



**AHŞAP ÜRÜNLERDE AYAK-KAYIT BİRLEŞTİRMELERİNİN
SEÇİMİNDE KARAR DESTEK MODELLEMESİ**

Kıvanç YILMAZ

**DOKTORA TEZİ
AĞAÇİŞLERİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MART 2023

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Kıvanç YILMAZ

02/03/2023

AHŞAP ÜRÜNLERDE AYAK-KAYIT BİRLEŞTİRMELERİNİN SEÇİMİNDE KARAR DESTEK MODELLEMESİ

(Doktora Tezi)

Kıvanç YILMAZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart 2023

ÖZET

Bu çalışmada, ağaç türü olarak kayın (*Fagus Orientalis L.*) ve karaçam (*Pinus Nigra*), tutkal çeşidi olarak PVAc esaslı D1 ve D4 tutkalları ve birleştirme tipi olarak da kavelalı ve zıvanalı birleştirme değişkenleri şartlarında üretilmiş içerlek kayıtlı, yüz beraber kayıtlı, kertme bindirme kayıtlı, bindirme kayıtlı ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirmeler olmak üzere 5 tip ayak-kayıt birleştirmeden dayanım, maliyet, kapasite ve estetik çoklu seçim kriterleri göz önüne alınarak en uygun birleştirme tipinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Seçim kriterleri olarak birleştirmelerin seçimine veri oluşturmak üzere; dayanım değerleri Universal Test Cihazında yapılan testlerle, kapasite ve maliyet değerleri numunelerin üretim sürecinde iş etüdü analizleri ile ve estetik etki değerleri de anket yoluyla elde edilmiştir. Seçim kriterlerinin önceliklendirilmesinde ve birleştirme alternatiflerinin seçim ve sıralamasında CRITIC + ARAS hibrit yöntemi kullanılmıştır. Ayak-kayıt birleştirmelerinin seçiminde, dayanıklılık, değişkenlere bağlı 8 varyasyon içerisinde 7 kez en öncelikli kriter, estetik ise, 1 kez en öncelikli ve 6 kez ikinci öncelikli kriter durumundadır. Seçim önceliğinde bu iki kriteri, sırası ile kapasite ve maliyet kriterleri takip etmektedir. Ağaç türü, birleştirmenin kavelalı veya zıvanalı olması ve bazı kombinasyonlarda birleştirmelerde kullanılan tutkal türü alternatif birleştirmelerin tercihinde etkili durumdadır. Değişkenlere bağlı olarak beş varyasyonda yüz beraber kayıtlı AKB en iyi ve üç varyasyonda ise gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB en iyi seçenek olarak tercihte en öncelikli birleştirme durumundadır. Herhangi bir sosyo-demografik faktör göz önüne alınmadan mobilya satın alımında en etkili faktör “Kullanışlılık” olurken bunu “Kullanım Ömrü” ve “Estetik” izlemiştir. Bunun yanında, satın alma kararı etki değerleri yaş, cinsiyet vb. tüketici özelliklerine göre değişmiştir.

Bilim Kodu : 120410

Anahtar Kelimeler : Mobilya birleştirmeleri, karar destek sistemleri, karar verme, çok ölçütlü karar verme

Sayfa Adedi : 230

Danışman : Prof. Dr. Erol BURDURLU

DECISION SUPPORT MODELLING IN SELECTION OF LEG AND RAIL JOINTS OF WOOD PRODUCTS

(Ph. D. Thesis)

Kıvanç YILMAZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

March 2023

ABSTRACT

In this study, beech (*Fagus Orientalis L.*) and austrian pine (*Pinus Nigra*) wood material type variables, PVAc-based D1 and D4 adhesives as glue variables and dowel and tenon as jointing variables, by jointing differences; staggered rail, flush rail, lapped rail, elevated rail, and mitered and lapped rail leg and rail joint (LRJ) samples were produced. The study is aimed to determine the most suitable joint type by considering the strength, cost, capacity and aesthetic multiple selection criteria from five types of LRJ. To generate data on the selection of the joints as selection criteria; strength values were obtained through tests performed on the Universal Testing Machine, capacity and cost values were obtained through work-study analyzes during the production process of the samples, and aesthetic effect values were obtained through surveys. The CRITIC+ARAS hybrid method was used in the prioritization the selection criteria and the selection and ranking of the combined alternatives. In the selection of LRJ combinations, strength is the top priority criterion seven times out of eight joint variations depending on the variables in the selection of LRJ combinations. Aesthetic; is the highest priority criteria one time and the second priority criteria for six times. In the selection priority, these two criteria are followed by capacity and cost criteria, respectively. The wood type, whether the joint is dowelled or tenoned, and in some combinations, the type of glue used in the joints is effective in the preference of alternative joints. In five of the eight variations depending on the variables, the flush rail LRJ, and in three of them, the mitered and lapped rail LRJ is the highest priority combination in preference. Regardless of any socio-demographic factors, the most effective factor in furniture purchasing was "Functionality", followed by "Lifetime" and "Aesthetics". In addition, preference effect values are determined by age, gender, etc. changed according to consumer characteristics.

Science Code : 120410

Key Words : Furniture joints, decision support systems, decision making, multi-criteria decision-making

Page Number : 230

Supervisor : Prof. Dr. Erol BURDURLU

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden istifade ettiğim ve akademik rol model olarak önemli bir değer olan, tez çalışmamda bana rehberlik ederek süreç içerisinde yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Erol BURDURLU'ya teşekkür ederim.

Atölye çalışmalarında yardımlarıyla imalat bilgisi ve emeği ile yanımda olan “Gazi Üniversitesi Ağaçşileri Endüstri Mühendisliği Bölümü” Teknisyeni, Sayın İsmail KOÇAR'a teşekkür ederim.

Görsel tasarım ve modelleme konusunda destek veren değerli mesai arkadaşım Arş. Gör. Bulut AKKUŞ'a teşekkür ederim.

Ayrıca, anaokulundan bugüne kadarki tüm eğitim hayatım süresince bilgi ve emekleri ile bana değer katan tüm hocalarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

Sevgisi ve hoşgörüsü ile bu süreçte desteğini esirgemeyen can parçam sevgili eşime, sevincim olan kızıma ve hayatımda yıkılmaz kalelerim olarak her daim ardımda olduklarını bildiğim; ilk ve en değerli öğretmenim sevgili anneme, gurur kaynağım babama ve övüncüm kardeşime sonsuz şükranlarımı sunar, şükür sebebim olduklarını buradan da ifade ederek varlıkları için teşekkür ederim.

Bu tez Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinasyon Birimi tarafından 07/2019-29 nolu proje olarak desteklenmiştir. Bu vesile ile kurumumuzun değerli yönetici ve ilgili birim çalışanlarına teşekkür ederim.

Son olarak, bu çalışmadan olumlu istifade ederek insanlık için katma değer yaratan faydalı çalışmalarda bulunacak tüm araştırmacı ve öğrencilere peşinen teşekkür ediyor, başarılar diliyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xxi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xxiii
RESİMLERİN LİSTESİ	xxv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xxvi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1. Ahşap birleştirmeler	5
2.2. Karar Verme.....	18
2.3. Çok Kriterli Karar Verme	23
2.4. Bulanık Kümeler Kuramı.....	29
2.5. Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme	33
2.6. Bütünleşik Karar Destek Sistemi Yaklaşımı.....	35
2.7. Tüketim Alışkanlıkları ve Tüketici Davranışları	40
3. MATERYAL VE YÖNTEM	43
3.1. Materyal	43
3.1.1. Ağaç malzeme.....	43
3.1.2. Kavela ve vida.....	43
3.1.3. Tutkal	43
3.1.4. Makineler	44
3.1.5. Deney numunelerinin hazırlanması.....	51

	Sayfa
3.2. Yöntem.....	65
3.2.1. Numunelerin rutubetlerinin belirlenmesi	65
3.2.2. Yüzey pürüzlülüğünün ölçümü	66
3.2.3. Basınç kuvveti altında çekme momenti deneyi.....	66
3.2.4. Birleştirme tiplerine göre kapasitelerin belirlenmesi	67
3.2.5. Birleştirme tiplerinin maliyetlerinin belirlenmesi	72
3.2.6. Birleştirmelerin estetik değerlerin belirlenmesi	75
3.2.7. En uygun birleştirme tekniğinin seçimi	80
4. BULGULAR VE VERİ ANALİZİ	87
4.1. Kayın ve Karaçamın Rutubet ve Yoğunluk Değerleri	87
4.2. Yüzey Pürüzlülükleri	87
4.3. Birleştirmelerin Dayanımı.....	87
4.4. Birleştirme Tiplerine Bağlı Kapasiteler	91
4.5. Birleştirme Tiplerine Göre Maliyetler	92
4.5.1. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti.....	92
4.5.2. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti.....	92
4.5.3. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti	93
4.5.4. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti	93
4.5.5. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti	94
4.5.6. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti	95
4.5.7. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	95
4.5.8. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	96
4.5.9. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	96

Sayfa

4.5.10. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	97
4.5.11. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti	98
4.5.12. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti	98
4.5.13. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti ...	99
4.5.14. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti .	100
4.5.15. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti.....	100
4.5.16. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti.....	101
4.5.17. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	102
4.5.18. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	102
4.5.19. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	103
4.5.20. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	103
4.5.21. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti.....	104
4.5.22. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti.....	105
4.5.23. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti.....	105
4.5.24. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti.....	106
4.5.25. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti .	106
4.5.26. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti .	107
4.5.27. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	108
4.5.28. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	108
4.5.29. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	109

Sayfa

4.5.30. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	110
4.5.31. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti	111
4.5.32. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti	111
4.5.33. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti .	112
4.5.34. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti .	112
4.5.35. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti.....	113
4.5.36. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti.....	114
4.5.37. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	114
4.5.38. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	115
4.5.39. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	115
4.5.40. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti	116
4.6. Birleştirmelerle İlgili Estetik Üstünlük Düzeyleri	118
4.7. En Uygun Birleştirme Tekniğinin Bulunması	118
4.7.1. BAHF + COPRAS hibrit yöntemi uygulaması	118
4.7.2. CRITIC + COPRAS hibrit yöntemi uygulaması.....	123
4.7.3. CRITIC + ARAS hibrit yöntemi uygulaması	126
4.7.4. Bütüncül CRITIC-ARAS hibrit yöntem uygulaması özet çizelgeleri.....	158
4.8. Bazı Sosyo-Demografik Tüketici Özelliklerine göre Ürün Özelliklerinin (Etkenler) Mobilya Satın Alımında Tercih Öncelikleri Üzerine Etkisi	160
4.8.1. Cinsiyete göre etkenlerin satın alma kararına etkisi	161
4.8.2. Medeni duruma göre etkenlerin satın alma kararına etkisi	163
4.8.3. Yaş gruplarına göre etkenlerin satın alma kararına etkisi	166

	Sayfa
4.8.4. Eğitim gruplarına göre etkenlerin satın alma kararına etkisi	174
4.8.5. Gelir gruplarına göre etkenlerin satın alma kararına etkisi	185
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	199
5.1. Birleştirme Seçimi.....	199
5.2. Mobilya Satın Alımında Etken Öncelikleri	200
KAYNAKLAR	203
EKLER.....	215
ÖZGEÇMİŞ	229

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. ÇKKV yaklaşımlarının eldeki bilgiye göre sınıflandırılması	23
Çizelge 2.2. ÇÖKV ve ÇAKV yaklaşımlarının karşılaştırılması	24
Çizelge 2.3. Saaty'nin ikili karşılaştırma önem ölçeği.....	27
Çizelge 2.4. Bulanık mantık yaklaşımının avantaj ve dezavantajları.....	29
Çizelge 2.5. YBS, KDS, US ve İZ özellikleri.....	36
Çizelge 3.1. Takviye arabalı freze makinesi	44
Çizelge 3.2. Baş kesme makinesi	44
Çizelge 3.3. Çizicili yatar daire testere makinesi	45
Çizelge 3.4. Çoklu delik makinesi.....	45
Çizelge 3.5. Dikey şerit makinesi.....	46
Çizelge 3.6. Kalınlık makinesi.....	46
Çizelge 3.7. Planya	47
Çizelge 3.8. Sütun matkap	47
Çizelge 3.9. Dikey freze	48
Çizelge 3.10. Tekli delik açma	48
Çizelge 3.11. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı.....	49
Çizelge 3.12. Instron 5969 Universal Test cihazı.....	50
Çizelge 3.13. İklimlendirme cihazı teknik çalışma sınırları ve yeterlilikleri.....	50
Çizelge 3.14. Kurutma cihazı teknik çalışma sınırları ve yeterlilikleri.....	50
Çizelge 3.15. Hassas tartı teknik çalışma sınırları ve yeterlilikleri	51
Çizelge 3.16. Kullanılan makinelerle ilgili teknik değerler	74
Çizelge 3.17. Birleştirmelerin üstünlük seviyelerinin birbirleri ile karşılıklı olarak kıyaslanmasında kullanılan örnek form	76

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.18. Mobilya satın alma tercihinde etkili olan etkenlerin etki seviyelerinin kaydedilmesinde kullanılan form	76
Çizelge 3.19. $\alpha=0.05$ için örneklem büyüklükleri	77
Çizelge 3.20. Anket katılımcılarının sosyo demografik özellikleri ve sayısal dağılımı.	78
Çizelge 3.21. Ankete katılan uzmanların mesleki özellikleri.	79
Çizelge 3.22. Saaty'nin 1-9 ölçeğinin küresel bulanık karşılıkları	81
Çizelge 4.1. Farklı değişkenlere bağlı olarak test numunelerinin kırılma anındaki F_{enb} değerleri	88
Çizelge 4.2. Farklı değişkenlere bağlı olarak test numunelerinin kırılma anındaki moment değerleri	89
Çizelge 4.3. Farklı değişkenlere bağlı olarak test numunelerinin kırılma anındaki yük ve buna bağlı moment değerleri sıralı listesi	90
Çizelge 4.4. Birleştirme tiplerine göre ortalama birim üretim zamanları ve günlük kapasite miktarları özet tablosu	91
Çizelge 4.5. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti. . .	92
Çizelge 4.6. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti . . .	92
Çizelge 4.7. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti	93
Çizelge 4.8. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti	94
Çizelge 4.9. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	94
Çizelge 4.10. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	95
Çizelge 4.11. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	95
Çizelge 4.12. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	96
Çizelge 4.13. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	97

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.14. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	97
Çizelge 4.15. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	98
Çizelge 4.16. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	99
Çizelge 4.17. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	99
Çizelge 4.18. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	100
Çizelge 4.19. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti .	101
Çizelge 4.20. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti .	101
Çizelge 4.21. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	102
Çizelge 4.22. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	102
Çizelge 4.23. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	103
Çizelge 4.24. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	104
Çizelge 4.25. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	104
Çizelge 4.26. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	105
Çizelge 4.27. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti	105
Çizelge 4.28. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti	106
Çizelge 4.29. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	107
Çizelge 4.30. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	107
Çizelge 4.31. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	108

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.32. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	109
Çizelge 4.33. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	109
Çizelge 4.34. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	110
Çizelge 4.35. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	111
Çizelge 4.36. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	111
Çizelge 4.37. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	112
Çizelge 4.38. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti	113
Çizelge 4.39. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti .	113
Çizelge 4.40. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti .	114
Çizelge 4.41. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	114
Çizelge 4.42. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti	115
Çizelge 4.43. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	116
Çizelge 4.44. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti.....	116
Çizelge 4.45. Farklı değişkenlere bağlı olarak birleştirmelere ait özet maliyetler	117
Çizelge 4.46. Tüketicilerin her bir birleştirme için estetik beğeni seviyesi	118
Çizelge 4.47. Uzmanların satın alma karar değişkenleri ile ilgili 1-9 ölçeğine göre ikili üstünlük karşılaştırmalı değerlendirmelerinin bulanık değerleri	119
Çizelge 4.48. Bulanık grup karar matrisi	119
Çizelge 4.49. SI değer dönüşümü sonrası kriter üstünlük matrisi	120

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.50. Kriterlerin bulanık ağırlık matrisi	121
Çizelge 4.51. Durulaştırılmış ve normalize kriter ağırlık vektörü	121
Çizelge 4.52. Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda/maliyet yönlü gösterildiği başlangıç karar matrisi.....	121
Çizelge 4.53. Normalize karar matrisi	122
Çizelge 4.54. BAHP ile elde edilen kriter ağırlıkları	122
Çizelge 4.55. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	122
Çizelge 4.56. Karar kriterlerinin maksimizasyon indeks değerleri	122
Çizelge 4.57. Alternatiflerin birbirine bağıl ağırlıkları ve seçime esas performans indeks değerleri	123
Çizelge 4.58. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi.....	123
Çizelge 4.59. Normalize karar matrisi	124
Çizelge 4.60. Korelasyon matrisi	124
Çizelge 4.61. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	124
Çizelge 4.62. Kriterler arası ilişki katsayı (1-pjk) değerleri	124
Çizelge 4.63. C _j bilgi miktarı değerleri	125
Çizelge 4.64. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	125
Çizelge 4.65. Alternatiflerin performans indeksleri ve en iyi seçenek	125
Çizelge 4.66. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi.....	126
Çizelge 4.67. Normalize karar matrisi	126
Çizelge 4.68. Korelasyon matrisi	127
Çizelge 4.69. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	127
Çizelge 4.70. Kriterler arası ilişki katsayı (1-pjk) değerleri	127
Çizelge 4.71. C _j bilgi miktarı değerleri	127

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.72. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	127
Çizelge 4.73. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	128
Çizelge 4.74. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	128
Çizelge 4.75. Normalize karar matrisi	129
Çizelge 4.76. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	129
Çizelge 4.77. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	129
Çizelge 4.78. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi.....	130
Çizelge 4.79. Normalize karar matrisi	130
Çizelge 4.80. Korelasyon matrisi	131
Çizelge 4.81. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	131
Çizelge 4.82. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	131
Çizelge 4.83. C_j bilgi miktarı değerleri	131
Çizelge 4.84. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	131
Çizelge 4.85. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	132
Çizelge 4.86. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	132
Çizelge 4.87. Normalize karar matrisi	133
Çizelge 4.88. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	133
Çizelge 4.89. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	133
Çizelge 4.90. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi.....	134
Çizelge 4.91. Normalize karar matrisi	134
Çizelge 4.92. Korelasyon matrisi	135
Çizelge 4.93. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	135
Çizelge 4.94. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	135

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.95. C _j bilgi miktarı değerleri	135
Çizelge 4.96. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	135
Çizelge 4.97. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	136
Çizelge 4.98. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	136
Çizelge 4.99. Normalize karar matrisi	137
Çizelge 4.100. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	137
Çizelge 4.101. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	137
Çizelge 4.102. Çözümüne esas başlangıç çözüm matrisi.....	138
Çizelge 4.103. Normalize karar matrisi	138
Çizelge 4.104. Korelasyon matrisi	139
Çizelge 4.105. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	139
Çizelge 4.106. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	139
Çizelge 4.107. C _j bilgi miktarı değerleri	139
Çizelge 4.108. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	139
Çizelge 4.109. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	140
Çizelge 4.110. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	140
Çizelge 4.111. Normalize karar matrisi	141
Çizelge 4.112. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	141
Çizelge 4.113. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	141
Çizelge 4.114. Çözümüne esas başlangıç çözüm matrisi.....	142
Çizelge 4.115. Normalize karar matrisi	142
Çizelge 4.116. Korelasyon matrisi	143
Çizelge 4.117. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	143

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.118. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	143
Çizelge 4.119. C_j bilgi miktarı değerleri	143
Çizelge 4.120. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	143
Çizelge 4.121. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	144
Çizelge 4.122. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	144
Çizelge 4.123. Normalize karar matrisi	145
Çizelge 4.124. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	145
Çizelge 4.125. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	145
Çizelge 4.126. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi.....	146
Çizelge 4.127. Normalize karar matrisi	146
Çizelge 4.128. Korelasyon matrisi	147
Çizelge 4.129. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	147
Çizelge 4.130. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	147
Çizelge 4.131. C_j bilgi miktarı değerleri	147
Çizelge 4.132. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	147
Çizelge 4.133. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	148
Çizelge 4.134. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	148
Çizelge 4.135. Normalize karar matrisi	149
Çizelge 4.136. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	149
Çizelge 4.137. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	149
Çizelge 4.138. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi.....	150
Çizelge 4.139. Normalize karar matrisi	150
Çizelge 4.140. Korelasyon matrisi	151

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.141. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	151
Çizelge 4.142. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	151
Çizelge 4.143. C_j bilgi miktarı değerleri	151
Çizelge 4.144. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	151
Çizelge 4.145. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	152
Çizelge 4.146. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	152
Çizelge 4.147. Normalize karar matrisi	153
Çizelge 4.148. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	153
Çizelge 4.149. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	153
Çizelge 4.150. Çözümüne esas başlangıç çözüm matrisi.....	154
Çizelge 4.151. Normalize karar matrisi	154
Çizelge 4.152. Korelasyon matrisi	155
Çizelge 4.153. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri	155
Çizelge 4.154. Kriterler arası ilişki katsayı (1- ρ_{jk}) değerleri	155
Çizelge 4.155. C_j bilgi miktarı değerleri	155
Çizelge 4.156. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri	155
Çizelge 4.157. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi.....	156
Çizelge 4.158. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi.....	156
Çizelge 4.159. Normalize karar matrisi	157
Çizelge 4.160. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	157
Çizelge 4.161. Fayda derecesi ve sıralama matrisi.....	157
Çizelge 4.162. Değişkenlere dayalı olarak ortaya çıkan her bir farklı birleştirme modülüne ait çözüme esas başlangıç matris değerleri	158

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.163. Değişkenlere dayalı modül başlangıç çözüm matrislerinin CRITIC-ARAS uygulamasında işletilmesi ile elde edilen çözüm ve alternatif öncelik sıraları	159
Çizelge 4.164. Herhangi bir sosyo-demografik özellik göz önüne alınmadan etkenlerin mobilya satın alımına etki düzeyleri	160
Çizelge 4.165. Satın alma kararı etkenlerine göre her bir cinsiyet grubu için satın alma kararı etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler	161
Çizelge 4.166. Etkenlere ve cinsiyete bağlı Mann-Whitney U testi	162
Çizelge 4.167. Satın alma kararı etkenlerine göre her bir medeni durum grubu için satın alma kararı etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler	163
Çizelge 4.168. Etkenlere ve medeni duruma bağlı Kruskal Wallis-H testi	164
Çizelge 4.169. Satın almada etkili etkenlerin medeni durum alt grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan ikili karşılaştırma analizi.....	165
Çizelge 4.170. Satın alma kararı etkenlerine göre her bir yaş grubu için satın alma kararı etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler	166
Çizelge 4.171. Etkenlere ve yaş gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H testi.....	168
Çizelge 4.172. Satın almada etkili etkenlerin yaş alt grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan ikili karşılaştırma analizi.....	169
Çizelge 4.173. Etkenlere göre eğitim durumunun satın alma kararına etkisi	174
Çizelge 4.174. Etkenlere ve eğitim durumuna bağlı Kruskal Wallis-H testi.....	176
Çizelge 4.175. Satın almada etkili etkenlerin eğitim alt grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan ikili karşılaştırma analizi.....	178
Çizelge 4.176. Satın alma kararı etkenlerine göre her bir hane aylık gelir büyüklüğü grubu için satın alma kararı etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler	185
Çizelge 4.177. Etkenlere ve hane aylık gelir gruplarına bağlı olarak Kruskal Wallis-H testi.....	187

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.178. Etkenlerin gelir grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan ikili karşılaştırma analizleri.....	189

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Endüstriyel ahşap birleştirmeler	6
Şekil 2.2. Masif parça boy birleştirmeler	7
Şekil 2.3. Masif tabla en birleştirmeler	8
Şekil 2.4. Masif panel kutu dışı köşe (L) birleştirmeler	10
Şekil 2.5. Masif panel kutu birleştirmeler.....	11
Şekil 2.6. Çerçeve birleştirmeler.....	13
Şekil 2.7. Çerçeve birleştirmeler.....	14
Şekil 2.8. Ayak-kayıt birleştirmeler	15
Şekil 2.9. Ayak-kayıt birleştirmeler	16
Şekil 2.10. Karar verme sürecine genel bakış açısı	20
Şekil 2.11. ÇKKV (ÇÖKV) Yöntemleri.....	22
Şekil 3.1. İçerlek kayıtlı ayak-kayıt birleştirme tekniği.....	52
Şekil 3.2. Yüz beraber kayıtlı ayak-kayıt birleştirme tekniği	52
Şekil 3.3. Kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme tekniği	53
Şekil 3.4. Bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme tekniği.....	53
Şekil 3.5. Gönye burun kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme tekniği	54
Şekil 3.6. Yüz beraber ve İçerlek kayıt birleştirme numunelerinden kavelalı birleştirme detayı için iş akış süreci.....	55
Şekil 3.7. Yüz beraber ve İçerlek kayıt birleştirme numunelerinden zıvanalı birleştirme detayı için iş akış süreci.....	56
Şekil 3.8. Gönye burun kertme bindirme kayıt birleştirme numuneleri kavelalı birleştirme detayı için iş akış süreci.....	57
Şekil 3.9. Gönye burun kertme bindirme kayıt birleştirme numuneleri zıvanalı birleştirme detayı için iş akış süreci.....	58
Şekil 3.10. Kertme bindirme kayıt birleştirme numuneleri kavelalı birleştirme detayı için iş akış süreci	59

Şekil	Sayfa
Şekil 3.11. Kertme bindirme kayıt birleştirme numuneleri zıvanalı birleştirme detayı için iş akış süreci	60
Şekil 3.12. Bindirme kayıt birleştirme numuneleri kavelalı birleştirme detayı için iş akış süreci	61
Şekil 3.13. Bindirme kayıt birleştirme numuneleri zıvanalı birleştirme detayı için iş akış süreci	62
Şekil 3.14. Frezede kullanılan grup bıçaklar için teknik görünüm	63
Şekil 3.15. Frezede parça işlemede kullanılmak üzere hazırlanan kalıp görünümleri....	63
Şekil 3.16. Gönye burun kapak düşürme ve birleşim açısı düzeltmede kullanılan kalıp düzeni	64
Şekil 3.17. Zıvanalı ayak-kayıt birleştirmelerde ham pay açma işlemi için kullanılan kalıp düzeni	64
Şekil 3.18. Zıvanalı ayak-kayıt birleştirmelerin zıvana üzeri ham pay açma işlemi için hazırlanan kalıp düzeni	64
Şekil 3.19. Köşe takozu vida kanalı açmada kullanılan kalıp düzeni	65
Şekil 3.20. İçerlek ve yüz beraber kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması	68
Şekil 3.21. Bindirme kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması... ..	69
Şekil 3.22. Kertme bindirme kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması	70
Şekil 3.23. Gönye burun kertme bindirme kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması	71
Şekil 3.24. BAHP Modeli Karar Hiyerarşisi	80
Şekil 4.1. Expert Choice ara yüz görünümü	119

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Rutubet tayini için hazırlanan numuneler ve kurutma aşamasındaki serim düzeni	66
Resim 3.2. Numunelerin deney düzeneğine yerleşimi	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

N	Newton
kgf	Kilogramkuvvet
m³	Metreküp
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
PVAc	Polivinil asetat
Ø	Çap
kWh	Kilovat saat
kW	Kilovat
kg	Kilogram
kN	Kilo Newton
\$	Amerikan Doları
€	Euro
TL	Türk Lirası

Kısaltmalar

Açıklamalar

AKB	Ayak-kayıt Birleştirme
ASTM	Amerikan Test ve Malzeme Kurumu
BAP	Bilimsel Araştırma Projesi
BSI	İngiliz Standartları Enstitüsü
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
TS	Türk Standartları

1. GİRİŞ

Birleştirme; iki veya daha fazla sayıda parçanın farklı düzlemlerde bir araya gelerek yapısal bir sistem oluşturduğu ürünlerde, parçaların ara kesit yüzeylerinden tutkallı ve tutkalsız (demonte) olarak rijit/kararlı bir şekilde birbirlerine bağlanmasını sağlayan yapısal uygulamalardır. Mobilyanın türüne, mobilyada kullanılan malzemelere, istenen dayanım seviyesine, katlanılabilecek maliyete ve parçaların mobilyada bulunduğu yere göre birleştirme tipleri farklılaşabilmektedir. Örneğin; depolama amaçlı dolaplarda tutkallı-kavelalı (sabit) ve eksantrik bağlantı elemanlı (demonte) olmak üzere dolap köşe (L-Tipi), dolap ara (T-Tipi) ve dolap ortada (+) birleştirmeler şeklinde sınıflandırma yapılırken çerçeveler ve çerçeve görünümlü ürünlerde de, benzer şekilde, kavelalı, zıvanalı ve özel bağlantı elemanlı olmak üzere köşe, ara ve ortada (İstavroz) birleştirme; masa, sehpa, koltuk, sandalye gibi ayaklı ürünlerde ayak-kayıt birleştirmeler, masif tablalarda en (yan yana) birleştirmeler vb. şeklinde sınıflandırma yapılmaktadır.

Mobilyada, özgün birleştirmelerin geliştirilmesinde ve mevcut birleştirmeler arasından birleştirme seçiminde ana hedef yüksek dayanımdır ve mevcut yaklaşımda birleştirmenin performans değerinin belirlenmesi veya birleştirmelerin birbirleri ile karşılaştırılmasında dayanım değerlerine bakılmaktadır. Birleştirmelerin dayanım değeri de birleştirilecek elemanlarda kullanılan malzeme (masif ahşap, levha) türü ve özellikleri, tutkal çeşidi ve yapısal özellikleri, birleştirme çeşidi ve yapısal özellikleri, yapışma yüzey alanı, kavela, zıvana ve eksantrik bağlantı elemanlı birleştirmelerde elemanların sayısı yanında yapısal ve boyutsal özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Mevcut alan yazında da, birleştirmeler ile ilgili tüm çalışmalar bu yöndedir. Yeni tasarlanmış bağlantı elemanları ile geleneksel eksantrik bağlantı elemanlarının dinamik çekme ve basma etkisi altındaki davranışları (Krzyżaniak ve Smardzewski, 2021); Kavela çapı, kullanılan yapıştırıcı tipi ve yıllık halkaların yüzeye olan dikliğinin kavelalı ayak-kayıt birleştirmenin dayanım özelliklerine etkisi (Záborský et al., 2018); Panel mobilyalarda uygulanan bisküvili dolap köşe birleştirmelerde bisküvi delik merkezleri arasındaki mesafe, bisküvi deliği merkezleri ile levhaların dış kenarları arasındaki mesafenin basınç veya çekme dayanımına etkisi (Tankut ve Tankut, 2004); Farklı ağaç türlerinden masif ahşap kullanılarak yapılmış T-tipi kare kesitli ayak ve kare ve daire kesitli kayıtlardan kendinden kavelalı ayak-kayıt birleştirmelerin eğilme dayanımlarının karşılaştırılması (Acar et al., 2018); Mobilya çerçeve

kapaklarında ağaç türü ve yoğunluğu, malzeme türü ve kullanılan U-çivisi (Zimba) sayısına bağlı olarak çerçevenin yüklemelere karşı dayanımı (Miao et al., 2022); Bükme ayaklı sandalyelerde ayak formunun arkalık yük taşıma kapasitesine etkisi (Bayatkashkoli et al., 2017); Masa, sandalye ve tabure gibi mobilyalarda yeni tasarlanmış tutkallı çapraz geçmeli ve eksantrik bağlantı elemanlarının dayanımları (Branowski et al., 2017); U-çivilerle (Zimba) sabitlenmiş MDF'den gönye burun çerçeve birleştirmelerde tutkal türünün (PVAc, EVA, Polyolefin (PO), Metalosen Polyolefin (PO met.) ve PUR) ve tutkal sertleşme süresinin (4, 8, 12, 24 ve 72 saat) çekme ve basma dayanımına etkisi (Rybiński ve Borysiuk, 2022); Meşe ve sarıçam odunundan rutubet oranı %6-8 ve %16-18 olarak uygulanan düz, lambalı, açılı ve lamba zıvana-kinişli en birleştirmelerde tutkal türü(PUR ve PVAc), tutkal tipi, en birleştirme tipi ve rutubet oranlarının çekme dayanımına etkisi (Ogrodniczek et al., 2022) seçili bazı çalışmalardır.

Mobilyaların kullanım yerlerinde maruz kalacakları zorlanmalar fonksiyonlarına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin; sandalye oturma yerine ve arkalıgına uygulanabilecek kuvvet ve birleşme yerlerinde gelişen gerilmeler, bu sandalyeye oturacak insanların maksimum ağırlığı ve potansiyel zorlamaları ile sınırlıdır. Benzer şekilde, bir kitaplık raf tablasının maruz kalacağı zorlanma ve dikey tablalarla birleşim yerlerinde ortaya çıkacak gerilmeler raf boşluğunun tamamen kitapla doldurulması durumunda oluşan yük ile sınırlıdır. Bu durumda, sandalye oturağı ve kitaplık raf tablasının ve birleşme yerlerinin dayanımının, emniyet toleransları ile birlikte potansiyel yüklemeler ve oluşan gerilmelerin gerektirdiğinden daha yüksek seviyelere çekilmesi ürün maliyet artışını getirecek ve fiyat artışına neden olacaktır. Bu durumda, birleştirmelerle ilişkili olarak hem yeni birleştirme tipleri geliştirilirken hem de uygulamalarda sürekli olarak daha yüksek dayanımın hedeflenmesi rekabetçi işletme yönetim stratejisine uygun düşmemektedir. Birleştirmelerde “En yüksek dayanım” değil “Yeterli dayanım-makul fiyat” politikası benimsenmelidir.

Mobilya parçalarının birleşim yerlerinde seçilen birleştirme tipleri, sadece mobilyanın dayanımını değil örneğin dişli birleştirmeler, en birleştirmeler, ayak-kayıt birleştirmeler gibi birleştirmeler mobilyanın estetiğini, birleştirmenin kendi maliyeti yanı sıra yapımı esnasında harcanan işçilik, enerji ve amortisman nedeni ile maliyetleri ve yapımı esnasında harcanan zaman farklılaşması nedeni ile kapasiteyi de etkilemektedir. Bu nedenle, birleştirme elemanları tasarımında ve seçiminde sadece birleştirmenin getireceği dayanımı değil, aynı

zamanda maliyetler, kapasite ve estetik katkı gibi kriterleri de dikkate almak gerekmektedir. Bu durumda, mobilyada hangi birleştirme elemanı kullanılması gerektiği sorunu tek kriterli (dayanım) sorun çözme boyutundan çıkıp çok kriterli sorun çözme boyutuna dönüşmekte ve “Çok kriterli karar verme teknikleri” nin kullanımını gerektirmektedir.

Karar verme; “bir sorunun çözümüne temel teşkil eden farklı alternatifler içerisinde kişinin çözüme yönelik yaptığı seçim ve bu yolla kıt kaynakların üretime tahsisi” olarak tanımlanmaktadır (Dalbudak ve Rençber, 2022). Sorun fabrika kuruluş yeri seçimi ise, 3 aday şehir mevcutsa ve bu şehirlerden hangisinde fabrikanın kurulacağına karar vermek için pazara yakınlık, tedarikçilere yakınlık, işgücü olanakları, lojistik imkânları, alt yapı olanakları gibi seçimde etkili olan kriterler açısından her bir şehrin üstünlüklerini ve zayıflıklarını karşılaştırdıktan sonra sıralama yaparak karar vermemiz gerekir. Karar vermede birden fazla kriter esas alındığından ve alternatiflerin karşılaştırması ve seçimi bu kriterlere göre yapıldığından yöntem “Çok kriterli karar verme” olarak adlandırılmaktadır. Yöntem, mal ve hizmet üretiminin yapıldığı her alandaki, çözüm alternatiflerinin kriterlere dayalı olarak değerlendirilmesi gerektiği tüm problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri ile geniş gövdeli yolcu uçağı seçimi (H. G. Güneş, 2022), veri analizi algoritmaları ile teknoloji seçimi (Göçen, 2022), Modüler inşaat projelerinde risk yönetimi (Khodabocus, 2022), Yapı projeleri için duvar elemanlarının analizi ve belirlenmesi (Abdulrahman, 2022), Elektrikli araç şarj istasyonu yer seçimi (Erol, 2022), Çevre etki değerlendirmesi (Demircioğlu, 2021) bu yöndeki bazı çalışmalardır.

Bu çalışmada; masa, sandalye, sehpa ve koltuk gibi mobilyalarda en çok kullanılan birleştirmeler olan içerlek kayıtlı, yüz beraber kayıtlı, bindirme kayıtlı, kertme bindirme kayıtlı ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı olmak üzere 5 tip ayak-kayıt birleştirmenin karar alternatifleri olarak ve dayanıklılıkla birlikte maliyet, kapasite ve estetiğin de karar kriterleri olarak belirlenmesi durumunda çok kriterli karar verme teknikleri ile bu alternatiflerden en uygun birleştirme tekniğinin seçilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın hipotezi (H_0): “ahşap birleştirmelerin seçiminde birleştirmelerin dayanım özellikleri yanında maliyet, kapasite ve estetik unsurları etkisizdir” olarak belirlenmiştir. Aksi durumda “ birleştirme dayanımlarına dayanım yanında maliyet, kapasite ve estetik unsurları etkilidir” karşı hipotezi (H_1) kabul edilecektir.

Gözlem ve ölçümlere dayalı nicel verilerle birlikte anketler yolu ile tüketicilere ait öznel yargıları temsil eden verileri aynı modelde işleyerek, endüstriyel karar vericiler için ürün tasarımında yol gösterici benzer bir çalışmaya mobilya konusundaki alan yazında rastlanmamıştır. Hem benzerinin bulunmaması hem de amaç, içerik ve uygulanan yöntemin özgünlüğü bakımından, bu tez çalışması ile ortaya konan yaklaşım alanında ilk ve öncü çalışma durumundadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Ahşap Birleştirmeler

Birleştirme; iki veya daha fazla sayıda parçanın farklı düzlemlerde bir araya gelerek yapısal bir sistem oluşturduğu ürünlerde, parçaların ara kesit yüzeylerinden tutkallı ve tutkalsız (demonte) olarak rijit/kararlı bir şekilde birbirlerine bağlanmasını sağlayan yapısal uygulamalardır. Mobilyanın türüne, mobilyada kullanılan malzemelere, istenen dayanım seviyesine, katlanılabilecek maliyete ve parçaların mobilyada bulunduğu yere göre birleştirme tipleri farklılaşabilmektedir.

Ahşap ürün ve mobilya üretiminde kullanılan birleştirmeler bu ürünlerin üretiminde kullanılan ahşap malzemelerin türlerine göre ikiye ayrılır:

- Endüstriyel ahşap ürün parça birleştirmeleri
- Masif ahşap ürün parça birleştirmeleri

Endüstriyel ahşap ürün parça birleştirmeleri

Ahşabın yeniden işlenip şekillendirilmesi ile üretildiklerinden masif panel levha, yonga levha, lif levha, kontrplak, kontrtabla ve ahşap kompozit levhalar “endüstriyel ahşap/Engineered Wood” ve bu levhalardan üretilen ürünlere ait parçaların düğüm noktalarındaki birleştirmelere de “endüstriyel ahşap birleştirmeler” adı verilir.

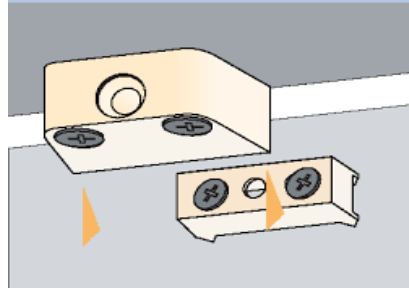
Masif ahşap panel, masif ahşap özelliği göstermesi nedeni ile boy ve en birleştirme olmaksızın dolap, çerçeve, masa, sehpa gibi ürünlere ait parçaların birleştirilmesinde dişli birleştirmeler dâhil tüm masif ahşap birleştirmeler kullanılabilmektedir.

Sabit yapıllı panel mobilyalarda, kutu ve çerçeve konstrüksiyonlarda, endüstriyel ahşap türlerinden herhangi birisi kullanılması durumunda, üretim kolaylığı ve çağdaş üretim sistemlerine uygunluğu nedeniyle özel amaçlar dışında kavelalı birleştirme en öncül birleştirme tipidir (Şekil 2.1).

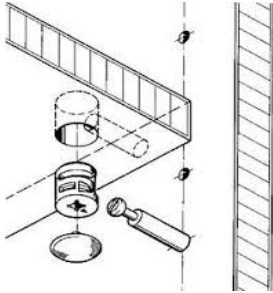
Endüstriyel ahşabın kullanıldığı demonte ürünlerde ise, demontasyonu kolay bir şekilde sağlayan minifix, rafix vb. eksantrik bağlantı elemanları en öncelikli bağlantı elemanlarıdır. Aynı amaca hizmet eden “ay bağlantı elemanı” ve “T bağlantı elemanı” gibi bağlantı elemanları da özellikle gardırop gibi büyük ebatlı ürünlerde tercih edilebilmektedir (Şekil 2.1).



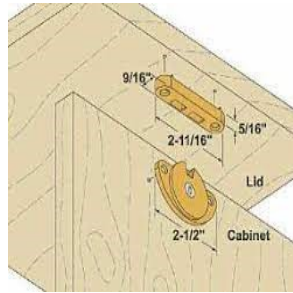
Kavela (Becher, 2023)



Çektirme (MEB, 2013a)



Minifix (EmekVida, 2023)



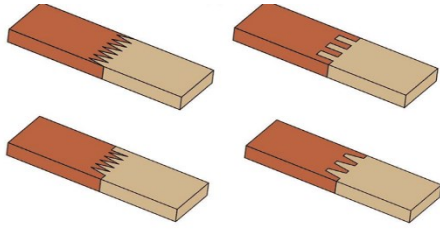
Ay Bağlantı Elemanı (MEB, 2013a)

Şekil 2.1. Endüstriyel ahşap birleştirmeler

Masif ahşap ürün parça birleştirmeleri

Masif parça boy birleştirmeler

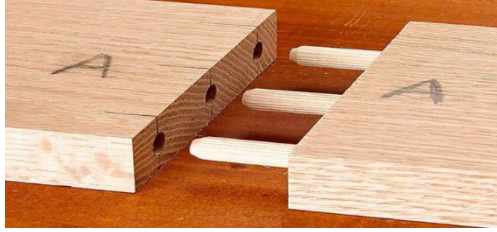
Tek veya karışık ağaç türlerinden kısa masif ahşap parçaların uç uca eklenmesi ile daha uzun parçaların elde edilmesinde ve çatı makası gibi ürünlerde uzunluk açısından tek parçanın yetmemesi durumunda iki parçanın birleştirilmesinde kullanılan birleştirmelerdir. Birleştirme yeri arakesiti dayanımının en az eksiz bölüm kadar olması birleştirme seçiminde temel prensiptir.



Parmak birleştirme (Free furniture plans, 2023)



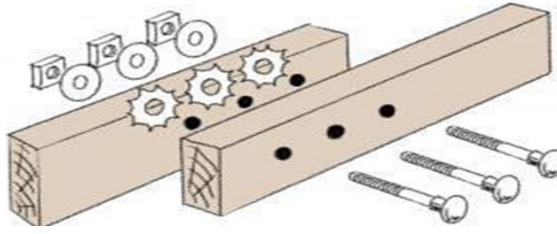
Yabancı parçalı birleştirme (Woodmagazine, 2023a)



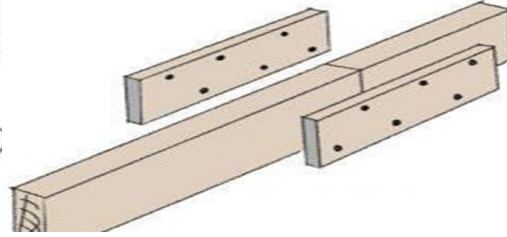
Kavelalı birleştirme (Woodmagazine, 2023a)



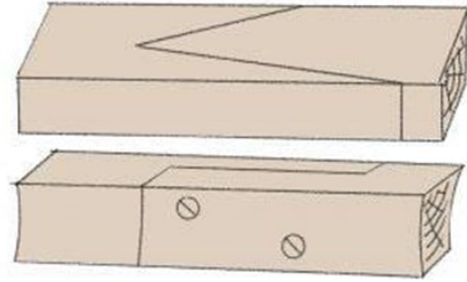
Lambalı birleştirme (Woodmagazine, 2023a)



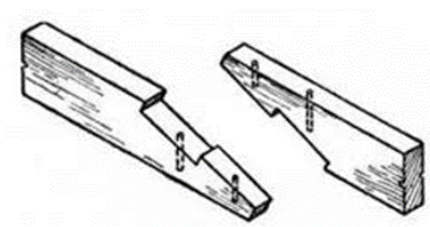
Bulonlu/civatalı birleştirme (Davidcosby, 2023)



Vidalı birleştirme (Davidcosby, 2023)



Kama ve vidalı bindirme birleştirme (Davidcosby, 2023) Kademeli geçme birleştirme (LumberJocks, 2023)



Şekil 2.2. Masif parça boy birleştirmeler

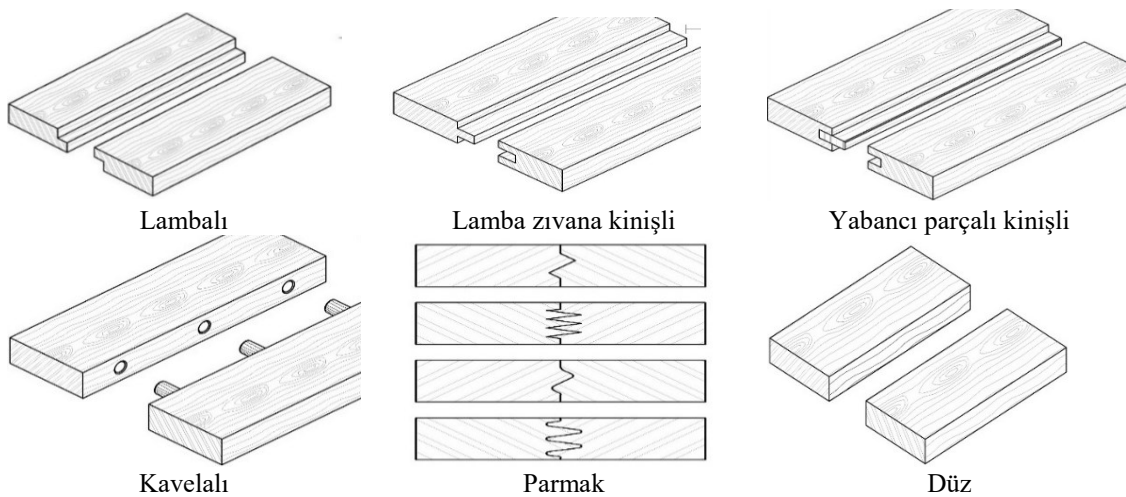
Boy birleştirmelerin eşitleri aşağıda ve görselleri (şekil 2.2) verilmiştir.

- Zıvanalı boy birleştirme
- Kavelalı boy birleştirme
- Yabancı parçalı boy birleştirme
- Bindirme/lambalı boy birleştirme
- Bindirme ve civatalı boy birleştirme
- Vidalı boy birleştirme

Masif tabla en birleştirmeler

Masif dar parçaların yan yana birleştirilerek daha geniş tabla elde edilmesinde kullanılan birleştirmelerdir. Kontrtabla orta tabakası veya masif panel üretiminde olduğu gibi masif tabla üretiminde hem boy birleştirmeler hem de en birleştirmeler aynı tablada birlikte kullanılabilir. Genelde, kontrtabla orta tabaka üretiminde düz boy ve düz en birleştirme kullanılırken, masif panel üretiminde parmak boy birleştirme ve düz en birleştirme kullanılmaktadır.

En birleştirmelerin çok farklı türleri olmakla birlikte, üretim kolaylığı ve seri üretime uygunluğu nedeniyle parmak birleştirme ve lamba zıvana kinişli en birleştirme en çok tercih edilen birleştirmelerdir. Lamba zıvana kinişli en birleştirme, montaj kolaylığı nedeniyle, lambri ve parke gibi ürünlerde tutkalsız olarak daha çok tercih edilir.



şekil 2.3. Masif tabla en birleştirmeler (S. Güneş, 2023)

En genel masif tabla en birleştirmelerin eşitleri aşağıda ve görselleri şekil 2.3'te verilmiştir.

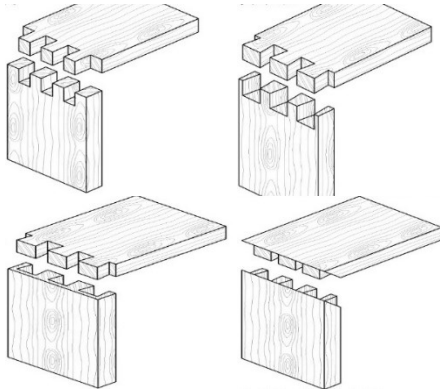
- Düz en birleştirme
- Lambalı en birleştirme
- Lamba zıvana kinişli en birleştirme
- Yabancı parçalı kinişli en birleştirme
- Kavelalı en birleştirme
- Parmak/finger joint en birleştirme

Masif panel dolap/kutu birleştirmeler

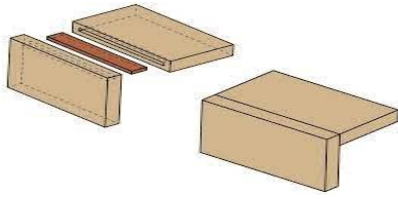
ekmece kutusu, panel masa, panel sehpa, dolap gibi panel mobilyaların parçalarının sabitlenmesinde kullanılan birleştirmelerdir. Dolabın köşelerinde yan tablalar ile alt-st tablaların birleşim noktalarında köşe/L birleştirme, dikey ve yatay tablaların aralarda birleşim noktalarında ara/T birleştirme ve dikey tablalar ile sabit ara tablaların birleşim noktalarında da ortada/+ birleştirme adını alır. Masif panel kutu birleştirmelerin eşitleri aşağıda ve görselleri şekil 2.4 ve şekil 2.5'te verilmiştir.

- Dişli birleştirmeler
 - Açık düz dişli köşe birleştirme
 - Açık kırlangıkuyruğu dişli köşe birleştirme
 - Yarım gizli kırlangıkuyruğu dişli köşe birleştirme
 - Tam gizli gönye burun kırlangıkuyruğu dişli köşe birleştirme
 - Kırlangıç Kuyruğu ara birleştirme
 - Kırlangıkuyruğu ortada birleştirme
- Yabancı parçalı birleştirmeler
 - Yabancı parçalı gönye burun köşe/L birleştirme
 - Yabancı parçalı düz köşe/L birleştirme
 - Yabancı parçalı ara/T birleştirme
 - Yabancı parçalı ortada/+ıstavroz birleştirme

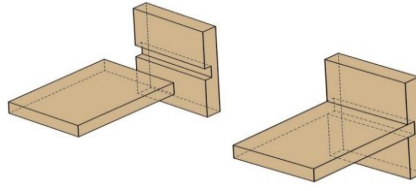
- Kavelalı Birleştirmeler
 - Kavelalı gönye burun köşe birleştirme
 - Kavelalı düz köşe birleştirme
 - Kavelalı ara birleştirme
 - Kavelalı ortada birleştirme
- Lambalı birleştirmeler
 - Lambalı düz köşe birleştirme
 - Lambalı ara birleştirme
 - Lambalı ortada birleştirme
- Lamba zıvana kınışlı birleştirmeler
 - Lamba zıvana kınışlı düz köşe birleştirme
 - Lamba zıvana kınışlı ara birleştirme
 - Lamba zıvana kınışlı ortada birleştirme
- Bisküvi birleştirmeler
 - Bisküvili gönye burun köşe birleştirme
 - Bisküvili düz köşe birleştirme
 - Bisküvili ara birleştirme
 - Bisküvili ortada birleştirme
- Kertme (geçme) ortada birleştirme
- Kanal birleştirmeler
 - Kanal köşe birleştirme
 - Kanal ara birleştirme
 - Kanal ortada birleştirme



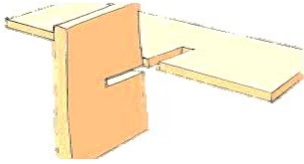
şekil 2.4. Masif panel kutu dişli köşe (L) birleştirmeler (S. Güneş, 2023)



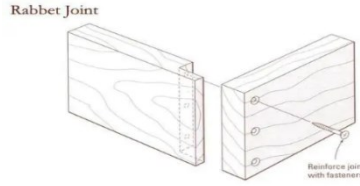
Yabancı parçalı gizli L birleştirme
(Woodworking, 2023)



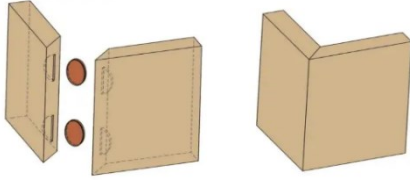
Kanalı T birleştirme (1001Pallets, 2023)



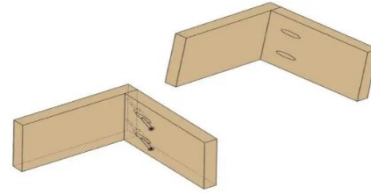
Kertme ortada birleştirme (Rmac, 2023)



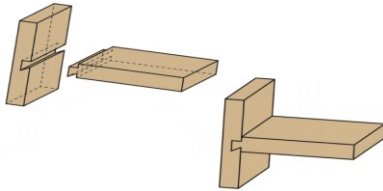
Lambalı L birleştirme (1001Pallets, 2023)



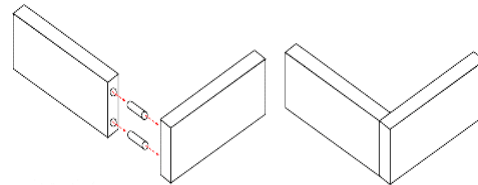
Gönye burun bisküvi L birleştirme
(1001Pallets, 2023)



Vidalı L birleştirme (1001Pallets, 2023)



Kırılgıçkuyruğu T birleştirme
(1001Pallets, 2023)



Kavelalı L birleştirme (Mr-DT, 2023)

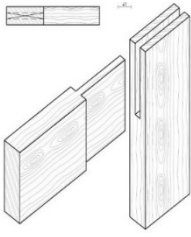
Şekil 2.5. Masif panel kutu birleştirmeler

Çerçeve birleştirmeler

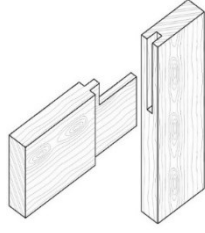
Resim çerçevesi, çerçeve içi camlı dolap kapakları, göbekli/tablarukalı kapakların çerçeveleri, çerçeveli camlı masa ve sehpa tablaları, pencereler ve göbekli/tablarukalı kapılar gibi ahşap ürünlerin elemanlarının birleşim noktalarında kullanılan birleştirmelerdir. Bu ürünlere ait masif ahşap parçaların birleştirilmesinde kullanılmalarının yanı sıra uygun detay çözümlemesi ve uygun birleştirme seçimi ile endüstriyel ahşap parçaların birleştirilmesinde de kullanılabilir. Örneğin kavelalı çerçeve birleştirmeler, gönye burun ve düz formda, hem

masif ahşaptan hem de masif panel, yonga levha, MDF, kontrplak gibi tüm endüstriyel ahşaptan parçaların birleştirilmesinde kullanılabilirken zıvanalı birleştirmeler yonga levha detaylı parçaların birleştirilmesinde kullanılamaz. Çerçeve birleştirmelerin sınıflaması aşağıda ve görselleri Şekil 2.6 ve Şekil 2.7’de verilmiştir.

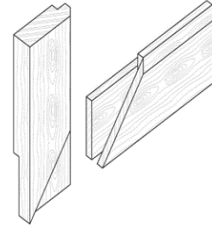
- Zıvanalı Çerçeve Birleştirmeler (Düz iç kenarlı, lambalı iç kenarlı ve kinişli iç kenarlı çerçeveler için aynı alt bölünme geçerli)
 - Gönye burun çerçeve köşe/L birleştirme
 - Düz çerçeve köşe/L birleştirme
 - Çerçeve ara/T birleştirme
 - Çerçeve ortada/ıstavroz birleştirme
- Kavelalı Çerçeve Birleştirmeler (Düz iç kenarlı, lambalı iç kenarlı ve kinişli iç kenarlı çerçeveler için aynı alt bölünme geçerli)
 - Gönye burun çerçeve köşe/L birleştirme
 - Düz çerçeve köşe/L birleştirme
 - Çerçeve ara/T birleştirme
 - Çerçeve ortada/ıstavroz birleştirme
- Kırılmalı kuyruğu bağlantı elemanlı çerçeve birleştirmeler(Düz iç kenarlı, lambalı iç kenarlı ve kinişli iç kenarlı çerçeveler için aynı alt bölünme geçerli)
 - Gönye burun çerçeve köşe/L birleştirme
 - Düz çerçeve köşe/L birleştirme
 - Çerçeve ara/T birleştirme
 - Çerçeve ortada/ıstavroz birleştirme



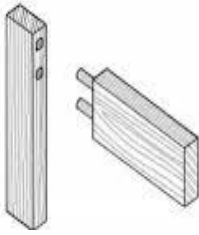
Açık zıvanalı köşe (S. Güneş, 2023)



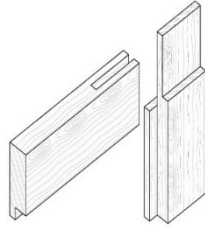
Ham paylı zıvanalı köşe (S. Güneş, 2023)



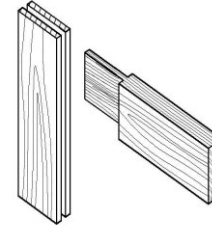
Gönye burun zıvanalı köşe (S. Güneş, 2023)



Düz kenarlı kavelalı köşe (S. Güneş, 2023)



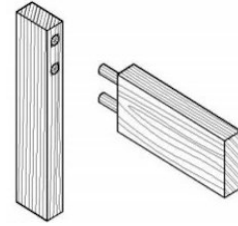
Lambalı kenarlı açık zıvanalı köşe (S. Güneş, 2023)



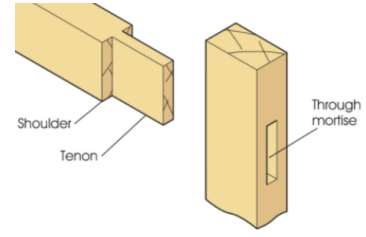
Kinişli kenarlı açık zıvanalı köşe (S. Güneş, 2023)



Eksantrik bağlantılı gönye burun (SISOTürkiye, 2023)

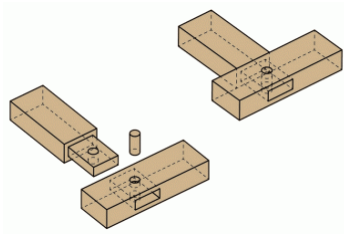


Gönye burun kavelalı köşe (S. Güneş, 2023)

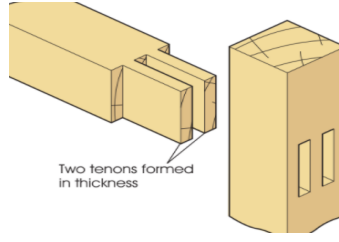


Açık zıvanalı ara(T) (MFH-Woodworking, 2023)

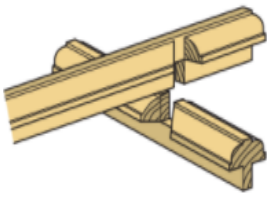
Şekil 2.6. Çerçeve birleştirmeler



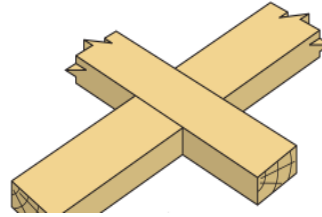
Açık zıvanalı kavela kilitlemeli ara (T)
(RobCosman, 2023)



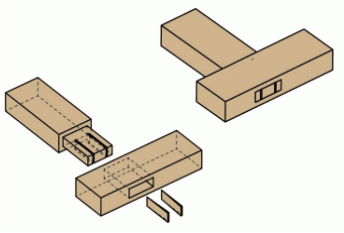
Açık çift zıvanalı ara (MFHWoodworking, 2023b)



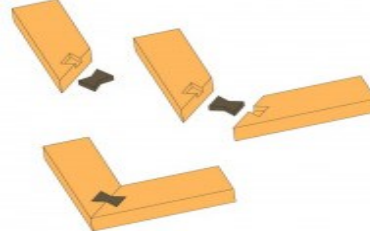
Istavroz geçme (MFHWoodworking, 2023a)



Istavroz geçme (MFHWoodworking, 2023a)



Açık zıvanalı kama kilitlemeli ara (RobCosman, 2023)



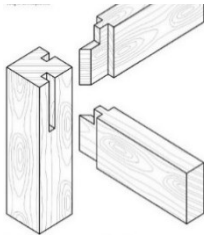
Kırlangıçkuyruğu bağlantı elemanı gönye burun
(Craftsmanspace, 2023)

Şekil 2.7. Çerçeve birleştirmeler

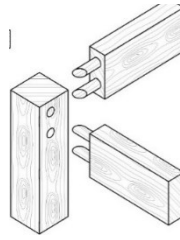
Ayak-kayıt birleştirmeler

Masa, sehpa, sandalye ve koltuk gibi ürünlerde, ürünlerin taşıyıcı iskelet yapısını oluşturan ayak ve kayıtların düğüm noktalarında uygulanan birleştirmelerdir. Adı geçen ürünlerde fonksiyonel yüklenmelerle ortaya çıkan kuvveti zemine aktarırlar. Birleştirmelerden bu fonksiyonel zorlanmalardan doğacak gerilmeleri karşılayacak dayanım beklenir. Ayak-kayıt birleştirmelerin çeşitleri aşağıda ve görselleri Şekil 2.8 ve Şekil 2.9'da verilmiştir.

