



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**MAKİNE SEKTÖRÜNDE ÜRÜN GELİŞTİRME
SÜRECİ İÇİN BİR ÜRÜN TASARIM
UYGULAMASI**

BERAT ÖZNECİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Makine Mühendisliği
Anabilim Dalı

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ferhat GÜNGÖR

EŞ-DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet FEYZİOĞLU

İSTANBUL, 2022



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MAKİNE SEKTÖRÜNDE ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ İÇİN BİR ÜRÜN TASARIM UYGULAMASI

BERAT ÖZNECİ

(523218031)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Makine Mühendisliği

Anabilim Dalı

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ferhat GÜNGÖR

EŞ-DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet FEYZİOĞLU

İSTANBUL, 2022

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Berat ÖZANECİ'nin "Makine Sektöründe Ürün Geliştirme Süreci için Bir Ürün Tasarım Uygulaması" başlıklı tez çalışması, XX/XX/2022 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz GÖBENEZ (Üye)
Nişantaşı Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ferhat GÜNGÖR (Danışman)
Marmara Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet FEYZİOĞLU (Eş-Danışman)
Marmara Üniversitesi

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../.../2022 tarih ve sayılı kararı ile Berat Öznaneci'nin Makine Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Bülent EKİCİ

ÖNSÖZ

Yaklaşık üç yıldır birlikte çalışma imkânı bulduğum ve bu süre içerisinde engin tecrübelerinden yararlandığım tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ferhat GÜNGÖR'e teşekkürleri borç bilirim. Aynı şekilde bu süre boyunca bana katkılarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Ahmet FEYZİOĞLU'na da teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitimim süresince desteklerini her zaman hissettiğim, üç yıldır beni bu yolda her daim motive eden aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2022

Berat ÖZNANECİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SEMBOLLER	vii
KISALTMALAR	viii
FORMÜLLER	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırma Amacı ve Hedefler	2
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	4
2.1. Ürün Kavramı.....	4
2.2. Yeni Ürün Kavramı	6
2.3. Yeni Ürün Geliştirme	8
2.4. Yeni Ürün Geliştirmede Mühendislik ve Pazarlama Açısından Anlayış Farkı.....	10
2.5. Yeni Ürün Geliştirmede Farklı Bakış Açılıarı.....	17
2.6. Yeni Ürün Geliştirme Süreçleri.....	21
2.6.1. Booz, Allen ve Hamilton’ın Yeni Ürün Prosesi ve Yeni Ürün Geliştirme Sürecine Yönelik Diğer Farklı Yorumlar	22
2.6.1.1. Yeni Ürün Stratejisi Geliştirme (Adım 1)	22
2.6.1.2. Fikir Üretimi (Adım 2)	23
2.6.1.3. Tarama ve Değerlendirme (Adım 3)	29
2.6.1.4. İş Analizi (Adım 4).....	35
2.6.1.5. Tasarım ve Geliştirme (Adım 5).....	39
2.6.1.6. Test (Adım 6)	41
2.6.1.7. Ticarileştirme (Adım 7).....	44
2.6.1.8. Risk ve Başarısızlık	45
2.7. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Başarı ve Başarısızlık Kriterleri	46
2.8. Karar Verme Kavramı ve Karar Verme Yöntemleri	50
2.9. Çok Kriterli Karar Verme.....	54
2.9.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	57
3. YÖNTEM VE UYGULAMA	59
3.1. Ürün Gamı Tanımı: Sabit Sürücülerin Kullanıldığı Şerit Testere Makineleri	59
3.1.1. Şerit Testere Makinesinin Tasarım Geçmişi ve Gelişimi.....	60

3.1.2. Yeni Ürün için Tasarım Motivasyonu.....	62
3.2. Araştırma Yöntemi	63
3.3. Örneklem Seçimi, Veri Toplama ve Veri Analizi.....	64
3.4. MAUT Tekniği.....	64
3.5. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	66
3.6. Projenin Teknik ve Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi	66
4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	68
4.1. Pazar Araştırmalarının MAUT Tekniği ile Değerlendirmesi.....	72
5. TASARIM VE GELİŞTİRME	77
5.1. Ürün Tanımı, Özellikleri ve Teknik Detayları	77
5.2. Mevcut Ürün Yelpazesi ve Rekabetçi Ürünler.....	78
5.3. Tasarım Değerlendirme ve Geliştirme Aşaması	79
5.4. Makine Uyumluluğu Yüksek Olan Eklenti Tasarımları ve Örnek Olaylar.....	95
5.4.1. Örnek Olay 1 – Lazer Konumlandırıcı.....	97
5.4.2. Örnek Olay 2 – Robotik Eklentiler.....	98
5.5. Tasarımın Başa Baş Noktası Analizi.....	100
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	102
KAYNAKÇA.....	107

ÖZET

MAKİNE SEKTÖRÜNDE ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ İÇİN BİR ÜRÜN TASARIM UYGULAMASI

Bu tez çalışmasında, makine sektöründe ciddi önem taşıyan bir ürün olan şerit testere makinesine yönelik bir ürün geliştirme süreci araştırılmıştır. Şerit testere makinesi, birçok endüstri alanında yoğun şekilde kullanılan bir üründür. Bundan dolayı sektördeki çalışanlar ve yöneticiler makineler ile ilgili yenilikler ve gelişmeler yakından takip edilmektedir. Öyle ki makinenin yaygınlığından dolayı üretici sayısı da epey fazladır. Bu durum ise ortaya ciddi bir rekabetin çıkmasını sağlar. Rekabet ise fiyat düşüşleri, promosyonlar, yenilikler, eklentiler, ücretsiz bakım gibi birçok kullanıcı avantajı sağlar. Kullanıcıların dikkatini çeken asıl konu ise üretimde fayda sağlayacak bazı yeniliklerdir. Firmaların makinelere getirdiği yenilikler ise yeni ürün geliştirme temelli araştırma ve geliştirme çalışmaları ile ortaya çıkmaktadır. Yeni ürün geliştirme modellerini uygulayan firmalar fiyat-performans açısından daha çok tercih edilirken, bu yöntemleri benimsemeyen firmalarda pazar hacmi düşüşü, prestij kaybı gibi sorunlar ortaya çıkacaktır. Diğer açıdan bakıldığında da kullanıcı, ya sıfırdan yatırım yaparak yeni ürün geliştirme modeli uygulanmış makineleri tercih ederek satın alma yoluna gidecek ya da elindeki makinede aynı prosedürleri uygulayarak minimum maliyetle geliştirme sağlayacaktır. Dolayısıyla ürün geliştirme firmalar için kaçınılmazdır, çünkü doyumsuz tüketici iştahı, dünya çapındaki güçlü rekabet, değişen tüketici davranışı ve teknolojisi, şirketleri başarılı olmak veya hayatta kalmak adına yeni ürünlere yatırım yapmaya zorlamaktadır.

Burada, şerit testere makinesinin kullanıcılara yöneltilen sorular doğrultusunda yeni ürün olarak mobil malzeme sürücüsü amaçlanmıştır. Sıfırdan bir makine yatırımı yapamayacak durumdaki firmalarda ise kullanılan makinelere uygulanabilecek eklentiler örnek olaylar olarak değerlendirilmiş ve bu eklentiler de ayrıca tasarlanmıştır. Sonuçta, firmaların ellerindeki ürünlerden şimdilik memnun olduğu fakat herhangi bir yatırım yapılması halinde yeni ürün geliştirme yolunu izleyecekleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yeni Ürün Geliştirme, Tasarım ve Geliştirme, Şerit Testere Makinesi ve sabit sürücüleri

ABSTRACT

A PRODUCT DESIGN APPLICATION FOR THE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS IN THE MACHINERY INDUSTRY

In this thesis, a product development process for the band saw machine, which is a product of serious importance in the machinery industry, has been researched. The band saw machine as a product is used extensively in many industries. Therefore, the employees and managers in the sector are closely following the innovations and developments related to this machine. So much so that the number of manufacturers is quite high due to the prevalence of the machine. This situation creates serious competition. Competition provides many user benefits such as price reductions, promotions, innovations, add-ons, free maintenance. The main issue that attracts the attention of users is some innovations that will benefit in production. On the other hand, innovations made by companies on machines emerge with research and development studies based on new product development. While companies that implement new product development models are more preferred in terms of price-performance, problems such as decrease in market volume and loss of prestige will arise in companies that do not adopt these methods. From the other point of view, the user will either make an investment from scratch and choose the machines with the new product development model applied, or choose to purchase the existing machine, or by applying the same procedures to the existing machine, it will provide development with minimum cost. Therefore, product development is inevitable for companies because insatiable consumer appetite, strong worldwide competition, changing consumer behavior and technology are forcing companies to invest in new products to be successful or survive.

Here, it is aimed to redesign the band saw machine in line with the questions directed to the users and to introduce a new product. In companies that cannot make a machine investment from scratch, the add-ons that can be applied to the machines used are considered as case studies and these add-ons are also designed. As a result, it has been seen that companies are satisfied with the products they have for now, but if any investment is made, they will follow the path of new product development.

Keywords: New Product Development, Design and Development, Band Saw Machine and fixed bar feeder

SEMBOLLER

α : Alfa

Σ : Toplam

mm : milimetre

KISALTMALAR

AR-GE: Araştırma ve Geliştirme

ATY : Ağırlıklı Toplam Yöntemi

BAH : Booz, Allen ve Hamilton

BBN : Başa Baş Noktası

CAD : Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design)

CFT : Çapraz İşlevli Ekipler (Cross-functional Team)

CNC : Bilgisayarlı Sayısal Kontrol (Computer Numerical Control)

ÇAKV: Çok Amaçlı Karar Verme

ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme

HP : Beygir Gücü (Horse Power)

IDA : Savunma Analizleri Enstitüsü (Institute for Defense Analyses)

IDEA : Belirle, Geliştir, Göster, Harekete Geç (Identify, Develop, Express, Act)

ISO : Uluslararası Standartlar Teşkilatı (International Organization for Standardization)

MMS : Mobil Malzeme Sürücüsü

TDK : Türk Dil Kurumu

TL : Türk Lirası

YÜG : Yeni Ürün Geliştirme

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Çalışmanın iş akış şeması.....	3
Şekil 2.1. Bir ürünün üç seviyesi	6
Şekil 2.2. Fikrin Başarıya Ulaşma Eğrisi	10
Şekil 2.3. Duvar Üstü Modeli	12
Şekil 2.4. Mike Smith'in "Bir salıncak nasıl tasarlanmaz ya da zayıf koordinasyonun tehlikeleri"nin etkileyici hikayesi	13
Şekil 2.5. Aktivite aşaması modelinde zamana bağlı değişim	14
Şekil 2.6. Yeni ürün geliştirmede ağ modeli	17
Şekil 2.7. Booz, Allen ve Hamilton'a göre 7 yeni ürün geliştirme adımı	18
Şekil 2.8. Aşama-Kapı (stage gate) modelinin adımları	19
Şekil 2.9. Ürün geliştirme sürecinde firma, ürün ve müşteri döngüsü.....	24
Şekil 2.10. Fikir üretim aşamasına etki eden 4 faktör	27
Şekil 2.11. Fikir gelişim süreci	28
Şekil 2.12. Yeni Ürün Fikirlerinin Ölümcüllüğü	29
Şekil 2.13. Kümülatif Yeni Ürün Harcamaları	30
Şekil 2.14. Pazarlamada plan.	37
Şekil 2.15. Cooper'ın Başarı Faktörleri için Oluşturduğu Modelin Gruplandırılması... 48	
Şekil 2.16. Karar Verme Sürecinin Adımları	51
Şekil 2.17. Karar Verme/Analiz Yöntemleri	53
Şekil 2.18. ÇKKV problemlerinin türleri.....	55
Şekil 2.19. ÇKKV Sürecinin Basamakları.	56
Şekil 2.20. Çeşitli ÇKKV analizi yaklaşımlarına genel bakış.....	58
Şekil 3.1. 1911'de üretilen Deutz dizel motorlu MAH/16 buharlaştırıcılı kendinden tahrikli şerit testere	61
Şekil 3.2. Mobil malzeme sürücüsünün Diğer Şerit Testere Türlerine Uyumu.....	62
Şekil 4.1. Testerenizde başka hangi özelliklerin de olmasını istersiniz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	72
Şekil 5.1. Tasarım ve geliştirme sürecinin adımları.....	80
Şekil 5.2. Çalışma kapsamında ve yeni MMS'in son hali yeni ürün geliştirme süreci doğrultusunda tasarlanan yeni MMS'in son hali.....	83
Şekil 5.3. Çalışma kapsamında tasarlanan MMS'in eklenti olarak şerit testereye konumlandırılması görünüşü makinesinin soldan görünüşü (ölçüler mm cinsindedir).	84

Şekil 5.4. Çalışma kapsamında tasarlanan MMS eklentili şerit testere makinesinin üstten görünüşü (ölçüler mm cinsindedir).	85
Şekil 5.5. Çalışma kapsamında tasarlanan MMS eklentili şerit testere makinesinin önden görünüşü (ölçüler mm cinsindedir).	86
Şekil 5.6. Şerit testere makinesinin kesici gövdesinin parçaları.	87
Şekil 5.7. Şerit testerenin kesici grubunun teknik resmi (ölçüler mm cinsindedir).	88
Şekil 5.8. Hidrolik pistonun ölçüleri (ölçüler mm cinsindedir).	88
Şekil 5.9. Taşıyıcı gövde ve kontrol paneli tasarımları.	89
Şekil 5.10. Kontrol paneli ölçüleri (mm cinsinden).	90
Şekil 5.11. Konveyör dişli hareket sisteminin çalışma tekniği.	90
Şekil 5.12. Konveyör ve dişli hareket sisteminin teknik resimleri.....	91
Şekil 5.13. Parça sürücü sistemi tasarımı ve teknik resmi.	91
Şekil 5.14. Mobil parça sürücü sistemine ait elektronik kumanda.....	92
Şekil 5.15. Parça sürücü sistemi ile farklı boyutlardaki ve geometrilerdeki parçaların ayarlanması.....	93
Şekil 5.16. Şerit testere makinesinin açılı kesim özelliği.....	95
Şekil 5.17. Potansiyel eklenti tasarımları ve konumlandırmaları.....	97
Şekil 5.18. Lazer konumlandırıcı ve çalışma prensibi.	98
Şekil 5.19. Robotik sistem entegrasyonu ve farklı tutucular	99

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. 3 kısımdan oluşan pazarlama stratejisi.....	37
Tablo 2.2. ÇAKV ile ÇNKV yöntemlerinin kıyaslanması	57
Tablo 4.1. “Kullandığınız daire testere ya da şerit testere türü nedir?” Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	68
Tablo 4.2. “Manuel testerenizin sabit otomatik malzeme sürücüsü var mı?” Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	69
Tablo 4.3. Mobil malzeme sürücüsünü kullanmak ister misiniz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	69
Tablo 4.4. Testerenizde soğutma sıvısı kullanıyor musunuz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	70
Tablo 4.5. Testere tezgâhınız (malzeme bağlama boyutuna göre) iş yaparken ne kadarlık bir alan kaplıyor? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	70
Tablo 4.6. Testere makinenizi ne kadarlık sürede servis hizmeti almadan kullanmak istersiniz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	71
Tablo 4.7. Testerenizin kapasitesi yani kesebileceği malzemelerin maksimum kalınlığı ya da çap aralığı (mm) nedir? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	71
Tablo 4.8. Testerenizin genelde malzemeye göre devir sayısı nedir? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.....	72
Tablo 4.9. Pazar araştırması sonucu seçilen ve referans alınan 6 farklı sabit parça sürücüsü (bar/part feeder) ve özellikleri.....	73
Tablo 4.10. Piyasa araştırması sonucu seçilen 6 farklı alternatifte parça sürücüsü (bar/part feeder) ve özellikleri.....	74
Tablo 4.11. Sabit malzeme sürücülerinin MAUT normalizasyonu adımı.....	74
Tablo 4.12. Parça sürücülerinin MAUT tekniğine göre fayda değerlerinin atanması adımı.....	75
Tablo 4.13. Parça sürücülerinin MAUT tekniği sonucu sıralaması.....	75
Tablo 4.14. Parça sürücülerinin sıralama ve değerlendirme aşaması.....	76
Tablo 5.1. MAUT tekniği sonucu elde edilen veriler ışığında belirlenen ve YÜG adımları ile tasarlanan MMS'nin genel özellikleri.....	78
Tablo 5.2. Sürücü üretiminde kullanılan malzemeler ve ortalama pazar fiyatları.....	101
Tablo 6.1. MAUT analizi ve pazar araştırmaları sonucu ortaya çıkan veriler sonucu örnek MMS ve makine özelliklerinin değer aralıkları.....	103

FORMÜLLER

Formül 3.1.....	65
Formül 3.2.....	66
Formül 3.3.....	66
Formül 5.1.....	99

1. GİRİŞ

Geçmişteki ürün anlayışı ile günümüzdeki ürün anlayışı birbirinden çok farklı bir durumdadır. Geçmişteki toplumsal ve ekonomik durum ile endüstri arasındaki ilişki olgunlaşmış durumda değildir. Bu aşamada kilidi kıran unsur ise sanayi devrimi olmuştur. Sanayi devriminden önce ağırlıklı olarak el işçiliğine dayanan ürün, sanayi devriminden sonra makine üretimine doğru yavaş yavaş değişmiştir. Kıyaslandığında hem yavaş hem de pahalı olan el işçiliği yerini makineye bırakarak herkese ulaşabilecek aynı ürünlerin üretimini gerçekleştirmeye başlamıştır. Politik olarak gergin durumda olan dünya ise makineleşmeyi savaş sanayi olarak kullanmış ve bu hem toplumsal hem de ekonomik olarak ülkeleri zor duruma düşürmüştür. Olumlu yanından baktığımızda da savaş sanayi neredeyse diğer bütün sanayi kollarını birçok yeni ürünle tanıştırmış ve makineleşmenin hızlanmasını sağlamıştır. Öyle ki aslen topluma yönelik ürünlerin oluşması II. Dünya Savaşı'nın yaralarının sarıldığı 1960'lı yıllara denk gelmiştir.

Savaşlardan yorulan dünya ülkeleri savaş zamanı gelişmeye zorlanan endüstrileri ile birlikte savunma sanayi için değil artık insanlar için üretim yapmaya ve bunu diğer dünya ülkelerine pazarlamaya başladılar. Buna da eğer bir savaş denebilirse adı rekabet olmuştur. Dönemin gelişmiş ülkeleri insanların çokça kullandığı birtakım ürünlerden başlayarak bunların seri üretimine başladı ve pazarladı. Bu zamanlarda aslen önemli olan parametre rekabet edilebilirlikti. Eğer rekabet edebiliyorsanız rakiplerinizden öne geçerek savaşı kazanırdınız. Fakat bir süre sonra ucuz ve bol ürüne yeterince doyan insanlar başka bir parametre aramaya başladılar: kalite. Artık insanlar için ürünü kaliteliyse alınırdı. Kaliteli olmayan ürünler ikinci sıraya geriledi. Gelişmiş dünya ülkelerinin sanayileri ise artık ürünlerini kaliteli hale getirmek için çaba sarf edecekti. Bu da 1980'li işaret etmekteydi.

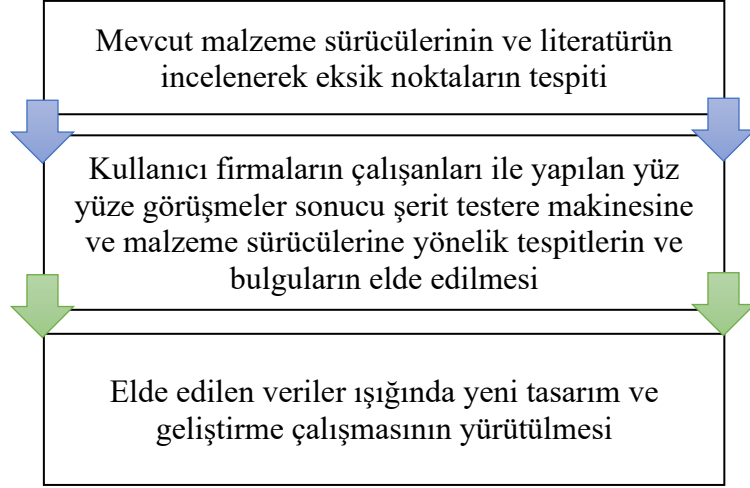
1990'lara gelindiğinde ise kaliteli, ucuz ve bolca ürünü elde edebilen insanların dikkat edeceği birkaç nitelik daha ortaya çıktı. Bu da daha fonksiyonel ve daha estetik ürünlerdi. İnsanların doyumsuz istekleri ise firmaları bir yöntemin geliştirilmesine itti: yeni ürün geliştirme. İnsanlar artık üretime dâhil olmaya başlamıştı. Çünkü firmalar artık ürettikleri ürünün dezavantajlarını öğreniyor ve bunların tüketici tarafından geliştirilmesi talep ediliyordu. Kaliteli, ucuz, bol, fonksiyonel ve estetik ürünler rekabetin ana temasını oluşturur hale geldi. Firmalar ise bu zamandan itibaren yeni ürün geliştirme proseslerini kullanarak bunlara karşılık vermeye çalışacaktı.

Günümüzde eğer bir ürün diğer bir benzeri ile aynı özelliklere sahipse ucuz olan tercih ediliyor, neredeyse aynı fiyatlara sahipler ise marka olan tercihi ediliyor, ikisi de markaysa estetik algı öne çıkıyor [1, 2]. Kısaca rekabete ayak uydurmak isteyen firmalar artık yeni ürün geliştirme ile kullanıcı ihtiyaçlarını en yakından öğrenebilir hale gelmiştir. Bunları pazara hissettirebilmek ise artık bir başka parametre daha ortaya çıkarmaktadır: zaman. Rekabet halinde olduğunuz bir firma ile aynı ürün geliştirme yöntemlerini izleyebilirsiniz, aynı eksikliği çözüp, aynı fonksiyonellik, fiyat ve estetiklikte pazara geri sunabilirsiniz. Fakat hanginiz hızlı uygularsa söz hakkı ve diğer bütün getiriler bir anda oraya doğru kayabilir. Hatta ürün patent haklarına sahip olduğunuz durumda piyasadaki tek söz hakkına da sahip olabilirsiniz.

Yeni ürün geliştirme söz konusu olduğunda birçok araştırmalardan, teorilerden veya modellerden bahsetmemiz mümkündür. Ortaya çıkarılan yeni ürün geliştirme prosesleri sayesinde firmalar yeni ürünlerini kolaylıkla geliştirebilir hale gelmiştir. Kritik etken ise büyük ölçekli firmaların yanında artık bunu küçük ve orta ölçekli firmaların da yapabilir hale gelmesinin sağlanmasıdır. Bu anlamda yeni ürün geliştirme aktivitelerinin iyi benimsenmesi hem sanayi kuruluşları hem de literatür açısından ciddi önem arz etmektedir.

1.1. Araştırma Amacı ve Hedefler

Bu araştırmada, metal sektörüne hizmet eden en önemli makinelerden biri olan şerit testere makinesinin mevcut durumuyla ve gelişimi ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Üretimde kritik bir yere sahip olmasının yanı sıra ön incelemeler ve diğer kaynaklardan edinilen bilgiler, kullanıcı firmalarda mevcut olan çoğu makinenin eski olduğunu, yeni makinelerin de yüksek maliyetlerden dolayı yalnızca basit özelliklere sahip şekilde temin edildiğini göstermiştir. Bu durum makineyi sıfır alacaklar için tamamen farklı bir makine tasarımını, sıfırdan almaya mali gücü yetmeyen firmalar için ise eklenti tasarımını yapmayı gerektirmiştir. Şekil 1.1 çalışmaya ait iş akış şemasını göstermektedir.



Şekil 1.1. Çalışmanın iş akış şeması.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Yeni ürün geliştirme günümüzde birçok işletme için itici güç olmakla beraber organik büyümelerin kilit taşı konumunda yer almaktadır. Doyumsuz tüketici iştahı, dünya çapındaki güçlü rekabet, değişen tüketici davranışı ve teknolojisi, şirketleri başarılı olmak veya hayatta kalmak için yeni ürünlere yatırım yapmaya zorlamaktadır. Bu amaçla yeni ürün geliştirme kavramı ve buna bağlı diğer kavramlar işletmeler tarafından benimsenmeli ve üstüne gidilmelidir. Çalışmanın bu bölümünde yeni ürün geliştirme ve yeni ürün geliştirmeye bağlı diğer kavramlardan ve literatürdeki yerinden bahsedilmektedir.

2.1. Ürün Kavramı

Ürün, Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüklerinden biri olan Güncel Türkçe Sözlük'te "türlü endüstri alanlarında ham maddelerin işlenmesiyle elde edilen şey" olarak tanımlanmaktadır [3]. Ürün kelimesinin dilimizdeki bu sözlük anlamı, bir maddenin bir yöntem ile işlenmesi yoluyla fiziksel bir cisme dönüştürülmesi olarak anlaşılmaktadır. Günümüzde ise birçok farklı kaynağa ait tanımlar, ürünün artık sadece somut olarak düşünülmemesi gerektiğine yönelik ibareleri içermektedir.

Bir müşterinin arzusunu veya ihtiyacını karşılamak için kullanımına sunulan bir nesne veya sistemin ürün anlamına geldiğini savunan Kotler ve ark. [4], hem hammaddeden imal edilen nesnenin hem de hizmetin bir ürün olduğunu (fiziksel nesnelere, hizmetleri, kişileri, yerleri, organizasyonları ve fikirleri içerir) ifade etmişlerdir. Buradan bir ürünün somut veya soyut olarak sınıflandırılabilceği ortaya çıkmaktadır. Burada somut ürün olarak bir bina, araç, alet veya giysi gibi dokunarak algılanabilen nesnelere bahsedilirken soyut olan bir ürün sigorta poliçesi gibi yalnızca dolaylı olarak algılanabilecek bir üründür. Soyut olan bu hizmetler ise genel olarak dayanıklı veya dayanıklı olmayan ürünler şeklinde kategorize edilmektedir.

Ürün kavramından birçok kaynağın yanı sıra uluslararası standartlarda da bahsedilmektedir ki bu tanım zaman geçtikçe farklılaşmıştır. Uluslararası Standartlar Teşkilatı'nın (International Organization for Standardization (ISO)) yayınlamış olduğu ISO 9001:2008'de "ürün terimi nerede geçerse geçsin, hizmet anlamına da gelebilir" denmektedir [5]. Bu, ürün ile ilgili bir gerekliliğin hizmet üreten bir kuruluşun hizmet

sağlayıcılarının da aynı şartlara tabi olmasına neden olmuştur. ISO 9001:2015'te ise "ürünler (products)" terimi, hem ürünlere hem de hizmetlere atıfta bulunabilen "çıktılar (outputs)" olarak değiştirilmiştir [6]. Başka bir deyişle, hizmete dayalı bir işletme, satmak için fiziksel, somut bir ürün yaratmayabilir, ancak bir hizmet sunar. Dolayısıyla "çıkıtı" terimi hem hizmete dayalı işletmeler hem de gerçek ürünler (fiziksel veya sanal) üreten şirketler için geçerli olacak şekilde değiştirilmiştir. Bu değişiklik, özellikle ISO 9001:2008 versiyonunda "ürün" deyince "hizmeti" anlamak zorunda olan hizmet sağlayıcılar için faydalı olmuştur. Bununla birlikte, standardın dilinin kullanım ile eşdeğer hale getirilmesi dışında uygulamada pek de bir değişiklik olmamıştır.

Bahsi geçen kavram tanımlamalarının yanında ürün için “satılan bir madde”, “bir müşterinin ihtiyaç veya arzusunu karşılayan bir işletmenin sattığı her şey”, “satılmak veya kullanılmak üzere yapılmış veya yetiştirilmiş bir şeydir” gibi birçok tanım daha yapılmaktadır. Tanımların zaman içerisinde teknoloji vb. unsurlar yoluyla farklılaşmasından dolayı ortaya birçok farklı fikrin çıktığı aşikârdır. Günümüzde bu tanımlardan hizmetin de bir ürün olduğu sonucunu kabul eden fikirleri veya standartları benimsemek de ürün kavramının doğru olarak açıklanmasına yardımcı olacaktır.

Ürün kavramı tanımlamaların dışında, aynı zamanda, sınıflandırılmaktadır. Her ürün seviyesi daha fazla değer katıldığı aşamaları içermektedir. Şekil 2.1’de sunulduğu üzere ürünün üç seviyesi mevcuttur. Bununla birlikte bu doğrultuda, bir ürün aşağıda açıklandığı üzere üç temel alt başlıkta incelenebilir [7, 8]:

- **Öz ürün/fayda (core product/fayda):** Bu fiziksel bir nesne olmayıp, tüketici ihtiyaçlarını karşılayan problem çözme faydalarından oluşan en temel düzeydir. Kısaca ürünün müşteriye sağladığı faydadır. Ürünler tüketici bakış açısına dayanmaktadır ve müşterinin bir ürünü alırken neyi satın aldığını belirtir [9].
- **Somut ürün (actual product):** Temel faydaların, müşteri ihtiyaç ve isteklerini tatmin edecek niteliklere sahip fiziksel veya gerçek bir ürüne dönüştürülmesini içermektedir. Şirket temel faydalarını sağlamak istiyorsa, marka adı, kalite seviyesi, ambalaj, tasarım ve ayırt edici özellikler olmak üzere beş özelliği bir araya getirmelidir.
- **Genişletilmiş ürün (augmented product):** Somut ürüne ilgili ek hizmetlerin ve faydaların eklenmesiyle ulaşılan seviyedir. Bu seviye, ürünün satışından sonra

teslimat, ücretsiz kurulum, özel ilgi, ek garanti ve servis hizmeti, iade kabulü, kullanım kılavuzu, ürün güncelleme, danışma hattı gibi birçok eklentinin satıcı tarafından sağlanmasını içerir.



Şekil 2.1. Bir ürünün üç seviyesi [10].

2.2. Yeni Ürün Kavramı

Yeni ürün, “tüketicilerin yeni olarak algıladığı ürün, belirli alıcı gruplarına ilk defa tanıtılan ürün, sunulan mevcut özelliklerinden farklı veya ek özellikler içeren ürünler” olmak üzere birçok kaynakta farklı tanımlanan bir kavramdır. Bununla birlikte, yeni ürün kavramı konudan bağımsız kişilerce hiçbir yerde olmayan bir yeniliğin ortaya koyulması olarak algılanıyor da olsa ürün geliştirme üzerine çalışan bilirkişiler, bu kavramın sadece bahsedilen yolla oluşacağını düşünülmesinin yanlış olacağını belirtmişlerdir. Örneğin Gürsel ve ark. [11] firmanın normal zamanda ürettiği bir ürün üzerinde yapılan küçük bir değişikliğin yeni ürün ortaya çıkarabileceğinden bahsetmişken, benzer şekilde McCarthy ve ark. [12] da herhangi bir değişiklik taşıyan ürüne yeni ürün demektedir. Altuğ'nun [13] ürün tanımını karşılama kuralları arasında da benzersiz olmak, pazar için yeni olmak ve firma için yeni olmak ibareleri bulunmaktadır.

Stanton ve ark. [14] ise yeni ürün kavramı ile orijinal ürünleri, ürün iyileştirmelerini, ürün modifikasyonunu ve firmanın kendi araştırma ve geliştirme çabalarıyla geliştirdiği yeni markaları içerdiğinden bahsetmektedir. Bu tanım ışığında firmanın daha önce deneyimi

olmayan veya tüketici tarafından böyle algılanan herhangi bir şey yeni bir ürün olarak kabul edilecektir. Bununla birlikte de, herhangi yeni bir şeyin deneyimlenmesi veya mevcut ürünün ek bir varyantının çıkarılması yoluyla tüketicilerin bu ürünü yeni ürün olarak görmesi sağlanacaktır. Kısacası tüketici, değiştirilen bu yeni ürünün bir yönü ile daha önce kullanımına sunulmadığını hissetmelidir. Firma açısından ise mevcut ürünler ile karşılaştırıldığında, kapasite genişletildiğinde veya önceki ürünlere tatmin edici daha birçok özellik eklendiğinde bu yeni ürünü temsil etmektedir. Ayrıca firma, tamamen yeni bir ürünü piyasaya sunmak için de sayısız sorunla karşı karşıya kalacaktır.

