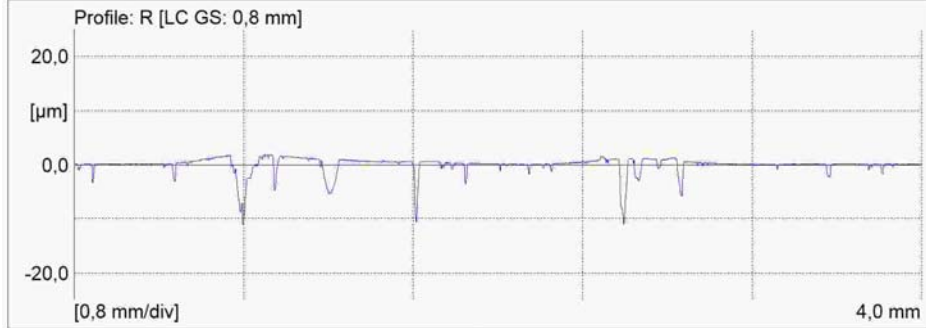


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,157 µm
Rq	0,225 µm
Rz	1,584 µm
Rmax	2,135 µm
Rt	2,135 µm

 MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)	YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi XR20-Admin New Measurement	 09/28/09
---	--	---

Object: Granit (parlak)
Number:
Comment:

Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]	Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 μm VB: $\pm 25 \mu\text{m}$ Vt: 0,50 mm/s Points: 11200
---	---

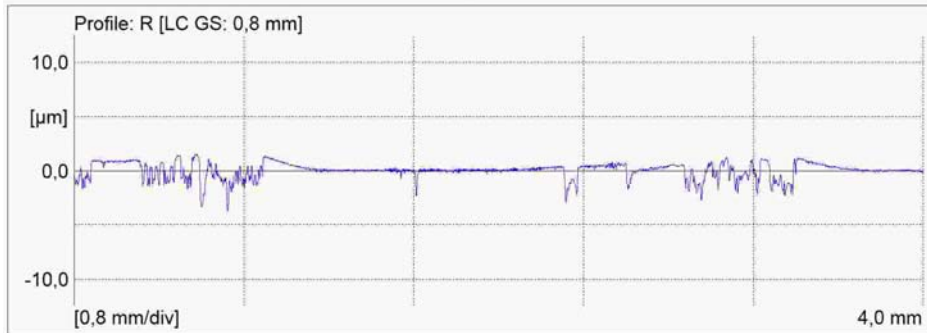


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,773 μm
Rq	1,561 μm
Rz	10,342 μm
Rmax	12,854 μm
Rt	13,025 μm

 MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)	YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi XR20-Admin New Measurement	 09/28/09
---	--	---

Object: Kompoze taş
Number:
Comment:

Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]	Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200
---	--

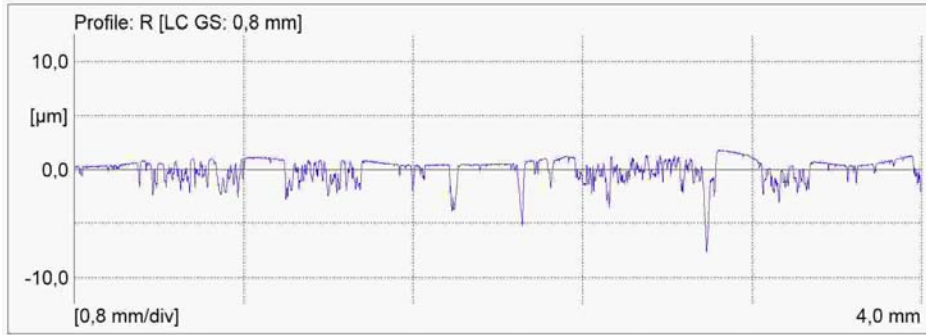


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,501 µm
Rq	0,726 µm
Rz	3,853 µm
Rmax	5,346 µm
Rt	5,346 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Muhendisliği</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:	
Number:	Kompoze taş
Comment:	

Meas. Instrum.:	Perthometer S2	Lt:	5,6 mm [N=5]
Drive Unit:	PZK	Ls:	2,5 µm
Pick-up:	MFW-250 [0,0 %]	VB:	±25 µm
		Vt:	0,50 mm/s
		Points:	11200