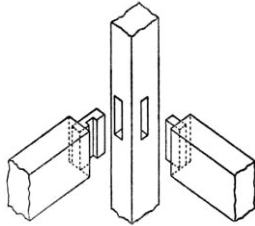
- Kavelalı ayak-kayıt birleştirmeler
 - İçerlek kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Yüz beraber kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Gönye burun kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
- Zıvanalı ayak-kayıt birleştirmeler
 - İçerlek kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Yüz beraber kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
 - Gönye burun kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme
- Mekanik bağlantılı demonte ayak-kayıt birleştirmeler



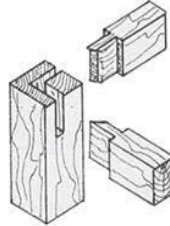
Ham paylı zıvanalı (MEB, 2013b)



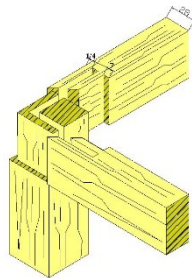
Kavelalı (MEB, 2013b)



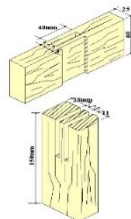
Kilitlemeli zıvanalı (TimberFrameTools, 2023)



Düz ve açık zıvanalı (MEB, 2013b)

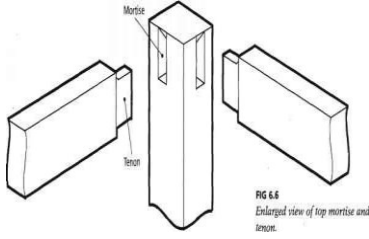


Kertme bindirmeli ve zıvanalı (MEB, 2013b)

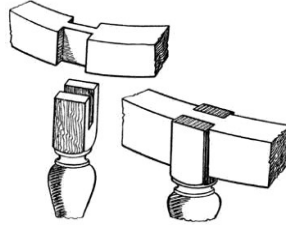


Kertmeli ve zıvanalı (MEB, 2013b)

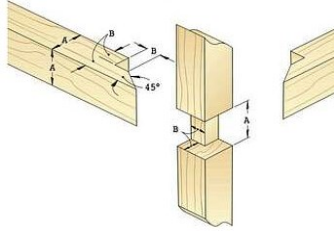
Şekil 2.8. Ayak-kayıt birleştirmeler



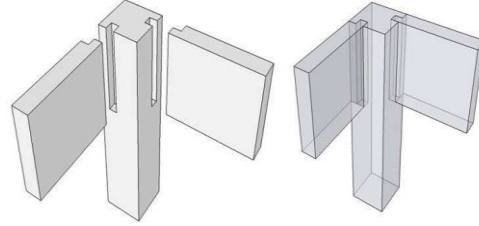
Gizli ham paylı zıvanalı (SnowValleyFurniture, 2023)



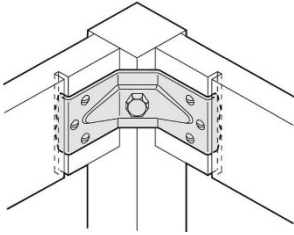
Kertme Geçme (ChestofBooks, 2023)



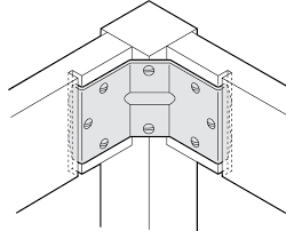
Gönye burun kertme bindirme (Woodmagazine, 2023b)



Lambalı kınışlı (HobbitHouse, 2023)



Metal Bağlantılı (demonte) (Hafele, 2023a)



Metal Bağlantılı (demonte) (Hafele, 2023b)

Şekil 2.9. Ayak-kayıt birleştirmeler

Mobilya üretiminde kullanılacak birleştirme tekniklerinden ayak-kayıt birleştirmeleri üzerine yapılmış öne çıkan çalışmaların tümü mekanik mukavemet performansları üzerine yapılan araştırmalardan oluşmaktadır. Bu çalışmalar:

- Hayashi ve Eckelman (1986), Design of Corner Block with Anchor Bolt Table Joints,
- Örs (1987), Kama Dişli Birleştirmeli Masif Ağaç Malzemedeki Mekanik Özellikler,
- Lin ve Eckelman (1987), Rigidity of Furniture Cases with Various Joint Construction,
- Zhang ve Eckelman (1993), The Bending Moment Resistance of Single-Dowel Corner Joints in Case Construction,
- Efe (1994), Modern Mobilya Çerçeve Konstrüksiyon Tasarımında Geleneksel Ve Alternatif Bağlantı Tekniklerinin Mekanik Davranış Özellikleri,

- Özçiftçi (1995), Yonga Levha İle Hazırlanan Mobilya Köşe Birleştirmelerine Ait Mukavemet Özelliklerinin Araştırılması,
- Efe (1995), Mobilya Konstrüksiyon Tasarımında Etkili Faktörlerin Analizi,
- Örs Ve Efe (1998), Mobilya (Çerçeve Konstrüksiyon) Tasarımında Bağlantı Elemanlarının Mekanik Davranış Özellikleri,
- Kasal (1998), Çerçeve Konstrüksiyonlu Mobilya Masa Ayak-Kayıt Birleştirmelerde Köşe Takozunun Birleştirme Direncine Etkileri,
- Efe (1999), Sabit ve demonte mobilya masa ayak-kayıt birleştirmelerin mekanik davranış özellikleri,
- Güray, Kılıç ve Özyurt (2002), Mobilya Köşe Birleştirmelerinde Kullanılan Farklı Birleştirme Elemanlarının Diyagonal Çekme Direnci Üzerine Etkilerinin Araştırılması,
- Şafak (2000), Kutu Konstrüksiyonlu Mobilya Köşe Birleştirmelerinde Mekanik Özellikler,
- Efe, Kasal ve Gürleyen (2002), Çeşitli Tutkallarla Yapıştırılmış Kutu Konstrüksiyonlu Kavelalı Köşe Birleştirmelerin Basınç Direnci,
- Efe, Kasal ve Diler (2003), Kutu Konstrüksiyonlu Mobilyada Lambalı-Kinişli Köşe Birleştirmelerin Eğilme Moment Direnci,
- Burdurlu, Kılıç ve Altun (2003), Ayak-Kayıt Birleştirmelerde Köşe Takozu ve Birleştirme Tipinin Eğilme Direncine Etkileri,
- Efe, Kasal ve Diler (2003), Kutu Konstrüksiyonlu Vidalı Mobilya Köşe Birleştirmelerde Eğilme Moment Dirençleri,
- Kasal (2004), Masif ve Kompozit Ağaç Malzemelerden Üretilmiş Çerçeve Konstrüksiyonlu Koltukların Performansı,
- Efe Ve İmirzi (2007), Mobilya Üretiminde Kullanılan Çeşitli Bağlantı Elemanlarının Mekanik Davranış Özellikleri,
- Altınok, Söğütü ve Döngel (2007), Ankara Mobilyacılar Sitesinde Üretilen Mobilyaların Kalite ve Performanslarının Belirlenmesi,
- İmirzi (2008), Farklı Yapım Teknikleri ve Değişik Kalınlıklardaki Levhalar İle Üretilmiş Kutu Tipi Mobilyaların Mukavemet Özellikleri,
- Danacı (2009), Ahşap Esaslı Levhalardan Üretilmiş Kutu Mobilya L-Tipi Köşe Birleştirmelerde Birleştirme Tekniğinin Moment Taşıma Kapasitesine Etkileri,
- Güneş (2012), Ayak-kayıt Birleştirmede Kırılma Açısının Basma ve Çekme Performansına Etkisi.

2.2. Karar Verme

Gelecek hakkındaki belirsizlik ve rekabet ortamının ağır şartları, karar vericiler için karar vermenin zorluğunu artırmıştır. Karar vericiler, alternatifler arasından seçim yaparken birden fazla kriteri dikkate alarak birbiri ile uyumsuz amaçlar için en etkin sonucu sunan seçeneği bulmak zorundadırlar. Mevcut kaynaklarını ve hareket alanlarını, diğer kişi ve birimleri ne şekilde etkileyeceğini gözden geçirerek ilgili tüm nitel ve nicel veri kaynaklarından gelen girdileri işleyerek kararlarını vermektedirler. Bu bakımdan, alınacak kararların etkinliği arzulanan sonuçlara ulaşmadaki başarı durumu ile ilişkilidir. Karar etkinliği ise problemin doğru tespit edilmesi ve buna bağlı olarak; karar verici, amaç, karar kriterleri/değişkenleri, seçenekler, karar üzerinde etkili çevresel unsurlar/olaylar ve sonuç bileşenlerinden oluşan karar verme sürecinin doğru işletilerek elde edilecek çözümün uygulamaya konulmasına bağlıdır.

Karar probleminin çözümüne yönelik süreçteki alt bileşen durumundaki karar verme farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlardan bazıları:

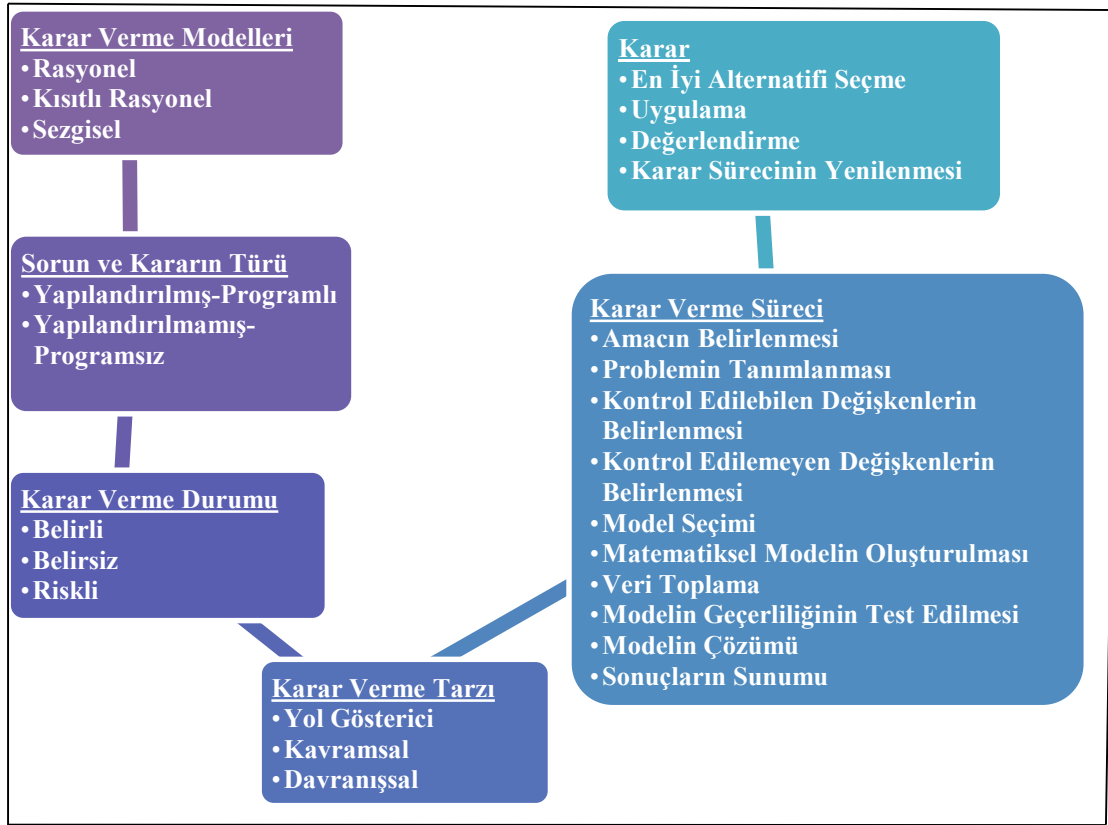
- Karar verme, birden fazla boyutu olan olay ve olayların mevcut olduğu durumlarda seçim yapmaktır (Özkan, 1992).
- Karar verme, mevcut tüm alternatifler arasından amaç veya amaçlara en uygun ve mümkün olan bir veya birkaçını seçme sürecidir (Filiz ve Fırlalı, 2004).
- Karar verme işlemi, karar vericinin değişik seçeneklerle karşı karşıya bulunduğu durumlarda, bunlar arasından kendi amaçlarına uygun, kendisince belirlenmiş ölçütlere en uygun olanı seçebilmesidir (Tekin, 1996).

Karar vericiler ise iki türdür. Bu kişiler amaçlarına göre “Ekonomik Kişi” ve “Yönetmel Kişi” olarak ikiye ayrılmaktadır. Ekonomik kişiler karara etki eden çeşitli koşulların olasılığı ve olası tüm seçeneklerin sonuçları hakkında bilgi sahibidir. Yönetici de denebilecek olan bu kişiler amaç olarak fayda maksimizasyonunu dikkate alırlar. Yönetmel kişi ise tüm mümkün seçenekleri bilmiyor oluşunun yanında farklı bir seçenek sonrası karşılaşılabilecek tablo hakkında da bilgi sahibi olmayabilecektir. Bu kişilerin amacı ise fayda maksimizasyonundan ziyade yetinme, bir anlamda ihtiyacın doyurulmasıdır (Tosi ve Carroll, 1976).

Karar verme problemlerinde bir karara ulaşabilmek için potansiyel alternatiflerin ve kriterlerin mevcut olması gerekmektedir. Karar problemleri kararın amacına göre; seçme, sıralama, sınıflandırma ve sıralı sınıflandırma olarak farklılaşmaktadır (Zopounidis ve Doumpos, 2002).

İyi karar, amaca ulaştıran karardır. Etkin bir karar, hedeflenen sonuç ve sonuçları meydana getiren karardır. Kararın uygulanması ile meydana gelebilecek istenmeyen sonuçları ise maliyeti olarak ele almak gereklidir. Yani, kararın iyilik derecesini, sadece isabet derecesi ile değil, karar ile birlikte karşılaşılan toplam maliyetlerin değerini de dikkate alarak ölçmek gereklidir (Sağır, 2006). Kararın İyiliği f (Etkililik, Verimlilik, Uygulanabilirlik, Zamanlama) fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Bu dört bağımsız değişken, bağımlı değişken olan kararın iyiliğini artırabilir veya azaltabilmektedir (İmrek, 2003).

İyi bir karar verebilmek için, karar verme faaliyetinin nasıl oluştuğunu, hangi safhalardan geçmek suretiyle karara ulaşıldığını bilmek gerekmektedir (Varoğlu, 2000). Karar verme sürecinin başlıca safhaları hakkında değişik yaklaşımlar bulunmaktadır (Drucker, 2001; Koçel, 2003). Robinson (2003) tarafından ortaya konan karar verme sürecine etki eden faktörler ve Öztürk (1994) tarafından da çeşitli kaynakların derlenmesi sonrası sunulan karar sürecine yönelik bilgiler derlenerek Şekil 2.10'daki genel bakış açısı elde edilmiştir.



Şekil 2.10. Karar verme sürecine genel bakış açısı

Karar verme türleri çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Üç ana başlık altında (Kriter sayısı, Mevcut bilgi ve Karar verici bakımından) toplandığında:

Kriter sayısı açısından karar verme, ele alınan kriter sayısına göre ikiye ayrılmaktadır.

- Tek kriterli karar verme; çözüm seçeneklerinin değerlendirilmesinde tek bir kriter gözetilerek karar verilmesini ifade etmektedir. Örnek olarak doğrusal programlama verilebilmektedir (Ulucan, 2004).
- Çok kriterli karar verme; iki ve daha çok kritere göre seçeneklerin olumlu ve olumsuz sonuçlarını değerlendiren analitik yöntemlerdir. Birbirleriyle çatışma halindeki çok sayıdaki kısıt arasında en uygun çözümü sağlayan çözüm kümesinin seçimi ya da sıralanmasında kullanılmaktadır. Değerlendirme sonucunda her bir seçenek için kriterler özelinde üstünlük puanı ataması yapılarak derecelendirilmektedir (Deng et al., 2000; Hsieh et al., 2004; Parkan ve Wu, 1998).

Mevcut bilgi açısından karar vermede, nicel ve nitel her türlü verinin derlenerek problemi ifade etmede ortaya konulacak matematiksel modellerdeki bazı eylemler ve olaylar kontrol edilemez nitelikte olabileceği gibi kimisi de rastlantısallık özelliği taşımaktadırlar. Karar probleminin bileşenleri hakkındaki sahip olunan bilgi düzeyine göre; değişkenlerin niteliklerine, seçeneklerin ve sonuçların ortaya çıkış hallerine bağlı olarak çeşitli koşullar altında gerçekleşebilmektedir. Kararın performansına etki eden bu koşullar (Gordon ve Pressman, 1983; Koçel, 2003):

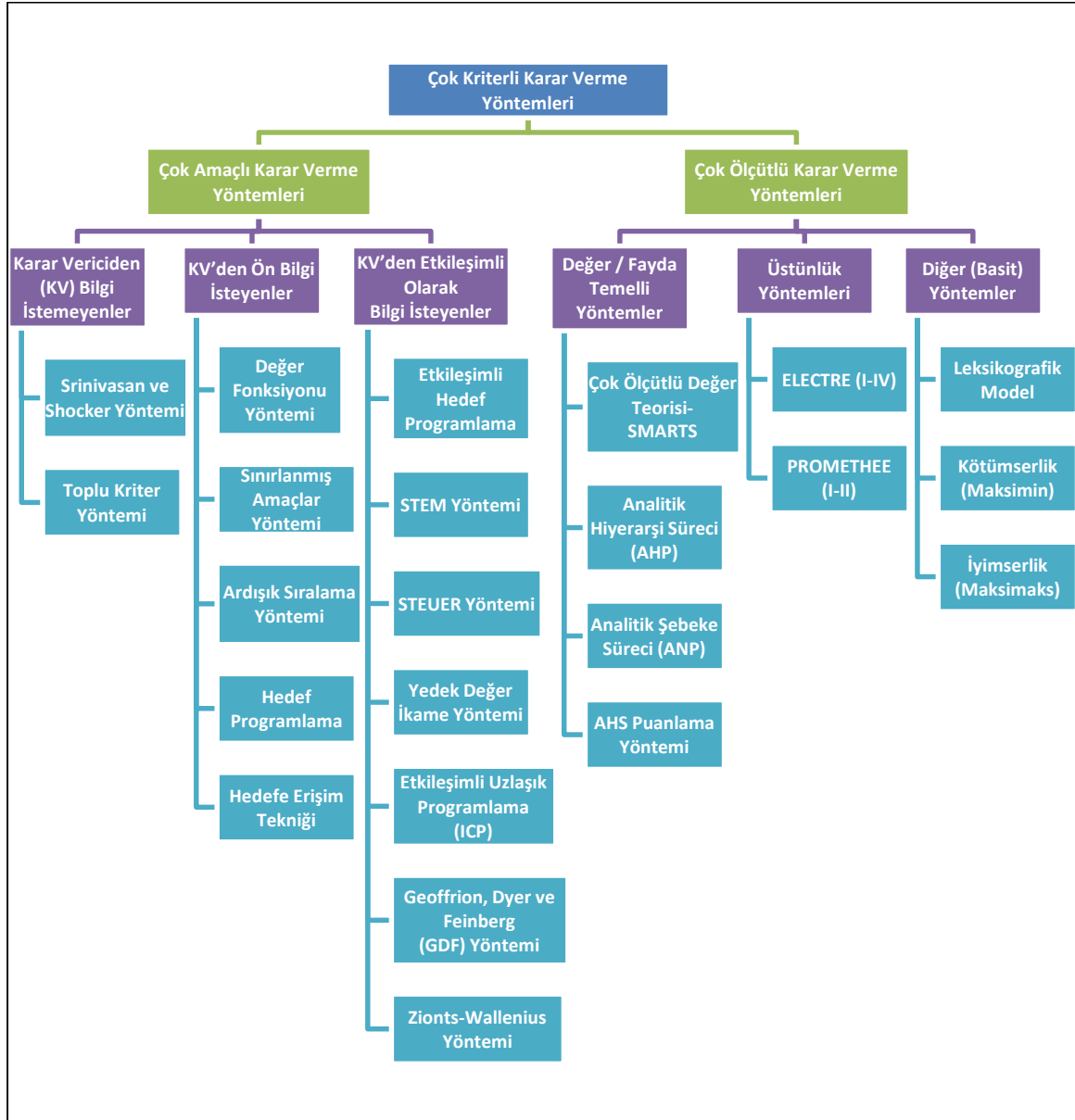
- Belirlilik halinde karar verme; deterministik yapıdaki bu karar problemlerinde karar verici eldeki seçeneklerin fayda, maliyet ve sonuçları hakkında tam bilgili olması durumudur.
- Kısmi bilgi halinde karar verme; olayların gerçekleşme olasılıklarının dağılım türü (Normal, Poisson, Binomial vb.) ve dağılımın parametreleri hakkında (ortalama, mod, medyan vb.) bilgilere göre kısmi karar verme durumudur.
- Risk altında karar verme; amaçlar açıktır. Ancak, gerçekleşme olasılığı olan sonuçlardan hangisinin elde edileceğine yönelik bilgi yoktur.
- Rekabet halinde karar verme (oyun teorisi); karar verme işleminde rekabet olduğu durumlar için geçerlidir. Rakibin stratejilerine göre daha fazla kazanç elde etme amacıyla, gerekirse bir miktar kaybın göze alındığı karar problemidir (Cinemre, 2011).
- Belirsizlik altında karar verme; seçenekler, gerçekleşme olasılıkları ve getirileri hakkında bilgi bulunmamaktadır. Buna bağlı olarak alternatifleri oluşturmak ve matematiksel olasılıkların hesaplanamaması nedeniyle en zor karar problemi olarak tanımlanmaktadır. Bu tip karar problemlerinde karar vericiler tecrübeye dayalı olarak sezgisel varsayımlarda bulunmaktadırlar (Daft, 2003; Emhan, 2007).

Karar verici/vericiler açısından karar vermede, bireysel veya grup karar verme olarak bölümlendirilmektedir.

- Bireysel karar verme; mevcut kriterlere göre eldeki alternatifler arasından seçim kararını tek kişi vermektedir. Hızlı karar alma ve ihtiyaç halinde değişiklik imkânı olsa da çözüm getirme vizyonu bakımından dar kalmaktadır.
- Grup karar verme; ortak amaçla bir araya gelen farklı nitelik ve uzmanlığa sahip kişilerin bir araya gelmesi ile zengin değerlendirme ve çözüm imkânı bulunmaktadır.

İnsanların günlük yaşantılarında karşılaştıkları durumlar veya problemler ile ilgili kararlar, çoğunlukla birden fazla ve genellikle de birbirleri ile çelişen amaçlara/kriterlere sahip olabilmektedir. Çok kriterli/ölçütlü karar verme (ÇKKV/ÇÖKV), karar vericinin sayılabilir sonlu ya da sayılamaz sayıda seçenekten oluşan bir küme içinde en az iki kriter kullanarak yaptığı seçim işlemi olarak tanımlanabilmektedir. ÇKKV problemleri iki büyük kategoriye ayrılmakta olup detayları Şekil 2.11’de verilmiştir (Gregory, 1998; Yoon ve Hwang, 1981).

- Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV)
- Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV)



Şekil 2.11. ÇKKV (ÇÖKV) yöntemleri (Gregory, 1998; Yoon ve Hwang, 1981)

2.3. Çok Kriterli Karar Verme

ÇKKV, karar vericinin sayılabilir sonlu ya da sayılamaz sayıda seçenekten oluşan bir küme içinde tek bir kritere göre değil de en az iki olmak üzere çok sayıda kriter kullanarak yapılan seçim işlemi olarak tanımlanabilmektedir. Çok kriterli karar verme yaklaşımı ile tek boyutlu optimizasyon yaklaşımının aksine, birden çok amacı birbirleriyle çatışma halindeki çok sayıda kriterin sınırlandığı çözüm alanında eş zamanlı olarak optimize etmek amaçlanmaktadır.

C. L. Hwang et al. (1980), ilk olarak karar verici tercihlerinin belirtilme biçimi, ikinci olarak ise bilginin türünü dikkate alarak hiyerarşik bir yapı önermiştir. Karar vericinin tercih türüne göre dört ana başlık olarak: Hiç belirtilmemesi, önceden belirtilmesi, süreç ilerledikçe kaydedilerek belirtilmesi ve sonradan belirtilmesi olarak sınıflandırılmıştır. Bilginin türüne göre ise: Kardinal bilgi, ordinal bilgi, dolaylı alternatif ve dolaysız alternatif olarak dört grupta toplanmıştır. Bilginin kaynağı ve türüne göre yapılan bir başka sınıflandırma Çizelge 2.1'deki gibidir (C.-L. Hwang ve Yoon, 1981; Triantaphyllou, 2000).

Çizelge 2.1. ÇKKV yaklaşımlarının eldeki bilgiye göre sınıflandırılması (C.-L. Hwang ve Yoon, 1981; Triantaphyllou, 2000)

	Karar Vericiden Gelen Bilgi	Bilginin Önem Durumu	Yöntemin Temel Sınıfı
Çok Kriterli Karar Verme	Bilgi Yok	---	• Üstünlük(Dominant) • Maxmin • Minmax
	Niteliklere Ait Bilgi İstenen	Standart	• Birleştirici • Ayırıcı
		Sıralama(Ordinal)	• Permütasyon • Lexicographic • Eliminasyon
		Esas(Kardinal)	• Doğrusal Değer Atama • Temel Ağırlık • SAW • AHP • ELECTRE • TOPSIS
		Yerine Oranla Koyarak (Marjinal)	Hiyerarşik Değişim
	Alternatiflere Ait Bilgi İstenen	Grup Tercihli	• LINMAP • İnteraktif SAW
		Yakınlık Sıralaması	MDS

Çok kriterli karar verme yaklaşımları; çıktıların deterministik veya stokastik yapısı, alternatifleri yaratma mekanizmasının dolaylı ya da dolaysız kısıtlarının yapısı, karar verici

sayısı, amaçların sayısı, kısıtların niteliği, ele alınan fayda fonksiyonlarının yapısı, bulunan çözümlerin sayısı gibi pek çok etkene göre sınıflandırılabilir. ÇKKV yaklaşımlarının sınıflandırılmasında en çok kullanılan yapı; çıktıların deterministik veya stokastik yapıları ile alternatifleri yaratma mekanizmasının dolaylı ya da dolaysız kısıt yapılarının bir arada değerlendirildiği sınıflandırmadır (Zionts, 1988).

ÇAKV ve ÇÖKV, alt bileşenlerinin karakteristikleri ve çalışma mantığı bakımından karşılaştırma yapıldığında Çizelge 2.2.'deki gibi farklılaşmaktadır (Yoon ve Hwang, 1995).

Çizelge 2.2. ÇÖKV ve ÇAKV yaklaşımlarının karşılaştırılması (Yoon ve Hwang, 1995)

	ÇÖKV	ÇAKV
Kriterlerin Tanımlanması	Nitelikler Tarafından	Amaçlar Tarafından
Amaçların Tanımlanması	Örtük/Gizil Olarak	Açık/Belirgin Olarak
Niteliklerin Tanımlanması	Açık/Belirgin Olarak	Örtük/Gizil Olarak
Alternatifler	Önceden Tanımlanmış Sonlu Sayıda ve Kesikli Türde	Süreç Sırasında Belirlenen Sonsuz Sayıda ve Sürekli Türde
Kısıtlılıklar	Pasif	Aktif
Karar Alıcı İle Etkileşim	Çok Fazla Değil	Çoğunlukla
Kullanım Amacı ve Problem Türü	Seçim/Değerlendirme	Tasarım

Öne çıkan yöntemlerden AHP, COPRAS, CRITIC ve ARAS temel prensipleri, avantaj ve dezavantajları kapsamında ele alındığında:

AHP (Analitik hiyerarşi süreci)

AHP, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir. AHP her sorun için amaç, ölçüt, olası alt ölçüt seviyeleri ve seçeneklerden oluşan hiyerarşik bir model kullanır. Karışık, anlaşılması güç veya yapılaşmamış sorunlar için genel bir yöntemdir ve üç temel prensip üzerine kurulmuştur (Thomas L. Saaty, 1990):

- Hiyerarşilerin oluşturulması
- Üstünlüklerin belirlenmesi
- Mantıksal ve sayısal tutarlılık

Hiyerarşinin tüm parçaları birbirleri ile ilgilidir ve bir faktördeki değişimin diğer faktörleri nasıl etkilediği kolayca görülebilmektedir. AHP'nin hiyerarşik yapısındaki bu esneklik ve etkinlik karar vericiye karar sürecinde çok yardımcı olmaktadır. Hiyerarşi kullanımı karışık sistemlerle ilgilenmek için etkin bir yoldur. Hem sistem organizasyonuna olanak verdiğinden yapısal olarak hem de sistem içi bilgi kontrolü ve iletişimine olanak verdiğinden fonksiyonel olarak etkindir.

AHP, düşünce ve yargıda tutarlılığı göz önünde bulundurmayı gerektirir fakat tercihler arasında tutarlılık bir ölçüde ihlal edilebilmektedir:

- Öğelerin ikili karşılaştırmaları sırasında geçişgenlik olmayabilir. Örneğin herhangi bir ölçüte göre, karar verici, a_i seçeneğini a_j seçeneğine ve a_j seçeneğini ise a_k seçeneğine tercih ederken a_k 'yı da a_i 'ye tercih edebilmektedir.
- Tercihlerin yoğunluklarına ilişkin sayısal bir tutarsızlık olabilmektedir. Örneğin a_i , a_j 'ye üç kez daha fazla ve a_j , a_k 'ye iki kez daha fazla tercih ediliyorken a_i , a_k 'ye göre altı kez daha fazla tercih edilmeyebilmektedir.

Bu yöntemlerin dışında son yıllarda yaygın uygulama alanı bulan yöntemlerden:

COPRAS (Complex proportional assessment)

COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemi 1996 yılında Zavadskas ve Kaklauskas tarafından geliştirilen çok kriterli karar verme yöntemidir. Yöntemde karmaşık göreceli değerlendirmelerle alternatiflerin önem ve fayda performansları belirlenmektedir (Antucheviciene et al., 2011). COPRAS yönteminde alternatiflerin önem ve fayda seviyeleri değerlendirilirken sıralama yapılmaktadır (Kaklauskas et al., 2007). Genel itibarla, karşılıklı çatışan kriterlerin etkisinde mevcut seçeneklerin alternatiflerin önem, fayda derecesi açısından birbirlerine doğrudan ve görece bağımlı olduklarını varsaymaktadır (Chatterjee et al., 2011).

CRITIC (Criteria importance through intercriteria correlation)

CRITIC yöntemi çok kriterli karar problemlerinde, karar aşamasında yer alan kriterlerin önem ağırlıklarının objektif olarak belirlenmesi için önerilmiştir. 1995 yılında yapılan

Çalışma ile literatüre kazandırılan yöntem; kriterlerin standart sapmalarının ve kriterler arası korelasyonun birlikte kullanılmasını esas alana objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir(D.Diakoulaki et al., 1995). Yöntemin uygulama adımları sıralı şekildedir (Jahan et al., 2012).

ARAS (Additive ratio assessment)

ARAS yöntemi çıkış yeri olan Litvanya başta olmak üzere Kuzey Avrupa lkelerinde faaliyet gösteren çeşitli araştırmacılarca sıkça kullanılsa da son dönemlerde küresel bir ilgi görmekte ve farklı araştırmacılar tarafından da çözüm yöntemi olarak çalışmalarda değerlendirilmektedir. ARAS yöntemi, alternatifler ile ideal çözüm arasındaki farkı yansıtabilen ve farklı ölçüm birimlerinin etkisini ortadan kaldırabilen nispi gösterge (fayda derecesi) yaklaşımıyla karmaşık karar problemlerine birleşik en iyi çözümü sunma arayışındaki modellemedir (Zavadskas ve Turskis, 2010).

ne çıkan bu yöntemlerin yanı sıra:

- (T. L. Saaty, 1996) geliştirilen AHP'ye göre daha genel yapıdaki ANP(Analitik Ağ Süreci),
- Belirsizlik altında çok kriterli ve çok amaçlı karar problemlerinin çözümü için (Bana e Costa et al., 2011) tarafından sunulan MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique),
- Oran analizi temeline dayanan ve tüm amaçları dikkate alarak alternatiflerle olan tüm etkileşimlerini aynı anda dikkate alan (Brauers ve Zavadskas, 2006) tarafından geliştirilen çok amaçlı optimizasyon yöntemi MOORA (The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Method),
- Kriterleri/değerlendirme ölçütlerini faydalı ve faydasız olarak ikiye ayırarak alternatiflerin performans skorlarını belirleyen, buna göre alternatiflerin birbirlerine göre fayda üstünlüklerini yüzdelik oranlar halinde gösteren Zavadskas, E. K. ve Kaklauskas, A. tarafından 1996'da geliştirilen COPRAS (Complex Proportional Assessment) (Podvezko, 2011) yöntemleri de kendilerine uygulama alanları bulmaktadır.

ÇÖKV problemlerinde en temel sorun, değerlendirilen seçenekler için birçok ölçüt göz önünde bulundurularak ağırlık, önem veya üstünlük belirlenmesidir. Sorun, hiyerarşik bir modele oturtturulduktan sonra hiyerarşiyi oluşturan öğelerin göreceli üstünlükleri hesaplanmaktadır. Karar verici bir düzeydeki öğelerin, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan öğeler açısından göreceli önemlerini saptayacak şekilde Çizelge 2.3'te görülen değer ve tanımlara dayalı bir puanlama yapılarak ve ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulmaktadır (Thomas L Saaty, 1977).

Çizelge 2.3. Saaty'nin ikili karşılaştırma önem ölçeği (Thomas L Saaty, 1977)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki seçenek de amaca eşit katkı sağlar.
3	Bir seçeneğin diğerine karşı kısmi üstünlüğü	Değerlendirmelere göre bir etkenin diğerine göre hafif üstünlüğü
5	Güçlü önem	Değerlendirmelere göre bir etkenin diğerine göre güçlü üstünlüğü
7	Kuvvetle öne çıkan önem	Bir etkenin diğerine göre bariz üstünlüğünü ifade eder
9	Mutlak önem	Tüm işaretler, bir etkenin diğerine kesin derecede üstünlüğünü gösterir
2,4,6,8	İki yakın yargı için ara değerler	Yakın değerler arası uzlaşma ihtiyacı olduğunda

Karşılaştırmalı önemlerin belirlenmesi için gerekli matematiksel hesaplar aslında ikili karşılaştırmalar matrislerinin en büyük öz vektörünün bulunmasından ibarettir. Herhangi bir düzeydeki ikili karşılaştırma matrisinin öz vektörünü hesaplamak için, her sütundaki elemanları normalize edip oluşan normalize edilmiş matrisin her satırındaki elemanların ortalaması bulunmaktadır.

Sonuçta, bir seçeneğin bir üst düzey öğeye göre göreceli önemi, söz konusu üst düzey öğenin bir üst düzey açısından göreceli önemi ile çarpılması ve bu işlemin en üst düzey olan amaç düzeyine kadar sürdürülmesi sonucu; hiyerarşinin en alt düzeyinde yer alan seçeneklerin toplam göreceli üstünlükleri, amacı gerçekleştirme açısından, bulunabilmektedir. Toplam göreceli üstünlüklere göre seçenekler en iyiden en kötüye sıralanarak bir tam ön sıralama elde edilmektedir.

AHP yöntemi kullanılarak ÇÖKV yaklaşımıyla yapılmış farklı sektör uygulamalarını temel alan örnek çalışmalar:

- Burdurlu ve Ejder (2003), Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemi İle Kuruluş Yeri Seçimi,
- Yedla ve Shrestha (2003), AHP Yöntemi İle Taşımacılık Alternatiflerinin Seçimi üzerine çalışmışlardır.
- İmren (2011), Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (Ahp) Yöntemi İle Kuruluş Yeri Seçimi,
- Bhutia ve Phipon (2012), Tedarikçi Seçimi Problemi İçin AHP ve Topsis Yönteminin Uygulanması
- Nikou ve Mezei (2013), Mobil Servislerin Ve Bu Servislere Yönelimi Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi,
- Caputo vd. (2013), Endüstriyel Düzeneklerde Güvenlik Araçları Seçimi,
- E. Önder vd. (2014), Hemşirelik Kariyerine Yönelime Neden Olan Faktörlerin Değerlendirilmesi,
- Bade vd. (2014), İşbirlikçi Tedarik Zinciri Risk Faktörleri Değerlendirmesi,
- Fenta vd. (2015), Kuzey Etiyopya Raya Vadisi Uzaktan Algılama ve CBS Tabanlı Çok Kriterli Değerlendirme Kullanılarak Yeraltı Suyu Potansiyelinin Mekânsal Analizi,
- Asuquo (2015), QOS Mobil Veri Ağlarının Değerlendirilmesi,
- Özder ve Eren (2015a), Tedarikçi Seçimi,
- Bedir vd. (2015) Tedarikçi Seçimi,
- Eren, Hamurcu ve Alağuş (2017), Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Kırıkkale Yüksek Hızlı Tren İstasyon Yerinin Seçimi,
- Özdemir ve Tüysüz (2017), Özel Okul Yatırımları İçin Türkiye’deki 81 İlin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Stratejik Analizi,
- Yılmaz, Öztürk ve Burdurlu (2017), Mobilya Endüstrisi Üretim Süreçlerinde Teknoloji Seçimi: Panel Ebatlama Makinesi Seçimi Örnekleme,
- Yılmaz, Öztürk ve Burdurlu (2017), Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı İle Mobilya İşletmeleri İçin Hedef Pazar Seçimi,
- Arısüt ve Ayan (2017), Tüketicilerin Döşemeli Mobilya Alım Kriterlerinin Ahp İle Belirlenmesi,
- Obeidat, Qasim ve Khanfar (2018), ÇÖKV Yaklaşımı İle Ürdün’de Bir Daire Alım Kararının Verilmesinde AHP Yaklaşımının Uygulanması.

2.4. Bulanık Kümeler Kuramı

Gerçek hayatta, pek çok durumun kesin bir tanımını yapmak olanaksızdır. Bunun sebebi gerçek hayatta yüksek derecedeki belirsizliktir. Bulanık kümeler kuramı, Zadeh'in, klasik sistem kuramının matematiksel yöntemlerinin gerçek dünyadaki pek çok sistemle, özellikle insanları içeren kısmen karmaşık sistemlerle, uğraşırken yetersiz kalmasından hoşnut kalmayışından doğmuştur (L.A. Zadeh, 1965, 1975; Lotfi A. Zadeh, 1973). Bulanık kümeler kuramı, içerdiği faaliyetlerin ve gözlemlerin tarifleri kesin olmayan, muğlak ve belirsiz olan problemlerin çözülmesi için geliştirilmiştir. Zadeh'ten bu yana bulanık mantık ve bulanık kümeler kuramı pek çok alanda uygulama bulmuş ve hızla gelişmiştir. Bulanık mantığın avantajı, sınıflandırılmış olan nitelikli bilginin kullanılabilir olmasında yatmaktadır. Bulanık mantıklı denetim uygulamalarının diğer yöntemlere göre avantajları Çizelge 2.4'deki şekilde verilmiştir.

Çizelge 2.4. Bulanık mantık yaklaşımının avantaj ve dezavantajları (S.-J. Chen ve Hwang, 1992; Sattarov, 2008)

Avantajları	Dezavantajları
• Detaylı bir matematiksel model gerektirmezler, • Pek çok giriş-çıkış değişkenleri eş zamanlı olarak ele alınabilir, • Bulanık denetimdeki tüm kurallar eş zamanlı olarak uygulanır ve sonuçlandırılır, • Uyuşmayan kurallar biçimsel olarak uydurulabilir, • Giriş-çıkış değişkenlerinin tüm birleşimleri için çıkış belirleme zorunluluğu yoktur, • Değişkenlerin dikkatli bir seçimi kuralların sayısını önemli ölçüde indirgeyecektir, • Bulanık denetleyici içerisine yerleştirilen denetim kuralları sistem girişlerinin belirli birleşimlerinde istenilen çıkış elde edilmezse diğer girişlere dokunulmadan denetim işlemini gerçekleştiren aktif kurallar yeniden düzenlenebilir, • Bulanık denetleyiciye kurallar rahatlıkla eklenebilir veya istenen belirli bir özellikteki denetim kurallarının özelliği rahatlıkla sistem davranışını bozmayacak şekilde etkin hale getirilebilir, • Bulanık mantık denetleyicilerle klasik mantık denetleyicileri birbirine bağlamak suretiyle denetim performansını artırmak mümkündür, • Karmaşık sistemlerde istenen kalite, nitelik ve hızla göre birden fazla bulanık denetleyici kullanılabilir, • Gerçek zaman uygulamalarının denetim altına alınabildiği sistemlerde yeterli zaman sağlanabiliyorsa donanımdan ziyade yazılımın verdiği esneklikten dolayı bulanık denetim kullanılmaktadır, • Farklı sistemlerde bulanık denetleyici adaptasyonu kolay bir şekilde yapılabilir.	• Bulanık Mantık Sistemleri kendi başlarına öğrenme yeteneğine sahip değildirler. Bu özelliği sağlamak için sinir ağları kullanımı, endüktif öğrenme gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu şartlara uymayan durumlar için mevcut kuralların kullanılması mümkün değildir. • Uygulamada kullanılan kuralların oluşturulması uzmana bağlıdır. • Kullanılan kural tabanı karar mekanizmasının temelinde yer alması nedeniyle uzman tecrübelerine dayanması gerekmektedir. • Kullanılacak üyelik fonksiyonlarının bulunması için kullanılabilecek genel bir kural bulunmamaktadır. • Belirleme işlemi deneme yanılma yolu ile bulunmasından dolayı uzun zaman alabilmektedir.

Bulanık kümeler kuramına göre, kümedeki her bir eleman, klasik küme kuramında olduğu gibi "kümeyle ait" ya da "kümeyle ait değil" olarak, bir başka deyişle 0 veya 1 şeklinde değil, bir dereceye kadar üye olarak görülmektedir. Örneğin, 1.90 metre boyundaki bir adam "uzun adamlar" kümesinin bir üyesidir. 2.00 metre boyundaki bir adam ve 2.10 metre boyundaki bir adam da öyle. Bazı amaçlar için, onları bu kümenin "üyesi" ya da "üyesi değil" şeklinde sınıflandırmak yeterli olmayabilir. Bu gibi durumlarda, onların üyelik değerlerini, dereceli olarak, boylarına göre tanımlamak uygun olabilmektedir. Bulanıklık kavramı ile üye olanlar ile üye olmayanlar arasındaki kesin sınırlar ortadan kalkmaktadır. Bir bulanık küme, evrensel kümeyle ait her elemana bulanık kümeyle üyeliğini gösteren birer üyelik derecesi atamak yoluyla matematiksel olarak ifade edilmektedir. Üyelik değerleri 0 ile 1 kapalı aralığındaki gerçel sayılarla ifade edilmektedir. Üyelik derecesi büyüdükçe elemanın bulanık kümeyle ait olma derecesi de büyümektedir.

Kesin üyelik veya kesin üye olmama sırasıyla 1 ve 0 üyelik değerleri ile gösterilmektedir. Bu durumda klasik kümeleri, bulanık kümelerin, üyelik dereceleri sadece 0 veya 1 olabilen bir özel hali olduğu söylenebilmektedir.

Bulanık sayılar

Bulanık sayılar, reel sayıların bir bulanık alt kümesidir ve "güvenlik aralığı" fikrinin gelişmiş halini temsil etmektedirler Dubois ve Prade'in yaptığı tanıma göre bulanık sayılar şu özelliklere sahip olmalıdırlar (Dubois ve Prade, 1983).

Üyelik fonksiyonu $\mu_A(x): R \rightarrow [0,1]$ olan "A" bulanık sayısı için;

- $\mu_A(x)$, reel sayılar kümesinden $[0,1]$ kapalı aralığına bir sürekli fonksiyondur
- $\mu_A(x)$ bir konveks bulanık altkümedir
- $\mu_A(x_0) = 1$ yapan bir x_0 sayısı vardır.

Sözel değişkenler

L.A. Zadeh (1975), tanımlanması zor ve karmaşık durumları alışlagelmiş yöntemlerle sayısallaştırabilmek çok zor olarak belirtmiştir. İşte bu gibi durumlarda sözel değişkenler

gereklidir. Adından da anlaşıldığı gibi, sözel değişkenler değerleri sayılarla değil kelimelerle ifade edilen değişkenlerdir. Örneğin bir “lokantanın hizmet kalitesi” bir sözel değişkendir ve o lokantaya giden müşterilerin memnuniyet derecesini ifade etmektedir. Alabileceği değerler ise “hiç memnun edici değil”, “memnun edici değil”, “vasat”, “tatmin edici” ve “çok tatmin edici” şeklinde olabilmektedir (S.-H. Tsaur ve diğerleri, 2002).

Çok ölçütlü performans değerlendirme problemlerinde, ölçütlerin önem dereceleri de, seçeneklerin bu ölçütlere göre ikili kıyaslamaları da yine sözel değişkenlerle ifade edilmektedir. Hassall (1999), değişik sözel değerlerle ifade edilen anket verilerinin ÜBS’lerle analizini yapmaktadır.

Bulanık sayıların sıralanması

Bulanık sayılar muğlâk, kesin tariflenemeyen ortamlarda, net olmayan değerleri sayılaştırabilmek için kullanıldığından, çeşitli uygulamalar açısından bulanık sayıların birbirleriyle kıyaslanabilmesi ya da sıralanması oldukça önemlidir. Bulanık sayıların sıralanması ya da derecelendirilmesi bulanık optimizasyon ve bulanık karar verme yöntemlerindeki temel problemdir.

Bulanık değerlerin sıralanması bulanık kümelerin değişik özelliklerine dayalı olarak yapılmaktadır. Bunlar çekim merkezi, üyelik derecesi fonksiyonu altındaki alan veya bazı kesişim noktalarıdır. Doğal olarak farklı sıralama yöntemleri aynı veriler için değişik sıralama sonuçları verebilecektir (S.-J. Chen ve Hwang, 1992).

Bulanık sayılar, reel sayılarda olduğu gibi doğal bir sıra oluşturmamaları için, bulanık sayıların sıralamak için çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Literatürde bu konuda pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Her yöntemin kendine göre avantajları ve dezavantajları vardır ve hangi yöntemin en iyi olduğu konusunda karar verebilmek oldukça güçtür. (Bortolan ve Degani, 1985; S.-J. Chen ve Hwang, 1992; McCahon ve Stanley Lee, 1990; Prodanovic ve Simonovic, 2002; Wang ve Kerre, 2001; Zhu ve Lee, 1992) çalışmalarında değişik sıralama yöntemlerini kıyaslamaktadır. Söz konusu problemin karmaşıklığına, hassasiyetine, yorumlanabilme kolaylığına ve bulanık sayıların şekline bağlı olarak değişik sıralama yöntemleri kullanılmaktadır.

Bulanık sayıları sıralamak için yaygın bir şekilde kabul görmüş olan bir yöntem ilk olarak Baas ve Kwakernaak (1977) tarafından önerilmiştir. Tong ve Bonissone (1980), "baskınlık ölçüsü" kavramını tanımlayıp bunun Baas ve Kwakemaak'ın sıralama ölçüsüne denk olduğunu ispatlamışlardır. Daha sonra bu yöntem Buckley (1985a) tarafından da kullanılmıştır.

Literatür taraması sonucu pek çok bulanık sıralama yöntemi olduğu görülmektedir. Chen ve Hwang, sıralama yöntemlerini şu şekilde gruplamaktadırlar (S.-J. Chen ve Hwang, 1992):

- Eniyileme derecesi kullanan sıralama yöntemleri
- Hamming mesafesini kullanan sıralama yöntemleri
- Alfa kesitleri kullanan sıralama yöntemleri
- Kıyaslama fonksiyonu kullanan sıralama yöntemleri
- Bulanık ortalama ve yayılma kullanan sıralama yöntemleri
- Sol ve sağ değerleri kullanan sıralama yöntemleri
- Merkez endeksi kullanan sıralama yöntemleri
- Alan ölçümü kullanan sıralama yöntemleri
- Sözel sıralama yöntemleri

Prodanovic ve Simonovic ise sıralama yöntemlerini aşağıda sıralanan önemli altı özelliğe göre incelemiştir (Prodanovic ve Simonovic, 2002).

- Sıralama yöntemi sadece üçgensel veya yamuk bulanık sayılan değil, değişik şekillerdeki bulanık kümeleri de sıralayabilmelidir.
- Sıralama yöntemi normal olmayan ve konveks olmayan bulanık kümeleri de sıralayabilmelidir.
- Sıralama yöntemi sadece iki bulanık seçeneği kıyaslamak veya bir listeden en iyi olanı seçmek yerine birçok bulanık kümeyi sıralayabilmelidir.
- Hangi seçeneklerin en çok tercih edilir olduğunu gösteren bir sayısal tercih ilişkisi olmalıdır.
- Sıralanan seçenekler için bir sözel yorum olabilmelidir, (Ör: A4; A1, A2 ve A3, den güçlü bir şekilde daha üstün ve A3; A1 ve A2 den orta derecede daha iyi gibi).

- Tercih ilişkisi rasyonel olmalıdır. Yani A, B'ye tercih ediliyor ve B, C'ye tercih ediliyor ise, o zaman A da C'ye tercih ediliyor olmalıdır.

İncelenen çalışmaların pek çoğunda AHP esaslı çok ölçütlü bulanık karar verme modelinde D.-Y. Chang (1996) tarafından sunulan bulanık AHP yöntemi ile birlikte, Chang'ın sıralama yönteminden başka Liou ve Wang (1992) ve Abdel-Kader ve diğerleri (1998) in sıralama yöntemleri kullanılmış ve bu yöntemler için bilgisayar programları yazılmıştır.

2.5. Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme

Bulanık kümeler kuramının kullanımına en uygun olduğu alanlardan biri karar verme problemleridir. Genellikle çok ölçütlü karar problemleri içerdikleri karmaşık ve değerleri sözel olabilen, ama çok iyi tanımlanamayan ölçütler nedeniyle, bulanık kümeler kuramı kullanılarak modellenmeye çok uygundurlar.

Thomas L. Saaty (1990) tarafından geliştirilen analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yöntemi, karar ölçütlerinin kıyaslamalı ağırlık önemleri ve seçeneklerin her bir ölçüt için performansları üçgensel bulanık sayılar kullanılarak van Laarhoven ve Pedrycz (1983), Buckley (1985b) ile Boender ve diğerleri (1989) tarafından modellenmiştir. Benzer şekilde diğer klasik çok ölçütlü karar verme problemlerinde kullanılan yöntemlerin de bulanık versiyonları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu yöntemlerin bazıları aşağıda özetlenmektedir.

Bulanık AHP yöntemleri

Literatürde pek çok bulanık AHP uygulaması mevcuttur. Bu uygulamalarda da farklı AHP yaklaşımları kullanılmıştır. Çeşitli araştırmacılar tarafından, bulanık kümeler kuramı ve hiyerarşik yapıyı kullanarak çok ölçütlü ortamda en iyi seçeneği belirlemeğe veya seçenekleri sıralamaya yönelik çeşitli yöntemler sunulmuştur. Kıyaslama prosesinin bulanık doğasından dolayı karar vericiler ikili kıyaslamalarını sabit bir değer olarak belirlemektense, bir aralık üzerinde ifade etmeyi tercih etmektedirler.

Bulanık AHP, üçgensel bulanık sayılarla ifade edilen bulanık oranları kıyaslayan (van Laarhoven ve Pedrycz, 1983) tarafından yapılmıştır. Daha sonra (Buckley, 1985b), yamuk bulanık sayılar kullanarak bir model geliştirmiştir. D.-Y. Chang (1996), bulanık AHP'nin

ikili karşılaştırma ölçeği için üçgensel bulanık sayılan ve ikili karşılaştırmaların yapay mertebe değerleri için mertebe analizi yöntemini kullanarak bulanık AHP'nin ele alınmasında yeni bir yaklaşım ortaya koymuştur.

C.-H. Cheng (1997), denizden atılan taktik füze sistemlerinin değerlendirilmesi için, üyelik fonksiyonunun değerine dayanan bir bulanık AHP yöntemi kullanmıştır. Weck ve diğerleri (1997), farklı üretim döngüsü seçeneklerini, klasik AHP'ye bulanık mantık matematiğini ekleyerek değerlendiren bir yöntem sunmuşlardır. Bu şekilde değerlendirilen her üretim döngüsü bir bulanık küme oluşturmakta ve bulanık kümenin yüzey ağırlık merkezini oluşturarak netleştirilebilmiştir (Büyüközkan ve diğerleri, 2004).

Pek çok uygulamada Saaty'nin Analitik Hiyerarşi Prosesinin (Thomas L. Saaty, 1990; Vargas, 1990) değişik bulanık türevleri kullanılmıştır. van Laarhoven ve Pedrycz (1983), Buckley (1985b), Boender ve diğerleri (1989), Saaty'nin analitik hiyerarşi prosesini ÜBS'lar kullanarak uygulamışlardır. Buckley'in yönteminin Boender'inkinden farkı, bir karar verme probleminin çözümünün mutlak olarak ÜBS olması gerekmediğidir.

Bulanık aritmetik işlemlerle silah sistemlerinin değerlendirilmesi (S.-M. Chen, 1996), hem üçgensel, hem yamuk bulanık sayılan kullanarak bir deniz nakliye şirketinin performansının değerlendirilmesi (Chou ve Liang, 2001), Türkiye'deki yemek servisi veren firmalarda müşteri memnuniyetini değerlendirilmesi (Kahraman ve diğerleri, 2004), askeriyede mermi taktik sistemlerinin değerlendirilmesi (C.-H. Cheng, 1997; C. H. Cheng, 1999), finans kuramlarında müşterinin kredi alabilirliğinin değerlendirilmesi (Zimmermann, 2001; Zimmermann ve Zysno, 1983), bir acil ihtiyaç mağazası için yerleşim seçimi (Kuo ve diğerleri, 2002), turist risklerinin değerlendirilmesi (S. H. Tsaur ve diğerleri, 1997), havayolları şirketlerinin servis kalitelerinin değerlendirilmesi (S.-H. Tsaur ve diğerleri, 2002), bulanık analitik hiyerarşi prosesinin uygulamalarının sadece bazılarıdır.

Diğer çok ölçütlü bulanık karar verme uygulamalarına örnekler; imalat sistemleri yatırımlarının değerlendirilmesi (Ertugrul Karsak ve Tolga, 2001), otobüs firmalarının performanslarının değerlendirilmesi (Yeh ve diğerleri, 2000), makine mühendisliğinde tasarım seçeneklerinin değerlendirilmesi (Knosala ve Pedrycz, 1992), biyoteknolojide teknoloji transferi stratejisi seçimi için (P.-L. Chang ve Chen, 1994), silah sistemlerinin

değerlendirilmesi (S.-M. Chen, 1996) ve mağazalarda algılanan hizmet kalitesini ölçmek (Chien ve Tsai, 2000) için kurulmuş olan modellerdir.

2.6. Bütünleşik Karar Destek Sistemi Yaklaşımı

Karar problemlerinde karşılaşılan karar ortamı içerisindeki bileşenler her zaman nicel olarak ifade edilemeyebilmektedir. Bu tür durumlarda, seçenekler ve karara etkili unsurlar model içerisinde nicel olarak ifade edilemediği zaman veya karar değişkenleri ile sonuçlar arasındaki bağıntının ifadesinde oluşturulan karar matrisleri içerisinde matematiksel olarak çözülemez olduğunda tecrübeye dayalı tahmin yaklaşımları uygulanabilmektedir.

Günümüz şartlarında, karar problemlerinin ele alması gereken çok boyutlu ve yüksek yoğunluktaki kitlesel verilerin varlığı nedeniyle hem kararların doğruluk ve güvenilirliğinin sağlanması, hem de zaman ve ihtiyaç duyulan nitelikli eleman ihtiyacı nedeniyle bilgisayar destekli karar mekanizmalarına yönelim kaçınılmaz olmuştur.

Bilgi teknolojilerinin yönetim sistemlerinde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte geleneksel karar alma süreçleri de terk edilmeye ve bilgi teknolojileri ile yapılandırılmış karar destek sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bilgi sayısında meydana gelen önemli artışlar, yoğun bilgi içinde doğru ilişkilerin kurulmasının zorlaşması ve tepki çabukluğunun gerekliliği insan zekâsına yardımcı sistemlerin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (İraz, 2004).

BS (Bilgi Sistemleri), YBS (Yönetim Bilgi Sistemleri), KDS (Karar Destek Sistemleri), US (Uzman Sistemler) ve İZ (İş Zekâsı) gibi literatürde geçen kavramlar genellikle birbiri ile karıştırılabilmektedir. Bunun önüne geçebilmek için kısa tanımlamaları yapıldığında:

- BS, veri ve bilgileri toplayan, işleyen, saklama ve ihtiyaç halinde erişimi mümkün kılan, geri besleme döngüsü içerisinde birbiri ile ilişkili bileşenler setidir (Stair ve Reynolds, 2009).
- YBS, tam olarak bir ortak tanımda uzlaşılammamış olsa da taktik ve operasyonel kararlarda destek sağlayan bilgisayar tabanlı bilgi sistemleridir (Janakiraman ve Sarukesi, 2008).
- US, dil, turizm, arkeoloji ve coğrafya danışmanlığı, makine tasarımı, finansal ve hava durumu tahminleri gibi özel alanlarda, konuya özel bilgi ve tanımlayıcı ifadeler üreten bilgi sistemleridir. US içerisindeki bilgi ve modeller, etkileşimde olduğu uzman kişiler

tarafından toplanarak sisteme yüklenmektedir. Dolayısı ile kullanıcı tarafından tasarlanan modeller üzerinde yine kullanıcı uzmanlar tarafından yüklenmiş bilgileri kullanarak sorulan sorulara cevap vermektedir (Shimizu ve diğerleri, 2006).

- İZ, “İnsanları daha iyi ve hızlı kararlar verebilmesi için her yerde ve her an ihtiyaçları olan bilgiyi, erişebildiği tüm veri kaynaklarından temin ederek kullanıcı ile buluşturan yazılım” olarak tanımlanmaktadır (Luhn, 1958). İZ ile hedeflenen kara vericilerin karar verme sırasında daha zeki (çok yönlü tahlil yeteneğine sahip) olabilmeleri için bilgiyi temin edebilmektir. Bu bakımdan en yaygın İZ yazılımları sorgulama ve raporlama amaçlıdır.

Tüm bu kısa açıklamalar eşliğinde kavramların arasındaki farkı anlayabilmek adına Çizelge 2.5 incelendiğinde; YBS ve US kavramlarını da kapsayan KDS’lerin kavramını ortaya çıkaran ve diğer kavramlardan ayırarak üstün gören Forgionne (2000) tarafından ayrıldığı noktalar daha net görülebilmektedir.

Çizelge 2.5. YBS, KDS, US ve İZ özellikleri (Shimizu ve diğerleri, 2006)

Özellikler	YBS	KDS	US	İZ
Problem Türü	Yapısal	• Yarı-yapısal • Entegre Edilmiş	Yapısal Olmayan	Yapısal Olmayan
Kullanım Amacı	Verimlilik	• Etkinlik • Mükemmelleştirme	Özel	Araştırma
Zaman Projeksiyonu	Geçmiş ve Şimdi	Şimdi ve Gelecek	Şimdi	Gelecek
Çalışma Hedefi	Bilgi	Karar	Sonuç	Bilgi
Maliyet	Orta	Yüksek	Orta ve Yüksek	Yüksek
Uygulama Konuları	Envanter, Muhasebe ve Tahmin	Bütünleşik Karar	Teşhis ve Eğitim	Analiz

KDS’nin uygulama bakımından ortaya çıkışı ise, 1960’larda model tabanlı KDS geliştirilmesine dayanmaktadır. 1970’lerde teoriler geliştirilmiş ve 1980’lerin ilk yarısında finansal planlama sistemleri, hesap tablosu KDS ve Grup KDS uygulamaları yapılmıştır. 1980’lerin ikinci yarısı ve 1990’ların başında veri ambarı, YBS (Yönetim Bilgi Sistemi), OLAP (Çevrimiçi Analitik İşleme) ve İZ (İş Zekâsı) sistemleri geliştirilmiştir. 1990’ların ortalarında Bilgiye Dayalı KDS ve Ağ Tabanlı KDS uygulamaları ortaya çıkmıştır (Power, 2007). Günümüzde de, küresel ekonomik gelişmeler ve internetin yaygınlaşmasıyla, araştırmacılar, yöneticilere etkileşimli ve ortak çalışan çeşitli KDS tasarlanmasına ve bu şekilde karar vermeye destek sağlamasına çalışmaktadırlar.

Yönetimsel problemlerin çözümü için nicel yöntemleri kullanma çabaları ile ortaya çıkan karar desteği yaklaşımı ilk olarak J. D. Little'ın 1970 yılındaki çalışmasıyla ortaya konulmuştur. Terim olarak KDS(Karar Destek Sistemleri) kullanılan çalışma ise Gorry ve Scott Morton tarafından 1971 yılında yapılan çalışmadır. Temel olarak KDS; karar vericinin karar alma halinde ihtiyaç duyduğu bilgileri derleyip, istediği şekilde değerlendirme imkânı veren bir ortam oluşturmaktadır. Bu yönüyle, verilecek olan kararların kalitesini geliştirebilmeleri için bilgi eksikliğinin giderilmesine de yardımcı sistemlerdir (Gökçen, 2007).

Karar destek sistemleri, insanların karar vermeden önce problemlerin sistematik bir şekilde, birçok farklı seviyede analiz yapmasını sağlayan sistemlerdir. Karar destek sistemi, karar vericilerin veri ve modellerden yararlanmalarına yardım ederek, onları görevlerinde destekleyen bilgisayar tabanlı ve etkileşimli bir sistemdir. Bu sistem, analitik modelleme ile niteliksel bilgiyi bütünleştirmektedir. Karar destek sistemleri, karar vermenin yeterliliğini geliştirmekten çok, etkinliğini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bazı durumlarda karar verici, kaliteli bir karar vermek için kendi deneyimine güvenebilir ve elde edilen mevcut bilgiden başka ilave bilgiye bakmaya gerek duymamaktadır. Özellikle taktik ve stratejik seviyelerdeki karar vericiler, sık sık karmaşık faktörlerin tam olarak sentez edilmesi insan yeteneğinin ötesinde olan zor durumlarla karşılaşmaktadırlar. Bu durumlar KDS'lerin uygulanması için uygundur (Gökçen, 2007).

KDS, karar vermenin çok zor, maliyetli ve zaman alıcı olduğu problemlerde, işlenmesi gereken veri hacminin çok yüksek olduğu durumlarda karar vermeyi desteklemenin yanı sıra, duyarlılık analizlerinin yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Yapısında analitik yöntemleri kullanarak objektif karar vermeye destek olan KDS; yapısal olan veya olmayan durumların hepsinde kullanılabilir. Bu yönüyle üretim ve yönetim faaliyetleri başta olmak üzere, finans, pazarlama, muhasebe, insan kaynakları gibi her türlü karar gerektiren sistem birimlerinde kullanılmaktadır. İşletme dışında kamu, eğitim, sağlık ve savunma/askeri sistemlerde de yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir. KDS sistemleri içerisinde, analitik model olarak kullanılabilen pek çok matematiksel karar modeli bulunmakta olup, bütünleşik yaklaşımların hız kazanmasıyla nicel karar yöntemlerinin iç içe kullanımına yönelik yaklaşımlar her geçen gün alan yazına dâhil edilmektedir. Bu modellerde iç içe etkileşim ve ilişkileri daha derinlemesine inceleyen, kararlarda hata payını azaltarak etkili karar verme amacıyla yeni yöntemler geliştirilmektedir. Bu anlamda, alan

yazında çok kriterli karar verme (ÇKKV) olarak bilinen problemlerin çözümü maksadıyla araştırmacılar tarafından klasik, sıralı olarak birden fazla yöntemin bir arada kullanıldığı melez/bütünleşik ÇÖKV yöntemleri ya da bulanık mantık temelli pek çok yöntem görülmektedir. Bunlardan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Analitik Ağ Süreci (AAS), MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE I, TOPSIS, Amaç Programlama, Veri Zarflama Analizi seçenekler arasında seçim için kullanılmaktadır. AHS, AAS, MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE III, TOPSIS ise derecelendirme için kullanılmaktadır. AHSSort, UTADIS, FlowSort, ELECTRE-Tri sınıflandırma için kullanılırken GAIA ve FS-Gaia gibi yöntemler ise tanımlama yapılmak istendiğinde önerilen yöntemlerdir (Ishizaka ve Nemery, 2013; Yıldırım ve Önder, 2014). Diğer birleşik model uygulamalarına örnek olarak; ANP-AHP (Terzi ve diğerleri, 2006; Yavaş ve diğerleri, 2014), TOPSIS-Hedef Programlama, PROMETHEE-Hedef Programlama ve TOPSIS-PROMETHEE, TOPSIS-MOORA (Şimşek ve diğerleri, 2015), DEMATEL-ANP (Aksakal ve Dağdeviren, 2013; Hoskins ve Griffin, 2022), MACBETH-COPRAS (Kundakcı ve Tuş Işık, 2016), MACBETH ve Multi-MOORA (Kundakcı, 2016) alan yazında karşımıza çıkmaktadır.

Genel olarak bakıldığında AHP, TOPSIS ve PROMETHEE gibi ana akım ÇÖKV yöntemlerinden elde edilen skorlar diğer modellerde ağırlık olarak kullanılarak; grup karar vericilerin olduğu ortamlarda veriye dayalı elde edilen ağırlık puanlarındaki değişkenliğe bağlı sonuçlardaki uyumsuzlukların düşürülmesi amaçlanmaktadır. Hedef programlama ile ortaya konan bütünleşik yaklaşımlarda ise ÇÖKV yöntemlerinden elde edilen skorların amaçların ağırlıkları olarak kullanıldığı görülmektedir.