Yeni bir ürün konsepti yaratmak oldukça zordur. Bir ürün firma için yeni durumdayken müşteriler için yeni olmayabilir ve aynı şekilde müşteriler için yeniyken firma için yeni olmayabilir. Bu aşamada Booz, Allen ve Hamilton [15], şirkete ve pazara yeni olmaları açısından altı yeni ürün kategorisi belirlemiştir. Bunlar [16];

- 1. Dünyada Yeni Ürünler (gerçekten yeni ürünler):** Çoğu insanın yeni bir ürün olarak algıladığı şeyin zaten bu ürünler olduğu görülmektedir. Bu eşsiz ürünler yepyeni bir pazar oluşturan öncü buluşlardır.
- 2. Firmaya Yeni Ürünler (yeni ürün hatları):** Bir firmanın yeni bir kategori oluşturduğu ürünlerdir. Ürünler dünya için yeni değildir, fakat firma için yenidir. Yeni ürün grubu ise, taklit ürünlerin üretilmesi problemini gündeme getirmektedir. Şirketin mevcut pazara ilk kez girmesini sağlayan yeni ürünler de denebilir.
- 3. Mevcut Ürün Hatlarına Eklemeler:** Bunlar, firmanın mevcut pazarlarına sunulan ürün yelpazesini genişletmek için tasarlanan basit ürün hattı uzantılarıdır. Bir şirketin mevcut ürün hatlarını tamamlayan yeni ürünleridir. Örneğin, hâlihazırda sunulan modellerin geliştirilmiş veya sınırlı sürümleri gibi.
- 4. Mevcut Ürünlerde İyileştirmeler ve Revizyonlar:** Burada, mevcut ürüne yeni özellikler kazandırılarak daha iyi hale getirilmektedir. Bu sayede geliştirilmiş işlevselliğe veya daha yüksek değere sahip yeni ürünler; mevcut ürünlerin yerini alırlar. Bu tez çalışması kapsamında incelenen mobil malzeme sürücüsü (MMS) bu başlık altında yerini almaktadır.
- 5. Yeniden Konumlandırmalar:** Yeni coğrafi pazarlara veya pazar segmentlerine hitap eden mevcut ürünlerdir (veya biraz modernize edilmiş). Bu ürünlerin yeni ürün olup olmadığı konusunda tartışma olabilir. Ancak firmanın yeni bir ürün

geliştirme sürecine girmesi, bu ürünlerin yeni olarak kabul edilebilmesine vesile olmaktadır. Bu olay yeni bir kullanım veya uygulama için yeniden hedeflenen ürünleri ortaya çıkarmaktadır. Örneğin Aspirin, kalp krizlerine karşı bir koruma olarak yeniden konumlandırıldı. Bununla birlikte, yeni kullanıcılara veya hedeflenen yeni pazarlara yönelik ürünleri de içermektedir. Örneğin Marlboro sigaraları yıllar önce bir kadın sigarasından erkek sigarasına olacak şekilde yeniden konumlandırıldı [17].

- 6. Maliyet Azaltışı:** Daha düşük maliyetle üretilen benzer işlevlere (kullanılabilirlik) sahip yeni ürünlerdir. Ürünü kullanmaya geçmişte bütçesi yetmeyenlerin, şimdi aynı ürünü yeni ve daha ucuz şekilde kullanabilmesi sağlanmaktadır. Pazarlamadan çok tasarım veya üretim açısından “yeni bir ürün” olabilir.

Bu kategorilerin tamamı yeni ürünler olarak kabul edilir fakat risklerin ve belirsizliklerin çoğunlukla değişiklik gösterdiği ve kategoriler arasında farklı yönetim biçimlerinin uygulanması gerektiği aşikârdır.

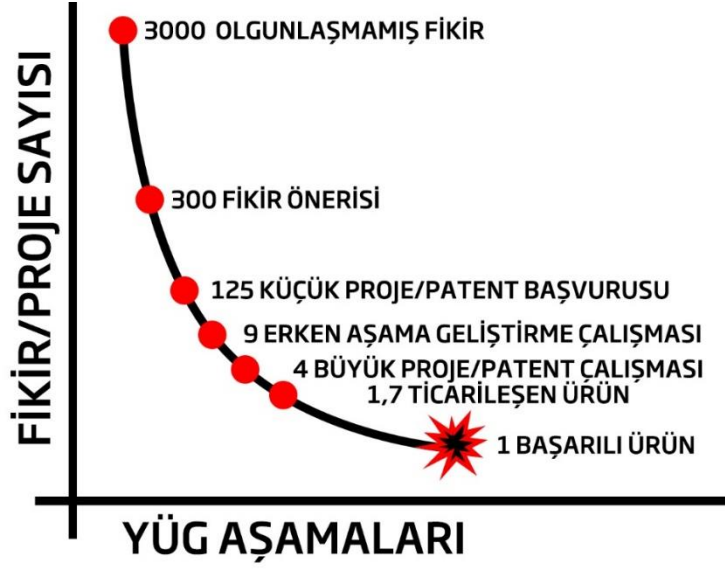
Genel itibariyle bir ürünün dünya veya firma için yeni olması (1. ve 2. yeni ürün kategorisi), karşılaşılabilecek risklerin ve belirsizliklerin geliştirme ve piyasaya sürme maliyetlerini yükselteceğini ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, Gillette'in en yeni tıraş sistemini (örneğin Fusion Flexball) piyasaya sürmesi, önceki Mach 3 sistemine yükseltme yapmaktan (aynı bıçak teknolojisini kullanan Venus adlı kadın versiyonunu geliştirmek gibi) çok daha pahalıya mal oluyor. Wiechoczek [16], “yüksek teknoloji ürünlerinde pazarlama ve/veya teknolojik yenilikler” başlığı altında yeni ürün kategorilerine örnek olarak verilebilecek detaylı olarak açıklamaktadır.

2.3. Yeni Ürün Geliştirme

Yeni ürün geliştirme, genel olarak bir pazar fırsatının satışa hazır bir ürüne dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır [18]. Düzenli olarak yeni ürünler geliştirme, sürdürülebilir bir finansal yapıya sahip olmak, müşteri gereksinimlerini daha iyi karşılamak, karlılıklarını ve pazar paylarını arttırmak ve rekabet avantajı sağlamak gibi amaçlar doğrultusunda büyüme amacı güden firmaların yapması gereken şeylerin başında gelen kritik bir eylemdir [19, 20]. Bununla birlikte bu süreç başarısızlık tehlikesini en aza indirmeyi amaçlarken, müşteri ihtiyaç ve isteklerinin (maliyet, zaman ve kalite

müşteri ihtiyacını yönlendiren ana etkenlerdir), rekabet ortamının ve pazarın doğasının anlaşılmasını da gerektirir [21]. Mühendislik ve işletme gibi alanlarda yoğun olarak kullanılan yeni ürün geliştirme süreci, Booz, Allen ve Hamilton gibi birçok farklı uzman ve uzman grubu tarafından ortaya konan ve farklı adım sayılarına sahip yeni ürün geliştirme yöntemlerini de kapsamaktadır. Bu yöntemlerin verimli bir şekilde uygulanmasını sağlamak için bir metodoloji oluşturmak ve yürütmek gerekmektedir. Firmaların bu süreç boyunca yüzleşeceği birçok belirsizlik ve zorluk bulunmaktadır. En iyi uygulamaların kullanılması ve iletişimin iyileştirilmesi ise yeni ürün geliştirme yönetimi için temel meselelerden bazılarını temsil etmektedir.

Firmalar yeni ürün geliştirme sürecinde birçok zorluk yaşamaktadır. Rakip firmalarla girilen rekabet, pazarın yeni ürüne doymuş olması veya pazar şartlarının ağır olması gibi sayısız etken ürünlerin pazarda kalıcılık sağlayamamasına neden olmaktadır [22]. Öyle ki Crowford'a göre [23], firmaların üzerinde çalıştığı ürünlerin %25 ile %45'i pazara ulaşmadan yok olmaktadır. Stevens ve Burley'in [24] araştırmalarına göre 3000 yeni ürün fikrinin sadece biri ticari olarak pazarda yerini alabilmektedir (Şekil 2.2). Günümüze daha yakın tarihlerde Kotler ve Keller'in [25] yaptığı hesaplamalara göre ise, bu çalışmaların %50'si daha pazara ulaşmadan yok olmaktadır. Yıllar geçtikçe yeni ürün geliştirmede başarısızlık oranının artıyor olması, pazarın ne kadar acımasız ve zorlu şartlarda olduğunun açık göstergesidir. Başka bir araştırmaya göre bu başarısız girişimlerin asıl nedeni olarak yeni ürün geliştirme aşamalarının çerçevelerinin düzgün bir şekilde ortaya konmaması olarak gösterilmektedir [26]. Buna karşın, yeni ürün geliştirme stratejilerini kendi bünyesinde etkin şekilde kullanmayı başaran firmalar da ürettiği ürünlerin üzerindeki rekabetin daha iyi test edilmesini sağlayarak kendilerine güvenli bir yol çizerler. Bununla birlikte günümüze doğru gelindiğinde bu stratejilerin tatbik edilmesi teknolojiye artan yoğun ilgiyle beraber daha kolay bir hale gelmiş [27] ve gelmeye de devam etmektedir.



Şekil 2.2. Fikrin Başarıya Ulaşma Eğrisi [24].

2.4. Yeni Ürün Geliştirmede Mühendislik ve Pazarlama Açısından Anlayış Farkı

Yeni ürün geliştirmede ortaya çıkarılan birçok model ve yöntem bulunmaktadır. Literatürde bunları aşağıdaki başlıklarla sınıflandırmak mümkündür:

1. Departman aşaması modelleri;
2. Aktivite aşaması modeli ve eşzamanlı mühendislik;
3. Çapraz işlevli model (ekip);
4. Karar aşaması modeli;
5. Dönüşüm süreci modeli;
6. Yanıt modeli;
7. Ağ modeli; ve
8. Dış kaynaklı

Aktivite aşaması ve karar aşaması modelleri, sınıflandırmalar arasında ders kitaplarına diğerlerinden daha çok konu olan ve tartışılan modellerdir. Bu tez kapsamında araştırılan MMS ile ilgili konu başlığında kullanılan model olan Booz, Allen, Hamilton yeni ürün geliştirme modeli aktivite aşamalı ve eş zamanlı mühendislik modelidir [28]. Bununla birlikte örneğin, Cooper'ın literatüre kazandırdığı aşama kapısı modeli de aslında bir karar aşaması modelidir ve bu sınıf altında değerlendirilir.

Ürün geliştirmeye, küçük fakat alanında uzman imalat şirketlerinin uzunca yıllardır devam eden zanaatkar tarzda bir yaklaşımı bulunmaktadır. Bu aslında 500 yıldan beri kullanılan geleneksel ürün üretim metodudur. Mesela Dünya'nın her tarafında müşterilerin spesifik isteklerine özel ürünler ortaya çıkaran firmalar bulunmaktadır. Fakat bu ürünlerin neredeyse çoğu yalnızca bir teknik resimdeki ölçülere göre üretilen tek seferlik ürünler olmaktadır. Buradaki işleyiş, çizimlerin ortaya çıkarılması, hammaddelerin elde edilmesi, üretilmesi ve teslim edilmesini içeren bütün faaliyetlerin yalnızca bir kişinin girişimi sayesinde tamamlandığını göstermektedir. Günümüzde hala kullanılması ve anlaşılması zor geleneksel ürün geliştirme yaklaşımının devam ettiğini farkında olmamak mümkündür. Teknoloji bunu görmemizi engelleyebilir. Fakat birçok faaliyet eskiden olduğu gibi devam eder.

Yönetim sistemlerini değişmesi ile üretimin bugünlerde artık departmanlara bölüdüğü açıkça görülebilir. Bu her çalışanın uzmanlık alanınca kendi işini yapmasını sağlamak gibi birçok avantajı da beraberinde getirir. Her ne kadar siyaset gibi farklı bir konu da olsa bir diğer avantajı Niccolò Machiavelli'nin 1532 yılında yayınlanan Prens adlı kitabında bahsetmiş olduğu gibi "Böl ve yönet" ("Divide et impera...") tekniğinin aslında birçok alan için çok daha öncelerde başarı ile uygulanmasıdır denebilir. Böylece her alan kendi gelişimini tamamlayacaktır. Burada unutulmaması gereken ise departmanlar arası yürütülecek bir projede ilişkilerin ve dirsek temasının iyi olmasıdır. Çünkü, eksik iletişim istenilen ürün ya da hizmetin doğru şekilde sağlanamamasına neden olabilir.

Yeni ürün geliştirme modellerinin uygulanması sırasında da departmanlar arasında problemler yaşanabilmektedir. Buradaki esas problem departmanlar arası bilgi akışının iyi sağlanmaması ve birlikte çalışma yeteneğinin eksik olması olabilir. Sonuç olarak müşteri, eğer istediği ürün ya da hizmeti arzu ettiği şekilde alamazsa işletme açısından birçok sorun baş gösterecektir. Bundan dolayı her ne kadar kendi işinde iyi de olsa diğer disiplinlerce bu sürecin onlar tarafından nasıl yürütüldüğü ve ne noktada teslim alındığının doğru bir şekilde anlaşılması gerekir. Her bir ürün geliştirme modelinde bu durumun nasıl yönetilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

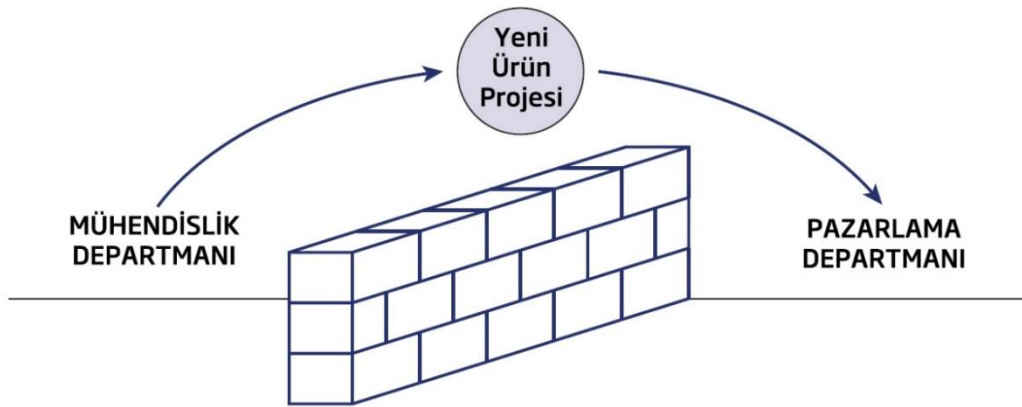
Basitçe bir fikrin üretilmesi aşamasından sonra yapılacak diğer adımın üretim ve satış olması (diğer aşamalar göz ardı edilmeden) akla iki ana departmanı getirmektedir. Bunlar mühendislik ve pazarlama departmanlarıdır. Projenin farklı olmasını sağlayacak, belirli

özellikler üzerinde ciddi çalışmalar yapacak, kısacası teknik açıdan oluru sağlayacak bir ürün ve hizmeti ortaya çıkarmakla yükümlü olan mühendislik departmanı, pazarlama departmanının bakış açısında kendisinden farklı bir dili konuşan insan ile iletişim kurmaya benzeyebilir. Burada o dili anlamak için çaba sarf edilmeli ve gerekiyorsa dil öğrenilmelidir. Çünkü başkasının gözünden konuya bakmak yeni fikirler ve teknikler ortaya çıkarabileceği gibi süreci kısaltmada ve başarıya ulaşmada kritik rol üstelenecektir. Sekiz ana başlıkta toplanan yeni ürün geliştirme modelleri, mühendislik departmanı ve pazarlama departmanı arasındaki doğru iletişimin sağlanması yönünde farklı şekillerde tavsiyelerde bulunmaktadır. Bunların bazılarının kullanılması şu sıralarda tercih edilmezken, bazı modeller de aksine çokça tercih edilmektedir.

Örneğin, yeni ürün geliştirme modellerinin özellikle başlangıç aşamalarını ilgilendiren bir konu olan departmanlar arası aşama, her departmanın belirli görevlerden sorumlu olduğu doğrusal inovasyon modeline dayanmaktadır. Bu görünmeyen aşama, Genellikle olay örgüsü şu şekilde işlemektedir:

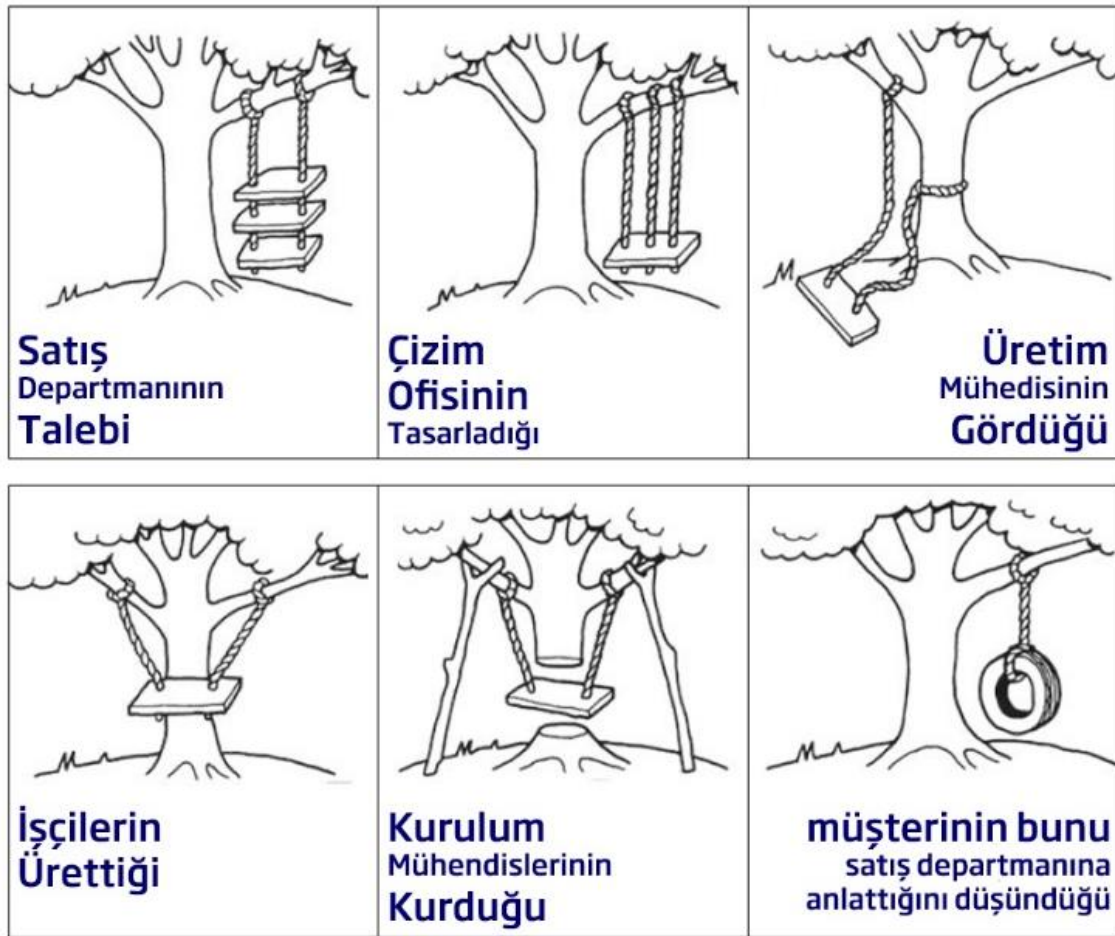
Ar-Ge ilginç teknik fikirler üretir ve sunar → Mühendislik Departmanı fikirlerin olası prototiplerini geliştirmek için çalışır → Üretim Departmanı seri üretime uygun, uygulanabilir bir ürün üretmenin olası yollarını araştırarak lansmanı planlamak ve yürütmek amacıyla bir sonraki departmana yönlendirir → Pazarlama Departmanı da üstüne düşeni yaparak ürünü müşteriye en etkili şekilde yönlendirir.

Bu tür modeller aynı zamanda “duvar üstü” modeller olarak da adlandırılır, çünkü departmanlar projeyi duvarın üzerinden bir sonraki departmana atmadan önce görevlerini başarıyla yerine getirirler (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Duvar Üstü Modeli [29].

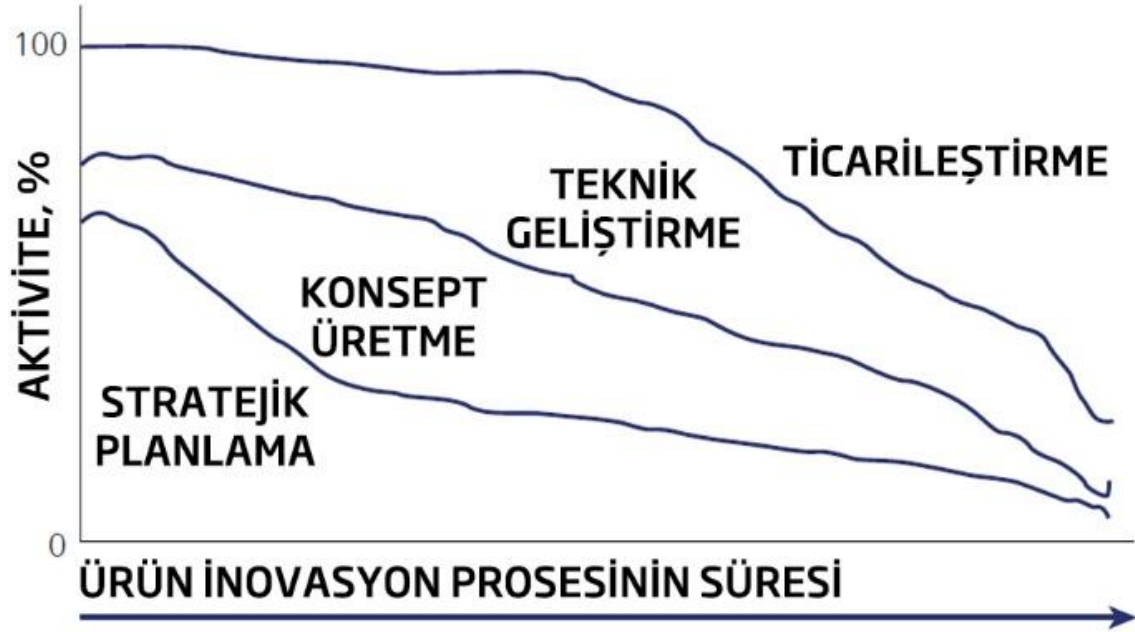
Sürecin bu bağımsız bölüm görüşünün yeni ürünlerin geliştirilmesini engellediği artık yaygın olarak kabul edilmektedir. Süreç genellikle çok sayıda yeniden çalışma ve işlevler arasında istişare ile karakterize edilir. Ayrıca, pazar araştırması sürece sürekli girdiler sağlar. Bununla birlikte, projenin kontrolü, şu anda hangi departmanla meşgul olduğuna bağlı olarak departman bazında değişmektedir. Bu yaklaşımın sonucu, Mike Smith'in 'Bir salıncak nasıl tasarlanmaz veya zayıf koordinasyonun tehlikeleri' konulu mizahi çiziminde yakalanmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Mike Smith'in "Bir salıncak nasıl tasarlanmaz ya da zayıf koordinasyonun tehlikeleri"nin etkileyici hikayesi [29].

Etkinlik aşaması modeli ise departman düzeyindeki modellere benzemekle birlikte yürütülen faaliyetleri vurguladıkları için daha iyi bir temsil gerçekleştirmektedirler. Ayrıca, departman aşaması modellerinin yapmadığı bir şey olan geri bildirim döngülerini kullanarak faaliyetlerin yinelenmesini kolaylaştırırlar. Bununla birlikte, etkinlik aşaması modeli, "duvar üstü" olayını sürdürdüğünden şiddetli eleştiriler aldı. Daha yeni etkinlik

aşaması modelleri ise [23], YÜG süreci içindeki faaliyetlerin eşzamanlı doğasından bahsetmiş, dolayısıyla çapraz işlevli bir yaklaşıma olan ihtiyacı vurgulamıştır. Şekil 2.5, faaliyetlerin aynı anda gerçekleştiği ancak yoğunluklarının değiştiği bir aktivite aşaması modelini göstermektedir.



Şekil 2.5. Aktivite aşaması modelinde zamana bağlı değişim [23].

1980'lerin sonlarında, bu sorunlardan bazılarını ele almak için birçok imalat şirketi, eşzamanlı mühendislik yaklaşımını benimsemiştir. Terim ilk olarak 1986'da (IDA, 1986) Savunma Analizleri Enstitüsü (IDA) tarafından hem ürünü hem de alt üretim ve destek süreçlerini aynı anda tasarlamamanın sistematik yöntemini açıklamak için kullanıldı [30]. Buradaki fikir, öncelikle projenin başlangıcından itibaren tüm fonksiyonları dâhil ederek, bireysel aşamalardan ziyade bir bütün olarak projeye odaklanmaktır. Bu, işlevsel yönelimden proje yönelimine felsefede büyük bir değişiklik gerektirir. Ayrıca, çok özel bilgi girdilerine sahip teknoloji yoğun işletmelerin yönetilmesi daha zordur. Böyle bir yaklaşım, proje ekiplerine olan ihtiyacı ortaya çıkarır.

Ürün geliştirme sürecinde ortaya çıkan yaygın sorunlar, farklı departmanlar arasındaki iletişim etrafında döner. Bu sorunun, özellikle pazarlama ve Ar-Ge departmanlarıyla ilgili olduğundan bahsedilmektedir. Ek olarak, projeler sıklıkla işlevler arasında gidip gelmektedir. Ayrıca, her ara yüzde, proje birçok değişikliğe uğrayacak ve dolayısıyla ürün geliştirme süreci uzayacaktır. Çapraz işlevli ekipler (CFT) yaklaşımı sayesinde,

çeşitli işlevlerden insanları temsil eden özel bir proje ekibine sahip olunarak bu sınırlamaların çoğunu ortadan kaldırılmaktadır. Çapraz işlevli ekiplerin kullanımı, bir kuruluşun yapısında temel bir değişiklik gerektirir. Özellikle proje yönetimi ve disiplinler arası ekiplerin kullanımına önem verir.

Karar aşaması modelleri ise, projeyi ilerletmek için alınması gereken bir dizi karar olarak yeni ürün geliştirme sürecini temsil etmektedir [31]. Etkinlik aşaması modelleri gibi, bu modellerin çoğu da geri besleme döngülerinin kullanımı yoluyla yinelemeyi kolaylaştırır. Bununla birlikte, bu modellere yönelik bir eleştiri, bu tür geri bildirimlerin açıktan ziyade örtük olmasıdır. Fonksiyonlar arasındaki etkileşimin önemi yeterince vurgulanamaz – geri besleme döngülerinin kullanılması bunu vurgulamaya yardımcı olur.

Bu model grubuna dahil olan en popüler model ise Aşama Kapısı Modelidir. Bu, çabayı yönetim karar kapıları ile ayrılan farklı zaman sıralı aşamalara bölen, yaygın olarak kullanılan bir ürün geliştirme sürecidir. Robert Cooper'ın bu alandaki araştırması ile popüler hale gelmiştir [31]. Çok işlevli ekipler, ürün geliştirmenin bir sonraki aşamasına geçmek için yönetim onayını almadan önce her aşamada önceden belirlenmiş bir dizi ilgili işlevler arası görevi başarıyla tamamlamalıdır. Aşama kapısı sürecinin çerçevesi, iş akışı ve karar akışı yollarını içerir ve sürecin devam eden sorunsuz çalışmasını sağlamak için gerekli destekleyici sistemleri ve uygulamaları tanımlar [32].

YÜG süreci boyunca yöneticiler, başarılı bir lansman sağlamak için yeni bir ürün projesi hakkında bilgi edinirler. Görüş, yeni bir ürün projesinin kat ettiği YÜG faaliyetlerinin yolu tarafından şekillendirilmiştir. Öğrenmenin YÜG süreci boyunca gerçekleştiği varsayıldığından, aşamadan aşamaya bilgi bağımlılığı oluşabilir. Bu, potansiyel olarak, geliştirme sürecinin başından sonuna kadar etkili öğrenme oluşturmak yerine YÜG yöneticilerini tuzağa düşürebilir. Örneğin, her aşamadaki kararlar önceki kararlara dayandığından, hatalar kilitlenebilir. Genel olarak, aşamadan aşamaya bilgi bağımlılığı, başarılı YÜG süreç uygulamalarını engelleyen esneksizlik yaratıyor gibi görünmektedir [33]. Öngörülen herhangi bir yaklaşımda olduğu gibi, aşama kapısı süreci birtakım sınırlamalardan muzdariptir:

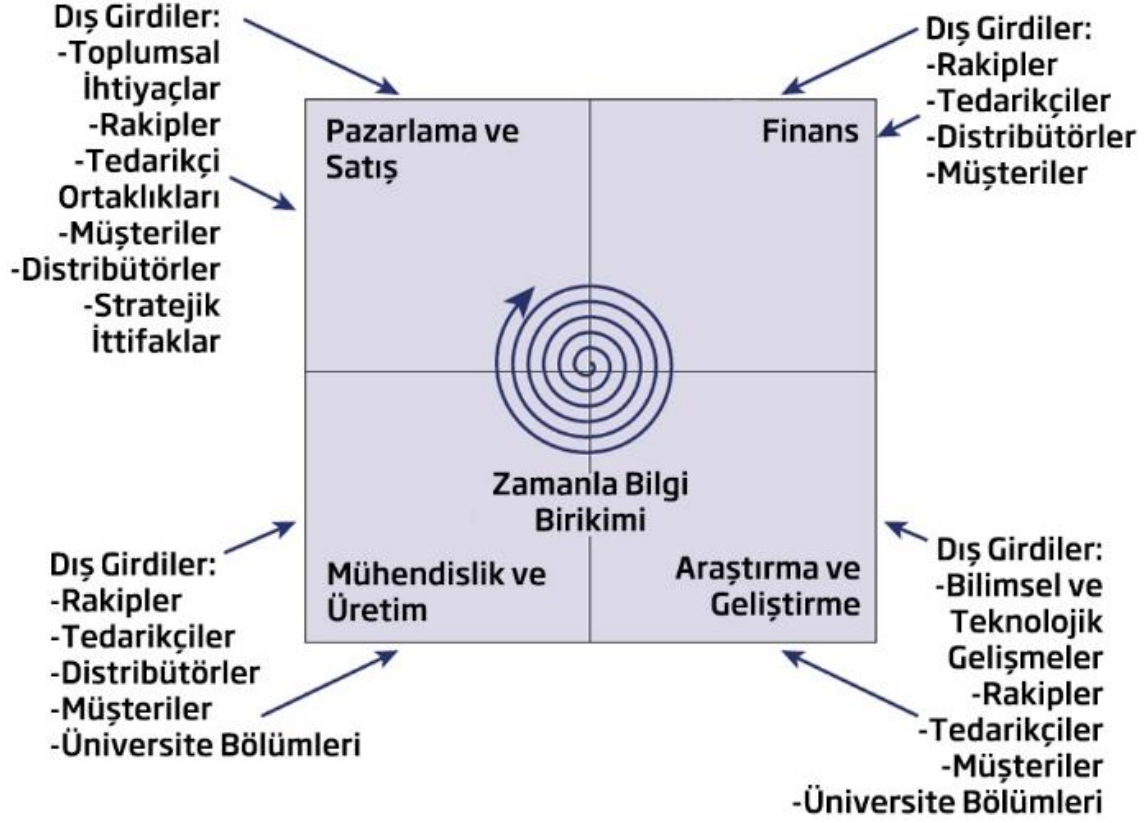
- İşlem sıralıdır ve yavaş olabilir.
- Tüm süreç, müşteriden ziyade son kapılara odaklanmıştır.
- Ürün konseptleri çok erken durdurulabilir veya dondurulabilir.

- Süreksiz yeni ürünlere eşlik eden yüksek düzeydeki belirsizlik, sahne kapısı sürecini bu ürünler için uygunsuz hale getirir.
- Aşamadan aşamaya bilgi bağımlılığı riski vardır.
- Sürecin her aşamasında, kapı bekçisi tarafından sahip olunan düşük bilgi seviyesi, proje üzerinde kötü yargıların yapılmasına yol açabilir.

Dönüştürme süreci modelleri ise, yeni ürün geliştirmeyi, çıktıya dönüştürülecekleri bir "kara kutu"ya çok sayıda girdi olarak görür [34]. Örneğin, girdiler müşteri gereksinimleri, teknik fikirler ve üretim kabiliyeti olabilir ve çıktı ürün olabilir. Yeni bir ürüne yol açan çeşitli bilgi girdileri kavramını eleştirmek zordur, ancak başka yerlerde ayrıntı eksikliği bu tür modellerin en büyük sınırlamasıdır.

Tepki modelleri, değişimi analiz etmek için davranışçı bir yaklaşım kullanan Becker ve Whistler'ın (1967) çalışmasına dayanmaktadır. Özellikle bu modeller, bireyin veya kuruluşun yeni bir proje teklifine veya yeni bir fikre verdiği yanıtı odaklanır. Bu yaklaşım, özellikle tarama aşamasında yeni ürün tekliflerini kabul etme veya reddetme kararını etkileyen ek faktörleri ortaya çıkarmıştır.