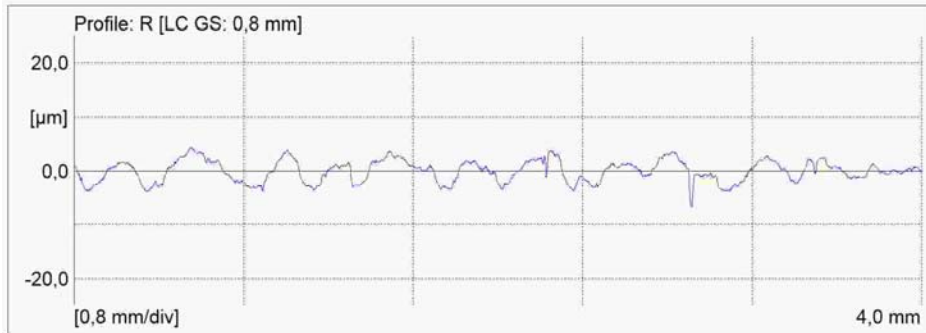


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,788 µm
Rq	1,058 µm
Rz	5,631 µm
Rmax	9,509 µm
Rt	9,509 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:
Number: **Laminat**
Comment:

<p>Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]</p>	<p>Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200</p>
--	---



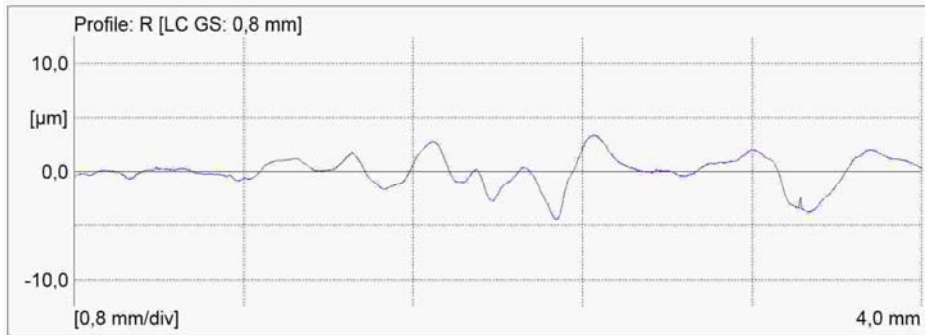
Profile: R [LC GS: 0,8 mm]

Ra	1,673 µm
Rq	2,009 µm
Rz	7,852 µm
Rmax	10,456 µm
Rt	11,316 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object: Tik (parlak) - paralel
Number:
Comment:

Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]	Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200
---	--

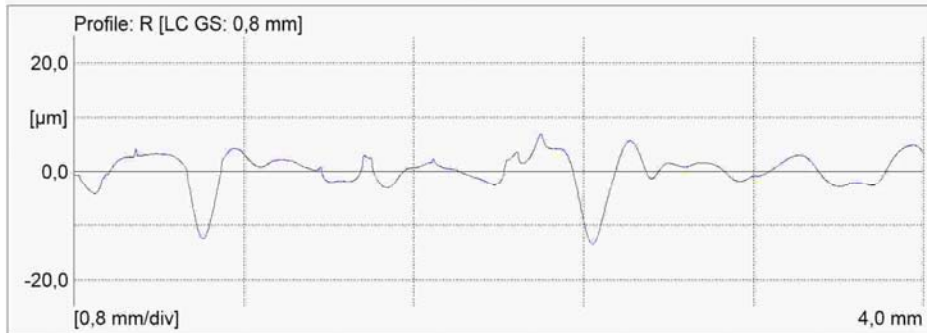


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	1,038 µm
Rq	1,428 µm
Rz	4,333 µm
Rmax	7,231 µm
Rt	7,845 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:
Number: Sapelli (parlak) - dik
Comment:

<p>Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]</p>	<p>Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200</p>
--	---

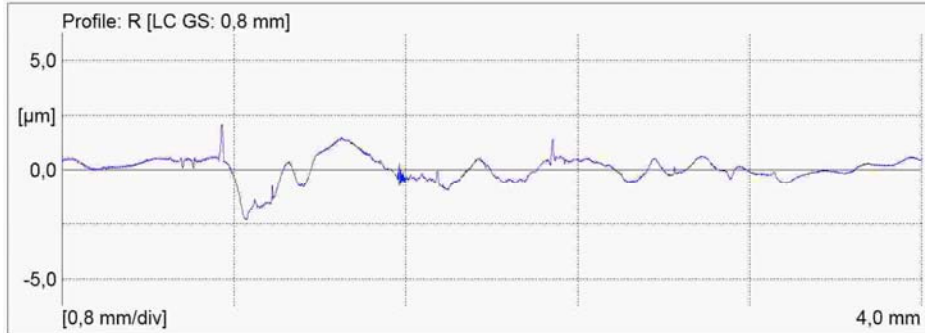


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	2,538 µm
Rq	3,477 µm
Rz	13,240 µm
Rmax	19,203 µm
Rt	20,447 µm

	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi</p>	
<p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>XR20-Admin New Measurement</p>	<p>09/28/09</p>

Object:
Number: Sapelli (parlak) - paralel
Comment:

<p>Meas. Instrum.: Perthometer S2 Drive Unit: PZK Pick-up: MFW-250 [0,0 %]</p>	<p>Lt: 5,6 mm [N=5] Ls: 2,5 µm VB: ±25 µm Vt: 0,50 mm/s Points: 11200</p>
--	---

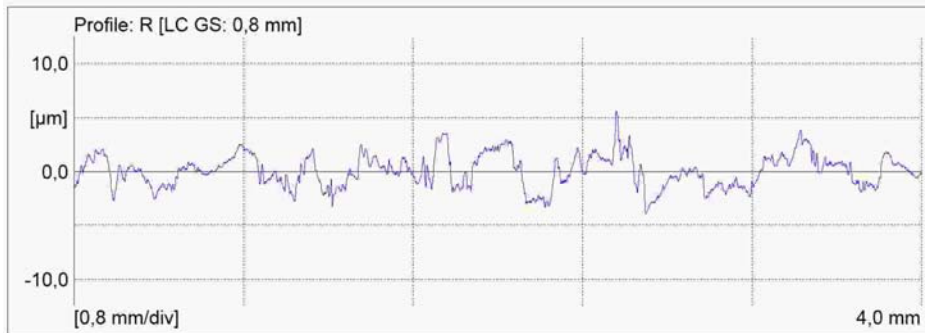


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,430 µm
Rq	0,579 µm
Rz	2,213 µm
Rmax	3,772 µm
Rt	4,393 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:	Sapelli (mat) - paralel
Number:	
Comment:	

Meas. Instrum.:	Perthometer S2	Lt:	5,6 mm [N=5]
Drive Unit:	PZK	Ls:	2,5 µm
Pick-up:	MFW-250 [0,0 %]	VB:	±25 µm
		Vt:	0,50 mm/s
		Points:	11200



Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	1,234 µm
Rq	1,520 µm
Rz	6,694 µm
Rmax	9,594 µm
Rt	9,594 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSITESI Metalurji ve Malzeme Muhendisligi</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:	Meşe (mat) - paralel
Number:	
Comment:	

Meas. Instrum.:	Perthometer S2	Lt:	5,6 mm [N=5]
Drive Unit:	PZK	Ls:	2,5 µm
Pick-up:	MFW-250 [0,0 %]	VB:	±25 µm
		Vt:	0,50 mm/s
		Points:	11200

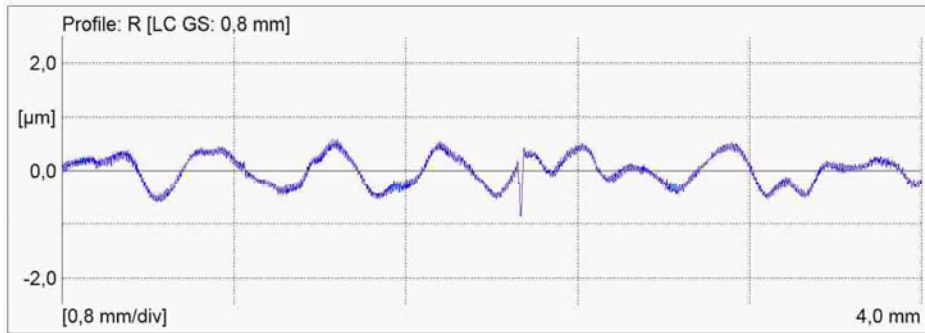


Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	1,540 µm
Rq	2,182 µm
Rz	10,148 µm
Rmax	18,009 µm
Rt	18,009 µm

 <p>MarSurf XR 20 V1.40-3 (SP1)</p>	<p>YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği</p> <p>XR20-Admin New Measurement</p>	 <p>09/28/09</p>
--	---	---

Object:	Meşe (parlak) - paralel
Number:	
Comment:	

Meas. Instrum.:	Perthometer S2	Lt:	5,6 mm [N=5]
Drive Unit:	PZK	Ls:	2,5 µm
Pick-up:	MFW-250 [0,0 %]	VB:	±25 µm
		Vt:	0,50 mm/s
		Points:	11200



Profile: R [LC GS: 0,8 mm]	
Ra	0,236 µm
Rq	0,276 µm
Rz	1,078 µm
Rmax	1,401 µm
Rt	1,453 µm