Karma model ve bulanık mantık kullanılarak yapılmış ÇÖKV yaklaşımını uygulayamaya yönelik yapılan farklı çalışma örnekleri de bulunmaktadır:

- Lee ve Kim (2000), Analitik Ağ Süreci (AAS) ve Hedef Programlama İle Bağımlı Bilgi Sistemi Proje Seçimi,
- Tzeng vd. (2005), AHP ve TOPSIS Yöntemlerini Kullanarak Toplu Taşıma İçin Yakıt Seçimi,
- Başlıgil (2005), Bulanık AHP Yazılım seçimi problemi,
- Özgörmüş vd. (2005), Bulanık AHP Personel seçimi,

- Kung ve Liu (2005), Bulanık AHP E-ticaretin başarı faktörlerini değerlendirme,
- Akman ve Alkan (2006), Bulanık AHP Otomotiv yan sanayisinde tedarik zinciri yönetiminde tedarikçilerin performansının ölçülmesi,
- Kaptanoğlu ve Özok (2006), Bulanık AHP Akademisyenlerin akademik performansın değerlendirilmesi,
- Pin Fu vd. (2006), Bulanık AHP Elektronik pazar seçimini etkileyen faktörler,
- Tekindil ve Erümit (2007), Bulanık AHP Yüksek lisans öğrenci seçimi,
- Mahmoodzadeh vd. (2007), Fuzzy AHP ve TOPSIS Tekniği Kullanılarak Proje Seçimi,
- Lin vd. (2008), Müşteri Odaklı Ürün Tasarım Sürecinde AHP ve TOPSIS Yaklaşımlarını Kullanma,
- Özdağolu (2008), Bulanık AHP Enerji kaynağı seçimi,
- Aghatahar vd. (2008), Bulanık AHP Kentlerin deprem hassasiyetlerin değerlendirilmesi,
- Chi vd. (2008), Bulanık AHP Tayvan'da üniversite örgüt performansının ölçülmesi,
- Göksu ve Güngör (2008), Bulanık AHP Üniversite tercih sıralaması,
- Tiryaki ve Ahlatçioğlu (2009), Bulanık AHP Bulanık portföy seçimi,
- Dağdeviren vd. (2009), Bulanık Ortam Altında AHP ve TOPSIS Yöntemlerini Kullanarak Silah Seçimi,
- Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2010), ELECTRE ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi,
- Tadić vd. (2010), ELV Söküm Seçimi İçin Bulanık AHP ve TOPSIS,
- Karimi vd. (2011), Bulanık AHP Atık su arıtması süreci seçimi,
- Mehregan vd. (2011), Bulanık AHP Modern eğitim sistemlerinin başarı kriterlerinin sıralanması,
- Chen ve Fan (2011), Bulanık AHP Kurumsal sosyal sorumluluk ölçümü,
- Ersöz vd. (2011), ANP ve TOPSIS Yöntemleri İle Lisansüstü Öğrenimde Ders Seçimi,
- Turcksin vd. (2011), AHP ve PROMETHEE Yöntemleri İle Bir Araç Filosunu Teşvik Etmek İçin En Uygun Politika Senaryosunun Seçimi,
- Yurdakul (2013), AHP ve Hedef Programlama Yöntemini Kullanarak Bilgisayar Entegre Üretim Teknolojilerinin Seçimi,
- Ayık ve Kılavuz (2013), ANP ve TOPSIS Yöntemleri İle Yazılım Seçimi,
- Vinodh vd. (2014), En İyi Plastik Geri Dönüşüm Yöntemini Seçmek İçin Entegre Bulanık AHP – TOPSIS: Bir Vaka Çalışması,

- Çerçioğlu ve Karaman (2015), ANP ve VIKOR Yöntemleri Ve Hedef Programlama İle Hastane Yatırımı Projeleri Seçimi,
- Taş, Özlemiş, Hamurcu ve Eren (2017), Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama Karma Modeli Kullanılarak Monoray Projelerinin Seçimi,
- Bedir, Alağuş ve Eren (2017), ÇÖKV İle Demontaj Hattı Dengeleme,
- Arslan (2017), Yönetim Kararlarında Geçerli Maliyet Analizlerine Alternatif Bir Yöntem: Bulanık TOPSIS.

2.7. Tüketim Alışkanlıkları ve Tüketici Davranışları

Bireylerde tüketime yönelik bilinç gelişimi, erken yaşlardan itibaren şekillenerek tüm yaşamı süresince tüketim davranış biçimi ve satın alma kararlarını etkileyen bir süreçtir. Tüketici bilinci ya da bilinçli tüketim davranışını etkileyen ve yönlendiren; kültürden toplumsal sınıfa, gruplardan aileye kadar tüketici bilincinin oluşumu ve gelişimine etki eden çevresel faktörler olduğu gibi güdülenme, öğrenme, kişilik, tutumlar ve algı bütününden meydana gelen bireysel etkenler de söz konusudur. Günümüzde endüstriyel rekabetin artması pazarda var olan ürün sayısı ve çeşidini de arttırmaktayken ürünler arasındaki farklılıklar da giderek azalmaktadır. Bu durum, tüketici olarak satın alma kararlarının verilmesinde yaşanan karmaşıklığı giderek artırmaktadır.

Tüketim bilinci tam olarak yerleşmemiş olan kişilerde, zengin ürün çeşitliliği ve insanoğlunun doğasında var olan doyumsuzluğa bağlı olarak ihtiyacı olmayan ürünler için de talepte bulunma yanılsamasına kapılma durumu söz konusu olabilmektedir. Bununla ilgili en bilinen örneklerden olan Denis Diderot'un 1769'da yayınladığı "Eski Röpteşambırından Ayrılmamın Pişmanlıkları" adlı makalesinde bahsettiği tüketim çılgınlığı ile ilgili yaşanmışlık, ilk kez McCracken (1990) tarafından Diderot Etkisi olarak kavramsallaştırılmıştır. Kısaca, "ihtiyaç olmadığı halde bütüne uyumlandırma baskı ve isteğinin kişiyi kontrolsüz bir satın almaya sürüklemesi sonucu bilinçsiz tüketimin ortaya çıkması ve buna bağlı olarak tüketimi doyurmak için arzın da artması ile kaynak israfına yol açılarak tüketim çılgınlığının körüklenmesi" olarak ifade edilebilir.

Tüketiciler şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlarının tatmini amacıyla gereken mal ve hizmetlerle ilgili olarak pek çok satın alma kararı vermektedirler. Yeme, içme, giyecek,

ulaşım gibi günlük yaşamla ilgili kararları verirken de birbirinden farklı karar davranışları gösterirler (Mucuk, 2014).

Tüketicinin satın alma eylemi aslında bir sorun çözme işlemi olup, ihtiyaın giderilmesi yolunda satın alacağı mamule ne lde önem verdiği tüketicinin ilgi düzeyini gösterir; ayrıca mamulün ne türden olduğu da farklı sorun çözme süreçlerine yol açar. Dolayısıyla bu süreç için harcanan zaman ve çaba da tüketicinin satın almak istediği mal veya hizmetin, onun için önem derecesine bağlı olarak farklılık göstermekte; ilgi düzeyi arttıkça sarf edilen çaba da artmaktadır (Yılmaz, 2011).

Verilecek kararın çabukluğu ve ihtiyaç duyulan bilginin miktarı göz önünde bulundurulduğunda; tüketicilerin “rutin satın alma davranışı”, “sınırlı sorun çözme” ve “yaygın sorun çözme” türlerinden birini kullanarak karar verdiği söylenebilmektedir (Odabaşı ve Barış, 2007). Literatürde yer alan kimi yazarlar ise “karmaşık satın alma davranışı”, “pişmanlığı azaltıcı satın alma davranışı”, “alışkanlıkla satın alma davranışı” ve “eşit arayan satın alma davranışı” olarak dört karar verme türünü ifade etmektedir (Kotler ve Armstrong, 2008).

Satın alma karar süreci, “ihtiyaın tanımlanması”, “bilgi araştırma”, “alternatiflerin değerlendirilmesi”, “satın alma kararı” ve “satın alma sonrası değerlendirmeler” aşamalarından oluşan bir model ile gösterilebilir (Pride ve Ferrell, 2010).

Tüketicinin satın alma kararını etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Noel, bu faktörleri üç ana gruba ayırmış ve bu grupları da: “dışsal etkiler”, “içsel süreçler” ve “karar sonrası süreçler” olarak adlandırmıştır. Dışsal süreçlerde firmanın pazarlama çabaları ile kültür faktörü; içsel süreçlerde psikolojik süreçler ve karar alma adımları; karar sonrası süreçlerde ise satın alma ve sonrası davranışlar yer almaktadır (Noel, 2009). Satın alma sonrasında tüketicinin ürünle ilgili memnuniyeti ürün kalitesini oluşturmaktadır. Müşteri memnuniyetinin oluşturulabilmesi için ise, ürün tasarımıın ürün özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili karar sürecinde ürünün tek bir özelliği üzerine odaklanmak yerine ürünün tüm özelliklerinin müşteri beklentilerine uyumlandırılmasına ilişkin karar süreci oluşturulmalıdır. Bu durumda çok ltl karar süreçleri ortaya çıkar.

Mobilya gibi tüketicilerin tercihlerine göre değişkenlik gösteren ve endüstrinin yapısından kaynaklanan yüksek düzeyde kişiselleştirilebilirlik imkânı nedeni ile hem tüketici hem de üretici tarafından birden fazla kriterin dikkate alınarak karar verilmesi gereken seçim problemleri söz konusudur. Üretici açısından, pazar özelliklerine bağlı olarak, üretim, depolama, dağıtım, işgücüne erişim, fiyatlama ve tasarım gibi pek çok farklı kriter mevcutken, tüketici açısından da ürün nitelikleri için çok sayıda karar etkeni bulunmaktadır. Bu çok kriterli ve çok alternatifli karar problemlerinin çözümlenmesine yönelik pek çok araştırma çalışması gerçekleştirilmiştir. Mobilya sektöründe tüketici kararları üzerindeki etkenlerin belirlenmesi ve tercih önceliklerinin tespit edilmesine yönelik yapılmış geçmiş çalışmalar incelendiğinde son dönemde öne çıkan çalışmalar:

- Hastürk (2012), Çocuk Mobilyası Satın Alımında Ailelerin Etkisi ve Çocukların Tercihleri,
- Arpacı ve Obuz (2013), Tüketicilerin Mobilyaya İlişkin Tercihleri,
- Erdinler ve Koç (2015), Mobilyada Tüketici Tercihleri ve Tasarım Beklentileri,
- Dilik ve Gürsoy (2015), Türkiye’de Ahşap Kent Mobilyası Üretimi Ve Kullanımına Yönelik Güncel Bir Analiz,
- Akyüz (2015), Farklı Sosyo-Ekonomik Statü Grubu Tüketicilerin Mobilya Satın Alma Davranışlarında Reklamların Etkisi,
- Korkut ve Saval (2015), Mobilya Seçiminde Tüketici Tercihleri: Düzce İli Örneği,
- Uçar, Dilik ve Kurtoglu (2017), Türkiye Mutfak Mobilyası Sektöründe Tüketici Tercih Önceliklerinin Belirlenmesi,
- Okcu ve Morkoç (2017),Tüketicilerin Mobilyaya İlişkin Tercihlerinin Belirlenmesi: Sosyal Medya Üzerinden Bir Araştırma.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Ağaç malzeme

Birleştirmelerin dayanım testlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak numunelerin üretimi için I. Sınıf Doğu Kayını (*Fagus orientalis L.*) ve Karaçam (*Pinus Nigra*) kerestelerinden; 3-4 metre boyunda, 8-10 cm kalınlıkta ve 10-45 cm genişlikte olmak üzere değişken boyutlarda malzemeler tedarikçinin deposundan seçilmiştir. Seçimde, kerestelerin sağlam, liflerinin düzgün, renginin doğal, budaksız, normal büyüme gösteren, biyolojik zararlı tahribatına uğramamış ve homojen yapıda olmasına özen gösterilmiştir.

3.1.2. Kavela ve vida

Kavelalı birleştirmelerde kullanılacak kavelalar birer metrelik çubuklar halinde hazır olarak temin edilmiş, atölyede 10 x 42 mm (Çap x Uzunluk) ölçülerinde ve yeterli sayıda standart kavelalara dönüştürülmüştür. Köşe takozlarının ayak-kayıt sistemine sabitlenmesinde ise 3,5 x 35 mm (Çap x Uzunluk) ölçülerinde galvanize edilmiş yıldız başlı ahşap vidası kullanılmıştır. Kullanılan çubuk kavela ve ahşap vidaları yerel işletmelerden temin edilmiştir.

3.1.3. Tutkal

Ayak ve kayıt birleştirmelerin sabitlenmesinde 20 kg'lık ambalaj kabı içerisinde ROMABOND MAKCOL 3M marka PVAc Esaslı D4 Sınıfı (1 kg sertleştirici katkısı ile birlikte) ve 30 kg'lık ambalaj kabı içerisinde PVAc esaslı ROMABOND Marka D1 Sınıfı tutkallar kullanılmıştır.

3.1.4. Makineler

Takviye arabalı yatay freze makinesi

Ayak-kayıt birleştirmelerin kayıtlarına erkek zıvanaların açılmasında kullanılmıştır. Kullanılan makine ve teknik değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Takviye arabalı freze makinesi

Takviye Arabalı Freze Makinesi	Marka/Model	
Tabla Ebadı	NETMAK / FR 2100 SA	
Tabla Tipi	1000x750 mm	
Tabla Yüksekliği	Takviye Arabalı	
Mil Çapı	850 mm	
Pens	30 mm	
Mil Kursu	14 mm	
Mil Morsu	150 mm	
Motor Gücü	5 MK	
Mil Devri	7.5 / 5.5 kW	
Genel Ölçüler	4000-6000-8000-10000 d/d	
Net Ağırlık	850x1050x1400 mm	
	590 kg	

Baş kesme makinesi

Ayak-kayıt birleştirmelerin kayıt parçalarının ve köşe takozlarının açılı şekilde kesilmesinde kullanılmıştır. Kullanılan makine ve teknik değerleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Baş kesme makinesi

Portatif Kesim Makinesi, Baş Kesme	Marka/Model	
Toplam Güç	Mini Alfa	
Frekans	0.6-0.8 kW/HP	
Çalışma Devri	50 Hz	
Voltaj	3000 rpm	
Akım	230 V 1N PE AC	
Testere Çapı	2.9 Amper	
Ölçüler(WxLxH)	250 mm	
Ağırlık	420x425x550	
	21 kg	

Çizicili yatar daire testere

Numune parçalarının net boylanması, kapak düşürme ve açılı uç kesimlerinde kullanılmıştır. Kesici olarak BAP bütçesinden temin edilen KÖNİG Marka 30 cm çapında masif kesim daire testeresi kullanılmıştır. Kullanılan makine ve teknik değerleri Çizelge 3.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Çizicili yatar daire testere makinesi

Çizicili Yatar Daire Testere	Marka/Model	
	TÖRK Makine / AC YD 1500	
Gezer Tablo Ölçüleri	365x1500 mm	
Ana Testere Kesim Boyu	1500mm	
Ana Testere Kesim Genişliği	1000 (ops. 1500 mm)	
Ana Testere Kesim Yüksekliği(ø 300)	96 mm	
Ana Testere Kesim Yüksekliği (45°)(ø 350-45°)	65 mm	
Testere Açısı	0°-45°mm	
Testere Mil Çapı (ø)	30mm	
Testere Mil Devri (dev/dk)	3200-4500-6000	
Motor Gücü	4/5,5 - kW/HP	
Testere Çapı (ø)	350mm	
Ağırlık	670 kg	
Genel Ölçüleri	1600x2960x1330 mm	
Ana Toz Çıkış Borusu Çapı (ø)	120 mm	
Testere Üst Toz Çıkış Borusu Çapı (ø)	60 mm	

Çoklu delik makinesi

Kavelalı birleştirmelere ait ayak ve kayıt parçalara kavela deliklerinin delinmesinde HİMSAN Marka çoklu delik makinesi kullanılmıştır. Kullanılan makine ve teknik değerleri Çizelge 3.4.'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Çoklu delik makinesi

Çoklu Delik Makinesi	Marka/Model	
	HİMSAN/KD21	
Delik Delme Sayısı	1-21	
Delik Aralığı	32 mm	
Delme Derinliği	0-80 mm	
Delme Çapı	1-40 mm	
Delme Pozisyonu	Yatay ve Dikey	
Matkap Devri	2800 d/d	
Motor Gücü	1.5 kW	
Gerekli Hava Basıncı	6 Atm	
Tabla Ebadı	1020x430 mm	

Şerit testere makinesi

Numune parçalarının kerestelerden taslak kesim işlemleri ile kaba ölçülerinde genişlik, kalınlık ve boy çıkarma işlemlerinde 80'lik ve köşe takozu detay işlemede 30'luk şerit testere kullanılmıştır. Makine ve teknik değerleri Çizelge 3.5.'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Dikey şerit makinesi

Dikey Şerit Makinesi	Marka/Model Burselkur/ŞR-80-N	
Şerit Boyu	592-556 cm	

Kalınlık makinesi

Ayak-kayıt birleştirme parçalarının net kalınlık ve net genişlik ölçülerine getirilmesinde kullanılmıştır. Kullanılan kalınlık makinesi ve teknik değerleri Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Kalınlık makinesi

Kalınlık Makinesi	Marka/Model NETMAK / KA 600	
Tabla Ebadı	620x990 mm	
Max İşleme Genişliği	600 mm	
Max İşleme Yüksekliği	250 mm	
Max Talaş Kaldırma	8 mm	
Kesici Bıçak Adedi	4	
Kesici Bıçak Çapı	120 mm	
Mil Devri	4500 d/d	
Çekme Hızı	7-14 m/dk	
Kesici Motor Gücü	10 HP / 7.5 kW	
Çekici Motor Gücü	0.8-1.22 HP	
Tabla Motoru	0.37 HP	
Genel Ölçüler	1000x1100x1050 mm	

Planya

Parçaların kalınlık makinesinde net ölçülerine getirilmeden önce yüz ve cumba açma işlemleri için kullanılmıştır. Kullanılan planya makinesi ve teknik değerleri Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Planya

Planya Makinesi	Marka/Model	
	Burselkur/ GAMAK AGM 80 4a motorlu	
Güç	0.55 kW	
Devir	1365 d/d	
Gerilim	230/380 V	
Frekans	50 Hz	
Kutup Sayısı	4	
Çalışma Şekli	S1	
Koruma Sınıfı	IP 55	
Motor Verimi	0.691	
Verim Sınıfı	IE	
Akım	1.6-2.8 Amper	
Güç Faktörü	0.73	
Yalıtım Sınıfı	F	
Yapı Biçimi	B3	

Dikey/sütun matkap

Köşe takozlarına, özel kalıpla, vida kılavuz deliklerinin delinmesi için kullanılmıştır. Kullanılan matkap ve teknik özellikleri Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Sütun matkap

Radyal Sütunlu Matkap	Marka/Model	
	KULSAN/16 mm Radyal	
Delme Kapasitesi	16 mm	
Delme Boyu	100 mm	
Sütun Mandren Mesafesi	320 mm	
Mors Kovan No	16 mm sabit mandren	
Sütun Çapı	74 mm	
Güç	55 kW	
Devir	1400 d/d	
Toplam Ağırlık	100 kg	

Dikey/üst freze

Ham paylı ayak-kayıt birleştirme tipinde, numune ayaklarında ham pay karşılık kanalının açılmasında kullanılmıştır. Kullanılan freze ve teknik özellikleri Çizelge 3.9’da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Dikey freze

Dikey Freze ve Mil Motoru	Marka/Model	
	Hertz / HMB 42c	
Motor Gücü	2.20 kW	
Devir	18000 d/d	
Akım Gücü	10 Amper	
Gerilim	220 V	
Frekans	300	
Koruma Sınıfı	IP 54	
Yalıtım Sınıfı	F	
Güç Faktörü	0.73	

Yatay delik açma makinesi

Zıvanalı ayak-kayıt birleştirmelerde dişi zıvana kanallarının tarama matkabı ile açılmasında kullanılmıştır. Kullanılan delik makinesi ve teknik özellikleri Çizelge 3.10’da verilmiştir.

Çizelge 3.10. Tekli delik açma

Delik Makinesi	Marka/Model	
	Kaufmann AG Elektromotorenbau / ADKL 16	
Gerilim/Akım	230 V-400 V(5.4-3.1 Amper)	
Devir	2900 d/d	
Frekans	50 Hz	
Güç Faktörü	0.88	
Güç	1.2 kW(230 Volt için)	
Akım	3.1-5.4	

Yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı

Dayanım test numunelerinin yapışma yüzeylerindeki pürüzlülük değerine göre mukavemet performanslarında meydana gelebilecek değişiklikleri analiz etmek amacıyla kullanılmıştır. Kullanılan “TIME TR 3200” marka yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı ve teknik değerleri Çizelge 3.11’de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı

Ölçüm Sınırlılıkları	
Ölçüm Parametreleri	Ra, Rz, Ry, Rq, Rt, Rp, Rmax, Rv, R3z, RS, RSm, RSk, Rmr
Ölçüm Aralığı	Ra, Rq: 0,01-40 μm / Rz, Ry, Rp, Rt, R3z, : 0,02-160 μm / Sm, S: 2-4000 μm tp: 1-100 % (% Ry)
Pickup Ölçüm Aralığı (Z Eksen)	$\pm 20 \mu\text{m}$, $\pm 40 \mu\text{m}$, $\pm 80 \mu\text{m}$,
Cut Off Uzunlukları	0,25 mm (Ra: 0,02- 0,32 μm) 0,8 mm (Ra: 0,32- 2,50 μm) 2,5 mm (Ra: 2,5- 15,00 μm)
Profiller	Pürüzlülük Profili (R) / Birincil Profil (P)
Birim	$\mu\text{m}/\text{inch}$
Ekran Çözünürlüğü	0,001 μm
Veri Çıkışı	RS-232
Değerlendirme Boyu	1-5L (seçilebilir)
Toplam Hareket Boyu	(1-5L) + 2L (seçilebilir)
Dijital Filtreler	RC, PC-RC, Gauss, D-P
Max Ölçme Boyu	17,5 mm
Min Ölçme Boyu	1,3 mm
Standart Prob	TS 100 Elmas, radius:5 μm
Min Ölçülebilir Delik İçi Çapı	Çap:6mm (TS100 Prob ile)
Min Ölçülebilir Delik İçi Derinliği	15 mm, Hareket Hızı:1,0mm/s (TS100 Prob ile)
Hassasiyet	$\leq \pm 10 \%$
Tekrarlanabilirlik	< 6%
Batarya	Şarj edilebilir Li-ion Batarya
Boyutlar	141x56x48mm
Ağırlık	480 gr



Universal test cihazı

Her bir birleştirmenin basma kuvveti altında çekme momenti testlerinde Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Ağaçışleri Endüstri Mühendisliği Teknoloji Laboratuvarında bulunan Instron 5969 Universal Test Cihazı kullanılmıştır. Cihazın teknik özellikleri Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Instron 5969 universal test cihazı

Ölçüm Sınırlılıkları		
Yükleme Kapasitesi:	5000 kgf	
Dikey Test Açıklığı:	1212 mm	
Ağırlık:	250 kg	
Boyutlar (y/g/k):	1630 × 779 x 725 mm	

İklimlendirme cihazı

Numunelerin rutubet miktarının tayininde NÜVE ID 300 marka ve model iklimlendirme cihazı kullanılmıştır. Cihaz ve teknik özellikleri Çizelge 3.13'te verilmiştir.

Çizelge 3.13. İklimlendirme cihazı teknik çalışma sınırları ve yeterlilikleri

Ölçüm Sınırlılıkları		
Çalışma Sıcaklığı:	Eksi 40 - 150 Santigrad (Nemsiz) ; 10 - 60 Santigrad (Nemli)	
Termostat Okuma Hassasiyeti:	0,1 0C	
Çalışma Nem Aralığı:	%10-%90	
Çalışma Zaman Aralığı:	0-1000 saat ve sınırsız	
Kullanılabilir Hacim:	290 LT	

Kurutma (etüv) cihazı

Rutubet tayini için hazırlanan numunelerin tam kuru hale getirilmesinde NÜVE FN 500 marka ve model kurutma cihazı kullanılmıştır. Kullanılan cihazın teknik özellikleri Çizelge 3.14'de verilmiştir.

Çizelge 3.14. Kurutma cihazı teknik çalışma sınırları ve yeterlilikleri

Ölçüm Sınırlılıkları		
Çalışma Sıcaklığı:	Eksi 40 - 150 Santigrad (Nemsiz) ; 10 - 60 Santigrad (Nemli)	
Termostat Okuma Hassasiyeti:	0,1 0C	
Çalışma Nem Aralığı:	%10-%90	
Çalışma Zaman Aralığı:	0-1000 saat ve sınırsız	
Kullanılabilir Hacim:	290 LT	

Hassas tartı

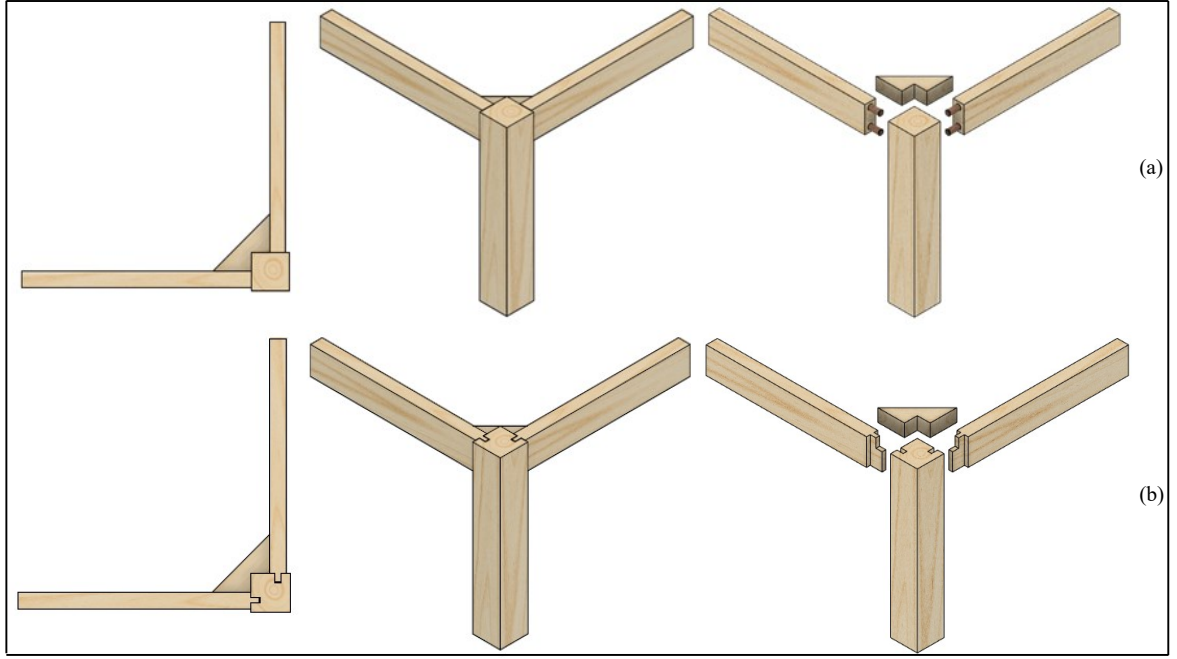
Numunelerin rutubetlerinin belirlenmesi için gerekli olan kütle değerlerinin tespitinde KERN ACT/ACS # ACS 320-4 marka ve model hassas terazi kullanılmıştır. Kullanılan terazi teknik özellikleri Çizelge 3.15’te verilmiştir.

Çizelge 3.15. Hassas tartı teknik çalışma sınırları ve yeterlilikleri

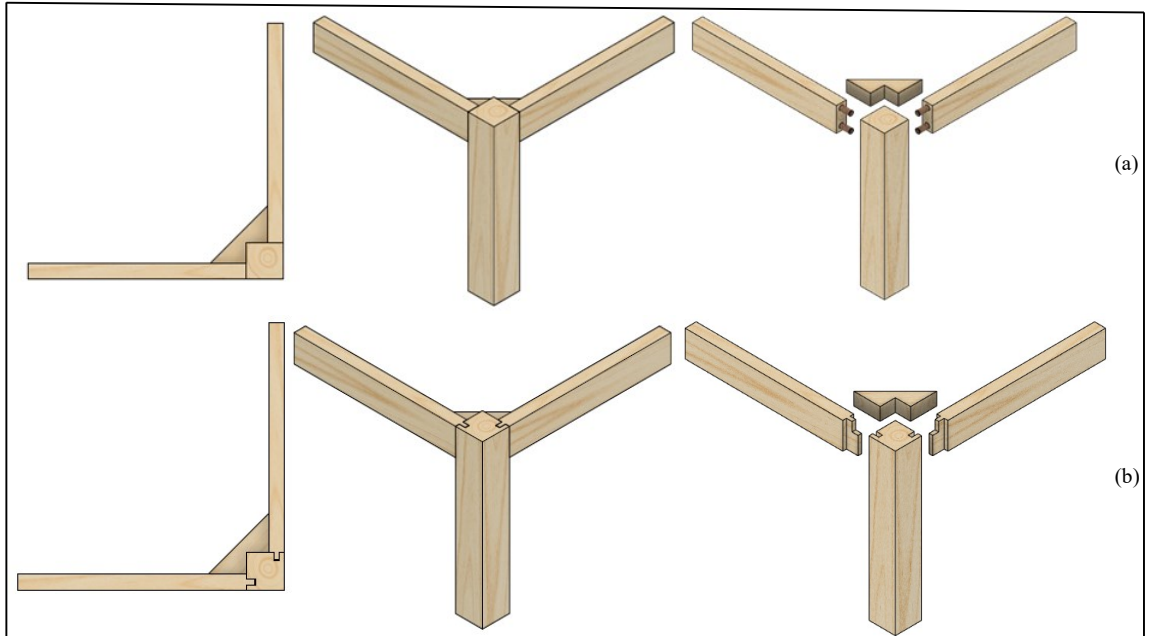
Ölçüm Sınırlılıkları		
Ölçülebilen max ağırlık	Max 320 gr	
Ölçüm Hassasiyeti	d= 0.1 mg (0.0001 gr)	

3.1.5. Deney numunelerinin hazırlanması

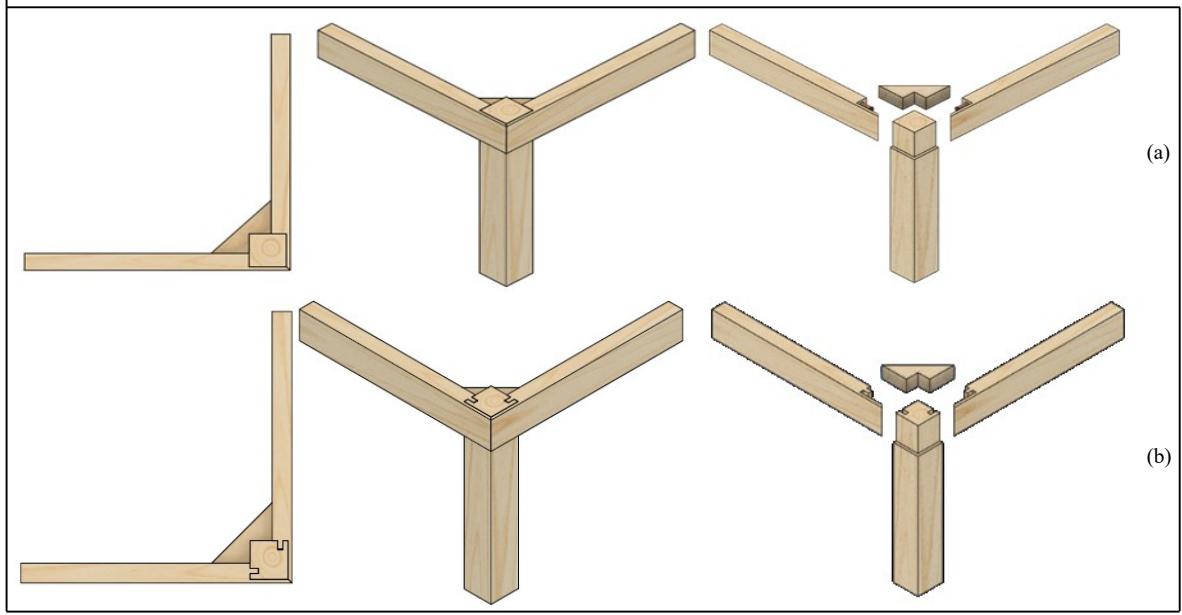
Araştırmanın amacına bağlı olarak dayanım, estetik, maliyet ve üretim kapasitesine etkisi açısından en uygun birleştirme tekniğinin seçimi için; İçerlek kayıtlı ayak-kayıt birleştirme, yüz beraber kayıtlı ayak-kayıt birleştirme, kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme, bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme olmak üzere 5 farklı ayak-kayıt birleştirme tipi seçilmiştir (Şekil 3.1-3.5, a: kavelalı ve b: zıvanalı olmak üzere, Ek 3-Ölçülendirilmiş teknik detay).



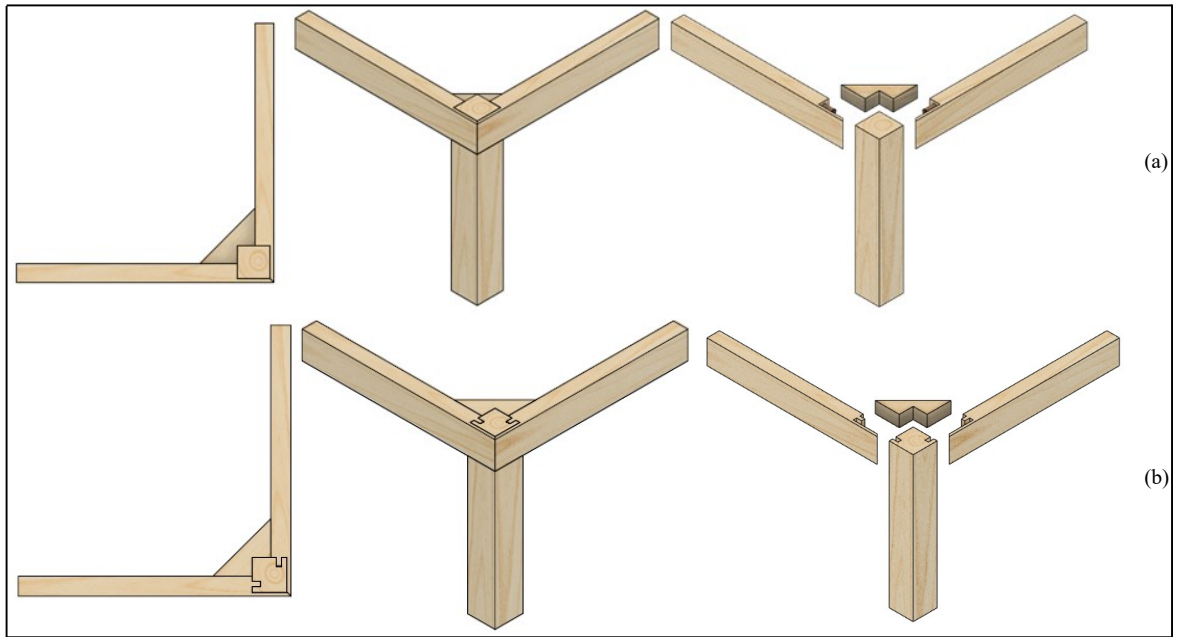
Şekil 3.1. İçerlek kayıtlı ayak-kayıt birleştirme



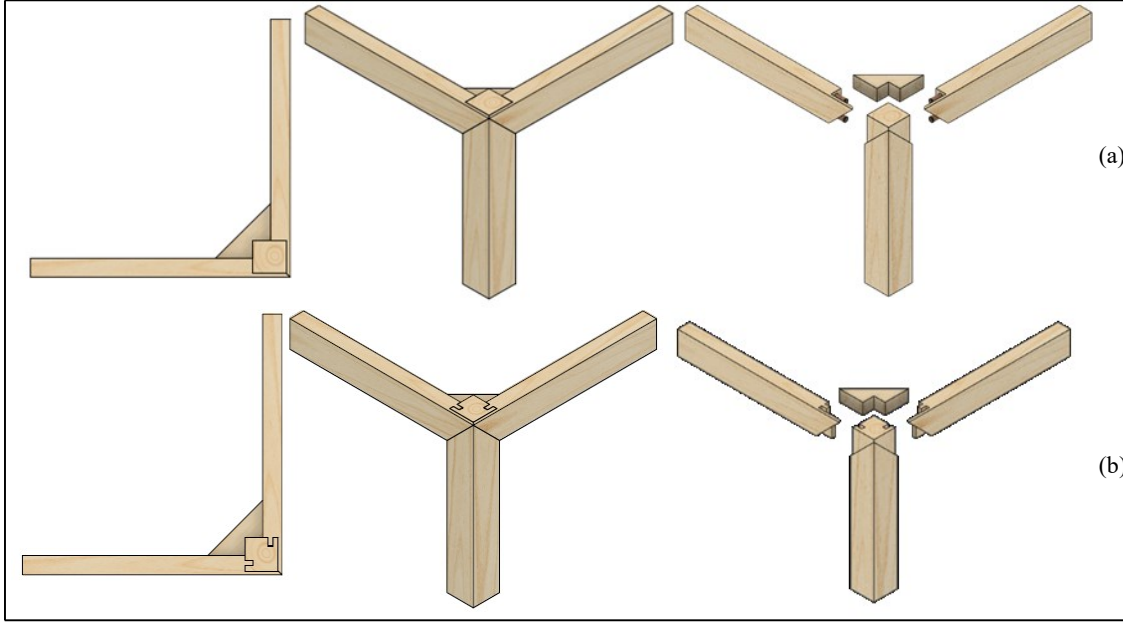
Şekil 3.2. Yüz beraber kayıtlı ayak-kayıt birleştirme



Şekil 3.3. Kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme



Şekil 3.4. Bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme



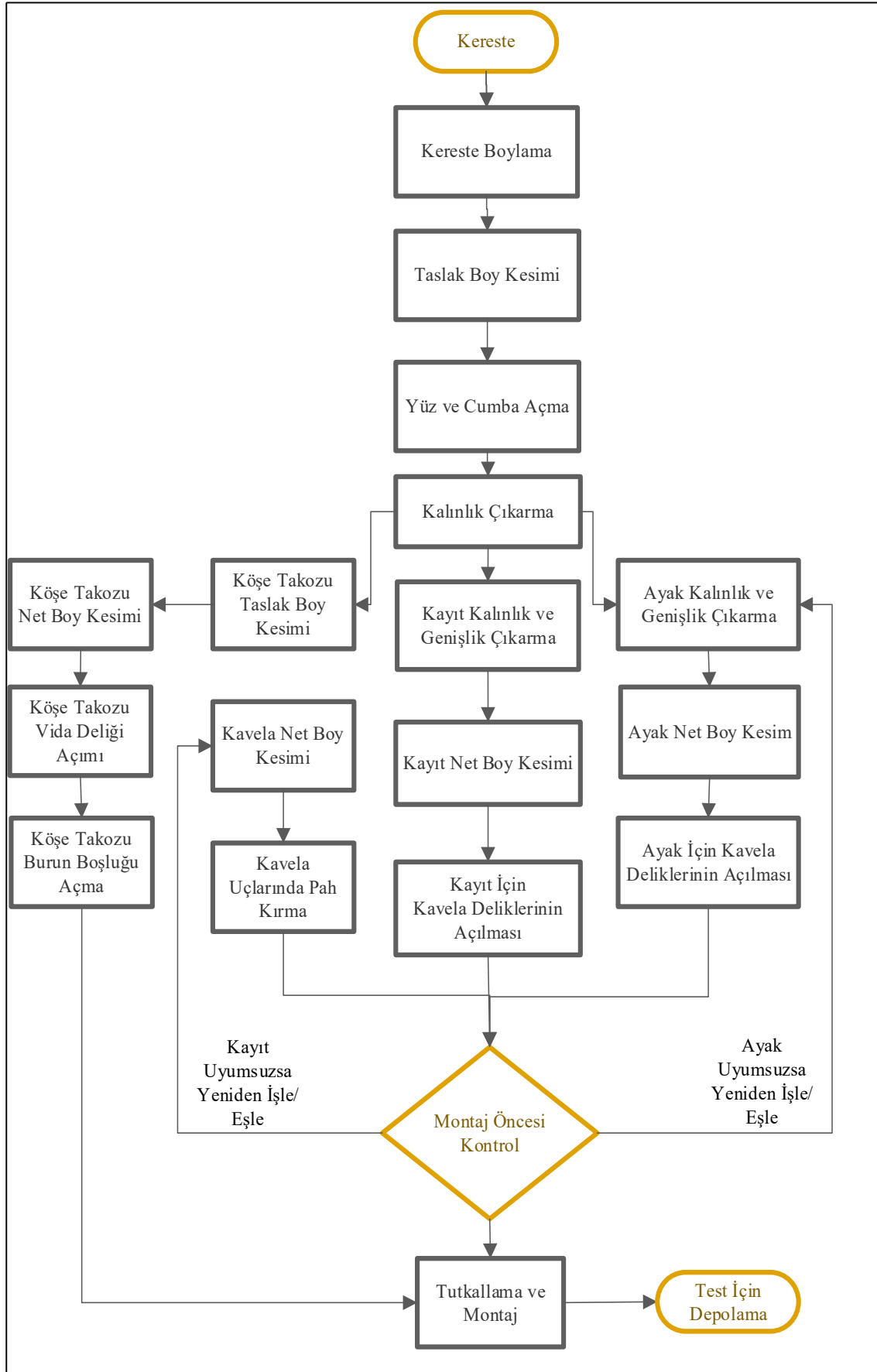
Şekil 3.5. Gönye burun kертme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme

Yapıştırıcı türünün dayanıma etkisinin belirlenebilmesi için su ve rutubet dayanımı açısından farklılık arz eden biri D1 diğeri D4 sınıfı 2 tutkal türü, birleştirme tipinin dayanıma etkisinin belirlenebilmesi için kavelalı ve zıvanalı olmak üzere 2 birleştirme tipi ve ağaç türünün birleştirme dayanımına etkisinin belirlenebilmesi için de kayın ve karaçam olmak üzere 2 ağaç türü seçilmiştir.

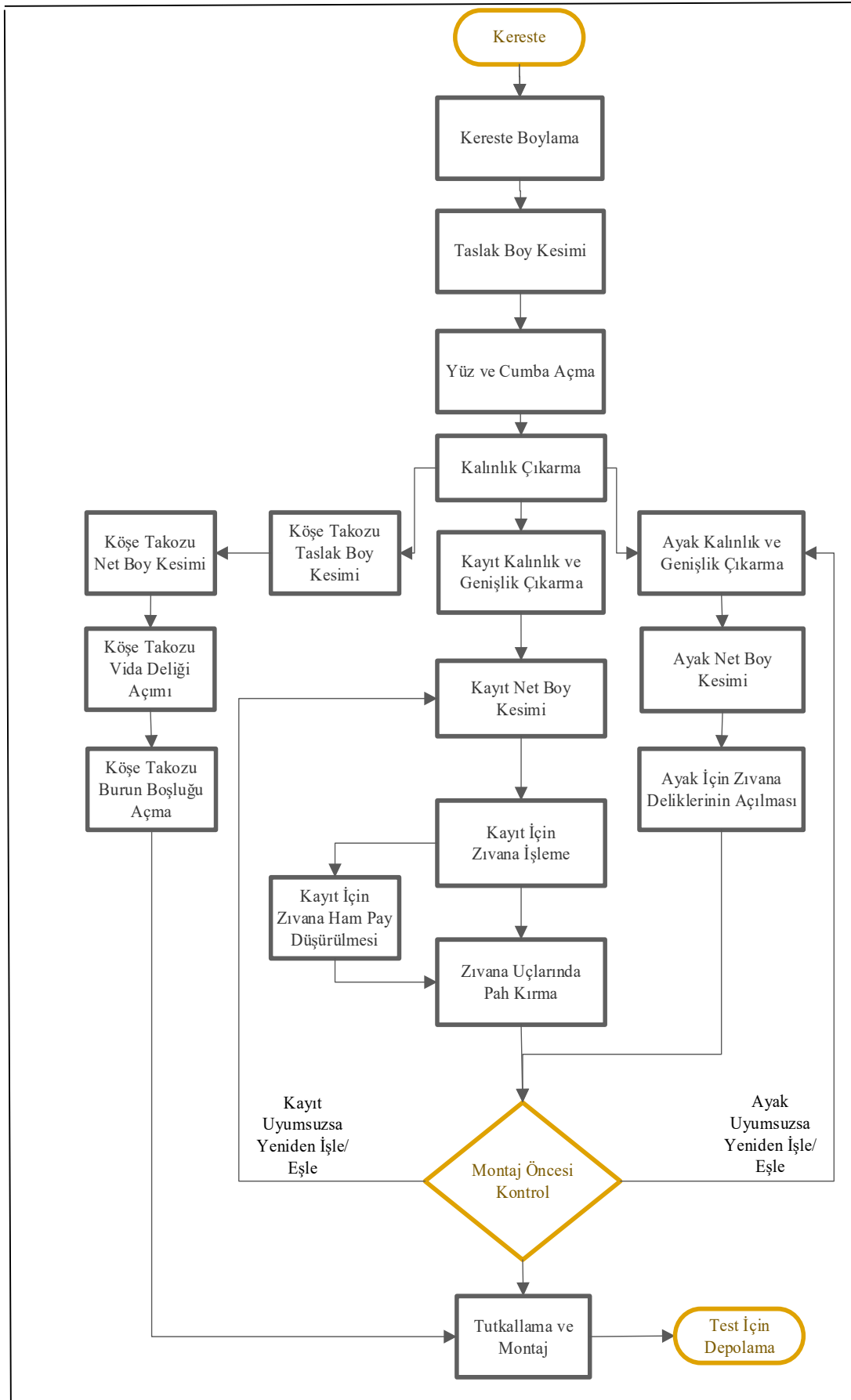
Bu seçimlere bağlı olarak (5 Birleştirme Tipi x 2 Tutkal Çeşidi x 2 Birleştirme Elemanı x 2 Ağaç türü x 10 Test Tekrar Sayısı) deney matrisi ile toplam 400 adet numune hazırlanmıştır. Numunelerin hazırlanmasında aşağıdaki süreç takip edilmiştir.

Keresteler temin edildikten sonra ayak-kayıt birleştirmelerin parçalarının net kalınlık ve net genişlik ölçülerine +7 mm ve uzunluk ölçülerine de +20 mm ilave edilerek taslak kesimleri yapılmıştır. Parçalar basit sandık istif şeklinde istiflenip dikey yönde sıkıştırılarak kapalı ortamda doğal şartlar altında 4 ay süreli iklimlendirme işlemine tabi tutulmuş ve süre sonunda rutubet değerleri tespit edilmiştir.

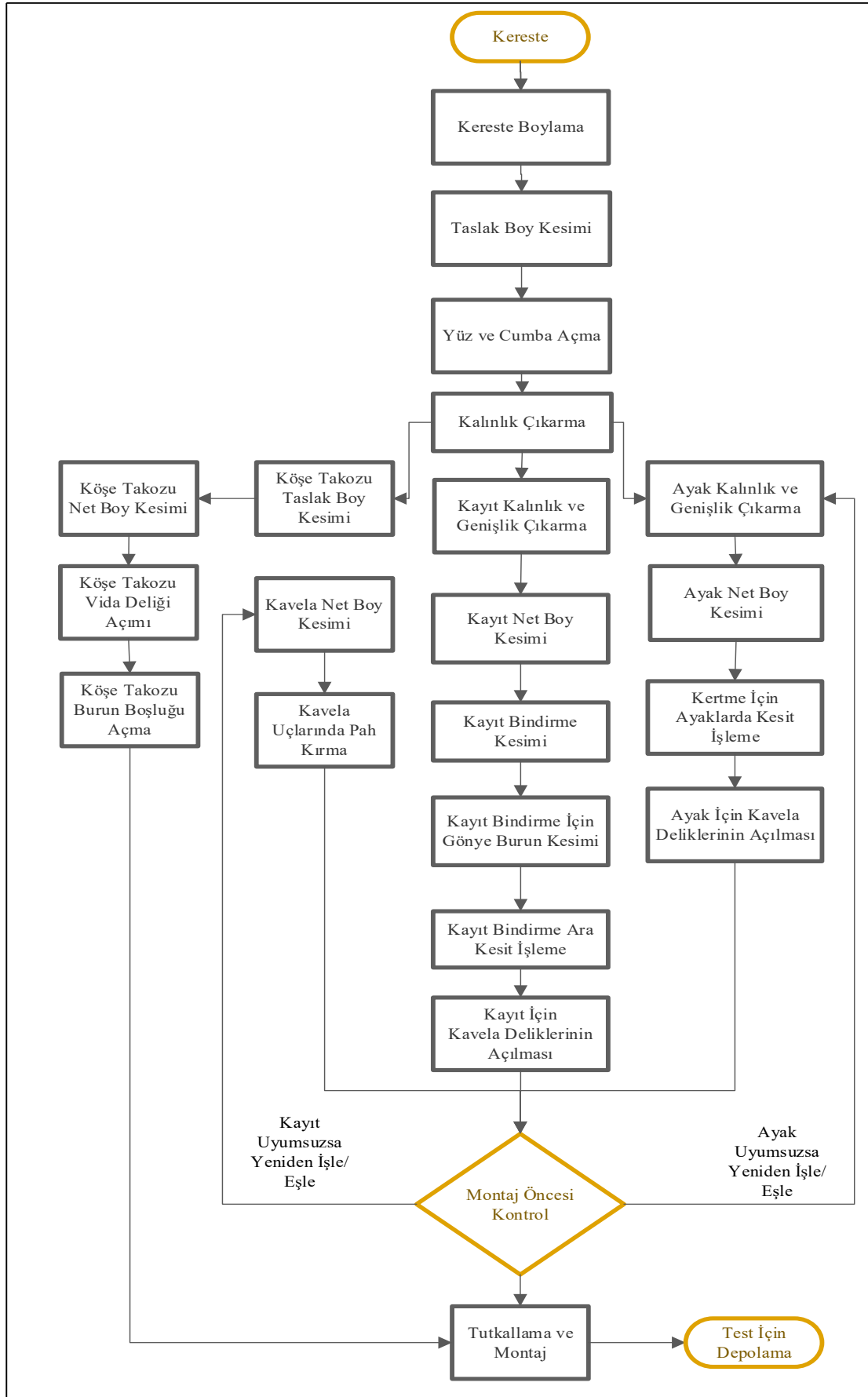
Birleştirme tiplerine bağlı olarak, her bir parça, konstrüksiyona göre Şekil 3.6 - Şekil 3.13 ile verilen, detaylandırılmış iş akışlarına göre taslak kesim, net ölçülendirme, zıvana/delik açma ve montaj işlemlerine tabi tutulmuştur.



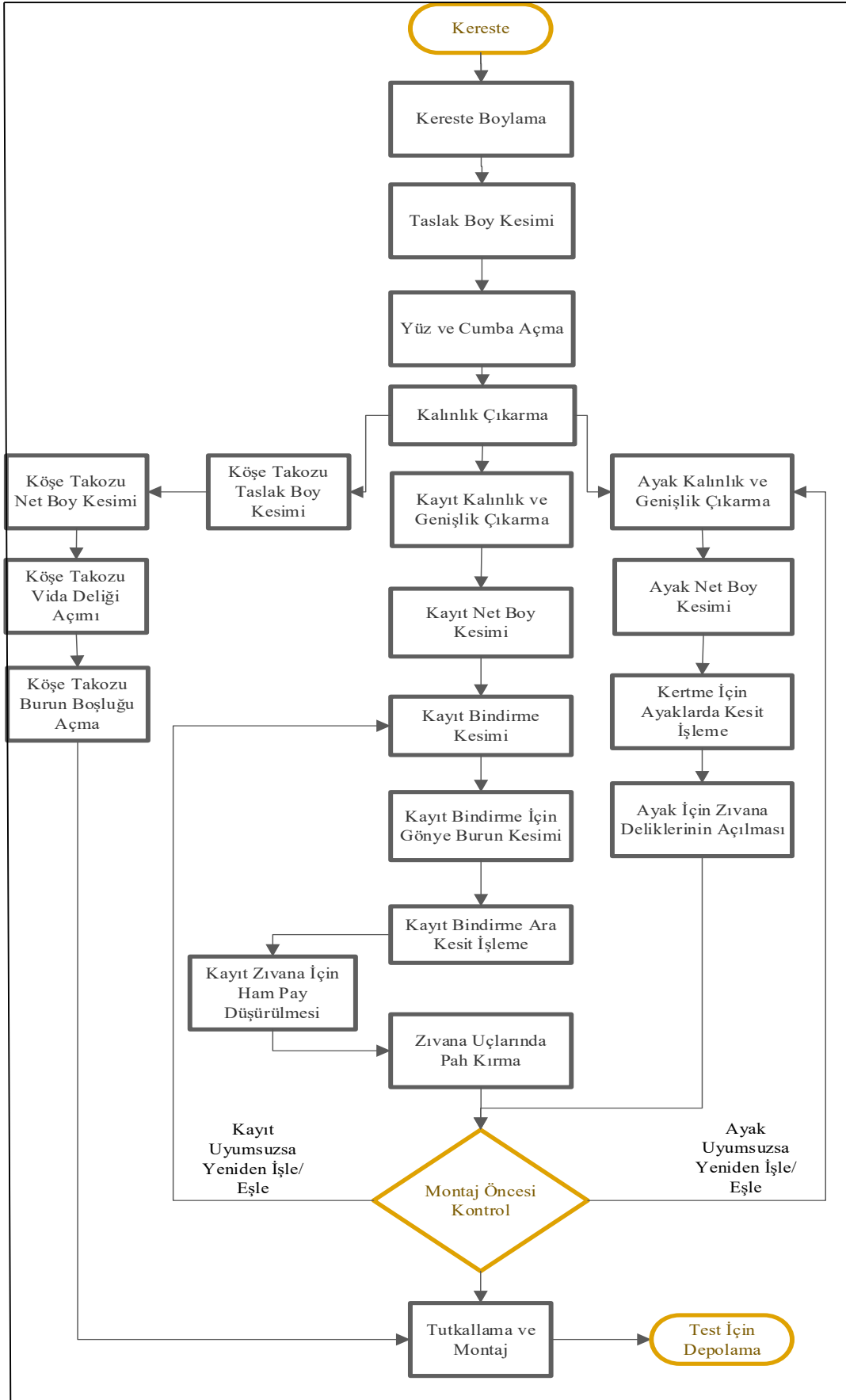
Şekil 3.6. Yüz beraber ve içerlek kayıtlı kavelalı birleştirme iş akış süreci



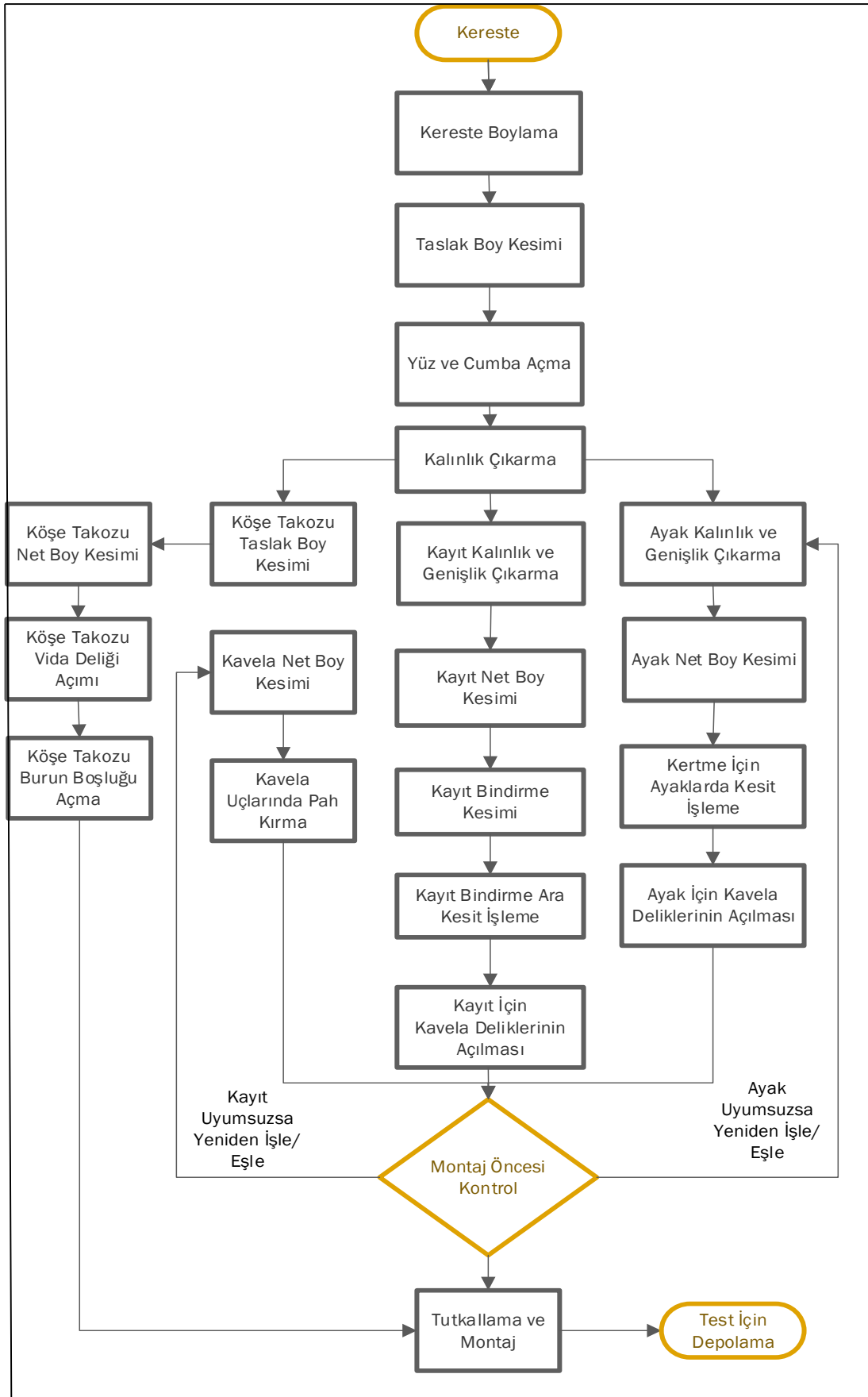
Şekil 3.7. Yüz beraber ve içerlek kayıtlı zıvanalı birleştirme iş akış süreci



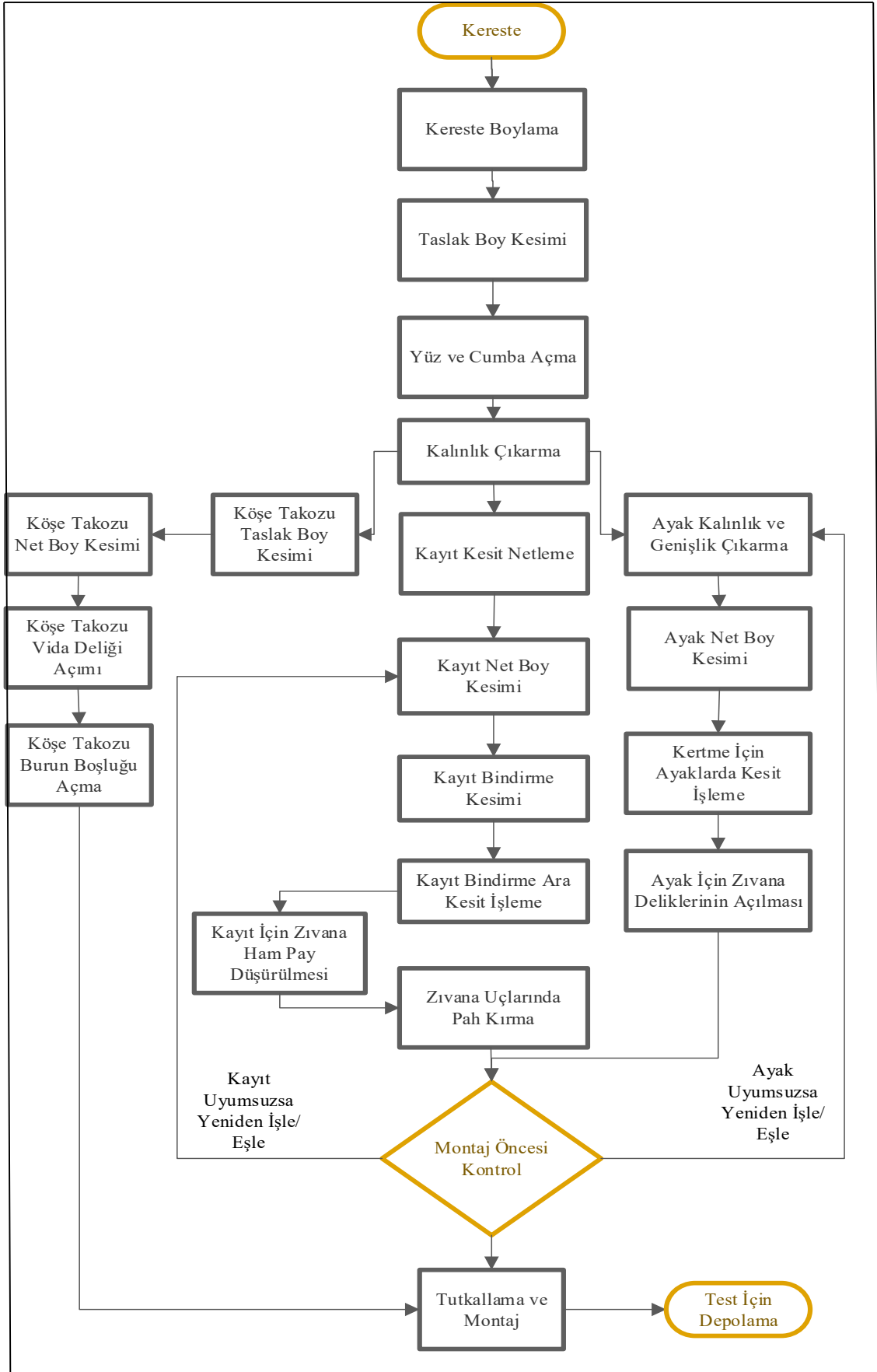
Şekil 3.8. Gönye burun kertme bindirme kayıtlı kavelalı birleştirme iş akış süreci



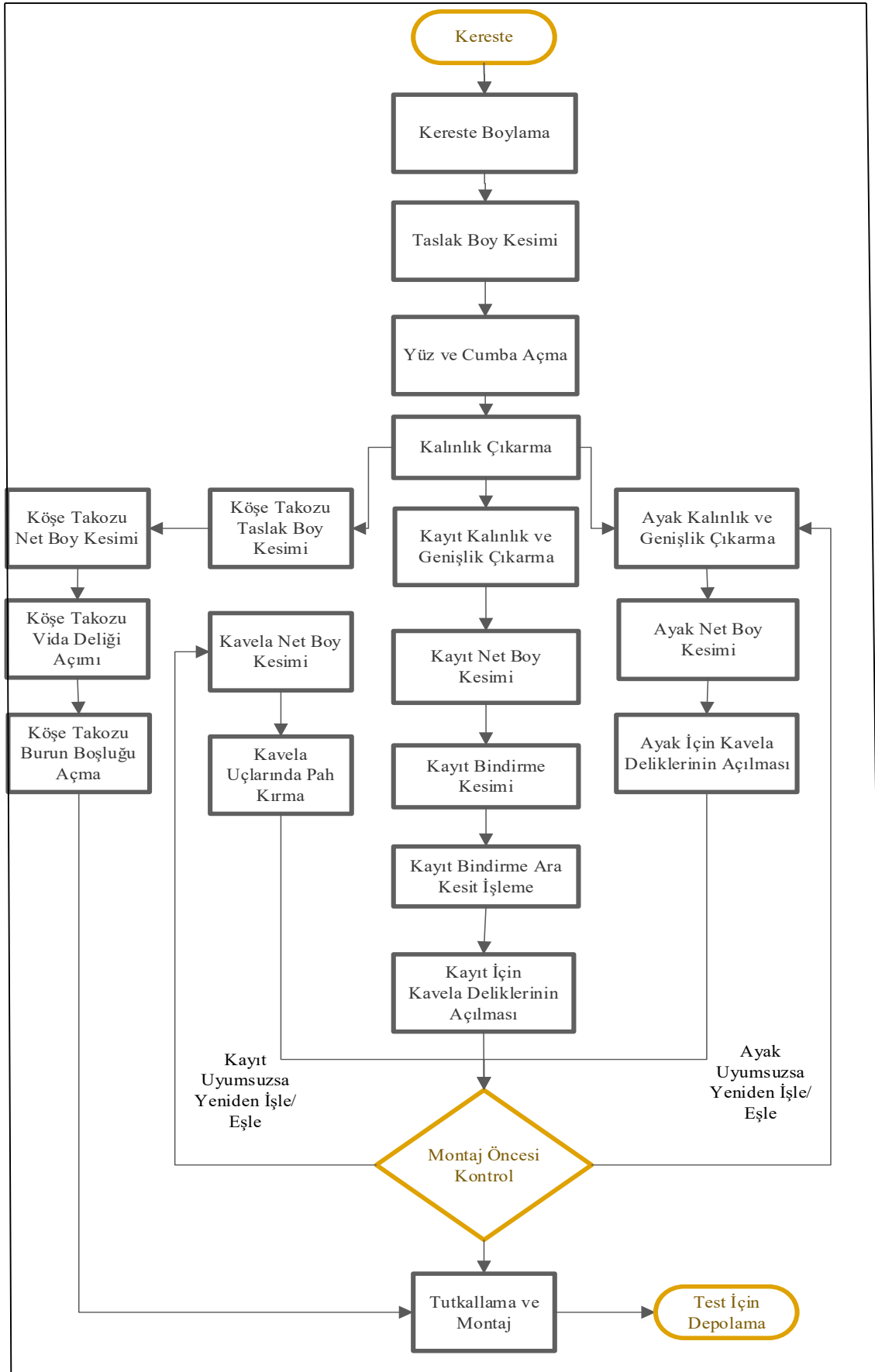
Şekil 3.9. Gönye burun kertme bindirme kayıtlı zıvanalı birleştirme iş akış süreci



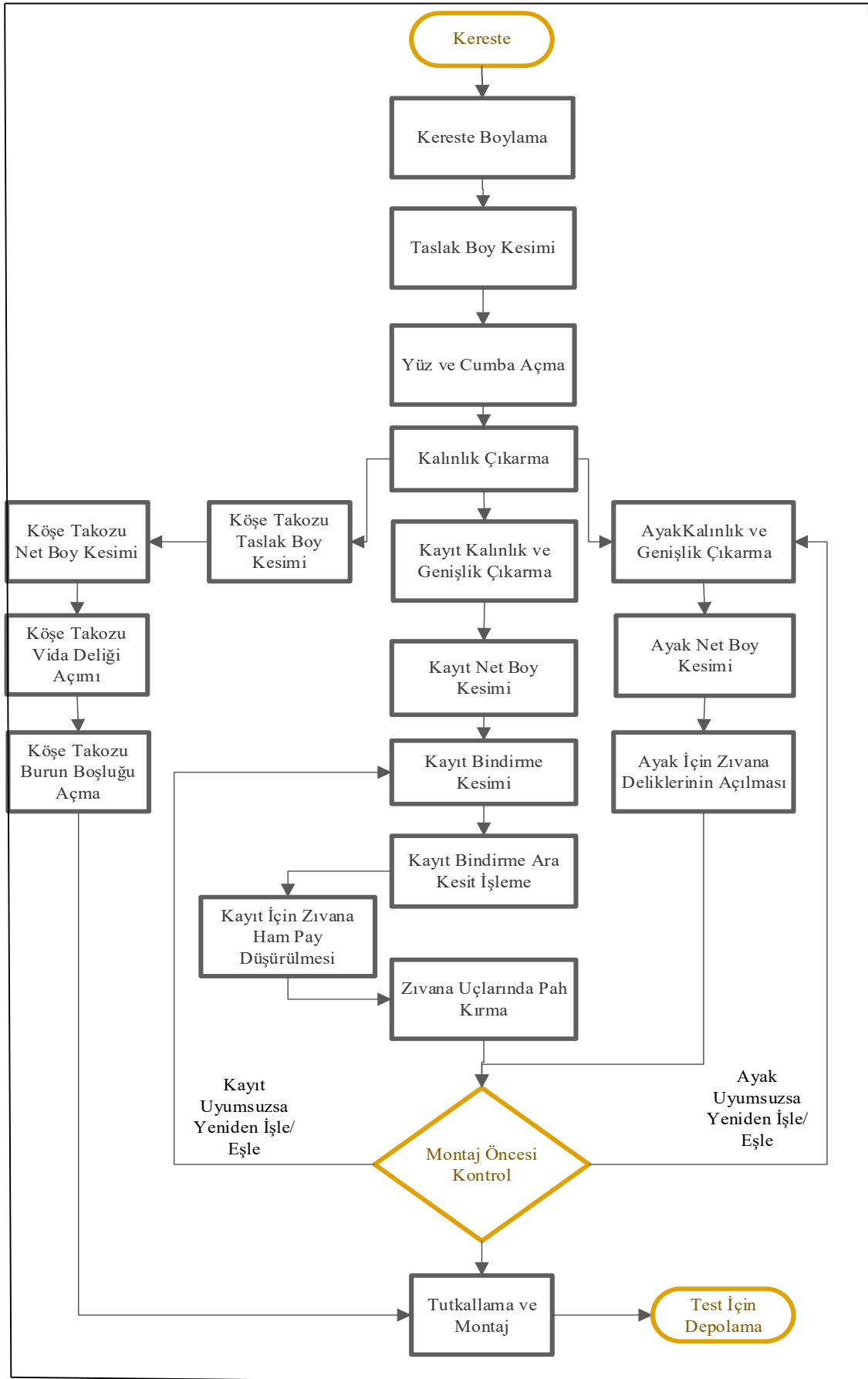
Şekil 3.10. Kertme bindirme kayıtlı kavelalı birleştirme iş akış süreci



Şekil 3.11. Kertme bindirme kayıtlı zıvanalı birleştirme iş akış süreci



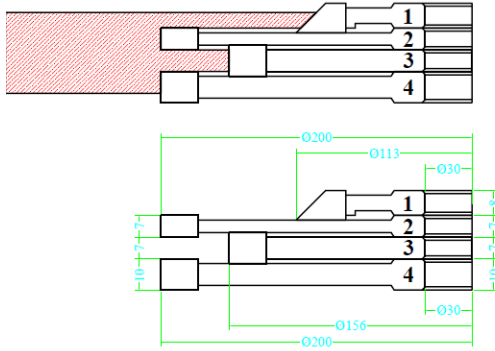
Şekil 3.12. Bindirme kayıtlı kavelalı birleştirme iş akış süreci



Şekil 3.13. Bindirme kayıtlı zıvanalı birleştirme iş akış süreci

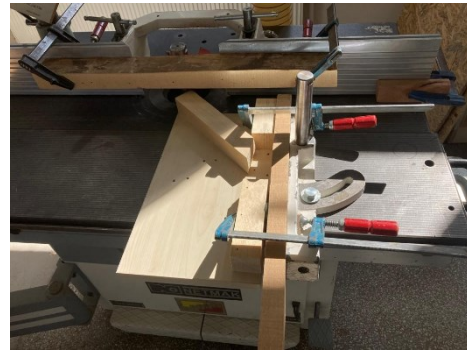
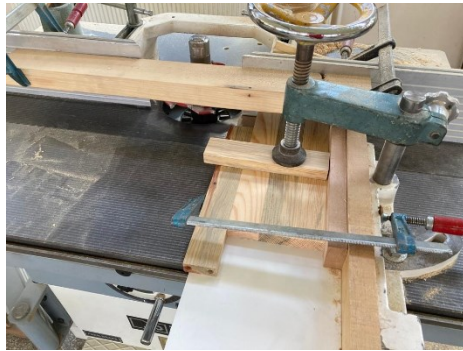
Taslak kesim parçaların süreç dâhili makinelerde net ölçülerine getirilmesi, zıvana /delik açılması ve montaj işlemlerinde her birleştirme tipine göre farklılık gösteren kalıplar kullanılmıştır (Şekil 3.15 - Şekil 3.19).