Ağ modelleri ise yeni ürün geliştirme modellerinin son sınıflandırmasıdır ve konuyla ilgili en son düşünceleri temsil etmektedir. Vaka çalışmaları, pazarlama, Ar-Ge ve üretim gibi çeşitli farklı girdilerden bilgi birikimi sürecini içermektedir. Bu bilgi, proje ilk fikirden (teknik atılım veya pazar fırsatı) geliştirme yoluyla ilerledikçe zaman içinde kademeli olarak oluşturulur. Ağ modellerinin temelini oluşturan bu süreçtir (bu modeller Berkhout ve diğerleri [35] tarafından daha ayrıntılı olarak incelenmiştir). Esasen ağ modelleri, başarılı ürün geliştirmeye katkıda bulunduğu gösterilen dahili faaliyetlerle birleştirilmiş dış bağlantıları vurgular. Dış bağlantıların kuruluşa ek bilgi akışını kolaylaştırabileceğini ve böylece ürün geliştirme sürecini iyileştirebileceğini gösteren önemli kanıtlar vardır. Bu modeller, YÜG'ün çok çeşitli kaynaklardan girdiler gerektiren bir bilgi birikimi süreci olarak görülmesi gerektiğini öne sürmektedir. Şekil 2.6'daki model, zaman içindeki bilgi birikimini vurgulamaya yardımcı olur. Bu, karla kaplı bir dağdan yuvarlanırken boyut kazanan bir kartopu olarak düşünülebilir.



Şekil 2.6. Yeni ürün geliştirmede ağ modeli [29].

2.5. Yeni Ürün Geliştirmede Farklı Bakış Açıları

Yeni ürün geliştirme yöntemleri, karşılaşılabilecek problemlerin erken analiz edilmesini ve talimatlara uygun hareket edilebilmesini sağlamaya yardımcı olmaktadır. Yeni bir ürün geliştirilmesi ve tanıtımı için ihtiyaç duyulan proje büyüklüğünü de yol haritası olarak sunmaktadır. Bununla birlikte ihtiyaç duyulan ayrıntılara ilişkin rehberlik sağlayarak aşama aşama risk ve belirsizliği minimuma indirme noktasında destek olmaktadır.

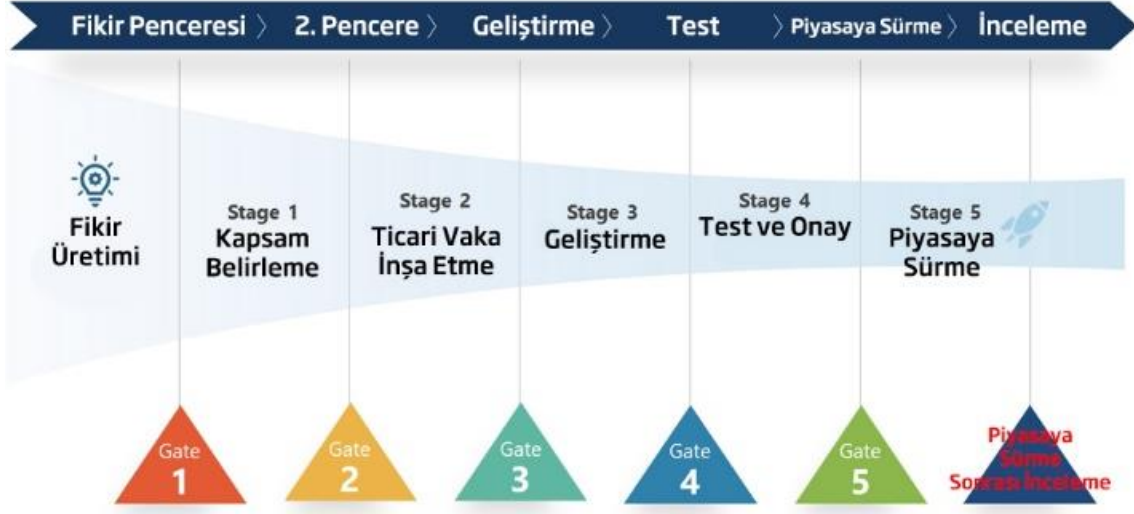
Popüler ürün geliştirme yöntemlerinden biri Booz, Allen ve Hamilton (BAH) modelidir (Şekil 2.7) [15]. Hala tercih edilen bir yöntem olmasına karşın paket iletimi yönteminin genel ilerleme süresini uzatabileceği tartışılmaktadır. Bundan dolayı sonraki oluşturulan modellerde paralel işleme yöntemine odaklanılmıştır.



Şekil 2.7. Booz, Allen ve Hamilton’a göre 7 yeni ürün geliştirme adımı [36, 37].

Cooper [38], paralel işleme yönteminden yararlanarak Aşama Geçidi modelini ortaya koymuştur. Bu yöntemi Booz, Allen ve Hamilton modelinden yola çıkarak geliştirmiştir. Aşama geçidi modeli paket iletimi yönteminin yatay ölçümünü iletmek için uygun olmayan sorunlarından arındırıldığı bir yöntemdir. Aşamalar içinde ve arasındaki varyantları onaylamak paralel işleme ile daha kolay bir hal alır. Bununla birlikte ilk aşamalardan sona kadar önemli işlevlerin de dâhil edilmesi gerektiğini tavsiye etmektedir. Bu tavsiyenin uygulanması geleneksel modellerin aksine sorunların daha erken bulunmasına ve çözülmesine yol açar. BAH yönteminde olduğu gibi “Stage Gate” modelinde de yeni ürün geliştirme süreci aşamalara bölünür fakat Aşama geçidi modelinde aşamalar yönetim seçim geçitleri ile birbirlerinden daha net bir şekilde ayrılmaktadır. Bu model keşif geçidine ek olarak 5 eylem aşamasını daha ihtiva eder. Bunlar: kapsam belirleme, iş gerekçesi oluşturma, geliştirme, tarama ve piyasaya sürme. Aşamalar çapraz çalışır ve yapılan her faaliyet pazara sunma hızını arttırmak için paralel olarak çalışmaktadır. Şekil 2.8, aşama geçidi modelini bütünüyle anlatmaktadır.

AŞAMA-KAPI (STAGE-GATE) MODELİ



Şekil 2.8. Aşama-Kapı (stage gate) modelinin adımları [39].

Risk yönetimini sağlamak belirli aşamalardaki paralel faaliyetleri, teknik ve ticari riskleri azaltmak için önemli bilgileri doğru biçimde toplamanın iyi tasarlanmasını gerektirmektedir. Bundan dolayı sırasıyla her aşama bir öncekinden daha maliyetlidir. Buradaki ana fikir, belirsizlikler çözüldüğünde projelerin geliştirilmesi amacıyla yapılan harcamaların artmasına izin verebilmektir. Bu amaçla her aşamadan önce ise git/bitir ve önceliklendirici karar noktası olarak hizmet sunan bir karar noktası veya karar kapısı bulunmaktadır.

Aşama geçidinin avantajları şunlardır [40]:

- İyi organize edilmiş yenilik bir rekabet avantajı kaynağı olabilir.
- Hızlandırılmış ürün geliştirme. Ürün yaşam döngülerinin kısalması nedeniyle gereklidir.
- Yeni ürünlerin artan başarı şansı. Kötü projeleri erkenden önler ve yeniden yönlendirmeye yardımcı olur
- Entegre pazar yönelimi.

Bir diğer ürün geliştirme modeli Michael Baker ve Susan Hart tarafından sunulan “Çoklu Yakınsak Model”dir [41]. Bu model aşamalar içinde katılımcılar arasında yinelemelere izin veren, aşama geçidi modeli gibi paralel işlemeyi takip eder. Ancak, paralel işleme iki sorun barındırır. Öncelikle yeni ürün geliştirmeye yönelik müşteriler ve tedarikçiler tarafından sağlanan önemli girdileri yok saymaktadır. Sonrasında fonksiyonların paralel

çalışacak ise süreçlerin ne zaman karar alacağını ve bir sonraki aşamaya ne zaman geçeceği hakkında bilgi vermemektedir. Baker ve Hart tarafından önerilen çoklu yakınsak noktalar modeli ise “aynı noktaya doğru hareket etmek veya hareket etmesine neden olmak” veya “ortak sonuca veya sonuca yönelmek” olarak tanımlanan yakınsak noktayı kullanarak sorunun üstesinden gelmektedir. Model, yeni ürün geliştirme süreci boyunca belirli noktalarda eşzamanlı olarak gerçekleştirilmesi gereken ve sonuçların birbirine yakınsaması gereken işlevsel olarak farklı görevleri hesaba katmaktadır. Bununla birlikte süreçlerdeki yinelemeler yakınsamaların birkaç kez gerçekleşmesine de neden olabilmektedir. Bir adımdan diğerine geçildikçe toplanan bilgiler daha kesin ve güvenilir hale gelecek ve kararlar da daha kesin olarak alınacaktır. Dolayısıyla bu model, sistemin üçüncü tarafları kolaylıkla barındırması, yakınsak noktalarda belirlenen farklı işlevler arasında süreç boyunca gerçek entegrasyon için mekanizmalar sağlaması ve şirket için en uygun yeni ürün geliştirme yapılarına uyması bakımından aşama geçidine göre avantajlıdır.

Çoklu yakınsak noktalar modeli, bir firmanın ağındaki "kuruluşlar arası iş birliğinin" önemini vurgulamada başarısız olabilmektedir. Yeni ürün geliştirmedeki ağlar iki farklı düzeyde düşünülebilir ve değerlendirilmelidir: iç ve dış düzey. İç ağların işleyişinin, dış ağın verimliliğini ve etkinliğini doğrudan etkilediği anlaşılmalıdır. İşte bu Trott'un önerdiği “ağ modeli”ne göre [29], bilginin geliştirilmesi ve yönetimi, yeni ürün geliştirmenin en önemli özelliklerinden biridir.

Hem iç hem de dış bilginin sürece entegre edildiği, farklı iç işlevler üzerinden sürekli olarak geçen bilgi birikimi sürecini temsil eder. Yeni ürün geliştirmeye ilgili dört farklı dâhili işlev vardır: pazarlama ve satış, finans, mühendislik ve üretim ve araştırma ve geliştirme. Rakipler, tedarikçiler, ortaklar, müşteriler, üniversite bölümleri vb. gibi farklı dış girdiler de sunulmaktadır.

Görüldüğü üzere yeni bir ürün geliştirmeye ilgili başarısızlık risklerini azaltmak ve yeni ürün geliştirme faaliyetlerine yardımcı olmak için birçok model geliştirilmiştir [42, 43]. Bu modeller, basit doğrusal modellerden daha karmaşık ağ modellerine doğru evrilmiştir. Bununla birlikte, yeni ürün geliştiricilerinin başarılı olması için yeni ürün geliştirmedeki kritik başarı faktörlerini dikkate almaları gerekir. Birçok farklı adım sayısına sahip farklı ürün geliştirme yöntemleri firmaların buldukları sektörlerle göre de değişiklik

göstermektedir. Kotler'e göre yeni ürün geliştirme süreci 8 aşamadan oluşurken [25] Booz, Allen ve Hamilton modeli olarak adlandırılan, 7 aşamalı yeni ürün geliştirme modeli en yaygın kullanılan modeldir. Dolayısıyla bu çalışmada ise Booz, Allen ve Hamilton modeli temel alınarak YÜG süreci incelenecektir. Aynı zamanda Booz, Allen, Hamilton modelinde MMS için yararlanılacak aşama ise "tasarım ve geliştirme aşaması" olacaktır. Bu aşamalar aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

1. Yeni Ürün Stratejisi Geliştirme
2. Fikir Üretimi/Konsept Belirleme
3. Tarama ve Değerlendirme
4. İş Analizi
5. Tasarım ve Geliştirme
6. Test
7. Ticarileştirme

2.6. Yeni Ürün Geliştirme Süreçleri

Fikrin ilk ortaya atıldığı andan ilk gösterim anına dek projenin ilerlemesinde rehberlik sağlayan ürün geliştirme ve yönetim süreçleri, yeni ürün başarısı için vazgeçilmez bir öneme sahiptir [44]. Bu yeni ürün geliştirme süreci ilk aşamadan son aşamaya kadar olan bütün aşamalarda uygulanan faaliyetleri ve kritik karar verici noktaları kapsamaktadır [45]. Zira bir ürün fikri piyasa talebiyle el sıkıştığı andan itibaren ürün özelliğini yerine getirmeye başlar.

Tüm ürünlerin sınırlı bir ömre sahip olduğu göz önüne alındığında, uzun vadeli büyüme ve refah sağlamak adına yeni ürün fikirlerinin geliştirilmesi kar amacı güden yöneticiler tarafından sürekli olarak çalışılması gereken bir faaliyettir. Bununla birlikte, yeni ürün fikirlerinin üretildiği andan itibaren anında piyasada tanınması mümkün değildir. Ürünün pazara girişini sağlamak için yoğun emek, pahalı ve bürokratik çabalar gerekmektedir. İşletme planlarının ve logoların tasarlanması, geliştirilmesi, şirketlerin kurulması, yapı ve işletme izinlerinin alınması, mülk, tesis ve ekipmanların temin edilmesi gibi birçok birbiri ile doğrudan ilişkili faaliyetlerin sağlanması gerekmektedir. Tabi bu faaliyetlerin doğal olarak maliyetleri de bulunur. Buna ek olarak pazara girişin başarılı olmasına rağmen, yeni ürün başarısızlığının yüksek oranda olması bunca emeğin başarıya ulaşmasındaki garantisini temin etmemektedir.

Yeni ürün geliştirmeye yönelik çaba, harcamalar ve bürokratik işlere ek olarak kar amacı güden kuruluşların karşılaşacağı bir endişe bulunmaktadır. Pazara her yeni ürünün sunulması, yetersiz geliştirilmiş ürünlerin ortaya çıkma riskinden kaynaklanan itibar zedelenme tehlikesini ortaya çıkarır ve bu ürünler sunulan mevcut ürünlere de zarar verebilir. Bu da bu kuruluşların yeni ürünün başarılı olmasını sağlamak için özeneceği ek bir teşvik sağlar.

Risk, yeni ürün geliştirmenin doğasında olsa da bu faaliyetlerin yönetilmesi amacıyla sistematik bir çerçeve benimsenebilir ve risk azaltılabilir. Booz, Allen ve Hamilton, bu yeni ürün faaliyetlerini yönetmek amacıyla böyle bir çerçeve ortaya çıkarmış ve benimsemiştir. Önceki bölümde sunulan Şekil 2.7, Booz, Allen ve Hamilton'ın yeni ürün sürecinin yedi ardışık aşamaya bölündüğünü gösterir. Bu aşamalar yeni ürün stratejisi geliştirme, fikir üretimi/konsept belirleme, tarama ve değerlendirme, iş analizi, tasarım ve geliştirme, test etme ve ticarileştirme.

2.6.1. Booz, Allen ve Hamilton'ın Yeni Ürün Prosesi ve Yeni Ürün Geliştirme Sürecine Yönelik Diğer Farklı Yorumlar

Booz, Allen ve Hamilton'ın yeni ürün geliştirme sürecinde olduğu gibi bu ve buna benzer yeni ürün geliştirme sürecini ortaya koyan diğer birçok araştırmacının doğal olarak benzer ve hatta birebir aynı yeni ürün geliştirme adımları bulunmaktadır. Aşağıdaki başlıklarda bu adımların öncelikle Booz, Allen ve Hamilton perspektifinden yorumu ve daha sonra ise farklı araştırmacıların bakış açılarından nasıl yorumlandığı anlatılmaktadır.

2.6.1.1. Yeni Ürün Stratejisi Geliştirme (Adım 1)

Booz, Allen ve Hamilton'ın yeni ürün süreci, yeni ürün stratejilerinin geliştirilmesiyle başlar. Burada, yöneticiler, misyonları ve ilgili hedefleri gözden geçirerek, yeni ürünlerin verilen direktifleri yerine getirmede oynayabileceği kritik rolleri belirleyerek yeni ürün sürecinin temelini oluşturur. Bu bilgi, yeni ürünler için stratejik gereksinimleri netleştirir ve sonraki yeni ürün geliştirme aşamaları için bir referans noktası sağlar (Booz, Allen ve Hamilton yorumu) [15, 36].

Booz, Allen ve Hamilton'ın yeni ürün geliştirme sürecinde ilk sırada konumlandığı bu adım, diğer yöntemlerin çoğunda bulunmamaktadır. Bilgi toplanması,

firmanın/kuruluşun kendi hedefleri doğrultusunda araştırma yapması gibi operasyonları içeren bu adım başlangıç adımı olarak tercih edilmektedir. Ürün son aşamada tüketici ile buluşacağı için bu adımın mevcudiyeti önem taşımaktadır. Tüketiciden elde edilen bilgiler firmanın vizyonu doğrultusunda kullanılır.

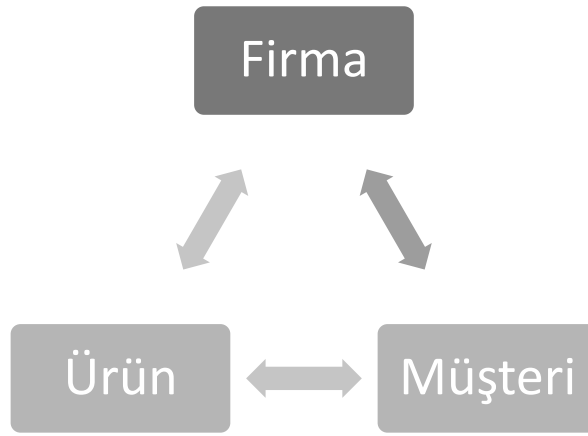
2.6.1.2. Fikir Üretimi (Adım 2)

Booz, Allen ve Hamilton'ın yeni ürün geliştirme sürecinde ikinci sırada konumlandığı bu adım, diğer yöntemlerin çoğunda ilk sırada yer almaktadır. Bunun sebebi Booz, Allen ve Hamilton'ın ortaya koyduğu ilk adımın ürün geliştirme sürecine başlayan bir firmanın/kuruluşun hâlihazırda yapmış olduğu veya yapmış olması gereken bir adım olarak düşünülmesidir. *Fikir üretme aşamasında, yöneticiler, önceki aşamada belirlenen amaç ve hedeflerle uyumlu ürün fikirleri ararlar. Fikir üretme aşaması, genellikle, birincil ilgi alanına giren ürün kategorilerini belirlemek için bir öz değerlendirme yaparak başlar. İlgi alanları belirlendiğinde, kâr amacı gütmeyen yöneticiler büyüme fırsatları aramak için çevreyi tarar. Fikirler, çalışanlar, müşteriler ve satıcılar dâhil olmak üzere herhangi bir potansiyel fikir kaynağından aktif olarak istenir. Fikir üretme aşamasının nihai amacı, çok sayıda fikir üretmektir. Her fikir memnuniyetle karşılanmalı ve başlangıçta “yapılabilir” temelinde değerlendirilmelidir (Booz, Allen ve Hamilton yorumu) [15, 36].*

Atkinson ve Wial yeniliği, yorumlarının fikir üretmeyi ekonomik değer yaratma ile ilişkilendirdiği “yeni fikirleri ticari kullanıma sokmak” olarak yorumlamışlardır [46]. Jack Foster ise şunları içeren bir tür fikir uygulamalarını sayar: “problem çözme fikri, insanlara yardım etme fikirleri, bir şeyleri kurtarmak ve düzeltmek ve yaratmak için fikirler, işleri daha iyi ve daha ucuz hale getirmek için fikirler ve aydınlatan, canlandıran, ilham veren fikirler zenginleştir ve cesaretlendir” [47]. Bu tanımlamalara ek olarak Bingham & Quigley Jr [48], Zhang & Dodgson [49], Gurteen [50], Brian Scott Glassman [51], Kotler and Armstrong [4] ve daha birçok araştırmacı farklı yorumlar da ortaya koymuşlardır.

Fikir üretimi, spontane bireysel kararlardan karmaşık multidisipliner evrensel krizlere kadar çeşitli alanlarda sayısız uygulamaya sahiptir. Nitekim bu aşama, mevcut ürünler üzerinde yapılabilecek değişiklikler ve tamamen yeni bir ürünü yani buluşu ortaya çıkarmak da dâhil olmak üzere sürekli ve sistematik olarak süren bir fırsat arayışıdır [52].

Bununla birlikte müşteriler için değer yaratacak bir fikir ürün geliştirme sürecinin aslen ilk adımını ihtiva eder. Bu aşamada yüzlerce fikir bir araya getirilir, tartışılır ve sonuç olarak içlerinden uygun fikirlerin seçilmesi ile sonlanır. Fikir sayısı ile başarının doğru orantı ile artması ise işletmelerin yeni fikirlerin oluşturulmasına ve toplanmasına verilen önemi arttırmaktadır [53]. Fikir üretim aşamasında firmalar kendi ihtiyaçları doğrultusunda çözümler bulmak isterler ve bu çözümler firmadan firmaya göre de değişebilir [54]. Firmalar da ancak bu fikirlere pazar ve teknolojik etmenler tarafından yönlendirilmektedir [55]. Şekil 2.9, firma, ürün ve müşteri arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



Şekil 2.9. Ürün geliştirme sürecinde firma, ürün ve müşteri döngüsü [56].

Fikir üretimi aşamasının firmaların da bildiği “sürecin en önemli basamağı olması” durumu yeni fikirlerin yaratıldığı bu sürecin daha dikkatli ve sistematik olarak sürdürülmesini sağlar [57]. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken en hayati nokta fikir üretim aşamasının uygulanmasından önce müşterilerin ihtiyaç ve isteklerinin en iyi şekilde belirlendiğinden emin olunmasıdır. Çünkü ürünün son seviyede ulaşacağı kişi müşteri olacaktır ve alınacak ilk geri bildirimlerin dahi aynı şekilde müşteri yoluyla giridi olarak elde edilmesi gerekmektedir [58]. Ancak bu şekilde müşterilere sunulacak yeni ürün fikirleri elde edilebilecek ve sonucunda başarılı olunabilecektir [57]. Bu aşamada odak grupları, müşteriler ile yapılacak toplantılarda önemli katkıda bulunacaktır [45]. Aslında bu yorum Booz, Allen ve Hamilton’ın ortaya koyduğu ilk adımın (yeni ürün stratejisi geliştirme) gereksinimini doğrulamaktadır.

Her yıl yüzbinlerce insan şirketlerde veya bireysel olarak bir fikir üretip geliştirmeye çalışmaktadır. Ancak bu fikirlerin birçoğu daha fikir aşamasında iken bile yok olup

gitmektedir. Bundan dolayıdır ki yıllar geçtikçe ürün geliştiriciler ürünü kullanacak kesimin kültürel durumunu [59], ürünün yaratıcılığını [60], tekrar üretilebilir olmasını ve ürünün bilgi alt yapısını [61] göz önünde bulundurmaktadır.

Fikir üretiminde 2 ana fikir düşünme yöntemi mevcuttur. Bunlar; yatay düşünme (horizontal thinking) ve dikey düşünmedir (paralel thinking). Dikey düşünmede [62] firmalar veya gruplar kendi içinde fikir üretimi sağlayıp dış kaynaklardan yararlanmazken, yatay düşünme sistemi [63] iç ve dış kaynakları beraber kullanarak fikrin geliştirilmesine destek olurlar.

Yeni ürünün ortaya çıkarılmasına yönelik fikirler firma bünyesinde devam eden projelerden, önerilerden, pazarlama piyasasındaki değişikliklerden ve kaynak değişikliklerinden ve pazarın ihtiyaç/isteklerinden faydalanılarak üretilmelidir. Bunlar yeni ürün geliştirme sürecine uygun olarak yönetilerek aşama aşama değerlendirilmeli ve sıralanmalıdır. Aralarında en uygulanabilir olanları sonraki aşamaya geçebilmeleri için stratejik olarak raporlanmalıdır [23]. Bununla birlikte bahsedilen fikir üretim aşamasında beyin fırtınası, delphi karar tekniği, nominal grup tekniği, zorlanmış ilişkiler, özellikler listesi, sinektiks ve problem analizi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bununla birlikte yeni fikir üretiminde birçok bilgi kaynağı kullanılmaktadır. Bunlar [64]:

Müşteri

- Müşteri davranışları
- Müşterinin şimdi ve gelecekte neye ihtiyacı var
- Müşterinin şimdi ve gelecekte ne istiyor
- Büyüyen müşteri endişeleri

Teknoloji

- Sabit sürücülü testere makinaları temel araştırması ve reaksiyonu
- Yeni teknolojik gelişmelerin ve içeriklerinin incelenmesi
- Yeni ekipman yatırımları
- Diğer teknolojilerle adaptasyonları

Pazar

- Sosyal, siyasi, ekonomik değişiklikler
- Rekabet edilen ürünler

- Üretim sektöründe ve testere piyasasında oluşan boşluklar
- Testere sektöründe yeni ürün
- Farklı Pazar ve Pazar segmentlerinin incelenmesi
- Değişen Pazar şartları ve dağıtım kanalları

Yeni fikir üretimi aşamasında fikirler firma içi ve firma dışı kaynaklardan toplanabilecekken, aynı zamanda kitle kaynaklı çalışmalardan da toplanabilir [4]. Firma dışı toplanacak kaynakların daha çeşitli olması fikirlerin özgünlüğüne ve firma içi kaynaklara göre farklılığına katkıda bulunmaktadır. Aynı şekilde firma dışından gelecek fikirler tüketici tercih ve ihtiyaçlarını daha iyi temsil edecektir. Çünkü tüketicilerden gelen fikirlerin gerçek bir ürüne dönüşme oranı daha yüksektir [65].

Firma İçi Kaynaklar:

- Araştırma ve Geliştirme Merkezi
- Satış Temsilciliği
- Teknik Departman
- Satış Kayıtları
- Fikir Üretme ve Delphi Grupları
- Girişimcilik Programları
- Proje Geliştirme Grupları

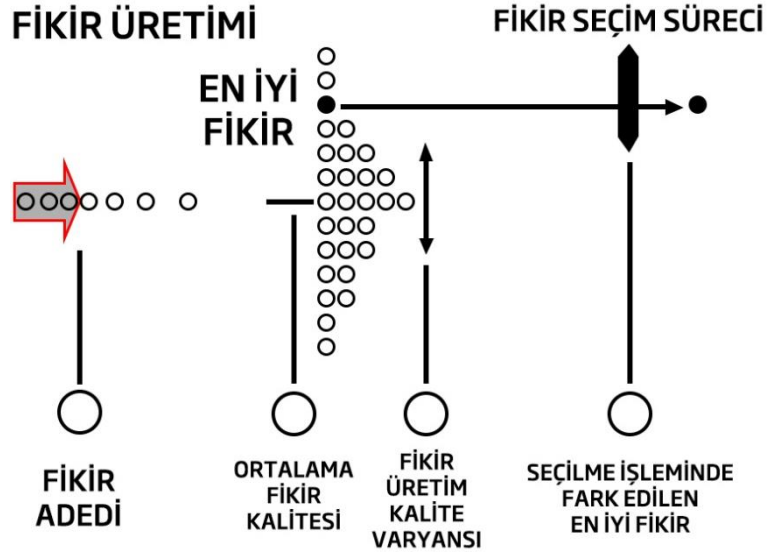
Firma Dışı Kaynaklar [11]:

- Tedarikçiler ve Distribütörler
- Rakipler
- Müşteriler
- Araştırma Kurumları
- Üniversiteler

Yeni ürün fikirlerinin genellikle internet tabanlı yollarla paylaşıldığı kitle kaynaklı çalışmalar ise, geleneksel yöntemlerin aksine firmanın kendi çalışanlarının, firma müşterilerinin ve firmadan bağımsız olarak çalışan araştırmacıların katıldığı bir süreçtir [4, 66].

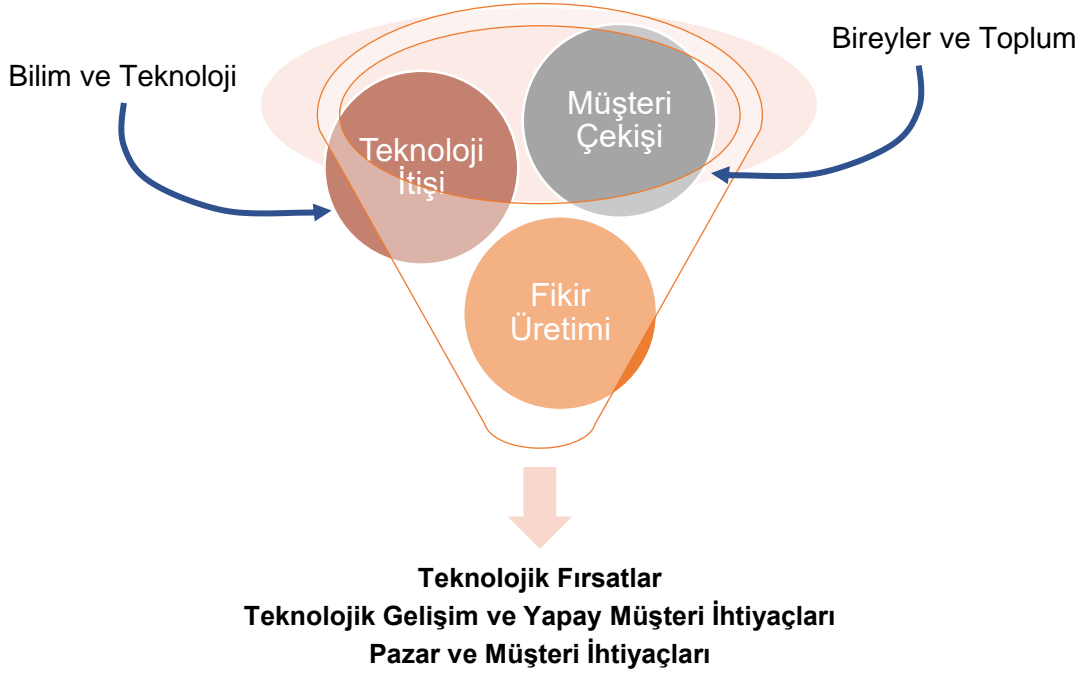
Eğer firma kendi iç imkânlarıyla fikir üretimini gerçekleştirmeye çalışıyorsa, genellikle odak grupları (focus group) oluşturmaktadır. Ancak bu durum da kendi içinde bazı

tehlikeleri barındırabilir [67]. Firma içinde oluşturulmaya çalışılan fikirlerde araştırmalara göre bireysel fikirler bulunması ve sonrasında grupça bu fikirlerin etrafında tartişılması en verimli çalışma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır [68]. Şekil 2.10, fikir üretim aşamalarını grsel olarak sunmaktadır.



Şekil 2.10. Fikir retim aşamasına etki eden 4 faktör [69].

Dış etmenlerden dolayı firmalar sadece kendi ilerinde fikir üretmek istemezler. Önceden ürettikleri bir ürün varsa, kullanıcılardan gelen bildirimleri ve gelişen trendleri takip ederek bu çalışmaları sürdürürler. Böylelikle hem iç hem de dış kaynak kullanarak ideal fikir üretimini gerçekleştirmiş olurlar [70-72]. Şekil 2.11, fikrin geliştiği süreci etkenleri ile birlikte göstermektedir.



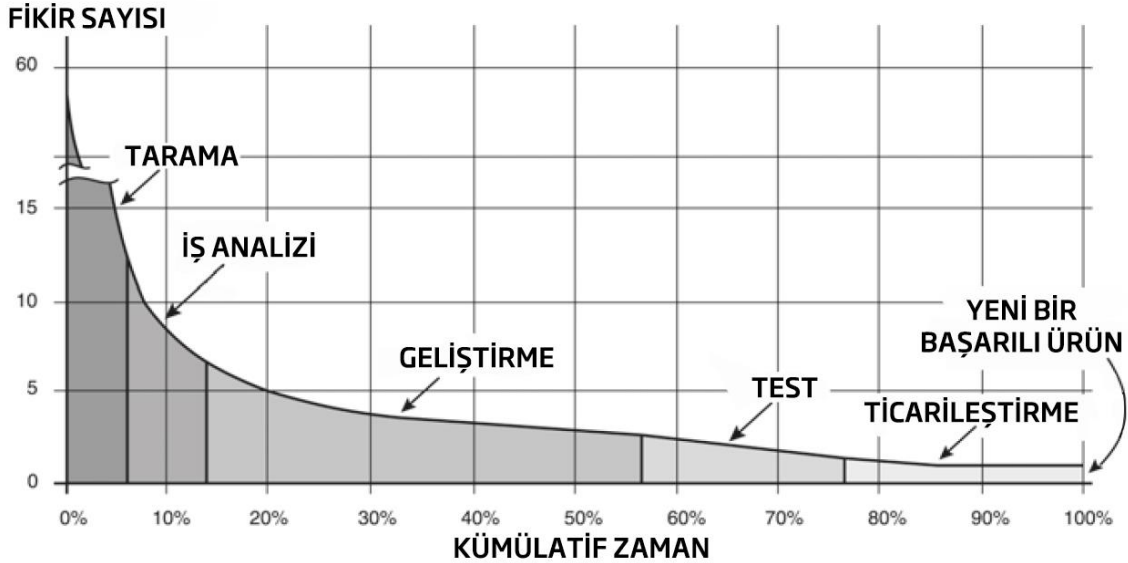
Şekil 2.11. Fikir gelişim süreci [64].