EK D. Ki-kare Dağılım Tablosu

v	P = 0.05	P = 0.01	P = 0.001	v	P = 0.05	P = 0.01	P = 0.001
1	3.84	6.64	10.83	26	38.89	45.64	54.05
2	5.99	9.21	13.82	27	40.11	46.96	55.48
3	7.82	11.35	16.27	28	41.34	48.28	56.89
4	9.49	13.28	18.47	29	42.56	49.59	58.30
5	11.07	15.09	20.52	30	43.77	50.89	59.70
6	12.59	16.81	22.46	31	44.99	52.19	61.10
7	14.07	18.48	24.32	32	46.19	53.49	62.49
8	15.51	20.09	26.13	33	47.40	54.78	63.87
9	16.92	21.67	27.88	34	48.60	56.06	65.25
10	18.31	23.21	29.59	35	49.80	57.34	66.62
11	19.68	24.73	31.26	36	51.00	58.62	67.99
12	21.03	26.22	32.91	37	52.19	59.89	69.35
13	22.36	27.69	34.53	38	53.38	61.16	70.71
14	23.69	29.14	36.12	39	54.57	62.43	72.06
15	25.00	30.58	37.70	40	55.76	63.69	73.41
16	26.30	32.00	39.25	41	56.94	64.95	74.75
17	27.59	33.41	40.79	42	58.12	66.21	76.09
18	28.87	34.81	42.31	43	59.30	67.46	77.42
19	30.14	36.19	43.82	44	60.48	68.71	78.75
20	31.41	37.57	45.32	45	61.66	69.96	80.08
21	32.67	38.93	46.80	46	62.83	71.20	81.40
22	33.92	40.29	48.27	47	64.00	72.44	82.72
23	35.17	41.64	49.73	48	65.17	73.68	84.03
24	36.42	42.98	51.18	49	66.34	74.92	85.35
25	37.65	44.31	52.62	50	67.51	76.15	86.66

v	P = 0.05	P = 0.01	P = 0.001	v	P = 0.05	P = 0.01	P = 0.001
51	68.67	77.39	87.97	76	97.35	107.58	119.85
52	69.83	78.62	89.27	77	98.49	108.77	121.11
53	70.99	79.84	90.57	78	99.62	109.96	122.36
54	72.15	81.07	91.88	79	100.75	111.15	123.60
55	73.31	82.29	93.17	80	101.88	112.33	124.84
56	74.47	83.52	94.47	81	103.01	113.51	126.09
57	75.62	84.73	95.75	82	104.14	114.70	127.33
58	76.78	85.95	97.03	83	105.27	115.88	128.57
59	77.93	87.17	98.34	84	106.40	117.06	129.80
60	79.08	88.38	99.62	85	107.52	118.24	131.04
61	80.23	89.59	100.88	86	108.65	119.41	132.28
62	81.38	90.80	102.15	87	109.77	120.59	133.51
63	82.53	92.01	103.46	88	110.90	121.77	134.74
64	83.68	93.22	104.72	89	112.02	122.94	135.96
65	84.82	94.42	105.97	90	113.15	124.12	137.19
66	85.97	95.63	107.26	91	114.27	125.29	138.45
67	87.11	96.83	108.54	92	115.39	126.46	139.66
68	88.25	98.03	109.79	93	116.51	127.63	140.90
69	89.39	99.23	111.06	94	117.63	128.80	142.12
70	90.53	100.42	112.31	95	118.75	129.97	143.32
71	91.67	101.62	113.56	96	119.87	131.14	144.55
72	92.81	102.82	114.84	97	120.99	132.31	145.78
73	93.95	104.01	116.08	98	122.11	133.47	146.99
74	95.08	105.20	117.35	99	123.23	134.64	148.21
75	96.22	106.39	118.60	100	124.34	135.81	149.48

EK E. F Dağılım Tablosu

df2/ df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.3	19.33	19.35	19.37	19.38	19.4
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88

df2/ df1	12	15	20	24	30	40	60	100	120
1	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.5
3	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.54
4	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.65
5	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.41	4.39
6	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.71	3.69
7	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.25
8	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.95
9	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.76	2.73
10	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.59	2.56
11	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.46	2.43
12	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.35	2.32
13	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.23
14	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.19	2.16
15	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.12	2.10
16	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04
17	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.02	1.99
18	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.98	1.95
19	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.94	1.91
20	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88
22	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.85	1.82
24	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.80	1.77
26	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.76	1.73
28	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.73	1.69
30	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.70	1.66
40	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.59	1.55
60	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.48	1.44
100	1.85	1.77	1.68	1.63	1.57	1.52	1.45	1.39	1.34
200	1.80	1.72	1.62	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.26

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İstanbul'da doğan N. Papatya SEÇKİN, lise öğrenimini Terakki Vakfı Özel Şişli Terakki Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 2004 yılında İÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nden Fakülte Birincisi olarak mezun olmuştur. Çift anadal öğrenimini sürdürdüğü İÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden de 2005 yılında mezun olan Seçkin, aynı yıl, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziği ve Malzemesi Programı'nda yüksek lisans çalışmasına başlamış ve 2006 yılında yüksek lisans derecesini almıştır. Aynı yıl, aynı Anabilim Dalında doktora çalışmasına başlamıştır.