Makine kesicileri olarak atölyedeki mevcut kesicilerin yanı sıra işleme özel grup bıçaklar yaptırılarak kullanılmıştır (Şekil 3.14).



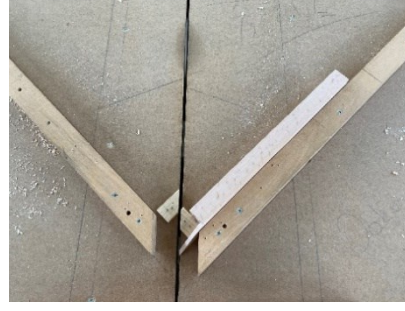
Şekil 3.14. Frezede zıvana açmada kullanılan işleme özel grup bıçaklar

Birleştirme tipine göre parçaların işlenmesinde işleme özel kalıplar tasarlanmış ve kullanılmıştır (Şekil 3.15-3.19).



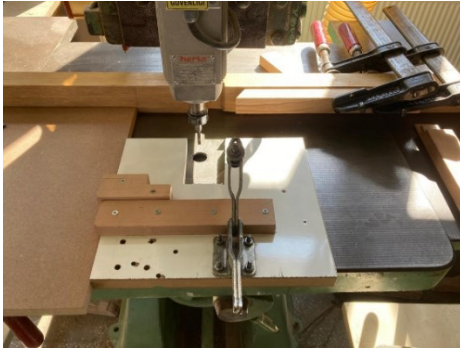
Şekil 3.15. Frezede parça işlemede kullanılmak üzere hazırlanan kalıp görünümleri

Gönye burun birleştirme tipi için kapak düşürme işlemleri sırasında Şekil 3.16'da gösterilen kalıp kullanılmıştır.



Şekil 3.16. Gönye burun kapak düşürme ve birleşim açısı düzeltmede kullanılan kalıp düzeni

Dayanım testi numune setindeki zıvanalı ayak-kayıt birleştirmelerin zıvana üzeri ham pay açma işlemi Şekil 3.17’de gösterilen kalıp düzeni yardımıyla ve işleme özel taramaya uygun kesici uç kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



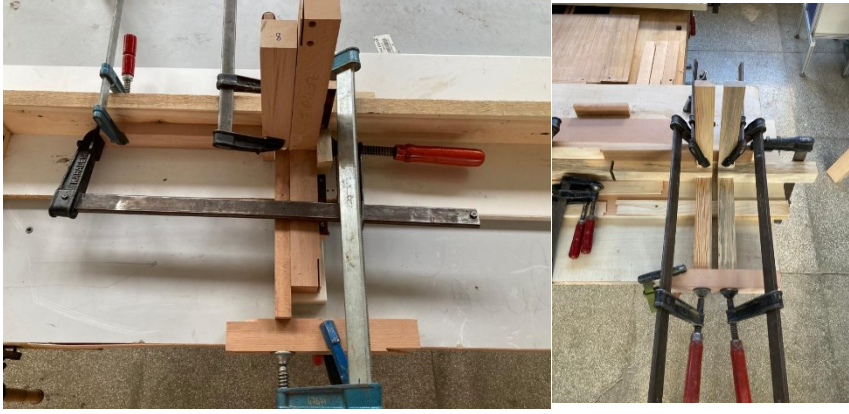
Şekil 3.17. Zıvanalı ayak-kayıt birleştirmelerde ham pay açma işlemi için kullanılan kalıp düzeni

Köşe takozlarına vida deliği açma işlemi, işleme özel olarak temin edilen ve daha önce kullanılmamış 4 mm çapında matkap ucu ile özel olarak hazırlanan kalıp düzeni (Şekil 3.18) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.18. Köşe takozuna vida kılavuz deliği açmada kullanılan kalıp düzeni

Birleştirmelerde, ayak ve kayıtların tutkallanarak montajlanması işlemi için çalışma tezgâhları üzerine özel kalıplar tasarlanmış ve montaj bu kalıplarla seri şekilde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Tutkallama kalıp düzeni

3.2. Yöntem

3.2.1. Numunelerin rutubetlerinin belirlenmesi

Numunelerin rutubeti (TS ISO 13061-1, 2021)'e uygun olarak belirlenmiştir (TS 2471 yerine). Ayak-kayıt birleştirmeler için hazırlanan parçalardan rastgele seçim yapılarak standartta tanımlanan ölçülerde numuneler elde edilmiştir. Başlangıç ağırlık ve boyut ölçümü yapılan numuneler NÜVE FN 500 Etüv Cihazına yerleştirilerek (Resim 3.1) 103°C ±2 derecede son iki ölçümde ağırlık ve hacimdeki fark % 0,5'e gelinceye kadar bekletilmiş ve numune rutubetleri Eş. 3.1 ile belirlenmiştir.

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100 \quad (3.1)$$

Burada:

- W = Rutubet miktarı
- m₁ = Kurutmadan önce deney parçası ağırlığı, gram olarak,
- m₂ = Kurutmadan sonra deney parçası ağırlığı, gram olarak



Resim 3.1. Rutubet tayini için hazırlanan numuneler ve kurutma aşamasındaki serim düzeni

3.2.2. Yüzey pürüzlülüğünün ölçümü

Yüzey pürüzlülüğü ölçüm değerleri ayak ve kayıt elemanlarının birleşme arakesit yüzeylerinden alınmıştır. Yüzey pürüzlülüğü ölçümünde TIME TR 200 (3200) marka ve model yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı kullanılmıştır.

3.2.3. Basınç kuvveti altında çekme momenti deneyi

Hazırlanan numunelere eğilme testi uygulanmasında Gazi Üniversitesi Ağaçşeri Endüstri Mühendisliği Bölümü Teknoloji Laboratuvarında bulunan 50 kN'luk Instron 5969 Universal Test Cihazı kullanılmıştır. Testlerde; TS ISO 13061-1 (TS 2474 yerine), ISO 6237, BSI 6948 ve ASTM-D 1037'de belirtilen esaslara uyulmuştur. Numuneler, (Burdurlu ve diğerleri, 2003) çalışması esas alınarak özel olarak tasarlanan test düzeneğine (Resim 3.2) yerleştirildikten sonra 2 mm/dk basınç kolu iniş hızı ile dinamik yüklemeler yapılmıştır. Yükleme, birleştirmede kırılma meydana gelene kadar devam ettirilmiştir. Kırılma anındaki maksimum kuvvet tespit edilerek, elde edilen değerler Eş. 3.2 kullanılarak moment değerlerine (N.mm) dönüştürülmüştür.



Resim 3.2. Numunelerin deney düzeneğine bağlanması

Meydana gelen moment kuvveti Eş. 3.2 ile hesaplanmıştır (Burdurlu ve diğerleri, 2003):

$$M = F_{max} \times \left(\frac{\sin}{\cos 45^\circ} \right) \times L \text{ (Nmm)} \quad (3.2)$$

Burada, M=Eğilme momenti (N.mm), Fmaks=Kırılma anındaki yük (N), L=Dönme noktasından (C), kuvvet doğrultusunda dik mesafe(mm)'dir.

3.2.4. Birleştirme tiplerine göre kapasitelerin belirlenmesi

Birleştirme tiplerine göre üretim kapasitelerinin belirlenmesinde, her bir farklı birleştirme numunesinin işlem basamaklarına (Şekil 3.20 - Şekil 3.23) bağlı toplam süreç zamanı video kayıt çözümlemesi ile bulunmuştur. Günlük iş gücü kapasitesi 10×9 (İşçi sayısı x günlük mesai saati) = 90 saat kabul edilmiş, bu değer her bir numunenin toplam üretim zamanına bölünerek her bir numune için günlük kapasite bulunmuştur.

Kavelalı			Süreçler	Zıvanalı		
Şerit Testere	○	Kereste Boylama	J ₁	Şerit Testere	○	Kereste Boylama
Şerit Testere	○	Taslak Boy Kesme	J ₂	Şerit Testere	○	Taslak Boy Kesme
Planya	○	Yüz ve Cumba Açma	J ₃	Planya	○	Yüz ve Cumba Açma
Kalınlık	○	Kalınlık Çıkarma	J ₄	Kalınlık	○	Kalınlık Çıkarma
Yatar Daire Testere	○	Ayak Kalınlık ve Genişlik Çıkarma	J ₅	Yatar Daire Testere	○	Ayak Kalınlık ve Genişlik Çıkarma
Yatar Daire Testere	○	Kayıt Kalınlık ve Genişlik Çıkarma	J ₆	Yatar Daire Testere	○	Kayıt Kalınlık ve Genişlik Çıkarma
Yatar Daire Testere	○	Ayak Net Boy Kesimi	J ₇	Yatar Daire Testere	○	Ayak Net Boy Kesimi
Yatar Daire Testere	○	Kayıt Net Boy Kesimi	J ₈	Yatar Daire Testere	○	Kayıt Net Boy Kesimi
Yatar Daire Testere	○	Köşe Takoza Taslak Boy Kesimi	J ₉	Yatar Daire Testere	○	Köşe Takoza Taslak Boy Kesimi
Çoklu Delik	○	Ayak İçin Kavela Deliklerinin Açılması	J ₁₀	Tekli Delik Makinesi	○	Ayak İçin Zıvana Deliklerinin Açılması
Çoklu Delik	○	Kayıt İçin Kavela Deliklerinin Açılması	J ₁₁	Yatay Freze	○	Zıvana İçin Kayıt Kesit İşleme
Baş Kesme	○	Köşe Takoza Net Boy Kesimi	J ₁₂	Tekli Delik Makinesi	○	Kayıt İçin Zıvana Ham Pay Düşürme
Dikey Delik	○	Köşe Takoza Vida Deliği Açma	J ₁₃	Baş Kesme	○	Köşe Takoza Net Boy Kesimi
Şerit Testere	○	Köşe Takoza Burun Boşluğu Açımı	J ₁₄	Dikey Delik	○	Köşe Takoza Vida Deliği Açma
Şerit Testere	○	Kavela Net Boy Kesimi	J ₁₅	Şerit Testere	○	Köşe Takoza Burun Boşluğu Açımı
Manuel	○	Kavela Uçlarında Pah Kırma	J ₁₆	Manuel	○	Zıvana Uçlarında Pah Kırma
Manuel	○	Tutkallama ve Montaj	J ₁₇	Manuel	○	Tutkallama ve Montaj

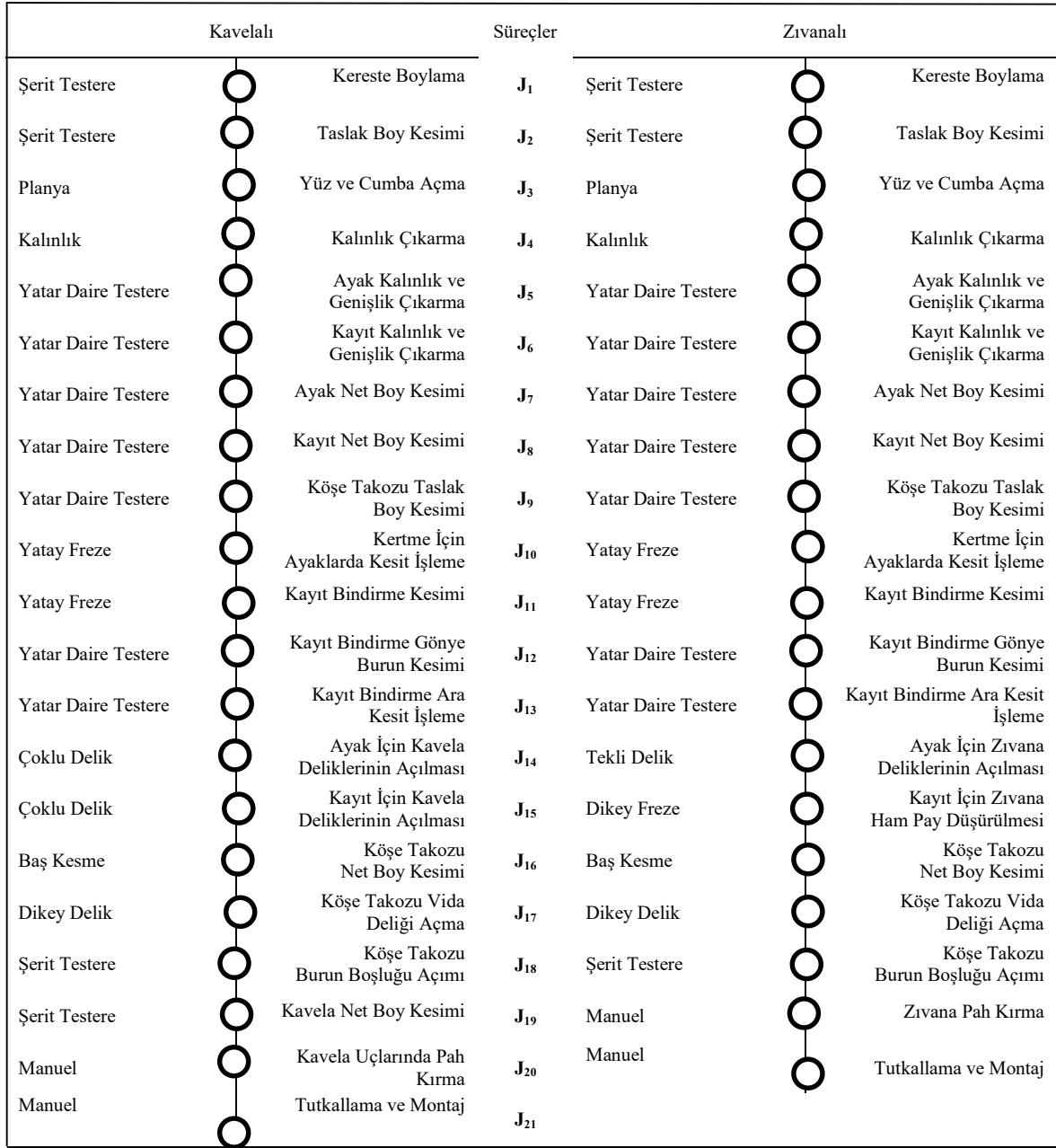
Şekil 3.20. İçerlek ve yüz beraber kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması

Kavelalı			Süreçler	Zıvanalı		
Şerit Testere		Kereste Boylama	J ₁	Şerit Testere		Kereste Boylama
Şerit Testere		Taslak Boy Kesimi	J ₂	Şerit Testere		Taslak Boy Kesimi
Planya		Yüz ve Cumba Açma	J ₃	Planya		Yüz ve Cumba Açma
Kalınlık		Kalınlık Çıkarma	J ₄	Kalınlık		Kalınlık Çıkarma
Yatar Daire Testere		Ayak Kalınlık ve Genişlik Çıkarma	J ₅	Yatar Daire Testere		Ayak Kalınlık ve Genişlik Çıkarma
Yatar Daire Testere		Kayıt Kalınlık ve Genişlik Çıkarma	J ₆	Yatar Daire Testere		Kayıt Kalınlık ve Genişlik Çıkarma
Yatar Daire Testere		Ayak Net Boy Kesimi	J ₇	Yatar Daire Testere		Ayak Net Boy Kesimi
Yatar Daire Testere		Kayıt Net Boy Kesimi	J ₈	Yatar Daire Testere		Kayıt Net Boy Kesimi
Yatar Daire Testere		Köşe Takozu Taslak Boy Kesimi	J ₉	Yatar Daire Testere		Köşe Takozu Taslak Boy Kesimi
Yatay Freze		Kayıt İçin Bindirme İşleme	J ₁₀	Yatay Freze		Kayıt İçin Bindirme İşleme
Yatar Daire Testere		Bindirme İçin Ara Kesit İşleme	J ₁₁	Yatar Daire Testere		Bindirme İçin Ara Kesit İşleme
Çoklu Delik		Ayak İçin Kavela Deliklerinin Açılması	J ₁₂	Tekli Delik		Ayak İçin Zıvana Deliklerinin Açılması
Çoklu Delik		Kayıt İçin Kavela Deliklerinin Açılması	J ₁₃	Dikey Freze		Kayıt İçin Zıvana Ham Pay Düşürülmesi
Baş Kesme		Köşe Takozu Net Boy Kesimi	J ₁₄	Baş Kesme		Köşe Takozu Net Boy Kesimi
Dikey Delik		Köşe Takozu Vida Deliği Açma	J ₁₅	Dikey Delik		Köşe Takozu Vida Deliği Açma
Şerit Testere		Köşe Takozu Burun Boşluğu Açımı	J ₁₆	Şerit Testere		Köşe Takozu Burun Boşluğu Açımı
Şerit Testere		Kavela Net Boy Kesimi	J ₁₇	Manuel		Zıvana Pah Kırma
Manuel		Kavela Uçlarında Pah Kırma	J ₁₈	Manuel		Tutkallama ve Montaj
Manuel		Tutkallama ve Montaj	J ₁₉			

Şekil 3.21. Bindirme kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması

Kavelalı			Süreçler	Zıvanalı		
Şerit Testere	○	Kereste Boylama	J ₁	Şerit Testere	○	Kereste Boylama
Şerit Testere	○	Taslak Boy Kesimi	J ₂	Şerit Testere	○	Taslak Boy Kesimi
Planya	○	Yüz ve Cumba Açma	J ₃	Planya	○	Yüz ve Cumba Açma
Kalınlık	○	Kalınlık Çıkarma	J ₄	Kalınlık	○	Kalınlık Çıkarma
Yatar Daire Testere	○	Ayak Kalınlık ve Genişlik Çıkarma	J ₅	Yatar Daire Testere	○	Ayak Kalınlık ve Genişlik Çıkarma
Yatar Daire Testere	○	Kayıt Kalınlık ve Genişlik Çıkarma	J ₆	Yatar Daire Testere	○	Kayıt Kalınlık ve Genişlik Çıkarma
Yatar Daire Testere	○	Ayak Net Boy Kesimi	J ₇	Yatar Daire Testere	○	Ayak Net Boy Kesimi
Yatar Daire Testere	○	Kayıt Net Boy Kesimi	J ₈	Yatar Daire Testere	○	Kayıt Net Boy Kesimi
Yatar Daire Testere	○	Köşe Takoza Taslak Boy Kesimi	J ₉	Yatar Daire Testere	○	Köşe Takoza Taslak Boy Kesimi
Yatay Freze	○	Kertme İçin Ayaklarda Kesit İşleme	J ₁₀	Yatay Freze	○	Kertme İçin Ayaklarda Kesit İşleme
Yatay Freze	○	Kayıt Bindirme Kesimi	J ₁₁	Yatay Freze	○	Kayıt Bindirme Kesimi
Yatar Daire Testere	○	Kayıt Bindirme Ara Kesit İşleme	J ₁₂	Yatar Daire Testere	○	Kayıt Bindirme Ara Kesit İşleme
Çoklu Delik	○	Ayak İçin Kavela Deliklerinin Açılması	J ₁₃	Tekli Delik	○	Ayak İçin Zıvana Deliklerinin Açılması
Çoklu Delik	○	Kayıt İçin Kavela Deliklerinin Açılması	J ₁₄	Dikey Freze	○	Kayıt İçin Zıvana Ham Pay Düşürülmesi
Baş Kesme	○	Köşe Takoza Net Boy Kesimi	J ₁₅	Baş Kesme	○	Köşe Takoza Net Boy Kesimi
Dikey Delik	○	Köşe Takoza Vida Deliği Açma	J ₁₆	Dikey Delik	○	Köşe Takoza Vida Deliği Açma
Şerit Testere	○	Köşe Takoza Burun Boşluğu Açımı	J ₁₇	Şerit Testere	○	Köşe Takoza Burun Boşluğu Açımı
Şerit Testere	○	Kavela Net Boy Kesimi	J ₁₈	Manuel	○	Zıvana Pah Kırma
Manuel	○	Kavela Uçlarında Pah Kırma	J ₁₉	Manuel	○	Tutkallama ve Montaj
Manuel	○	Tutkallama ve Montaj	J ₂₀			

Şekil 3.22. Kertme bindirme kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması



Şekil 3.23. Gönye burun kertme bindirme kayıtlı kavelalı ve zıvanalı birleştirmeler için üretim süreç şeması

3.2.5. Birleştirme tiplerinin maliyetlerinin belirlenmesi

Birleştirme tiplerinin toplam süreç maliyetlerinin hesaplanmasında, ayrı ayrı her bir birleştirmenin üretim süreci boyunca ortaya çıkan işçilik, amortisman ve enerji maliyetleri göz önüne alınmıştır.

İşçilik maliyeti

İşlemlere ait işçilik maliyeti; işlem süresi, işlemde çalışan işçi sayısı ve işçilik saat ücreti ilişkisine bağlı olarak Eş. 3.3 kullanılarak hesaplanmıştır. İşlemlerin gerçekleştirilmesinde tekniker ve vasıfsız işgücü kullanıldığından, hesaplamalarda tekniker ücreti brüt 25793,46 TL ve vasıfsız işgücü ücreti de brüt 11759,40 TL olarak alınmıştır.

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n M_{ij} = a_{ij} \times b_{ij} \times c \quad (3.3)$$

- M_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecinde oluşan birim işçilik maliyeti (TL)
İşçinin İşverene Maliyeti = Brüt Maaş + SGK İşveren Payı (SGK primi %20 + İşsizlik Primi %2=%22,5)- SGK İşveren Teşviki (%5)
- a_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecindeki işlem zamanı (saat/birim)
- b_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecinde çalışan işçi sayısı (adet)
- c : Birim zamandaki işçilik maliyeti (TL/saat)
- i : Birleştirme Tipi ($i=1,2,\dots, 5$)
- j : Sıralı İşlem ($j=1,2,\dots, n$)

Amortisman maliyeti

Amortisman maliyetleri makinelerin Çizelge 3.16'da verilen güncel piyasa fiyatları, ekonomik kullanım ömürleri ve işlem temelli kullanım süreleri esas alınıp Eş. 3.4 kullanılarak hesaplanmıştır. Makinelerin ekonomik kullanım ömürleri 23 400 saat olarak öngörülmüştür.

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n A_{ij} = \left[X_{ij} / Y_{ij} \right] \times Z_{ij} \quad (3.4)$$

- A_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde makine kullanımına bağlı amortisman maliyeti (TL)
- X_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde kullanılan makinenin fiyatı (TL)
- Y_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde kullanılan makine için öngörülen ekonomik kullanım ömrü (yıl)
- Z_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde kullanılan makinenin bir birim üretim için çalışma zamanı (saat)
- i : Birleştirme Tipi ($i=1,2,\dots, 5$)
- j : Sıralı İşlem ($j=1,2,\dots, n$)

Enerji maliyeti

İşlem enerji maliyetleri; işlem için kullanılan makinenin motor gücü, makinenin işlem için kullanım süresi ve birim enerji maliyeti ilişkisini esas alan Eş. 3.5 kullanılarak hesaplanmıştır. Kullanılan makinelerle ilgili teknik bilgiler Çizelge 3.16'da verilmiştir. Birim enerji fiyatı olarak 12.01.2023 tarihli fiyat (EPDK 01.01.2023 Enerji Tarifesi, Alçak Gerilim-Tek Terimli Sanayi Tarifesi) esas alınmıştır.

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n E_{ij} = (EMK_{ij} \times Z_{ij}) \times J \quad (3.5)$$

- E_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde makine kullanımına bağlı enerji maliyeti (TL)
- EMK_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde kullanılan makinenin motor gücü (kW/saat)
- Z_{ij} : Birleştirme tipi i 'nin j . üretim sürecinde kullanılan makinenin bir birim üretim için çalışma zamanı (saat)
- J : Saatlik enerji tüketim maliyeti (TL/kW)

- i: Birleştirme Tipi (i=1,2,..., 5)
- j: Sıralı İşlem (j=1,2,..., n)

Çizelge 3.16. Kullanılan makinelerle ilgili teknik değerler

MAKİNE ADI	MARKA/MODEL	MOTOR GÜCÜ	Esas/Muadil Piyasa Fiyatı(TL)
Çizicili Yatar Daire Testere	TÖRK Makine / AC YD 1500	4-5,5 kW	45000
Takviye Arabalı Freze	NETMAK / FR 2100 SA	5,5 kW	56000
Portatif Kesim Makinesi(Baş Kesme)	MİNİ ALFA	0,6-0,8 kW	7850
Çoklu Delik Makinesi	HİMSAN/KD21	1,5 kW	30000
Şerit Testere	Burselkur/ŞR-80-N	0,7-1,2 kW	72000
Kalınlık Makinesi	NETMAK / KA 600	7,5 kW	80000
Planya Makinesi	Burselkur/ GAMAK AGM 80 4a motorlu	0,55 kW	35000
Şahküllü Freze Makinesi	Hertz / HMB 42c	2,2 kW	22000
Radyal Sütunlu Matkap	KULSAN/16 mm Radyal	55 kW	5000
Delik Makinesi	Kaufmann AG Elektromotorenbau / ADKL 16	1,2 kW	9500

Malzeme maliyeti

Kereste ve tutkal maliyetlerinin hesaplanmasında Ocak 2023 ilk yarısı için geçerli olarak farklı tedarikçilerden alınan fiyat tekliflerinin ortalaması kullanılmıştır. Buna göre: maliyet analizlerinde

- 1 m³ 1. Sınıf Doğu Kayını kereste fiyatı 16126 TL
- 1 m³ 1. Sınıf Karaçam kereste fiyatı 15143 TL
- D1 sınıfı masif ahşap tutkalı fiyatı 1,61 \$+KDV/kg
- D4 sınıfı tutkalı fiyatı 4,10 €+KDV/kg
- D4 tutkal sertleştiricisi fiyatı 32 €+KDV/kg

olarak kabul edilmiştir.

Toplam süreç maliyeti

İşlemlerin toplam süreç maliyetleri işçilik, enerji, amortisman ve malzeme maliyetlerinin fonksiyonu olup Eş. 3.6 ile hesaplanmıştır.

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n TSM_i = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n M_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n A_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n E_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n N_{ij} \quad (3.6)$$

- TSM_i : Birleştirme tipi i için toplam süreç maliyeti (TL)
- M_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecinde oluşan birim işçilik maliyeti (TL)
- A_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecinde makine kullanımına bağlı amortisman maliyeti (TL)
- E_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecinde makine kullanımına bağlı enerji maliyeti (TL)
- N_{ij} : Birleştirme tipi i'nin j. üretim sürecinde oluşan birim malzeme maliyeti (TL)
- i: Birleştirme Tipi (i=1,2,..., 5)
- j: Sıralı İşlem (j=1,2,..., n)

3.2.6. Birleştirmelerin estetik değerlerin belirlenmesi

Anket ve veri toplama

Tezin amacı 5 tip ayak-kayıt birleştirmenin birbirlerine karşı estetik üstünlüklerinin belirlenmesi olmakla beraber, aynı anketle, tüketicilerin mobilya tercihinde etkili olan etkenlerin önceliklerinin belirlenmesi de hedeflenmiştir. Bu nedenle anket iki bölümlü olarak oluşturulmuştur. Birinci bölümde tüketicilerin sosyo-demografik özelliklerine bağlı olarak birleştirmelerin karşılıklı estetik üstünlüklerinin karşılaştırılması ve ikinci bölümde de ürün özellikleri olarak tanımlanan ve mobilya satın alma kararı üzerinde etkili olan bazı etkenlerin tüketicilerin bu özelliklerine göre farklılaşan etki seviyelerinin belirlenerek önceliklendirilmesi esas alınmıştır.

Amaca uygun olarak ankete katılan bireylerin:

- Cinsiyet,
- Medeni durum,
- Yaş,
- Eğitim durumu,
- Hane aylık geliri.

gibi sosyo-demografik özelliklerinin kaydedilmesini (Ek-1), 5 adet ayak-kayıt birleştirmenin estetik açıdan ikili olarak birbirlerine üstünlüklerinin kaydedilmesini (Çizelge 3.17) ve malzeme, marka/firma imajı, kalite yönetim sistemi belgesi, kullanım ömrü, emniyet, estetik, dayanıklılık vb. gibi toplam 14 adet etkenin/ürün özelliğinin satın almada mobilya tercihinde tüketicilere göre etki seviyelerinin kaydedilmesini (Çizelge 3.18) sağlayacak bir anket formu hazırlanmıştır.

Çizelge 3.17. Birleştirmelerin üstünlük seviyelerinin birbirleri ile karşılıklı olarak kıyaslanmasında kullanılan örnek form

Tip A'nın Tip C'ye Üstünlüğü		TİP A İçin Üstünlük		TİP C İçin Üstünlük	
Tip A	Tip C	1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Çizelge 3.18. Mobilya satın alma tercihinde etkili olan etkenlerin etki seviyelerinin kaydedilmesinde kullanılan form

Satın Almada Etkili Görülen Etkenler	Etki Seviyesi*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Malzeme Türü (Ahşap ve Türevleri, Kompozit, Metal, Plastik vb.)									
Marka / Firma İmajı									
Kalite(ISO 9001) ve Çevre(ISO 14001) Yönetim Sistemi Belgelendirmesi									
Kullanım Ömrü									
Emniyet (Canlılara ve doğaya zarar vermeyen malzeme kullanımı, devrilme çarpma vb. karşı alınan önlemler)									
Estetik (Renk, Form, Doku vb.)									
Büyüklik / Kapladığı Alan									
Kullanışlılık / İşlevsellik (Fonksiyonellik)									
Fiyat									
Montaj Kolaylığı(Tüketicinin Kendisi Tarafından Yapılabilirliği)									
Dayanıklılık(Statik Yapı, Deprem ve Yangına Karşı Mukavemet, Hasar Dayanımı)									
Teslim Süresi									
Firmanın Ürün İçin Verdiği Garanti Süresi ve Kapsamı									
Satış Sonrası İletişim ve Garanti Süresi Sonrası Destek									

*(1- en düşük etki, 9- en yüksek etki)

Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde örnekleme evreni olarak Türkiye mobilya pazarını teşkil eden, ya mobilya satın almış ya da potansiyeli olan 14-65 yaş aralığındaki 55 milyonluk nüfus esas alınmıştır. Çizelge 3.19'daki verilere dayalı olarak evren büyüklüğü 100 Milyon kabul edilmiş ve örneklem büyüklüğü %95 güven seviyesi ve ± 0.03 örnekleme hatası ($p=0.5$; $q=0.5$) şartlarında 1067 kişi olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.19. $\alpha=0.05$ İçin örneklem büyüklükleri (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2014)

t_i	± 0.03 örnekleme hatası (d)			± 0.05 örnekleme hatası (d)			± 0.10 örnekleme hatası (d)		
	$p=0.5$ $q=0.5$	$p=0.8$ $q=0.2$	$p=0.3$ $q=0.7$	$p=0.5$ $q=0.5$	$p=0.8$ $q=0.2$	$p=0.3$ $q=0.7$	$p=0.5$ $q=0.5$	$p=0.8$ $q=0.2$	$p=0.3$ $q=0.7$
100	92	87	90	80	71	77	49	38	45
500	341	289	321	217	165	196	81	55	70
750	441	358	409	254	185	226	85	57	73
1000	516	406	473	278	198	244	88	58	75
2500	748	537	660	333	224	286	93	60	78
5000	880	601	760	357	234	303	94	61	79
10000	964	639	823	370	240	313	95	61	80
25000	1023	665	865	378	244	319	96	61	80
50000	1045	674	881	381	245	321	96	61	81
100000	1056	678	888	383	245	322	96	61	81
1000000	1066	682	896	384	246	323	96	61	81
100 milyon	1067	683	896	384	245	323	96	61	81

Hazırlanan anket bilgisayar ortamında 1 Nisan-1 Kasım 2020 tarihleri arasında açık erişime açılmıştır. Bu tarihler arasında mobilya satın alma tecrübesi yaşamış 2445 kişi hazırlanan anketi doldurmuş, ancak verilerdeki tutarlılık analizi sonrasında 1218 kişinin anketi geçerli kabul edilmiştir. Ankete katılanların teze konu olan sosyo-demografik özellikleri Çizelge 3.20'de verilmiştir.

Çizelge 3.20. Anket katılımcılarının sosyo demografik özellikleri ve sayısal dağılımı

Sosyo-Demografik ve Ekonomik Nitelikler		Sayı	Oran (%)	Birikimli Oran (%)
Cinsiyet	Erkek	431	35,4	35,4
	Kadın	787	64,6	100,0
Medeni Durum	Evli	908	74,5	74,5
	Bekâr	284	23,3	97,9
	Diğer	26	2,1	100,0
Yaş	15-24	227	18,6	18,6
	25-34	580	47,6	66,3
	35-44	306	25,1	91,4
	45-54	86	7,1	98,4
	55 ve Üzeri	19	1,6	100,0
Eğitim Durumu	İlkokul ve Altı	34	2,8	2,8
	İlköğretim ve Ortaokul	112	9,2	12,0
	Lise	241	19,8	31,8
	Meslek Lisesi	125	10,3	42,0
	Ön Lisans/Yüksekokul	216	17,7	59,8
	Lisans	412	33,8	93,6
	Lisansüstü	78	6,4	100,0
Hane Aylık Geliri (Gelir Grubu)	1	295	24,2	24,2
	2	565	46,4	70,6
	3	285	23,4	94,0
	4	49	4,0	98,0
	5	24	2,0	100,0

Uzman değerlendirmeleri

Araştırmaya konu ürün özellikleri olan dayanıklılık, maliyet, kapasite ve estetik unsurlarının ve mobilya satın alma kararında etkili olan ürün özelliklerinin üretim uygulamaları boyutu da göz önüne alınarak birbirlerine göre üstünlük seviyelerinin profesyonel boyutta belirlenebilmesi ve elde edilen değerlerin karar verme algoritmasında kullanılması için uzman değerlendirme formları hazırlanmıştır (Ek-2).

Hazırlanan anketin çevrimiçi ortamda sektör profesyonellerinin paylaşım platformlarında, üniversitelerin ilgili birimlerinde ve çeşitli şirketlerin orta ve üst kademe yöneticilerine çevrimiçi ve yüz yüze yöntemlerle doldurulması sağlanmıştır. 1 Nisan 2020-1 Kasım 2020 tarihleri arasında internet üzerinden erişime açılarak gerçekleştirilen süreç sonunda tutarsızlıklar da göz önüne alınarak, amaca uygunluk analizi sonrasında 66 uzmandan 11

uzmanın görüşü analize dâhil edilmiştir. Anket uygulaması yapılan toplam 11 uzmanın mesleki tecrübe özellikleri Çizelge 3.21’de verilmiştir.

Çizelge 3.21. Ankete katılan uzmanların mesleki özellikleri

SOSYO-DEMOGRAFIK VE EKONOMİK NİTELİKLER		Sayı	Oran (%)	Birikimli Oran (%)
Eğitim	Yüksekokul	2	18	18
	Lisans	4	36	54
	Lisansüstü	5	46	100
Mesleki Eğitim (Mezun Olunan Bölüm)	Mobilya Dekorasyon	7	64	64
	Ağaçişleri Endüstri Mühendisliği	2	18	82
	Diğer Mühendislik Bölümleri	2	18	100
Mevcut İdari Pozisyon	Meslek Eğitmeni	2	18	18
	Üretim Mühendisi	1	10	28
	Öğretim Elemanı	2	18	46
	Orta Düzey Yönetici(Üretim Müdür, AR-GE Müdürü, Tasarım/Proje Müdürü vb.)	3	27	73
	Üst Düzey Yönetici(Genel Müdür, CEO, Direktör, İşveren vb.)	3	27	100
Mesleki Tecrübe Toplam Süresi	20 Yıl ve üzeri	11	100	100
Mevcut Pozisyonundaki Kesintisiz Görev Süresi	16-20 yıl	2	18	18
	20 yıl ve üzeri	9	82	100

Tüketici tercihleri ile ilişkili istatistiksel veri analizi

Uygulanacak istatistiksel test tekniklerinin belirlenebilmesi için sosyo-demografik özelliklere göre etkenlerin etki değerlerinden oluşan bağımsız grup veri setleri öncelikle Kolmogorov-Smirnov normallik testine tabi tutulmuştur. Normal dağılım varsayımına uyan ve alt grup sayısının üç ve üzeri olduğu etken etkileşimlerinde test tekniği olarak ANOVA ($p < 0,05$), alt grup sayısının iki olduğu etken etkileşimlerinde ise bağımsız örneklem t testi ($p < 0,05$) kullanılmıştır. Normal dağılım varsayımına uymayan yapılanmalarda ise; alt grup sayısının üç ve üzeri olduğu etken etkileşimlerinde parametrik olmayan KRUSKAL WALLIS Varyans Analizi ($p < 0,05$), alt grup sayısının iki olduğu etken etkileşimlerinde ise MANN-WHITNEY U testi ($p < 0,05$) kullanılmıştır. Anlamlılık değerinin (p) 0,05’ten küçük olması durumunda “Gruplar arasında fark yoktur” hipotezi reddedilmiş ve “En az bir grup

diğerlerinden farklıdır” karşı hipotezi kabul edilmiştir. Etken-bağımsız grup etkileşiminde, farklılığın hangi alt gruplar arasında olduğunun tespitinde, bağımsız grup veri setlerinde normal dağılım varsayımı geçerli ve varyanslar homojense DUNCAN Çoklu Aralık Testi, normal dağılım varsayımı geçerli ancak varyanslar homojen değilse TAMHANE’S T2 Testi uygulanmıştır. Normal dağılımın sağlanamadığı durumlarda ise TAMHANE’S T2 düzeltilmeli MANN-WHITNEY U ikili karşılaştırma testleri uygulanmıştır.

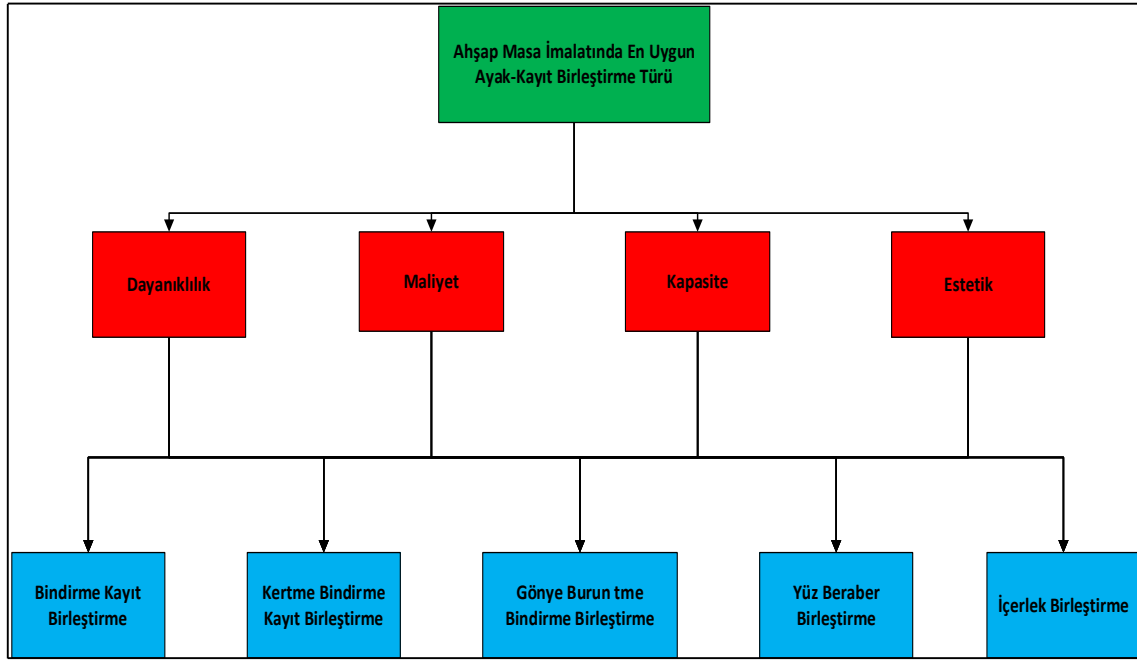
3.2.7. En uygun birleştirme tekniğinin seçimi

En uygun birleştirme tekniğinin seçimi gibi çok kriterli seçim problemlerinin çözümü için çok farklı teknikler kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, doğru yöntemin bulunabilmesi için araştırmanın tek bir modülüne ait türetilmiş veriler kullanılarak Bütünleşik BAHP (Bulanık analitik hiyerarşi sürecinin) + COPRAS, CRITIC + COPRAS ve CRITIC + ARAS hibrit yöntemleri ile deneme çözümleri yapılmış ve değerlendirmeler sonucunda CRITIC + ARAS hibrit yönteminin en uygun yöntem olduğuna karar verilmiş ve bu yöntemle analize devam edilmiştir. Yöntemlerin uygulanma basamaklarına ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

BAHP + COPRAS hibrit yöntemi

Adım 1: Etkenler belirlenmiş, küresel bulanık sayılar kullanılarak karşılaştırılmış ve global ağırlıklar elde edilmiştir. Birleştirme tiplerinin değerlendirilmesi için görsel ilgi anketi, etken üstünlük anketi, dayanım testleri ve iş ölçümü verileri işlenerek bulanık dilsel ifadelere çevrilmiştir.

Adım 2: Karar alternatifleri ve seçim üzerinde etkili kriterlerin hiyerarşisi oluşturulmuştur (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. BAHF Modeli Karar Hiyerarşisi

Adım 3: Anketlerle elde edilen veriler bulanıklaştırılmıştır. Bulanıklaştırmada Saaty'nin 1-9 ölçeğini esas alan Çizelge 3.22'de verilen küresel bulanık ölçek kullanılmıştır (Kutlu Gündoğdu ve Kahraman, 2020).

Çizelge 3.22. Saaty'nin 1-9 ölçeğinin küresel bulanık karşılıkları

Sayısal Derece	Sözel Değerlendirme	Bulanık Karşılığı (μ, v, π)	Olumsuz Sayısal Derece	Bulanık Karşılığı (μ, v, π)
1	Eşit önem	(0,5; 0,4; 0,4)	1/1	(0,5; 0,4; 0,4)
2	Eşit-orta arası önem	(0,55; 0,4; 0,35)	1/2	(0,55; 0,5; 0,35)
3	Orta derecede önemli	(0,6; 0,4; 0,3)	1/3	(0,4; 0,6; 0,3))
4	Orta-güçlü arası önem	(0,65; 0,35; 25)	1/4	(0,35; 0,65; 0,25)
5	Güçlü derecede önemli	(0,7; 0,3; 0,2)	1/5	(0,3; 0,7; 0,2)
6	Güçlü-çok güçlü arası önem	(0,75; 0,25; 0,15)	1/6	(0,25; 0,75; 0,15)
7	Çok güçlü önem	(0,8; 0,2; 0,1)	1/7	(0,2; 0,8; 0,1)
8	Çok güçlü-mutlak arası önem	(0,85; 0,15; 0,05)	1/8	(0,15; 0,85; 0,05)
9	Mutlak önem	(0,9; 0,1; 0,0)	1/9	(0,1; 0,9; 0,0)

Adım 4: Karar vericilerin ikili karşılaştırma değerlendirmelerinden pozitif olanlar için Eş. 3.7 kullanılarak, negatif olanlar için Eş. 3.8 kullanılarak SI (Skor indeksi) değerler matrisi elde edilmiştir.

$$SI = \sqrt{|100 * [(\mu_{\tilde{A}s} - \pi_{\tilde{A}s})^2 - (v_{\tilde{A}s} - \pi_{\tilde{A}s})^2]|} \quad (3.7)$$

$$\frac{1}{SI} = \frac{1}{\sqrt{|100 * [(\mu_{\tilde{A}s} - \pi_{\tilde{A}s})^2 - (v_{\tilde{A}s} - \pi_{\tilde{A}s})^2]|}} \quad (3.8)$$

Adım 5: Çözümün (Kriter ağırlık matrisi) tutarlılık değeri (CR), SI değerler matrisi verileri paket program yardımıyla işlenerek tespit edilmiştir. $CR < 0.1$ çözüm tutarlılığı varsayımı ile alternatif sıralama için COPRAS ile modele devam edilmiştir.

Adım 6: Eş. 3.9'daki SWAM (Küresel Ağırlıklı Aritmetik ortalama) operatörü kullanılarak global bulanık ağırlıklar hesaplanmıştır.

$$SWAM_w(A_{s1}, \dots, A_{sn}) = w_1 A_{s1} + w_2 A_{s2} + \dots + w_n A_{sn}$$

$$= \left\langle \left[1 - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_{\tilde{A}si}^2)^{w_i} \right]^{1/2}, \prod_{i=1}^n v_{\tilde{A}si}^{w_i}, \left[\prod_{i=1}^n (1 - \mu_{\tilde{A}si}^2)^{w_i} - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_{\tilde{A}si}^2 - \pi_{\tilde{A}si}^2)^{w_i} \right]^{1/2} \right\rangle \quad (3.9)$$

Burada $w = 1/n = 1/4$ olarak elde edilmiştir.

Adım 7: Elde edilen bulanık değerler Eş. 3.10 kullanılarak durulaştırılmış ve Eş. 3.11 ile normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

$$S(\tilde{w}_j^s) = \sqrt{|100 * \left[\left(3\mu_{\tilde{A}s} - \frac{\pi_{\tilde{A}s}}{2} \right)^2 - \left(\frac{v_{\tilde{A}s}}{2} - \pi_{\tilde{A}s} \right)^2 \right]|} \quad (3.10)$$

$$\bar{w}_j^s = \frac{S(\tilde{w}_j^s)}{\sum_{j=1}^n S(\tilde{w}_j^s)} \quad (3.11)$$

Adım 8: Elde edilen verilerle alternatifler ve karar kriterleri ile ilişkilendirilen karar matrisi oluşturulup, kriterler fayda ve maliyet ayrımına tabi tutulmuştur.

Adım 9: Normalize Karar Matrisi B-AHP ile elde edilen kriter ağırlıkları ile genişletilerek ağırlıklandırılmış ve normalize karar matrisi elde edilmiştir.

Adım 10: Kriterler fayda ve maliyet esaslı olmaları durumlarına göre karar alternatiflerinin göreceli önem düzeyleri belirlenmiştir.

Adım 11: Elde edilen değerler maksimum değere bölünerek karar alternatiflerinin nihai performans indeksleri hesaplanıp büyükten küçüğe doğru tercih sıralaması yapılmıştır.

CRITIC + COPRAS hibrit yöntemi

Adım 1: Eş. 3.12 ve Eş. 3.13 kullanılarak karar matrisi normalize edilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3.12)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3.13)$$

- $x_j^{\max}$, j.kriterin alternatifler arasındaki en yüksek değeri
- $x_j^{\min}$, j.kriterin alternatifler arasındaki en küçük değeri
- $i = 1, 2, \dots, m$ (alternatifler)
- $j = 1, 2, \dots, n$ (kriterler) olmak üzere, fayda kriteri için Eş. 3.11 ve maliyet kriteri için Eş. 3.12 kullanılarak elde edilecek matris elemanları r_{ij} olarak elde edilmiştir.

Adım 2: Eş. 3.14 kullanılarak ρ_{jk} değerleri (herhangi j kriteri ile k kriteri arasındaki korelasyon değeri) hesaplanmıştır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{(\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2)(\sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2)}} ; j, k = 1, 2, \dots, n \quad (3.14)$$

Adım 3: Eş. 3.15 ile elde edilen standart sapma değerleri kullanılarak Eş. 3.16 ile C_j çarpan değerleri hesaplanmıştır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (3.15)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) ; (j=1,2,\dots,n) \quad (3.16)$$

Adım 4: Eş. 3.17 kullanılarak tüm kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n (C_k)} ; (j=1,2,\dots,n) \quad (3.17)$$

Adım 5: Elde edilen kriter ağırlıkları COPRAS modeline girilerek alternatiflerin sıralaması elde edilmiştir.

CRITIC + ARAS hibrit yöntemi

Adım 1: Eş. 3.18 ve Eş. 3.19 kullanılarak karar matrisi normalize edilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3.18)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3.19)$$

- $x_j^{\max}$, j.kriterin alternatifler arasındaki en yüksek değeri
- $x_j^{\min}$, j.kriterin alternatifler arasındaki en küçük değeri
- $i = 1, 2, \dots, m$ (alternatifler)
- $j = 1, 2, \dots, n$ (kriterler) olmak üzere, fayda kriteri için Eş. 3.18 ve maliyet kriteri için Eş. 3.19 kullanılarak elde edilecek matris elemanları r_{ij} olarak elde edilir.

Adım 2: Eş. 3.20 kullanılarak ρ_{jk} değerleri (herhangi j kriteri ile k kriteri arasındaki korelasyon değeri) hesaplanmıştır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ij} - \bar{r}_k)}{\sqrt{(\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2)(\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_k)^2)}} ; j, k = 1, 2, \dots, n \quad (3.20)$$

Adım 3: Eş. 3.21 ile elde edilen standart sapma değerleri kullanılarak Eş. 3.22 ile C_j çarpan değerleri hesaplanmıştır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (3.21)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) ; (j=1, 2, \dots, n) \quad (3.22)$$

Adım 4: Eş. 3.23 kullanılarak tüm kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n (C_k)} ; (j=1, 2, \dots, n) \quad (3.23)$$

Adım 5: Veri işleme sürecinden elde edilen karar matrisiyle ARAS yöntemi başlatılmıştır.

Adım 6: Karar kriteri fayda yönlü ise Eş. 3.24, maliyet yönlü ise Eş. 3.25 kullanılarak optimal değerler elde edilmiştir.

$$x_{oj} = \max_i x_{ij} \quad (3.24)$$

$$x_{oj} = \min_i x_{ij} \quad (3.25)$$

Adım 7: Fayda etkisine sahip kriterler için Eş. 3.26, maliyet etkisine sahip kriterler için Eş. 3.27 kullanılarak matris elemanları normalize edilmiştir.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (3.26)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=0}^m x_{ij}^*} ; x_{ij}^* = 1/x_{ij} \quad (3.27)$$

Adım 8: Normalize matris, kriter ağırlığı ile genişletilerek ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmiştir.

Adım 9: Eş. 3.27 kullanılarak S_i optimallik değerleri, Eş. 3.28 kullanılarak K_i fayda dereceleri belirlenmiştir. $[0,1]$ aralığında değer alan bu fayda dereceleri büyükten küçüğe sıralanarak alternatiflerin seçim sıralaması elde edilmiştir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \widehat{x}_{ij} ; i=1,2,\dots,m \quad (3.27)$$

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i=1,2,\dots,m \quad (3.28)$$

4. BULGULAR VE VERİ ANALİZİ

4.1. Kayın ve Karaçamın Rutubet ve Yoğunluk Değerleri

Kayının hava kurusu yoğunluğu $0,63 \text{ gr/cm}^3$, rutubet değeri ise % 8,11 olarak ve karaçamın hava kurusu yoğunluğu $0,6 \text{ gr/cm}^3$, rutubet değeri ise % 9,25 olarak belirlenmiştir.

4.2. Yüzey Pürüzlülükleri

Birleşmelerde pürüzlülük ölçümleri ayak ve kayıt elemanlarının birleşme ara kesit yüzeyleri üzerinde gerçekleştirilmiş olup, kayın numunelerin ortalama pürüzlülük değeri (R_a) $7,44 \mu\text{m}$ ve karaçam numunelerin ortalama pürüzlülük değeri (R_a) $7,42 \mu\text{m}$ olarak tespit edilmiştir.

4.3. Birleştirmelerin Dayanımı

Birleştirmelerin dayanım değerlerinin karşılaştırılmasında diyagonal çekme momenti değerlerinden faydalanılmıştır. Ağaç türü, birleştirme tipi, tutkal tipi ve birleştirmede kayıt pozisyonuna göre kırılma anındaki maksimum kuvvet değerleri Çizelge 4.1’de, diyagonal çekme momenti değerleri Çizelge 4.2’de ve dayanım performansına göre büyükten küçüğe sıralı liste Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı değişkenlere bağlı olarak test numunelerinin kırılma anındaki Fenb değerleri

Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu	Varyasyon Katsayısı	Standart Sapma (N)	F _{enb} (N)
Kayın	Kavelalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,06	34,17	549,69
			Yüz beraber (YB)	0,13	73,12	548,32
			Bindirme (B)	0,10	143,21	1374,23
			Kertme bindirme (KB)	0,14	178,75	1235,38
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,08	95,80	1200,03
		D4	İçerlek (İÇ)	0,10	46,96	470,39
			Yüz beraber (YB)	0,15	57,65	396,61
			Bindirme (B)	0,09	157,64	1742,73
			Kertme bindirme (KB)	0,07	96,82	1430,11
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,09	86,52	932,50
	Zıvanalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,26	177,43	683,82
			Yüz beraber (YB)	0,04	36,71	850,80
			Bindirme (B)	0,09	170,38	1889,12
			Kertme bindirme (KB)	0,12	149,86	1202,59
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,13	167,86	1318,57
		D4	İçerlek (İÇ)	0,11	55,19	487,81
			Yüz beraber (YB)	0,07	36,03	524,40
			Bindirme (B)	0,07	95,79	1309,06
			Kertme bindirme (KB)	0,08	76,83	905,08
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,08	101,60	1317,67
Karaçam	Kavelalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,09	39,71	450,07
			Yüz beraber (YB)	0,14	76,94	540,63
			Bindirme (B)	0,12	148,34	1197,56
			Kertme bindirme (KB)	0,11	131,74	1170,67
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,12	93,88	765,05
		D4	İçerlek (İÇ)	0,05	20,27	388,29
			Yüz beraber (YB)	0,10	40,73	413,08
			Bindirme (B)	0,07	84,21	1285,53
			Kertme bindirme (KB)	0,19	207,84	1082,45
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,07	54,08	811,71
	Zıvanalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,14	70,04	512,77
			Yüz beraber (YB)	0,17	100,19	584,93
			Bindirme (B)	0,09	123,03	1380,44
			Kertme bindirme (KB)	0,09	113,74	1219,24
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,06	54,47	858,55
		D4	İçerlek (İÇ)	0,09	39,81	441,34
			Yüz beraber (YB)	0,18	80,14	440,67
			Bindirme (B)	0,11	142,95	1360,40
			Kertme bindirme (KB)	0,16	122,79	751,78
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,09	112,38	1204,42

Varyasyon içerisindeki en iyi seçeneği belirtir.

Çizelge 4.2. Farklı değişkenlere bağlı olarak test numunelerinin kırılma anındaki moment değerleri

Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu	Varyasyon Katsayısı	Standart Sapma (N.mm)	M _{enb} (N.mm)
Kayın	Kavelalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,06	5846,12	94048,03
			Yüz beraber (YB)	0,13	12510,14	93814,03
			Bindirme (B)	0,10	24501,78	235122,59
			Kertme bindirme (KB)	0,14	30582,39	211365,78
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,08	16390,11	205318,36
		D4	İçerlek (İÇ)	0,10	8035,42	80480,85
			Yüz beraber (YB)	0,15	9863,76	67857,68
			Bindirme (B)	0,09	26970,93	298170,29
			Kertme bindirme (KB)	0,07	16564,77	244683,60
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,09	14802,76	159545,30
	Zıvanalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,26	30357,89	116998,17
			Yüz beraber (YB)	0,04	6280,63	145566,07
			Bindirme (B)	0,09	29150,92	323217,90
			Kertme bindirme (KB)	0,12	25640,63	205756,63
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,13	28720,38	225599,49
		D4	İçerlek (İÇ)	0,11	9443,18	83462,10
			Yüz beraber (YB)	0,07	6164,58	89722,52
			Bindirme (B)	0,07	16388,86	223971,65
			Kertme bindirme (KB)	0,08	13145,81	154852,98
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,08	17383,37	225444,88
Karaçam	Kavelalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,09	6793,60	77003,72
			Yüz beraber (YB)	0,14	13164,53	92499,09
			Bindirme (B)	0,12	25379,48	204895,20
			Kertme bindirme (KB)	0,11	22539,87	200295,03
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,12	16062,19	130894,65
		D4	İçerlek (İÇ)	0,05	3468,21	66433,52
			Yüz beraber (YB)	0,10	6968,96	70675,61
			Bindirme (B)	0,07	14408,66	219946,19
			Kertme bindirme (KB)	0,19	35559,33	185201,31
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,07	9253,54	138878,35
	Zıvanalı	D1	İçerlek (İÇ)	0,14	11984,10	87732,03
			Yüz beraber (YB)	0,17	17142,46	100078,29
			Bindirme (B)	0,09	21049,94	236185,11
			Kertme bindirme (KB)	0,09	19459,89	208605,20
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,06	9319,62	146892,41
		D4	İçerlek (İÇ)	0,09	6811,54	75510,34
			Yüz beraber (YB)	0,18	13711,82	75395,47
			Bindirme (B)	0,11	24457,10	232756,42
			Kertme bindirme (KB)	0,16	21008,89	128624,41
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	0,09	19227,91	206068,26

Varyasyon içerisindeki en iyi seçeneği belirtir.