Son zamanlarda yeni ürün geliştirmede yararlanılan kaynaklar dış kaynaklara doğru kaymıştır. Öyle ki 1990'larda bu oran %20'lerden 2000'lere gelindiğinde birden %85'lere yükselmiştir [73]. Firma dışı kaynaklardan yararlanılan "Araştırma ve Geliştirme" desteği firma içi kaynaklar karşısında büyümeyi 2 kat hızlandırmıştır [74]. Bu sonuçlar müşteri odaklı fikir üretiminin esas alınmasında etkinlik göstermektedir. Bununla birlikte bu yorum işletme içinden fikir üretilmediğini öne sürmek amacıyla yapılmamaktadır. Pek çok önemli yeni ürün fikri işletme içinden de gelmektedir. Yöneticiler dahil tüm çalışanlardan fikir elde edilirken, bu aşamada hem iç hem dış kaynağı içeren "Satış Bölümü Çalışanları" da müşteriler ile yoğun bir şekilde çalıştığından önemli veri ve fikir kaynağıdır. Çalışanları fikir üretimi konusunda harekete geçirmeye çalışan firmalar başarılı programlar geliştirmektedirler. 3M'in (Minnesota Mining and Manufacturing Company, Minnesota Madencilik ve İmalat Şirketi) iyi bilinen bir kuralı olan %15 kuralına göre, firmaya katkısı olmasa bile çalışan popülasyonunun %15'ini ilgi duyduğu projelerde çalıştırmayı hedeflemektedir. Popülerleşen Post-it notları bunun sonucunda ortaya çıkmıştır [75]. Bir başka örnek olan Texas Instruments'ın IDEA (Belirle, Geliştir, Göster, Harekete Geç) programı fikir üreten işçilere fon ayırmaktadır [76]. Sonuç olarak hem firma içi hem de firma dışı kaynakların etkin bir şekilde kullanılması önem arz etmektedir.

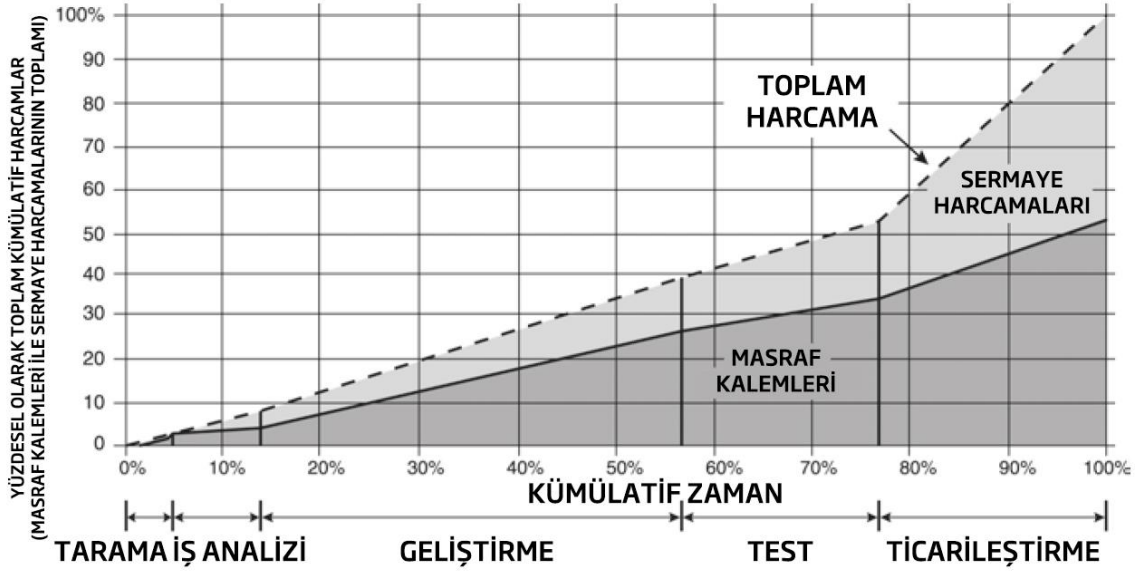
2.6.1.3. Tarama ve Değerlendirme (Adım 3)

Tarama ve değerlendirme aşaması, hangi keşiflerin daha fazla araştırılması gerektiğini belirlemek için fikir üretme aşamasında toplanan tüm fikirlerin analizini içerir. Burada her fikir, belirli kuruluşlara potansiyel katkısı üzerinden değerlendirilebileceği pazarda bir ürün olarak tasavvur edilmelidir. Tarama ve değerlendirme yoluyla, kâr amacı gütmeyen yöneticiler, yalnızca en büyük potansiyeli sunanlara odaklanarak önceki aşamada üretilen fikirlerin sayısını daraltmaya çalışırlar.

Bu aşamada yeni ürün fikirleri azalır; ancak, yeni ürün geliştirmeye ilgili harcamalar artar. Sırasıyla Şekil 2.12 ve Şekil 2.13'te gösterildiği gibi, yeni ürün sürecinin kalan aşamaları boyunca devam eden bir eğilim ortaya çıkar. Kuruluşlar, yalnızca pazardaki en büyük başarı potansiyeline sahip fikirleri geliştirmeyi göze alabilirler. En umut verici fikirler iş analizi aşamasına geçer ve diğerleri elenir (Booz, Allen ve Hamilton yorumu) [15, 36].



Şekil 2.12. Yeni Ürün Fikirlerinin Ölümcüllüğü [36].



Şekil 2.13. Kümülatif Yeni Ürün Harcamaları [36].

Tarama ve Değerlendirme aşaması diğer birçok yöntemde “Fikir Taraması”, “Ön Eleme”, “Fikir Ayıklama” gibi birçok farklı isimlendirme kullanılarak yapılmaktadır. Tarama ve değerlendirmenin gerçekleştirilmesi sayesinde firmanın vizyonu ve kaynakları ile uyum sağlayamayan fikirler analizler sonucu elenmektedir. Bu aşamanın var olmasının nedeni ise sunulan yüzlerce fikir arasından faydalı, başarı vaat eden ve daha az riske sahip olan fikirlerin tercih edilmesinin sağlanmasıdır [4]. Bu sayede yeni ürün fikri ilk defa değerlendirilir.

Firma kaynakları, ürün fikirlerinin içinden elde edilecek doğru ve en iyi seçeneklere kullanılmalıdır. Çünkü bu aşama ile birlikte seçilen doğru ve en iyi fikir üzerine olan yatırımlar artacaktır. Aynı zamanda firmanın daha az sayıya indirgelediği fikirler sonraki adımlara geçme imkânı bulacaktır [57]. Aynı zamanda bu adımda yapılan fikir ayıklama herhangi bir finansal verinin olmadığı durumda alınacak bir yatırım kararını göstermektedir. Doğru ve en iyi fikir seçenekleri ise firmanın elde edeceği kar, ürün için gerekli hammaddenin ulaşılabilirliği, üretilebilirlik ve pazarlanabilirlik, satış hacmi ve mali kaynakların elverişliliği gibi faktörlerin istenilen şekilde sağlanabilmesinden geçmektedir [77]. Bu aşamanın en büyük dezavantajı ise elenen fikirlerin aslında uygulanması halinde iyi bir ürüne dönüşebilecek olmasıdır. Bunu hafifletmek adına fikirlerin tamamen çöpe atılması yerine yedeklenip ileride tekrar gözden geçirilmesi ve analiz edilmesi fikrin piyasa istekleri ile karşılaşılabileceği ihtimalinin korunmasına yardımcı olacaktır [78]. Bu aynı zamanda katılım sağlayan çalışanların motivasyonunun

ve katılımcılığının korunmasını ve devamlılığını da sağlamaktadır. Diğer bir tehlike ise geleceği olmayan kötü bir fikrin son aşamalara kadar taşınmasıdır. Yeni ürün geliştirme fikirlerinin ayıklanması esnasında kararları etkileyen birtakım etkenler bulunmaktadır. Bunlar [79]:

- Fikir sahibinin firmadaki hiyerarşik yeri: Hiyerarşide üst seviyelerdeki çalışanların fikirleri daha çok uygulanmaktadır.
- Fikirlerin karmaşıklık seviyesi: Devrim yaratacak bir proje olmadığı sürece fikirler yüksek yatırım maliyeti gerektiriyorsa genellikle uygulanmamaktadır.
- Firmanın yenilik fikrini yürüteceği faaliyet dalı: Sektöre bağlı olarak değişiklik gösteren fikir uygulanabilirliği, aynı zamanda yeniliğin zorluğuna göre de değişmektedir. Örneğin, bir ürünün ambalajını değiştirmek kolayken, üründe yapılacak bir yenileme yüksek maliyetler doğurabilir.
- Fikirlerin tartışıldığı kimselerin görevlerin ve karakterleri: Herkes bir ürün fikrinin etrafında onaylayıcı görünse bile düşünceleri tamamen farklı olabilir. Bu durum fikrin uygulanmasını zorlaştırmaktadır.

Toplanan fikirlerden birinin seçilmesi fikrin projeye dönüşmesi anlamına gelmektedir. Fakat sonraki adımlarda daha derinlemesine araştırma yapılarak ve daha iyi bilgiler ışığında toplanan fikirlerin gözden geçirilmelidir. Bilgilerin bu aşamada istenilen seviyede olmaması verilen kararlar farazi olabilecektir [55]. Bu sebeple azaltılan fikirler, maliyetin de azalmasına yardımcı olmaktadır, çünkü yeni ürün geliştirme aşamalarının her birinde maliyet giderek artmaktadır.

Fikir değerlendirme aşamasında birçok farklı kriter bulunmaktadır. Birçok farklı kaynakta bahsedilen bu kriterler aşağıdaki şekilde sıralanabilir [80, 81]:

- Patent durumu
- Taşıdığı riskler
- Stratejik plan ile tutarlılığı
- Büyüme potansiyeli
- Hedef kitlenin boyutu
- Rakiplerin durumu
- Kabul edilebilir geri dönüş periyodu
- Ana teknoloji ile uyumu

- Mevcut ürün karması ile uyum
- Üretim ve makine maliyeti
- Mevcut dağıtım kanalı yoluyla satılabilme yeteneği

Çalışma kapsamında üzerinde çalışılan MMS'lerin günümüzde kullanılan parça sürücüleri ile ilgili neredeyse bütün özellikleri benzerdir. Farklı olarak parçanın istenilen hızlarda otomatik bir biçimde ilerletilmesini ve geometriden bağımsız olarak kolaylıkla sıkıştırılmasını ve yönlendirilmesini sağlamaktadır. Bu küçük görünen özelliklerin eklenmesi ile firmalar ciddi maliyet ve zaman tasarrufu sağlayacaktır.

Fikirler, bu kriterlere göre analiz edilip değerlendirilecektir. Bu kriterlerin hepsinin değerlendirilmesi mümkün olmayabilir, hiç değerlendirilmeyebilir ya da uygulanması tercih edilmeyebilir. Bununla birlikte kriterlerin analizi sayesinde tartışma ortamına zemin hazırlanmış olur ve değerlendirmenin yapılması kolaylaştırılır. Sonuç olarak kriterlere uygun fikirler süzme işleminden geçerek bir sonraki aşamaya geçmeye hak kazanmaktadır. İsteğe göre kriter derecelendirmesi yapılarak fikirlerin kalite gruplandırmasına tabi tutulabilir [57].

Projeye dönüşecek olanların olmayanlardan ayrılmasının sağlanması, yani başarılı fikrin seçilmesi amacıyla Cooper tarafından geliştirilen (1985) NewProd isimli bir model bulunmaktadır. Bir ürünün geliştirilmesindeki kritik etkenin alınabilecek maksimum riskin belirlenmesi olduğu öngören Cooper, alternatif fikirlerin değerlendirilmesinde puanlama metodunun kullanılabilmesini ortaya koymuştur. Bu model ile birlikte ürüne ait en yüksek etkiye sahip benzersiz oluşun, pazar potansiyelinin ve kalite seviyesinin başarıya ulaşmada öncü faktörler olduğu anlatılmıştır [82].

Fikir değerlendirme kriterleri firmaya ve sektörlere göre değişiklik gösterebilir ve bu fikirlerin derecelendirme prosesi için aşağıda sunulan, sorulmaya uygun birtakım sorular ise [83]:

- Ürün bir ihtiyacı karşılamakta mı?
- Müşteriye üstün bir değer sunacak mı?
- Müşterilerin ilgisini çekecek mi?
- Belirli bir reklam yapabilir mi?
- Teknik olarak üretimi mümkün mü?
- İşletmenin yeterli kaynakları ve sermayesi var mı?

- Ürün beklenen satış hacmini, satış büyümesini ve kârı sağlayacak mı? şeklindedir.

Fikir üretimi ile İş Analizi adımlarının arasında konumlanan fakat başlık olarak bahsedilmeyen bir diğer başlık da Kavram Geliştirme ve Test'tir. Bu başlık en basit anlatımla Tarama ve Değerlendirme adımından olumlu ayrılan fikirlerin somut hale getirilmesini içermektedir. Çünkü müşteriler, fikirleri değil konseptleri yani ürün kavramlarını satın alır ve rakip firmalardan daha sağlam kavramlar rakiplerin önüne geçmeyi sağlar [84]. Bu sebeple, çekici ürün fikirleri yani pazara sunulması olası olan ürün, tüketicinin anlayabileceği şekilde genişletilir, şekillendirilir, tanımlanır ve görselleştirilir. Bu aşamada somut hale getirmek ile kastedilen şey grafikler veya çizimler olabilirken elle tutulabilecek bir model veya maket bile olabilir. Bu aynı zamanda ürün kavramını ortaya çıkarmaktadır [25]. Firmanın belirli bir ürün kavramını tanımlama fazında sorulacak sorular ise aşağıdaki şekilde olabilir:

- Yeni ürünü kimler kullanacak?
- Ürün hangi faydaları sağlayacak?
- Ürün insanlar tarafından ne zaman kullanılacak?

Bu sorulara verilecek olası cevaplar ürünün rekabet alanını da belirlemektedir [85]. Aynı zamanda bu, ürün kavramını da ortaya çıkaracaktır. Burada ortaya çıkan ürün kavramı gibi ürün fikri ve ürün imajı terimlerinin de aralarındaki farkların biliniyor olması gerekmektedir. Ürün fikri pazara hitap edebilecek ürünleri tanımlarken, ürün kavramı tüketici için ürünün ne olduğunu yani detaylı versiyonunu tanımlar ve aynı zamanda bir pazar araştırmasıdır [57]. Tüketicinin kafasında canlanan olası veya gerçek olan bir ürün ise ürün imajını temsil etmektedir [4].

Öncelikle pazarda bir boşluk tespit edilmesini amaçlayan pazar araştırmaları, alıcıların veya potansiyel kullanıcıların olduğu alana yönelir. Piyasadaki mevcut ürünlerden tatmin olmayan müşteriler, rakiplerin sunduğu kötü veya yetersiz ürün, ortaya çıkan yeni teknoloji ile üretilebilir ürün ve rekabette öne geçilebilir imkanlar tanımlanır. Mevcut pazarın içinde hangi yollarla başarılı olunacağı ürünün doğru konumlandırılmasına bağlıdır ve müşterilerin bir üründe aradığı özellik veya yararın doğru tespit edilmesidir [55]. Geliştirilen ürün kavramının bu sayede harita konumlandırılmasında oturacağı yer belirlenebilir ve incelenebilir [86].

Yeni ürün kavramının ortaya konulmasının ardından, ürünü en çok ilgilendiren tüketicinin fikirlerinin ve tepkilerinin geri bildirim yoluyla alınması ve testler yoluyla analiz edilmesi önem arz etmektedir [4, 87]. Buradaki amaç alternatif fikirlerin tespit edilerek hangisinin firmaya maksimum yarar sağlayacağını karar verilmesi, gösterilen ilginin kim tarafından olduğunun öğrenilmesi, ticari şansın öngörülebilmesi ve ilerlenecek yönün gelişmelere göre görülebilmesidir [83, 88]. Bu süreçte bu aşamanın var olmasının nedeni, bu işin maliyetli olması, yüksek düzeydeki başarısızlık oranına bağlı olan yeni ürün fikrinin kavrama evritilerek incelenmesi ve eğer ki bunun sonucunda başarısızlık ortaya çıkıyorsa ileride oluşacak yüksek maliyetlerden kaçınmak amacıyla fikrin üretilme ve elenme kısmına geri dönülmesinin sağlanmasıdır [89].

Tüketiciler üzerinde test edilen kavram, sürecin devamında odak gruplar ile birlikte yürütülen pazar araştırmalarını kapsayabileceği gibi anket çalışmalarının yapıldığı potansiyel müşterileri de kapsayabilir [90]. Bazı durumlarda firma tarafında en çok beğenilen ürün tüketicilerin gözünden beğenilmeyebilmesi veya tam tersi de olabilmesi gibi sürprizlerle karşılaşılabilir. Buradaki görüşmelerde sorulması gereken bir takım sorular aşağıdaki gibidir [57, 91]:

- Kavram, tüketiciler açısından kolaylıkla anlaşıldı mı?
- Kavram, tüketici ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede mi?
- Kavram üzerinde tüketiciler açısından güven sağlandı mı?
- Kavramın diğerlerinden önemli bir farkı var mı?
- Fark var ise kâr da var mı?
- Yeni ürün için fiyat belirlendi mi?
- Kavram tüketicilerce beğenildi mi? Beğenildiyse neden?
- Rakipler karşısında tercih edilebilir bir ürün kavramı yaratıldı mı?
- Kavram beğenilse bile tüketici hâlihazırda kullandığı ürün yerine yeni ürüne yönelir mi?
- Yeni ürün talep görebilecek seviyede mi, yani satın alınır mı?
- Kabul edilebilir bir ürün sağlamak için neler yapılabilir?
- Tüketiciler tarafından kabul edilebilir bir ürünü elde etmek için değişiklik talep ediliyor mu? Ediliyor ise bu değişiklikler nelerdir?
- Bütün bu sorular cevaplandırıldıysa ürün ne şekilde satılacaktır?

Ürünün talep düzeyi, belirli pazar rakipleri ve ürünün konumlandırılmasının belirlenmesi yukarıda bahsedilen soruların cevapları sayesinde anlaşılabilir bir hale gelmiş olmaktadır. Kavram testi sayesinde üst yönetim ve pazarlamacılar sonraki kritik adımların yürütülmesi için yön gösterici durumdadır [92]. Ayrıca yukarıdaki sorular sayesinde tüketiciler tarafından istenilen kavramın oluşmasını sağlar [93]. Sonuç olarak esas ürün geliştirme süreci başlamadan planlama ve pazarlama sürecine giriş yapılmış olur [55]. Bu aşamanın ciddi seviyede önemli ve tamamlayıcı olması grubun normalden küçük oluşu ile bunca soruya cevap verebilmesine dayanmaktadır.

2.6.1.4. İş Analizi (Adım 4)

İş analizi aşamasında, en umut verici ürün fikirleri, uygulanabilir tekliflere dönüştürülme potansiyellerini belirlemek için yoğun bir incelemeye tabi tutulur. Ürün özelliklerini, giriş engellerini, mevcut ve potansiyel rakipleri, hedef pazarları, pazar büyüme bilgilerini, finansal projeksiyonları, promosyon yöntemlerini vb. tanımlayan varsayımsal iş planları, ön önerileri formüle etme çabasıyla bu teklifler için oluşturulur. Başarılı ürün fikirleri geliştirme aşamasına geçer (Booz, Allen ve Hamilton yorumu) [15, 36].

Fikirlerin eliminasyon aşamasından kurtulabilen umut vadeden fikirler ticari açıdan bir analize tabi tutulmaktadır. Bu adım, bilimsellik taşımayan, çoğunlukla gözleme ve yorumlara istinaden bir ön pazar değerlendirmesini içermektedir. Burada geliştirilmesi yönünde sonuca varılan bu fikirlerin ticari yönden satış potansiyeli, ihtiyaç seviyesi ve karlılıkları (ya da zarar) incelenerek pazarlama planı hazırlanır ve firmanın arzuladığı hedeflere erişme konusunda başarılı olup olamayacağı araştırılır [45]. Bu şekilde pazarlama stratejisi ortaya çıkarılır. Bahsi geçen pazarlama planında; giriş kısmı, hâlihazırdaki pazarın hali, amaçlar ve hedefler ile birlikte tehditler ve fırsatlar da bulunmaktadır [86]. Stratejinin ortaya çıkarılması sırasında işletmenin elinde artık finansal analizin düzgün bir şekilde yapılabilmesinin sağlanması için rakipler ve müşteriler, deneme fiyatları, yatırım seviyesi, maliyet tahminleri ve pazar portföyü gibi faktörlerin tahminine yardımcı olacak birçok bilgi bulunmaktadır. Gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler ise:

- Müşteri ile doğrudan iletişim
- Satış gücünün değerlendirilmesi
- Rakip ürünlerin kritiğinin yapılması

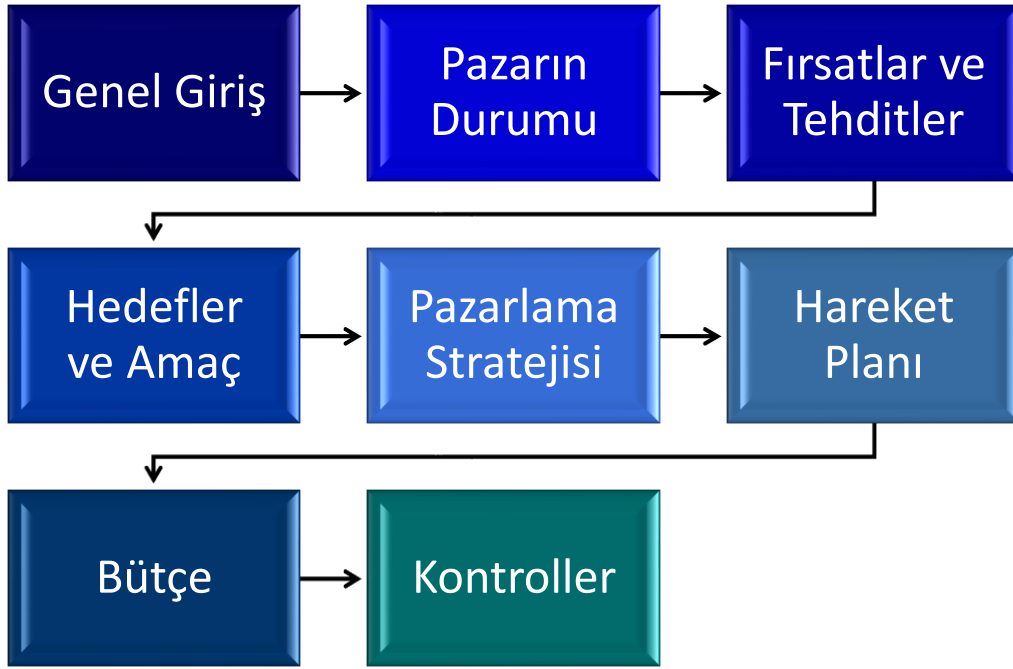
- Pazarın çoktan analiz edilmiş olması, yani sadece şirket içi değerlendirme gereksinimi

Geliştirilen yeni ürünün pazardan olur alması bu pazarlama stratejilerin işlekliliğine bağlıdır [94]. Pazar ve rekabet yönündeki analiz; mevsimlik ve yıllık talebi, olgunluğa ulaşma zamanını, rakiplerin pazara dâhil olma durumunu, dalgalanmalar, moda ve fiyat dengesi gibi durumları inceler. Araştırma ve Geliştirme ise; süreleri, teknik yapıyı, kapasiteyi ve patent problemlerini ele almaktadır. Üretim ve mühendislik yönündeki analizde; kapasiteler, hammadde temini ve maliyetler, araçlar ve ek işletmeler incelenmektedir. Pazarlama analizinde ise, potansiyel müşteri sayısı ve bu müşterilere pazarlayabilme yeteneği, pazardaki ürün arasındaki fark ve rekabet, mevcut satışa uygunluk ve etki, yeni ürünün tutundurma ihtiyacı, pazar gelişim talepleri, ürünün fiziksel dağıtım ve teknik servis gereksinimi nitelendirilmelidir.

Teknik analiz de diğer analizler kadar önem taşıyan bir adımdır. Teknik açıdan karşılaşılma ihtimali olan zorluklar ve proje avantajları işletme içi kaynaklar kullanılarak toplantılar yoluyla değerlendirilmektedir [95]. Değerlendirme esnasında avantajlar, dezavantajlar, olasılıklar, riskler, eksikler ve zorluklar gibi faktörler göz önünde bulundurulmaktadır [45]. Teknik analiz aşamasında yürütülen aktiviteler ise şunlardır:

- Ürün özelliklerinin belirlenmesi
- Ürün tasarımı ve modelinin geliştirilmesi
- Fizibilite analizi
- Mühendislik yönünden değerlendirme

Bu analizlerin yeni bir ürünün mevcut çevre üzerindeki etkisinin tespit edilmesi hususuna dayanması gerekmektedir [96]. Mevcut veya yeni bir ürünün pazarlama stratejisini oluşturan plan Şekil 14’te sunulmaktadır [97].



Şekil 2.14. Pazarlamada plan.

Kotler'e göre [25], pazarlama stratejisi 3 kısımdan oluşmalıdır. Tablo 2.1 'de bu kısımlar ve maddeleri sunulmaktadır. Ürünün satışa çıkarılacağı pazar ve bölümleri mevcut durumda ya tonaj ya da pazarın finansal büyüklüğünü ve dağılımlarını yüzeysel olarak açıklanmalıdır. Bununla birlikte ürünün yayınlanması aşamasında karşılaşılabileceği tehditler de realist bir şekilde göz önüne alınmalıdır. Stratejinin oluşturulması sırasında, karma pazarlamadan yararlanılarak yatırımlar da belirlenmektedir [97].

Tablo 2.1. 3 kısımdan oluşan pazarlama stratejisi.

Kısım 1	Hedef Pazar Büyüklüğü
	Pazar Davranışları
	Ürün Konumlandırma Planları
	Hedef Satış, Kar ve Pazar Payı (Kısa Vadede)
Kısım 2	Ürün Fiyatı
	Dağıtım
	Satış Promosyonları
	Reklam Maliyetleri
	Pazarlama Bütçesi (İlk Yıl için)
Kısım 3	Hedef Satış Miktarı (Uzun Vadede)
	Hedef Satış Karı (Uzun Vadede)
	Pazarlama Karması

Fikirlerin elenmesi, kavramın geliştirilmesi, test edilip pazarlama stratejisinin geliştirilmesinin ardından sonuçlandırılan yeni ürün fikrinin incelenmesi ve analiz edilmesi gerekir [76]. Ürünün çekiciliği ve uygulanabilirliğine dair ciddi kaynaklar bu aşamada elde edilir. Hem teknik değerlendirmeyi hem de piyasanın değerlendirilmesini kapsayan bu etapta, insan, zaman ya da gider yönünden bilerek ve peşinen karar verilmiş bir maksimum değer ile sınırlandırılmalıdır.

İş analizinin aşamasının asıl amacı da kısıtlı süre zarfında oluşturulan yeni ürünün 3 temel başlığa ayrılan finansal yeterlilik, pazarlama olanakları ve üretilebilirlik analizi araştırmalarının sonuçlarını incelemektir [98, 99]. Bununla birlikte, iş analizinin başlangıcında yapılan gözleme veya yoruma dayalı analizlerin yerini daha sayısal ve bilimsel analizler olarak bir sonraki aşamaya geçmek için ortam hazırlanmalıdır. Bu ortamın hazırlanmasında öncelikle maliyet, satış ve kar (ya da zarar) tahminlerinin yapılması gerekir [76]. Yeni ürün fikrine benzer ürünlerin geçmişteki satış miktarlarına ve pazar araştırmalarına bakılarak fikir edinilebilir. Maliyet ve kar (ya da zarar) öngörülmesi ise satış tahminlerinin elde edilmesiyle yapılabilir hale gelir [25]. Doğal olarak işletmeler de ne kadar üründen hangi miktarda kar (ya da zarar) elde edebileceğini bilmek istediğinden kar tahminlerini kullanır [94].

Bu aşamada yatırımların karşılığının alınıp alınmayacağı, risk analizi gibi ayrıntılı finansal çalışmalar ile ortaya konulmaktadır. Ayrıca talep ve pazarın şartları, öngörülen satış hacmi, üretim yapılacak teknoloji, fayda ve maliyet analizleri, ticari açıdan uygulanabilir geliştirme süreci, yatırım gereksinimleri, pazarın potansiyeli, başa baş noktası analizi, satış ve karlılık oranları vb. birçok faktör ile derinlemesine incelenmektedir [93, 100]. Başta işletmenin teknik yani Ar-Ge veya mühendislik personeli olmak üzere değerlendirme yapılmasını sağlamak amacıyla fikirler sunulmaktadır. Anahtar nokta ise teknik açıdan fikrin uygulanabilir olması, ürünün geliştirilebilmesi ve üretilebilmesi için birtakım kaynaklara yönelik bazı tespitler ile ilişkilidir. Devamında pazar değerlendirmesi ve teknik değerlendirme de uygulanmaktadır [55]. Sonuç olarak bilimsel yöntemlerden ve tekniklerden yararlanılarak yürütülen bu çalışmalar ürünün olumlu ya da olumsuz olduğunu yani geliştirilmeye değer olup olmadığının kararının verilmesini sağlar [101].

İncelemeler, sürecin belirlenen fikirler üzerinden elde edilen ürün açısından devam edip etmeyeceğini tayin ederek işletmeyi yönlendirir. Eğer memnun eden satış rakamları ve karlılık tahminleri vaat ediliyor ise başarı garantidir ve işletme hedeflerine doğru devam eder. Eğer değil ise basit bir şekilde üstünde çalışılan fikirden vazgeçilir. Bu şekilde her adımda tehlike oluşturan fikirlerden sıyrılarak en iyi ürünler elde edilir ve birçok masraftan arınılır. Bunun sebebi en ağır maliyetlerin ürün geliştirme ve pazar testi adımlarında olmasıdır. Bunlara ek olarak ürünler taşıdığı riskler yönünden de değerlendirilirler [102].

Bu çalışma kapsamında araştırılan MMS yeni ürün geliştirme aşamalarının bu aşamasında, yani “iş analizi” adımıyla başlamaktadır. MMS ile ilgili tasarım ve geliştirme aktivitelerinin yürütülebilmesi amacıyla öncelikle bir pazar araştırması yapılmıştır. Bu pazar analizi iş analizi adımına dâhil olan bir araştırmadır. Yapılan pazar analizleri sayesinde ürünler için kritik faktörler belirlenmiştir. Bu faktörlerin etrafında örnek sürücüler ve uygun makineleri saptanarak tablolştırılmıştır. Sonrasında ise MAUT analizi ile bazı malzeme sürücülerini arasında sıralama yaparak en iyi malzeme sürücüsünü bulduk. Daha sonra mühendislik bilgi ve becerileri ile iş tecrübelerini kullanarak doğru malzeme sürücüsünü ve haliyle özelliklerini tespit ettik. Bu özellikler üzerinden yürütülen birtakım yüzyüze görüşmeler ve anketler ile firmaların çalışma kapsamında tasarım ve geliştirme aktiviteleri yürütülecek olan MMS ile ilgili fikirleri edinildi. Edinilen görüşme ve anketlerin sonuçları ile birlikte yapılan MAUT analizi birlikte kullanılarak tasarım çalışmaları yürütüldü. Bu kapsamda örnek ve tamamen yeni bir makine tasarımının yapılmasının yanında asıl kritik önem taşıyan MMS analizi de tamamlandı. Sonraki bölümlerde örnek seçilen bir şerit testere makinasına yeni ürün olarak geliştirdiğimiz MMS’i eklenti olarak konumlandırılmasıyla ilgili tasarım ve geliştirme aktiviteleri detaylıca sunulmaktadır.

2.6.1.5. Tasarım ve Geliştirme (Adım 5)

Geliştirme aşamasında, önceki aşamalarda iletilen incelemeyi başarıyla karşılayan ürün fikirleri, gerçek ürün tekliflerine dönüştürülür. Mallar için geliştirme, ürün fikirlerinin fiili fiziksel üretimini (prototip gibi) içerir. Hizmetler için geliştirme, ofis alanı, ekipman, işletme izinleri ve personel gibi sunulacak hizmetler için gerekli tüm bileşenlerin bir araya getirilmesini içerir. Bu aşamada, ürün teklifleri birçok değişiklikten geçebilir; bu, kâğıt

üzerindeki fikirlerin gerçek dünya tekliflerine çevrildiği yaygın bir durumdur. Mallar ve hizmetler pazara hazırlanırken, yeni ürün sürecinin kalan aşamalarında değişiklikler devam eder (*Booz, Allen ve Hamilton yorumu*) [15, 36].

Tasarım ve Geliştirme aşamasına diğer aşamalar ile sınıanan yeni ürün fikirlerinin aralarından yalnızca birkaçı ulaşabilmektedir. Burada, yeni ürün fiili olarak bütün özellikleri ile tasarlanır ve geliştirme adımları uygulanır. Bu faaliyetler sonucu fikirler ise bu adımda ilk olarak artık soyut bir halden çıkıp el ile tutulabilir prototiplere dönüşmektedir [97, 103, 104]. Oluşturulan prototipin dış görünüşünü etkileyen marka, ambalaj ve diğer fiziksel özellikler ile birlikte hedefteki pazarın üzerine oynanacak stratejiler belirlenmelidir [78, 104].

İşletmedeki en alt düzeyinden en üste koordinasyonun artık en kritik seviyeye çıkması gerekmektedir. Bu adımda, hem üzerinde çalışılması gereken vaktin fazla olması hem de yüksek bütçelerin kullanılması gerekliliği nedeniyle çıkan teknik vb. problemler üzerinde Ar-Ge, endüstriyel tasarım ve mühendislik bölümleri en ince ayrıntısına kadar çalışılmalı sonraki adımlarda ortaya tekrar çıkmaması sağlanmalıdır. Çünkü fikirlerin üretilebilmeye değer olup olmadığını ekseriyetle bu aşama ortaya çıkarmaktadır [105]. Tasarım ve Geliştirme aşamasında ürün konseptinin nesnel versiyonu olan prototipi oluşturma sırasında dikkat edilmesi gereken bazı durumlar ise [84, 104]:

- Konseptteki gibi hacimlenmesi gereken prototip
- Olağan şartlar altında güvenli kullanım sağlaması
- İmalat giderlerini belirlemek amacıyla prototipin üretilmesi

Ortaya çıkarılan prototipin istenilen şartlar altında çalışıp çalışmadığının testi için hem laboratuvar ortamında hem de saha şartlarında testler gerçekleştirilmektedir. Sonrasında tüketicilere test ettirilerek veriler elde edilmektedir [57]. Halihazırda firmanın ürünlerini tercih eden tüketici, prototipi kullanarak prototip hakkında geri bildirim sağlamaktadır ve kalite bölümü tarafından analiz edilmektedir [62]. Tüketici yönünden istek ve ihtiyaçlar karşılanıyor ise ve aynı zamanda ekonomik ve sorunsuzsa da ürünün başarılı olduğu anlaşılabilir ve eğer bu bildirim elde ediliyorsa pazara mümkün olan en kısa zamanda sunulmalıdır [75]. Bunun amacı ele geçirilen imkânı en verimli şekilde kullanarak rekabette öne geçmek ve işletme etrafındaki dönüşümlerden minimum seviyede etkilenecektir [26]. Fakat bununla birlikte bu süreç günler sürebileceği gibi yıllar bile

sürebilir. Buna ek olarak başarılıymış gibi sonuç veren bir ürün pazarda başarısız da olabilir [100].

İşletmede istihdam edilen çalışanların teknik bilgi ve becerileri de bir diğer önemli kıstastır. Çünkü bu durum ortaya çıkan ürünü ve sonuçlarını derinden etkileyecektir. Bununla birlikte bir önceki bölümde yürütülen pazar araştırmalarından ve elde edilen müşteri verilerinden, ürünün tasarım ve konsept aşamalarında girdi olacak şekilde yararlanılmalıdır [45]. En kritiği ise müşterilerin kesinlikle sürece katılmasını sağlayarak prototip ve bunların testlerinin uygulanması sırasında etkin olmalarının sağlanması olacaktır. Bu sayede gerekli durumlarda revize üretim de yapılabilir.

İşletmelerin pazara yeni bir ürünü adapte etme süreci pazarlama dünyasında çok güç olan ve kabiliyete mecbur kılan en büyük problemlerdendir. Dünyaca tanınan işletmeler bile bazı koşullarda ve zamanlarda yanılığa düşebilmektedir. Kendinden ve sezgilerinden çok emin olarak bu sürecin gerekliliklerini yerine getirmeyen ya da ihmal eden çalışanlar, yöneticiler ve istihdamı sağlayan işletmeler sürecin sonunda hüsrana uğrayarak karşılaşmaktadırlar. Çünkü bu projelendirme yalnızca tüketici ile ürün arasında olmayıp aynı zamanda satışın organize edilmesini, operasyonel birimlerin yönetimini ve dağıtım kanallarının oluşturulmasını içeren kapsayıcı bir strateji olmalıdır. Bununla birlikte lansman stratejisinin iyi işletilmesi pazarlamada iç ve dış unsurlara ilişkin süreçlerin de başarılılığını etkilemektedir. Başarılılığı etkileyen bir diğer faktör ise ürün geliştirme ve ticarileştirme zamanının araştırmalar sonucu doğru belirlenmesi ve plana bağlı kalınmasıdır. Burada plan içeriğine ürünün kim yoluyla ve nerede tüketiciyle buluşturulacağı da eklenmektedir. Nerede ve kim yoluyla soruları ürünün dağıtım analizinin yapılması sonucunda doğrudan satış, perakendecilik, bayi organizasyonları, distribütörlük hatta ve hatta temsilcilik işlevlerine uyumlu unsurların elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak bu adımda prosesin sadece satışa bağlı olmadığını ve birlikte birçok birimin çalışması gereken bir organizasyon olduğunu bir faaliyet olduğunu anlayabiliriz [9].

2.6.1.6. Test (Adım 6)

Test, deney yoluyla yeni tekliflerle ilişkili önceki tahminleri doğrulamayı amaçlar. Burada, testin doğası geliştirilmekte olan belirli ürünlerin özelliklerine ve aranan

pazarlara bağlı olarak, pazara uygunluğu belirlemek için denemeler yapılarak yeni ürünler pazara giriş için hazırlanır.

Somut olmaları nedeniyle, mallar, kar amacı güden yöneticilerin doğrudan veya dolaylı olarak yeni ürünleriyle ilgili tüketici geri bildirimini aradığı bir uygulama olan laboratuvar testleri ve test pazarlaması için özellikle uygundur. Örneğin, gençleri hedef alan ve sigara ve diğer tütün ürünlerinin kullanımından kaçınmanın gerekliliğini vurgulayan bir çizgi roman hazırlayan bir sigara karşıtı kuruluş, istenen mesajları etkili bir şekilde iletmesini sağlamak için bu ürünü yoğun testlere tabi tutacaktır. Mesaj içeriği ve etkililiğini sağlamak için danışmanlara, sigara karşıtı savunuculara, eğitimcilere, araştırmacılara ve grafik sanatçılara danışılacaktır. Bu vakfın aynı zamanda bu yayının pazarını test etmesi ve hem ebeveynlere hem de çocuklarına, geri bildirimleri karşılığında çizgi roman piyasaya çıkmadan önce çizgi romanın inceleme kopyalarını okumalarına izin vermesi muhtemeldir [36].

Somut emsalleri gibi, hizmetler de farklı bir şekilde de olsa test edilebilir ve deneme pazarlaması yapılabilir. Elbette, büyük açılışından önce bir planetaryum, ekipmanın düzgün çalıştığından, gerekli malzemelerin mevcut olduğundan, çalışanların görev ve sorumluluklarını anladıklarından vb. emin olmak için yoğun bir dizi testten geçecektir. Planetaryum, bir grup tüketiciyi tesisi ziyaret etmeye, belirli bir gösteriyi izlemeye ve deneyim hakkında geri bildirim sağlamaya davet ederek test pazarlamasına katılmaya bile karar verebilir.

Test yoluyla elde edilen geri bildirimler, kâr amacı gütmeyen yöneticilere ürünlerini pazara giriş için hazırlamaları için bir fırsat daha sağlar. Gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra ürünler ticarileştirmeye hazır hale gelir (Booz, Allen ve Hamilton yorumu) [15, 36].

Test adımı, tam olarak geliştiğine inanılan bir ürünün artık neredeyse kesinleştirildiği ve artık gerçek pazar şartlarında, hazırlanan plan doğrultusunda müşteri ile belirli bir veya birkaç bölgede buluşmasının denendiği adımdır. Fonksiyonel ve psikolojik özellikleri beğenilen ürünler gerçekte var olan başarılı bir ürünmüşçesine paketlemesi, logosu ve markasıyla pazara sunulur. Testler hedeflenen pazarın belirli bir alanına yönelik veya distribütörlerin hâkim olduğu alanda gerçekleştirilmektedir. Gerçekleştirilen testler ürünün sokaktaki tüketici ile buluşmadan önceki eksikleri tespit etmesine ve son

iyileştirmeleri yapmasına yaramaktadır [106]. Diğer adımlarda olduğu gibi pazar testleri de birçok kritik soruyu cevaplandırmaktadır [98]:

- Hedef pazarın ya da tüketicilerin ürünü satın alıp almayacağını,
- Alsa bile düzenli sipariş olup olmayacağını ve gerçek satış durumlarını,
- Ürüne gelen ticari tepkileri,
- Halihazırdaki rakiplere karşı performansını,
- Son kez, eksiklerin ve kusurların belirlenip yapılacak geliştirmelerin neler olacağını gösterir.

Prototipler öncelikle şirket bünyesinde teste tabi tutulur. Bu ortam laboratuvar veya kontrol merkezi olabilir. Şirket için testte fikir üretimi aşamasında olduğu gibi bir topluluk ürünün son hali hakkında yorum yapar. Prototip testi, çalışma testleri ve spesifikasyon kontrolü uygulanır. Sonrasında paralel doğrultuda gerçek yaşam koşullarında müşteri veya saha testleri gerçekleştirilir. Burada müşteri potansiyel satın alıcılardır ve ürünler ücretsiz bir şekilde denettirilir. Ürünler gerçeğinin birebir aynısıdır ve iş analizinde elde edilen sonuçlar kullanılır. Satışa yönelik testlerden bazıları; satış dalgası araştırması, simülasyon testi, kontrollü pazarlama testi ve test pazarlarıdır. Bu yöntemler uygulanırken dikkat edilmesi gereken birkaç unsur bulunmaktadır. Bunlar gerçek hedef pazarın seçilmiş olması, rakip firmalardan dolayı yanlış çıkabilecek testler ve test süresinin uzunluğudur. Müşteri sayısının artması ise sonuçların gerçeğe yaklaştığını göstermektedir.

Pazar testi aşaması hiçbir araştırmanın kesin olarak belirleyemeyeceği ürün kabul ve satın alma davranışlarını göstermektedir. Burada amaç öncelikle maliyet tahminlerinden ziyade gerçekçi satış rakamlarını yakalamaktır. Sonrasında pazarlama karmasının testi ile devam eden süreçte son noktayı da ürünün üretim, sevkiyat ve satış kanalları üzerindeki araştırmanın yapılması koymaktadır [97]. Bazı sektörlerde bu adımların atıldığı görülse bile önceki aşamaların normalden çok daha iyi analiz edilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Bununla birlikte pazar testlerinde ürün hakkındaki özelliklerin veya bilgilerin sızması da kaçınılmaz olacağından buna yönelik önlem almak da gerekmektedir [107]. Yüksek maliyetler gerektirdiğinden sürecin iyi yürütülmesi gerektiği de söz konusu olmakla beraber bu adımın atlanmasının ürünün pazara sürülmesinden sonra karşılaşılabilecek

hataları düzeltmenin daha yüksek maliyetlere de yol açabileceği unutulmamalıdır [78]. Kısacası bu aşama gerçek bir simülasyonu veya doğrulamayı gösterir.

Yeni olarak tasarlanan ürünlerin işletme açısından halihazırda var olan ve başarıya ulaşmış bir ürünün tekrardan tasarlanması veya taklit edilmesi, markasının yenilenmesinde [100] yüksek maliyet, sunumun gecikmesi, rakiplerin yeni ürün hakkında bilgi edinmesi, rekabet koşulları ve en başta da ekonomi [19] gibi durumlar pazar testi aşamasının yok sayılarak ürünün doğrudan ticari hale geçmesine ve pazara sunulmasına neden olur. Böyle bir durumda bu adımdan önce atılan adımların güvenilirliği yüksek olmalıdır.

2.6.1.7. Ticarileştirme (Adım 7)

Ticarileştirme, yeni geliştirilen ürünlerin tam ölçekli pazara sunulmasını içerir. Yeni ürünler pazara girdikçe, ürünlerin müşteri beklentilerini karşılama ve ideal olarak müşteri beklentilerini aşmasını sağlamak için sürekli müşteri geri bildirimini aktif olarak aranmalıdır. Tespit edilen yeni ürün "hataları" hızla giderilmelidir. Sorunsuz bir pazara giriş sağlamanın yanı sıra, kâr amacı gütmeyen yöneticiler, yeni ürün tekliflerine karşı rakiplerin tepkilerini dikkatle izlemeli ve gerektiğinde rekabetçi tepkilere karşı koymak için adımlar atmalıdır (Booz, Allen ve Hamilton yorumu) [15, 36].

Ürün son aşamaya erişirse bu üretim ve pazarlama faaliyetleri için gereken maliyetin hesaplandığını gösterir ve artık hayatta kalan birkaç ürün bulunmaktadır. Bu aşamayla birlikte ürün geliştirme süreci son bulmaktadır. Ürünün değerini belirten ve bu değeri pazara empoze edecek bir pazarlama karması ortaya konmalıdır. Markanın tanıtımı için uygun bir isim, çekici bir ambalaj, modern bir reklam, akılda kalıcı bir logo ve bütün bunların çalınıp taklit edilmemesi için patent işlemleri tamamlanmalıdır. Fiyat ise hem üretim maliyetlerine, hem firma hedeflerine, hem de rakiplere göre belirlenmelidir. Bundan böyle gerekli üretim tesisi kurulmalıdır, satış ve dağıtım kanallarının aktif bir şekilde kullanımı sayesinde stokların yenilenmesi ve satış miktarlarının öğrenimi sağlanmalıdır ve tanıtımı sağlayacak reklam platformları ve mesajlar ile birlikte ise ürün artık pazardaki varlığını kanıtlar hale gelmelidir [106]. Çünkü ürünler artık daha büyük çapta daha çok bölgeye sunulmaktadır. Anlatılan bu kadar çok aşamanın tamamlanması ise yüksek maliyeti beraberinde getirir.

Ticarileştirme adımımda, ürünü doğrudan pazara sürmek yerinde test satışı opsiyonu değerlendirilebilir. Bu test aşamasında tüketiciye sunulan ücretsiz ürünlerin normal fiyatları ile satışını yapmak demektir. Fakat önceki adımda yapılan testler sayesinde bu opsiyon pek de tercih edilmemektedir.

Ticarileştirmede yeni ürünün geleceği açısından güven sağlanmıştır. Elde edilen kâra göre riskler alınabilir. Bununla birlikte rekabete karşı direnç gösterebilmek ve tanınabilirliği arttırmak adına yüklü reklam bütçesi sağlanmalıdır [90]. Çünkü tüketici ürüne ulaşmak için öncelikle onun varlığından haberi olmalıdır ve sunum aşamasında 5N1K ("Kim?", "Ne?", "Nerede?", "Ne Zaman?", "Nasıl?" ve "Niçin?" – son yıllarda bazı dünya görüşlerinden (veganlık vb.) dolayı kimden sorusu da sorulabilir) sorularına benzer sorular sorulmalıdır [25]. Ürünün tüketiciye tanıtılması sırasında yavaş hareket edilmesi başarının sağlanamaması durumunun riskini azaltmaktadır. Fakat çok yavaşlık da rakiplerin karşılık vermesine neden olabilir [98].

2.6.1.8. Risk ve Başarısızlık

Risk, yeni ürün hatalarının rutin olarak başarılarından fazla olduğu yeni ürün geliştirme doğal bir parçasıdır. Gerçekten de, yeni ürün zorlukları tüm endüstrilerde ve sektörlerde yaygındır. Bu başarısızlıklara aşağıda gösterildiği gibi çeşitli faktörler neden olur [108]:

Pazar/pazarlama başarısızlığı

- Potansiyel pazarın küçük boyutu
- Net ürün farklılaşması yok
- Kötü konumlandırma
- Müşteri ihtiyaçlarının yanlış anlaşılması
- Kanal desteği eksikliği
- Rekabetçi tepki

Mali başarısızlık

- Düşük yatırım getirisi

Zamanlama hatası

- Pazarda geç kalmak
- Çok erken—pazar henüz gelişmedi

Teknik arıza

- Ürün çalışmadı
- Kötü tasarım

Organizasyonel başarısızlık

- Örgüt kültürüyle zayıf uyum
- Kurumsal destek eksikliği

Çevresel başarısızlık

- Hükümet düzenlemeleri
- Siyasi konjonktür - uluslararası kuruluşlar ve genel

Bu risklere rağmen, kar amacı güden kuruluşlar, ayakta kalmak ve gelişmek istiyorlarsa yeni ürün sürecine dâhil olmalıdır. Kar amacı güden yöneticiler, yalnızca yeni ürün faaliyetlerini yönetmek için sistematik bir çerçevenin benimsenmesiyle ilişkili riskleri en aza indirebilir ve piyasada başarıya ulaşan yeni mal ve hizmetler geliştirme şanslarını artırabilir.

Özetle Booz, Allen ve Hamilton'ın yeni ürün süreci, yeni ürün geliştirme için faydalı bir rehber görevi görür. Yedi ardışık aşaması - yeni ürün stratejisi geliştirme, fikir üretme, tarama ve değerlendirme, iş analizi, geliştirme, test etme ve ticarileştirme - kapsamlı ve düzenli bir şekilde yeni ürünler geliştirmek isteyen kar amacı güden yöneticilere paha biçilmez bir rehberlik sağlar.

2.7. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Başarı ve Başarısızlık Kriterleri

Yeni ürün geliştirme sürecinin başarılı veya başarısız olmasını hangi faktörlerin etkilediğini bilmek ciddi önem arz eder. Bunca yıldır ortaya çıkarılan birçok ürün başarılı olup piyasayı domine etmiş, birçok ürün de piyasada varlığını sürdüremeden ortadan kaybolmuştur. Bununla birlikte bazı başarılı olan ürünler zaman içerisindeki değişimlere uyum sağlayamayarak piyasadaki silinmişken, bazı başarısız ürünler de ya zamanla ya da ortaya çıktığı ilk vakitten itibaren elde ettiği geri dönüşler sayesinde kendini geliştirmiş, değişmiş ve pazara tutunmuştur. Bu konu yöneticiler için de hayati önem taşımaktadır. Çünkü olası bir başarısızlık kariyer planlarını yok edebilir. Bu konuda Kerzner [109] ve

Heerkens [110] geçmişten günümüze proje başarısının birçok farklı faktöre bağlı olabileceğini anlatmış ve kriterleri güncellemiştir.

Başarı faktörleri üzerinde yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır ve her farklı araştırma kendi alanında farklı sonuçlar oluşturmuştur. Çalışmaların geneli incelendiğinde kalitenin yönetilmesi, değişiklik gösteren pazar hızı, strateji oluşturma, verimli kaynak kullanımı gibi sayısız yönetsel ve organizasyonel faktörler göze çarpmaktadır. Bunlara örnek olarak; Salgado ve ark. [111] 31 biyoteknoloji firması ile bu testleri yaparken, Osorio ve ark. [112] enerji sektöründe, Lam ve ark. ise [113] banka finans sektöründe bu konuyu araştırmışlardır. Bu ve benzeri çalışmaların bazıları başarıya giden durumları araştırırken, geri kalan kısmı da başarısızlığa giden durumları araştırmaktadır. Unutulmaması gereken ise bahsedilen faktörlerin, araştırma yapılan bölge, sektör, ülke bazında farklılık gösterebileceğidir. Buradan hareketle bütün durumlar için genel bir kriter listesi çıkarmak zor, hatta imkansızdır. Birbirinden farklı araştırmacıların ortaya koyduğu fikirleri incelemek ise bu konunun anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Craig ve Hart'a göre [114], gruplandırma süreç, bilgi, strateji, organizasyon, insan ve yönetim şeklindedir. Başarı faktörlerini belirleyen bu gruplandırma araştırmaların birçok sektör, ülke gibi farklı parametrelere bağlı olarak derlemesini içermektedir. Bununla birlikte buradaki başarı, kârlı yani finansal anlamda iyi sonuçlar doğuran ve bu şekilde rakiplerini saf dışı bırakarak hedeflerini gerçekleştiren projeleri temsil etmektedir.

Cooper ise, diğer araştırmacılar tarafından çokça test edilen ve 1970'te temelinin oluşturduğu kritik başarı faktörü belirleyici bir model ile karşımıza çıkmaktadır. Burada başarı, ürünün ticari özelliğine, ürünün yeniliği üzerindeki titizliğe ve projenin yapısına göre belirlenmektedir. Bu faktörler ürünün kesin sonucunu belirleyecektir [115]. Bu çalışmanın başlangıcı ise Cooper'ın [116], firmaların yöneticilerine mail yoluyla anket uygulamasıyla başlamıştır. Maillerde başarı ve başarısızlık faktörleri 77 boyutta değerlendirilmektedir. Devamında ise modeli oluşturulacak adımlar atılmıştır. Modelde, ürünün benzersizliği, ürün tanımı, yeni ürün süreci, pazar potansiyeli, pazarlama faaliyetlerini, geliştirme öncesi faaliyetlerin ve teknik faaliyetlerin yürütülme yetkinliği, proje organizasyonu, üst yönetimin desteği şeklinde 8 ana etkin unsur (değişken de denebilir) yer almaktadır. Şekil 2.15, modelin gruplandırılmasını göstermektedir.

Projenin yürütülmesi, şirket içi değişkenler ve fırsat değişkenleri olarak basite indirgenmiştir.



Şekil 2.15. Cooper'ın Başarı Faktörleri için Oluşturduğu Modelin Gruplandırılması.

Bu çalışmanın devamı niteliğinde olan bir başka çalışmada ise Cooper ve Kleinschmidt [117], bu faktörleri üçe indirerek aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Benzersiz yarar sağlayacak olan üstün, kaliteli, ucuz, yenilikçi ürünler ve bunları çözebilecek bir yapı,
- Ön faaliyetler ile birlikte proje tanımı,
- Teknolojik sinerji ve pazarlama.

Zikmund ve Amico ise [78] birçok faktör ile bu listeyi oluşturmaktadır. Bunların içinde tüketici analizlerinin daha iyi şekilde yürütülmesi ve bütün ihtiyaçların rakiplerden daha iyi karşılanması, gerçekçiliğe daha yakın pazar testleri, fiyat duyarlılıklarının artırılıp satın alma alışkanlıklarının tespit edilmesi, zor taklit edilebilirlik, doğru zamanlama gibi birçok faktör bulunmaktadır. Liste uzadıkça akıllara hâlihazırda yeni ürün geliştirme basamaklarının içerikleri gelir ve aslında bu basamakların düzgün uygulanmasını anlatan Zikmund ve Amico, konuya farklı bir bakış açısı kazandırmamaktadır.

Maidique ve Zirger [118], ardından Wilmshurst [119] ve Cengiz, Ayyıldız ve Kırkbir [120] bu faktörleri uzun uzadıya sıralamaktadır. Modeller, teoriler ya da fikirlerin ortak noktalarda bulunduğu bu ve bunlara benzer birçok araştırma bulunmaktadır. Genellikle ortaya çıkan ürün geliştirme modellerinin etkin bir biçimde uygulanması gerektiği sonucuna varan araştırmaların yanında bu süreci etkileyecek ve kaçınılmaz olan faktörler sebebiyle şans başarı yolunda ufak da olsa mevcuttur. Ülkedeki mevcut pazarlama uygulamaları ve anlayışı bu durumu etkileyen en popüler faktör olarak sayılabilir [102].

Genellikle başarıya götüren faktörleri incelemek daha iyi olsa da [13] işletmecilerin ve yöneticilerin olumsuzluklara karşı da hazırlıklı olması mantıklı bir tercih olarak göze çarpmaktadır. Marinov [121], yukarıda bahsedilen bu değişkenlerin kantitatif, kalitatif, geçmiş, güncel, finansal olan ve olmayan, taktiksel ve stratejik verilerden oluşacağından bahsetmektedir.

Organizasyonel ve finansal faktörler başarıyı etkileyeceği gibi müşteri, takım ve proje faktörleri ile teknik faktörler de başarı yolunda kritik faktörlerdendir. Bunlar detaylı bir şekilde incelendikten sonra her bir faktörün içinde yer alan kurallar ve kapsam değerlendirilmeli ve uygulanmalıdır.

Olası başarısızlık ise yönetimi zor bir durumdur. Daha önce de bahsedildiği üzere üst makamdaki yöneticilerin kariyerlerini önemli ölçüde etkiler. Bundan dolayı oluşabilecek başarısızlık durumlarında bazen bu saklamaya çalışabileceği gibi rasyonalize de edilebilir. Rasyonalizasyonda ürünün zaten firmanın yapısına ve hedeflerine uymadığından bahsedilerek durum geçiştirilebilir. Bununla birlikte umulmadık gelişmeler, hatalı araştırma sonuçları, yanlış yönlenme, zaman ve hatta başarılı ürünlerin ömürlerinin günümüzde hızla kısılması, başarısızlığı etkileyen esas etmenlerden olabilir [83]. Başarıyı ortaya çıkaran birçok faktör ile birlikte başarısızlığa neden olabilecek olası faktörleri de sunmak bu açıdan doğru olacaktır [75]:

- Pazar araştırmasının yetersizliği
- Eksik kalite
- Hatalı konumlandırma
- Fiyat aşırılığı
- Ürün, dağıtım, fiyat ve tutundurma arasındaki eş yönetim eksikliği
- Reklamlamada yetersizlik veya yanlışlık

- Talebin istenilen seviyede olmaması
- Üretimde teknik problemler
- Sert rakip tepkileri
- Sunumun yanlış zamanlanması
- Ürünün sunum süresinden önce veya geç sunulması.

Başka nedenlerden de bahsetmemiz gerekirse, araştırmalara göre, müşteriye yönelik hizmetin doğru şekilde yürütülememesinin başarısızlık yolunda en büyük sebep olduğu görülmektedir. Bu da yeni ürün geliştirme adımlarında müşteri analizlerinin yeterli seviyede yapılmaması veya rakipler karşısında iyi konum alınamaması ile yakından ilişkilidir [122]. Kinnear ve Bernhardt'a göre ise [123] başarısızlık eşsiz bir ürün meydana getirme kaygısı, yanlış zamanlama, önemi olmayan değişikliklere odaklanmak, hacimsiz pazarlara odaklanmak, bütünsel pazarlama stratejisi geliştirememeye, pazar ve rekabet şartları gibi nedenlerden kaynaklanabilir. Kotler ise [25] klasik sebeplerin dışında metalaşmış ürünlerin yerine yeni ürün getirememeye, aşırı rekabet sonucu oluşan ortamın zorluğu ve kar marjının azalması, yeni standartlar ve politikalar gereğince güvenlik ve çevre sağlığı konularının oluşturduğu yüksek üretim maliyetleri, günümüzde ürünlerin alternatifleri ve dolayısıyla çabucak eskimesi, taklit edilebilirliğin artması gibi sebeplerin de başarısızlığı etkileyeceğinden bahsetmektedir.

Başarısızlık eninde sonunda ortaya çıktığında ise bu birden fazla seçenekle sonuçlanabilir. Örneğin firma kâr edemez hatta zarar eder ya da istediği kâra ulaşamaz [19]. Bu tip durumların ise önüne geçilemeyebilir. Bunun yerine minimize etmek çabaları baş gösterir. Sayısız üründe yaşanacak başarısızlık durumlarının atlatılması veya hiç yaşanmamasını sağlamak için firmalar aşamalar arasındaki süreyi optimize ederek zamana bağlı yaşanacak aksilikleri engelleyebilir, sistematik bir davranış ortaya koyabilir veya verimli teşebbüslere yönelebilir [102]. Sonuç olarak rakiplere yönelik çalışmalar aslında kârı arttırmaya yöneliktir ve üstünlük sağlayıp müşteriyi tatmin eden yarıyı kazanacaktır [99].

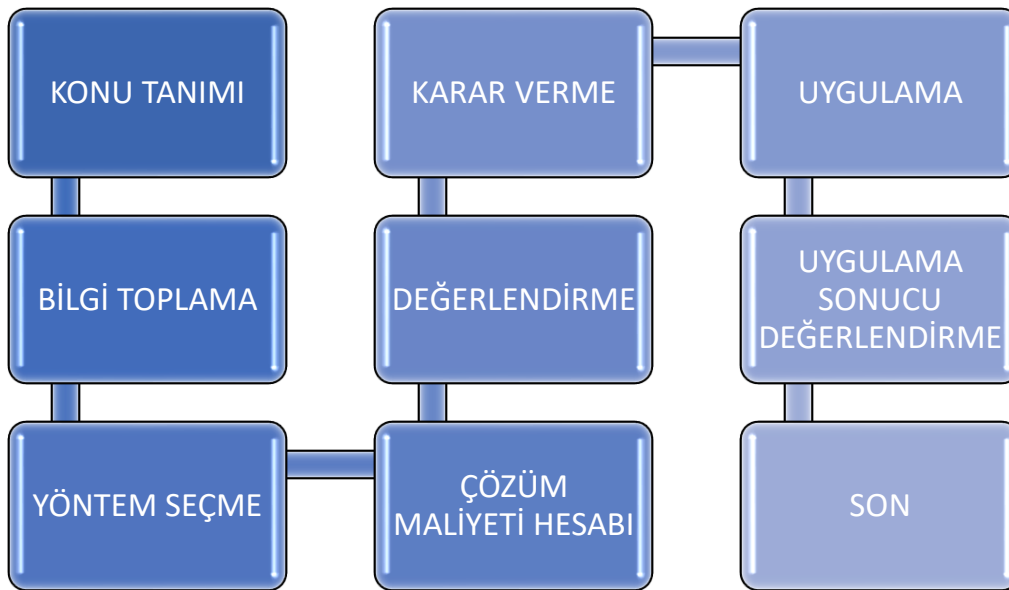
2.8. Karar Verme Kavramı ve Karar Verme Yöntemleri

Karar verme, fikir veya hareket opsiyonlarının arasından seçim yapmaya dayanan zihinsel bir aktivitedir. Herhangi bir seçim yapılmaması da nihai bir karar göstermektedir. Burada seçim tek bir insanın veya halkın alacağı bir karar olabilir.

Problemin tatmin edici şekilde sonuçlanması işlemi olarak düşünülebilir. Burada sonuç mantıklı ya da mantıksız da olabilir. İnsan, psikolojik olarak, zihinsel olarak veya olması gerektiği şekilde (normatif) karar verebilir. Karar, seçeneklerin sıralamasını içerebileceği gibi en iyisini bulmaya çalışmayı ve öncelik seviyesini tespit etmeyi de amaçlayabilir. İkinci bahsedilen bu görev çok kriterli karar verme yöntemlerini tanımlamaktadır.

Karar vermede birçok faktör aktif olarak rol oynamaktadır. Karar verme bir bilgiye dayanabilir –yani mantıksal olabilir–, bilgi ile birlikte sezgisel olabilir veya tamamen sezgisel de olabilir. Önceki tecrübeler, zaman, çevre, ortam şartları ve daha birçok faktör bu kararı ciddi anlamda etkileyebilecek potansiyele sahiptir. Bunların yanında karar verme sürecini zorlaştıran en kritik faktör seçeneklerin çoğalmasındır. Seçeneklerin çoğalmasıyla kararsızlık hali oluşur ve eğer zaman problemi de mevcutsa verilecek karar aslında tatmin olunabilecek karar olmayabilir. Çoğunlukla amaç en doğru ve en yararlı kararı vermektir.

Karar vermenin zorlaştığı durumlar için araştırmacılar birçok yöntem geliştirmişlerdir. Günümüzde birçok alana yayılan bu karar verme yöntemleri birçok farklı model ve teknik kullanarak istenilen sonuca ulaşmada yardımcı olmaktadır. Bu modeller ve teknikler analitik analizler sayesinde tamamen mantıksal şekilde yürütülerek hatalı seçimden dönüş yapılmasını, zamandan kazanç ve maliyetten tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Bağırkan'a göre [124] bu süreç Şekil 2.16'da basitçe gösterildiği gibi ilerlemektedir.



Şekil 2.16. Karar Verme Sürecinin Adımları [124].

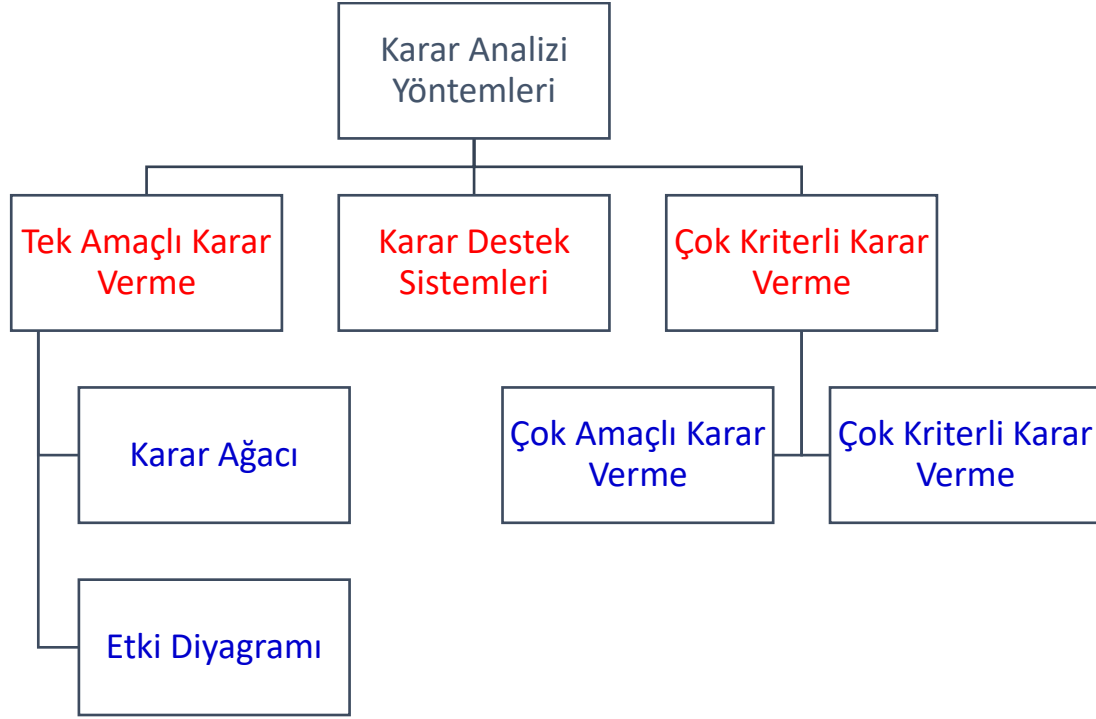
Bu süreç basitçe gösterilebilir, bununla birlikte her adıma dâhil olan birçok parametre bulunmaktadır. Deterministik olarak bilinen bir veri belirlilik koşulunda iken, olasılığa bağlı olduğunda risk taşır ve kararı etkileyen faktörlerin ağırlıklandırılmadığı durumda ise belirsizdir [125]. Kısmi bilgi edinildiyse dağılım türü ve parametre karakteristikleri ile bir yol izlenebilir. Rekabete bağlı karar vermede ise rakip saf dışı bırakılmak amacıyla birçok farklı taktik denenebilir ve gerekiyorsa ödün verilerek daha çok kazanç sağlanabilir.