Çizelge 4.3. Farklı değişkenlere bağlı olarak test numunelerinin kırılma anındaki yük ve buna bağlı moment değerleri sıralı listesi

Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu	F _{enb} (N)	M _{enb} (N.mm)
Kayın	Zıvanalı	D1	Bindirme	1889,12	323217,90
Kayın	Kavelalı	D4	Bindirme	1742,73	298170,29
Kayın	Kavelalı	D4	Kertme Bindirme	1430,11	244683,60
Karaçam	Zıvanalı	D1	Bindirme	1380,44	236185,11
Kayın	Kavelalı	D1	Bindirme	1374,23	235122,59
Karaçam	Zıvanalı	D4	Bindirme	1360,40	232756,42
Kayın	Zıvanalı	D1	Gönye burun	1318,57	225599,49
Kayın	Zıvanalı	D4	Gönye burun	1317,67	225444,88
Kayın	Zıvanalı	D4	Bindirme	1309,06	223971,65
Karaçam	Kavelalı	D4	Bindirme	1285,53	219946,19
Kayın	Kavelalı	D1	Kertme Bindirme	1235,38	211365,78
Karaçam	Zıvanalı	D1	Kertme Bindirme	1219,24	208605,20
Karaçam	Zıvanalı	D4	Gönye burun	1204,42	206068,26
Kayın	Zıvanalı	D1	Kertme Bindirme	1202,59	205756,63
Kayın	Kavelalı	D1	Gönye burun	1200,03	205318,36
Karaçam	Kavelalı	D1	Bindirme	1197,56	204895,20
Karaçam	Kavelalı	D1	Kertme Bindirme	1170,67	200295,03
Karaçam	Kavelalı	D4	Kertme Bindirme	1082,45	185201,31
Kayın	Kavelalı	D4	Gönye burun	932,50	159545,30
Kayın	Zıvanalı	D4	Kertme Bindirme	905,08	154852,98
Karaçam	Zıvanalı	D1	Gönye burun	858,55	146892,41
Kayın	Zıvanalı	D1	Yüz beraber	850,80	145566,07
Karaçam	Kavelalı	D4	Gönye burun	811,71	138878,35
Karaçam	Kavelalı	D1	Gönye burun	765,05	130894,65
Karaçam	Zıvanalı	D4	Kertme Bindirme	751,78	128624,41
Kayın	Zıvanalı	D1	İçerlek	683,82	116998,17
Karaçam	Zıvanalı	D1	Yüz beraber	584,93	100078,29
Kayın	Kavelalı	D1	İçerlek	549,69	94048,03
Kayın	Kavelalı	D1	Yüz beraber	548,32	93814,03
Karaçam	Kavelalı	D1	Yüz beraber	540,63	92499,09
Kayın	Zıvanalı	D4	Yüz beraber	524,40	89722,52
Karaçam	Zıvanalı	D1	İçerlek	512,77	87732,03
Kayın	Zıvanalı	D4	İçerlek	487,81	83462,10
Kayın	Kavelalı	D4	İçerlek	470,39	80480,85
Karaçam	Kavelalı	D1	İçerlek	450,07	77003,72
Karaçam	Zıvanalı	D4	İçerlek	441,34	75510,34
Karaçam	Zıvanalı	D4	Yüz beraber	440,67	75395,47
Karaçam	Kavelalı	D4	Yüz beraber	413,08	70675,61
Kayın	Kavelalı	D4	Yüz beraber	396,61	67857,68
Karaçam	Kavelalı	D4	İçerlek	388,29	66433,52

4.4. Birleştirme Tiplerine Bağlı Kapasiteler

Birleştirme tiplerine bağlı olarak üretim kapasiteleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Birleştirme tiplerine göre ortalama birim üretim zamanları ve günlük kapasite miktarları

Birleştirme Tipleri				Bir Birim İçin Ortalama Üretim Süresi (dk)	İşçilik Kapasitesine Bağlı Günlük Üretim Miktarı (adet)
Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu		
Kayın	Kavelalı	D1	İçerlek (İÇ)	12,48	432,8
			Yüz beraber (YB)	12,38	436,0
			Bindirme (B)	15,57	346,8
			Kertme bindirme (KB)	17,54	307,8
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	18,00	300,1
		D4	İçerlek (İÇ)	12,53	431,1
			Yüz beraber (YB)	12,43	434,3
			Bindirme (B)	15,62	345,7
	Zıvanalı	D1	Kertme bindirme (KB)	18,13	297,8
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	18,57	290,8
			İçerlek (İÇ)	18,40	293,5
			Yüz beraber (YB)	18,28	295,4
			Bindirme (B)	18,12	298,0
		D4	Kertme bindirme (KB)	20,60	262,1
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	21,03	256,8
			İçerlek (İÇ)	18,44	292,8
Karaçam	Kavelalı	D1	Yüz beraber (YB)	18,33	294,6
			Bindirme (B)	18,90	285,6
			Kertme bindirme (KB)	21,43	252,0
			Gönye burun kertme bindirme (GBK)	21,86	247,0
			İçerlek (İÇ)	11,98	450,9
		D4	Yüz beraber (YB)	11,89	454,1
			Bindirme (B)	15,08	358,0
			Kertme bindirme (KB)	17,54	307,8
	Zıvanalı	D1	Gönye burun kertme bindirme (GBK)	18,00	300,1
			İçerlek (İÇ)	12,03	449,1
			Yüz beraber (YB)	11,94	452,3
			Bindirme (B)	15,13	356,8
Kertme bindirme (KB)			17,59	307,0	
D4		Gönye burun kertme bindirme (GBK)	18,04	299,3	
		İçerlek (İÇ)	17,68	305,5	
		Yüz beraber (YB)	17,59	306,9	
	D1	Bindirme (B)	18,12	298,0	
		Kertme bindirme (KB)	20,60	262,1	
		Gönye burun kertme bindirme (GBK)	21,03	256,8	
		İçerlek (İÇ)	17,72	304,7	
		Yüz beraber (YB)	17,64	306,1	
	D4	Bindirme (B)	18,17	297,2	
		Kertme bindirme (KB)	20,65	261,5	
		Gönye burun kertme bindirme (GBK)	21,08	256,2	

4.5. Birleştirme Tiplerine Göre Maliyetler

4.5.1. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,64	3	1,92	0,64	5,03	0,03	0,18	30,69
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,74	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,64	2	1,27	0,64	3,33	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,70	2	1,41	0,70	3,69	0,02	0,20	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,19	2	16,37	2,35	42,85	0,06	0,005	3,01
TOPLAM	11,98		23,34	6,14	61,07	0,18	0,75	33,70
GENEL TOPLAM (TL)					95,70			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 95,70 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.2. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,94	0,03	0,18	32,07
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,32	2	0,65	0,32	1,69	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,64	2	1,28	0,64	3,34	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,70	2	1,41	0,70	3,69	0,02	0,20	
Zıvana Deliği Delme	3,46	1	3,46	3,46	9,06	0,02	0,21	
Zıvana Erkek İşleme	2,58	2	5,16	2,58	13,49	0,10	0,72	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,28	0,03	0,18	3,02
Montaj	7,48	2	14,97	1,63	39,18	0,03	0,005	
TOPLAM	17,68		30,88	11,82	80,83	0,28	1,76	35,08
GENEL TOPLAM (TL)					117,94			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 117,94 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.3. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,95	0,03	0,18	30,69
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,64	2	1,27	0,64	3,33	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,72	2	1,45	0,72	3,79	0,02	0,20	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	3,01
Montaj	8,09	2	16,19	2,35	42,36	0,06	0,005	
TOPLAM	11,89		23,15	6,15	60,60	0,18	0,75	33,70
GENEL TOPLAM (TL)					95,23			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti 95,23 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.4. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,88	0,63	4,91	0,03	0,17	32,07
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,65	0,33	1,70	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,63	2	1,27	0,63	3,32	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,72	2	1,44	0,72	3,77	0,02	0,20	
Zıvana Deliği Delme	3,46	1	3,46	3,46	9,05	0,02	0,21	
Zıvana Erkek İşleme	2,60	2	5,21	2,60	13,62	0,10	0,73	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,29	0,03	0,18	
Montaj	7,37	2	14,74	1,63	38,57	0,03	0,005	3,06
TOPLAM	17,59		30,71	11,85	80,39	0,28	1,77	35,13
GENEL TOPLAM (TL)					117,56			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti 117,56 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.5. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,88	0,63	4,91	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,73	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,31	0,66	3,44	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,73	2	1,46	0,73	3,82	0,02	0,20	
Bindirme İşleme	2,69	1	2,69	2,69	7,05	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,21	2	16,41	2,35	42,96	0,06	0,005	3,03
TOPLAM	15,08		26,47	9,23	69,28	0,30	1,61	37,38
GENEL TOPLAM (TL)					108,57			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 108,57 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.6. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,61	3	1,82	0,61	4,77	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,32	0,66	3,45	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,70	2	1,39	0,70	3,65	0,02	0,19	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,89	0,11	0,73	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,48	1	3,48	3,48	9,11	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,65	1	1,65	1,65	4,31	0,03	0,18	
Montaj	7,49	2	14,98	1,63	39,19	0,03	0,005	3,03
TOPLAM	18,12		28,72	12,27	75,18	0,41	2,63	37,39
GENEL TOPLAM (TL)					115,60			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 115,60 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.7. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,94	0,03	0,18	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,22	0,22	0,57	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,67	2	1,33	0,67	3,49	0,02	0,19	
Parça Net Boy Çıkarma	0,68	2	1,37	0,68	3,58	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,09	2	16,18	2,35	42,35	0,06	0,005	3,02
TOPLAM	17,54		28,57	11,80	74,78	0,40	2,32	37,38
GENEL TOPLAM (TL)					114,88			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 114,88 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.8. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,60	3	1,81	0,60	4,74	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,73	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,33	0,66	3,48	0,02	0,19	
Parça Net Boy Çıkarma	0,68	2	1,37	0,68	3,58	0,02	0,19	
Ayaklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,87	0,10	0,73	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,49	1	3,49	3,49	9,14	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,30	0,03	0,18	
Montaj	7,37	2	14,74	1,63	38,58	0,03	0,005	3,12
TOPLAM	20,60		31,08	14,86	81,34	0,51	3,36	37,47
GENEL TOPLAM (TL)					122,68			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 122,68 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.9. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,61	3	1,83	0,61	4,80	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,74	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,32	0,66	3,46	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,68	2	1,36	0,68	3,56	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Kapak Düşürme	0,48	1	0,48	0,48	1,25	0,02	0,13	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,09	2	16,18	2,35	42,35	0,06	0,005	3,02
TOPLAM	18,00		29,20	12,25	76,42	0,42	2,45	37,37
GENEL TOPLAM (TL)					116,67			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 116,67 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.10. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,60	3	1,79	0,60	4,68	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,33	0,66	3,47	0,02	0,18	
Parça Net Boy Çıkarma	0,68	2	1,36	0,68	3,56	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,89	0,11	0,73	
Bindirme Kapak Düşürme	0,44	1	0,44	0,44	1,16	0,01	0,12	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,48	1	3,48	3,48	9,12	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,65	1	1,65	1,65	4,31	0,03	0,18	
Montaj	7,37	2	14,74	1,63	38,57	0,03	0,005	3,02
TOPLAM	21,03		31,48	15,29	82,39	0,52	3,48	37,38
GENEL TOPLAM (TL)					123,77			

D1 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 123,77 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.11. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	32,68
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	3,21
Montaj	8,22	2	16,44	2,38	43,02	0,06	0,005	
TOPLAM	12,48		24,50	6,64	64,11	0,20	0,87	35,89
GENEL TOPLAM (TL)					101,07			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 101,07 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.12. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	34,15
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Zıvana Deliği Delme	3,56	1	3,56	3,56	9,32	0,02	0,22	
Zıvana Erkek İşleme	2,64	2	5,29	2,64	13,84	0,11	0,74	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,67	1	1,67	1,67	4,38	0,03	0,19	
Montaj	7,52	2	15,04	1,66	39,35	0,03	0,005	3,21
TOPLAM	18,40		32,36	12,54	84,69	0,30	1,91	37,36
GENEL TOPLAM (TL)					124,26			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 124,26 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.13. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	32,68
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,01	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,13	2	16,25	2,38	42,54	0,06	0,00	3,21
TOPLAM	12,38		24,31	6,64	63,63	0,20	0,87	35,89
GENEL TOPLAM (TL)					100,59			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti 100,59 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.14. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	34,15
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Zıvana Deliği Delme	3,56	1	3,56	3,56	9,32	0,02	0,22	
Zıvana Erkek İşleme	2,64	2	5,29	2,64	13,84	0,11	0,74	
Zıvana Ham Pay Düşürüme	1,67	1	1,67	1,67	4,38	0,03	0,19	3,21
Montaj	7,40	2	14,81	1,66	38,75	0,03	0,005	
TOPLAM	18,28		32,13	12,54	84,09	0,30	1,91	37,36
GENEL TOPLAM (TL)					123,66			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti 123,66 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.15. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,77	3	2,30	0,77	6,02	0,04	0,21	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,40	2	0,81	0,40	2,11	0,01	0,011	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,79	2	1,58	0,79	4,14	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,83	2	1,66	0,83	4,35	0,03	0,23	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,24	2	16,48	2,38	43,13	0,06	0,005	3,22
TOPLAM	15,57		27,58	9,71	72,19	0,32	1,71	39,81
GENEL TOPLAM (TL)					114,03			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 114,03 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.16. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB(Ayak-kayıt Birleştirme)'nin maliyeti Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,61	3	1,82	0,61	4,77	0,03	0,17	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,32	0,66	3,45	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,70	2	1,39	0,70	3,65	0,02	0,19	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,89	0,11	0,73	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,48	1	3,48	3,48	9,11	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,65	1	1,65	1,65	4,31	0,03	0,18	
Montaj	7,49	2	14,98	1,63	39,19	0,03	0,005	3,22
TOPLAM	18,12		28,72	12,27	75,18	0,41	2,63	39,81
GENEL TOPLAM (TL)					118,03			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 118,03 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.17. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,94	0,03	0,18	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,67	2	1,33	0,67	3,49	0,02	0,19	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,37	0,68	3,58	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,09	2	16,18	2,35	42,35	0,06	0,005	3,22
TOPLAM	17,54		28,79	11,80	75,35	0,40	2,32	39,81
GENEL TOPLAM (TL)					117,88			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 117,88 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.18. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,60	3	1,81	0,60	4,74	0,03	0,17	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,73	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,33	0,66	3,48	0,02	0,19	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,37	0,68	3,58	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,87	0,10	0,73	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,49	1	3,49	3,49	9,14	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,30	0,03	0,18	
Montaj	7,37	2	14,74	1,63	38,58	0,03	0,005	3,22
TOPLAM	20,60		31,08	14,86	81,34	0,51	3,36	39,81
GENEL TOPLAM (TL)					125,02			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 125,02 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.19. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,61	3	1,83	0,61	4,80	0,03	0,17	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,74	0,01	0,01	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,32	0,66	3,46	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,36	0,68	3,56	0,02	0,19	
Ayaklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Kapak Düşürme	0,48	1	0,48	0,48	1,25	0,02	0,13	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,09	2	16,18	2,35	42,35	0,06	0,00	3,21
TOPLAM	18,00		29,20	12,25	76,42	0,42	2,45	39,80
GENEL TOPLAM (TL)					119,09			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 119,09 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.20. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kертme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,60	3	1,79	0,60	4,68	0,03	0,17	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,01	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,33	0,66	3,47	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,36	0,68	3,56	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,89	0,11	0,73	
Bindirme Kapak Düşürme	0,44	1	0,44	0,44	1,16	0,01	0,12	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,48	1	3,48	3,48	9,12	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,65	1	1,65	1,65	4,31	0,03	0,18	
Montaj	7,37	2	14,74	1,63	38,57	0,03	0,00	3,22
TOPLAM	21,03		31,48	15,29	82,39	0,52	3,48	39,80
GENEL TOPLAM (TL)					126,19			

D1 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kертme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 126,19 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.21. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,64	3	1,92	0,64	5,03	0,03	0,18	30,69
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,74	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,64	2	1,27	0,64	3,33	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,70	2	1,41	0,70	3,69	0,02	0,20	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,23	2	16,47	2,35	43,10	0,06	0,005	3,05
TOPLAM	12,03		23,43	6,14	61,33	0,18	0,75	33,74
GENEL TOPLAM (TL)					95,99			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 95,99 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.22. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,94	0,03	0,18	32,07
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,32	2	0,65	0,32	1,69	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,64	2	1,28	0,64	3,34	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,70	2	1,41	0,70	3,69	0,02	0,20	
Zıvana Deliği Delme	3,46	1	3,46	3,46	9,06	0,02	0,21	
Zıvana Erkek İşleme	2,58	2	5,16	2,58	13,49	0,10	0,72	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,28	0,03	0,18	
Montaj	7,53	2	15,07	1,63	39,43	0,03	0,005	3,06
TOPLAM	17,72		30,98	11,82	81,08	0,28	1,76	35,13
GENEL TOPLAM (TL)					118,24			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 118,24 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.23. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,95	0,03	0,18	30,69
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,64	2	1,27	0,64	3,33	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,72	2	1,45	0,72	3,79	0,02	0,20	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,14	2	16,28	2,35	42,62	0,06	0,005	3,05
TOPLAM	11,94		23,25	6,15	60,85	0,18	0,75	33,74
GENEL TOPLAM (TL)					95,52			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti 95,52 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.24. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti

Sıralı Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,88	0,63	4,91	0,03	0,17	32,07
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,65	0,33	1,70	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,63	2	1,27	0,63	3,32	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,72	2	1,44	0,72	3,77	0,02	0,20	
Zıvana Deliği Delme	3,46	1	3,46	3,46	9,05	0,02	0,21	
Zıvana Erkek İşleme	2,60	2	5,21	2,60	13,62	0,10	0,73	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,29	0,03	0,18	
Montaj	7,42	2	14,83	1,63	38,82	0,03	0,005	3,06
TOPLAM	17,64		30,81	11,85	80,64	0,28	1,77	35,13
GENEL TOPLAM (TL)					117,82			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB'nin maliyeti 117,82 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.25. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,88	0,63	4,91	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,73	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,31	0,66	3,44	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,73	2	1,46	0,73	3,82	0,02	0,20	
Bindirme İşleme	2,69	1	2,69	2,69	7,05	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,26	2	16,51	2,35	43,21	0,06	0,005	3,10
TOPLAM	15,13		26,57	9,23	69,54	0,30	1,61	37,46
GENEL TOPLAM (TL)					108,90			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 108,90 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.26. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,61	3	1,82	0,61	4,77	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,32	0,66	3,45	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,70	2	1,39	0,70	3,65	0,02	0,19	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,89	0,11	0,73	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,48	1	3,48	3,48	9,11	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,65	1	1,65	1,65	4,31	0,03	0,18	
Montaj	7,54	2	15,07	1,63	39,45	0,03	0,005	3,12
TOPLAM	18,17		28,82	12,27	75,43	0,41	2,63	37,47
GENEL TOPLAM (TL)					115,94			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 115,94 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.27. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,63	3	1,89	0,63	4,94	0,03	0,18	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,67	2	1,33	0,67	3,49	0,02	0,19	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,37	0,68	3,58	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	3,10
Montaj	8,14	2	16,28	2,35	42,60	0,06	0,005	
TOPLAM	17,59		28,89	11,80	75,61	0,40	2,32	37,46
GENEL TOPLAM (TL)					115,79			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 115,79 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.28. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamani (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,60	3	1,81	0,60	4,74	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,73	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,33	0,66	3,48	0,02	0,19	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,37	0,68	3,58	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,87	0,10	0,73	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,49	1	3,49	3,49	9,14	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,64	1	1,64	1,64	4,30	0,03	0,18	
Montaj	7,42	2	14,84	1,63	38,84	0,03	0,005	3,12
TOPLAM	20,65		31,18	14,86	81,60	0,51	3,36	37,47
GENEL TOPLAM (TL)					122,94			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 122,94 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.29. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamani (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,61	3	1,83	0,61	4,80	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,74	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,32	0,66	3,46	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,36	0,68	3,56	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Kapak Düşürme	0,48	1	0,48	0,48	1,25	0,02	0,13	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,14	2	16,28	2,35	42,60	0,06	0,005	3,08
TOPLAM	18,04		29,30	12,25	76,68	0,42	2,45	37,43
GENEL TOPLAM (TL)					116,98			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 116,98 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.30. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,60	3	1,79	0,60	4,68	0,03	0,17	34,36
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,33	2	0,66	0,33	1,72	0,01	0,009	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,66	2	1,33	0,66	3,47	0,02	0,18	
Parça Net Boy Kesimi	0,68	2	1,36	0,68	3,56	0,02	0,19	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,63	1	2,63	2,63	6,89	0,11	0,73	
Bindirme Kapak Düşürme	0,44	1	0,44	0,44	1,16	0,01	0,12	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,48	1	3,48	3,48	9,12	0,14	0,97	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,65	1	1,65	1,65	4,31	0,03	0,18	
Montaj	7,42	2	14,83	1,63	38,82	0,03	0,005	3,09
TOPLAM	21,08		31,58	15,29	82,64	0,52	3,48	37,45
GENEL TOPLAM (TL)					124,09			

D4 sınıfı tutkallı, karaçam ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 124,09 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.31. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	32,68
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,27	2	16,54	2,38	43,28	0,06	0,005	3,24
TOPLAM	12,53		24,59	6,64	64,37	0,20	0,87	35,92
GENEL TOPLAM (TL)					101,36			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 101,36 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.32. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	34,15
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Zıvana Deliği Delme	3,56	1	3,56	3,56	9,32	0,02	0,22	
Zıvana Erkek İşleme	2,64	2	5,29	2,64	13,84	0,11	0,74	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,67	1	1,67	1,67	4,38	0,03	0,19	3,26
Montaj	7,57	2	15,13	1,66	39,61	0,03	0,005	
TOPLAM	18,44		32,46	12,54	84,94	0,30	1,91	37,40
GENEL TOPLAM (TL)					124,56			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 124,56 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.33. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	32,68
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,18	2	16,35	2,38	42,79	0,06	0,005	3,24
TOPLAM	12,43		24,41	6,64	63,88	0,20	0,87	35,92
GENEL TOPLAM (TL)					100,87			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 100,87 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.34. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,80	3	2,40	0,80	6,28	0,04	0,22	34,15
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,36	2	0,72	0,36	1,89	0,01	0,010	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,60	0,80	4,18	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,30	0,03	0,23	
Zıvana Deliği Delme	3,56	1	3,56	3,56	9,32	0,02	0,22	
Zıvana Erkek İşleme	2,64	2	5,29	2,64	13,84	0,11	0,74	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,67	1	1,67	1,67	4,38	0,03	0,19	
Montaj	7,45	2	14,90	1,66	39,00	0,03	0,005	3,26
TOPLAM	18,33		32,23	12,54	84,34	0,30	1,91	37,40
GENEL TOPLAM (TL)					123,96			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı yüz beraber içerlek kayıtlı AKB'nin maliyeti 123,96 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.35. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,77	3	2,30	0,77	6,02	0,04	0,21	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,40	2	0,81	0,40	2,11	0,01	0,011	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,79	2	1,58	0,79	4,14	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,83	2	1,66	0,83	4,35	0,03	0,23	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,29	2	16,58	2,38	43,39	0,06	0,005	3,29
TOPLAM	15,62		27,68	9,71	72,45	0,32	1,71	39,88
GENEL TOPLAM (TL)					114,36			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 114,36 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.36. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,77	3	2,30	0,77	6,02	0,04	0,21	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,40	2	0,81	0,40	2,11	0,01	0,011	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,21	2	0,43	0,21	1,11	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,79	2	1,58	0,79	4,14	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,83	2	1,66	0,83	4,35	0,03	0,23	
Zıvana Erkek İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,58	1	3,58	3,58	9,36	0,14	1,00	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,68	1	1,68	1,68	4,40	0,03	0,19	
Montaj	7,57	2	15,14	1,66	39,64	0,03	0,005	3,31
TOPLAM	18,90		30,25	12,99	79,16	0,43	2,80	39,90
GENEL TOPLAM (TL)					122,30			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 122,30 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.37. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kертme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kертme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kертme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,81	3	2,42	0,81	6,34	0,04	0,22	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,39	2	0,79	0,39	2,06	0,01	0,011	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,59	0,80	4,17	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,28	0,03	0,23	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,17	2	16,34	2,38	42,78	0,06	0,005	3,29
TOPLAM	18,13		30,15	12,34	78,91	0,42	2,45	39,88
GENEL TOPLAM (TL)					121,66			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 121,66 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.38. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,81	3	2,42	0,81	6,34	0,04	0,22	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,39	2	0,79	0,39	2,06	0,01	0,011	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,80	2	1,59	0,80	4,17	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,82	2	1,64	0,82	4,28	0,03	0,23	
Ayaklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,59	1	3,59	3,59	9,40	0,14	1,00	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,68	1	1,68	1,68	4,39	0,03	0,19	
Montaj	7,45	2	14,91	1,66	39,01	0,03	0,005	3,31
TOPLAM	21,43		32,72	15,63	85,64	0,54	3,54	39,90
GENEL TOPLAM (TL)					129,62			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 129,62 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.39. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.43'te verilmiştir.

Çizelge 4.43. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,79	3	2,38	0,79	6,22	0,04	0,22	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,38	2	0,77	0,38	2,01	0,01	0,01	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,79	2	1,57	0,79	4,11	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,81	2	1,63	0,81	4,25	0,03	0,23	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Bindirme İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Kapak Düşürme	0,48	1	0,48	0,48	1,25	0,02	0,13	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Kavela Deliği Delme	1,26	1	1,26	1,26	3,29	0,03	0,10	
Montaj	8,17	2	16,34	2,38	42,78	0,06	0,00	3,27
TOPLAM	18,57		30,53	12,78	79,90	0,44	2,57	39,86
GENEL TOPLAM (TL)					122,77			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve kavelalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 122,77 TL olarak belirlenmiştir.

4.5.40. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB maliyeti

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti Çizelge 4.44'de verilmiştir.

Çizelge 4.44. D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti

Üretim Süreci	Üretim Değerleri				Maliyet (TL)			
	Birim Ort. Üretim Süresi (dk)	İşçi Sayısı	Birim İşçilik Zamanı (dk)	Makine İşlem Süresi (dk)	İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme (Kereste + Tutkal)
Kereste Boylama	0,79	3	2,38	0,79	6,22	0,04	0,22	36,59
Kereste Yüz-Cumba Açma	0,38	2	0,77	0,38	2,01	0,01	0,01	
Kereste Kalınlık Çıkarma	0,22	2	0,44	0,22	1,15	0,01	0,08	
Parça Net Kalınlık Çıkarma	0,79	2	1,57	0,79	4,11	0,03	0,22	
Parça Net Boy Kesimi	0,81	2	1,63	0,81	4,25	0,03	0,23	
Ayıklarda Kertme İşlemi	2,60	1	2,60	2,60	6,80	0,10	0,72	
Zıvana Erkek İşleme	2,70	1	2,70	2,70	7,07	0,11	0,75	
Bindirme Kapak Düşürme	0,48	1	0,48	0,48	1,25	0,02	0,13	
Bindirme Açısı Düzeltme	0,37	1	0,37	0,37	0,97	0,01	0,10	
Zıvana Deliği Delme	3,59	1	3,59	3,59	9,39	0,14	1,00	
Zıvana Ham Pay Düşürme	1,68	1	1,68	1,68	4,40	0,03	0,19	
Montaj	7,45	2	14,90	1,66	39,00	0,03	0,00	3,29
TOPLAM	21,86		33,09	16,07	86,62	0,55	3,67	39,88
GENEL TOPLAM (TL)					130,71			

D4 sınıfı tutkallı, kayın ve zıvanalı gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB'nin maliyeti 130,71 TL olarak belirlenmiştir.

Farklı değişkenlere bağlı olarak birleştirmelere ait özet maliyetler Çizelge 4.45'te verilmiştir.

Çizelge 4.45. Farklı değişkenlere bağlı olarak birleştirmelere ait özet maliyetler

Birleştirme Tipleri				Birim Ortalama Üretim Süresi(dk)	Birim Maliyetler (TL)				
Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu		İşçilik	Amortisman	Enerji	Malzeme	GENEL TOPLAM
Kayın	Kavelalı	D1	İÇ	12,48	64,11	0,20	0,87	35,89	101,07
			YB	12,38	63,63	0,20	0,87	35,89	100,59
			B	15,57	72,19	0,32	1,71	39,81	114,03
			KB	17,54	75,35	0,40	2,32	39,81	117,88
			GBK	18,00	76,42	0,42	2,45	39,80	119,09
		D4	İÇ	12,53	64,37	0,20	0,87	35,92	101,36
			YB	12,43	63,88	0,20	0,87	35,92	100,87
			B	15,62	72,45	0,32	1,71	39,88	114,36
			KB	18,13	78,91	0,42	2,45	39,88	121,66
			GBK	18,57	79,90	0,44	2,57	39,86	122,77
	Zıvanalı	D1	İÇ	18,40	84,69	0,30	1,91	37,36	124,26
			YB	18,28	84,09	0,30	1,91	37,36	123,66
			B	18,12	75,18	0,41	2,63	39,81	118,03
			KB	20,60	81,34	0,51	3,36	39,81	125,02
			GBK	21,03	82,39	0,52	3,48	39,80	126,19
		D4	İÇ	18,44	84,94	0,30	1,91	37,40	124,56
			YB	18,33	84,34	0,30	1,91	37,40	123,96
			B	18,90	79,16	0,43	2,80	39,90	122,30
Karaçam	Kavelalı	D1	KB	21,43	85,64	0,54	3,54	39,90	129,62
			GBK	21,86	86,62	0,55	3,67	39,88	130,71
		D4	İÇ	11,98	61,07	0,18	0,75	33,70	95,70
			YB	11,89	60,60	0,18	0,75	33,70	95,23
			B	15,08	69,28	0,30	1,61	37,38	108,57
			KB	17,54	74,78	0,40	2,32	37,38	114,88
			GBK	18,00	76,42	0,42	2,45	37,37	116,67
	Zıvanalı	D1	İÇ	12,03	61,33	0,18	0,75	33,74	95,99
			YB	11,94	60,85	0,18	0,75	33,74	95,52
			B	15,13	69,54	0,30	1,61	37,46	108,90
			KB	17,59	75,61	0,40	2,32	37,46	115,79
			GBK	18,04	76,68	0,42	2,45	37,43	116,98
		D4	İÇ	17,68	80,83	0,28	1,76	35,08	117,94
			YB	17,59	80,39	0,28	1,77	35,13	117,56
			B	18,12	75,18	0,41	2,63	37,39	115,60
Karaçam	Kavelalı	D1	KB	20,60	81,34	0,51	3,36	37,47	122,68
			GBK	21,03	82,39	0,52	3,48	37,38	123,77
		D4	İÇ	17,72	81,08	0,28	1,76	35,13	118,24
			YB	17,64	80,64	0,28	1,77	35,13	117,82
			B	18,17	75,43	0,41	2,63	37,47	115,94
			KB	20,65	81,60	0,51	3,36	37,47	122,94
			GBK	21,08	82,64	0,52	3,48	37,45	124,09

4.6. Birleştirmelerle İlgili Estetik Üstünlük Düzeyleri

Ankete katılan 1218 bireyin 1-9 ölçeğine göre her bir birleştirme için estetik beğeni seviyesi Çizelge 4.46’da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Tüketicilerin her bir birleştirme için estetik beğeni seviyesi

Birleştirme Tipleri İçin Son Tüketiciler Tarafından Belirlenen Estetik Cazibe Değerlerinin Ağırlıklı Puanlama Sonuçları*	
Birleştirme Türü (i)	Üstünlük Değeri
İçerlek Kayıt	7,24
Yüz Beraber Kayıt	7,29
Bindirme Kayıt	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	7,25

*1: En Düşük Etki – 9: En Yüksek etki

Çizelge 4.45’te görüleceği üzere estetik açıdan en beğenilen birleştirme tipi 7,29 üstünlük seviyesi ile yüzberaber kayıtlı birleştirme olurken bu birleştirme tipini 7,25 üstünlük seviyesi ile gönyeburun kertme bindirme kayıtlı birleştirme takip etmiştir. 6,92 üstünlük seviyesi ile kertme bindirme kayıtlı birleştirme estetik açıdan en az beğenilen birleştirme olmuştur.

4.7. En Uygun Birleştirme Tekniğinin Bulunması

4.7.1. BAHP + COPRAS hibrit yöntemi uygulaması

BAHP uygulaması

Uzmanların satın alma karar değişkenleri ile ilgili 1-9 ölçeğine göre ikili üstünlük karşılaştırmalı değerlendirmelerinin bulanık değerleri Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Uzmanların satın alma karar değişkenleri ile ilgili 1-9 ölçeğine göre ikili üstünlük karşılaştırmalı değerlendirmelerinin bulanık değerleri

Çiftler	Dayanıklılık vs Maliyet				Dayanıklılık vs Kapasite				Dayanıklılık vs Estetik Beğeni			
Uzman	Ölçek Değeri	Küresel Bulanık Değer			Ölçek Değeri	Küresel Bulanık Değer			Ölçek Değeri	Küresel Bulanık Değer		
		μ	ν	π		μ	ν	π		μ	ν	π
1	9,00	0,90	0,10	0,00	6,00	0,75	0,25	0,15	7,00	0,80	0,20	0,10
2	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05	7,00	0,80	0,20	0,10
3	3,00	0,60	0,40	0,30	3,00	0,60	0,40	0,30	3,00	0,60	0,40	0,30
4	8,00	0,85	0,15	0,05	7,00	0,80	0,20	0,10	9,00	0,90	0,10	0,00
5	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05
6	3,00	0,60	0,40	0,30	2,00	0,55	0,40	0,35	6,00	0,75	0,25	0,15
7	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00
8	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05
9	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05	7,00	0,80	0,20	0,10
10	4,00	0,65	0,35	0,25	5,00	0,70	0,30	0,20	7,00	0,80	0,20	0,10
11	7,00	0,80	0,20	0,10	6,00	0,75	0,25	0,15	7,00	0,80	0,20	0,10
Ortalama		0,79	0,21	0,11	Ortalama	0,77	0,23	0,13	Ortalama	0,80	0,20	0,10
Çiftler	Maliyet vs Kapasite				Maliyet vs Estetik Beğeni				Kapasite vs Estetik Beğeni			
Uzman	Ölçek Değeri	Küresel Bulanık Değer			Ölçek Değeri	Küresel Bulanık Değer			Ölçek Değeri	Küresel Bulanık Değer		
		μ	ν	π		μ	ν	π		μ	ν	π
1	7,00	0,80	0,20	0,10	7,00	0,80	0,20	0,10	5,00	0,70	0,30	0,20
2	7,00	0,80	0,20	0,10	7,00	0,80	0,20	0,10	8,00	0,85	0,15	0,05
3	9,00	0,90	0,10	0,00	5,00	0,70	0,30	0,20	3,00	0,60	0,40	0,30
4	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00
5	7,00	0,80	0,20	0,10	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05
6	7,00	0,80	0,20	0,10	8,00	0,85	0,15	0,05	1,00	0,50	0,40	0,40
7	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00
8	8,00	0,85	0,15	0,05	8,00	0,85	0,15	0,05	5,00	0,70	0,30	0,20
9	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00	9,00	0,90	0,10	0,00
10	6,00	0,75	0,25	0,15	6,00	0,75	0,25	0,15	6,00	0,75	0,25	0,15
11	6,00	0,75	0,25	0,15	6,00	0,75	0,25	0,15	6,00	0,75	0,25	0,15
Ortalama		0,83	0,17	0,07	Ortalama	0,82	0,18	0,08	Ortalama	0,76	0,23	0,14

Her bir uzmanın birbirinden bağımsız yaptığı değerlendirmelerin SWAM operatörü kullanılarak grup üstünlüklerine dönüştürüldüğü matris Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Bulanık grup karar matrisi

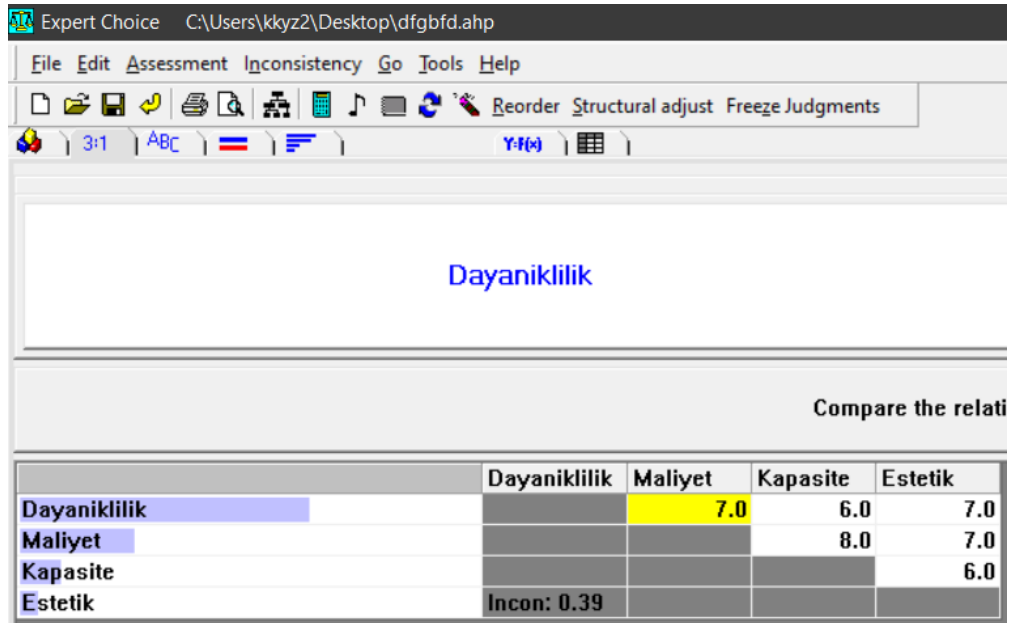
Tipler	Dayanıklılık			Maliyet			Kapasite			Estetik		
Küresel Bulanık Değer (μ, ν, π)	μ	ν	π	μ	ν	π	μ	ν	π	μ	ν	π
Dayanıklılık (a_{1j})	0,50	0,40	0,40	0,79	0,21	0,11	0,77	0,23	0,13	0,80	0,20	0,10
Maliyet (a_{2j})	0,21	0,79	0,11	0,50	0,40	0,40	0,83	0,17	0,07	0,82	0,18	0,08
Kapasite (a_{3j})	0,23	0,76	0,13	0,17	0,83	0,07	0,50	0,40	0,40	0,76	0,23	0,14
Estetik (a_{4j})	0,20	0,80	0,10	0,18	0,82	0,08	0,24	0,75	0,14	0,50	0,40	0,40

Bulanık grup karar matrisi elemanlarının SI (Skor indeks) değer dönüşümü sonrası elde edilen kriter üstünlük matrisi Çizelge 4.49’de verilmiştir.

Çizelge 4.49. SI değer dönüşümü sonrası kriter üstünlük matrisi

	SI Değerleri			
	Dayanıklılık	Maliyet	Kapasite	Estetik
Dayanıklılık (a_{1j})	1	7	6	7
Maliyet (a_{2j})	1/7	1	8	7
Kapasite (a_{3j})	1/6	1/8	1	6
Estetik (a_{4j})	1/7	1/7	1/6	1

Çizelge 4.49'daki SI değerleri Expert Choice paket programına girilerek tutarlılık oranı hesabı gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.1'de görüldüğü üzere Elde edilen CR=0,39 değerinin beklenen değerden ($CR < 0,1$) yüksek olması nedeni ile sonuçlar tutarlı kabul edilemez.



Şekil 4.1. Expert Choice ara yüz görünümü

Şekil 4.1'de görüldüğü üzere BAHF ile tutarsız sonuç elde edilmiş olsa da tatmin edici ve güvenilir sonuçlar elde edildiğinde modelin çalışma mantığına örnek oluşturması amacıyla COPRAS alternatiflerin sıralanması için COPRAS uygulamasına devam edilmiştir.

SWAM (Küresel Ağırlıklı Aritmetik ortalama) operatörü elde edilen kriterlerin bulanık ağırlık matrisi Çizelge 4.50'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Kriterlerin bulanık ağırlık matrisi

Tipler (A_{ij})	Dayanıklılık (a_{i1})	Maliyet (a_{i2})	Kapasite (a_{i3})	Estetik (a_{i4})	Küresel Bulanık Ağırlıklar (W_s)		
Küresel Bulanık Değer (μ, ν, π)	μ ν π	μ ν π	μ ν π	μ ν π	μ	ν	π
Dayanıklılık (a_{1j})	0,50 0,40 0,40	0,79 0,21 0,11	0,77 0,23 0,13	0,81 0,2 0,09	0,74	0,25	0,19
Maliyet (a_{2j})	0,21 0,79 0,11	0,50 0,40 0,40	0,83 0,17 0,07	0,82 0,18 0,08	0,70	0,31	0,19
Kapasite (a_{3j})	0,23 0,76 0,13	0,17 0,82 0,07	0,50 0,40 0,40	0,76 0,23 0,14	0,52	0,49	0,23
Estetik (a_{4j})	0,20 0,80 0,1	0,18 0,82 0,08	0,24 0,76 0,14	0,50 0,40 0,40	0,31	0,67	0,24

Bulanık karşılaştırma değerleri durulaştırma işleminden geçirilmiş ve normalize kriter ağırlıkları matrisi Çizelge 4.51’de verilmiştir.

Çizelge 4.51. Durulaştırılmış ve normalize kriter ağırlık vektörü

Kriterler	Küresel Bulanık Ağırlıklar (W_s)			Durulaştırma	Normalize Öncelik Vektörü (W_s^*)
	μ	ν	π		
Dayanıklılık (a_{1j})	0,74	0,25	0,19	21,30	0,33
Maliyet (a_{2j})	0,70	0,31	0,19	19,90	0,31
Kapasite (a_{3j})	0,52	0,49	0,23	14,36	0,23
Estetik (a_{4j})	0,31	0,67	0,24	8,16	0,13

COPRAS Uygulaması

KB-AHP ile elde edilen kriter ağırlıkları (Çizelge 4.51) kullanılarak kayın kavelalı D1 tutkallı varyasyon seti için COPRAS uygulaması örnek olarak detaylandırılmıştır.

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda/maliyet yönlü gösterildiği temel karar matrisi Çizelge 4.52’de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda/maliyet yönlü gösterildiği başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	94048,03	432,76	101,07	7,24
Yüz Beraber Kayıt	93814,03	436,01	100,59	7,29
Bindirme Kayıt	235122,59	346,77	114,03	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	211365,78	307,81	117,88	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	205318,36	300,07	119,09	7,25
Değer Türü	Fayda	Fayda	Maliyet	Fayda
Sütun Toplamları	839668,79	1823,42	552,66	35,72

Normalize edilmiş karar matrisi Çizelge 4.53'te verilmiştir.

Çizelge 4.53. Normalize karar matrisi

Normalize Karar Matrisi	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,11	0,24	0,18	0,20
Yüz Beraber Kayıt	0,11	0,24	0,18	0,20
Bindirme Kayıt	0,28	0,19	0,21	0,20
Kertme Bindirme Kayıt	0,25	0,17	0,21	0,19
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,25	0,17	0,22	0,20

BAHP ile elde edilen kriter ağırlıkları Çizelge 4.54'de verilmiştir.

Çizelge 4.54. BAHP ile elde edilen kriter ağırlıkları

Karar Kriterleri	Kriter Ağırlıkları (W_i)
Dayanıklılık	0,33
Maliyet	0,31
Kapasite	0,23
Estetik	0,13

Elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesiyle elde edilen ağırlıklı normalize karar matrisi Çizelge 4.55'te verilmiştir.

Çizelge 4.55. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,04	0,07	0,04	0,03
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,08	0,04	0,03
Bindirme Kayıt	0,09	0,06	0,05	0,03
Kertme Bindirme Kayıt	0,08	0,05	0,05	0,02
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,08	0,05	0,05	0,03

Karar kriterlerinin tamamını fayda yönlü hale getirmek için maliyet yönlü kriter için yapılan maksimizasyon dönüştürme işlemi sonrasında belirlenen indeks değerleri Çizelge 4.56'da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Karar kriterlerinin maksimizasyon indeks değerleri

Fayda Kriterleri Satır Toplamları	Maliyet Kriterleri Satır Toplamları	Maliyet Kriterinin Maksimizasyona (Faydaya Dönüştürülmesi)	
S_{+i}	S_{-i}	Min (S_{-i})	$S_{-i} / \text{Min} (S_{-i})$
0,14	0,04	0,04	0,995
0,14	0,04		1,000
0,18	0,05		0,882
0,16	0,05		0,853
0,16	0,05		0,845

Alternatiflerin birbirine bağıl ağırlıkları (Q_i) ve alternatiflerin seçim öncelik sıralama değerleri (P_i) Çizelge 4.57’de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Alternatiflerin birbirine bağıl ağırlıkları ve seçime esas performans indeks değerleri

Alternatif Seçim Sıralaması	Q_i Değeri	P_i Değeri	Sıralama
İçerlek Kayıt	1,16	0,995	2
Yüz Beraber Kayıt	1,17	1,000	1
Bindirme Kayıt	1,09	0,930	3
Kertme Bindirme Kayıt	1,04	0,891	4
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	1,03	0,881	5

Çizelgeden görüleceği üzere 1,00 P_i değeri ile en iyi Yüz Beraber Kayıtlı AKB seçeneği en iyi alternatif durumundadır. Bunu 0,995 P_i değeri ile İçerlek Kayıtlı AKB ve 0,930 P_i değeri ile Bindirme Kayıtlı AKB takip etmektedir. Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıtlı AKB ise 0,881 P_i değeri ile bu varyasyon için en kötü alternatif durumundadır.

4.7.2. CRITIC + COPRAS hibrit yöntemi uygulaması

CRITIC Yöntemi Uygulaması

Birleştirme tiplerine(alternatifler) bağıl olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.58’de verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.58. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	94048,03	432,76	101,07	7,24
Yüz Beraber Kayıt	93814,03	436,01	100,59	7,29
Bindirme Kayıt	235122,5	346,77	114,03	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	211365,78	307,81	117,88	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	205318,36	300,07	119,09	7,25
Enk	93814,03	300,07	100,59	6,92
Enb	235122,59	436,01	119,09	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.59’da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Krterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,98	0,97	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,00	1,00	1,00	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	0,34	0,27	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,83	0,06	0,07	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,79	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,52	0,48	0,46	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.60’da verilmiştir.

Çizelge 4.60. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,91	-0,93	-0,71
Kapasite	-0,91	1,00	1,00	0,58
Maliyet	-0,93	1,00	1,00	0,60
Estetik	-0,71	0,58	0,60	1,00

Her bir kriterin içerdiği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.63’de verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.61’te ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.62’de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0,48	0,49	0,49	0,44

Çizelge 4.62. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi ($1 - \rho_{jk}$)				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,91	1,93	1,71
Kapasite	1,91	0,00	0,00	0,42
Maliyet	1,93	0,00	0,00	0,40
Estetik	1,71	0,42	0,40	0,00

Çizelge 4.63. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	2,69	1,13	1,14	1,12

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.64'te verilmiştir.

Çizelge 4.64. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,44	0,19	0,19	0,18	1,00

Çizelge 4.64'ten görüleceği üzere 0,44 W_j değeri ile birleştirme seçiminde, dayanım, öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,19 W_j değeri ile maliyet, 0,19 W_j değeri ile kapasite ve 0,18 W_j değeri ile estetik takip etmektedir.

COPRAS Uygulaması

Bir önceki önerilen model alt adımı olarak değerlendirilen COPRAS bu aşamada aynı adımlar takip edilerek işletilmiştir.

CRITIC ile elde edilen kriter ağırlıkları COPRAS uygulamasında ön veri olarak değerlendirilerek çalıştırılmış ve Çizelge 4.65'teki alternatif seçim sıralaması elde edilmiştir.

Çizelge 4.65. Alternatiflerin performans indeksleri ve en iyi seçenek

Alternatif Seçim Sıralaması	Q_i Değeri	P_i Değeri	Sıralama
İçerlek Kayıt	0,986	0,995	2
Yüz Beraber Kayıt	0,991	1,000	1
Bindirme Kayıt	0,953	0,962	3
Kertme Bindirme Kayıt	0,912	0,920	4
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,902	0,910	5

Çizelge 4.65'te görüleceği üzere CRITIC+COPRAS hibrit uygulaması sonucu olarak Yüz Beraber Kayıtlı AKB 1,00 P_i değeri ile en iyi alternatif konumundadır. Bunu 0,995 P_i değeri ile İçerlek Kayıtlı AKB, 0,962 P_i değeri ile Bindirme Kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,910 P_i değeri ile Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıtlı AKB en kötü alternatif durumundadır.

4.7.3. CRITIC + ARAS hibrit yöntemi uygulaması

D1 tutkallı, kayın ve kavelalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.66’da verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.66. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	94048,03	432,76	101,07	7,24
Yüz Beraber Kayıt	93814,03	436,01	100,59	7,29
Bindirme Kayıt	235122,50	346,77	114,03	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	211365,78	307,81	117,88	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	205318,36	300,07	119,09	7,25
Enk	93814,03	300,07	100,59	6,92
Enb	235122,59	436,01	119,09	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Çizelge 4.67. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Krterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,002	0,976	0,974	0,865
Yüz Beraber Kayıt	0,000	1,000	1,000	1,000
Bindirme Kayıt	1,000	0,344	0,273	0,270
Kertme Bindirme Kayıt	0,832	0,057	0,065	0,000
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,789	0,000	0,000	0,892
Sütun Ortalaması	0,525	0,475	0,462	0,605

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.68’de verilmiştir.

Çizelge 4.68. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,91	-0,93	-0,71
Kapasite	-0,91	1,00	1,00	0,58
Maliyet	-0,93	1,00	1,00	0,60
Estetik	-0,71	0,58	0,60	1,00

Her bir kriterin içerdği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.71’de verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.69’da ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.70’da verilmiştir.

Çizelge 4.69. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0,48	0,49	0,49	0,44

Çizelge 4.70. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi ($1 - \rho_{jk}$)				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,91	1,93	1,71
Kapasite	1,91	0,00	0,00	0,42
Maliyet	1,93	0,00	0,00	0,40
Estetik	1,71	0,42	0,40	0,00

Çizelge 4.71. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	2,69	1,13	1,14	1,12

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.72’de verilmiştir.

Çizelge 4.72. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W_j)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,442	0,186	0,188	0,185	1,000

Çizelge 4.72’de görüleceği üzere 0,442 W_j değeri ile birleştirme seçiminde, dayanım, öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,188 W_j değeri ile maliyet, 0,186 W_j değeri ile kapasite ve 0,185 W_j değeri ile estetik takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.73'te verilmiştir.

Çizelge 4.73. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	94048,03	432,76	101,07	7,24
Yüz Beraber Kayıt	93814,03	436,01	100,59	7,29
Bindirme Kayıt	235122,59	346,77	114,03	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	211365,78	307,81	117,88	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	205318,36	300,07	119,09	7,25
Enk	93814,03	300,07	100,59	6,92
Enb	235122,59	436,01	119,09	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.74'de verilmiştir.

Çizelge 4.74. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,442	0,186	0,188	0,185
Optimum Değer (X_o)	235122,59	436,01	0,010	7,29
İçerlek Kayıt	94048,03	432,76	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	93814,03	436,01	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	235122,59	346,77	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	211365,78	307,81	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	205318,36	300,07	0,01	7,25
Sütun Toplamı	1074791,37	2259,44	0,06	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.75'te verilmiştir.

Çizelge 4.75. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,442	0,186	0,188	0,185
Optimum Değer (X_o)	0,219	0,193	0,179	0,169
İçerlek Kayıt	0,09	0,19	0,18	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,09	0,19	0,18	1,00
Bindirme Kayıt	0,22	0,15	0,16	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,20	0,14	0,15	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,19	0,13	0,15	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.76’da verilmiştir.

Çizelge 4.76. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,442	0,186	0,188	0,185
Optimum Değer (X_o)	0,10	0,04	0,03	0,03
İçerlek Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,16
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,18
Bindirme Kayıt	0,10	0,03	0,03	0,05
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,03	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,08	0,02	0,03	0,16

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.77’de verilmiştir.

Çizelge 4.77. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
Optimum Değer (X_o)	0,10	0,04	0,03	0,03	0,20	1,00	
İçerlek Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,16	0,27	1,35	3
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,18	0,29	1,48	2
Bindirme Kayıt	0,10	0,03	0,03	0,05	0,20	1,04	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,03	0,03	0,00	0,14	0,71	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,08	0,02	0,03	0,16	0,30	1,53	1

Çizelge 4.76’da görüleceği üzere 1,53 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,48 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB ve 1,35 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,71 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D4 tutkallı, kayın ve kavelalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.78’de verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.78. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	80480,85	431,08	101,36	7,24
Yüz Beraber Kayıt	67857,68	434,31	100,88	7,29
Bindirme Kayıt	298170,29	345,69	114,36	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	244683,60	297,79	121,66	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	159545,30	290,80	122,77	7,25
Enk	67857,680	290,80	100,88	6,92
Enb	298170,29	434,31	122,77	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.79’da verilmiştir.

Çizelge 4.79. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Kriterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,05	0,98	0,98	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,00	1,00	1,00	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	0,38	0,38	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,77	0,05	0,05	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,40	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,44	0,48	0,48	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.80’de verilmiştir.

Çizelge 4.80. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,70	-0,70	-0,87
Kapasite	-0,70	1,00	1,00	0,57
Maliyet	-0,70	1,00	1,00	0,57
Estetik	-0,87	0,57	0,57	1,00

Her bir kriterin içerdiği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.83'te verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.81'de ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.82'de verilmiştir.

Çizelge 4.81. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0,44	0,49	0,49	0,44

Çizelge 4.82. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi ($1 - \rho_{jk}$)				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,70	1,70	1,87
Kapasite	1,70	0,00	0,00	0,43
Maliyet	1,70	0,00	0,00	0,43
Estetik	1,87	0,43	0,43	0,00

Çizelge 4.83. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	2,30	1,04	1,03	1,21

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.84'de verilmiştir.

Çizelge 4.84. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W_j)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,413	0,185	0,185	0,216	1,000

Çizelge 4.84'de görüleceği üzere 0,413 W_j değeri ile birleştirme seçiminde, dayanım, öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,216 W_j değeri ile estetik, 0,185 W_j eşdeğeri ile kapasite ve maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.85'te verilmiştir.

Çizelge 4.85. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	80480,85	431,08	101,36	7,24
Yüz Beraber Kayıt	67857,68	434,31	100,87	7,29
Bindirme Kayıt	298170,29	345,69	114,36	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	244683,60	297,79	121,66	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	159545,30	290,80	122,77	7,25
Enk	67857,68	290,80	100,87	6,92
Enb	298170,29	434,31	122,77	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.86'da verilmiştir.

Çizelge 4.86. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,413	0,185	0,185	0,216
Optimum Değer (X_o)	298170,29	434,31	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	80480,85	431,08	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	67857,68	434,31	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	298170,29	345,69	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	244683,60	297,79	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	159545,30	290,80	0,01	7,25
Sütun Toplamı	1148908,00	2233,98	0,05	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.87'de verilmiştir.

Çizelge 4.87. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,413	0,185	0,185	0,216
Optimum Değer (X_o)	0,26	0,19	0,18	0,17
İçerlek Kayıt	0,07	0,19	0,18	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,06	0,19	0,18	1,00
Bindirme Kayıt	0,26	0,15	0,16	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,21	0,13	0,15	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,14	0,13	0,15	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.88’de verilmiştir.

Çizelge 4.88. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,413	0,185	0,185	0,216
Optimum Değer (X_o)	0,11	0,04	0,03	0,04
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,19
Yüz Beraber Kayıt	0,02	0,04	0,03	0,22
Bindirme Kayıt	0,11	0,03	0,03	0,06
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,02	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,02	0,03	0,19

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.89’da verilmiştir.

Çizelge 4.89. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0,413	0,185	0,185	0,216			
Optimum Değer (X_o)	0,11	0,04	0,03	0,04	0,21	1,00	
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,19	0,29	1,34	3
Yüz Beraber Kayıt	0,02	0,04	0,03	0,22	0,31	1,45	1
Bindirme Kayıt	0,11	0,03	0,03	0,06	0,22	1,05	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,02	0,03	0,00	0,14	0,66	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,02	0,03	0,19	0,30	1,42	2

Çizelge 4.89’da görüleceği üzere 1,45 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,42 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB ve 1,34 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,66 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D1 tutkallı, kayın ve zıvanalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.90’da verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.90. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	116998,17	293,54	124,26	7,24
Yüz Beraber Kayıt	145566,07	295,39	123,66	7,29
Bindirme Kayıt	323217,90	297,95	118,03	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	205756,63	262,12	125,02	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	225599,49	256,78	126,19	7,25
Enk	116998,17	256,78	118,03	6,92
Enb	323217,90	297,95	126,19	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.91’de verilmiştir.

Çizelge 4.91. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Kriterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,89	0,24	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,14	0,94	0,31	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	1,00	1,00	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,43	0,13	0,14	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,53	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,42	0,59	0,34	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.92’de verilmiştir.

Çizelge 4.92. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,07	0,66	-0,57
Kapasite	-0,07	1,00	0,69	0,22
Maliyet	0,66	0,69	1,00	-0,35
Estetik	-0,57	0,22	-0,35	1,00

Her bir kriterin içerdiği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.95'te verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.93'te ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.94'de verilmiştir.

Çizelge 4.93. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0,39	0,49	0,39	0,44

Çizelge 4.94. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi ($1 - \rho_{jk}$)				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,07	0,34	1,57
Kapasite	1,07	0,00	0,31	0,78
Maliyet	0,34	0,31	0,00	1,35
Estetik	1,57	0,78	1,35	0,00

Çizelge 4.95. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	1,16	1,05	0,77	1,64

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.96'da verilmiştir.

Çizelge 4.96. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W_j)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0.251	0.227	0.168	0.354	1,000

Çizelge 4.96'da görüleceği üzere 0,354 W_j değeri ile birleştirme seçiminde estetik öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,251 W_j değeri ile dayanım, 0,227 W_j değeri ile kapasite ve 0,168 W_j değeri ile maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.97’de verilmiştir.

Çizelge 4.97. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	116998,17	293,54	124,26	7,24
Yüz Beraber Kayıt	145566,07	295,39	123,66	7,29
Bindirme Kayıt	323217,90	297,95	118,03	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	205756,63	262,12	125,02	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	225599,49	256,78	126,19	7,25
Enk	116998,17	256,78	118,03	6,92
Enb	323217,90	297,95	126,19	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.98’de verilmiştir.

Çizelge 4.98. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,251	0,227	0,168	0,354
Optimum Değer (X_o)	323217,90	297,95	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	116998,17	293,54	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	145566,07	295,39	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	323217,90	297,95	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	205756,63	262,12	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	225599,49	256,78	0,01	7,25
Sütun Toplamı	1340356,15	1703,74	0,05	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.99’da verilmiştir.

Çizelge 4.99. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,251	0,227	0,168	0,354
Optimum Değer (X_o)	0,24	0,17	0,17	0,17
İçerlek Kayıt	0,09	0,17	0,16	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,11	0,17	0,17	1,00
Bindirme Kayıt	0,24	0,17	0,17	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,15	0,15	0,16	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,17	0,15	0,16	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.100’de verilmiştir.

Çizelge 4.100. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,251	0,227	0,168	0,354
Optimum Değer (X_o)	0,06	0,04	0,03	0,06
İçerlek Kayıt	0,02	0,04	0,03	0,31
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,35
Bindirme Kayıt	0,06	0,04	0,03	0,10
Kertme Bindirme Kayıt	0,04	0,03	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,04	0,03	0,03	0,32

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.101’de verilmiştir.

Çizelge 4.101. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0,251	0,227	0,168	0,354			
Optimum Değer (X_o)	0,06	0,04	0,03	0,06	0,19	1,00	
İçerlek Kayıt	0,02	0,04	0,03	0,31	0,39	2,09	3
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,35	0,45	2,37	1
Bindirme Kayıt	0,06	0,04	0,03	0,10	0,22	1,19	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,04	0,03	0,03	0,00	0,10	0,53	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,04	0,03	0,03	0,32	0,42	2,22	2

Çizelge 4.101’de görüleceği üzere 2,37 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 2,22 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB ve 2,09 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,53 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D4 tutkallı, kayın ve zıvanalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.102’de verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.102. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	83462,10	292,77	124,56	7,24
Yüz Beraber Kayıt	89722,52	294,61	123,96	7,29
Bindirme Kayıt	223971,65	285,65	122,30	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	154852,98	252,04	129,62	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	225444,88	247,04	130,71	7,25
Enk	83462,10	247,04	122,30	6,92
Enb	225444,88	294,61	130,71	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.103’te verilmiştir.

Çizelge 4.103. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Krterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,96	0,73	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,04	1,00	0,80	1,00
Bindirme Kayıt	0,99	0,81	1,00	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,50	0,11	0,13	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	1,00	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,51	0,58	0,53	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.104’de verilmiştir.

Çizelge 4.104. Korelasyon matrisi

Korelasyon Matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,59	-0,30	-0,39
Kapasite	-0,59	1,00	0,93	0,36
Maliyet	-0,30	0,93	1,00	0,12
Estetik	-0,39	0,36	0,12	1,00

Her bir kriterin içerdiği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.107’de verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.105’te ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.106’da verilmiştir.

Çizelge 4.105. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
c_j	0,487	0,484	0,441	0,443

Çizelge 4.106. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi (1- ρ_{jk})				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,59	1,30	1,39
Kapasite	1,59	0,00	0,07	0,64
Maliyet	1,30	0,07	0,00	0,88
Estetik	1,39	0,64	0,88	0,00

Çizelge 4.107. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	2,08	1,11	0,99	1,29

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.108’de verilmiştir.

Çizelge 4.108. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,381	0,203	0,181	0,235	1,000

Çizelge 4.108’de görüleceği üzere 0,381 W_j değeri ile birleştirme seçiminde dayanıklılık öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,235 W_j değeri ile estetik, 0,203 W_j değeri ile kapasite ve 0,181 W_j değeri ile maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.109’da verilmiştir.

Çizelge 4.109. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	83462,10	292,77	124,56	7,24
Yüz Beraber Kayıt	89722,52	294,61	123,96	7,29
Bindirme Kayıt	223971,65	285,65	122,30	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	154852,98	252,04	129,62	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	225444,88	247,04	130,71	7,25
Enk	83462,10	247,04	122,30	6,92
Enb	225444,88	294,61	130,71	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.110’da verilmiştir.

Çizelge 4.110. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,381	0,203	0,181	0,235
Optimum Değer (X_o)	225444,88	294,61	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	83462,10	292,77	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	89722,52	294,61	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	223971,65	285,65	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	154852,98	252,04	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	225444,88	247,04	0,01	7,25
Sütun Toplamı	1002899,02	1666,72	0,05	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.111’de verilmiştir.

Çizelge 4.111. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,381	0,203	0,181	0,235
Optimum Değer (X_o)	0,22	0,18	0,17	0,17
İçerlek Kayıt	0,08	0,18	0,17	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,09	0,18	0,17	1,00
Bindirme Kayıt	0,22	0,17	0,17	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,15	0,15	0,16	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,22	0,15	0,16	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.112’de verilmiştir.

Çizelge 4.112. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,381	0,203	0,181	0,235
Optimum Değer (X_o)	0,09	0,04	0,03	0,04
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,20
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,24
Bindirme Kayıt	0,09	0,03	0,03	0,06
Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,03	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,03	0,03	0,21

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.113’te verilmiştir.

Çizelge 4.113. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0,381	0,203	0,181	0,235			
Optimum Değer (X_o)	0,09	0,04	0,03	0,04	0,19	1,00	
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,20	0,30	1,57	3
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,24	0,34	1,74	2
Bindirme Kayıt	0,09	0,03	0,03	0,06	0,21	1,11	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,03	0,03	0,00	0,12	0,62	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,03	0,03	0,21	0,35	1,84	1

Çizelge 4.113’te görüleceği üzere 1,84 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,74 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB ve 1,57 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,62 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D1 tutkallı, karaçam ve kavelalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.114’de verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.114. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	77003,72	450,88	95,70	7,24
Yüz Beraber Kayıt	92499,09	454,15	95,23	7,29
Bindirme Kayıt	204895,20	357,97	108,57	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	200295,03	307,81	114,88	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	130894,65	300,07	116,67	7,25
Enk	77003,72	300,07	95,23	6,92
Enb	204895,20	454,15	116,67	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.115’te verilmiştir.

Çizelge 4.115. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Krterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,98	0,98	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,12	1,00	1,00	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	0,38	0,38	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,96	0,05	0,08	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,42	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,50	0,48	0,49	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.116’da verilmiştir.

Çizelge 4.116. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,73	-0,72	-0,91
Kapasite	-0,73	1,00	1,00	0,57
Maliyet	-0,72	1,00	1,00	0,56
Estetik	-0,91	0,57	0,56	1,00

Her bir kriterin içerdği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.119’da verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.117’de ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.118’de verilmiştir.

Çizelge 4.117. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0,47	0,49	0,48	0,44

Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri matrisi Çizelge 4.117’de verilmiştir.

Çizelge 4.118. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi (1- ρ_{jk})				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,73	1,72	1,91
Kapasite	1,73	0,00	0,00	0,43
Maliyet	1,72	0,00	0,00	0,44
Estetik	1,91	0,43	0,44	0,00

Çizelge 4.119. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	2,49	1,05	1,04	1,23

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.120’de verilmiştir.

Çizelge 4.120. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,429	0,181	0,178	0,212	1,000

Çizelge 4.64’de görüleceği üzere 0,4291 Wj değeri ile birleştirme seçiminde dayanıklılık öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,212 Wj değeri ile estetik, 0,181 Wj değeri ile kapasite ve 0,178 Wj değeri ile maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.121’de verilmiştir.

Çizelge 4.121. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	77003,72	450,88	95,70	7,24
Yüz Beraber Kayıt	92499,09	454,15	95,23	7,29
Bindirme Kayıt	204895,20	358,97	108,57	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	200295,03	307,8	114,88	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	130894,65	300,07	116,67	7,25
Enk	77003,72	300,07	95,23	6,92
Enb	204895,20	454,15	116,67	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.122’de verilmiştir.

Çizelge 4.122. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,429	0,181	0,178	0,212
Optimum Değer (X_o)	204895,20	454,15	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	77003,720	450,88	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	92499,09	454,15	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	204895,20	358,97	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	200295,03	307,8	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	130894,65	300,07	0,01	7,25
Sütun Toplamı	910482,88	2325,02	0,06	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.123’te verilmiştir.

Çizelge 4.123. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,429	0,181	0,178	0,212
Optimum Değer (X_o)	0,23	0,20	0,18	0,17
İçerlek Kayıt	0,08	0,19	0,18	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,10	0,20	0,18	1,00
Bindirme Kayıt	0,23	0,15	0,16	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,22	0,13	0,15	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,14	0,13	0,15	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.124’de verilmiştir.

Çizelge 4.124. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,429	0,181	0,178	0,212
Optimum Değer (X_o)	0,10	0,04	0,03	0,04
İçerlek Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,18
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,21
Bindirme Kayıt	0,10	0,03	0,03	0,06
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,02	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,02	0,03	0,19

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.125’te verilmiştir.

Çizelge 4.125. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0,429	0,181	0,178	0,212			
Optimum Değer (X_o)	0,10	0,04	0,03	0,04	0,20	1,00	
İçerlek Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,18	0,29	1,43	3
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,04	0,03	0,21	0,32	1,61	1
Bindirme Kayıt	0,10	0,03	0,03	0,06	0,21	1,05	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,02	0,03	0,00	0,15	0,73	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,02	0,03	0,19	0,30	1,50	2

Çizelge 4.125’te görüleceği üzere 1,61 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,50 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB ve 1,43 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,73 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D4 tutkallı, karaçam ve kavelalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.126’da verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.126. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	66433,52	449,06	95,99	7,24
Yüz Beraber Kayıt	70675,61	452,30	95,52	7,29
Bindirme Kayıt	219946,19	356,82	108,90	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	185201,31	306,96	115,79	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	138878,35	299,26	116,98	7,25
Enk	66433,52	299,26	95,52	6,92
Enb	219946,19	452,30	116,98	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.127’de verilmiştir.

Çizelge 4.127. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Kriterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,98	0,98	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,03	1,00	1,00	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	0,38	0,38	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,77	0,05	0,06	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,47	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,45	0,48	0,48	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.128’de verilmiştir.

Çizelge 4.128. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,75	-0,75	-0,84
Kapasite	-0,75	1,00	1,00	0,57
Maliyet	-0,75	1,00	1,00	0,57
Estetik	-0,84	0,57	0,57	1,00

Her bir kriterin içerdği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.131’de verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.129’da ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.130’da verilmiştir.

Çizelge 4.129. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0.44	0.49	0.48	0.44

Çizelge 4.130. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi (1- ρ_{jk})				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,75	1,75	1,84
Kapasite	1,75	0,00	0,00	0,43
Maliyet	1,75	0,00	0,00	0,43
Estetik	1,84	0,43	0,43	0,00

Çizelge 4.131. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	2,37	1,06	1,06	1,19

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.132’de verilmiştir.

Çizelge 4.132. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W_j)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,417	0,187	0,186	0,210	1,000

Çizelge 132’de görüleceği üzere 0,417 W_j değeri ile birleştirme seçiminde dayanıklılık öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,210 W_j değeri ile estetik, 0,187 W_j değeri ile kapasite ve 0,186 W_j değeri ile maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.133'te verilmiştir.

Çizelge 4.133. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	66433,52	449,06	95,99	7,24
Yüz Beraber Kayıt	70675,61	452,30	95,52	7,29
Bindirme Kayıt	219946,19	356,82	108,90	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	185201,31	306,96	115,79	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	138878,35	299,26	116,98	7,25
Enk	66433,52	299,26	95,52	6,92
Enb	219946,19	452,30	116,98	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.134'de verilmiştir.

Çizelge 4.134. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,417	0,187	0,186	0,210
Optimum Değer (X_o)	219946,19	452,30	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	66433,525	449,1	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	70675,610	452,3	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	219946,187	356,8	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	185201,314	307,0	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	138878,346	299,3	0,01	7,25
Sütun Toplamı	901081,17	2316,69	0,06	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.135'te verilmiştir.

Çizelge 4.135. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,417	0,187	0,186	0,210
Optimum Değer (X_o)	0,24	0,20	0,18	0,17
İçerlek Kayıt	0,07	0,19	0,18	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,08	0,20	0,18	1,00
Bindirme Kayıt	0,24	0,15	0,16	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,21	0,13	0,15	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,15	0,13	0,15	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.136’da verilmiştir.

Çizelge 4.136. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,417	0,187	0,186	0,210
Optimum Değer (X_o)	0,10	0,04	0,03	0,04
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,18
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,21
Bindirme Kayıt	0,10	0,03	0,03	0,06
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,02	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,02	0,03	0,19

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.137’de verilmiştir.

Çizelge 4.137. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0,417	0,187	0,186	0,210			
Optimum Değer (X_o)	0,10	0,04	0,03	0,04	0,21	1,00	
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,18	0,28	1,36	3
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,21	0,31	1,51	1
Bindirme Kayıt	0,10	0,03	0,03	0,06	0,22	1,04	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,09	0,02	0,03	0,00	0,14	0,67	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,06	0,02	0,03	0,19	0,30	1,46	2

Çizelge 4.137’de görüleceği üzere 1,51 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,46 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB ve 1,36 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,67 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D1 tutkallı, karaçam ve zıvanalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine(alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.138’de verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.138. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	87732,03	305,51	117,94	7,24
Yüz Beraber Kayıt	100078,29	306,94	117,56	7,29
Bindirme Kayıt	236185,11	297,95	115,60	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	208605,20	262,12	122,68	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	146892,41	256,78	123,77	7,25
Enk	87732,03	256,78	115,60	6,92
Enb	236185,11	306,94	123,77	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.139’da verilmiştir.

Çizelge 4.139. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Kriterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,97	0,71	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,08	1,00	0,76	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	0,82	1,00	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,81	0,11	0,13	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,40	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,46	0,58	0,52	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.140’da verilmiştir.

Çizelge 4.140. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,40	-0,03	-0,87
Kapasite	-0,40	1,00	0,92	0,36
Maliyet	-0,03	0,92	1,00	0,09
Estetik	-0,87	0,36	0,09	1,00

Her bir kriterin içerdği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.143'te verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.141'de ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.142'de verilmiştir.

Çizelge 4.141. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
c_j	0,44	0,49	0,43	0,44

Çizelge 4.142. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi (1- ρ_{jk})				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,40	1,03	1,87
Kapasite	1,40	0,00	0,08	0,64
Maliyet	1,03	0,08	0,00	0,91
Estetik	1,87	0,64	0,91	0,00

Çizelge 4.143. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	1,89	1,03	0,87	1,52

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.144'de verilmiştir.

Çizelge 4.144. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W_j)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0.356	0.194	0.164	0.286	1,000

Çizelge 4.143'te görüleceği üzere 0,356 W_j değeri ile birleştirme seçiminde dayanıklılık öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,286 W_j değeri ile estetik, 0,194 W_j değeri ile kapasite ve 0,164 W_j değeri ile maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.145'te verilmiştir.

Çizelge 4.145. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	87732,03	305,51	117,94	7,24
Yüz Beraber Kayıt	100078,29	306,94	117,56	7,29
Bindirme Kayıt	236185,11	297,95	115,60	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	208605,20	262,12	122,68	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	146892,41	256,78	123,77	7,25
Enk	87732,03	256,78	115,60	6,92
Enb	236185,11	306,94	123,77	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.146'da verilmiştir.

Çizelge 4.146. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,356	0,194	0,164	0,286
Optimum Değer (X_o)	236185,11	306,94	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	87732,03	305,51	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	100078,29	306,94	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	236185,11	297,95	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	208605,20	262,12	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	146892,41	256,78	0,01	7,25
Sütun Toplamı	1015678,14	1736,24	0,05	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.147'de verilmiştir.

Çizelge 4.147. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,356	0,194	0,164	0,286
Optimum Değer (X_o)	0,23	0,18	0,17	0,17
İçerlek Kayıt	0,09	0,18	0,17	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,10	0,18	0,17	1,00
Bindirme Kayıt	0,23	0,17	0,17	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,21	0,15	0,16	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,14	0,15	0,16	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.148’de verilmiştir.

Çizelge 4.148. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,356	0,194	0,164	0,286
Optimum Değer (X_o)	0,08	0,03	0,03	0,05
İçerlek Kayıt	0,03	0,03	0,03	0,25
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,03	0,03	0,29
Bindirme Kayıt	0,08	0,03	0,03	0,08
Kertme Bindirme Kayıt	0,07	0,03	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,05	0,03	0,03	0,25

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.149’da verilmiştir.

Çizelge 4.149. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0,356	0,194	0,164	0,286			
Optimum Değer (X_o)	0,08	0,03	0,03	0,05	0,19	1,00	
İçerlek Kayıt	0,03	0,03	0,03	0,25	0,34	1,75	3
Yüz Beraber Kayıt	0,04	0,03	0,03	0,29	0,38	1,98	1
Bindirme Kayıt	0,08	0,03	0,03	0,08	0,22	1,14	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,07	0,03	0,03	0,00	0,13	0,67	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,05	0,03	0,03	0,25	0,36	1,86	2

Çizelge 4.149’da görüleceği üzere 1,98 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,86 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB ve 1,75 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,67 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

D4 tutkallı, karaçam ve zıvanalı birleştirme tipi için bütünleşik model çözümü

CRITIC uygulaması

Birleştirme tiplerine (alternatifler) bağlı olarak analiz yoluyla elde edilen dayanım, kapasite, maliyet ve estetik (kriterler) değerlerinin yer aldığı çözüme esas başlangıç karar matrisi Çizelge 4.150’de verilmiştir. Ürüne olumlu etkileri nedeniyle dayanım, kapasite ve estetik fayda yönlü kriterler, olumsuz etkisi nedeniyle de maliyet kriteri maliyet yönlü kriter olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.150. Çözüme esas başlangıç çözüm matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	75510,34	304,68	118,24	7,24
Yüz Beraber Kayıt	75395,47	306,09	117,82	7,29
Bindirme Kayıt	232756,42	297,15	115,94	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	128624,41	261,50	122,94	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	206068,26	256,19	124,09	7,25
Enk	75395,47	256,19	115,94	6,92
Enb	232756,42	306,09	124,09	7,29

Temel karar matrisi verilerinin ölçülerinden arındırılması ile elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 4.151’de verilmiştir.

Çizelge 4.151. Normalize karar matrisi

Alternatiflerin Karar Kriterlerine Göre Performansları	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
İçerlek Kayıt	0,00	0,97	0,72	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,00	1,00	0,77	1,00
Bindirme Kayıt	1,00	0,82	1,00	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,34	0,11	0,14	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,83	0,00	0,00	0,89
Sütun Ortalaması	0,43	0,58	0,53	0,61

Kriterler arası ilişki derecesini (gücünü) gösteren korelasyon matrisi Çizelge 4.152’de verilmiştir.

Çizelge 4.152. Korelasyon matrisi

Korelasyon matrisi				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	1,00	-0,44	-0,12	-0,37
Kapasite	-0,44	1,00	0,93	0,36
Maliyet	-0,12	0,93	1,00	0,09
Estetik	-0,37	0,36	0,09	1,00

Her bir kriterin içerdği toplam bilgi miktarı (c_j) değerleri Çizelge 4.155'te verilmiştir. Eşitlikte görüldüğü üzere, toplam bilgi miktarının hesaplanmasında temel değişkenler olan standart sapma değerleri Çizelge 4.153'te ve kriterler arası ilişki katsayı değerleri ($1 - \rho_{jk}$) Çizelge 4.154'de verilmiştir.

Çizelge 4.153. Normalize edilmiş karar matrisi sütun değerlerinin standart sapma değerleri

Standart Sapma	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
σ_j	0,46	0,49	0,43	0,44

Çizelge 4.154. Kriterler arası ilişki katsayı ($1 - \rho_{jk}$) değerleri

Korelasyon matrisi ($1 - \rho_{jk}$)				
Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
Dayanım	0,00	1,44	1,12	1,37
Kapasite	1,44	0,00	0,07	0,64
Maliyet	1,12	0,07	0,00	0,91
Estetik	1,37	0,64	0,91	0,00

Çizelge 4.155. C_j bilgi miktarı değerleri

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
C_j	1,82	1,05	0,91	1,29

C_j bilgi miktarı değerlerinin tüm kriter değerlerinin toplama oranlanması ile elde edilen her bir kritere ait ağırlık değeri Çizelge 4.156'da verilmiştir.

Çizelge 4.156. Karar kriterleri genel ağırlık değerleri

Kriter ağırlıkları (W_j)	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	Kriter Ağırlıklar Toplamı
W_j	0,359	0,207	0,179	0,255	1,000

Çizelge 4.156'da görüleceği üzere 0,359 W_j değeri ile birleştirme seçiminde dayanıklılık öncelikle göz önüne alınması gereken kriter durumundadır. Bunu sırasıyla 0,255 W_j değeri ile estetik, 0,207 W_j değeri ile kapasite ve 0,179 W_j değeri ile maliyet takip etmektedir.

ARAS uygulaması

Birleştirme alternatifleri ve değerlendirme kriterleri matrisine CRITIC yönteminin uygulanması ile elde edilen ağırlık değerlerinin ve kriterlerin etki yönlerinin aktarılması ile oluşturulan başlangıç karar matrisi Çizelge 4.157’de verilmiştir.

Çizelge 4.157. ARAS uygulaması için başlangıç karar matrisi

Temel Karar Matrisi	Kriterler (j)			
Alternatifler (i)	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
İçerlek Kayıt	75510,34	304,68	118,24	7,24
Yüz Beraber Kayıt	75395,47	306,09	117,82	7,29
Bindirme Kayıt	232756,42	297,15	115,94	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	128624,41	261,50	122,94	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	206068,26	256,19	124,09	7,25
Enk	75395,47	256,19	115,94	6,92
Enb	232756,42	306,09	124,09	7,29

Alternatiflere dayalı kriter değerlerinin fayda (daha yüksek daha iyi) ya da maliyet (daha düşük daha iyi) özelliği göstermesi durumuna göre fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler karar matrisi Çizelge 4.158’de verilmiştir.

Çizelge 4.158. Fayda yönlü dönüştürülmüş optimum değerler matrisi

Kriterler	Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9)
Alternatif/Kriter Yönü	Enb	Enb	Enk	Enb
W	0,359	0,207	0,179	0,255
Optimum Değer (X_o)	232756,42	306,09	0,01	7,29
İçerlek Kayıt	75510,34	304,68	0,01	7,24
Yüz Beraber Kayıt	75395,47	306,09	0,01	7,29
Bindirme Kayıt	232756,42	297,15	0,01	7,02
Kertme Bindirme Kayıt	128624,41	261,50	0,01	6,92
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	206068,26	256,19	0,01	7,25
Sütun Toplamı	951111,33	1731,70	0,05	43,01

Alternatiflere dayalı kriter optimum değerlerini kullanarak oluşturulmuş normalize karar matrisi Çizelge 4.159’da verilmiştir.

Çizelge 4.159. Normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,359	0,207	0,179	0,255
Optimum Değer (X_o)	0,24	0,18	0,17	0,17
İçerlek Kayıt	0,08	0,18	0,17	0,86
Yüz Beraber Kayıt	0,08	0,18	0,17	1,00
Bindirme Kayıt	0,24	0,17	0,17	0,27
Kertme Bindirme Kayıt	0,14	0,15	0,16	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,22	0,15	0,16	0,89

CRITIC uygulaması ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisinin genişletilmesi ile oluşturulmuş ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Çizelge 4.160’da verilmiştir.

Çizelge 4.160. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik
W_j	0,359	0,207	0,179	0,255
Optimum Değer (X_o)	0,09	0,04	0,03	0,04
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,22
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,25
Bindirme Kayıt	0,09	0,04	0,03	0,07
Kertme Bindirme Kayıt	0,05	0,03	0,03	0,00
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,08	0,03	0,03	0,23

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi kullanılarak kriterler temelinde alternatiflerin optimum fayda değerleri hesaplanmasıyla elde edilen birleştirme alternatiflerine ait tercih sıralaması Çizelge 4.161’de verilmiştir.

Çizelge 4.161. Fayda derecesi ve sıralama matrisi

	Dayanım	Kapasite	Maliyet	Estetik	S_i	K_i	Tercih Sıralaması
W_j	0.359	0.207	0.179	0.255			
Optimum Değer (X_o)	0,09	0,04	0,03	0,04	0,20	1,00	
İçerlek Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,22	0,32	1,59	3
Yüz Beraber Kayıt	0,03	0,04	0,03	0,25	0,35	1,77	2
Bindirme Kayıt	0,09	0,04	0,03	0,07	0,22	1,12	4
Kertme Bindirme Kayıt	0,05	0,03	0,03	0,00	0,11	0,55	5
Gönye Burun Kertme Bindirme Kayıt	0,08	0,03	0,03	0,23	0,36	1,84	1

Çizelge 4.161’de görüleceği üzere 1,84 fayda değeri ile gönye burun kertme bindirme kayıtlı AKB en iyi seçenek durumunda iken bunu 1,77 fayda değeri ile yüz beraber kayıtlı AKB ve 1,59 fayda değeri ile içerlek kayıtlı AKB takip etmiştir. 0,55 fayda değeri ile kertme bindirme kayıtlı AKB son tercih gerektiren birleştirme durumundadır.

4.7.4. Bütüncül CRITIC-ARAS hibrit yöntem uygulaması özet çizelgeleri

CRITIC-ARAS yönteminde kullanılmak üzere değişkenlere dayalı olarak ortaya çıkan her bir farklı birleştirme modülüne ait çözüme esas başlangıç matris değerleri Çizelge 4.162’de özet olarak verilmiştir.

Çizelge 4.162. Değişkenlere dayalı olarak ortaya çıkan her bir farklı birleştirme modülüne ait çözüme esas özet başlangıç matris değerleri

Birleştirme tipleri				Dayanım (N.mm)	Kapasite (adet)	Maliyet (TL)	Estetik (1-9 Ölçeği)
Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu				
Kayın	Kavelalı	D1	İÇ	94048,032	432,8	101,07	7,24
			YB	93814,028	436,0	100,59	7,29
			B	235122,587	346,8	114,03	7,02
			KB	211365,780	307,8	117,88	6,92
			GBK	205318,359	300,1	119,09	7,25
		D4	İÇ	80480,851	431,1	101,36	7,24
			YB	67857,680	434,3	100,87	7,29
			B	298170,286	345,7	114,36	7,02
			KB	244683,602	297,8	121,66	6,92
			GBK	159545,296	290,8	122,77	7,25
	Zıvanalı	D1	İÇ	116998,171	293,5	124,26	7,24
			YB	145566,070	295,4	123,66	7,29
			B	323217,899	298,0	118,03	7,02
			KB	205756,625	262,1	125,02	6,92
			GBK	225599,491	256,8	126,19	7,25
		D4	İÇ	83462,098	292,8	124,56	7,24
			YB	89722,523	294,6	123,96	7,29
			B	223971,654	285,6	122,30	7,02
			KB	154852,980	252,0	129,62	6,92
			GBK	225444,881	247,0	130,71	7,25
Karaçam	Kavelalı	D1	İÇ	77003,720	450,9	95,70	7,24
			YB	92499,085	454,1	95,23	7,29
			B	204895,196	358,0	108,57	7,02
			KB	200295,031	307,8	114,88	6,92
			GBK	130894,654	300,1	116,67	7,25
		D4	İÇ	66433,525	449,1	95,99	7,24
			YB	70675,610	452,3	95,52	7,29
			B	219946,187	356,8	108,90	7,02
			KB	185201,314	307,0	115,79	6,92
			GBK	138878,346	299,3	116,98	7,25
	Zıvanalı	D1	İÇ	87732,027	305,5	117,94	7,24
			YB	100078,291	306,9	117,56	7,29
			B	236185,106	298,0	115,60	7,02
			KB	208605,203	262,1	122,68	6,92
			GBK	146892,407	256,8	123,77	7,25
		D4	İÇ	75510,344	304,7	118,24	7,24
			YB	75395,468	306,1	117,82	7,29
			B	232756,425	297,2	115,94	7,02
			KB	128624,415	261,5	122,94	6,92
			GBK	206068,255	256,2	124,09	7,25

Çizelge 4.162’de verilen değişkenlere dayalı modül başlangıç çözüm matrislerinin CRITIC-ARAS uygulamasında işletilmesi ile elde edilmiş olan çözüm ve alternatif öncelik sıraları özet olarak Çizelge 4.163’te verilmiştir.

Çizelge 4.163. Değişkenlere dayalı modül başlangıç çözüm matrislerinin CRITIC-ARAS uygulamasında işletilmesi ile elde edilen çözüm ve alternatif öncelik sıraları özeti

BİRLEŞTİRME TÜRLERİ				Karar Kriteri Ağırlıkları (CRITIC)				Seçim Öncelik Sıralaması (ARAS)
Ağaç Türü	Birleştirme Tipi	Tutkal Tipi	Kayıt Pozisyonu	Dayanıklılık	Kapasite	Maliyet	Estetik	
Kayın	Kavelalı	D1	İÇ	0.442	0.186	0.188	0.15	3
			YB					2
			B					4
			KB					5
			GBK					1
		D4	İÇ	0.413	0.185	0.185	0.216	3
			YB					1
			B					4
			KB					5
			GBK					2
	Zıvanalı	D1	İÇ	0.251	0.227	0.168	0.354	3
			YB					1
			B					4
			KB					5
			GBK					2
		D4	İÇ	0.381	0.203	0.181	0.235	3
			YB					2
			B					4
			KB					5
			GBK					1
Karaçam	Kavelalı	D1	İÇ	0.429	0.181	0.178	0.212	3
			YB					1
			B					4
			KB					5
			GBK					2
		D4	İÇ	0.417	0.187	0.186	0.210	3
			YB					1
			B					4
			KB					5
			GBK					2
	Zıvanalı	D1	İÇ	0.356	0.194	0.164	0.286	3
			YB					1
			B					4
			KB					5
			GBK					2
		D4	İÇ	0.359	0.207	0.179	0.255	3
			YB					2
			B					4
			KB					5
			GBK					1

En yüksek

Ara değerler

En düşük

Çizelge 4.163'te görüleceği üzere ARAS yöntemi uygulamasının sonuçlarına göre farklı değişkenlere dayalı olarak beş varyasyonda yüz beraber kayıtlı AKB en iyi ve üç varyasyonda en iyi ikinci seçenek olarak tüm varyasyonlar arasındaki genel performans bakımından en iyi seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Bunu üç varyasyonda en iyi ve beş varyasyonda en iyi ikinci olarak genel performans bakımından gönye burun kertme bindirme AKB en iyi seçenek olmuştur. Bunu tüm varyasyonlar için en iyi dördüncü seçenek olan içerlek kayıtlı AKB, tüm varyasyonlarda en iyi dördüncü seçenek olan bindirme kayıtlı AKB ve tüm varyasyonlarda en son tercih edilen kertme bindirme kayıtlı AKB izlemiştir.

4.8. Bazı Sosyo-Demografik Tüketici Özelliklerine göre Ürün Özelliklerinin (Etkenler) Mobilya Satın Alımında Tercih Öncelikleri Üzerine Etkisi

Herhangi bir sosyo-demografik özellik göz önüne alınmadan karar etkenlerinin mobilya satın alımına etki düzeyleri Çizelge 4.163'te verilmiştir.

Çizelge 4.164. Herhangi bir sosyo-demografik özellik göz önüne alınmadan etkenlerin mobilya satın alımına etki düzeyleri

Etkenler	Sayı	En Küçük (Enk)	En Büyük (Enb)	Etki Değeri	Std. Sapma
Malzeme Türü (Ahşap ve Türevleri, Kompozit, Metal, Plastik vb.)	1218	1	9	7,61	1,85
Marka / Firma İmajı	1218	1	9	6,82	2,18
Kalite(ISO 9001) ve Çevre(ISO 14001) Yönetim Sistemi Belgelendirmesi	1218	1	9	7,22	2,19
Kullanım Ömrü	1218	1	9	8,26	1,42
Emniyet (Canlılara ve doğaya zarar vermeyen malzeme kullanımı, devrilme çarpma vb. karşı alınan önlemler)	1218	1	9	7,85	1,75
Estetik (Renk, Form, Doku vb.)	1218	1	9	8,14	1,44
Büyüklik / Kapladığı Alan	1218	1	9	7,53	1,75
Kullanışlılık / İşlevsellik	1217	1	9	8,29	1,32
Fiyat	1218	1	9	7,66	1,85
Montaj Kolaylığı(Tüketicinin Kendisi Tarafından Yapılabilirliği)	1218	1	9	6,95	2,32
Dayanıklılık (Statik Yapı, Deprem ve Yangına Karşı Mukavemet, Hasar Dayanımı)	1218	1	9	7,78	1,87
Teslim Süresi	1218	1	9	7,30	2,16
Firmanın Ürün İçin Verdiği Garanti Süresi ve Kapsamı	1218	1	9	7,80	1,99
Satış Sonrası İletişim ve Destek	1218	1	9	7,89	1,94

 En yüksek

 Ara değerler
 En düşük

Çizelge 4.163'ten görüleceği üzere, mobilya satın alımında en etkili etken “Kullanışlılık (8,29)” olurken bunu “Kullanım Ömrü (8,26)” ve “Estetik (8,14)” izlemiştir. En etkisiz görülen etken ise “Marka/Firma İmajı (6,82)” olmuştur.

4.8.1. Cinsiyete göre etkenlerin satın alma kararına etkisi

Her bir cinsiyet grubu için satın alma kararları etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler Çizelge 4.165’te verilmiştir.

Çizelge 4.165. Her bir cinsiyet grubuna göre satın alma kararı etki değerlerine ilişkin bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Cinsiyet	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Malzeme Türü	Erkek	7,65	1,71	0,22	1	9
	Kadın	7,58	1,92	0,25	1	9
Marka Değeri	Erkek	6,79	2,13	0,31	1	9
	Kadın	6,82	2,21	0,32	1	9
Kalite Belgelendirmesi	Erkek	6,90	2,36	0,34	1	9
	Kadın	7,37	2,07	0,28	1	9
Kullanım Ömrü	Erkek	8,13	1,44	0,18	1	9
	Kadın	8,33	1,40	0,17	1	9
Emniyetli	Erkek	7,59	1,92	0,25	1	9
	Kadın	7,99	1,63	0,20	1	9
Estetik	Erkek	8,09	1,40	0,17	1	9
	Kadın	8,16	1,47	0,18	1	9
Büyükölük	Erkek	7,36	1,72	0,23	1	9
	Kadın	7,62	1,76	0,23	1	9
Kullanışlılık	Erkek	8,16	1,31	0,16	1	9
	Kadın	8,36	1,32	0,16	1	9
Fiyat	Erkek	7,73	1,64	0,21	1	9
	Kadın	7,60	1,96	0,26	1	9
Montaj Kolaylığı	Erkek	6,80	2,33	0,34	1	9
	Kadın	7,00	2,31	0,33	1	9
Dayanıklılık	Erkek	7,58	1,96	0,26	1	9
	Kadın	7,88	1,81	0,23	1	9
Teslim Süresi	Erkek	7,25	2,21	0,30	1	9
	Kadın	7,31	2,13	0,29	1	9
Garanti	Erkek	7,51	2,18	0,29	1	9
	Kadın	7,94	1,87	0,24	1	9
Satış Sonrası Destek	Erkek	7,67	2,04	0,27	1	9
	Kadın	7,98	1,87	0,23	1	9

Cinsiyete göre etkenlerin satın alma kararı etki değeri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Mann-Whitney U ve bağımsız örneklem t testi sonuçları Çizelge 4.166’da verilmiştir.

Çizelge 4.166. Etkenlere ve cinsiyet gruplarına bağlı Mann-Whitney U ve bağımsız örneklem t testi

Etkenler	Cinsiyet	Sayı	Sıra Ort.	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Malzeme Türü	Erkek	431	605,04	-	7,65	0,727
	Kadın	787	611,94		7,58	
Marka Değeri	Erkek	431	-	1,12	6,80	0,291
	Kadın	787			6,83	
Kalite Belgelendirmesi	Erkek	431	-	8,29	6,92	0,004
	Kadın	787			7,38	
Kullanım Ömrü	Erkek	431	572,29	-	8,13	0,001
	Kadın	787	629,88		8,33	
Emniyetli Ürün	Erkek	431	560,81	-	7,59	0,000
	Kadın	787	636,16		7,99	
Estetik	Erkek	431	584,46	-	8,09	0,036
	Kadın	787	623,21		8,16	
Büyüklik	Erkek	431	-	0,56	7,36	0,453
	Kadın	787			7,63	
Kullanışlılık	Erkek	430	564,61	-	8,15	0,000
	Kadın	787	633,25		8,36	
Fiyat	Erkek	431	-	18,19	7,74	0,000
	Kadın	787			7,61	
Montaj Kolaylığı	Erkek	431	-	0,08	6,82	0,776
	Kadın	787			7,02	
Dayanıklılık	Erkek	431	569,40	-	7,58	0,001
	Kadın	787	631,46		7,88	
Teslim Süresi	Erkek	431	-	0,03	7,27	0,871
	Kadın	787			7,32	
Garanti	Erkek	431	567,21	-	7,53	0,000
	Kadın	787	632,66		7,95	
Satış Sonrası Destek	Erkek	431	568,53	-	7,69	0,001
	Kadın	787	631,94		8,00	

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05

Çizelge 4.166'dan görüleceği üzere, Mann-Whitney U ve bağımsız örneklem t testi anlamlılık değerleri 0,05'ten büyük olduğu için malzeme türü, marka değeri, büyüklük, montaj kolaylığı ve teslim süresi etkenleri farklı cinsiyet gruplarındaki katılımcıların satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir.

Kalite belgelendirmesi (7,38; 6,92), kullanım ömrü (8,33; 8,13), emniyet (7,99; 7,59), estetik (8,16; 8,09), kullanışlılık (8,36; 8,15), fiyat(7,61; 7,74), dayanıklılık (7,88; 7,58), garanti (7,95; 7,53) ve satış sonrası destek (8,00; 7,69) etkenlerinin satın alma kararındaki etkisi erkeklere kıyasla kadınlarda daha yüksektir.

4.8.2. Medeni duruma göre etkenlerin satın alma kararına etkisi

Her bir medeni durum grubu için etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler Çizelge 4.167’de verilmiştir.

Çizelge 4.167. Medeni duruma göre etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Medeni Durum	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Malzeme	Evli	7,61	1,91	0,25	1	9
	Bekâr	7,61	1,60	0,21	1	9
	Diğer	7,38	2,17	0,29	1	9
Marka	Evli	6,88	2,21	0,32	1	9
	Bekâr	6,60	2,08	0,31	1	9
	Diğer	6,58	2,27	0,34	3	9
Kalite Belgelendirmesi	Evli	7,34	2,10	0,29	1	9
	Bekâr	6,79	2,39	0,35	1	9
	Diğer	6,85	2,46	0,36	2	9
Kullanım Ömrü	Evli	8,25	1,46	0,18	1	9
	Bekâr	8,26	1,32	0,16	2	9
	Diğer	8,35	1,13	0,13	5	9
Emniyet	Evli	7,97	1,69	0,21	1	9
	Bekâr	7,46	1,87	0,25	1	9
	Diğer	7,73	1,89	0,24	2	9
Estetik	Evli	8,15	1,45	0,18	1	9
	Bekâr	8,08	1,41	0,17	1	9
	Diğer	8,12	1,48	0,18	4	9
Büyüklik	Evli	7,57	1,78	0,23	1	9
	Bekâr	7,41	1,69	0,23	1	9
	Diğer	7,46	1,58	0,21	3	9
Kullanışlılık	Evli	8,33	1,31	0,16	1	9
	Bekâr	8,20	1,30	0,16	1	9
	Diğer	8,15	1,80	0,22	2	9
Fiyat	Evli	7,60	1,90	0,25	1	9
	Bekâr	7,84	1,65	0,21	1	9
	Diğer	7,27	2,20	0,30	1	9
Montaj Kolaylığı	Evli	7,04	2,30	0,33	1	9
	Bekâr	6,65	2,29	0,34	1	9
	Diğer	6,15	3,00	0,49	1	9
Dayanıklılık	Evli	7,84	1,86	0,24	1	9
	Bekâr	7,57	1,79	0,24	1	9
	Diğer	7,62	2,68	0,35	1	9
Teslim Süresi	Evli	7,37	2,13	0,29	1	9
	Bekâr	7,00	2,26	0,32	1	9
	Diğer	7,73	1,76	0,23	3	9
Garanti	Evli	7,89	1,96	0,25	1	9
	Bekâr	7,46	2,11	0,28	1	9
	Diğer	7,85	1,49	0,19	5	9
Satış Sonrası Destek	Evli	7,95	1,92	0,24	1	9
	Bekâr	7,62	2,02	0,27	1	9
	Diğer	7,88	1,48	0,19	4	9

Medeni duruma göre etkenlerin satın alma kararı etki değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.168’de verilmiştir.

Çizelge 4.168. Etkenlere ve medeni durum gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Medeni Durum	Sayı	Sıra Ort.	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Malzeme Türü	Evli	908	-	0,190	7,61	0,827
	Bekâr	284			7,61	
	Diğer	26			7,38	
Marka Değeri	Evli	908	-	2,058	6,89	0,128
	Bekâr	284			6,61	
	Diğer	26			6,58	
Kalite Belgelendirmesi	Evli	908	-	7,782	7,36	0,000
	Bekâr	284			6,81	
	Diğer	26			6,85	
Kullanım Ömrü	Evli	908	612,57	-	8,26	0,819
	Bekâr	284	600,24		8,26	
	Diğer	26	603,38		8,35	
Emniyet	Evli	908	635,82	-	7,97	0,000
	Bekâr	284	527,99		7,46	
	Diğer	26	580,60		7,73	
Estetik	Evli	908	616,54	-	8,15	0,368
	Bekâr	284	586,91		8,08	
	Diğer	26	610,29		8,12	
Büyüklik	Evli	908	-	0,864	7,57	0,422
	Bekâr	284			7,42	
	Diğer	26			7,46	
Kullanışlılık	Evli	908	622,49	-	8,32	0,016
	Bekâr	284	565,93		8,20	
	Diğer	26	631,71		8,15	
Fiyat	Evli	908	603,58	-	7,60	0,259
	Bekâr	284	633,66		7,84	
	Diğer	26	552,48		7,27	
Montaj Kolaylığı	Evli	908	-	4,670	7,06	0,010
	Bekâr	284			6,67	
	Diğer	26			6,19	
Dayanıklılık	Evli	908	626,17	-	7,84	0,002
	Bekâr	284	552,35		7,57	
	Diğer	26	651,67		7,62	
Teslim Süresi	Evli	908	-	3,827	7,38	0,022
	Bekâr	284			7,01	
	Diğer	26			7,73	
Garanti	Evli	908	631,96	-	7,90	0,000
	Bekâr	284	539,47		7,48	
	Diğer	26	589,94		7,85	
Satış Sonrası Destek	Evli	908	630,19	-	7,95	0,000
	Bekâr	284	547,07		7,62	
	Diğer	26	568,79		7,88	

Çizelge 4.168’de görüleceği üzere, Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi anlamlılık değerleri 0,05’ten büyük olduğu için malzeme türü, marka değeri, kullanım ömrü, estetik, büyüklük ve fiyat etkenleri farklı medeni durum gruplarındaki katılımcıların satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir.

Satın alma kararı üzerinde etkili olan etkenlerin medeni durum alt grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi Çizelge 4.169’da verilmiştir.

Çizelge 4.169. Medeni duruma göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Medeni Durum	(J) Medeni Durum	Ort, Farkı (I-J)	Std, Hata	Anlamlılık
Kalite Belgelendirmesi	7,36	Evli	Bekâr	0,554*	0,154	0,001
			Boşanmış	0,514	0,487	0,659
	6,81	Bekâr	Evli	-0,554*	0,154	0,001
			Boşanmış	-0,040	0,502	1,000
	6,85	Boşanmış	Evli	-0,514	0,487	0,659
			Bekâr	0,040	0,502	1,000
Emniyet	7,97	Evli	Bekâr	0,506*	0,125	0,000
			Boşanmış	0,236	0,375	0,899
	7,46	Bekâr	Evli	-0,506*	0,125	0,000
			Boşanmış	0-,270	0,387	0,868
	7,73	Boşanmış	Evli	-0,236	0,375	0,899
			Bekâr	0,270	0,387	0,868
Kullanışlılık	8,32	Evli	Bekâr	0,114	0,088	0,476
			Boşanmış	0,164	0,357	0,957
	8,20	Bekâr	Evli	-0,114	0,088	0,476
			Boşanmış	0,050	0,362	0,999
	8,15	Boşanmış	Evli	-0,164	0,357	0,957
			Bekâr	-0,050	0,362	0,999
Montaj Kolaylığı	7,06	Evli	Bekâr	0,387*	0,152	0,033
			Boşanmış	0,864	0,579	0,381
	6,67	Bekâr	Evli	-0,387*	0,152	0,033
			Boşanmış	0,477	0,589	0,810
	6,19	Boşanmış	Evli	-0,864	0,579	0,381
			Bekâr	-0,477	0,589	0,810
Dayanıklılık	7,84	Evli	Bekâr	0,269	0,121	0,077
			Boşanmış	0,158	0,487	0,984
	7,57	Bekâr	Evli	-0,269	0,121	0,077
			Boşanmış	-0,111	0,494	0,994
	7,62	Boşanmış	Evli	-0,158	0,487	0,984
			Bekâr	0,111	0,494	0,994
Teslim Süresi	7,38	Evli	Bekâr	0,370*	0,149	0,040
			Boşanmış	-0,350	0,351	0,697
	7,01	Bekâr	Evli	-0,370*	0,149	0,040
			Boşanmış	-0,720	0,369	0,168
	7,73	Boşanmış	Evli	0,350	0,351	0,697
			Bekâr	0,720	0,369	0,168
Garanti	7,90	Evli	Bekâr	0,414*	0,137	0,008
			Boşanmış	0,050	0,299	0,998
	7,48	Bekâr	Evli	-0,414*	0,137	0,008
			Boşanmış	-0,364	0,316	0,592
	7,85	Boşanmış	Evli	-0,050	0,299	0,998
			Bekâr	0,364	0,316	0,592
Satış Sonrası Destek	7,95	Evli	Bekâr	0,330*	0,132	0,038
			Boşanmış	0,082	0,296	0,990
	7,62	Bekâr	Evli	-0,330*	0,132	0,038
			Boşanmış	-0,247	0,312	0,819
	7,88	Boşanmış	Evli	-0,082	0,296	0,990
			Bekâr	0,247	0,312	0,819

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05.

Yapılan ikili karşılaştırma testlerinde kullanışlılık, dayanıklılık ve satış sonrası destek etkenlerinin medeni durum alt grupları özelindeki etki değerleri arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir.

Kalite belgelendirmesi, emniyet, montaj kolaylığı, teslim süresi ve garanti etkenlerinin evli ve bekâr medeni durum gruplarına ait etki değerleri arasındaki fark önemli olup, bu iki gruba ait etki değerleri ile boşanmış grubunun etki değeri arasındaki fark önemsizdir.

Tüm etkenlerle ilişkili olarak evlilere ait etki değerleri bekârlara ait etki değerlerinden daha yüksek olduğu için bu etkenler bekârlara kıyasla evlilerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

4.8.3. Yaş gruplarına göre etkenlerin satın alma kararına etkisi

Yaş gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler Çizelge 4.170’de verilmiştir.

Çizelge 4.170. Yaş gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Yaş Grubu	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Malzeme	15-24	7,14	2,019	0,28	1	9
	25-34	7,69	1,778	0,23	1	9
	35-44	7,74	1,807	0,23	1	9
	45-54	7,81	1,739	0,22	1	9
	55 +	7,37	2,338	0,32	2	9
Marka Değeri	15-24	6,44	2,248	0,35	1	9
	25-34	6,83	2,220	0,33	1	9
	35-44	6,96	2,055	0,30	1	9
	45-54	7,16	2,097	0,29	1	9
	55 +	6,42	2,219	0,35	2	9
Kalite Belgelendirmesi	15-24	6,78	2,348	0,35	1	9
	25-34	7,15	2,231	0,31	1	9
	35-44	7,50	2,022	0,27	1	9
	45-54	7,62	1,965	0,26	1	9
	55 +	7,26	1,661	0,23	3	9
Kullanım Ömrü	15-24	8,07	1,672	0,21	1	9
	25-34	8,27	1,404	0,17	1	9
	35-44	8,33	1,343	0,16	1	9
	45-54	8,42	1,079	0,13	3	9
	55 +	8,32	,946	0,11	6	9
Emniyet	15-24	7,58	1,899	0,25	1	9
	25-34	7,79	1,795	0,23	1	9
	35-44	8,11	1,611	0,20	1	9
	45-54	7,93	1,445	0,18	3	9
	55 +	8,21	1,316	0,16	4	9
Estetik	15-24	7,93	1,663	0,21	1	9
	25-34	8,13	1,452	0,18	1	9
	35-44	8,27	1,302	0,16	1	9
	45-54	8,19	1,222	0,15	3	9
	55 +	8,16	1,385	0,17	4	9
Büyüklik	15-24	7,27	1,861	0,26	1	9
	25-34	7,54	1,704	0,23	1	9
	35-44	7,63	1,804	0,24	1	9
	45-54	7,80	1,585	0,20	3	9
	55 +	7,58	1,539	0,20	4	9

Çizelge 4.170. (devam) Yaş gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Yaş Grubu	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Kullanışlılık	15-24	8,06	1,498	0,19	1	9
	25-34	8,29	1,275	0,15	1	9
	35-44	8,41	1,305	0,16	1	9
	45-54	8,45	1,195	0,14	3	9
	55 +	8,53	,612	0,07	7	9
Fiyat	15-24	7,54	2,014	0,27	1	9
	25-34	7,68	1,741	0,23	1	9
	35-44	7,60	2,001	0,26	1	9
	45-54	7,92	1,603	0,20	3	9
	55 +	7,47	1,806	0,24	3	9
Montaj Kolaylığı	15-24	6,68	2,245	0,34	1	9
	25-34	6,83	2,402	0,35	1	9
	35-44	7,22	2,226	0,31	1	9
	45-54	7,26	2,165	0,30	1	9
	55 +	6,84	2,433	0,36	2	9
Dayanıklılık	15-24	7,47	1,981	0,27	1	9
	25-34	7,75	1,915	0,25	1	9
	35-44	7,94	1,756	0,22	1	9
	45-54	8,02	1,666	0,21	1	9
	55 +	8,16	1,015	0,12	5	9
Teslim Süresi	15-24	6,88	2,300	0,33	1	9
	25-34	7,25	2,135	0,29	1	9
	35-44	7,59	2,075	0,27	1	9
	45-54	7,50	2,113	0,28	1	9
	55 +	7,53	2,220	0,29	1	9
Garanti	15-24	7,37	2,209	0,30	1	9
	25-34	7,82	2,014	0,26	1	9
	35-44	8,05	1,772	0,22	1	9
	45-54	7,66	1,968	0,26	1	9
	55 +	8,11	1,370	0,17	5	9
Satış Sonrası Destek	15-24	7,51	2,166	0,29	1	9
	25-34	7,89	1,921	0,24	1	9
	35-44	8,08	1,878	0,23	1	9
	45-54	7,93	1,593	0,20	1	9
	55 +	8,16	1,573	0,19	3	9

Etkenlere bağlı olarak her bir yaş grubuna ilişkin satın alma kararı etki değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.171’te verilmiştir.

Çizelge 4.171. Etkenlere ve yaş gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Yaş Grubu	Sayı	Sıra Ort.	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Malzeme	15-24	227	519,38	-	7,14	0,000
	25-34	580	624,49		7,69	
	35-44	306	635,41		7,74	
	45-54	86	654,16		7,81	
	55 +	19	609,03		7,37	
Marka Değeri	15-24	227	-	2,709	6,44	0,067
	25-34	580			6,83	
	35-44	306			6,96	
	45-54	86			7,16	
	55 +	19			6,42	
Kalite Belgelendirmesi	15-24	227	542,60	-	6,78	0,001
	25-34	580	602,11		7,15	
	35-44	306	656,92		7,50	
	45-54	86	675,28		7,62	
	55 +	19	572,76		7,26	
Kullanım Ömrü	15-24	227	586,75	-	8,07	0,614
	25-34	580	610,79		8,27	
	35-44	306	623,01		8,33	
	45-54	86	622,63		8,42	
	55 +	19	565,00		8,32	
Emniyet	15-24	227	559,16	-	7,58	0,003
	25-34	580	599,56		7,79	
	35-44	306	664,88		8,11	
	45-54	86	600,44		7,93	
	55 +	19	663,37		8,21	
Estetik	15-24	227	573,88	-	7,93	0,231
	25-34	580	608,96		8,13	
	35-44	306	637,62		8,27	
	45-54	86	605,74		8,19	
	55 +	19	615,76		8,16	
Büyüklik	15-24	227	-	1,956	7,27	0,099
	25-34	580			7,54	
	35-44	306			7,63	
	45-54	86			7,80	
	55 +	19			7,58	
Kullanışlılık	15-24	227	544,65	-	8,06	0,001
	25-34	579	607,34		8,29	
	35-44	306	646,14		8,41	
	45-54	86	661,77		8,45	
	55 +	19	591,37		8,53	
Fiyat	15-24	227	-	0,776	7,54	0,540
	25-34	580			7,68	
	35-44	306			7,60	
	45-54	86			7,92	
	55 +	19			7,47	
Montaj Kolaylığı	15-24	227	-	2,605	6,68	0,182
	25-34	580			6,83	
	35-44	306			7,22	
	45-54	86			7,26	
	55 +	19			6,84	
Dayanıklılık	15-24	227	548,46	-	7,47	0,011
	25-34	580	611,05		7,75	
	35-44	306	639,16		7,94	
	45-54	86	657,25		8,02	
	55 +	19	597,55		8,16	
Teslim Süresi	15-24	227	542,96	-	6,88	0,001
	25-34	580	600,63		7,25	
	35-44	306	664,53		7,59	
	45-54	86	641,80		7,50	
	55 +	19	642,89		7,53	

Çizelge 4.171. (devam) Etkenlere ve yaş gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Yaş Grubu	Sayı	Sıra Ort.	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Garanti	15-24	227	527,67	-	7,37	0,000
	25-34	580	620,76		7,82	
	35-44	306	657,52		8,05	
	45-54	86	576,09		7,66	
	55 +	19	621,32		8,11	
Satış Sonrası Destek	15-24	227	539,57	-	7,51	0,000
	25-34	580	611,03		7,89	
	35-44	306	662,78		8,08	
	45-54	86	587,81		7,93	
	55 +	19	638,37		8,16	

Çizelge 4.171’den görüleceği üzere, Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi anlamlılık değerleri 0,05’ten büyük olduğu için marka değeri, kullanım ömrü, estetik, büyüklük, fiyat ve montaj kolaylığı etkenleri farklı yaş gruplarına mensup katılımcıların satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir.

Satın alma kararı üzerinde etkili olan etkenlerin yaş alt grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi Çizelge 4.172’de verilmiştir.

Çizelge 4.172. Yaş gruplarına bağlı olarak etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Yaş Grubu	(J) Yaş Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Malzeme	7.14	15-24	25-34	-0,549*	0,153	0,004
			35-44	-0,594*	0,169	0,005
			45-54	-0,673*	0,230	0,039
			55 ve üzeri	-0,227	0,553	1,000
	7.69	25-34	15-24	0,549*	0,153	0,004
			35-44	-0,046	0,127	1,000
			45-54	-0,124	0,202	1,000
			55 ve üzeri	0,321	0,542	1,000
	7.74	35-44	15-24	0,594*	0,169	0,005
			25-34	0,046	0,127	1,000
			45-54	-0,079	0,214	1,000
			55 ve üzeri	0,367	0,546	0,999
	7.81	45-54	15-24	0,673*	0,230	0,039
			25-34	0,124	0,202	1,000
			35-44	0,079	0,214	1,000
			55 ve üzeri	0,446	0,568	0,997
	7.37	55 ve üzeri	15-24	0,227	0,553	1,000
			25-34	-0,321	0,542	1,000
			35-44	-0,367	0,546	0,999
			45-54	-0,446	0,568	0,997

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05

Çizelge 4.172. (devam) Yaş gruplarına bağlı olarak etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Yaş Grubu	(J) Yaş Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Kalite Belgelendirmesi	6.78	15-24	25-34	-0,375	0,181	0,331
			35-44	-0,721*	0,194	0,002
			45-54	-0,841*	0,263	0,016
			55 ve üzeri	-0,488	0,412	0,942
	7.15	25-34	15-24	0,375	0,181	0,331
			35-44	-0,347	0,148	0,179
			45-54	-0,466	0,231	0,376
			55 ve üzeri	-0,113	0,392	1,000
	7.50	35-44	15-24	0,721*	0,194	0,002
			25-34	0,347	0,148	0,179
			45-54	-0,120	0,241	1,000
			55 ve üzeri	0,234	0,398	1,000
	7.62	45-54	15-24	0,841*	0,263	0,016
			25-34	0,466	0,231	0,376
			35-44	0,120	0,241	1,000
			55 ve üzeri	0,353	0,436	0,996
	7.26	55 ve üzeri	15-24	0,488	0,412	0,942
			25-34	0,113	0,392	1,000
			35-44	-0,234	0,398	1,000
			45-54	-0,353	0,436	0,996
Emniyet	7.58	15-24	25-34	-0,207	0,147	0,821
			35-44	-0,531*	0,156	0,007
			45-54	-0,353	0,200	0,564
			55 ve üzeri	-0,633	0,327	0,486
	7.79	25-34	15-24	0,207	0,147	0,821
			35-44	-0,323	0,119	0,064
			45-54	-0,146	0,173	0,994
			55 ve üzeri	-0,426	0,311	0,872
	8.11	35-44	15-24	0,531*	0,156	0,007
			25-34	0,323	0,119	0,064
			45-54	0,178	0,181	0,981
			55 ve üzeri	-0,103	0,316	1,000
	7.93	45-54	15-24	0,353	0,200	0,564
			25-34	0,146	0,173	0,994
			35-44	-0,178	0,181	0,981
			55 ve üzeri	-0,280	0,340	0,995
	8.21	55 ve üzeri	15-24	0,633	0,327	0,486
			25-34	0,426	0,311	0,872
			35-44	0,103	0,316	1,000
			45-54	0,280	0,340	0,995
			45-54	-0,028	0,344	1,000

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05

Çizelge 4.172. (devam) Yaş gruplarına bağlı olarak etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Yaş Grubu	(J) Yaş Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Kullanışlılık	8.06	15-24	25-34	-0,230	0,113	0,347
			35-44	-0,344	0,124	0,058
			45-54	-0,392	0,163	0,158
			55 ve üzeri	-0,465	0,172	0,096
	8.29	25-34	15-24	0,230	0,113	0,347
			35-44	-0,113	0,092	0,912
			45-54	-0,162	0,139	0,942
			55 ve üzeri	-0,234	0,150	0,756
	8.41	35-44	15-24	0,344	0,124	0,058
			25-34	0,113	0,092	0,912
			45-54	-0,048	0,149	1,000
			55 ve üzeri	-0,121	0,159	0,998
	8.45	45-54	15-24	0,392	0,163	0,158
			25-34	0,162	0,139	0,942
			35-44	0,048	0,149	1,000
			55 ve üzeri	-0,073	0,191	1,000
	8.53	55 ve üzeri	15-24	0,465	0,172	0,096
			25-34	0,234	0,150	0,756
			35-44	0,121	0,159	0,998
			45-54	0,073	0,191	1,000
Dayanıklılık	7.47	15-24	25-34	-0,288	0,154	0,469
			35-44	-0,477*	0,165	0,040
			45-54	-0,556	0,223	0,126
			55 ve üzeri	-0,691	0,267	0,137
	7.75	25-34	15-24	0,288	0,154	0,469
			35-44	-0,189	0,128	0,778
			45-54	-0,268	0,196	0,854
			55 ve üzeri	-0,403	0,246	0,707
	7.94	35-44	15-24	0,477*	0,165	0,040
			25-34	0,189	0,128	0,778
			45-54	-0,079	0,206	1,000
			55 ve üzeri	-0,213	0,253	0,995
	8.02	45-54	15-24	0,556	0,223	0,126
			25-34	0,268	0,196	0,854
			35-44	0,079	0,206	1,000
			55 ve üzeri	-0,135	0,294	1,000
	8.16	55 ve üzeri	15-24	0,691	0,267	0,137
			25-34	0,403	0,246	0,707
			35-44	0,213	0,253	0,995
			45-54	0,135	0,294	1,000
Teslim Süresi	6.88	15-24	25-34	-0,374	0,177	0,297
			35-44	-0,714*	0,193	0,002
			45-54	-0,619	0,274	0,226
			55 ve üzeri	-0,645	0,532	0,934
	7.25	25-34	15-24	0,374	0,177	0,297
			35-44	-0,340	0,148	0,201
			45-54	-0,245	0,244	0,978
			55 ve üzeri	-0,271	0,517	1,000
	7.59	35-44	15-24	0,714*	0,193	0,002
			25-34	0,340	0,148	0,201
			45-54	0,095	0,257	1,000
			55 ve üzeri	0,068	0,523	1,000
	7.50	45-54	15-24	0,619	0,274	0,226
			25-34	0,245	0,244	0,978
			35-44	-0,095	0,257	1,000
			55 ve üzeri	-0,026	0,558	1,000
	7.53	55 ve üzeri	15-24	0,645	0,532	0,934
			25-34	0,271	0,517	1,000
			35-44	-0,068	0,523	1,000
			45-54	0,026	0,558	1,000

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05

Çizelge 4.172. (devam) Yaş gruplarına bağlı olarak etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Yaş Grubu	(J) Yaş Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Garanti	7.37	15-24	25-34	-0,452	0,169	0,074
			35-44	-0,676*	0,178	0,002
			45-54	-0,293	0,258	0,949
			55 ve üzeri	-0,735	0,347	0,359
	7.82	25-34	15-24	0,452	0,169	0,074
			35-44	-0,223	0,131	0,608
			45-54	0,160	0,228	0,999
			55 ve üzeri	-0,283	0,325	0,993
	8.05	35-44	15-24	0,676*	0,178	0,002
			25-34	0,223	0,131	0,608
			45-54	0,383	0,235	0,673
			55 ve üzeri	-0,060	0,330	1,000
	7.66	45-54	15-24	0,293	0,258	0,949
			25-34	-0,160	0,228	0,999
			35-44	-0,383	0,235	0,673
			55 ve üzeri	-0,442	0,379	0,944
	8.11	55 ve üzeri	15-24	0,735	0,347	0,359
			25-34	0,283	0,325	0,993
			35-44	0,060	0,330	1,000
			45-54	0,442	0,379	0,944
Satış Sonrası Destek	7.51	15-24	25-34	-0,386	0,164	0,177
			35-44	-0,569*	0,179	0,016
			45-54	-0,424	0,224	0,461
			55 ve üzeri	-0,651	0,388	0,676
	7.89	25-34	15-24	0,386	0,164	0,177
			35-44	-0,182	0,134	0,852
			45-54	-0,037	0,189	1,000
			55 ve üzeri	-0,265	0,370	0,999
	8.08	35-44	15-24	0,569*	0,179	0,016
			25-34	0,182	0,134	0,852
			45-54	0,145	0,203	0,998
			55 ve üzeri	-0,083	0,376	1,000
	7.93	45-54	15-24	0,424	0,224	0,461
			25-34	0,037	0,189	1,000
			35-44	-0,145	0,203	0,998
			55 ve üzeri	-0,228	0,400	1,000
	8.16	55 ve üzeri	15-24	0,651	0,388	0,676
			25-34	0,265	0,370	0,999
			35-44	0,083	0,376	1,000
			45-54	0,228	0,400	1,000

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05

Çizelge 4.172'den görüleceği üzere,

Malzemenin 15-24 yaş grubunun satın alma kararı etki değeri ile 25-34, 35- 44 ve 45-54 yaş gruplarının etki değerleri arasındaki farklar önemli 55 ve üzeri yaş grubu etki değeri arasındaki fark ise önemsizdir. Bunun dışında, 25-34, 35-44 ve 45-54 yaş gruplarının etki değerlerinin birbirleri arasındaki ve 55 ve üzeri yaş grubunda da tüm yaş gruplarının etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Bu sonuca göre; malzeme, bireylerin satın alma kararına 25-34, 35-44 ve 45-54 yaş gruplarında aynı seviyede (7,81; 7,74 ve 7,69) ve 15-24 ve 55 ve üzeri yaş gruplarında daha düşük olmak üzere aynı seviyede (7,37 ve 7,14) etkilidir.

Kalite belgelendirmesinin 15-24 yaş grubu satın alma kararına etki değeri (6,78) ile 35-44 ve 45-54 yaş gruplarının etki değerleri (7,50 ve 7,62) arasındaki farklar önemli 25-34 ve 55 ve üzeri yaş grupları etki değerleri (7,15 ve 7,26) arasındaki farklar ise önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, kalite belgelendirmesi, 35-44 ve 45-54 yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

Emniyetin 15-24 yaş grubunun satın alma kararına etki değeri (7,58) ile 35-44 yaş grubunun etki değeri (8,11) arasındaki fark önemli, diğer yaş gruplarının etki değerleri (7,78 ve 7,93) arasındaki fark ise önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında, diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar ise önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, emniyet, 35-44 ve 55 ve üzeri yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

Kullanışlılığın 15-24 yaş grubunun satın alma kararına etki değeri (8,06) ile 35-44 yaş grubunun etki değeri (8,41) arasındaki fark önemli, diğer yaş gruplarının etki değerleri (8,29) arasındaki fark önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında, diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar ise önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, kullanışlılık, 35-44, 45-54 ve 55 ve üzeri yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

Dayanıklılığın 15-24 yaş grubunun satın alma kararına etki değeri (7,47) ile 35-44 yaş grubunun etki değeri (7,94) arasındaki fark önemli, diğer yaş gruplarının etki değerleri (7,76) arasındaki fark önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar ise önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, dayanıklılık, 35-44, 45-54 ve 55 ve üzeri yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

Teslim süresinin 15-24 yaş grubunun satın alma kararına etki değeri (6,88) ile 35-44 yaş grubunun etki değeri (7,59) arasındaki fark önemli, diğer yaş gruplarının etki değerleri (7,26) arasındaki fark önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, teslim süresi, 35-44, 45-54 ve 55 ve üzeri yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

Garantinin 15-24 yaş grubunun satın alma kararına etki değeri (7,37) ile 35-44 yaş grubunun etki değeri (8,05) arasındaki fark önemli, diğer yaş gruplarının etki değerleri (7,66) arasındaki fark önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, garanti, 35-44 ve 55 ve üzeri yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

Satış sonrası desteğin 15-24 yaş grubunun satın alma kararına etki değeri (7,51) ile 35-44 yaş grubunun etki değeri (8,08) arasındaki fark önemli, diğer yaş gruplarının etki değerleri (7,89) arasındaki fark önemsizdir. 15-24 yaş grubu dışında diğer yaş gruplarının karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer yaş gruplarına kıyasla, satış sonrası destek, 35-44 ve 55 ve üzeri yaş gruplarının satın alma kararlarında daha etkilidir.

4.8.4. Eğitim gruplarına göre etkenlerin satın alma kararına etkisi

Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler Çizelge 4.173’te verilmiştir.