Belirlilik durumunda karar vermek en kolaydır. Çünkü karar verilirken herhangi bir öge şansa bağlı değildir. Risk durumunda ise farklı koşullar mevcuttur. Seçenekler ile koşullar arasında olasılıksal bağ vardır ve sonuçlar belli değildir. Belirsizlik durumunda kesin olmayan faktörler baskındır. Her bir seçenek farklı sonuçlar ortaya çıkarabilir ve ayrıca bu sonuçların oluşma ihtimalleri sayısal olarak bilinmez. Tam belirsizlik ortaya çıktığında; eş olasılık (Laplace) ölçütü, kötümserlik (maksimin) ölçütü, pişmanlık (Savage, minimaks) ölçütü, Hurwicz kuralı veya iyimserlik (maksimaks) ölçütü devreye girer.

Karar verme sürecini yöneten ise karar analizidir. Karar analizi, bahsedilen model ve tekniklerin uygulanmasına dayanır. Problemin matematiksel olarak modelini ortaya çıkaran model ve teknikler ise avantajlar sağlanmaktadır. Bu analiz sürecinin başlangıç aşamasında bir modelin kullanılması ile seçenekler arasından kararın alınması kolaylaşır [126]. Sayısal analiz tekniği kullanılarak karar verme aşamasında üç ana adım ise şöyledir [127]:

1. Konu ile alakalı kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi
2. Kriterlerin göreceli olarak önemine ve alternatif etkilerine sayısal değerlerin eklenmesi
3. Sayısal değerlerin belirlenmesi sayesinde alternatiflerin sırasının tayin edilmesi

Karmaşık yapıda ve belirsizliğin yüksek olduğu karar verme ortamında ise uygun kararın tecrübeli kişiler tarafından bile verilmesi zor olabilmektedir. Bu amaçla araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuş birçok karar verme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler ayrı ayrı incelenebileceği gibi grup halinde de incelenebilir. Şekil 2.17, bu durumun daha rahat anlaşılmasını sağlamak amacıyla yöntemleri illüstratif olarak göstermektedir.



Şekil 2.17. Karar Verme/Analiz Yöntemleri [128].

Şekilde görüldüğü üzere karar verme yöntemleri “Tek Amaçlı Karar Verme”, “Karar Destek Sistemleri” ve “Çok Kriterli Karar Verme” olacak 3 gruptan oluşmaktadır. Bunlardan “Tek Amaçlı Karar Verme” karar vermenin en basit olacağı yoldur. Tek bir amaç doğrultusunda en küçüklemesine ya da en büyüklemesine çalışılarak belirsiz sonuçların alternatifleri kararları değerlendireceği bir dizi yönteme dayanır [128, 129]. Kararı veren yöneylem araştırmasının yöntemlerinden (doğrusal programlama ve doğrusal olmayan programlama) faydalanmaktadır. Karar destek sistemleri ise güçlü bir yazılım altında bütün bu karmaşık analitik modelleri ve araçları bünyesinde toplayan karar vermeye yardımcı sistemlerdir [130]. Adından da anlaşılacağı üzere karar verme konusunda kesin çözüm değil yardımcı yöntemdir. Bilgiler ve problemler arasında bir veri akışı sağlayarak analizlerin ve problem çözümlerinin yapılmasında destek rolü oynamaktadır. Veri, model ve diyalog yönetimi olmak üzere üç grupta temsil edilir. Çok kriterli karar verme yöntemleri ise karar verme analizinin en popüler dalıdır. Çünkü normal hayatta karşılaşılan çoğu durumla ilgili kararlar sayısız kriterden geçer. Gerçeği daha iyi temsil etmesi sayesinde bu yöntemler daha sıklıkla kullanılmaktadır.

2.9. Çok Kriterli Karar Verme

Çok kriterli karar verme yöntemleri ilk olarak 1960'larda bazı araçların karar verme proseslerine yardımcı olacağına inanılarak geliştirilmiştir [131]. Şöyle ki eğer hedef birçok parametreye bağlı olarak değerlendirmeye alınacak alternatiflerden oluşuyorsa bu proses ciddi anlamda çok zor hale gelecektir. Bundan dolayı kararsızlıklardan arınma, sağlıklı olup olmadığına bakma ya da uzun ve rasyonel olmayan analizlerden kurtulma imkânı olmayacaktır. Bunun sonucunda verilen karar kuşku dolu ve hatta güvenilmez olacaktır [132]. Çok kriterli karar verme konusu hakkında Ersöz ve Kabak, en az iki kriterden yararlanılarak sayısız seçenek arasından yapılan tercih olduğu fikrini beyan etmektedirler [133].

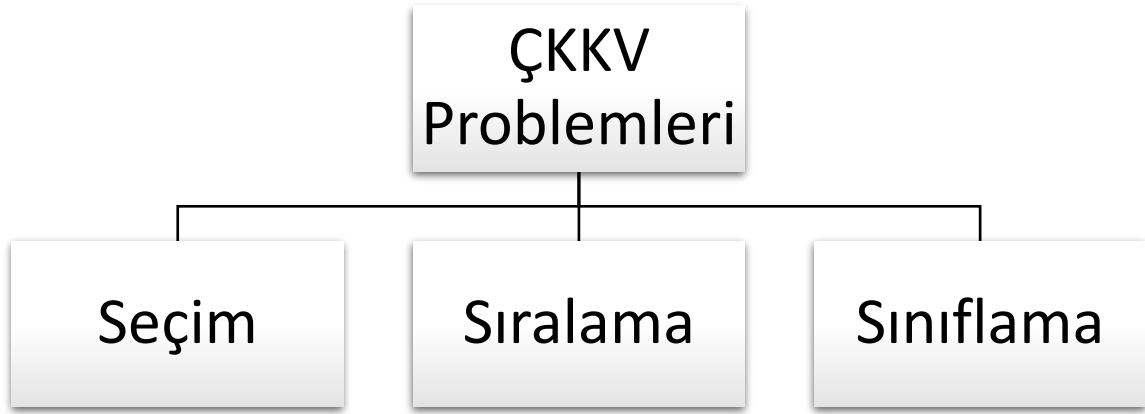
Çok kriterli karar vermeyi oluşturan şey birbirinden farklı kriterlerin ya da amaçların birbiri ile çelişkilere sahip olması durumudur. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde kesin bir kaniya varmak epey zor da olsa, kriterlerin içinde uzlaşıcı bir tutum alınabilir ve en iyi seçenekler ortaya çıkarılabilir. Karşılaştırma ve ölçülme durumlarında yaşanan durumlarda bu yöntem özellikle fayda sağlamaktadır. Normalde karşılaşılabilecek olan durumlardan biri olan iki farklı kriterin birbirlerine olan farklı üstünlükleri bu yöntemlerin asıl konusudur denebilir [134]. Tercihlerin rasyonel kararlara ulaşma amacıyla kısıtlandırıldığı ve sınırlandırıldığı analizler sayesinde verilen kararların akabindeki pişmanlığın en az indirilmesi, sonuç olarak memnuniyetin sağlanması asıl amaç olarak hedeflenmektedir.

Bilgisayar teknolojisini gelişmesi ile birlikte karmaşık analizlerin yürütülebilir olması çok kriterli karar vermenin kullanılabilirliğini ve etkinliğini arttırmıştır. Bu sayede çok daha kısa sürede sayısız kriter incelenebilmiş ve şirket için kararların doğru alınabilmesi sağlanmıştır. Matematiksel programlama tekniklerinin uygulandığı bu yöntemler kriterlerin değişmesiyle birlikte daha ileri seviye tekniklere de evrilebilmektedir. Burada problemlerin bazı ortak özelliklerinin tespiti önem taşımaktadır. Greening ve Bernow [135] bazı ortak özellikleri aşağıdaki şekilde değerlendirmektedir:

- Sonlu sayıda alternatif seçenek; sıralanabilir, önceliklendirilebilir, gösterilebilir veya seçilebilir olmak kaydıyla
- Problemin temeline göre değişiklik gösteren kriter sayısı
- Kriter ölçümüne yönelik özgü birin setleri

- Kriterlerin nispi öneminin belirlenmesi için potansiyel
- Matris formatı

Greening ve Bernow, Xu ve Yang [136], ve daha birçok araştırmacı da ortak özellikler ile ilgili birçok tespitte bulunmuşlardır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin çözümleri ise karar verici matrislerin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Nitel etkiler, aralıklar, gerçek sayılar olasılık dağılımları bu matrisin elemanları olabilir. Problemler aşağıdaki Şekil 2.18’de gösterildiği gibi 3 kategoride incelenebilir:

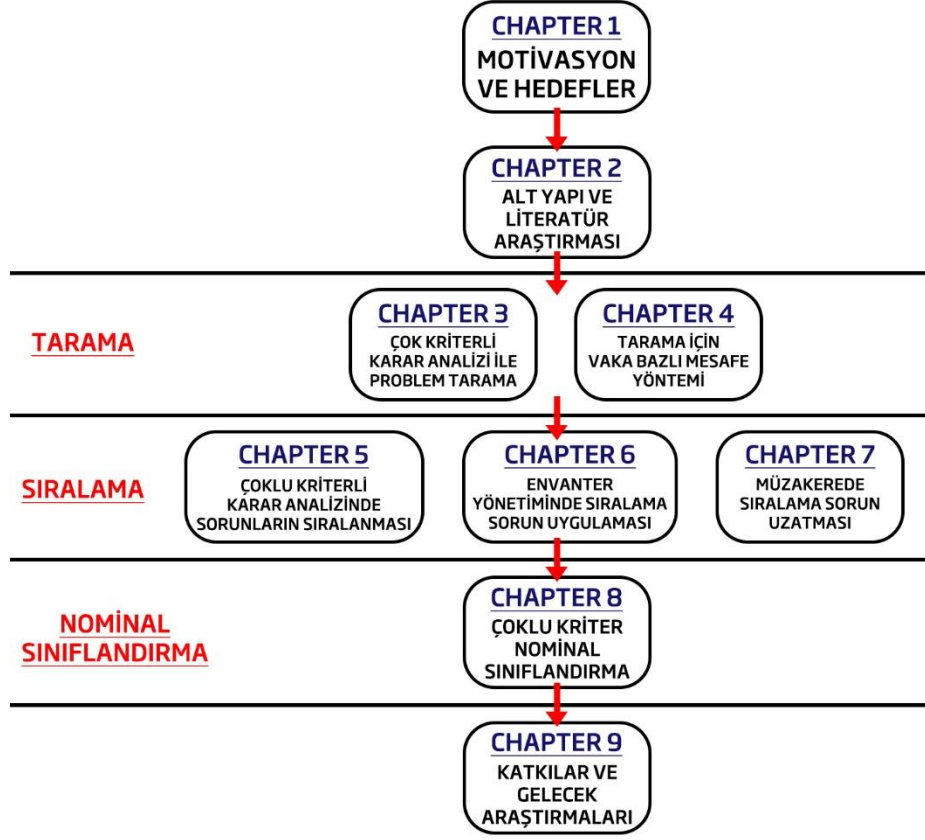


Şekil 2.18. ÇKKV problemlerinin türleri.

Bu çalışma kapsamında incelenen MMS çok kriterli karar verme yöntemlerinin ilgilendiği problemlerden olan “Seçim” konusuna odaklanmaktadır. Burada önemli olan MMS’nin kritik özelliklerinin tayin edilmesi ve incelenmesidir. Bundan dolayı pazardaki farklı özelliklere sahip MMS’ler üzerinde bir seçim çalışması gerçekleştirilmiştir.

Problemlerin çözümü ise yeni ürün geliştirmede olduğu gibi bir süreçtir. Karmaşık ilişkileri çözmeyi araştıran ÇKKV zaman dilimlerini kısaltmayı, belirsizlikleri, karmaşıklığı ve riskleri ortadan kaldırmayı amaçlar. Bu konuda da Ananda ve Herath [137], Opricovic ve Tzeng [138], ve Aydın [129] süreç ile ilgili adımları ve yapılması gerekenleri açıklamışlardır. Şekil 2.19 ise bu açıklamaların Lerche ve ark. [139] tarafından ortaya konulan benzer özelliklere sahip basit bir şemasını basitçe sunmaktadır.

ÇOKLU KRİTER SINIFLANDIRMASI



Şekil 2.19. ÇKKV Sürecinin Basamakları.

Son olarak, çok kriterli karar verme yöntemlerinin iki sınıfa ayrıldığından bahsedilebilir. Aytürk'ün de vurguladığı üzere çok kriterli karar verme yöntemleri, alternatifler, çok kriterlilik, kriter ağırlığı, aynı birimlerin ölçümü ve karar matrisi gibi karakteristik özellikler taşımaktadır. Ortamların farklılığına bağlı olarak bahsedilen iki sınıf ÇKKV probleminden biri sonu olacak sayıda alternatifi çözüme götürebilirken diğeri sonsuz sayıda çözüme ulaştırabilir. Normal şartlar altında değerlendirme ve seçim problemlerinde alternatif olabilecek çözüm sayısının belirli bir sınırı vardır. Modelleme içeren problemlerde ise bu durum özelliklerin belirli aralıktaki rasgele bir değeri alması ile sonuçlanabilir. Bu sonuç potansiyele sahip alternatif çözümleri de sonsuza götürür [136]. Özetle buradaki çözümler “Çok Amaçlı Karar Verme” ve “Çok Nitelikli Karar Verme”dir. Çok nitelikli karar verme bahsedilenlerin arasında birçok grup kriter veya niteliğe karşı analiz edilen, önceden tayin edilmiş ve alternatiflerin sınırlı sayıda olduğu karar bölgesini temsil etmektedir. Çok amaçlı karar verme ise sürekli bir alandır ve alternatifler önceden belirlenmemiştir. Tablo 2.2 bu iki sınıfın farkını özetle sunmaktadır.

Tablo 2.2. ÇAKV ile ÇNKV yöntemlerinin kıyaslanması [133]

	Çok Amaçlı Karar Verme	Çok Nitelikli Karar Verme
Kriter Tanımı	Amaçlar doğrultusunda	Nitelikler Doğrultusunda
Amaç Tanımı	Açık ve Belirgin Şekilde	Örtük
Nitelik Tanımı	Örtük	Açık ve Belirgin Şekilde
Kısıtlar	Aktif	Pasif (Niteliğe Dahil)
Alternatifler	Sürekli ve Sonsuz Miktarda	Ayrık ve Sonlu
Karar Verici Etkileşimi	Çokça	Çok Değil
Problem Türü ya da Kullanım Amacı	Tasarım	Seçim ya da Değerlendirme

2.9.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok kriterli karar vermeye yönelik birçok farklı yöntem geliştirilmiştir. Yöntemler, kullanılacağı alan, konu vb. faktörlere göre değişmektedir. Çünkü her yöntemin bir değerine karşı iyi ve kötü yönleri bulunmaktadır. Aslında burada da bir karar verilmesi gerekmektedir. Çünkü uygun yöntem belirlenirken sürecin özellikleri dikkate alınır ve bu şekilde seçim yapılır. Bu konu hakkında da araştırmacılar nelere dikkat edilmesi gerektiğini çalışmalarında anlatmışlardır. Aralarından Rolander, Ceci ve Berdugo [140] aşağıda sıraladıkları maddelerin probleme uygun olarak doğru yöntemin seçimini kolaylaştıracağını düşünmektedir:

1. Gereksinimler incelenerek ÇKKV yöntemlerinin hangi hedefler ve amaçlara hizmet edeceği belirlenmelidir.
2. Amaçların, gerçekleştirilmesi amaçlanan hedeflere ait yöntem olanakları ile ilişkilendirildiği değerlendirme kriterlerine karar verilir.
3. Mevcut olan ÇKKV yöntemleri araştırmanın amacına uygun olacak şekilde modellenebilmesi için diğerlerinden ayrıştırılır.
4. Değerlendirme kriterleri göz önünde bulundurularak problemin kurulması ve çözülebilmesi amacıyla yöntemin olanakları ve performans seviyeleri karşılaştırılır.
5. Elemanların değerlendirme matrisi yaratılarak alternatif olabilecek yöntemlerin imkanları temsil edilir.
6. En uygun yöntemin tercih edilmesi amacıyla alternatif ÇKKV yöntemleri incelenir.

7. Karar verilen ÇKKV yöntemi yürütülmeye başlanır.
8. Sonuçlar ile hedefler karşılaştırılarak gerekliliklerin doğruluğu kontrol edilir.
9. Tüm karar vericiler tarafından onaylanır.

Adımlar tamamlandığında yöntem belirlenmiş olur ve istenilen sonuçların uygun olduğu kabul edilerek asıl problemlerin çözümüne başlanabilir. Şekil 2.20, ÇKKV yöntemlerinin sınıflandırılmasını basitçe açıklamaktadır. Tabloda yer almayan daha birçok yöntem bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılacak olan yöntem yalnızca “Ağırlıklı Toplam Yöntemi” olduğundan bir sonraki bölüm olan “Yöntem ve Uygulama” kısmında detaylıca bahsedilecektir.



Şekil 2.20. Çeşitli ÇKKV analizi yaklaşımlarına genel bakış [141].

3. YÖNTEM VE UYGULAMA

Değişen yaşam koşulları ve yaşam alanlarına bağlı olarak, insan/kullanıcı hayatında büyük önem taşıyan tüketim ürünlerinde de hayatlarını kolaylaştırmak ve daha konforlu hale getirmek adına değişiklikler yapılmaktadır. Küçülen yaşam alanları dikkate alınırken, önde gelen markaların rekabetçi pazarda kullanıcının hayatına hitap edebilecek yenilikçi ürünler geliştirmeleri ve sunmaları kaçınılmaz görülmüştür. Bu bölümde, halihazırda var olan şerit testere makinesinin yeni ürün geliştirme sürecindeki tasarım ve geliştirme aşamasının uygulama stratejisinden bahsedilmektedir. Var olan problemlerin çözülmesinin amaçlanmasının yanı sıra makineye fonksiyonellik kazandırılarak birçok avantajın elde edilmesi de planlanmaktadır.

3.1. Ürün Gamı Tanımı: Sabit Sürücülerin Kullanıldığı Şerit Testere Makineleri

Şerit testere (İngilizcesi Bandsaw) genellikle iki kasnak arasında (yükü dağıtmak için daha fazla da olabilir) gerdirilen sürekli, uzun ve kesici ağza sahip bıçağın, elektrik motorundan güç alarak malzeme kesmek amacıyla kullanıldığı bir testeredir. Çoğunlukla metal, et, ağaç ve kerestecilikte kullanılmasına rağmen geniş malzeme yelpazesi bulunmaktadır. Günümüzde hala tercih edilmesinin nedenlerinin arasında karmaşık geometrili parçaları kesme yeteneğine sahip olması ve kesici ağza eşit ağırlıklı dağıtılan yüklerin sayesinde meydana gelen mükemmel kesme kalitesi ve dolayısıyla pürüzsüz bir yüzey elde edilmesi gibi faktörler bulunmaktadır [142]. Bununla birlikte kesilecek malzemeye göre kesici bıçak hızı optimum şekilde ayarlanabilmektedir. Şerit testere, örneğin şerit testere bıçağının yönü (dikey, yatay), sabit veya taşınabilir, çok bıçaklı tasarım vb. gibi çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir [143]. Otomatik şerit testere genellikle önceden ayarlanmış besleme hızlarına, geri dönüş, alçalma, parça besleme ve sıkıştırma işlevlerine sahiptir. Bu modern işlevler, üretim ortamında iyi bir işbirliği içindedir. Diğer testere türleriyle karşılaştırıldığında, şerit testere, ince bıçağı sayesinde en düşük kesme kaybına sahiptir, böylece sadece birkaç talaş üretir. Şerit testere aynı zamanda köşe kesmeyi de sağlar. Diğer testere türlerinin aksine, gürültü seviyesi oldukça düşüktür.

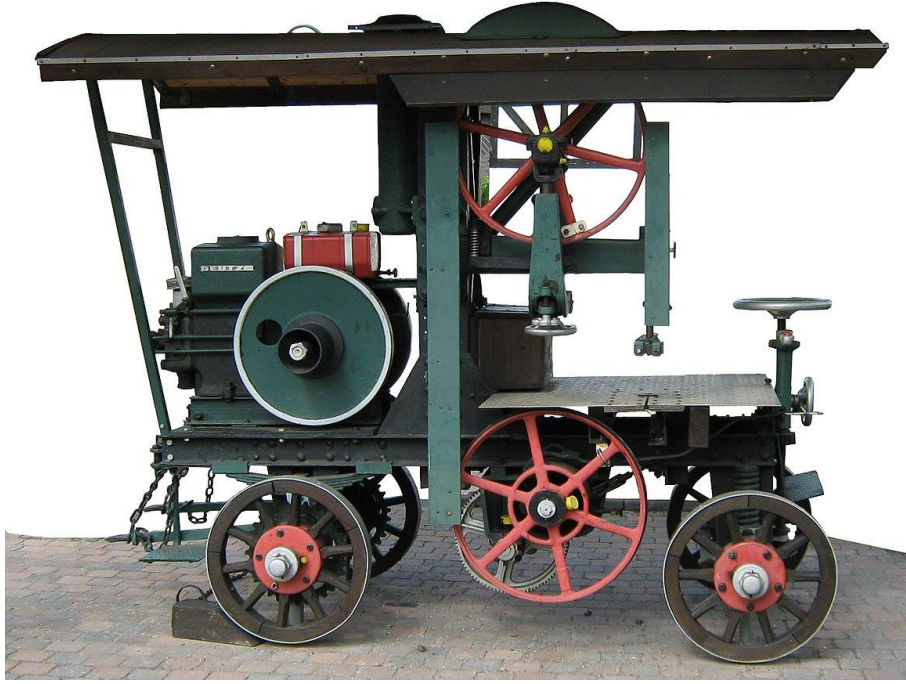
Testere makineleri, torna ve freze makineleri gibidir. Endüstri sürekli geliştiğinden, makine tasarımının sürekli değişmesi ve yenilikçi olması gerekir. Günümüzde çoğu şerit

testere makinesi CNC sistemleri tarafından otomatik olarak kontrol edilmekte ve çalıştırılmaktadır. Yaygın otomatik şerit testere, önceden ayarlanmış besleme hızı, geri dönüş, alçalma, parça besleme ve parça sabitleme işlevlerine sahiptir. Bu tür üretim koşullarında, her şerit testere makinesi için yerinde bir makine operatörü atamak pratik değildir.

Aslında, bir operatör birkaç otomatik şerit testereyi verimli bir şekilde besleyebilir ve boşaltabilir. Bazı otomatik şerit testere makineleri, kesimi daha hızlı ve daha hassas hale getirmek ve hatta daha karmaşık eğimli kesim yapmak için dijital kontrole güvenir. Bu avantajları ve ihtiyaçları birleştiren modern metal şerit testere makinelerinin çoğu, günümüzün işleme gereksinimlerine ve standartlarına uyum sağlamak için CNC kontrolörleri ile donatılmıştır.

3.1.1. Şerit Testere Makinesinin Tasarım Geçmişi ve Gelişimi

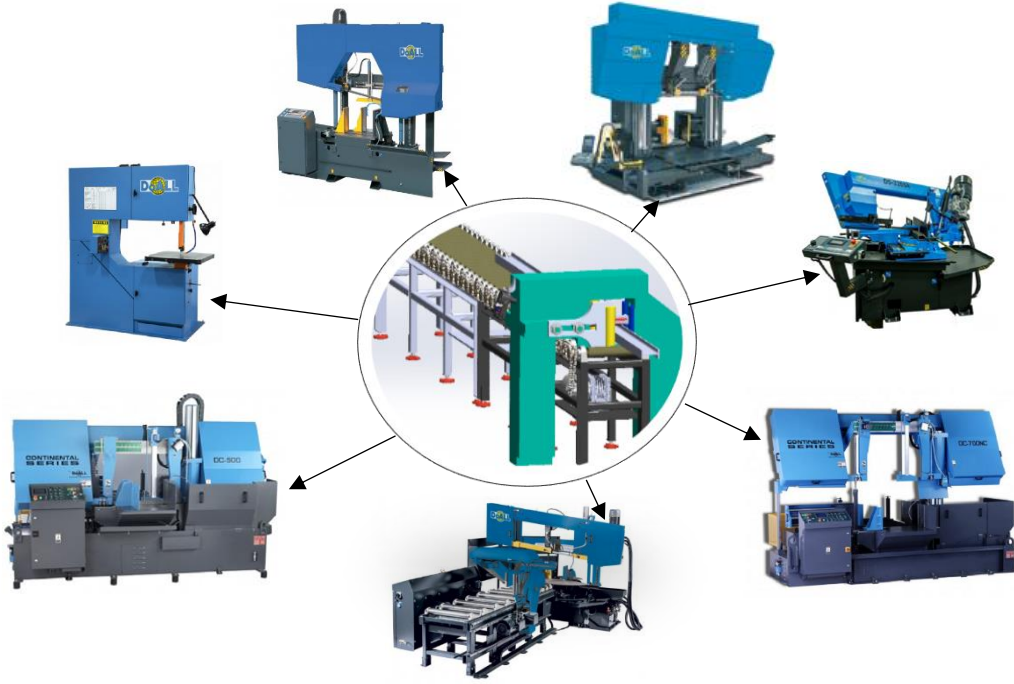
Şerit testere gelişimi, fikir için bir İngiliz patenti alan İngiliz William Newberry sayesinde 1808'de başlamıştır [143]. Makine, tasarım yönünden başarılı da olsa kullanılan uzun ve kesici bıçağın doğru ve dayanıklı olacak şekilde geliştirilmemiş olması makinenin pratikliğini engellemiştir [144]. Bununla birlikte kaskların kesici bıçağın üzerinde gevşemesi kesme işleminin verimliliğini de önemli düzeyde etkilemiştir. Sonrasında Fransız Anne Paulin Crepin, bu sorunu ortadan kaldıran bir kaynak yöntemini kullanarak 1846'da bir patent sahibi oldu ve bunun haklarını Paris menşeli A. Perin & Company'ye sattı. A. Perin & Company ise gelişmiş tavlama yöntemlerini yeni geliştirilen çelik alaşımlarında kullanarak modern anlamda ilk şerit testere bıçağını tasarladı [145]. Şekilde 20 yüzyılın başlarında üretilmiş bir şerit testere gösterilmektedir. Bu makine Kamp'ta (Kamp-Bornhofen) 1960'lara kadar Josef Kimmel (1903-1980) tarafından çalıştırıldı. Müşterileri için genellikle odun kesmek için kullanılırdı ve çoğunlukla da kışın kullanıldı.



Şekil 3.1. 1911’de üretilen Deutz dizel motorlu MAH/16 buharlaştırcılı kendinden tahrikli şerit testere [146].

Benjamin Barker ise Ocak 1836’da şerit testere için ilk Amerikan patentine sahip oldu [147]. Amerika Birleşik Devletleri’nde Paul Prybil fabrikada üretilen ve ticarileştirilen ilk şerit testere makinesinin tasarımcısı unvanını taşımaktadır [148]. Bu gelişmeler ile birlikte yaygın olarak kullanılan ve pistonlu bir bıçak sistemiyle çalışan elektrikli demir testerelerin yerini soğuk testereler ve şerit testereler devraldı. 20. yüzyılda şerit testerenin mekanik parçaları geliştirildi ve rafine edildi. Bilgisayar bilimi gelişimi de mevcut şerit testere tasarım şekline katkıda bulunmuştur. 20. Yüzyıl boyunca da şerit testerenin mekanik parçaları geliştirilmiş ve yenilenmiştir. Elektronik ve yazılım biliminin gelişimi de mevcut şerit testere tasarımlarına ciddi anlamda katkıda bulunmuştur.

Testere sektöründeki farklı uygulamalar, farklı testere tasarımları ihtiyacını doğurmuştur. Basit dikey şerit testereden yatay şerit testere ortaya çıkmıştır. Malzemenin boyutu ve ağırlığı arttıkça malzeme taşıma sistemleri eklenme ihtiyacı ortaya çıkmış ve bu tür testereler bir testere ailesi haline gelmiştir. İster testere plakası ister yapısal I-Kiriş olsun, belirli bir testere tipine ve tasarımına ihtiyacınız olabilir. Günümüzdeki mevcut şerit testereleri aşağıdaki Şekil 3.2’deki gibi gruplandırmamız mümkündür.



Şekil 3.2. Mobil malzeme sürücüsünün Diğer Şerit Testere Türlerine Uyumu [149].

Mobil malzeme sürücüsü her koşulda kolaylık sağlayacağı gibi bazı kısa vadeli dezavantajlar da ortaya çıkarabilir. Bu sürücü bazı malzeme gruplarında, bazı ekstrem çaplarda ek maliyetler ortaya çıkarma ihtimali bulunmaktadır. Bundan dolayı ihtiyaca uygun analizlerin tekrar tekrar yapılıp doğru yatırım kararlarının verilmesi firma adına ciddi önem taşımaktadır.

3.1.2. Yeni Ürün için Tasarım Motivasyonu

Nüfus artışına bağlı olarak endüstriyel üretimin artmasıyla birlikte önümüzdeki yıllarda, özellikle gelişmeye devam eden Türkiye’de, metal sektörünün pazar hacminin büyüyeceği ve metal geri dönüşümünün hızlanacağı tahmin edilmektedir [150]. Bu durum dar pencereden bakıldığında mevcut ekosistemdeki metal kesme makinelerinin yenilenmesinin, geliştirilmesinin ve hatta değiştirilmesinin yolunu açabilmektedir. Çoğu firmada bulunan şerit testere için de durum böyle gözükmektedir. Dolayısıyla çok yüksek eklenti maliyetleri gerektirmeyen bu makineye yatırım yapılması işten bile değildir.

Şerit testerenin yatırım aşaması, Ar-Ge faaliyetlerinden oluşabileceği gibi yeni bir testere cihazının alınmasını da içerebilir. Burada yeni tasarımların veya her makineye adapte edilebilecek bazı donanımların veya yazılımların rolü büyüktür. Düzenlenecek fuar vb. etkinliklerde ve pazarlama fazında sunulacak yeni tasarımların müşterilerce beğenilmesi yeni makinelere talebi arttırabileceği gibi yardımcı donanımlar da makinesini değiştirmek

yerine geliştirmeyi arzu eden firmaların dikkatini çekebilir. Bu nedenle, katma değerli ürün veya hizmetler yaratmak ve geliştirmek için şirketler bu eğilimleri ayrı ayrı veya bunların bir kombinasyonu olarak yeni geliştirilen ürün veya hizmetlere entegre etmelidir. Burada birincil motivasyon kullanıcıya daha kaliteli, az maliyetli, performanslı, işlevsel ve kullanıcı dostu özellikler vaat edilmesidir.

3.2. Araştırma Yöntemi

Sanayi ve ticari işyerlerine ilişkin, geleneksel olarak kullanılan yüz yüze görüşme türü ve amacına göre ise memnuniyet başlığı, yürütölen anketi tanımlamak için kullanılabilir özelliklerdir. Toplanan verinin türüne göre birincil veriyi temsil eden kalitatif (nitel), kantitatif (nicel) ve aynı zamanda uygulamalı araştırma yöntemlerinden biri olan derinlemesine görüşme, çalışmanın çekirdek verilerinin elde edilmesini sağlamaktadır. Bu aşamadaki yüz yüze görüşme, kuralların katılığına göre yapılandırılmamış görüşme türü ile yürütölmektedir. Görüşmelerde, şerit testere makinesinin yoğun bir şekilde kullanıldığı bir dizi firmanın çalışanlar yer almıştır. Bu görüşmelerde makine üzerindeki görüşler elde edilmiştir. Görüşmeler ortalama yarım saat süreyle (30 dakika) devam etmiştir. Anketin hazırlanmasına ciddi önem verilmiş ve titizlik gösterilmiştir. Aşağıda anket soruları sunulmaktadır:

- Metal kesimi veya ahşap kesimi için testereniz var mı?
- Kullandığınız daire testere ya da şerit testere türü nedir?
- Manuel testerenizin otomatik malzeme sürücüsü var mı?
- Mobil malzeme sürücüsünü kullanmak ister misiniz?
- Testerenizde soğutma sıvısı kullanıyor musunuz?
- Testere tezgâhınız (malzeme bağlama boyutuna göre) iş yaparken ne kadarlık bir alan kaplıyor?
- Testere makinenizi ne kadarlık sürede servis hizmeti almadan kullanmak istersiniz?
- Testerenizin kapasitesi yani kesebileceğı malzemelerin maksimum kalınlığı ya da çap aralığı (mm) nedir?
- Testerenizin genelde malzemeye göre devir sayısı nedir?
- Testerenizde başka hangi özelliklerin de olmasını istersiniz?