Çizelge 4.173. Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine ilişkin bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Eğitim Grupları	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Malzeme Türü	İlkokul ve altı	6,41	2.695	0,424	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,04	2.536	0,360	1	9
	Lise	7,54	1.975	0,262	1	9
	Meslek Lisesi	7,38	1.953	0,265	1	9
	Ön lisans/YO	7,70	1.641	0,213	1	9
	Lisans	7,87	1.518	0,193	1	9
	Lisansüstü	7,87	1.352	0,172	4	9
Marka Değeri	İlkokul ve altı	5,56	2.699	0,488	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	6,84	2.484	0,365	1	9
	Lise	6,98	2.242	0,322	1	9
	Meslek Lisesi	6,71	2.309	0,345	1	9
	Ön lisans/YO	6,96	2.226	0,321	1	9
	Lisans	6,90	1.900	0,276	1	9
	Lisansüstü	6,23	2.142	0,344	1	9
Kalite Belgelendirmesi	İlkokul ve altı	6,41	2.374	0,372	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,38	2.126	0,289	1	9
	Lise	7,58	1.914	0,253	1	9
	Meslek Lisesi	7,51	1.978	0,264	1	9
	Ön lisans/YO	7,43	1.958	0,264	1	9
	Lisans	6,99	2.361	0,339	1	9
	Lisansüstü	6,45	2.591	0,404	1	9
Kullanım Ömrü	İlkokul ve altı	7,53	2.178	0,290	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	8,13	1.645	0,202	1	9
	Lise	8,39	1.331	0,159	1	9
	Meslek Lisesi	8,30	1.497	0,181	1	9
	Ön lisans/YO	8,30	1.349	0,163	2	9
	Lisans	8,26	1.326	0,161	1	9
	Lisansüstü	8,22	1.383	0,168	1	9

Çizelge 4.173. (devam) Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine ilişkin bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Eğitim Grupları	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Emniyet	İlkokul ve altı	7,56	2.191	0,291	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	8,11	1.824	0,225	1	9
	Lise	7,93	1.805	0,228	1	9
	Meslek Lisesi	7,99	1.624	0,203	2	9
	Ön lisans/YO	8,03	1.489	0,185	1	9
	Lisans	7,69	1.762	0,229	1	9
	Lisansüstü	7,46	1.978	0,265	1	9
Estetik	İlkokul ve altı	7,47	1.830	0,245	3	9
	İlköğretim ve Ortaokul	8,08	1.653	0,205	1	9
	Lise	8,20	1.527	0,186	1	9
	Meslek Lisesi	8,06	1.660	0,206	1	9
	Ön lisans/YO	8,18	1.342	0,164	1	9
	Lisans	8,16	1.313	0,161	1	9
	Lisansüstü	8,17	1.200	0,147	5	9
Büyüklik	İlkokul ve altı	6,97	2.007	0,288	3	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,36	1.840	0,250	3	9
	Lise	7,55	1.891	0,251	1	9
	Meslek Lisesi	7,52	2.011	0,268	1	9
	Ön lisans/YO	7,58	1.734	0,229	2	9
	Lisans	7,62	1.602	0,210	1	9
	Lisansüstü	7,37	1.406	0,191	4	9
Kullanışlılık	İlkokul ve altı	7,76	1.990	0,257	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,83	1.692	0,216	2	9
	Lise	8,39	1.349	0,161	1	9
	Meslek Lisesi	8,36	1.428	0,171	1	9
	Ön lisans/YO	8,34	1.201	0,144	3	9
	Lisans	8,35	1.126	0,135	2	9
	Lisansüstü	8,29	1.175	0,142	3	9
Fiyat	İlkokul ve altı	6,59	2.743	0,416	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,07	2.430	0,345	1	9
	Lise	7,75	1.862	0,241	1	9
	Meslek Lisesi	7,50	2.011	0,268	1	9
	Ön lisans/YO	7,76	1.702	0,219	2	9
	Lisans	7,83	1.576	0,201	1	9
	Lisansüstü	7,67	1.601	0,209	2	9
Montaj Kolaylığı	İlkokul ve altı	6,91	2.314	0,335	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	6,90	2.532	0,368	1	9
	Lise	7,25	2.210	0,306	1	9
	Meslek Lisesi	7,23	2.347	0,325	1	9
	Ön lisans/YO	7,03	2.250	0,320	1	9
	Lisans	6,77	2.337	0,347	1	9
	Lisansüstü	6,36	2.261	0,356	1	9
Dayanıklılık	İlkokul ve altı	7,09	2.522	0,357	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,71	2.211	0,288	1	9
	Lise	7,90	1.848	0,234	1	9
	Meslek Lisesi	7,98	1.727	0,217	1	9
	Ön lisans/YO	7,89	1.786	0,227	1	9
	Lisans	7,72	1.797	0,233	1	9
	Lisansüstü	7,58	1.799	0,238	1	9
Teslim Süresi	İlkokul ve altı	6,44	2.629	0,412	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7,19	2.431	0,339	1	9
	Lise	7,44	2.248	0,302	1	9
	Meslek Lisesi	7,86	1.897	0,242	1	9
	Ön lisans/YO	7,57	1.831	0,242	2	9
	Lisans	7,02	2.196	0,313	1	9
	Lisansüstü	7,26	2.029	0,280	1	9

Çizelge 4.173. (devam) Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine ilişkin bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Eğitim Grupları	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Garanti	İlkokul ve altı	6.44	3.093	0,487	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7.41	2.440	0,330	1	9
	Lise	7.96	1.996	0,251	1	9
	Meslek Lisesi	8.30	1.534	0,185	1	9
	Ön lisans/YO	8.03	1.686	0,210	1	9
	Lisans	7.71	1.920	0,249	1	9
	Lisansüstü	7.49	2.094	0,280	1	9
Satış Sonrası Destek	İlkokul ve altı	6.47	3.285	0,515	1	9
	İlköğretim ve Ortaokul	7.53	2.325	0,310	1	9
	Lise	8.12	1.898	0,234	1	9
	Meslek Lisesi	8.14	1.721	0,212	1	9
	Ön lisans/YO	8.13	1.564	0,193	1	9
	Lisans	7.80	1.882	0,242	1	9
	Lisansüstü	7.73	1.898	0,245	2	9

Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.174’de verilmiştir.

Çizelge 4.174. Etkenlere ve eğitim gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Eğitim Grupları	Sayı	Sıra Ort,	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Malzeme Türü	İlkokul ve altı	34	442,54	-	6,41	0,011
	İlköğretim ve Ortaokul	112	566,02		7,04	
	Lise	241	609,70		7,54	
	Meslek Lisesi	125	568,84		7,38	
	Ön lisans/YO	216	616,04		7,70	
	Lisans	412	640,58		7,87	
	Lisansüstü	78	627,01		7,87	
Marka Değeri	İlkokul ve altı	34	-	3,499	5,56	0,002
	İlköğretim ve Ortaokul	112			6,84	
	Lise	241			6,98	
	Meslek Lisesi	125			6,71	
	Ön lisans/YO	216			6,96	
	Lisans	412			6,90	
	Lisansüstü	78			6,23	
Kalite Belgelendirmesi	İlkokul ve altı	34	-	5,405	6,41	0,000
	İlköğretim ve Ortaokul	112			7,38	
	Lise	241			7,58	
	Meslek Lisesi	125			7,51	
	Ön lisans/YO	216			7,43	
	Lisans	412			6,99	
	Lisansüstü	78			6,45	
Kullanım Ömrü	İlkokul ve altı	34	495,00	-	7,53	0,131
	İlköğretim ve Ortaokul	112	604,92		8,13	
	Lise	241	638,48		8,39	
	Meslek Lisesi	125	629,46		8,30	
	Ön lisans/YO	216	619,09		8,30	
	Lisans	412	597,10		8,26	
	Lisansüstü	78	583,41		8,22	
Emniyet	İlkokul ve altı	34	-	2,442	7,56	0,024
	İlköğretim ve Ortaokul	112			8,11	
	Lise	241			7,93	
	Meslek Lisesi	125			7,99	
	Ön lisans/YO	216			8,03	
	Lisans	412			7,69	
	Lisansüstü	78			7,46	

Çizelge 4.174. (devam) Etkenlere ve eğitim gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Eğitim Grupları	Sayı	Sıra Ort,	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Estetik	İlkokul ve altı	34	488,63	-	7,47	0,326
	İlköğretim ve Ortaokul	112	622,26		8,08	
	Lise	241	631,67		8,20	
	Meslek Lisesi	125	610,22		8,06	
	Ön lisans/YO	216	611,86		8,18	
	Lisans	412	603,85		8,16	
	Lisansüstü	78	597,53		8,17	
Büyüklik	İlkokul ve altı	34	510,38	-	6,97	0,183
	İlköğretim ve Ortaokul	112	581,89		7,36	
	Lise	241	628,66		7,55	
	Meslek Lisesi	125	632,20		7,52	
	Ön lisans/YO	216	622,57		7,58	
	Lisans	412	613,34		7,62	
	Lisansüstü	78	540,25		7,37	
Kullanışlılık	İlkokul ve altı	34	521,56	-	7,76	0,011
	İlköğretim ve Ortaokul	112	531,11		7,83	
	Lise	241	642,44		8,39	
	Meslek Lisesi	125	646,55		8,36	
	Ön lisans/YO	216	614,08		8,34	
	Lisans	411	608,55		8,35	
	Lisansüstü	78	589,13		8,29	
Fiyat	İlkokul ve altı	34	-	4,959	6,59	0,000
	İlköğretim ve Ortaokul	112			7,07	
	Lise	241			7,75	
	Meslek Lisesi	125			7,50	
	Ön lisans/YO	216			7,76	
	Lisans	412			7,83	
	Lisansüstü	78			7,67	
Montaj Kolaylığı	İlkokul ve altı	34	-	2,433	6,91	0,024
	İlköğretim ve Ortaokul	112			6,90	
	Lise	241			7,25	
	Meslek Lisesi	125			7,23	
	Ön lisans/YO	216			7,03	
	Lisans	412			6,77	
	Lisansüstü	78			6,36	
Dayanıklılık	İlkokul ve altı	34	-	1,640	7,09	0,133
	İlköğretim ve Ortaokul	112			7,71	
	Lise	241			7,90	
	Meslek Lisesi	125			7,98	
	Ön lisans/YO	216			7,89	
	Lisans	412			7,72	
	Lisansüstü	78			7,58	
Teslim Süresi	İlkokul ve altı	34	-	4,464	6,44	0,000
	İlköğretim ve Ortaokul	112			7,19	
	Lise	241			7,44	
	Meslek Lisesi	125			7,86	
	Ön lisans/YO	216			7,57	
	Lisans	412			7,02	
	Lisansüstü	78			7,26	
Garanti	İlkokul ve altı	34	451.32	-	6,44	0,000
	İlköğretim ve Ortaokul	112	587.34		7,41	
	Lise	241	648.66		7,96	
	Meslek Lisesi	125	699.46		8,30	
	Ön lisans/YO	216	630.79		8,03	
	Lisans	412	578.13		7,71	
	Lisansüstü	78	551.84		7,49	
Satış Sonrası Destek	İlkokul ve altı	34	463.56	-	6,47	0,000
	İlköğretim ve Ortaokul	112	578.44		7,53	
	Lise	241	664.25		8,12	
	Meslek Lisesi	125	654.96		8,14	
	Ön lisans/YO	216	635.28		8,13	
	Lisans	412	576.94		7,80	
	Lisansüstü	78	576.09		7,73	

Çizelge 4.174’den görüleceği üzere, Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi anlamlılık değerleri 0,05’ten büyük olduğu için kullanım ömrü, estetik, büyüklük ve dayanıklılık etkenleri farklı eğitim gruplarındaki katılımcıların satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir.

Satın alma kararı üzerinde etkili olan etkenlerin eğitim durumu alt grupları özelindeki etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi Çizelge 4.175’de verilmiştir.

Çizelge 4.175. Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Eğitim Grupları	(J) Eğitim Durumu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Malzeme Türü	6,41	İlkokul ve altı	İlköğretim ve Ortaokul	-0,624	0,500	0,994
			Lise	-0,124	0,457	0,325
			Meslek Lisesi	-0,964	0,472	0,636
			Önlisans/Yüksekokul	-0,292	0,453	0,138
			Lisans	-0,455	0,445	0,050
			Lisansüstü	-0,460	0,465	0,063
	7,04	İlköğretim ve Ortaokul	İlkokul ve altı	0,624	0,500	0,994
			Lise	-0,500	0,271	0,768
			Meslek Lisesi	-0,340	0,295	0,998
			Önlisans/Yüksekokul	-0,668	0,264	0,232
			Lisans	-0,831*	0,251	0,025
			Lisansüstü	-0,836	0,284	0,075
	7,54	Lise	İlkokul ve altı	0,124	0,457	0,325
			İlköğretim ve Ortaokul	0,500	0,271	0,768
			Meslek Lisesi	0,159	0,214	0,000
			Önlisans/Yüksekokul	-0,168	0,169	0,000
			Lisans	-0,331	0,148	0,417
			Lisansüstü	-0,337	0,199	0,870
	7,38	Meslek Lisesi	İlkokul ve altı	0,964	0,472	0,636
			İlköğretim ve Ortaokul	0,340	0,295	0,998
			Lise	-0,159	0,214	0,000
			Önlisans/Yüksekokul	-0,328	0,205	0,917
			Lisans	-0,491	0,188	0,186
			Lisansüstü	-0,496	0,230	0,501
	7,70	Önlisans/Yüksekokul	İlkokul ve altı	0,292	0,453	0,138
			İlköğretim ve Ortaokul	0,668	0,264	0,232
			Lise	0,168	0,169	0,000
			Meslek Lisesi	0,328	0,205	0,917
			Lisans	-0,163	0,134	0,995
			Lisansüstü	-0,168	0,189	0,000
	7,87	Lisans	İlkokul ve altı	0,455	0,445	0,050
			İlköğretim ve Ortaokul	0,831*	0,251	0,025
			Lise	0,331	0,148	0,417
			Meslek Lisesi	0,491	0,188	0,186
			Önlisans/Yüksekokul	0,163	0,134	0,995
			Lisansüstü	-0,005	0,170	0,000
	7,87	Lisansüstü	İlkokul ve altı	0,460	0,465	0,063
			İlköğretim ve Ortaokul	0,836	0,284	0,075
			Lise	0,337	0,199	0,870
			Meslek Lisesi	0,496	0,230	0,501
			Önlisans/Yüksekokul	0,168	0,189	0,000
			Lisans	0,005	0,170	0,000

Çizelge 4.175. (devam) Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Eğitim Grupları	(J) Eğitim Durumu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Kalite Belgelendirmesi	6,41	İlkokul ve altı	İlköğretim ve Ortaokul	-0,963	0,440	0,508
			Lise	-0,165	0,412	0,143
			Meslek Lisesi	-0,100	0,430	0,253
			Önlisans/Yüksekokul	-0,014	0,415	0,332
			Lisans	-0,574	0,410	0,980
	7,38	İlköğretim ve Ortaokul	Lisansüstü	-0,037	0,485	0,000
			İlkokul ve altı	0,963	0,440	0,508
			Lise	-0,202	0,229	0,000
			Meslek Lisesi	-0,137	0,260	0,000
			Önlisans/Yüksekokul	-0,051	0,235	0,000
	7,58	Lise	Lisans	0,390	0,226	0,849
			Lisansüstü	0,926	0,344	0,154
			İlkokul ve altı	0,165	0,412	0,143
			İlköğretim ve Ortaokul	0,202	0,229	0,000
			Meslek Lisesi	0,065	0,210	0,000
	7,51	Meslek Lisesi	Önlisans/Yüksekokul	0,151	0,178	0,000
			Lisans	0,591*	0,165	0,008
			Lisansüstü	0,128*	0,308	0,008
			İlkokul ve altı	0,100	0,430	0,253
			İlköğretim ve Ortaokul	0,137	0,260	0,000
	7,43	Önlisans/Yüksekokul	Lise	-0,065	0,210	0,000
			Meslek Lisesi	0,086	0,216	0,000
			Lisans	0,527	0,206	0,209
			Lisansüstü	0,063*	0,331	0,034
			İlkokul ve altı	0,014	0,415	0,332
	6,99	Lisans	İlköğretim ve Ortaokul	0,051	0,235	0,000
			Lise	-0,151	0,178	0,000
			Meslek Lisesi	-0,086	0,216	0,000
			Lisans	0,440	0,173	0,212
			Lisansüstü	0,977*	0,312	0,045
	6,45	Lisansüstü	İlkokul ve altı	0,574	0,410	0,980
			İlköğretim ve Ortaokul	-0,390	0,226	0,849
			Lise	-0,591*	0,165	0,008
			Meslek Lisesi	-0,527	0,206	0,209
			Önlisans/Yüksekokul	-0,440	0,173	0,212
	6,45	Lisansüstü	Lisans	0,537	0,305	0,832
			İlkokul ve altı	0,037	0,485	0,000
			İlköğretim ve Ortaokul	-0,926	0,344	0,154
			Lise	-0,128*	0,308	0,008
			Meslek Lisesi	-0,063*	0,331	0,034
			Önlisans/Yüksekokul	-0,977*	0,312	0,045
			Lisans	-0,537	0,305	0,832

Çizelge 4.175. (devam) Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Eğitim Grupları	(J) Eğitim Durumu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Teslim Süresi	6,44	İlkokul ve altı	İlköğretim ve Ortaokul	-0,746	0,482	0,943
			Lise	-0,003	0,450	0,489
			Meslek Lisesi	-0,423	0,457	0,067
			Önlisans/Yüksekokul	-0,128	0,445	0,276
			Lisans	-0,578	0,440	0,990
			Lisansüstü	-0,815	0,485	0,887
	7,19	İlköğretim ve Ortaokul	İlkokul ve altı	0,746	0,482	0,943
			Lise	-0,256	0,267	0,000
			Meslek Lisesi	-0,676	0,278	0,286
			Önlisans/Yüksekokul	-0,382	0,257	0,957
			Lisans	0,168	0,249	0,000
			Lisansüstü	-0,069	0,321	0,000
	7,44	Lise	İlkokul ve altı	0,003	0,450	0,489
			İlköğretim ve Ortaokul	0,256	0,267	0,000
			Meslek Lisesi	-0,420	0,218	0,692
			Önlisans/Yüksekokul	-0,125	0,190	0,000
			Lisans	0,425	0,179	0,314
			Lisansüstü	0,188	0,271	0,000
	7,86	Meslek Lisesi	İlkokul ve altı	0,423	0,457	0,067
			İlköğretim ve Ortaokul	0,676	0,278	0,286
			Lise	0,420	0,218	0,692
			Önlisans/Yüksekokul	0,295	0,206	0,970
			Lisans	0,845*	0,196	0,000
			Lisansüstü	0,608	0,282	0,505
	7,57	Önlisans/Yüksekokul	İlkokul ve altı	0,128	0,445	0,276
			İlköğretim ve Ortaokul	0,382	0,257	0,957
			Lise	0,125	0,190	0,000
			Meslek Lisesi	-0,295	0,206	0,970
			Lisans	0,550*	0,164	0,018
			Lisansüstü	0,313	0,261	0,996
	7,02	Lisans	İlkokul ve altı	0,578	0,440	0,990
			İlköğretim ve Ortaokul	-0,168	0,249	0,000
			Lise	-0,425	0,179	0,314
			Meslek Lisesi	-0,845*	0,196	0,000
			Önlisans/Yüksekokul	-0,550*	0,164	0,018
			Lisansüstü	-0,237	0,253	0,000
	7,26	Lisansüstü	İlkokul ve altı	0,815	0,485	0,887
			İlköğretim ve Ortaokul	0,069	0,321	0,000
			Lise	-0,188	0,271	0,000
			Meslek Lisesi	-0,608	0,282	0,505
			Önlisans/Yüksekokul	-0,313	0,261	0,996
			Lisans	0,237	0,253	0,000

Çizelge 4.175. (devam) Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Eğitim Grupları	(J) Eğitim Durumu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Garanti	6.44	İlkokul ve altı	İlköğretim ve Ortaokul	-0,970	0,549	0,842
			Lise	-0,521	0,515	0,108
			Meslek Lisesi	-0,855*	0,517	0,020
			Önlisans/Yüksekokul	-0,591	0,512	0,074
			Lisans	-0,265	0,509	0,313
			Lisansüstü	-0,046	0,553	0,754
	7.41	İlköğretim ve Ortaokul	İlkokul ve altı	0,970	0,549	0,842
			Lise	-0,552	0,260	0,528
			Meslek Lisesi	-0,885*	0,264	0,020
			Önlisans/Yüksekokul	-0,622	0,254	0,279
			Lisans	-0,296	0,246	0,996
			Lisansüstü	-0,076	0,329	0,000
	7.96	Lise	İlkokul ve altı	0,521	0,515	0,108
			İlköğretim ve Ortaokul	0,552	0,260	0,528
			Meslek Lisesi	-0,333	0,183	0,776
			Önlisans/Yüksekokul	-0,070	0,167	0,000
			Lisans	0,256	0,156	0,890
			Lisansüstü	0,475	0,268	0,819
	8.30	Meslek Lisesi	İlkokul ve altı	0,855*	0,517	0,020
			İlköğretim ve Ortaokul	0,885*	0,264	0,020
			Lise	0,333	0,183	0,776
			Önlisans/Yüksekokul	0,264	0,174	0,948
			Lisans	0,590*	0,163	0,007
			Lisansüstü	0,809	0,272	0,072
	8.03	Önlisans/Yüksekokul	İlkokul ve altı	0,591	0,512	0,074
			İlköğretim ve Ortaokul	0,622	0,254	0,279
			Lise	0,070	0,167	0,000
			Meslek Lisesi	-0,264	0,174	0,948
			Lisans	0,326	0,146	0,419
			Lisansüstü	0,545	0,262	0,573
	7.71	Lisans	İlkokul ve altı	0,265	0,509	0,313
			İlköğretim ve Ortaokul	0,296	0,246	0,996
			Lise	-0,256	0,156	0,890
			Meslek Lisesi	-0,590*	0,163	0,007
			Önlisans/Yüksekokul	-0,326	0,146	0,419
			Lisansüstü	0,219	0,255	0,000
	7.49	Lisansüstü	İlkokul ve altı	0,046	0,553	0,754
			İlköğretim ve Ortaokul	0,076	0,329	0,000
			Lise	-0,475	0,268	0,819
			Meslek Lisesi	-0,809	0,272	0,072
			Önlisans/Yüksekokul	-0,545	0,262	0,573
			Lisans	-0,219	0,255	0,000

Çizelge 4.175. (devam) Eğitim gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	DUNCAN Homojenlik Grupları				
Marka Değeri	Eğitim Grupları	Sayı	1	2	3
	İlkokul ve altı	34	5,56		
	Lisansüstü	78		6,23	
	Meslek Lisesi	125		6,71	6,71
	İlköğretim ve Ortaokul	112		6,84	6,84
	Lisans	412			6,90
	Önlisans/Yüksekokul	216			6,96
	Lise	241			6,98
	Sig.		1,000	0,056	0,441
Emniyet	Eğitim Durumu	Sayı	1	2	3
	İlkokul ve altı	78	7,46		
	Lisansüstü	34	7,56	7,56	
	Meslek Lisesi	412	7,69	7,69	7,69
	İlköğretim ve Ortaokul	241	7,93	7,93	7,93
	Lisans	125	7,99	7,99	7,99
	Önlisans/Yüksekokul	216		8,03	8,03
	Lise	112			8,11
	Sig.		0,052	0,085	0,132
Fiyat	Eğitim Durumu	Sayı	1	2	3
	İlkokul ve altı	34	6,59		
	Lisansüstü	112	7,07	7,07	
	Meslek Lisesi	125		7,50	7,50
	İlköğretim ve Ortaokul	78			7,67
	Lisans	241			7,75
	Önlisans/Yüksekokul	216			7,76
	Lise	412			7,83
	Sig.		0,060	0,093	0,259
Montaj Kolaylığı	Eğitim Durumu	Sayı	1	2	
	İlkokul ve altı	78	6,36		
	Lisansüstü	412	6,77	6,77	
	Meslek Lisesi	112	6,90	6,90	
	İlköğretim ve Ortaokul	34	6,91	6,91	
	Lisans	216	7,03	7,03	
	Önlisans/Yüksekokul	125		7,23	
	Lise	241		7,25	
	Sig.		0,060	0,194	

Çizelge 4.175'ten görüleceği üzere,

Yapılan ikili karşılaştırma testlerinde kullanışlılık ve satış sonrası destek etkenlerinin eğitim grupları özelindeki etki değerleri arasında herhangi bir anlamlı fark tespit edilememiştir.

Malzeme türünün ilkökul ve altı ve lisans (6,41 ve 7,87), ilköğretim ve ortaokul ve lisans (7,04 ve 7,87); lise, meslek lisesi ve ön lisans (7,54;7,38 ve 7,43); ön lisans ve lisansüstü (7,70 ve 7,87); lisans ve lisansüstü (7,87 ve 7,87) eğitilmiş bireylerin satın alma kararlarına etki değerleri arasındaki farklar önemli, diğer eğitim gruplarının etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer eğitim gruplarındaki bireylere kıyasla, malzeme, ön lisans, lisans ve meslek lisesi eğitim seviyelerindeki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Kalite belgelendirmesinin ilköğretim ve altı eğitimli bireylerin satın alma kararına etki değeri (6,41) ile lisansüstü eğitimli bireylerin etki değeri (6,45); ilköğretim ve ortaokul eğitimli bireylerin etki değeri (7,38) ile lise, meslek lisesi ve ön lisans eğitimli bireylerin etki değerleri (7,58; 7,51 ve 7,43); lise eğitimli bireylerin etki değeri (7,58) ile meslek lisesi, önlisans, lisans ve lisansüstü eğitimli bireylerin etki değerleri (7,51; 7,43; 6,99 ve 6,45); meslek lisesi eğitimli bireylerin satın alma etki değeri (7,51) ile ön lisans eğitimli bireylerin etki değeri (7,43) ve ön lisans eğitimli bireylerin etki değeri (7,43) ile lisansüstü eğitimli bireylerin etki değeri (6,45) arasındaki farklar önemli, diğer eğitim gruplarının etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer eğitim seviyelerindeki bireylere kıyasla, kalite belgelendirmesi, lise, meslek lisesi, ön lisans ve ilköğretim-ortaokul eğitim seviyesindeki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Marka değerinin lisans, önlisans ve lise eğitim grupları etki değerleri (6,90; 6,96 ve 6,98) ve meslek lisesi ve ilköğretim-ortaokul eğitim grupları etki değerleri (6,71; 6,84) arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer eğitim gruplarındaki bireylere kıyasla, marka değeri, lise, önlisans ve lisans eğitim seviyesindeki bireylerin satın alma kararlarında en etkili iken ilköğretim ve altı eğitim seviyesindeki bireylerde en az etkilidir.

Emniyet, en fazla lise mezunu bireylerin satın alma kararında etkili (8,11) olurken bunu önlisans mezunu bireyler (8,03) ve eşit seviyeli olarak meslek lisesi, ilköğretim-ortaokul ve lisans mezunu bireyler (7,69; 7,93 ve 7,99) takip etmiştir. Emniyetin satın alma kararında en az etkili olduğu eğitim grubu ise (7,46) ilköğretim ve altı eğitim seviyesine sahip bireyler olmuştur.

Fiyat, aralarındaki farklar önemsiz olarak en fazla ilköğretim-ortaokul, lisans, önlisans ve lise mezunu bireylerin satın alma kararlarında etkili (7,67; 7,75; 7,76 ve 7,83) olurken bunu sırası ile meslek lisesi, lisansüstü ve ilköğretim ve altı bireyler (7,50; 7,07 ve 6,59) takip etmiştir.

Montaj kolaylığı, aralarındaki farklar önemsiz olarak, en fazla önlisans ve lise mezunu bireylerin satın alma kararlarında etkili (7,23 ve 7,25) olurken bunu yine aralarındaki farklar önemsiz olarak lisansüstü, meslek lisesi, ilköğretim-ortaokul ve lisans mezunları (6,77; 6,90; 6,91 ve 7,03) takip etmiştir. Montaj kolaylığı, ilköğretim ve altı eğitim seviyesine sahip bireylerde, en düşük etkiye (6,36) sahiptir.

Teslim süresinin ilköğretim-ortaokul, lise, lisans ve yüksek lisans eğitim grupları etki değerleri (7,19; 7,44; 7,02 ve 7,26); lise, ilköğretim-ortaokul, önlisans ve lisansüstü eğitim grupları etki değerleri (7,44; 7,19; 7,57 ve 7,26); meslek lisesi ve lisans etki değerleri (7,86 ve 7,02); önlisans ve lisans etki değerleri (7,57 ve 7,02) ve lisans ve lisansüstü etki değerleri (7,02 ve 7,26) arasındaki farklar önemli diğer eğitim grupları arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer eğitim gruplarındaki bireylere kıyasla, teslim süresi, meslek lisesi, lise ve önlisans eğitim seviyesindeki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Garantinin ilkokul ve altı ve meslek lisesi eğitilmiş bireylerin satın alma kararına etki değerleri (6,44 ve 8,30); ilköğretim-ortaokul, meslek lisesi ve lisansüstü eğitilmiş bireylerin satın alma kararına etki değerleri (7,41; 8,30 ve 7,49); lise ve önlisans eğitilmiş bireylerin satın alma kararına etki değerleri (7,96 ve 8,03) ve lisans ve lisansüstü eğitilmiş bireylerin satın alma kararına etki değerleri (7,71 ve 7,49) arasındaki farklar önemli, diğer eğitim seviyelerindeki etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer eğitim seviyelerindeki bireylere kıyasla, garanti, meslek lisesi, ön lisans ve lise eğitim seviyelerindeki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

4.8.5. Gelir gruplarına göre etkenlerin satın alma kararına etkisi

Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler Çizelge 4.176’da verilmiştir.

Çizelge 4.176. Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Gelir Grubu	Etki Değeri	Std. Sapma	Varyasyon Kats.	Enk	Enb
Malzeme	1	7,02	2,297	0,327	1	9
	2	7,67	1,755	0,229	1	9
	3	7,86	1,502	0,191	1	9
	4	8,39	0,975	0,116	5	9
	5	8,50	0,834	0,098	6	9
Marka Değeri	1	6,34	2,494	0,393	1	9
	2	7,01	2,027	0,289	1	9
	3	6,75	2,135	0,316	1	9
	4	7,65	1,451	0,190	4	9
	5	6,63	2,337	0,353	1	9
Kalite Belgelendirmesi	1	7,01	2,198	0,313	1	9
	2	7,47	1,943	0,260	1	9
	3	6,92	2,479	0,358	1	9
	4	7,04	2,441	0,347	1	9
	5	6,96	2,789	0,401	1	9
Kullanım Ömrü	1	7,03	1,689	0,210	1	9
	2	7,67	1,313	0,157	1	9
	3	7,86	1,355	0,164	1	9
	4	8,39	1,191	0,141	3	9
	5	8,50	1,007	0,121	6	9
Emniyet	1	6,36	1,875	0,241	1	9
	2	7,02	1,597	0,201	1	9
	3	6,77	1,875	0,245	1	9
	4	7,65	1,544	0,191	1	9
	5	6,63	2,297	0,313	1	9
Estetik	1	7,03	1,923	0,249	1	9
	2	7,47	1,301	0,158	1	9
	3	6,95	1,128	0,136	2	9
	4	7,08	0,844	0,099	6	9
	5	7,04	1,100	0,131	5	9
Büyüklik	1	8,04	1,980	0,277	1	9
	2	8,36	1,706	0,223	1	9
	3	8,25	1,630	0,216	1	9
	4	8,45	1,395	0,178	4	9
	5	8,33	1,129	0,138	5	9

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.176. (devam) Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerlerine yönelik bazı tanımlayıcı istatistiksel değerler

Etkenler	Gelir Grubu	Etki Değeri	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Enk	Enb
Kullanışlılık	1	7,80	1,787	0,225	1	9
	2	7,96	1,161	0,139	2	9
	3	7,67	1,055	0,126	3	9
	4	8,10	0,864	0,101	5	9
	5	7,33	0,833	0,098	6	9
Fiyat	1	7,72	2,203	0,303	1	9
	2	8,24	1,756	0,225	1	9
	3	8,28	1,574	0,203	1	9
	4	8,53	2,032	0,271	1	9
	5	8,42	1,444	0,185	5	9
Montaj Kolaylığı	1	7,14	2,384	0,349	1	9
	2	7,67	2,194	0,306	1	9
	3	7,56	2,384	0,361	1	9
	4	7,82	2,710	0,405	1	9
	5	8,17	2,339	0,338	1	9
Dayanıklılık	1	7,42	2,217	0,300	1	9
	2	8,01	1,683	0,210	1	9
	3	7,68	1,827	0,238	1	9
	4	7,98	1,561	0,196	3	9
	5	7,75	1,567	0,202	3	9
Teslim Süresi	1	6,99	2,392	0,343	1	9
	2	7,45	2,070	0,278	1	9
	3	7,30	2,090	0,287	1	9
	4	7,55	1,980	0,263	1	9
	5	7,13	2,193	0,308	1	9
Garanti	1	7,21	2,489	0,347	1	9
	2	8,15	1,600	0,196	1	9
	3	7,72	2,030	0,263	1	9
	4	7,96	1,485	0,187	2	9
	5	7,42	2,145	0,289	2	9
Satış Sonrası Destek	1	7,35	2,555	0,350	1	9
	2	8,14	1,533	0,188	1	9
	3	7,90	1,885	0,239	1	9
	4	8,27	1,411	0,171	2	9
	5	7,67	1,834	0,239	2	9

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Gelir gruplarına göre etkenlerin satın alma kararı etki değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.177’de verilmiştir.

Çizelge 4.177. Etkenlere ve gelir gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Gelir Grubu	Sayı	Sıra Ort.	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Malzeme	1	295	530,75	-	7,03	0,000
	2	565	616,43		7,67	
	3	285	640,21		7,86	
	4	49	747,11		8,39	
	5	24	768,69		8,50	
Marka değeri	1	295	-	6,664	6,36	0,001
	2	565			7,02	
	3	285			6,77	
	4	49			7,65	
	5	24			6,63	
Kalite Belgelendirmesi	1	295	-	3,852	7,03	0,004
	2	565			7,47	
	3	285			6,95	
	4	49			7,08	
	5	24			7,04	
Kullanım Ömrü	1	295	569,63	-	8,04	0,038
	2	565	632,74		8,36	
	3	285	601,11		8,25	
	4	49	641,86		8,45	
	5	24	585,85		8,33	
Emniyet	1	295	613,65	-	7,80	0,134
	2	565	624,78		7,96	
	3	285	574,22		7,67	
	4	49	650,26		8,10	
	5	24	534,48		7,33	
Estetik	1	295	542,80	-	7,72	0,000
	2	565	630,25		8,24	
	3	285	619,97		8,28	
	4	49	680,31		8,53	
	5	24	671,98		8,42	
Büyüklik	1	295	-	5,872	7,14	0,000
	2	565			7,67	
	3	285			7,56	
	4	49			7,82	
	5	24			8,17	
Kullanışlılık	1	295	560,76	-	7,96	0,012
	2	564	628,12		8,37	
	3	285	609,92		8,39	
	4	49	669,12		8,59	
	5	24	643,40		8,54	
Fiyat	1	295	-	4,668	7,27	0,001
	2	565			7,81	
	3	285			7,76	
	4	49			7,51	
	5	24			7,79	
Montaj Kolaylığı	1	295	-	3,280	6,84	0,011
	2	565			7,18	
	3	285			6,62	
	4	49			6,73	
	5	24			6,92	

Çizelge 4.177. (devam) Etkenlere ve gelir gruplarına bağlı Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi

Etkenler	Gelir Grubu	Sayı	Sıra Ort.	F Değeri	Etki Değeri	Anlamlılık Değeri
Dayanıklılık	1	295	560,23	-	7,42	0,014
	2	565	640,10		8,01	
	3	285	606,25		7,68	
	4	49	593,72		7,98	
	5	24	606,00		7,75	
Teslim Süresi	1	295	568,13	-	6,99	0,054
	2	565	637,20		7,45	
	3	285	598,59		7,30	
	4	49	623,20		7,55	
	5	24	567,38		7,13	
Garanti	1	295	534,24	-	7,21	0,000
	2	565	660,82		8,15	
	3	285	595,71		7,72	
	4	49	585,16		7,96	
	5	24	539,79		7,42	
Satış Sonrası Destek	1	295	548,68	-	7,35	0,001
	2	565	640,81		8,14	
	3	285	610,38		7,90	
	4	49	642,10		8,27	
	5	24	543,04		7,67	

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.177’den görüleceği üzere, Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi anlamlılık değerleri 0,05’ten büyük olduğu için emniyet ve teslim süresi etkenleri farklı gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir.

Gelir gruplarına göre etkenlerin satın alma kararı etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi Çizelge 4.178’de verilmiştir.

Çizelge 4.178. Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Gelir Grubu	(J) Gelir Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Malzeme	7,03	1	2	-0,647*	0,151	0,000
			3	-0,829*	0,159	0,000
			4	-1,361*	0,192	0,000
			5	-1,473*	0,215	0,000
	7,67	2	1	0,647*	0,151	0,000
			3	-0,182	0,116	0,710
			4	-0,713*	0,158	0,000
			5	-0,826*	0,186	0,001
	7,86	3	1	0,829*	0,159	0,000
			2	0,182	0,116	0,710
			4	-0,532*	0,165	0,018
			5	-0,644*	0,192	0,018
	8,39	4	1	1,361*	0,192	0,000
			2	0,713*	0,158	0,000
			3	0,532*	0,165	0,018
			5	-0,112	0,220	1,000
	8,50	5	1	1,473*	0,215	0,000
			2	0,826*	0,186	0,001
			3	0,644*	0,192	0,018
			4	0,112	0,220	1,000
Marka Değeri	6,36	1	2	-0,657*	0,165	0,001
			3	-0,406	0,188	0,276
			4	-0,290*	0,251	0,000
			5	-0,262	0,498	0,000
	7,02	2	1	0,657*	0,165	0,001
			3	0,251	0,150	0,629
			4	-0,634	0,224	0,060
			5	0,394	0,484	0,996
	6,77	3	1	0,406	0,188	0,276
			2	-0,251	0,150	0,629
			4	-0,885*	0,242	0,004
			5	0,143	0,493	0,000
	7,65	4	1	0,290*	0,251	0,000
			2	0,634	0,224	0,060
			3	0,885*	0,242	0,004
			5	0,028	0,520	0,443
	6,63	5	1	0,262	0,498	0,000
			2	-0,394	0,484	0,996
			3	-0,143	0,493	0,000
			4	-0,028	0,520	0,443

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.178. (devam) Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Gelir Grubu	(J) Gelir Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Kalite Belgelendirmesi	7,03	1	2	-0,444*	0,149	0,029
			3	0,080	0,189	1,000
			4	-0,051	0,355	1,000
			5	-0,011	0,541	1,000
	7,47	2	1	0,444*	0,149	0,029
			3	0,523*	0,163	0,014
			4	0,393	0,342	0,948
			5	0,433	0,533	0,996
	6,95	3	1	-0,080	0,189	1,000
			2	-0,523*	0,163	0,014
			4	-0,131	0,361	1,000
			5	-0,091	0,545	1,000
	7,08	4	1	0,051	0,355	1,000
			2	-0,393	0,342	0,948
			3	0,131	0,361	1,000
			5	0,040	0,622	1,000
	7,04	5	1	0,011	0,541	1,000
			2	-0,433	0,533	0,996
			3	0,091	0,545	1,000
			4	-0,040	0,622	1,000
Kullanım Ömrü	8,04	1	2	-0,326*	0,111	0,035
			3	-0,212	0,126	0,620
			4	-0,412	0,196	0,324
			5	-0,296	0,227	0,894
	8,36	2	1	0,326*	0,111	0,035
			3	0,114	0,097	0,939
			4	-0,086	0,179	1,000
			5	0,029	0,213	1,000
	8,25	3	1	0,212	0,126	0,620
			2	-0,114	0,097	0,939
			4	-0,200	0,188	0,968
			5	-0,084	0,221	1,000
	8,45	4	1	0,412	0,196	0,324
			2	0,086	0,179	1,000
			3	0,200	0,188	0,968
			5	0,116	0,267	1,000
	8,33	5	1	0,296	0,227	0,894
			2	-0,029	0,213	1,000
			3	0,084	0,221	1,000
			4	-0,116	0,267	1,000

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.178. (devam) Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Gelir Grubu	(J) Gelir Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Estetik	7,72	1	2	-0,517*	0,122	0,000
			3	-0,559*	0,128	0,000
			4	-0,812*	0,163	0,000
			5	-0,698	0,250	0,081
	8,24	2	1	0,517*	0,122	0,000
			3	-0,042	0,086	1,000
			4	-0,295	0,132	0,254
			5	-0,181	0,231	0,997
	8,28	3	1	0,559*	0,128	0,000
			2	0,042	0,086	1,000
			4	-0,253	0,138	0,514
			5	-0,139	0,234	1,000
	8,53	4	1	0,812*	0,163	0,000
			2	0,295	0,132	0,254
			3	0,253	0,138	0,514
			5	0,114	0,255	1,000
	8,42	5	1	0,698	0,250	0,081
			2	0,181	0,231	0,997
			3	0,139	0,234	1,000
			4	-0,114	0,255	1,000
Büyüklik	7,14	1	2	-0,532*	0,135	0,001
			3	-0,419	0,150	0,052
			4	-0,677*	0,230	0,041
			5	-1,028*	0,257	0,003
	7,67	2	1	0,532*	0,135	0,001
			3	0,113	0,120	0,986
			4	-0,146	0,212	0,999
			5	-0,496	0,241	0,398
	7,56	3	1	0,419	0,150	0,052
			2	-0,113	0,120	0,986
			4	-0,258	0,221	0,941
			5	-0,609	0,250	0,188
	7,82	4	1	0,677*	0,230	0,041
			2	0,146	0,212	0,999
			3	0,258	0,221	0,941
			5	-0,350	0,305	0,947
	8,17	5	1	1,028*	0,257	0,003
			2	0,496	0,241	0,398
			3	0,609	0,250	0,188
			4	0,350	0,305	0,947

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.178. (devam) Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Gelir Grubu	(J) Gelir Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Kullanışlılık	7,96	1	2	-0,411*	0,114	0,004
			3	-0,434*	0,120	0,003
			4	-0,633*	0,160	0,001
			5	-0,582	0,198	0,053
	8,37	2	1	0,411*	0,114	0,004
			3	-0,023	0,080	1,000
			4	-0,222	0,133	0,655
			5	-0,172	0,177	0,985
	8,39	3	1	0,434*	0,120	0,003
			2	0,023	0,080	1,000
			4	-0,199	0,138	0,814
			5	-0,149	0,181	0,996
	8,59	4	1	0,633*	0,160	0,001
			2	0,222	0,133	0,655
			3	0,199	0,138	0,814
			5	0,050	0,210	1,000
	8,54	5	1	0,582	0,198	0,053
			2	0,172	0,177	0,985
			3	0,149	0,181	0,996
			4	-0,050	0,210	1,000
Fiyat	7,27	1	2	-0,539*	0,146	0,002
			3	-0,490*	0,157	0,019
			4	-0,239	0,307	0,997
			5	-0,520	0,321	0,703
	7,81	2	1	0,539*	0,146	0,002
			3	0,049	0,118	1,000
			4	0,300	0,289	0,973
			5	0,019	0,304	1,000
	7,76	3	1	0,490*	0,157	0,019
			2	-0,049	0,118	1,000
			4	0,251	0,295	0,994
			5	-0,030	0,309	1,000
	7,51	4	1	0,239	0,307	0,997
			2	-0,300	0,289	0,973
			3	-0,251	0,295	0,994
			5	-0,281	0,406	0,999
	7,79	5	1	0,520	0,321	0,703
			2	-0,019	0,304	1,000
			3	0,030	0,309	1,000
			4	0,281	0,406	0,999

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.177. (devam) Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Gelir Grubu	(J) Gelir Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Montaj Kolaylığı	6,84	1	2	-0,340	0,163	0,321
			3	0,220	0,194	0,950
			4	0,109	0,397	1,000
			5	-0,073	0,497	1,000
	7,18	2	1	0,340	0,163	0,321
			3	0,560*	0,164	0,007
			4	0,449	0,384	0,941
			5	0,267	0,486	1,000
	6,62	3	1	-0,220	0,194	0,950
			2	-0,560*	0,164	0,007
			4	-0,110	0,398	1,000
			5	-0,292	0,497	1,000
	6,73	4	1	-0,109	0,397	1,000
			2	-0,449	0,384	0,941
			3	0,110	0,398	1,000
			5	-0,182	0,606	1,000
	6,92	5	1	0,073	0,497	1,000
			2	-0,267	0,486	1,000
			3	0,292	0,497	1,000
			4	0,182	0,606	1,000
Dayanıklılık	7,42	1	2	-0,590*	0,143	0,000
			3	-0,260	0,165	0,706
			4	-0,559	0,255	0,274
			5	-0,330	0,343	0,985
	8,01	2	1	0,590*	0,143	0,000
			3	0,330	0,128	0,100
			4	0,031	0,233	1,000
			5	0,261	0,327	0,997
	7,68	3	1	0,260	0,165	0,706
			2	-0,330	0,128	0,100
			4	-0,299	0,248	0,928
			5	-0,069	0,338	1,000
	7,98	4	1	0,559	0,255	0,274
			2	-0,031	0,233	1,000
			3	0,299	0,248	0,928
			5	0,230	0,390	1,000
	7,75	5	1	0,330	0,343	0,985
			2	-0,261	0,327	0,997
			3	0,069	0,338	1,000
			4	-0,230	0,390	1,000

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

Çizelge 4.178. (devam) Gelir gruplarına göre etkenlerin etki değerleri arasındaki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizi

Etkenler	Etki Değeri	(I) Gelir Grubu	(J) Gelir Grubu	Ort. Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Garanti	7,21	1	2	-0,937*	0,155	0,000
			3	-0,513	0,183	0,052
			4	-0,749*	0,254	0,040
			5	-0,206	0,460	1,000
	8,15	2	1	0,937*	0,155	0,000
			3	0,424*	0,135	0,018
			4	0,188	0,222	0,994
			5	0,730	0,443	0,696
	7,72	3	1	0,513	0,183	0,052
			2	-0,424*	0,135	0,018
			4	-0,236	0,243	0,983
			5	0,306	0,453	0,999
	7,96	4	1	0,749*	0,254	0,040
			2	-0,188	0,222	0,994
			3	0,236	0,243	0,983
			5	0,543	0,487	0,959
	7,42	5	1	0,206	0,460	1,000
			2	-0,730	0,443	0,696
			3	-0,306	0,453	0,999
			4	-0,543	0,487	0,959
Satış Sonrası Destek	7,35	1	2	-0,796*	0,155	0,000
			3	-0,556*	0,178	0,019
			4	-0,920*	0,246	0,003
			5	-0,321	0,400	0,996
	8,14	2	1	0,796*	0,155	0,000
			3	0,240	0,127	0,455
			4	-0,124	0,212	1,000
			5	0,475	0,380	0,920
	7,90	3	1	0,556*	0,178	0,019
			2	-0,240	0,127	0,455
			4	-0,364	0,229	0,711
			5	0,235	0,390	1,000
	8,27	4	1	0,920*	0,246	0,003
			2	0,124	0,212	1,000
			3	0,364	0,229	0,711
			5	0,599	0,425	0,840
	7,67	5	1	0,321	0,400	0,996
			2	-0,475	0,380	0,920
			3	-0,235	0,390	1,000
			4	-0,599	0,425	0,840

1. Gelir Grubu: Asgari Ücret ve Altı, 2. Gelir Grubu: Asgari ücretin üzerinde ve 2 katına kadar

3. Gelir Grubu: Asgari ücretin 2 kat üzeri ve 3 katına kadar, 4. Gelir Grubu: Asgari ücretin 3 kat üzeri ve 4 katına kadar

5. Gelir Grubu: Asgari ücretin 4 katı ve üzerinde

*Ortalamalar arası farklılık için anlamlılık düzeyi 0,05

Çizelge 4.178'den görüleceği üzere,

Malzemenin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,03) ile diğer tüm gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (7,67; 7,86; 8,39 ve 8,50) arasındaki farklar önemli, ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,67) ile üçüncü gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,86) arasındaki fark ve dördüncü gelir grubundaki

bireylerin etki değeri (8,39) ile beşinci gelir grubunun etki değeri (8,50) arasındaki fark önemsizdir. Buna göre; diğer gelir gruplarındaki bireylere kıyasla, malzeme, aralarındaki fark önemsiz olmak üzere dördüncü ve beşinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Marka değerinin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (6,36) ile üçüncü gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,02); ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,02) ile üçüncü, dördüncü ve beşinci gelir grubundaki bireylerin etki değerleri (6,77; 7,65 ve 6,63); dördüncü gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,65) ile beşinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (6,63) arasındaki farklar önemsiz, diğer gelir gruplarına ait etki değerleri arasındaki farklar önemlidir. Buna göre; diğer gelir gruplarındaki bireylere kıyasla, marka değeri, dördüncü, ikinci ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Kalite belgelendirmesinin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,03) ile ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değerleri (7,47) arasındaki fark ve ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,47) ile üçüncü gelir grubundaki bireylerin etki değeri (6,95) arasındaki fark önemlidir. Birinci, ikinci ve üçüncü gelir grubundaki bireyler dışında, diğer gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer gelir gruplarındaki bireylere kıyasla, kalite belgelendirmesi, ikinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Kullanım ömrünün birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (8,04) ile ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değerleri (8,36) arasındaki fark önemli diğer gelir gruplarına ait etki değerleri (8,25; 8,45 ve 8,33) arasındaki fark önemsizdir. Birinci ve ikinci gelir gruplarındaki bireyler dışında, diğer gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; birinci gelir grubundaki bireylere kıyasla, kullanım ömrü, diğer gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Estetiğin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,72) ile ikinci, üçüncü ve dördüncü gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (8,24; 8,28 ve 8,53) arasındaki farklar önemli, birinci ve ikinci gelir gruplarındaki bireyler dışında, diğer gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir.

Beşinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (8,42) ile diğer tüm gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri arasındaki fark önemsizdir. Buna göre; diğer gelir grubundaki bireylere kıyasla, estetik, dördüncü ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Büyükliğin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,14) ile ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (7,67; 7,56; 7,82 ve 8,17) arasındaki farklar önemli, birinci gelir grubundaki bireyler dışında diğer tüm gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer gelir grubundaki bireylere kıyasla, büyüklük, sırası ile beşinci ve dördüncü gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Kullanışlılığın birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,96) ile diğer tüm gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (8,37; 8,39; 8,59 ve 8,54) arasındaki farklar önemli, birinci gelir grubundaki bireyler dışında diğer tüm gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; birinci gelir grubundaki bireylere kıyasla, kullanışlılık, diğer tüm gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında birlikte daha etkilidir.

Fiyatın birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,27) ile diğer tüm gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (7,81 ve 7,76) arasındaki farklar önemli, birinci, ikinci ve üçüncü gelir grubundaki bireyler dışında diğer gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; birinci ve dördüncü gelir grubundaki bireylere kıyasla, fiyat, diğer gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Montaj kolaylığının ikinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,18) ile üçüncü gelir grubundaki bireylerin etki değeri (6,62) arasındaki fark önemli, ikinci ve üçüncü gelir grubundaki bireyler dışında diğer gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; diğer gelir grubundaki bireylere kıyasla, montaj kolaylığı, ikinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Dayanıklılığın birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,42) ile ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (8,01) arasındaki fark önemli, birinci ve ikinci gelir gruplarındaki bireyler dışında diğer gelir gruplarındaki karşılıklı ikili karşılaştırma etki değerleri arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; birinci gelir grubundaki bireylere kıyasla, dayanıklılık, diğer gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Garantinin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,21) ile ikinci, üçüncü ve dördüncü gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (8,15; 7,72 ve 7,96) arasındaki farklar, ikinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (8,14) ile ikinci ve üçüncü gruplardaki etki değerleri arasındaki farklar önemlidir. Beşinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,42) ile diğer tüm gelir gruplarına ait etki değerleri (7,96; 7,72; 8,15 ve 7,21) arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; birinci ve beşinci gelir gruplarındaki bireylere kıyasla, garanti, diğer gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Satış sonrası desteğin birinci gelir grubundaki bireylerin satın alma kararına etki değeri (7,35) ile ikinci, üçüncü ve dördüncü gelir gruplarındaki bireylerin etki değerleri (8,14; 7,90 ve 8,27) arasındaki farklar önemlidir. Beşinci gelir grubundaki bireylerin etki değeri (7,67) ile diğer tüm gelir gruplarına ait etki değerleri (8,27; 7,90; 8,14 ve 7,35) arasındaki farklar önemsizdir. Buna göre; birinci ve beşinci gelir gruplarındaki bireylere kıyasla, satış sonrası destek, diğer gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Birleştirme Seçimi

Bu çalışmada, ağaç türü olarak kayın ve karaçam, tutkal çeşidi olarak PVAc esaslı D1 ve D4 tutkalları ve birleştirme çeşidi olarak da kavelalı ve zıvanalı birleştirme değişkenleri şartlarında üretilmiş içerlek kayıtlı, yüz beraber kayıtlı, kertme bindirme kayıtlı, bindirme kayıtlı ve gönye burun yüz beraber kayıtlı ayak-kayıt birleştirmeler olmak üzere 5 tip ayak-kayıt birleştirmeden dayanım, maliyet, kapasite ve estetik çoklu seçim kriterleri göz önüne alınarak en uygun birleştirme tipinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Seçim kriterlerinin önceliklendirilmesinde Korelasyon Yoluyla Kriterlerin Önem Tespiti (CRITIC = Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi ve birleştirme alternatiflerinin seçim ve sıralamasında da Katkı Oranı Değerlendirmesi (ARAS-Additive Ratio Assessment) yöntemi kullanılmıştır.

Birleştirme seçiminde etkili olan dayanıklılık, kapasite, maliyet ve estetik kriterlerinin elde edilen sayısal değerlerinden aşağıdaki çıkarımlar yapılabilmektedir.

Yapışma yüzeylerinin artması nedeniyle bindirme, kertme bindirme ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı birleştirmelerin dayanımı içerlek ve yüz beraber kayıtlı birleştirmelerin dayanımından daha yüksektir. Yoğunluğu daha yüksek olması nedeniyle karaçamdan yapılmış birleştirmelere kıyasla kayından yapılmış birleştirmeler daha yüksek dayanım vermektedir.

Kertme bindirme kayıtlı, bindirme kayıtlı ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı birleştirmelerin üretim süreç zamanları yüz beraber kayıtlı ve içerlek kayıtlı birleştirmelere kıyasla daha yüksek olması nedeniyle bu birleştirmelerin üretim kapasiteleri azalmakta ve üretim süreç maliyetleri artmaktadır.

Anket yoluyla elde edilen kıyaslamalı estetik algı verilerine göre estetik açıdan en öncelikli birleştirme yüz beraber kayıtlı birleştirme olurken bu birleştirmeyi gönye burun kertme bindirme kayıtlı birleştirme ve içerlek kayıtlı birleştirme takip etmiştir. Kertme bindirme kayıtlı birleştirme en düşük önceliğe sahip birleştirme durumundadır.

Korelasyon Yoluyla Kriterlerin Önem Tespiti (CRITIC) uygulamasının sonuçlarına göre, dayanıklılık, ayak-kayıt birleştirmelerinin seçiminde en öncelikli kriter durumundadır. Bunu sırasıyla estetik, kapasite ve maliyet takip etmektedir. Dayanıklılık kriterinin ağırlık değerinin öne çıkmasında içerlek ve yüz beraber kayıtlı bileştirmelerin dayanım değerlerinin diğer üç birleştirmenin dayanım değerinden oldukça düşük çıkmasından kaynaklanmaktadır. Bindirme, kertme bindirme ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı birleştirmelerin kendi aralarında bir seçim yapılacak olsa, dayanım kriterinin seçimdeki etki ağırlığı oldukça düşecektir.

CRITIC seçim kriterleri öncelikleri çıktısının girdi olarak kullanıldığı Katkı Oranı Değerlendirmesi (ARAS) uygulama sonuçlarına göre; farklı değişkenlere dayalı olarak beş varyasyonda yüzberaber kayıtlı AKB en iyi ve üç varyasyonda en iyi ikinci seçenek olarak tüm varyasyonlar arasındaki genel performans bakımından en iyi seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Bunu üç varyasyonda en iyi ve beş varyasyonda genel performans bakımından en iyi ikinci seçenek olarak gönye burun kertme bindirme AKB izlemiştir. Bunu tüm varyasyonlar için en iyi üçüncü seçenek olan içerlek kayıtlı AKB, tüm varyasyonlarda en iyi dördüncü seçenek olan bindirme kayıtlı AKB ve tüm varyasyonlarda en son tercih edilen kertme bindirme kayıtlı AKB izlemiştir.

Ağaç türü, birleştirmenin kavelalı veya zıvanalı olması ve birleştirmelerde kullanılan tutkal türü alternatif birleştirmelerin tercihinde etkili durumdadır.

Kayın ağaç malzemeli kavelalı ve zıvanalı ayak-kayıt birleştirmelerin her ikisinde de tutkal tipi birleştirme seçiminde etkili olmuştur. Birleştirmelerde kayın-kavela-D1 tutkalı malzeme kombinasyonunda birleştirme öncelik durumu gönye burun kertme bindirme kayıtlı-yüz beraber kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı- kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekleşirken kayın-kavela-D4 tutkalı kombinasyonunda yüz beraber kayıtlı-gönye burun kertme bindirme kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı-kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekleşmiştir. Bu sonuç üzerinde göreceli olarak dayanım kriterinin etki seviyesinin azalması ve estetik kriterinin etki seviyesinin artması etkili olmuştur.

D1 tutkallılara kıyasla D4 tutkalı birleştirmelerde, birleştirme seçiminde etkili kriterlerden dayanıklılığın etki seviyesi 0,25'ten 0,38'e artıp estetiğin etki seviyesi 0,35'ten 0,24'e azalmasıyla seçim sıralamasının değişimi nedeni ile kayın ağaç malzemeli zıvanalı ayak-

kayıt birleştirmelerde tutkal türü birleştirme seçiminde etkili bulunmuştur. Birleştirmelerde kayın-zıvana-D1 tutkalı malzeme kombinasyonunda birleştirme öncelik durumu yüz beraber kayıtlı-gönye burun kertme bindirme kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı-kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekteşirken kayın-zıvana-D4 tutkalı kombinasyonunda gönye burun kertme bindirme kayıtlı-yüz beraber kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı-kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekteşmiştir.

Karaçam ağaç malzemeli birleştirmelerden zıvanalı birleştirmelerde tutkal tipi ayak-kayıt birleştirme seçiminde etkili olurken kavelalı birleştirmelerde etkisiz bulunmuştur. Ağaç malzeme olarak karaçamın kullanıldığı kavelalı ayak-kayıt birleştirmelerde birleştirme öncelik durumu tutkal tipi farketmeksizin yüz beraber kayıtlı-gönye burun kertme bindirme kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı-kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekteşmiştir. Karaçam ağaç malzemeli zıvanalı D1 tutkallı ayak-kayıt birleştirmelerde birleştirme öncelik durumu yüz beraber kayıtlı-gönye burun kertme bindirme kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı-kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekteşmiştir. D4 tutkallı ayak-kayıt birleştirmelerde ise gönye burun kertme bindirme kayıtlı-yüz beraber kayıtlı-içerlek kayıtlı-bindirme kayıtlı-kertme bindirme kayıtlı şeklinde gerçekteşmiştir.

Bu durumda, mağaza tipi satışlara yönelik standart masa/yemek odası grubu veya sehpa üretiminde, mukavemet odaklı seçim yapılacaksa bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirme, dört kriterin tümü dikkate alındığında ya da sadece estetik öncelik dikkate alındığında aynı sıralama ile yüz beraber kayıtlı ve gönye burun kertme bindirme kayıtlı ayak-kayıt birleştirmeler birinci ve ikinci öncelikli birleştirme tipleridir.

Bu bakımdan, teknik ve idari yönden yapılan meslek uzmanlığı bilgisi ile yapılan değerlendirmeler ile gerçekteştirilen test ve gözlemleri temel alan karar süreçleri sonucunda varılacak karar ile son tüketici tarafından gerçekteştirilecek değerlendirmelerin aynı sonuca varamayacağı açıktır. Üretici tarafından işletilecek her türlü karar süreçleri için değerlendirme kriterlerinin yanı sıra hedeflenen tüketici grubu ve faaliyet gösterilecek pazar etkenlerinin de iyi analiz edilmesi sonrasında karar vermenin gerçekteştirilmesinin gerektiği görölmüştür.

5.2. Mobilya Satın Alımında Etkin Öncelikleri

Herhangi bir sosyo-demografik özellik göz önüne alınmadan mobilya satın alımında en etkili etken “Kullanışlılık (8,29)” olurken bunu “Kullanım Ömrü (8,26)” ve “Estetik (8,13)” izlemiştir. En etkisiz görülen etken ise “Montaj Kolaylığı (6,93)” olmuştur.

Malzeme türü, marka değeri, büyüklük, montaj kolaylığı ve teslim süresi etkenleri farklı cinsiyet gruplarındaki katılımcıların satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir. Kalite belgelendirmesi, kullanım ömrü, emniyet, estetik, büyüklük, kullanışlılık, dayanıklılık, garanti ve satış sonrası hizmetler gibi ürün özellikleri erkeklere kıyasla kadınların satın alma kararlarında daha etkilidir.

Malzeme türü, marka değeri, kullanım ömrü, estetik, büyüklük, fiyat, kullanışlılık, dayanıklılık ve satış sonrası destek etkenleri evli, bekâr ya da diğer medeni durum niteliğine sahip bireylerin satın alma kararları üzerinde etkisiz, diğer etkenler ise etkilidir. Buna göre; kalite belgelendirmesi, emniyet, montaj kolaylığı, teslim süresi ve garanti etkenleri bekârlara kıyasla evlilerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Farklı yaş gruplarına mensup katılımcıların satın alma kararları üzerinde marka değeri, kullanım ömrü, estetik, büyüklük, fiyat ve montaj kolaylığı etkenleri etkisiz bulunmuştur. Farklı yaş gruplarındaki bireylerin satın alma kararları ile ilgili olarak; malzeme 25-34, 35-44 ve 45-54 yaş gruplarındaki daha yüksek ve 15-24 ve 55 ve üzeri yaş gruplarında daha düşük olmak üzere aynı seviyede; kalite belgelendirmesi 35-44 ve 45-54 yaş gruplarında; emniyet 35-44 ve 55 ve üzeri yaş gruplarında; kullanışlılık, dayanıklılık ve teslim süresi 35-44, 45-54 ve 55 ve üzeri yaş gruplarında; garanti ve satış sonrası destek 35-44 ve 55 ve üzeri yaş gruplarında daha etkili bulunmuştur.

Farklı eğitim düzeylerindeki bireylerin satın alma kararları üzerinde kullanım ömrü, estetik, büyüklük, dayanıklılık, kullanışlılık ve satış sonrası destek etkenleri etkisiz bulunmuştur. Farklı eğitim seviyesindeki bireylerin satın alma kararları ile ilgili olarak; malzeme meslek lisesi, önlisans ve lisans eğitim seviyesindeki bireylerin; kalite belgelendirmesi lise, meslek lisesi, ön lisans ve ilköğretim-ortaokul eğitim seviyesindeki bireylerin; fiyat, ilköğretim-ortaokul, lisans, önlisans ve lise mezunu eğitim seviyelerindeki bireylerin; montaj kolaylığı önlisans ve lise eğitim seviyelerindeki bireylerin; teslim süresi meslek lisesi, lise ve önlisans

eğitim seviyelerindeki bireylerin; garanti meslek lisesi, ön lisans ve lise eğitim seviyelerindeki bireylerin; marka değeri lise, önlisans ve lisans eğitim seviyesindeki bireylerin; emniyet lise mezunu bireylerin ve garanti meslek lisesi, ön lisans ve lise eğitim seviyelerindeki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Farklı gelir grubundaki bireylerin satın alma kararı üzerinde “Emniyet” ve “Teslim Süresi” etkenleri etkisiz bulunmuştur. Farklı gelir grubundaki bireylerin satın alma kararları ile ilgili olarak; malzeme dördüncü ve beşinci gelir grubundaki bireylerin; marka değeri dördüncü, ikinci ve beşinci gelir grubundaki bireylerin; kalite belgelendirmesi ikinci gelir grubundaki bireylerin; kullanım ömrü ve kullanılabilirlik ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin; dayanıklılık ve kullanılabilirlik ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin; estetik dördüncü ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin; büyüklük sırası ile beşinci ve dördüncü gelir gruplarındaki bireylerin; fiyat, ikinci, üçüncü ve beşinci gelir gruplarındaki bireylerin; montaj kolaylığı ikinci gelir grubundaki bireylerin; garanti ve satış sonrası destek ikinci, üçüncü ve dördüncü gelir gruplarındaki bireylerin satın alma kararlarında daha etkilidir.

Mobilya ürün özellikleri olarak adlandırılan ve mobilya satın alımında etkili olan etkenlerin karar etki seviyeleri tüketicilerin sosyo demografik özelliklerine göre farklılaşmaktadır. Örneğin üst-üst gelir grubundaki bireylerin mobilyada kullanılan malzeme, mobilyanın estetiği ve büyüklüğü, vb. özellik beklentileri ile orta-alt gelir grubundaki bireylerin beklentilerinin aynı olmayacaktır. Tasarımda hangi kriterin öncelikleneceğinin belirlenmesinde seçilen hedef pazarın sosyo demografik yapısına bağlı beklentilerin esas alınması gerekmektedir. Burada elde edilen sonuçlar, bu tür kararların alınmasında yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Kader, M. G., Dugdale, D. and Taylor, P. (1998). *Investment Decisions in Advanced Manufacturing Technology: A Fuzzy Set Theory Approach (1st ed.)*. Routledge.
- Abdulrahman, H. K. (2022). *Yapı projeleri için duvar elemanlarının çok kriterli karar verme yöntemleriyle analizi ve belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Acar, M., Diler, H. and Erdil, Y. Z. (2018). Effects of cross-sectional shape on the bending strength in furniture joints. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 18(2), 164–170.
- Aksakal, E. ve Dağdeviren, M. (2013). ANP ve DEMATEL yöntemleri ile personel seçimi problemine bir yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4), 905–913.
- Antucheviciene, J., Zakarevicius, A. and Zavadskas, E. K. (2011). Measuring congruence of ranking results applying particular MCDM methods. *Informatica*, 22(3), 319–338.
- Baas, S. M. and Kwakernaak, H. (1977). Rating and ranking of multiple-aspect alternatives using fuzzy sets. *Automatica*, 13(1), 47–58.
- Bana e Costa, C. A., de Corte, J.-M. and Vansnick, J.-C. (2011). MACBETH (Measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique). In *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. John Wiley & Sons, Inc.
- Bayatkashkoli, A., Ardakani, M. R., Hosseini-Tabatabaei, M.-R. and Madahi, N. K. (2017). Investigation of the maximum front to back load in the chairs made from curved and modified poplar wood. *Journal of Wood Science*, 63(6), 580–590.
- Boender, C. G. E., de Graan, J. G. and Lootsma, F. A. (1989). Multi-criteria decision analysis with fuzzy pairwise comparisons. *Fuzzy Sets and Systems*, 29(2), 133–143.
- Bortolan, G. and Degani, R. (1985). A review of some methods for ranking fuzzy subsets. *Fuzzy Sets and Systems*, 15(1), 1–19.
- Branowski, B., Zabłocki, M. and Sydor, M. (2017). Experimental analysis of new furniture joints. *BioResources*, 13(1), 370–382.
- Brauers, W. K. and Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445–469.
- Buckley, J. J. (1985a). Ranking alternatives using fuzzy numbers. *Fuzzy Sets and Systems*, 15(1), 21–31.
- Buckley, J. J. (1985b). Fuzzy hierarchical analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 17(3), 233–247.
- Burdurlu, E., Altun, S. ve Kılıç, M. (2003). Ayak-kayıt birleştirmelerde köşe takozu ve birleştirme tipinin eğilme direncine etkileri. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(2), 357–367.