3.3. Örneklem Seçimi, Veri Toplama ve Veri Analizi

Kalitatif vaka analizinin uygulanması sırasında monografik örnekleme yöntemiyle toplamda 16 aktif kullanıcı yani çalışan seçilmiştir. Ankette örneklem sayısı az olduğundan bazı veriler yanıltıcı olabileceği için bu durum çalışmamızın zayıf yönlerinden biridir. Bu işletmelere verilerinin isimsiz bir şekilde kullanılacağı garanti edilerek verilerin doğruluğuna etki edilmemesi amaçlanmıştır. Anket içinde toplamda 10 adet soru bulunmaktadır. Sorular ağırlıklı olarak araştırma yöntemi başlığında da bahsedildiği üzere araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile ilgilidir. Sonuçların yorumlanması ile sektördeki gereksinimlerin ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Firmalardan makine haricinde başka özel bir bilgi talep edilmemiştir. Sorulan sorular ve kullanıcı firmaların geri dönüşleri, yeni bir tasarımın veya yeni eklentilerin ortaya çıkmasına, döngüsel tasarım ve geliştirme çalışmalarının yaygınlaşmasına destek olacağına inanılmaktadır. Öyle ki bu çalışmaların oranı ülkemizde çok düşüktür.

Araştırma sonucu elde edilen verilerin analizinde nicel ve nitel analiz yöntemlerini birlikte kullanabilen MAUT tekniği kullanılmıştır. Birbirine benzeyen verilerin analizlerinin okuyucu tarafından daha kolay bir şekilde anlaşılmasını sağlamak ve düzenleyerek tekrar yorumlanması amaçlanmaktadır. Nicel analiz sayesinde ise sayısal veriler elde edilerek istatistik bilimi araştırmalarında kullanılmaktadır.

3.4. MAUT Tekniği

Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemleri arasında en çok tercih edilen yöntem olan MAUT (Çok Nitelikli Fayda Teorisi, İngilizcesi ile Multi-Attribute Utility Theory) tekniği tercih edilmiştir [151]. Kısıtlanmış kurallar doğrultusunda çoklu ve karmaşık faktörlerin çözülerek olası sonuçlar arasından en iyisini belirlenmesini sağlayan MAUT tekniğinden yararlanılarak [152] mobil malzeme sürücüsünün tasarım ve geliştirme aşaması yürütülmüştür. Bu yöntem mühendislik alanları dışında doğal kaynak yönetimi [153], toplumsal risk tercihleri [154], tahliye politikaları analizi [155] gibi birçok farklı alanda da etkin bir şekilde uygulanmaktadır.

Belirli faktörler ve bunların sonuçları arasında bir seçime gidilmesi gereken çok kriterli nerede bahsedilir. Karar verme süreci, var olan alternatiflerin derecelendirilmesini ve sıralandırılmasını gerektirmektedir. Alternatiflerin arasından uygun bir temsili birim

bulunmadığında ise derecelendirme ve sıralandırmaya göre tercih yapılması sağlanmalıdır. Burada tercih “fayda” veya “maliyet” ikilisinin koşuluyla ölçülmekte ve buna göre yapılmaktadır [156]. Çünkü fayda olursa “en yüksek değer en iyidir” (maksimum) ve maliyet olursa “en düşük değer en iyidir” (minimum) şeklinde temsil edilir.

MAUT yönteminde ise hem nicel kriterler hem de nitel kriterler birlikte değerlendirmeye alınmaktadır. Yöntem, güzellik, şıklık, statü gibi nitel kriterlerin değerlendirilmesini kolaylaştırırken karar verme aşamasında tanımlanan boyut, fiyat, uzaklık gibi nicel kriterlerin de değerlendirilmesini sağlamaktadır. Sonuçlanan değerlerin karşılaştırılmasının kolay anlaşılabilmesini sağlamak için ise basit puanlama sistemleri kullanılabilir (0 en az ve 100 en çok olacak şekilde 0-100 arasında puanlama gibi) [157]. Alternatifler kendi aralarında karşılaştırılırken ise fayda ya da maliyet iyi ya da kötü, az ya da çok şeklinde karşılaştırılır. MAUT tekniğinin uygulanmasında ise aşağıdaki yol izlenmektedir:

1. Üzerinde karar verilmesi planlanan kriterler (a_n) ve bunların seçilmesinde etkili olacak nitelikler (x_m) belirlenmektedir.
2. Yardımcı niteliklerin uygun şekilde değerlendirilmesini sağlayacak ve öncelikleri saptayacak ağırlık değerlerinin (w_i) tayini sağlanır. Bu w_i değerleri sırasıyla toplandığında elde edilen sonuç 1'e eşit olmalıdır. (Formül 3.1) (Ve 0 ile 1 arasında değer alır)

$$\sum_{1}^{m} w_i = 1$$

Formül 3.1

3. Değer ölçülerinin tayininin kriterlere yapılması sağlanır. Eğer nicel yani sayısal olarak temsil edilen değerler mevcut ise tayin sayısal olarak uygulanırken, nitel kriterler için ise ikili karşılaştırma tekniği uygulanır. İşlemler tamamlandığında puan sistemlerine göre değer atamalarının (x_m) yapılması sağlanmalıdır.
4. Tayin işlemi tamamlanan değerlerin karar matrisine yerleştirilmesi sağlanarak normalizasyon aşamasına geçilir. Bu işlemde başta her nitelik için en kötü ve en iyi değerlerin belirlenmesi sağlanarak sırasıyla 0 ve 1 değerleri tayin edilir. Bu değerler, 0'dan büyük ya da eşit ve 1'den küçük ya da eşit olacak şekilde formül yardımıyla değerleri sıralamaya yardım etmesi için belirlenir. Diğer faktörlerin

sayısal karşılıklarının alınması ise aşağıda gösterilen normalizasyon formülü ile belirlenmektedir. (Formül 3.2)

$$ui(xi) = \frac{x-xi^-}{xi^+ - xi^-} \quad \text{Formül 3.2}$$

xi^+ Nitelik için tanımlanan en iyi değer

xi^- Nitelik için tanımlanan en kötü değer

X Hesaplanan satırdaki mevcut fayda değeri

5. Son olarak fayda değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu amaçla yarar fonksiyonu kullanılmaktadır. (Formül 3.3)

$$U(X) = \sum_1^m ui(xi) * wi \quad \text{Formül 3.3}$$

$U(X)$ Alternatifin fayda değeri

$Ui(xi)$ Her alternatif ve kriter için normalize edilen fayda değeri

Wi Ağırlık değerleri

3.5. Kapsam ve Sınırlılıklar

Malzeme sürücüsü ve şerit testere makinesini barındıran ve aktif olarak kullanan işletmelerin yeni ürün geliştirme sürecindeki tasarım ve geliştirme uygulamaları hedef alınmış ve çalışmanın hedefine ulaşması ve sağlıklı verilerin elde edilmesi amacıyla bazı sınırlandırmalar uygulanmaktadır.

1. Çalışma esasen şerit testere makinesinin yeni ürün geliştirme sürecinin tasarım ve geliştirme aşamasını tatbik etmeyi amaçlamaktadır. Diğer detaylar bilgilendirmeye yönelik verilmektedir.
2. Çalışma, İstanbul il sınırları içerisindeki metal ve ağaç işleri ile meşgul olan küçük ve orta ölçekli işletmeler ile sınırlandırılmaktadır. Bu araştırmada ele alınan örneklemin piyasanın genel durumunu yansıtmaması ihtimal dâhilinde olsa da yüksek oranda yansıtmama ihtimali de bulunmaktadır.
3. İşletme yöneticilerine ve sahiplerine uygulanan 2022 yılı içerisindeki görüşme sonuçlarını temsil etmektedir.

3.6. Projenin Teknik ve Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Kullanıcıların, yani örneklemin, genel pazarı temsil ettiği varsayıldığında talep, eğilim, araştırma ve tüm diğer girdiler sayesinde yeni ürünün teknik ve fiziksel özellikleri

belirlenebilir. Bu aşamada sorular ve daha önemlisi bunlara verilen cevaplar ile genel makine özellikleri üzerinden bir tasarım elde edilebilir. Makinenin yeni bir tasarımı veya geleneksel bir makinenin yeni eklentileri tasarım ve geliştirme aşamasının içindedir. Bu aşamada elde edilen en kritik konu işletmelerin otomasyona geçme isteğinin yüksek olmasıdır.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde araştırma yöntemi ve üzerinde uygulanan örnekleme yönelik bulgular yer almaktadır. Çalışmaya şerit testere makinesini aktif olarak kullanan ve MMS kullanması muhtemel firmalardan toplam 16 çalışan katılmıştır. Firmalar vana üretimi, kalıpcılık, kaplama, ahşap kesme gibi sektörlerinde hizmet vermektedirler. Firmalar sektörlerinde en az 5 yıl tecrübeye sahip olmakla birlikte çalışanlar da kendi alanlarında deneyimli kişilerden oluşmaktadır. Sektör hakkında deneyimli ve bilgi sahibi olan yöneticileri ile birlikte piyasada rekabetçi konumda yer almaktadırlar. Elde edilen araştırma verilerinin güvenilirliği ve geneli yansıtmaya potansiyelinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

Soruların sorulduğu firmalarda ise birçok farklı markanın çeşitli makineleri kullanılmaktadır. Soruların cevapları aşağıda sırayla çalışanlar tarafından cevaplanmış ve sunulmuştur. Bu makinelerin çeşitlerinin ayrıştırılması adına sorulan soruya verilen cevaplar oransal olarak Tablo 4.1’de sunulmuştur. Çeşitler incelendiğinde firmalarda farklı şerit testere modelleri ve çeşitleri bulunduğu görülmektedir. Manuel ve yarı otomatik çeşitlerin toplam makinelerin neredeyse yarısını temsil ettiği belirlenmiştir. Bu makinelerin yeni şerit testere tasarımlarından yararlanarak geliştirilebileceği söylenebilirken, otomatik olanlar için ise eklenti gruplarının kullanılması ile avantajlar elde edileceği söylenebilir. Anket sonuçlarının tümüyle değerlendirilmesinin ardından oluşan problemlere ve isteklere yönelik yapılan tasarım sonraki bölümlerde detaylıca sunulmaktadır.

“Metal kesimi veya ahşap kesimi için testereniz var mı?” sorusuna yönelik ise; “*Soruların sorulduğu firmaların tamamında şerit testerenin var olduğu ve soruların bu doğrultuda cevaplandırıldığı belirtilmektedir.*” şeklinde cevap verilmektedir.

Tablo 4.1. “Kullandığınız daire testere ya da şerit testere türü nedir?” Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

Testere Türü	Manuel	Yarı Otomatik	Tam Otomatik	Çeşitli
Kullanım Oranları	%25	%12.5	%37.5	%25

Tablo 4.2 firmaların manuel testerelelerinde otomatik malzeme sürücüsü var mı sorusuna verdiği cevapları içermektedir. Manuel testere kullanan firma çalışanlarına yöneltilen

otomatik malzeme sürücüsüne sahip olup olmadıkları sorusu çoğunlukla “var” yanıtı verilmiştir. Fakat “yok” yanıtı veren çalışanlar ise azımsanmayacak ölçekte. Bu amaçla hem manuel testelere otomatik malzeme sürücüsü tasarımı yapılmasının gerektiği açıkça görülmekteyken, otomatik malzeme sürücüsü olan firmaların ise bu özellikler ile yetinmeyip üretim kabiliyetlerini arttırmak adına diğer araştırma ve geliştirme çalışmalarını yapması gerektiği önerilmiştir.

Tablo 4.2. “Manuel testerenizin sabit otomatik malzeme sürücüsü var mı?” Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

	Var	Yok
Malzeme Sürücüsü	%62.5	%37.5

Manuel testelerinde otomatik sürücüye sahip firmaların mobilliği sağlamak amacıyla bazı yeni tasarımları tercih etme isteği ölçülmesi gerektiğinden Tablo 4.3’teki soru yöneltilmiştir. Çalışanların mobil bir otomatik sürücüyü kullanma isteği büyük oranda olumlu geri-dönüş almıştır. Bu amaçla tasarlanacak otomatik sürücünün mobil olması firmaların yararına olacaktır.

Tablo 4.3. Mobil malzeme sürücüsünü kullanmak ister misiniz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

	Evet	Hayır
Mobil Kullanma İsteği	%75	%25

Günümüzde kesme işlemlerinde kullanılan bazı eski tip şerit testere tezgahlarında soğutma/kesme sıvısı sistemi aktif olarak bulunmadığından Tablo 4.4’teki soru çalışanlara yöneltilmiştir. Cevaplar yine büyük oranda soğutma/kesme sıvısının kullanıldığını göstermiştir. Bu durum yeni tasarımda soğutma/kesme sıvısı sisteminin olması gerektiğini göstermektedir. Çünkü soğutma/kesme sıvısının aynı zamanda şerit testere kesici bıçağının ömrünü arttırarak daha çok sayıda parçanın işin aksamadan kesilebileceğinin de önünü açtığı düşünülmektedir.

Tablo 4.4. Testerenizde soğutma sıvısı kullanıyor musunuz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

	Kullanılıyor	Kullanılmıyor
Soğutma Sıvısı	%75	%25

Bir diğer kritik soru ise Tablo 4.5'te sorulmuş ve bazı sonuçlar elde edilmiştir. Tezgahın iş yaparken kapladığı alan firma için önem arz ettiğinden tasarımın da bu doğrultuda yapılması gerekmektedir. Sonuçlar çoğunlukla şerit testere makinelerinin iş aşamasında, yani malzeme bağlı durumda iş yaparken 2 m x 6 m (alan olarak değerlendirildiğinde 12 m²) alan kapladığını göstermektedir. Geri kalan makineler ise genellikle küçük parçalar kestiğinden ya da ön makine genişliği kısa olduğundan dolayı daha küçük alanlar kaplamaktadır. Bu aşamada sektörde kullanılan ve satılan diğer makineler için pazar analizleri yapılmış ve MAUT tekniği ile analiz kısmında sonuçlarda belirtilmiştir.

Tablo 4.5. Testere tezgâhınız (malzeme bağlama boyutuna göre) iş yaparken ne kadarlık bir alan kaplıyor? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

Alan (m x m)	0.5 x 1	0.5 x 2	0.5 x 3	0.5 x 6	1 x 3	2 x 6
Kullanım Oranları	-	-	%37.5	%12.5	-	%50

Bir diğer durum ise makinelerin belirli sürelerde sorunsuz çalışma yeteneğidir. Tablo 4.6'da sorulan soru servis hizmeti gerekmeden makinenin ne kadar uzun sorunsuz çalışabilmesinin istendiğidir. Cevaplar 5-8 yıl aralığında elde edilmiştir. Fakat bu tip bir makine için – hem mekanik hem elektronik sisteme sahip bir makine – bu seviyede uzun bir servis süresini beklemek fazla pozitif olabilir. Bu amaçla, tasarımda kullanılan malzemelerin kullanım ömürleri dikkate alınarak ve analizlerinin yapılarak olabildiğince uygun malzemelerden seçilmesi ve rijit olarak üretilmesi gerekmektedir.

Tablo 4.6. Testere makinenizi ne kadarlık sürede servis hizmeti almadan kullanmak istersiniz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

Garanti Süresi (Yıl)	0-2	2-5	5-8	8-10	>10
Tercih	%12.5	%12.5	%65.5	%12.5	-

Şerit testerelerin en kritik özelliklerinden biri de testerenin kesebileceği maksimum kesim alanlarıdır. Bu amaçla Tablo 4.7’de görüldüğü üzere çalışanlara kestikleri malzemelerin kesim alanları sorulmuştur. Elde edilen sonuçlar ile birlikte çalışan yorumları da göstermektedir ki boyutlar alınan siparişe ve yapılan işlere göre ciddi şekilde değişmektedir. Bu amaçla kolay ayarlanabilir bir parça sürücüsü ve sıkıştırma mekanizması tasarımda ciddi avantaj sağlayacaktır. Verilen cevapların 2/3 100-150mm arası, 1/3’ü ise 30-100mm arasındadır. Aynı zamanda kesme boyutlarının büyük olması tek makine ile birçok işin yürütülmesine olanak sağlayacağından tasarımda buna da önem verilmesi gerekmektedir.

Tablo 4.7. Testerenizin kapasitesi yani kesebileceği malzemelerin maksimum kalınlığı ya da çap aralığı (mm) nedir? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

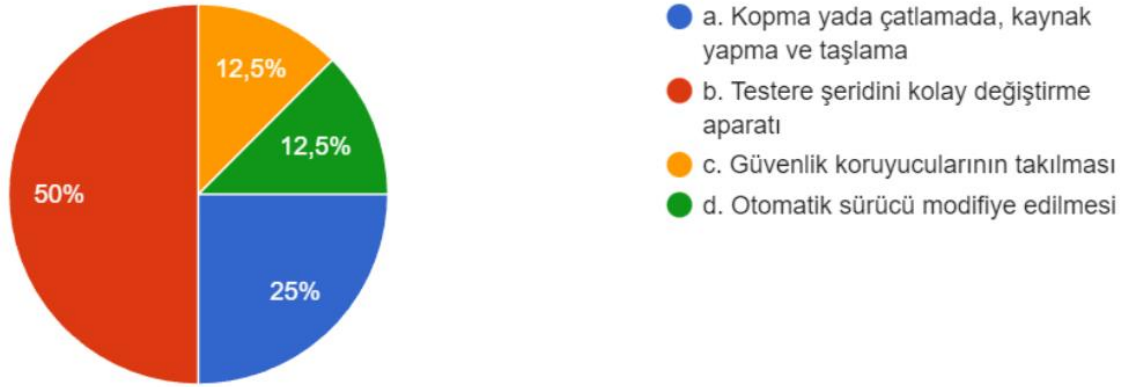
Boyut Aralığı (mm)	5-30	30-50	50-100	100-150	>150
Kullanım Oranları	-	%12.5	%25	%37.5	%25

Çalışanlara sorulan bir diğer soru da kesilen malzemelerin türleridir. Bunun sebebi her malzemenin aynı hızda kesilemeyecek olmasıdır. Bu doğrultuda Tablo 4.8’de de görüldüğü üzere tezgâh devirlerin ne düzeyde olduğu çalışanlara sorulmuştur. Çoğu makinede farklı malzemeye göre farklı devir sayısı ayarlanabilmektedir. Diğer makineler ise hızlı kesim yaptıklarını belirtmektedirler. Bunun sebebi ise yumuşak ve kolay kesilen ahşap gibi malzemeler ile çalışmalarıdır. Daha önemli husus ise kW cinsinden motor gücünü etkilemesi bakımından tasarımda yönlendirici olan bir soru olmasıdır.

Tablo 4.8. Testerenizin genelde malzemeye göre devir sayısı nedir? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

Testere Türü	Yavaş	Hızlı	Çeşitli
Kullanım Oranları	-	%25	%75

Son olarak çalışanların yaşadığı sorunlara yönelik birkaç soru sorulmuştur. Ortak bulunan bazı noktalar ortaya çıkmıştır. Bunlar Şekil 4.1’de sunulmaktadır. Çalışanlar genel olarak tezgâhlardan memnun olduklarını fakat geliştirilecek özelliklerin olduğunu savunmaktadırlar. Bu şekilde zaman ve dolayısıyla maliyet avantajlarının sağlanacağını aynı zamanda fiziksel yorgunluklarının azalarak verimlerinin artacağını düşünmektedirler. Sonuçlar yüksek oranda testere kesici bıçağının kolay değiştirilmesini sağlayacak bir aparatın gerektiği yönündeydi. Bu kesici bıçakların çabuk aşındığını ve değiştirilmesi gerektiğini de ortaya çıkaran bir bulgudur. Bununla birlikte iş sağlığı ve güvenliği ekipmanlarının olması, otomatik sürücü modifikasyonu ve mekanik arızalarda hızlı onarım gibi seçeneklerden de bahsedilmiştir.



Şekil 4.1. Testerenizde başka hangi özelliklerin de olmasını istersiniz? Sorusuna verilen cevaplara göre oluşan sonuçlar.

4.1. Pazar Araştırmalarının MAUT Tekniği ile Değerlendirmesi

Pazar araştırmaları sonucu birçok farklı özelliklere sahip sabit parça sürücüsünün olduğu ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte mobil parça sürücüsüne adapte edebileceğimiz bir çalışma ile mobile en uygun MMS için tasarım kriterlerine de karar verilmiştir. Bu parça sürücülerinin özelliklerinin optimize edilmesi amacıyla MAUT tekniği uygulanmıştır.

Tablo 4.9, 6 farklı modelin fiyat, maksimum hız, parça bağlama ebatları, motor gücü, ağırlık, parça ağırlığı ve maksimum malzeme uzunluğu faktörlerini sunmaktadır.

Tablo 4.9. Pazar araştırması sonucu seçilen ve referans alınan 6 farklı sabit parça sürücüsü (bar/part feeder) ve özellikleri.

Model	Fiyat (\$)	Maksimum Hız (mm/dak)	Parça Bağlama Ebatları		Motor Gücü (kW)	Ağırlık (kg)	Parça Ağırlığı (kg)	Maksimum Malzeme Uzunluğu (mm)
			En Küçük	En Büyük				
A1	1630	750	Ø5	Ø45	10	270	150	3850
A2	2300	750	Ø3	Ø42	0.75	200	150	3800
A3	1650	250	Ø5	Ø45	10	270	150	3850
A4	1550	750	Ø5	Ø45	10	270	150	3850
A5	1550	200	Ø5	Ø34	0.37	330	150	2500
A6	10500	200	Ø5	Ø65	5.5	250	180	3000

Birçok farklı değere sahip bu faktörlerin optimizasyonunun sağlanması ve en iyi sonuç verecek modelin elde edilmesi amacıyla minimum ve maksimum istenen değerler MAUT yöntemine tanımlanmaktadır. Bu işlem Tablo 4.10’da sunulmaktadır. Kriterlere göre fiyat, ağırlık, minimum parça bağlama gibi faktörlerin “en iyi değer en küçük değerdir” kuralına göre minimum olması istenirken, hız, ebat, motor gücü, parça ağırlığı ve maksimum malzeme uzunluğunun olabilecek “En iyi değer en büyük değerdir” kuralına göre maksimum değerlerde olması gerekmektedir. Bu değerlerin tanımlanması sonucu MAUT tekniğinde önceki aşamada sunulan formüller kullanılarak normalizasyon adımına geçilmektedir.

Tablo 4.10. Piyasa araştırması sonucu seçilen 6 farklı alternatifte parça sürücüsü (bar/part feeder) ve özellikleri.

En İyi Değer	Min.	Mak.	Min.	Mak.	Mak.	Min	Mak.	Mak.
Başlangıç Matrisi	Fiyat (\$)	Mak. Hız (mm/dak)	Parça Bağlama Ebatları		Motor Gücü (kW)	Ağırlık (kg)	Parça Ağırlığı (kg)	Mak. Malzeme Uzunluğu (mm)
Alternatifler			En Küçük	En Büyük				
A1	1630	750	Ø5	Ø45	10	270	150	3850
A2	2300	750	Ø3	Ø42	0.75	200	150	3800
A3	1650	250	Ø5	Ø45	10	270	150	3850
A4	1550	750	Ø5	Ø45	10	270	150	3850
A5	1550	200	Ø5	Ø34	0.37	330	150	2500
A6	10500	200	Ø5	Ø65	5.5	250	180	3000
Xİ ⁺	1550	750	3	65	10	200	180	3850
Xİ ⁻	10500	200	5	34	0.37	330	150	2500
Maksimum	10500	750	5	65	10	330	180	3850
Minimum	1550	200	3	34	0.37	200	150	2500

Parça sürücü modellerinin maksimum ve minimum değerleri tanımlandıktan sonra MAUT normalizasyon adımının uygulanması gerekmektedir. Bu aşamada istenilen en iyi değer 1 olacak şekilde formülize edilirken en kötü değer de 0 olarak formüle dahil edilmektedir. Diğer değerler ise formülizasyon neticesinde doğal olarak 0 ile 1 arasında ara değerler olacaktır.

Tablo 4.11. Sabit malzeme sürücülerinin MAUT normalizasyonu adımı.

	Min.	Mak.	Min.	Mak.	Mak.	Min.	Mak.	Mak.
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	0,9910615	1	0	0,3548387	1	0,4615385	0	1
A2	0,9162011	1	1	0,2580645	0,03946	1	0	0,962963
A3	0,9888268	0,0909091	0	0,3548387	1	0,4615385	0	1
A4	1	1	0	0,3548387	1	0,4615385	0	1
A5	1	0	0	0	0	0	0	0
A6	0	0	0	1	0,5327103	0,6153846	1	0,3703704

Normalizasyon adımı tamamlanan faktörlerin MAUT tekniğine göre fayda değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu aşamada her bir kriterin eş fayda mı olduğu yoksa bir veya birden fazla kriterin daha büyük faydaya mı sahip olduğu göz önüne alınarak “wj”

değerleri girilir. Bu çalışmada her bir faktör eş faydaya sahip kabul edilerek hesaplanmıştır.

Tablo 4.12. Parça sürücülerinin MAUT tekniğine göre fayda değerlerinin atanması adımı.

wj	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	1
ui*wj	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	TOPLAM
A1	0,1238827	0,125	0	0,0443548	0,125	0,0576923	0	0,125	0,6009298
A2	0,1145251	0,125	0,125	0,0322581	0,0049325	0,125	0	0,1203704	0,6470861
A3	0,1236034	0,0113636	0	0,0443548	0,125	0,0576923	0	0,125	0,4870141
A4	0,125	0,125	0	0,0443548	0,125	0,0576923	0	0,125	0,6020471
A5	0,125	0	0	0	0	0	0	0	0,125
A6	0	0	0	0,125	0,0665888	0,0769231	0,125	0,0462963	0,4398082

Son aşama olarak fayda değerleri atanan parça sürücülerinin faktörleri sıralamaya (ranking) tabi tutulmaktadır. Burada en yüksek toplam sonucu elde eden alternatif sıralamada 1. olmaktadır. En düşük değer ise son sırayı almaktadır. Parça sürücülerini için uygulanan bu MAUT tekniğinde ise A2 numaralı alternatif en iyi seçilirken diğer alternatifler A4> A1>A3>A6>A5 şeklinde sıralanmaktadır.

Tablo 4.13. Parça sürücülerinin MAUT tekniği sonucu sıralaması.

EŞİT AĞIRLIK + MAUT		
ui*wj	TOPLAM	RANK
A1	0,6009298	3
A2	0,6470861	1
A3	0,4870141	4
A4	0,6020471	2
A5	0,125	6
A6	0,4398082	5

MAUT tekniğinin sağladığı bu avantaj sayesinde hangi modelin en iyi sonuç verdiği elde edilmiştir. Fakat unutulmaması gereken bir durum bulunmaktadır. İşlenmemiş, yani yalnızca formüsel olarak elde edilmiş bu sonuçlar her zaman kesin seçenekleri göstermeme ihtimali taşımaktadır. Şerit testere makineleri çok yönlü tezgâhlardır ve A2 modeli özellikle motor gücü ve aynı zamanda minimum kesme çapı yönünden risk taşımaktadır. Çünkü bu alternatif ahşap kesim için uygundur. Metal kesimi için fazla tercih edilmez. Bu bakımdan anket sonucu dikkate alındığında metal kesimin de

çoğunlukta olduğunu dikkate aldığımızda A4 yani sıralamada 2 numaralı tasarım ön plana çıkarılmıştır. Karar verirken alternatiften ahşap kesim sabit sürücülerini çıkarıp farklı yolların izlenmesi de bir başka seçenek olarak yer almaktadır. Bununla birlikte gerek motor gücünün yüksek olması gerek ise diğer makineler ile aynı minimum kesme çapına sahip olması bu modelin seçilmesinin daha anket tercihlerine göre uygun olacağını da göstermektedir. Analizin bu şekilde doğrulanması için mühendislik bilgisinin ve tecrübenin de etkisi önem arz etmektedir. Aksi takdirde MAUT tekniğinin formülizasyonunun doğru olmasına rağmen kullanımda problemler yaşanması kaçınılmazdır.

Tablo 4.14. Parça sürücülerinin sıralama ve değerlendirme aşaması.

Model	Fiyat (\$)	Mak. Hız (mm/dak)	Parça Bağlama Ebatları		Motor Gücü (kW)	Ağırlık (kg)	Parça Ağırlığı (kg)	Mak. Malzeme Uzunluğu (mm)	EN İYİ SİRALAMA
			En Küçük	En Büyük					
A1	1630	750	Ø5	Ø45	10	270	150	3850	3
A2	2300	750	Ø3	Ø42	0.75	200	150	3800	1
A3	1650	250	Ø5	Ø45	10	270	150	3850	4
A4	1550	750	Ø5	Ø45	10	270	150	3850	2
A5	1550	200	Ø5	Ø34	0.37	330	150	2500	6
A6	10500	200	Ø5	Ø65	5.5	250	180	3000	5

5. TASARIM VE GELİŞTİRME

Bu bölümde MMS üzerinde Booz, Allen ve Hamilton'un yeni ürün geliştirme sürecinde yer alan "Tasarım ve Geliştirme" adımı uygulanmaktadır. Önceki bölümde ürün hakkında sektör bazındaki kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının yanında problemlerin ne olduğu hakkında da bilgi alışverişi sağlanmıştı. Tasarım ve geliştirme adımının amacı, bahsedilen bazı problemlerin üstesinden gelinmesi, kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının karşılanmasının sağlanmasının yanında, makinenin daha az maliyet ile daha fonksiyonel olmasının da önünü açacaktır.

5.1. Ürün Tanımı, Özellikleri ve Teknik Detayları

Tasarımın referans modeli olarak kullanılan makinelerden ortaya çıkan yeni ürün tasarımının teknik özellikleri, kısıtlamaları, beklentileri, amaçları ve açıklamaları tanımlanmalıdır. Bu özellikleri içeren makine bölümlerinden bahsedilmesi gerekir ise bunlar; taşıyıcı gövde, kesici gövde ve konveyör sistemi şeklinde basitçe anlatılabilir.

Tasarım kapsamında, fiziksel ve teknik açıklamalar, kullanıcı beklentileri ve ergonomi standartları üzerinden boyutlar, ayarlanabilir detaylar ve referans CAD modeli ile kısıtlamalar, tasarım çalışmasının çerçevesini sağlamak için ek istekler net bir şekilde açıklanmıştır. Kullanıcı araştırması ve daha önceki çalışmaların çıktıklarına göre MMS'nin temel özellikleri belirlenmiş ve Tablo 5.1'de sunulmuştur.

Tablo 5.1. MAUT tekniği sonucu elde edilen veriler ışığında belirlenen ve YÜĞ adımları ile tasarlanan MMS'nin genel özellikleri.

Komponent	Değer
Ana Makine Motoru (kW)	5.5 kW
Mobil Malzeme Sürücüsünün Motoru (kW)	10 kW
Mobil Malzeme Sürücüsün İlerletme Hızı (m/dak.kg)	10 – 225
Makinanın Sürücülü Boyutları (E x B x Y)	1600 x 5020 x 1460
Mobil Malzeme Sürücüsü Boyutları (E x B x Y)	400 x 925 x 1031
Toplam Ağırlık (kg)	~ 1250
Mobil Malzeme Sürücüsü Ağırlığı (kg)	~ 90
Maksimum Parça Kesim Alanı (mm x mm)	250 x 250 ya da Ø250
Minimum Parça Kesim Alanı (mm x mm)	5 x 5 ya da Ø5

Sonuç olarak tasarım özeti, bir tasarım çalışmasının çıkış noktası ve ürün hikayesinin başlangıcı olarak görülebilir; ayrıca çalışmanın geri kalanı için bir kontrol listesi ve kılavuz olarak kullanılmıştır.

5.2. Mevcut Ürün Yelpazesi ve Rekabetçi Ürünler

Mevcut ürünlerin, yani şerit testere makinesinin detayları bu makineye yönelik yapılan bütün tasarımların ve geliştirmelerin belirlenmesi aşamasında kilit rol üstlenmektedir. Çünkü bu ürünler referans olarak kullanılacak ve daha yeni bir makinenin tasarlanması ya da daha yeni bir eklentinin geliştirilmesi açısından yardımcı olacaktır. MAUT tekniği ile elde edilen veriler ışığında tasarlanan MMS'nin ek kritik özellikleri Bölüm 5.1.'de gösterilmektedir.