- Büyüközkan, G., Kahraman, C. and Ruan, D. (2004). A fuzzy multi-criteria decision approach for software development strategy selection. *International Journal of General Systems*, 33(2–3), 259–280.
- Chang, D.-Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3), 649–655.
- Chang, P.-L. and Chen, Y.-C. (1994). A fuzzy multi-criteria decision making method for technology transfer strategy selection in biotechnology. *Fuzzy Sets and Systems*, 63(2), 131–139.
- Chatterjee, P., Athawale, V. M. and Chakraborty, S. (2011). Materials selection using complex proportional assessment and evaluation of mixed data methods. *Materials & Design*, 32(2), 851–860.
- Chen, S.-J. and Hwang, C.-L. (1992). *Fuzzy multiple attribute decision making* (Vol. 375). Springer Berlin Heidelberg.
- Chen, S.-M. (1996). Evaluating weapon systems using fuzzy arithmetic operations. *Fuzzy Sets and Systems*, 77(3), 265–276.
- Cheng, C.-H. (1997). Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. *European Journal of Operational Research*, 96(2), 343–350.
- Cheng, C. H. (1999). Evaluating weapon systems using ranking fuzzy numbers. *Fuzzy Sets and Systems*, 107(1), 25–35.
- Chien, C.-J. and Tsai, H.-H. (2000). Using fuzzy numbers to evaluate perceived service quality. *Fuzzy Sets and Systems*, 116(2), 289–300.
- Chou, T.-Y. and Liang, G.-S. (2001). Application of a fuzzy multi-criteria decision-making model for shipping company performance evaluation. *Maritime Policy & Management*, 28(4), 375–392.
- Cinemre, N. (2011). *Yöneylem araştırması* (2nd ed.). Evrim Yayınevi.
- D.Diakoulaki, G.Mavrotas and L.Papayannakis. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763–770.
- Daft, R. L. (2003). *Management* (6th ed.). Thomson South Western.
- Dalbudak, E. ve Rençber, Ö. F. (2022). A literature review on multi-criteria decision making methods. *Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1–17.
- Demircioğlu, M. E. (2021). *Çevre etki değerlendirmesinde kullanılan çok kriterli karar verme teknikleri*. Doktora Tezi, Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

- Deng, H., Yeh, C.-H. and Willis, R. J. (2000). Inter-company comparison using modified TOPSIS with objective weights. *Computers & Operations Research*, 27(10), 963–973.
- Drucker, P. F. (2001). The effective decision. *Harvard Business Review On Decision Making*.
- Dubois, D. and Prade, H. (1983). Ranking fuzzy numbers in the setting of possibility theory. *Information Sciences*, 30(3), 183–224.
- Emhan, A. (2007). Karar verme süreci ve bu süreçte bilişim sistemlerinin kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(21), 212–224.
- Erol, Ü. N. (2022). *Elektrikli araç şarj istasyonu yer seçimi için CBS tabanlı çok kriterli karar verme*. Yüksek Lisans Tezi, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ertugrul Karsak, E. and Tolga, E. (2001). Fuzzy multi-criteria decision-making procedure for evaluating advanced manufacturing system investments. *International Journal of Production Economics*, 69(1), 49–64.
- Filiz, H. ve Fırlalı, A. (2004). Analitik hiyerarşi yöntemiyle (AHP) tanksavar silah sistemi seçimi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 3(2), 83–93.
- Forgionne, G. A. (2000). Decision-making support system effectiveness: The process to outcome link. *Information Knowledge Systems Managements*, 2(2), 169–188.
- Göçen, M. U. (2022). *Technology selection with multi-criteria decision making methods and data analysis algorithms using patent data*. Konya Food and Agriculture University.
- Gökçen, H. (2007). *Yönetim bilgi sistemleri*. Palme Yayıncılık.
- Gordon, G. and Pressman, I. (1983). *Quantitative decision making for business*. Prentice Hall.
- Gregory, G. (1998). *Decision analysis*. Plenum Pres.
- Güneş, H. G. (2022). *Wide-body aircraft selection using multi-criteria decision making methods*. Middle East Technical University.
- Güneş, S. (2023). *Mobilya ve iç mekan tasarımı alanı ders notları: 2012*.
- Hassall, J. (1999). *Methods of analysing ordinal/interval questionnaire data using fuzzy mathematical principles* (ISSN: 1363-6839; Working Paper Series).
- Hoskins, J. D. and Griffin, A. (2022). Market selection and product positioning decisions' implications for short- and long-term performance: Evidence from the US music industry. *Journal of Product & Brand Management, ahead-of-print*(ahead-of-print).
- Hsieh, T.-Y., Lu, S.-T. and Tzeng, G.-H. (2004). Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings. *International Journal of Project Management*, 22(7), 573–584.

Hwang, C.-L. and Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making*. Springer-Verlag.

Hwang, C. L., Paidy, S. R., Yoon, K. and Masud, A. S. M. (1980). Mathematical programming with multiple objectives: A tutorial. *Computers & Operations Research*, 7(1-2), 5-31.

İmrek, M. K. (2003). *Karar verme teknikleri*. Beta Basım.

İnternet: 1001Pallets. (2023). Common types of wood joints you should know. *1001 Pallets*. URL: <https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/> Son Erişim Tarihi: 06.02.2023

İnternet: Becher, R. (2023). *(16) Building a cabinet without mistakes - New wood doweling jig - YouTube*. Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: ChestofBooks. (2023). *The Bridle Joint*. URL: <https://chestofbooks.com/home-improvement/woodworking/Woodwork-Joints/The-Bridle-Joint.html> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: Craftsmanspace. (2023). *Dovetail woodworking joints | Craftsmanspace*. URL: <https://www.craftsmanspace.com/woodworking-joints/dovetail-woodworking-joints> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: Davidcosby. (2023). *Joining timbers - David Cosby Chartered Surveyors & Estate Agents*. URL: <https://www.davidcosby.co.uk/joining-timbers/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: EmekVida. (2023). *Minifix millerinin tarihi | Emek Vida - Plastik San.Tic.Ltd.Şti*. URL: <http://www.emekvida.com/minifix-millerinin-tarihi/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: Free furniture plans. (2023). *Finger joint interlock wood connections, also called box joints or comb joint*. URL: <https://homemade-furniture.com/woodworking-joints/finger-joint/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023.

İnternet: Hafele. (2023a). *Hafele corner brace for table leg 40 mm galv*. URL: <https://www.swanseatimber.co.uk/hardware/furniture-fittings/furniture-fittings/hafele-641-00-901-corner-brace-for-table-leg-40mm-galv> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: Hafele. (2023b). *Hafele corner brace for table leg 70 mm galv*. URL: <https://www.swanseatimber.co.uk/hardware/furniture-fittings/furniture-fittings/hafele-641-00-910-corner-brace-for-table-leg-70mm-galv> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: HobbitHouse. (2023). *Hobbit house glossary*. URL: http://www.hobbithouseinc.com/personal/woodpics/_g_C.htm Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

İnternet: LumberJocks. (2023). *Joining boards end to end..... | LumberJocks Woodworking Forum*. LumberJocks Woodworking Forum. URL: <https://www.lumberjocks.com/threads/joining-boards-end-to-end.200698/> Son Erişim Tarihi: 06.02.2023

- İnternet: MEB. (2013a). *Mobilya ve iç mekân tasarımı mobilya montajı*. URL: [http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Mobilya Montaj1.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Mobilya_Montaj1.pdf) Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: MEB. (2013b). *Sanat ve tasarım mobilya yapım teknikleri*. URL: [http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Mobilya Yapım Teknikleri.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Mobilya_Yapim_Teknikleri.pdf) Son Erişim Tarihi: 07.02.2023.
- İnternet: MFH-Woodworking. (2023). *Woodworking joints part 3 – MFH Woodworking*. URL: <https://mfhwoodworking.wordpress.com/2021/02/03/woodworking-joints-part-3/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023.
- İnternet: MFHWoodworking. (2023a). *Woodworking joints part 1*. URL: <https://mfhwoodworking.wordpress.com/2021/01/24/woodworking-joints-part-1/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023.
- İnternet: MFHWoodworking. (2023b). *Woodworking joints part 3*. URL: <https://mfhwoodworking.wordpress.com/2021/02/03/woodworking-joints-part-3/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: Mr-DT. (2023). *Mr DT: Learn about wood joints including; butt, mitre, dowel, lap, housing & finger joints*. URL: <http://www.mr-dt.com/manufacturing/woodjoints.htm> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: Rmac. (2023). *Help making interlocking shelves, totally frustrated - General woodworking talk - Wood talk online*. URL: <https://www.woodtalkonline.com/topic/7911-help-making-interlocking-shelves-totally-frustrated/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: RobCosman. (2023). *Newsletter article: Type of mortise and tenon joints – RobCosman.com*. URL: <https://robcosman.com/pages/newsletter-article-mortise-and-tenon-joints> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: SISOTürkiye. (2023). *Double steel dowel hinged | SISO Türkiye*. URL: <http://www.siso-tr.com/urunler/double-steel-dowel-hinged/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: SnowValleyFurniture. (2023). *Method of joining the legs and rails of a stool - Pine furniture*. URL: <https://www.snowvalleyfurniture.com/pine/stool.html> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: TimberFrameTools. (2023). *Timber frame tools » Mortise and tenon joints*. URL: <http://www.timberframe-tools.com/reference/woodwork-joints/mortise-and-tenon-joints/> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023.
- İnternet: Woodmagazine. (2023a). *8 ways to make end-to-end joints that hold | Wood*. URL: <https://www.woodmagazine.com/woodworking-tips/techniques/joinery/end-to-end> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İnternet: Woodmagazine. (2023b). *Mitered half-laps | Wood*. URL: <https://www.woodmagazine.com/woodworking-how-to/joinery/half-lap-joints/mitered-half-laps> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023

- Internet: Woodworking. (2023). *joinery - Edge joint failure - What is the cause?*. Woodworking Stack Exchange. URL: <https://woodworking.stackexchange.com/questions/7088/edge-joint-failure-what-is-the-cause> Son Erişim Tarihi: 07.02.2023
- İraz, R. (2004). Organizasyonlarda karar verme ve iletişim sürecinin etkinliği bakımından bilgi teknolojilerinin rolü. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 407–422.
- Ishizaka, A. and Nemery, P. (2013). *Multi-criteria decision analysis methods and software* (1st ed.). Wiley & Sons, Ltd.
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S. M., Ismail, M. Y. and Bahraminasab, M. (2012). A framework for weighting of criteria in ranking stage of material selection process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58(1–4), 411–420.
- Janakiraman, V. S. and Sarukesi, K. (2008). *Decision support systems*. Prentice-Hall of India Private Ltd.
- Kahraman, C., Cebeci, U. and Ruan, D. (2004). Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey. *International Journal of Production Economics*, 87(2), 171–184.
- Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K., Banaitis, A. and Šatkauskas, G. (2007). Defining the utility and market value of a real estate: A multiple criteria approach. *International Journal of Strategic Property Management*, 11(2), 107–120.
- Khodabocus, S. F. (2022). *Multi-criteria decision-making approach for risk management in modular construction projects*. Yüksek Lisans Tezi, Özyeğin University Graduate School of Natural and Applied Sciences, İstanbul.
- Knosala, R. and Pedrycz, W. (1992). Evaluation of design alternatives in mechanical engineering. *Fuzzy Sets and Systems*, 47(3), 269–280.
- Koçel, T. (2003). *İşletme yöneticiliği*. Beta Yayınları.
- Kotler, P. and Armstrong, G. (2008). *Principle of marketing* (12th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Krzyżaniak, Ł. and Smardzewski, J. (2021). Impact damage response of L-type corner joints connected with new innovative furniture fasteners in wood-based composites panels. *Composite Structures*, 255, 113008.
- Kundakcı, N. (2016). Combined multi-criteria decision making approach based on MACBETH and Multi-MOORA methods. *Alphanumeric Journal*, 4(1), 17–26.
- Kundakcı, N. and Tuş Işık, A. (2016). Integration of MACBETH and COPRAS methods to select air compressor for a textile company. *Decision Science Letters*, 5(3), 381–394.
- Kuo, R. J., Chi, S. C. and Kao, S. S. (2002). A decision support system for selecting convenience store location through integration of fuzzy AHP and artificial neural network. *Computers in Industry*, 47(2), 199–214.

- Kutlu Gündoğdu, F. and Kahraman, C. (2020). A novel spherical fuzzy QFD method and its application to the linear delta robot technology development. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 87, 103348.
- Liou, T.-S. and Wang, M.-J. J. (1992). Ranking fuzzy numbers with integral value. *Fuzzy Sets and Systems*, 50(3), 247–255.
- Luhn, H. P. (1958). The automatic creation of literature abstracts. *IBM Journal of Research and Development*, 2(2), 159–165.
- McCahon, C. S. and Stanley Lee, E. (1990). Comparing fuzzy numbers: The proportion of the optimum method. *International Journal of Approximate Reasoning*, 4(3), 159–181.
- McCracken, G. (1990). *Culture and consumption: New approaches to the symbolic character of consumer goods and activities* (First Midl). Indiana University Press.
- Miao, Y., Pan, S. and Xu, W. (2022). Staple holding strength of furniture frame joints constructed of plywood and solid wood. *Forests*, 13(12), 2006.
- Mucuk, İ. (2014). *Pazarlama ilkeleri* (20th ed.). Türkmen Kitabevi.
- Noel, H. (2009). *Basics marketing 01: Consumer behavior*. Ava Publishing.
- Odabaşı, Y. and Barış, G. (2007). *Tüketici davranışı* (7th ed.). MediaCat Yayıncılık.
- Ogrodniczek, J., Rudawska, A., Miturska-Barańska, I. and Doluk, E. (2022). Influence of technological factors on the strength of wood adhesive joints. *Technologia i Automatyizacja Montażu*, 2, 3–7.
- Özkan, Y. (1992). *Karar destek sistemleri: Nedir? Ne değildir?* Bilişim Yayınları.
- Öztürk, A. (1994). *Yöneylem araştırması* (4th ed.). Ekin Kitabevi Yayınları.
- Parkan, C. and Wu, M.-L. (1998). Process selection with multiple objective and subjective attributes. *Production Planning & Control*, 9(2), 189–200.
- Podvezko, V. (2011). The comparative analysis of MCDA methods SAW and COPRAS. *Engineering Economics*, 22(2), 134–146.
- Pride, W. M. and Ferrell, O. C. (2010). *Marketing* (15th ed.). Cengage Learning.
- Prodanovic, P. and Simonovic, S. P. (2002). Comparison of fuzzy set ranking methods for implementation in water resources decision-making. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 29(5), 692–701.
- Robinson, S. (2003). *Management*. Prentice Hall.
- Rybiński, K. and Borysiuk, P. (2022). The influence of selected factors on the strength of angle joints of frame elements. *Annals of WULS, Forestry and Wood Technology*, 118, 5–14.
- Saaty, T. L. (1996). *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process* (V. 4922(2)). Pittsburgh: RWS publications.

- Saaty, Thomas L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26.
- Saaty, Thomas L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234–281.
- Sağır, C. (2006). *Karar verme sürecini etkileyen faktörler ve karar verme sürecinde etiğin önemi: Uygulamalı bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Sattarov, R. (2008). *Kalite fonksiyon yayılımında bulanık mantık yaklaşımı: Beyaz eşya sektöründe bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shimizu, T., de Carvalho, M. M. and Laurindo, F. J. B. (2006). *Strategic alignment process and decision support systems*. IGI Global.
- Şimşek, A., Çatır, O. ve Ömürbek, N. (2015). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile tedarikçi seçimi: Turizm sektöründe bir uygulama. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(33), 133–161.
- Stair, R. and Reynolds, G. (2009). *Principles of information systems* (9th ed.). Cengage Learning.
- Tankut, A. N. and Tankut, N. (2004). Effect of some factors on the strength of furniture corner joints constructed with wood biscuits. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(5), 301–309.
- Tekin, M. (1996). *Üretim yönetimi* (16th ed.). Arı Ofset.
- Terzi, Ü., Hacaloğlu, S. E. ve Aladağ, Z. (2006). Otomobil satın alma problemi için bir karar destek modeli. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(10), 43–49.
- Tong, R. M. and Bonissone, P. P. (1980). A linguistic approach to decisionmaking with fuzzy sets. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 10(11), 716–723.
- Tosi, H. L. and Carroll, S. J. (1976). *Managements contingencies, structure and process*. St. Clair Press.
- Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-criteria decision making methods: A comparative study* (1st ed., Vol. 44). Springer US.
- TS ISO 13061-1. (2021). *Physical and mechanical properties of wood - Test methods for small clear wood specimens - Part 1: Determination of moisture content for physical and mechanical tests* (TS ISO 13061-1 (TS 2471:1976)). Turkish Standards Institution.
- Tsaur, S.-H., Chang, T.-Y. and Yen, C.-H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. *Tourism Management*, 23(2), 107–115.
- Tsaur, S. H., Tzeng, G. H. and Wang, K. C. (1997). Evaluating tourist risks from fuzzy perspectives. *Annals of Tourism Research*, 24(4), 796–812.

- Ulucan, A. (2004). *Yöneylem araştırması*. Siyasal Kitabevi.
- van Laarhoven, P. J. M. and Pedrycz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, 11(1–3), 229–241.
- Vargas, L. G. (1990). An overview of the analytic hierarchy process and its applications. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 2–8.
- Varoğlu, A. K. (2000). *Problem çözme ve karar verme*. KHO Basımevi.
- Wang, X. and Kerre, E. E. (2001). Reasonable properties for the ordering of fuzzy quantities (I). *Fuzzy Sets and Systems*, 118(3), 375–385.
- Weck, M., Klocke, F., Schell, H. and Ruenauver, E. (1997). Evaluating alternative production cycles using the extended fuzzy AHP method. *European Journal of Operational Research*, 100(2), 351–366.
- Yavaş, M., Ersöz, T., Kabak, M. ve Ersöz, F. (2014). Otomobil seçimine çok kriterli yaklaşım önerisi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(4), 110–118.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2014). *SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri*. Detay Yayıncılık.
- Yeh, C.-H., Deng, H. and Chang, Y.-H. (2000). Fuzzy multicriteria analysis for performance evaluation of bus companies. *European Journal of Operational Research*, 126(3), 459–473.
- Yıldırım, B. F. ve Önder, E. (2014). *Çok kriterli karar verme yöntemleri*. Dora Basım Yayın.
- Yılmaz, E. (2011). *Marka imajı: Alışveriş merkezlerine ilişkin bir araştırma*. Türkmen Kitabevi.
- Yoon, K. P. and Hwang, C.-L. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. Springer-Verlag.
- Yoon, K. P. and Hwang, C.-L. (1995). *Multiple attribute decision making an introduction*. SAGE Publications, Inc.
- Záborský, V., Kamboj, G., Sikora, A. and Borůvka, V. (2018). Effects of selected factors on spruce dowel joint stiffness. *BioResources*, 14(1), 1127–1140.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.
- Zadeh, L.A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning—I. *Information Sciences*, 8(3), 199–249.
- Zadeh, Lotfi A. (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-3(1), 28–44.

- Zavadskas, E. K. and Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159–172.
- Zhu, Q. and Lee, E. S. (1992). *Comparion and ranking of fuzzy Sets*, in *Fuzzy Regression Analysis*. Omnitech Press.
- Zimmermann, H.-J. (2001). *Fuzzy set theory—and its applications* (4th ed.). Springer Netherlands.
- Zimmermann, H.-J. and Zysno, P. (1983). Decisions and evaluations by hierarchical aggregation of information. *Fuzzy Sets and Systems*, 10(1–3), 243–260.
- Zionts, S. (1988). Multiple criteria mathematical programming: An updated overview and several approaches. In *Mathematical Models for Decision Support*, 135–167. Springer Berlin Heidelberg.
- Zopounidis, C. and Doumpos, M. (2002). Multicriteria classification and sorting methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 138(2), 229–246.

EKLER

EK-1. Tüketici Anket Formu (Mobilya Satın Alım Kararına Etki Eden Faktörlere Yönelik Değerlendirme Anket Soruları)

Değerli Katılımcı,

Bu anket çalışması T.C. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağaçışleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı (A.B.D.) Doktora Programı altında yürütülen ve 07/2019-29 Kodlu BAP (Bilimsel Araştırma Projesi) desteğine sahip tez çalışmasında değerlendirilmek üzere; mobilya tüketicilerinin satın alma kararları üzerindeki etkenlerin araştırılabilmesi için yapılmaktadır. Anket içerisindeki sorulara vereceğiniz objektif cevaplar tüketicilerin satın alma davranışları üzerindeki karar değişkenlerinin ve önem derecelerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Bu çerçevede, bizimle paylaşacak olduğunuz görüş, düşünce ve her türlü yapıcı katkı için ilk elden teşekkür ederiz. Çalışma hakkındaki sorularınızı her zaman proje yürütücüsü Prof. Dr. Erol BURDURLU (0-312-2028850 / eburdurlu@gazi.edu.tr) ve araştırmacı Arş. Gör. Kıvanç YILMAZ’a (0-312-2028845 / kivancyilmaz@gazi.edu.tr) sorabilirsiniz.

***Bilgi:** Anketlerin değerlendirilmesi ve değerlendirme sonrası verilerin saklanması bilimsel etik kurallara katıyetle uyulacak olup, anket dönüş formları ve özel bilgiler hiçbir üçüncü taraf (kişi, kurum, kuruluş vb.) ile paylaşılmayacaktır. Bu konudaki izin ve denetim işlemleri bu çalışmaya olur veren Üniversitemizin “Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu” tarafından takip edilmektedir.

A. KİŞİSEL VE MESLEKİ BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz?

Kadın () Erkek ()

2. Medeni durumunuz?

Evli () Bekâr () Diğer/Boşanmış ()

3. Yaşınız?

	15-24
	25-34
	35-44
	45-54
	55-64
	65 ve üzeri

4. Eğitim durumunuz nedir?

	İlkokul ve Altı
	İlköğretim ve Ortaokul
	Lise (Normal/Temel, Fen, Anadolu vb.)
	Ticaret / Endüstri / İmam-Hatip / Meslek / Teknik Lise
	Yüksekokul ve Üzeri

5. Hanenizin aylık gelir durumu nedir?

	1600 TL den az
	1600-3000 TL
	3.001-4.000 TL
	4.001-6.000 TL
	6001 TL ve üzeri

EK-1. (devam) Tüketici Anket Formu (Mobilya Satın Alım Kararına Etki Eden Faktörlere Yönelik Değerlendirme Anket Soruları)

C. FARKLI TİPTE BİRLEŞTİRME YÖNTEMLERİ İLE ÜRETİLEN MASALAR İÇİN TERCİH EDİLME DEĞİŞKENLİĞİNİN TESPİT EDİLMESİ

7. Aşağıda farklı birleştirme tiplerine göre tasarımı yapılan masaları “Estetik Albeni” değerleri bakımından “1(en düşük) ile 9(en yüksek) beğeni puanı” olmak üzere birbirlerine üstünlükleri bakımından değerlendiriniz.

Tip A'nın Tip B'ye Üstünlüğü		TİP A İçin Üstünlük		TİP B İçin Üstünlük	
Tip A	Tip B				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip A'nın Tip C'ye Üstünlüğü		TİP A İçin Üstünlük		TİP C İçin Üstünlük	
Tip A	Tip C				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip A'nın Tip D'ye Üstünlüğü		TİP A İçin Üstünlük		TİP D İçin Üstünlük	
Tip A	Tip D				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip A'nın Tip E'ye Üstünlüğü		TİP A İçin Üstünlük		TİP E İçin Üstünlük	
Tip A	Tip E				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

EK-1. (Devam) Tüketici Anket Formu (Mobilya Satın Alım Kararına Etki Eden Faktörlere Yönelik Değerlendirme Anket Soruları)

Tip B'nin Tip C'ye Üstünlüğü		TİP B İçin Üstünlük		TİP C İçin Üstünlük	
Tip B	Tip C				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip B'nin Tip D'ye Üstünlüğü		TİP B İçin Üstünlük		TİP D İçin Üstünlük	
Tip B	Tip D				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip B'nin Tip E'ye Üstünlüğü		TİP B İçin Üstünlük		TİP E İçin Üstünlük	
Tip B	Tip E				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip C'nin Tip D'ye Üstünlüğü		TİP C İçin Üstünlük		TİP D İçin Üstünlük	
Tip C	Tip D				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

EK-1. (devam) Tüketici Anket Formu (Mobilya Satın Alım Kararına Etki Eden Faktörlere Yönelik Değerlendirme Anket Soruları)

Tip C'nin Tip E'ye Üstünlüğü		TİP C İçin Üstünlük		TİP E İçin Üstünlük	
Tip C	Tip E				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Tip D'nin Tip E'ye Üstünlüğü		TİP D İçin Üstünlük		TİP E İçin Üstünlük	
Tip D	Tip E				
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	

Varsa, anketle ya da konuyla ilgili eleştirileri ve önerilerinizi paylaşınız:

Anketimiz bitmiştir. Katılımınız için teşekkür eder, paylaştığınız bilgilerin hiçbir üçüncü şahıs, kurum, kuruluş veya işletme ile paylaşılmayacağını hatırlatırız.

EK-2 Uzman Anket Formu (Mobilya Ürün Grubu Seçiminde Uzman Görüşüne Yönelik Değerlendirme Anketi)

Değerli Katılımcı,

Bu anket çalışması T.C. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağaçşileri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı (A.B.D.) Doktora Programı altında yürütülen ve 07/2019-29 Kodlu BAP (Bilimsel Araştırma Projesi) desteğine sahip tez çalışmasında değerlendirilmek üzere veri elde etmek amacıyla yapılmaktadır. Bu çalışmayla mobilya sektöründeki teknik uzmanların/yöneticilerin gerçekleştirdiği üretim yönetimi uygulamalarında ürün grubu seçimi kararları üzerindeki etkenlerin araştırılabilmesi için yapılmaktadır. Anket içerisindeki sorulara vereceğiniz objektif cevaplar karar değişkenlerinin ve önem derecelerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Bu çerçevede, bizimle paylaşacak olduğunuz görüş, düşünce ve her türlü yapıcı katkı için ilk elden teşekkür ederiz. Çalışma hakkındaki sorularınızı her zaman proje yürütücüsü Prof. Dr. Erol BURDURLU (0-312-2028850 / eburdurlu@gazi.edu.tr) ve araştırmacı Arş. Gör. Kıvanç YILMAZ'a (0-312-2028845 / kivancyilmaz@gazi.edu.tr) sorabilirsiniz.

***Bilgi:** Anketlerin değerlendirilmesi ve değerlendirme sonrası verilerin saklanması bilimsel etik kurallara katıyetle uyulacak olup, anket dönüş formları ve özel bilgiler hiçbir üçüncü taraf(kişi, kurum, kuruluş vb.) ile paylaşılmayacaktır. Bu konudaki izin ve denetim işlemleri bu çalışmaya olur veren Üniversitemizin "Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu" tarafından takip edilmektedir.

A. KİŞİSEL VE MESLEKİ BİLGİLER

1. Eğitim durumunuz nedir?

☐	İlkokul ve Altı
☐	İlköğretim ve Ortaokul
☐	Lise
☐	Endüstri / Meslek / Teknik Lise
☐	Yüksekokul ve Üzeri

2. Mesleki Eğitiminiz/Mezuniyetiniz nedir?

Mesleki Eğitim	
☐	Ağaçşileri Endüstri Mühendisliği
☐	Mimar/İç Mimar
☐	Teknik Öğretmenlik (Mobilya Dekorasyon vb.)
☐	Diğer Mühendislik Bölümleri
☐	Diğer(Belirtiniz).....

3. Mesleki Tecrübeniz?

☐	5 yıldan az
☐	5-10 yıl
☐	11-15 yıl
☐	16-20 yıl
☐	20 yıldan fazla

4. Çalışıyor olduğunuz iş yerindeki idari pozisyonunuz/göreviniz nedir?

İdari Pozisyon/Görev	
☐	Formen/Ustabaşı
☐	Şef/Hat Sorumlusu
☐	Profesyonel Meslek Mensupları (Mühendis, Mimar, Tasarım Uzmanı vb.)
☐	Orta Düzey Yönetici (İmalat/Üretim Müdürü, Ar-Ge Müdürü, Tasarım/Proje Müdürü vb.)
☐	Üst Düzey Yönetici (Direktör, Genel Müdür Yrd., Genel Müdür, CEO, İşveren)

EK-2. (Devam) Uzman Anket Formu(Mobilya Ürün Grubu Seçiminde Uzman Görüşüne Yönelik Değerlendirme Anketi)

9. Aşağıdaki tabloda mobilya ürün grubu seçiminde etkili olduğu varsayılan dört(4) ana faktörü birbirlerine üstünlükleri bakımından değerlendiriniz.

(A sütunundaki faktörün, B sütunundaki faktöre üstünlüğü bakımından kıyaslayacak şekilde değerlendiriniz)

A	B	Eşit Önem	Eşit-Orta Arası Önem	Orta Derecede Önemli	Orta-Güçlü Arası Önem	Güçlü Derecede Önemli	Güçlü-Çok Güçlü Arası Önem	Çok Güçlü Önem	Çok Güçlü-Mutlak Arası Önem	Mutlak Önem
Dayanıklılık	Maliyet									
	Kapasite									
	Estetik Albeni									
Maliyet	Kapasite									
	Estetik Albeni									
Kapasite	Estetik Albeni									

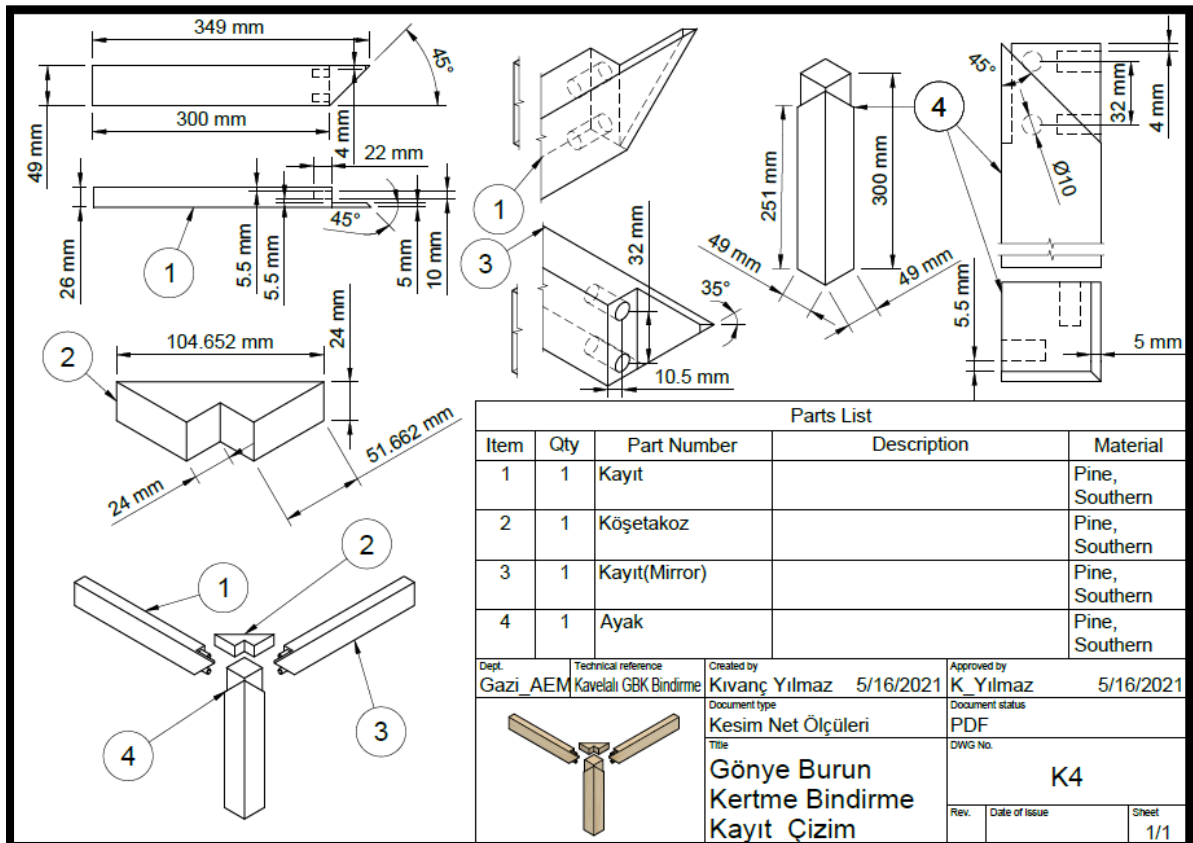
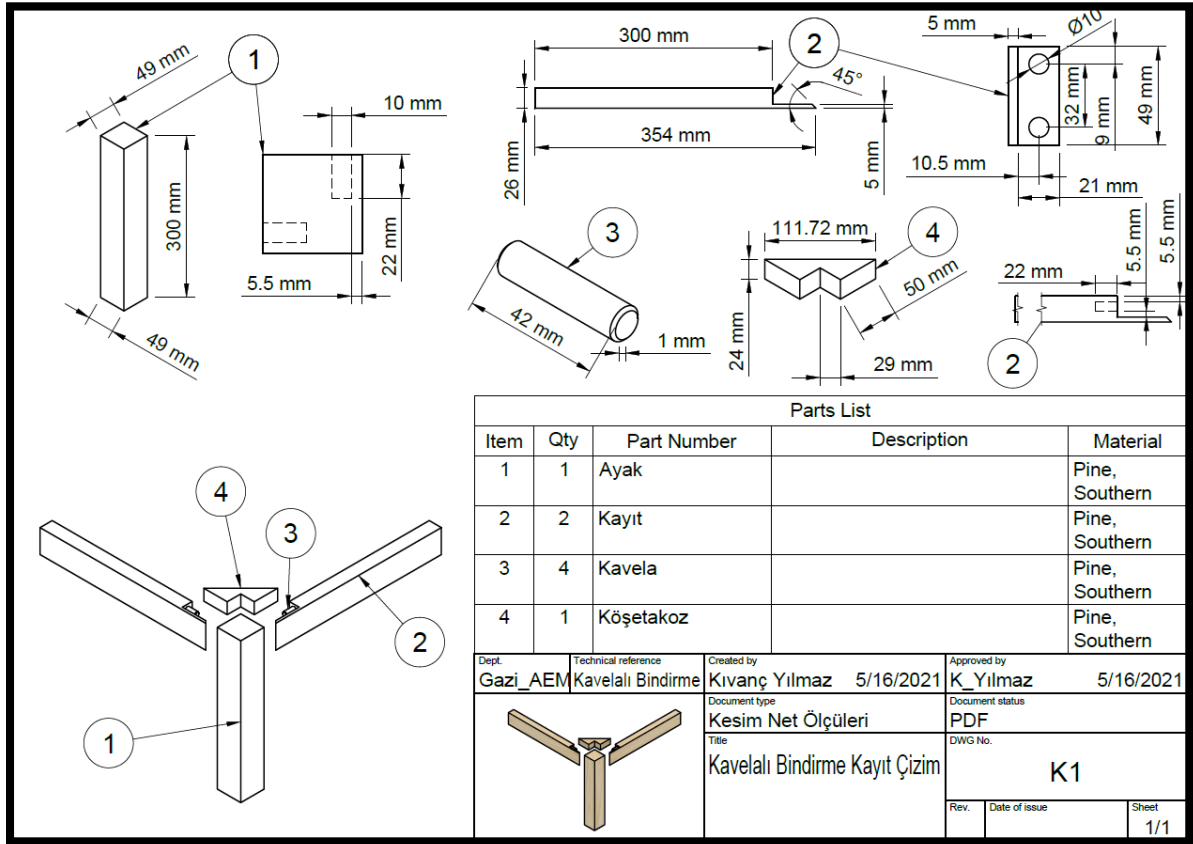
10. Aşağıdaki tabloda mobilya ürün grubu seçiminde etkili olduğu varsayılan alt faktörlerin etkilediği üst/ana faktör nedir?

(Her bir alt faktörü “1: En Düşük Etki – 9: En Yüksek etki” olacak şekilde üst/ana faktörle ilişkisi bakımından değerlendiriniz)

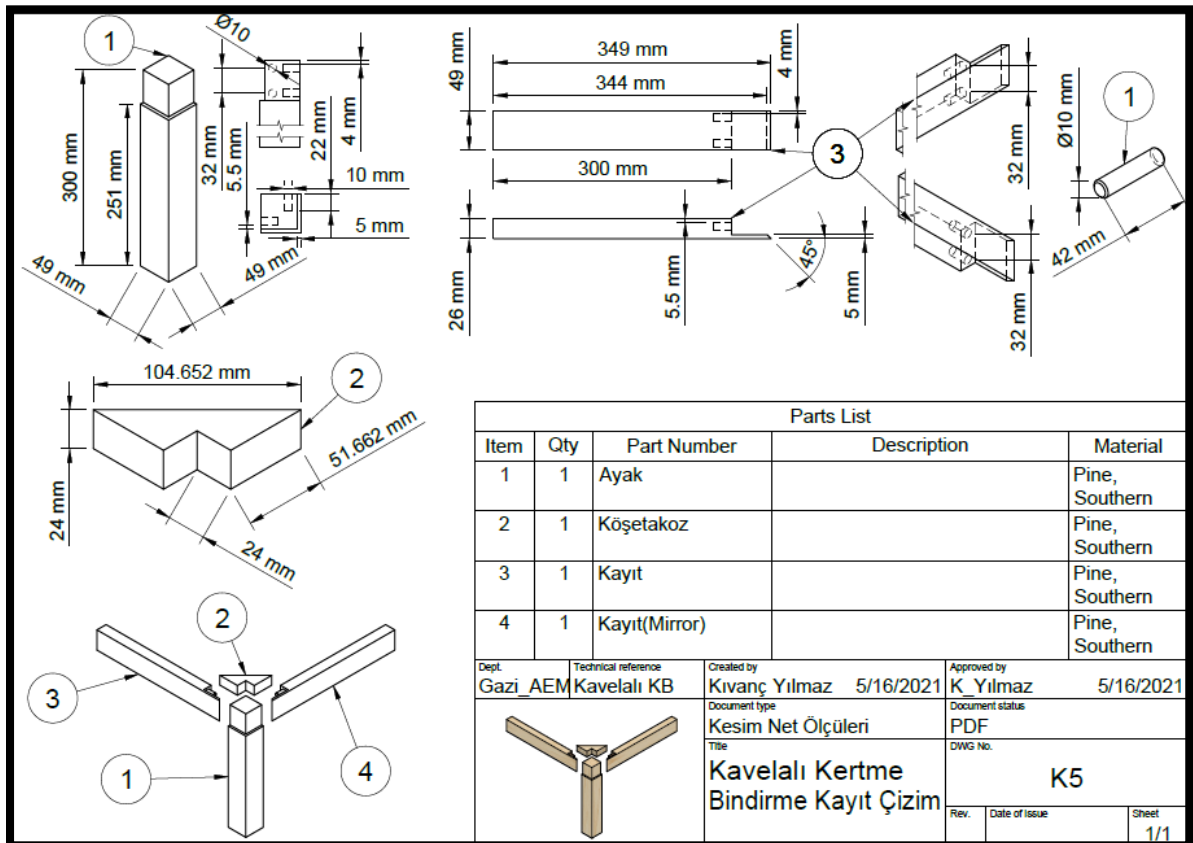
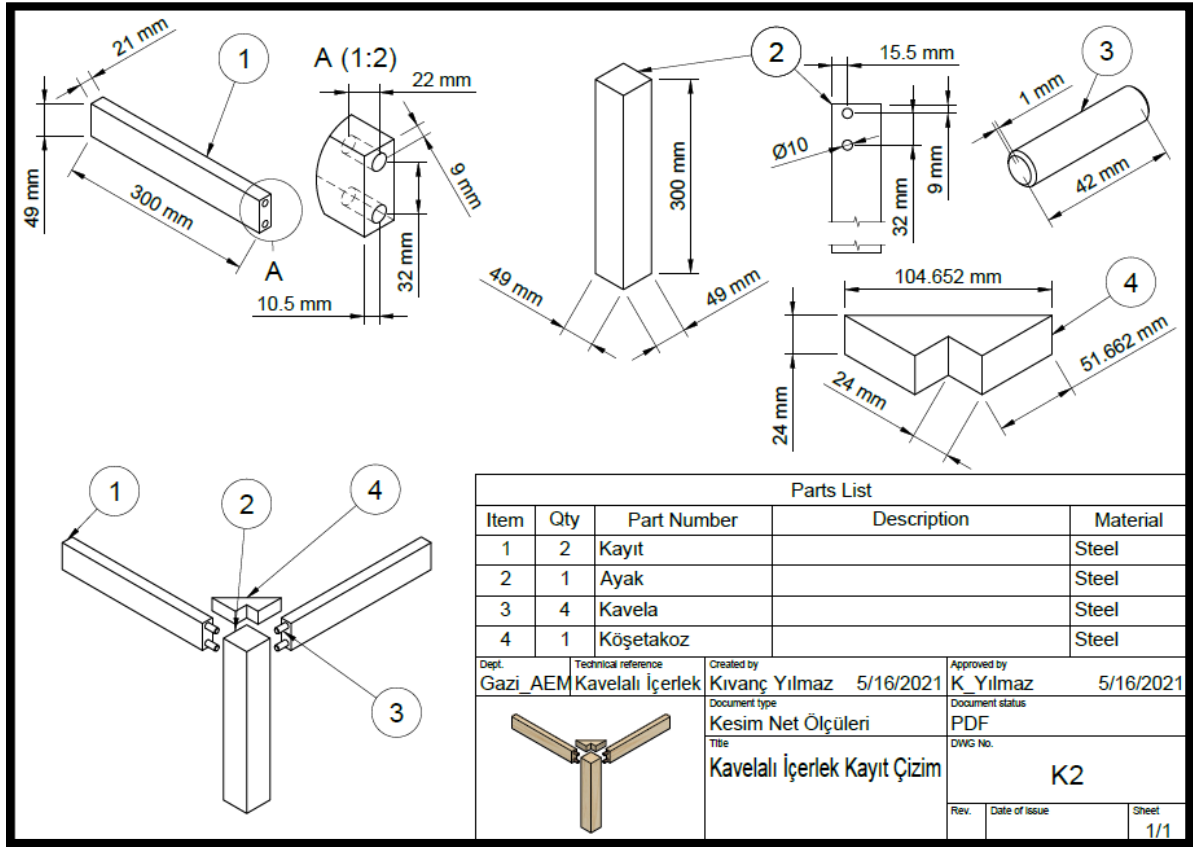
ALT FAKTÖRLER	Dayanıklılık									Maliyet									Kapasite									Estetik/Tasarım								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Malzeme Türü (Ahşap ve Türevleri, Kompozit, Metal, Plastik vb.)																																				
Marka/Firma İmajına Katkı																																				
Kalite Belgelendirmesi																																				
Gerekliklerini Karşılama Seviyesi																																				
Kullanım Ömrü/Güvenlilik																																				
Estetik (Renk, Form, Doku vb.)																																				
Büyük/Orta/Küçük Alan																																				
Kullanışlılık/Fonksiyonellik																																				
Ürün Maliyeti/Satış Fiyatına Etki																																				
Montaj Kolaylığı																																				
Teknolojik Altyapıya Uygunluk/Yatırım İhtiyacı																																				
Dayanıklılık																																				
Paketleme/Transport Kolaylığı																																				
İmalat Çevrim Süresi																																				
Emniyet (Canlılara ve doğaya zarar vermeyen malzeme kullanımı, devrilme çarpma vb. karşı alınan önlemler)																																				
Diğer(Belirtiniz).....																																				

Anketimiz bitmiştir. Katılımınız için teşekkür eder, paylaştığınız bilgilerin hiçbir üçüncü şahıs, kurum, kuruluş veya işletme ile paylaşılmayacağını hatırlatırız.

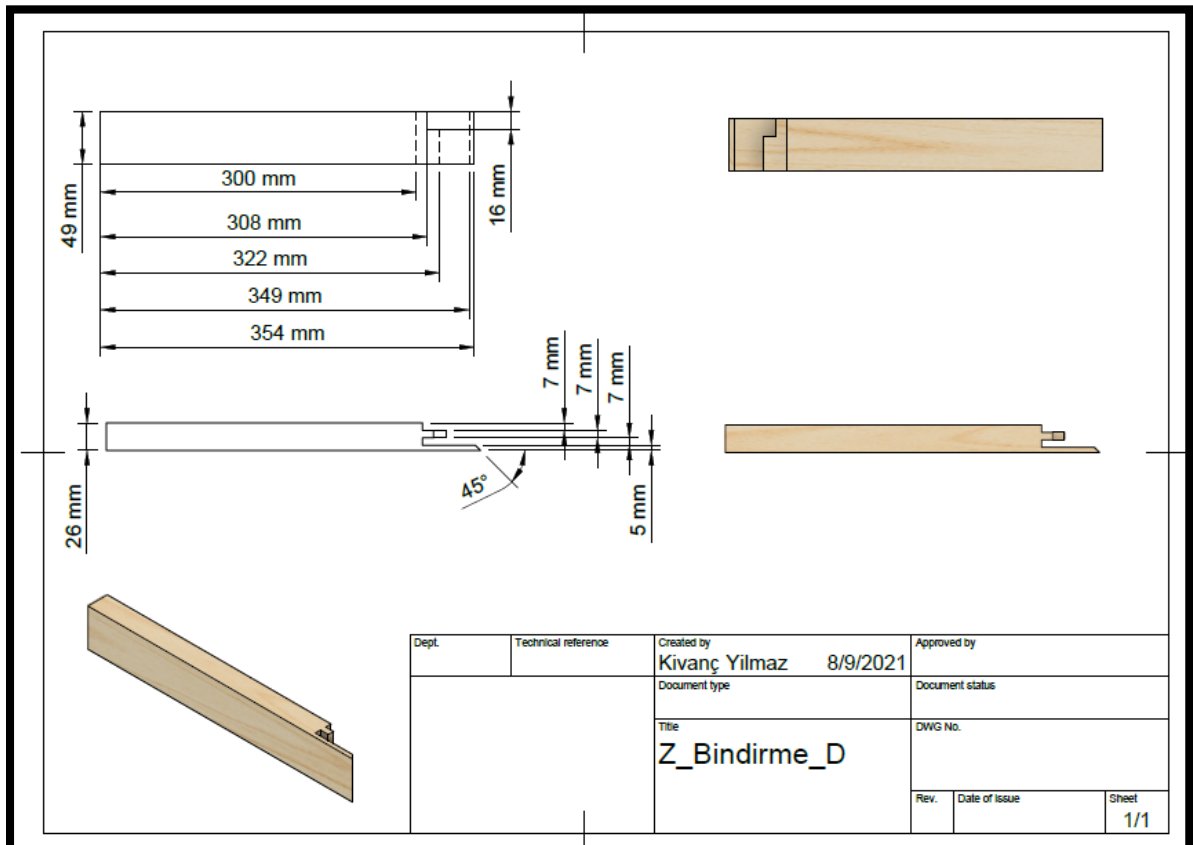
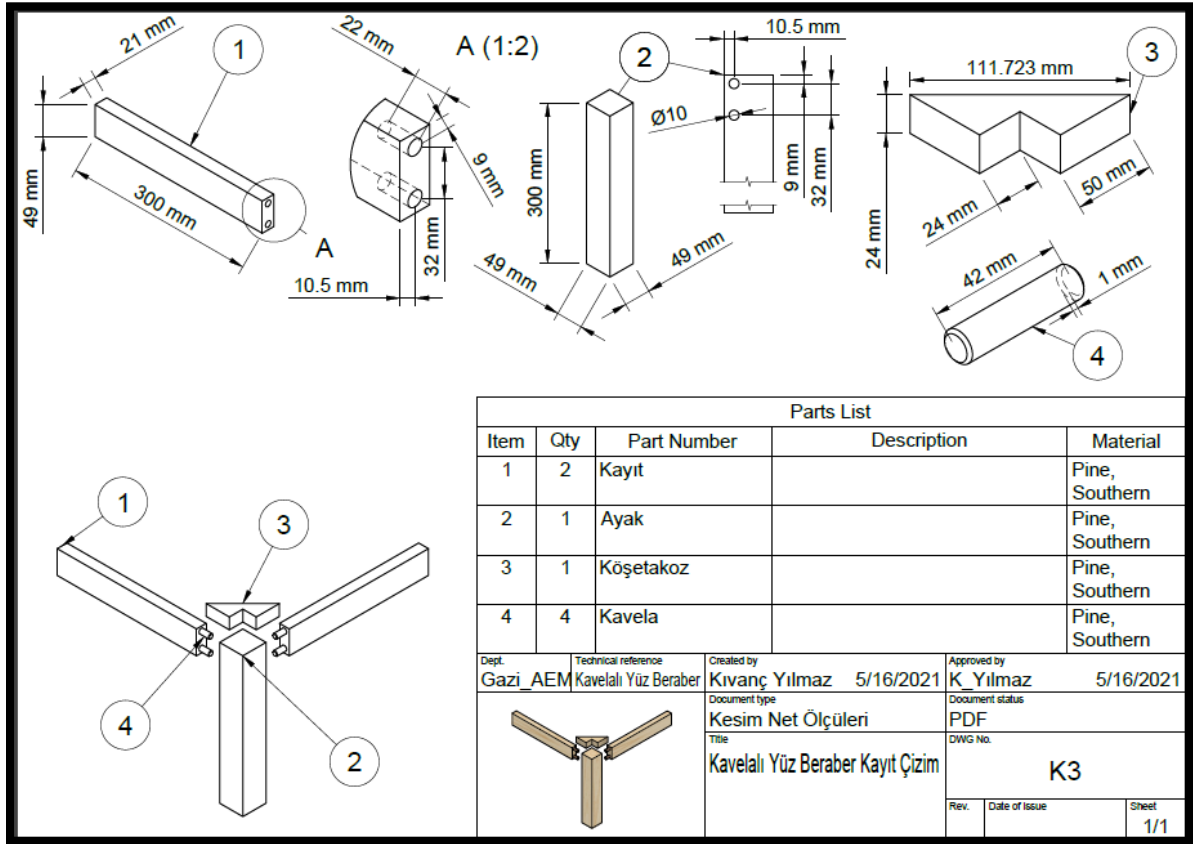
EK-3. Numunelere Yönelik Teknik Çizimler



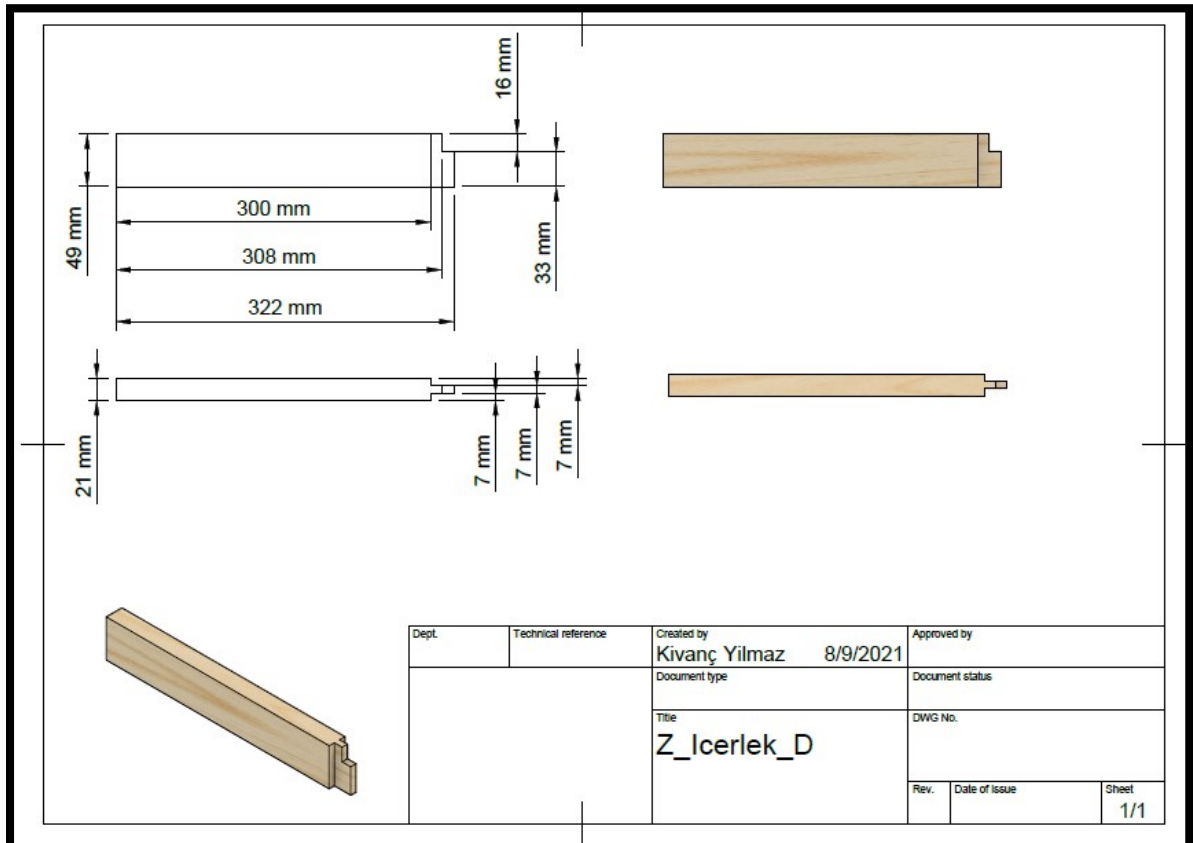
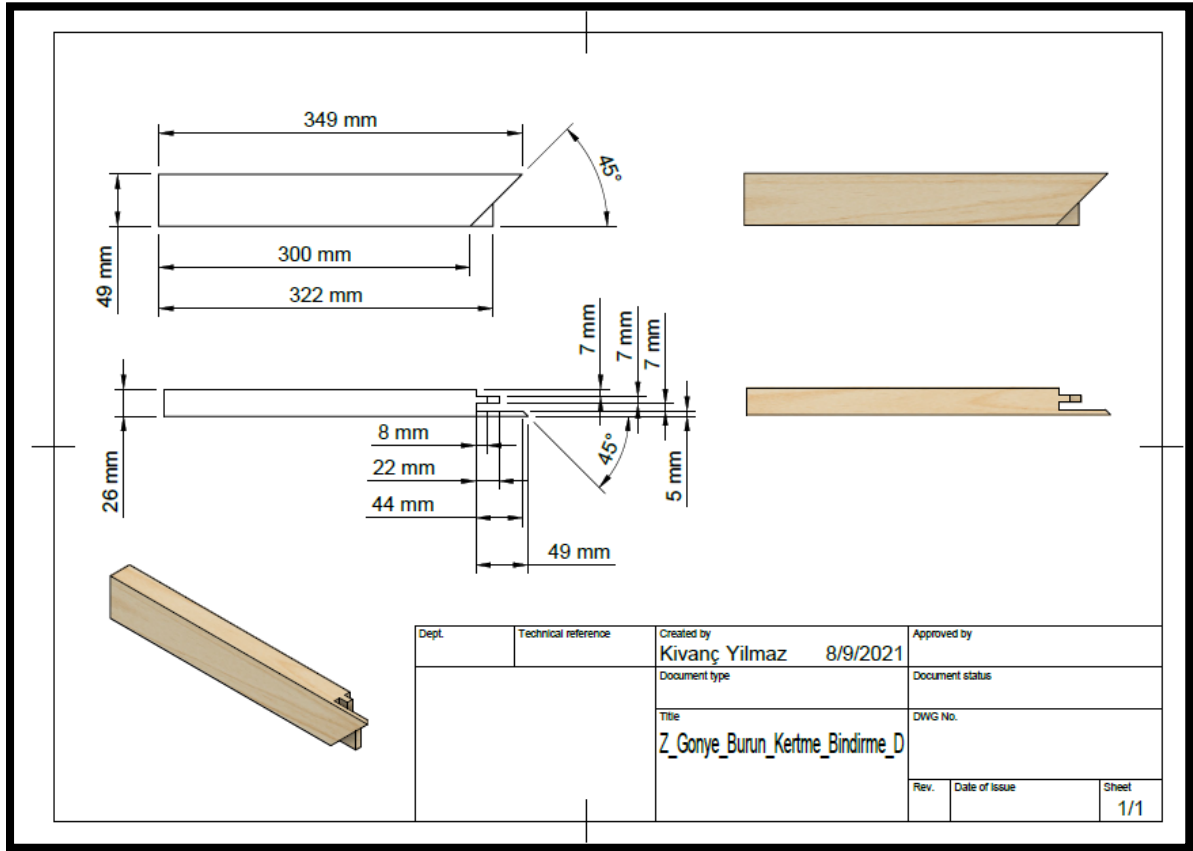
EK-3. (devam) Numunelere Yönelik Teknik Çizimler



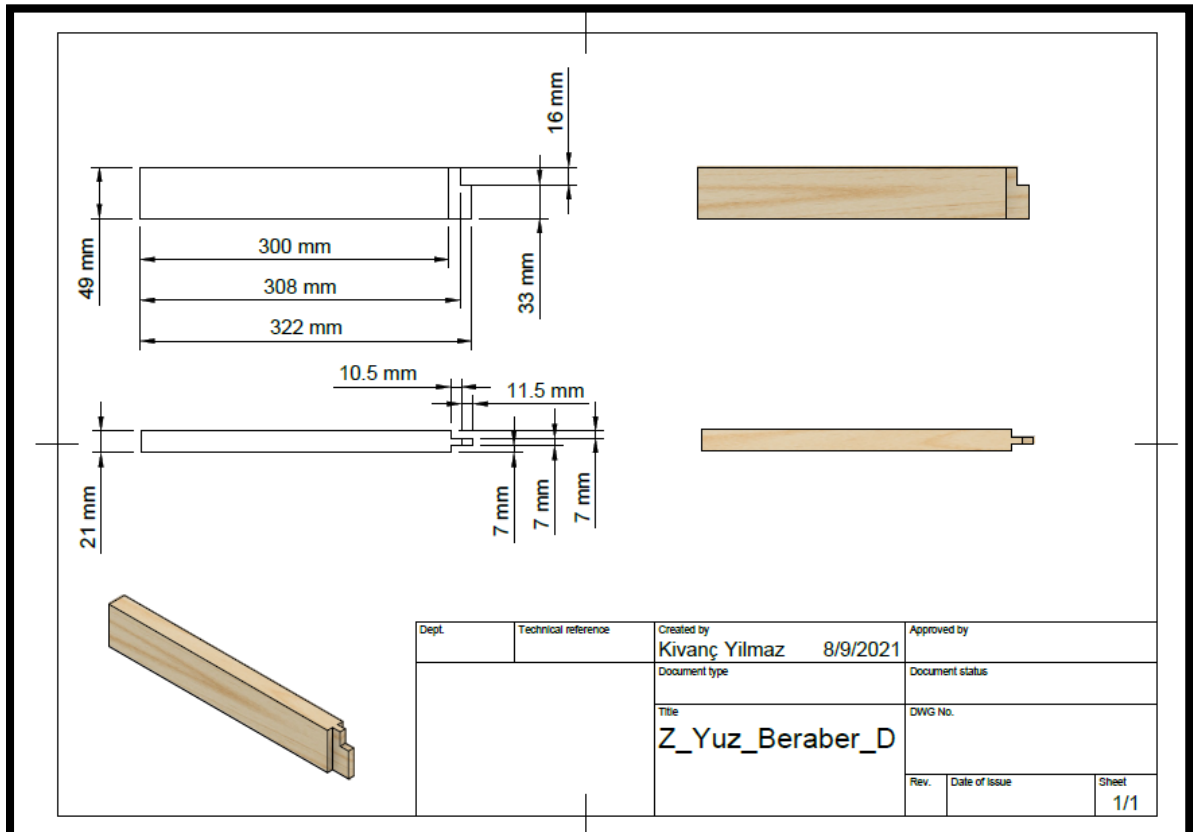
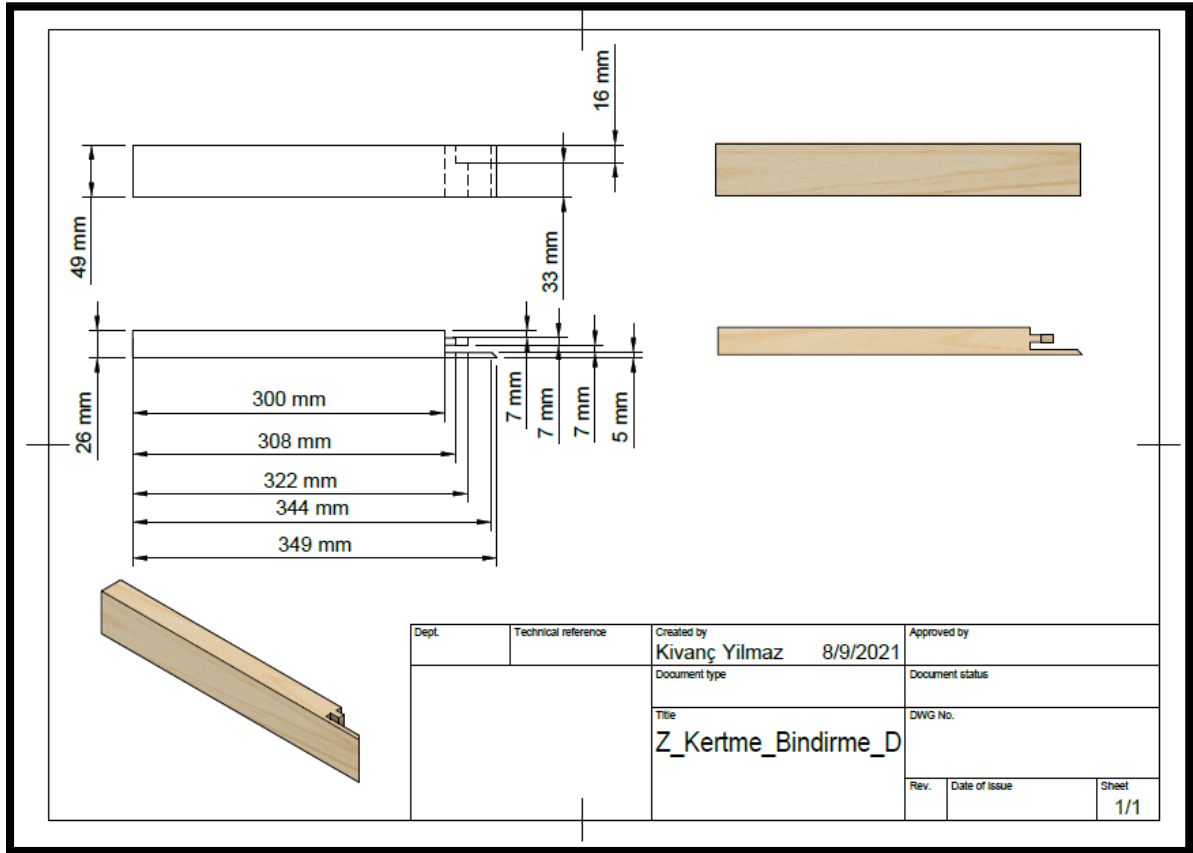
EK-3. (devam) Numunelere Yönelik Teknik Çizimler



EK-3. (devam) Numunelere Yönelik Teknik Çizimler



EK-3. (devam) Numunelere Yönelik Teknik Çizimler





Gazili olmak ayrıcalıktır