Tasarım özetinde, arzu edilen ürün ve çözümlere ulaşmak, pazardaki lider markaların en iyi ürünlerini/çözümlerini referans almak ve rekabet ortamında bu markalardan farklılaşmak için sabit malzeme sürücüleri kategorisinde öne çıkan referans ürünler seçilmiş ve sunulmuştur. Bu ürünler, endüstriyel ürün tasarımları açısından örnek olması amacıyla ayırt edici özellikleri ve kullanım senaryoları üzerinden incelenmiştir. Bu rekabetçi ürünler, ürün segmenti kapsamında kararlaştırılmıştır.

5.3. Tasarım Değerlendirme ve Geliştirme Aşaması

Booz, Allen ve Hamilton, yeni ürün geliştirme sürecinde, diğer yeni ürün geliştirme süreçlerine benzer adımların olduğundan bahsedilmiştir. Çünkü çoğu yeni ürün geliştirme süreci bu modeli temel alarak diğer modelleri ortaya koymuşlardır. Modelin başlarında fikirler belirlenir, elenir ve ilk somutlaştırmanın yaşandığı tasarım ve geliştirme adımına ulaşılır. Bu aşamada ilk prototip üretilir, tüketicilerle veya üreticilerle tanışması sağlanır, geri bildirimler alınır ve tasarım eniyilenene kadar bu aşama devam edebilir. Geri bildirimler olumlu ise sonraki adımlarla devam edilebilir. Fakat her zaman süreç sıfırdan işlemediği için sadece bu adım üzerinde de yoğunlaşılabilir.

Dünya’da birçok farklı endüstri alanında kullanılan birçok makine ve teçhizat grubu artık tanındığı ve bazı standartlara ulaştığı için yeni ürün geliştirmede ilk adımların uygulanmasına ihtiyaç duymazlar. Çünkü fikirler gerçek anlamda başarıya ulaşmıştır. Yeni ürün geliştirme açısından uygulanabilecek en iyi adım ise Ar-Ge çalışmalarının temelini oluşturan “Tasarım ve Geliştirme” adımıdır. Tasarım ve geliştirme adımının uygulanması sayesinde firmalar ellerindeki makineleri geliştirebilecekleri gibi, üreticiler de yeni ürünler üreterek pazardaki hakimiyetlerini arttırabilirler.

Çalışma kapsamında kullanıcıların memnuniyet düzeylerini ölçmek ve istek/arzularını öğrenmek amacıyla bir önceki bölümde bahsedilen sorular sorulmuş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Kullanıcıların çoğu makinelerinden memnun olsalar da alacakları yeni makinelerinde – eğer ki almaya teşebbüs ederler ise – otomatik sistemlerin yoğun olduğu bir makine tercih edeceklerini belirtmektedirler. Bununla birlikte makine almaya bütçe ayırmayan/ayıramayan ve yeteri miktarda memnun olan firmaların ise yeni ürün geliştirme ve Ar-Ge/YÜG süreçleri hakkında olumlu düşündüğünü görmekteyiz. Çalışma kapsamında geliştirilen makinenin satın alınıp alınmaması aşamasında ise, bu firmaların olumlu baktığı birtakım yeni eklentilerin yeni makine yatırımı yapılmadan kullandıkları makinelere adapte edilmesini sağlayacak bir “örnek olay – eklentiler” oluşturulmuş ve sonraki bölümde bunlardan da bahsedilmektedir.

Bu bölümde yapılan tasarım firmaların arzu edeceği özelliklere sahip yüksek özellikli ve düşük maliyetli bir MMS tasarımını göstermektedir. Şekil 5.1, sürecin aşamalarını göstermektedir.



Şekil 5.1. Tasarım ve geliştirme sürecinin adımları.

Bu çalışmanın temelinde yeni şerit testere makinesinin tasarım ve geliştirme aşamaları aşağıda sırasıyla sunulmaktadır:

1. Yeni Ürün Stratejisi Geliştirme

Sanayide çalışan usta, mühendis ve üretim şeflerinin görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda online platformlarda satış yapan firmaların sattıkları ürünlerin özellikleri incelenmiştir. Yardımcı olması amacıyla TCMB makine yatırım gruplarındaki veriler incelenmiş ve Türkiye'nin makine yatırımlarının pandemi etkisi göz ardı edildiğinde dikkat çekici bir artışı olduğu görülmüştür. Alınan görüşler ve istatistikler baz alınarak strateji geliştirilmiştir.

2. Fikir Üretimi/Konsept Belirleme

Makine ve marangozluk sektörü başta olmak üzere birçok sektörde parça sürücü ve şerit testere kullanılmaktadır. Ülkemizde satılan parça sürücülerin birçoğunun yurtdışından gelmesi ve parça sürücü üretimi yapan firma sayısının az olması bu sektörün geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda sabit sürücüler yerine farklı standartlarda mobil kullanımlı MMS tercih edilebilecektir. Bununla birlikte makinelere sabit sürücüler yapılması yerine farklı standartlarda mobil kullanımlı MMS tercih edilebilecektir. Böylece daha ucuza ve aynı zamanda sektörün isteklerine cevap verebilen makinelerin üretilebilmesi sağlanacaktır.

3. Tarama ve Değerlendirme

Sanayide kullanılan bu ürünler, KOBİ'lerde genellikle manuel testerelerin çoğunlukta olduğunu ve sürücü kullanılmadığını ortaya koymaktadır. Üretim kapasitesini ve verimliliğini artırmak amacıyla firmaların testerelerine elektrikli otomatik sürücü ve beraberinde kesim sırasında kontrolü sağlamak amacıyla kontrol paneli bağlamaları sağlanacaktır.

4. İş Analizi

Bu çalışmalar kapsamında üretilen ürünlerin maliyetleri, optimum üretim maliyetleri ve tahmini satış miktarı düşünülmüştür. Rakip ürünler incelendiğinde çoğunlukla ürünlerin yurtdışından gelmekte olduğu görülmektedir. Yurtdışından gelen ürünlerin döviz bazında gelmesi satış sonrası ürün desteklerinin işçilik maliyetleri ile birlikte ciddi şekilde artmasına neden olmaktadır. Ayrıca sektöre doğrudan görüşmeler yapılarak kapsayıcı bir ürünün tasarlanması rakiplere karşı ürün üstünlüğünün sağlanmasına ve pazar payında yer almasına yardımcı olacaktır.

Öyle ki yurtdışında "Index, Haas Bar Feeder, Tornos, LNS, IEMCA, Gongtie, FMB, Behringer, Spinner, Barload, Lexairinc, Marubeni Citizen-Cincom, Inc., Edge Technologies, Samsys, Far Global, Probar, STC Machinery co.,Ltd., Mts Driven Tools, IMTS, Far" gibi sayısız parça sürücü üreticisi firma bulunurken ülkemizde "Sursan Makine, RED (Reliable Engineering Design) Makine, KAMSAN" gibi sayılı firmalar makineler ile kullanılan sabit sürücü üretimi yapmaktadır.

5. Tasarım ve Geliştirme

Yapılan araştırmalar ve görüşmeler dikkate alınarak sürücülerin mobil kullanılabilmesi, bağlanılan makine ile eş güdümlü çalışması farklı standartlarda MMS'ler dikkate alınmıştır. Bununla birlikte sürücülerde kullanıma uygun çeşitli geometrilerdeki malzemeleri sıkıştırabilen ve sürebilen bir makine tasarımı yapılmıştır. Ayrıca sürücüye malzemeyi besleyen konveyörlerin firmaların alan kapasitesine bağlı olarak uzatılması ya da kısaltılması da olanaklar dâhilindedir.

6. Test

Ürünümüz küresel çapta kullanılan bir makine tamamlayıcısı (eklentisi) olduğundan temel pazarlama testleri ve analizleri yıllar önce yapılmıştır. Yapmış

olduğumuz görüşmeler ve internet sağlayıcıları vasıtasıyla yapmış olduğumuz incelemelerde ürünün temel özellikleri halihazırda belirlenmiş durumdadır. Bu çalışmada da temel özellikler tamamen korunmuştur.

7. Ticarileştirme

Ürünümüzün aktif şekilde kullanılmaya başlandığında, satış sonrası hizmetler aracılığıyla müşteri memnuniyetinin en üst noktaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Müşteri memnuniyetinin sağlanmasına ek olarak kulaktan kulağa referans üzerine pazarlama da yapılarak satışların artırılması sağlanacak ve böylece birbirini besleyen bir döngü elde edilecektir. Gelecekte değişecek müşteri isteklerini karşılamak amacıyla da yazılım ve ek ekipman desteği sağlanacaktır.

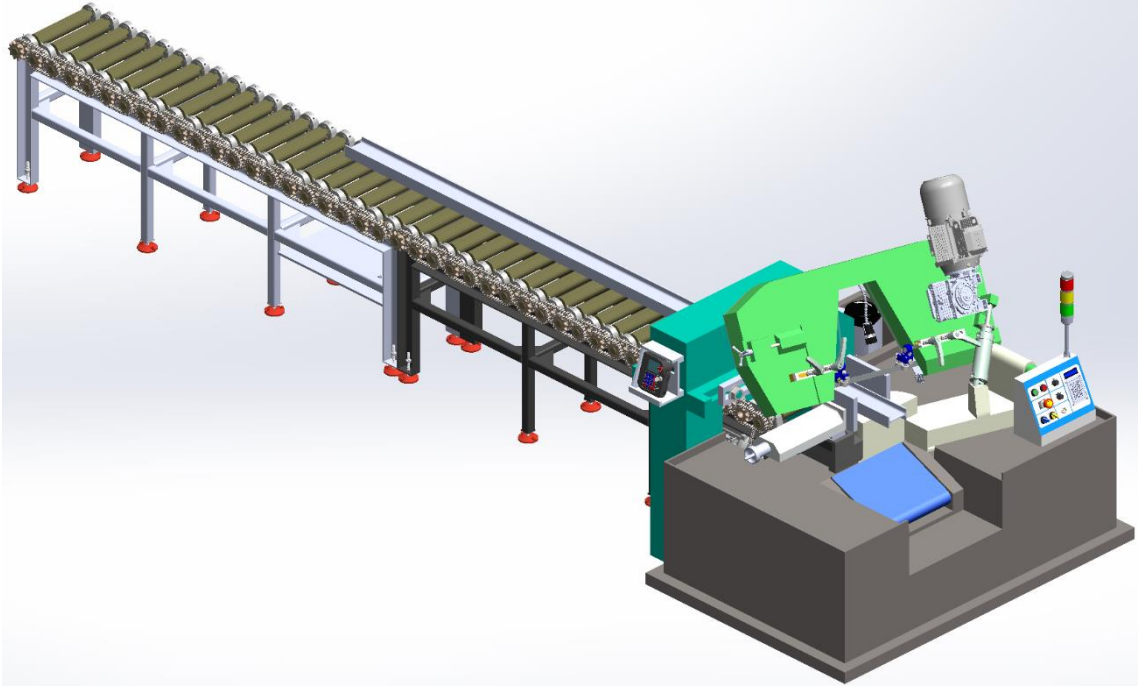
Kullanıcılardan elde edilen veriler ışığında makinenin otomatikleştirilmesi adına yeni bir tasarım oluşturulmaya çalışılmıştır. Şekil 5.2, Şekil 5.3, Şekil 5.4 ve Şekil 5.5 makinenin tamamını gösteren görselleri içermektedir. Makine temel olarak 3 bölümden oluşmaktadır. Bu; kesici gövde (aslında testere makinesinin kendisidir), taşıyıcı gövde ve konveyör grubudur.

Kesici gövde, üstünde kesmeye dair bütün ekipmanları barındıran bir gruptur. Burada, elektrikli motor, şerit testere kasnağı, şerit testere kesici bıçağı, kesici bıçak gerdirme kolu, kesici bıçak yönlendiricileri, aydınlatma sistemi, sıvı soğutucu boruları ve hidrolik piston bulunmaktadır. Şekil 5.6 ise kesici gövdeyi detaylıca göstermektedir.

Asıl tasarlanan MMS taşıyıcı gövdede öne çıkarak kesici gövdeye uyum sağlayabilecek ve farklı ölçülerde de üretilebilecektir. Şekil 5.7 ise taşıyıcı gövdeyi detaylıca göstermektedir.

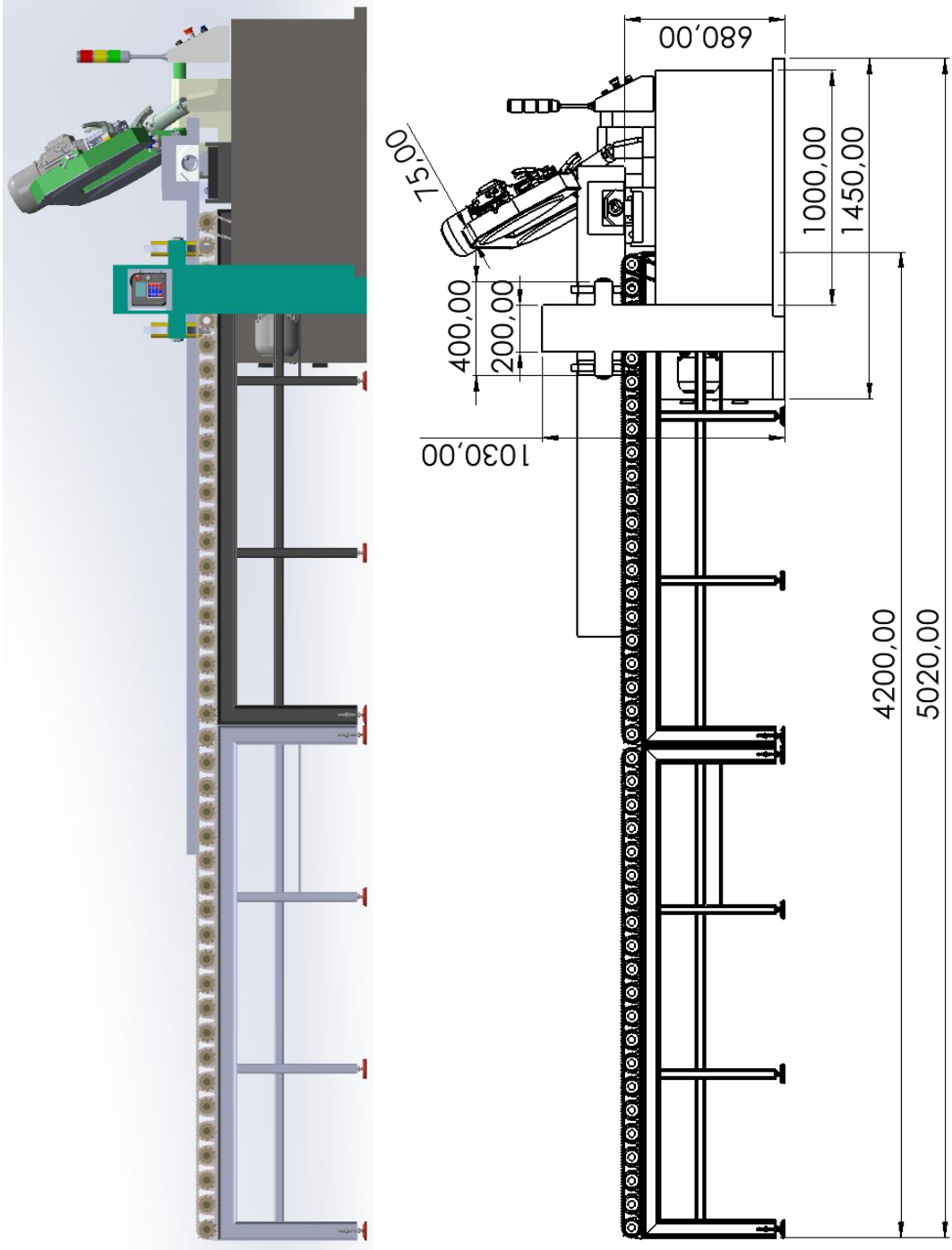
Konveyör sistemi ise parçanın elektronik panodan gelen sinyallere uygun şekilde elektrik motoruyla tahrik edildiği, bu tahrik ile parçanın istenilen ölçüde ilerletildiği, kesme işleminin gerçekleştikten sonra aynı ölçülerle kesilmesinin sağlandığı sistemi içeren gruptur. Şekil 5.8 ise konveyör grubunu detaylıca göstermektedir.

Bahsedildiği üzere Şekil 5.2, tasarlanan şerit testere makinesini perspektif açıdan göstermektedir.

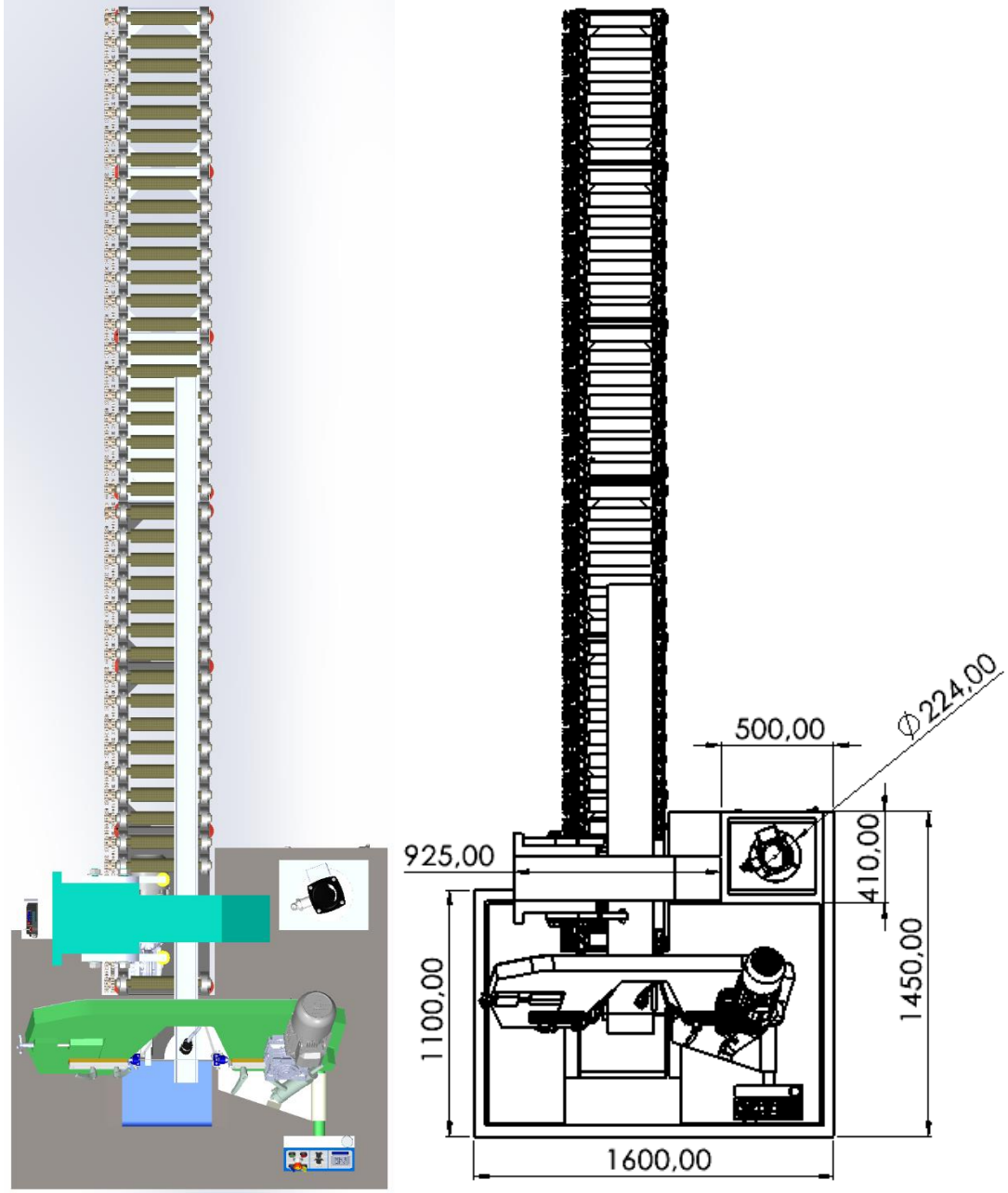


Şekil 5.2. Çalışma kapsamında ve yeni ürün geliştirme süreci doğrultusunda tasarlanan yeni MMS'in son halinin testere makinesine adaptasyonu

Şekil 5.3 ve Şekil 5.4 ise bu şerit testere makinesinin soldan ve üstten görünümünü sunmaktadır.

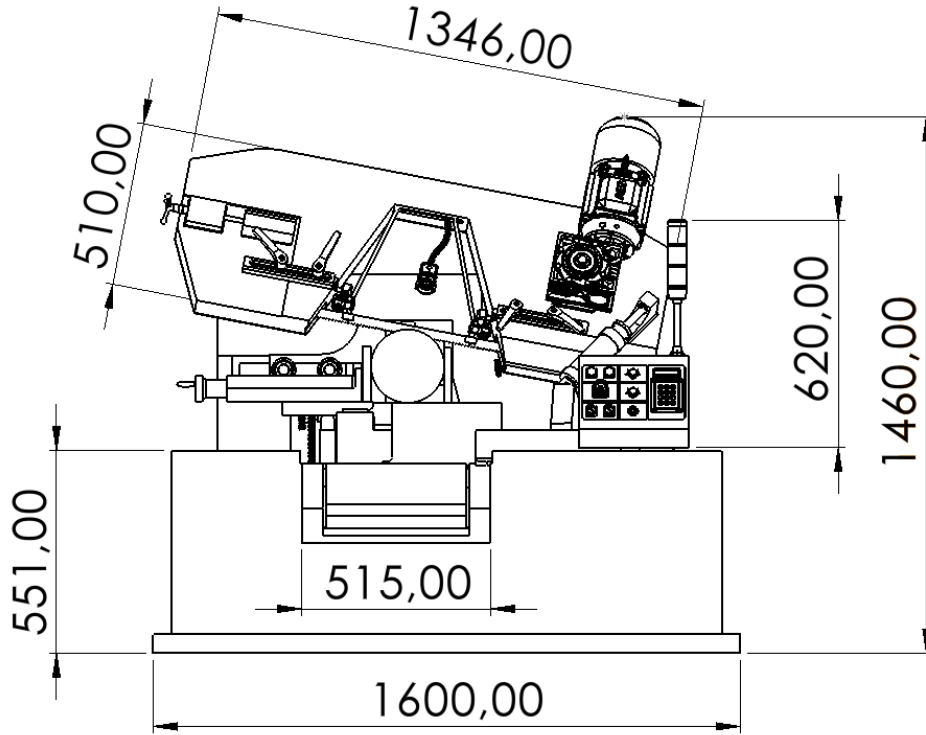
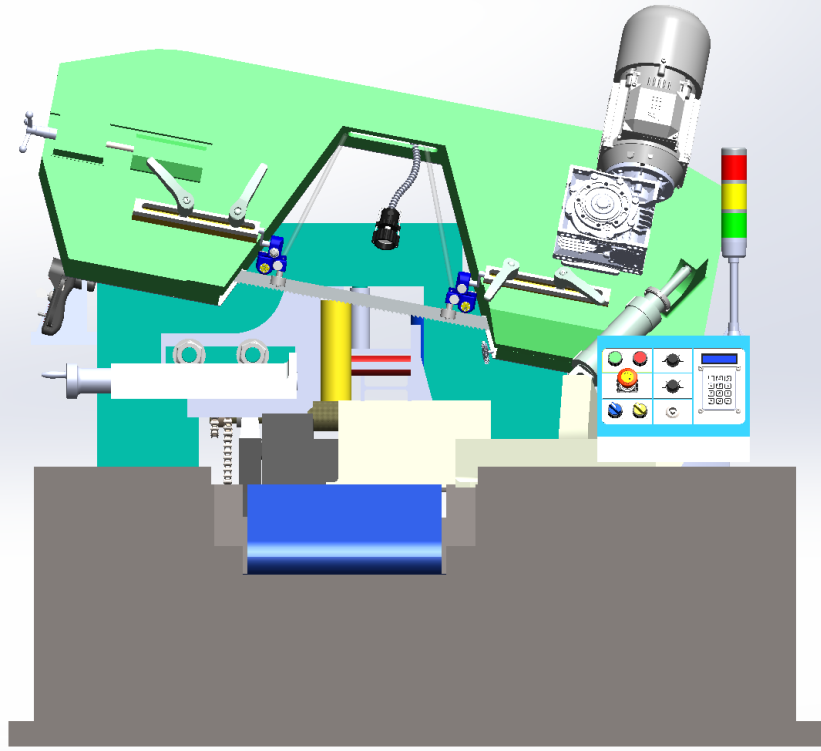


Şekil 5.3. Çalışma kapsamında tasarlanan MMS'in eklenti olarak şerit testereye konumlandırılması görünüşü makinesinin soldan görünüşü (ölçüler mm cinsindedir).



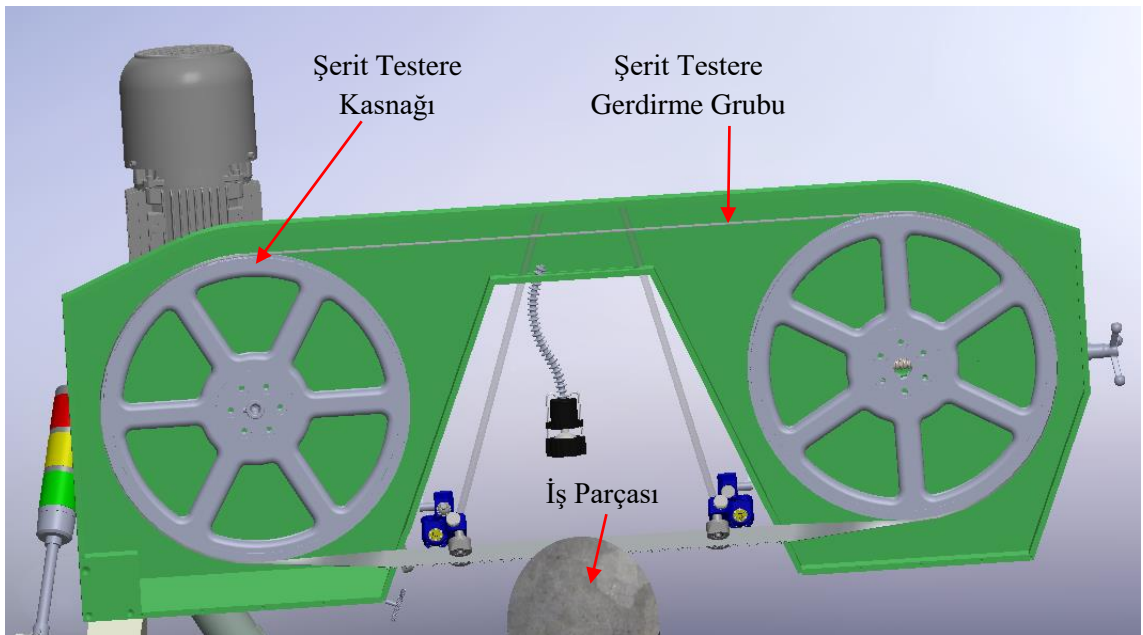
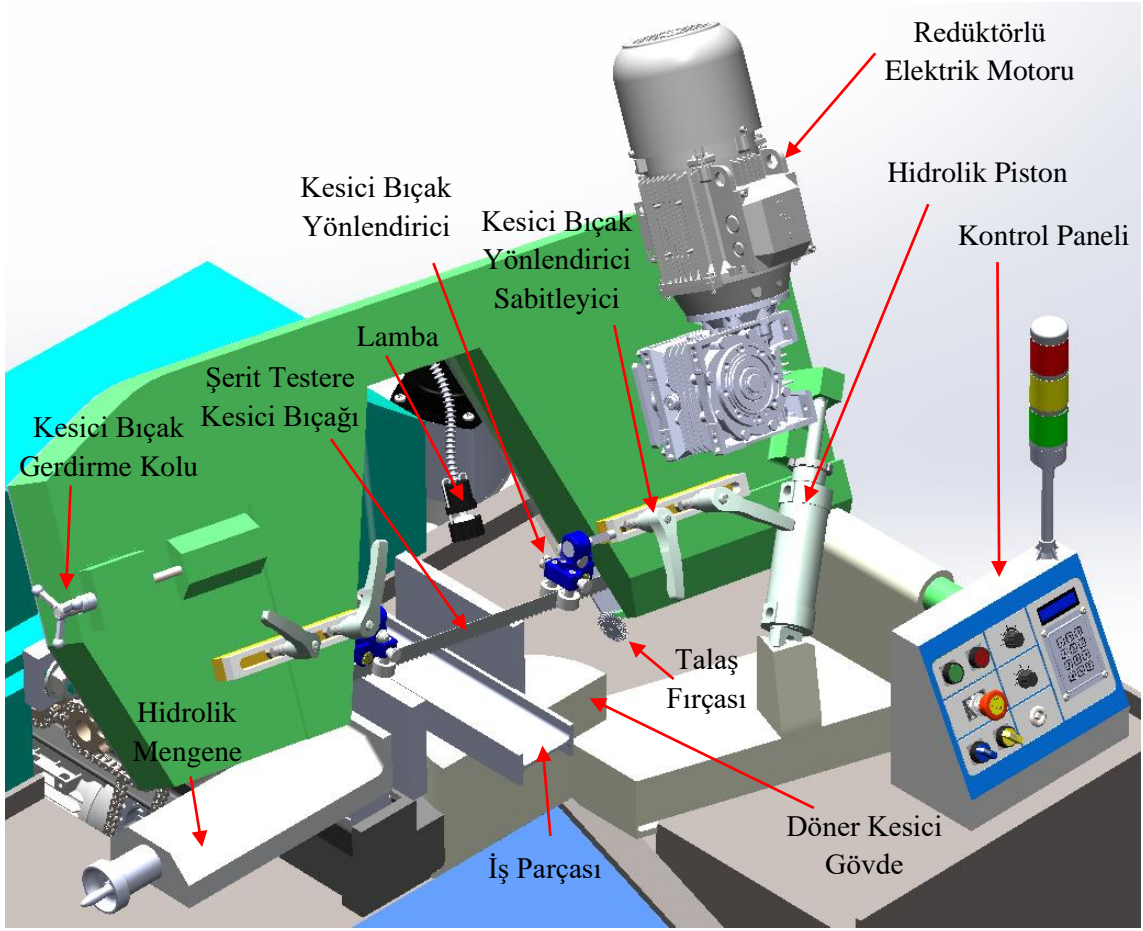
Şekil 5.4. Çalışma kapsamında tasarlanan MMS eklentili şerit testere makinesinin üstten görünüşü (ölçüler mm cinsindedir).

Son olarak Şekil 5.5 ise, şerit testere makinesinin ilk kısmı olan kesici gövdenin önden görünümünü temsil etmektedir.

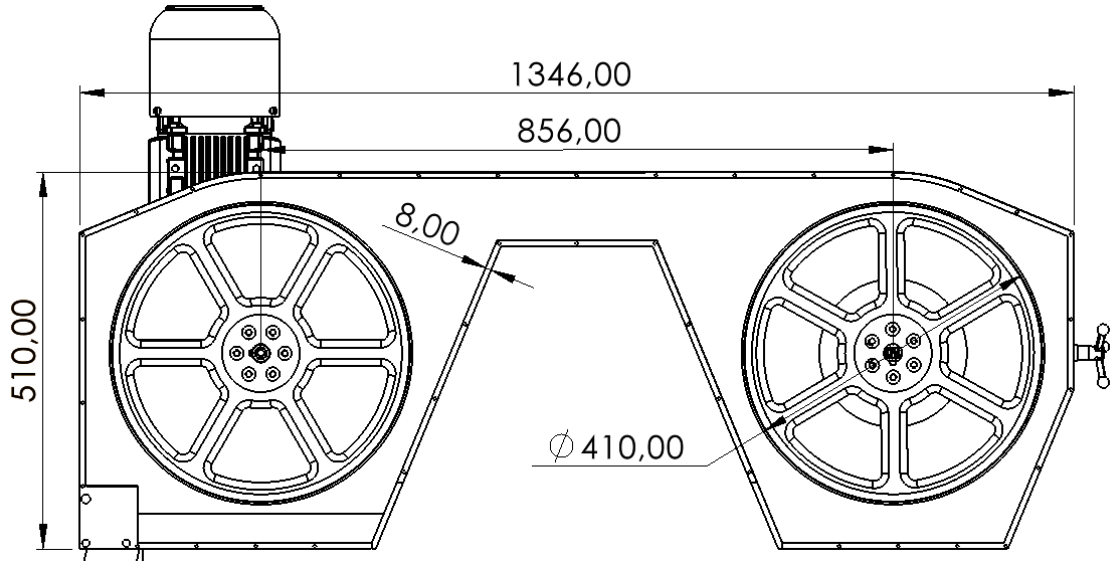


Şekil 5.5. Çalışma kapsamında tasarlanan MMS eklentili şerit testere makinesinin önden görünüşü (ölçüler mm cinsindedir).

Şekil 5.6 ve Şekil 5.7 ise şerit testere makinesini oluşturan komponentleri göstermektedir.

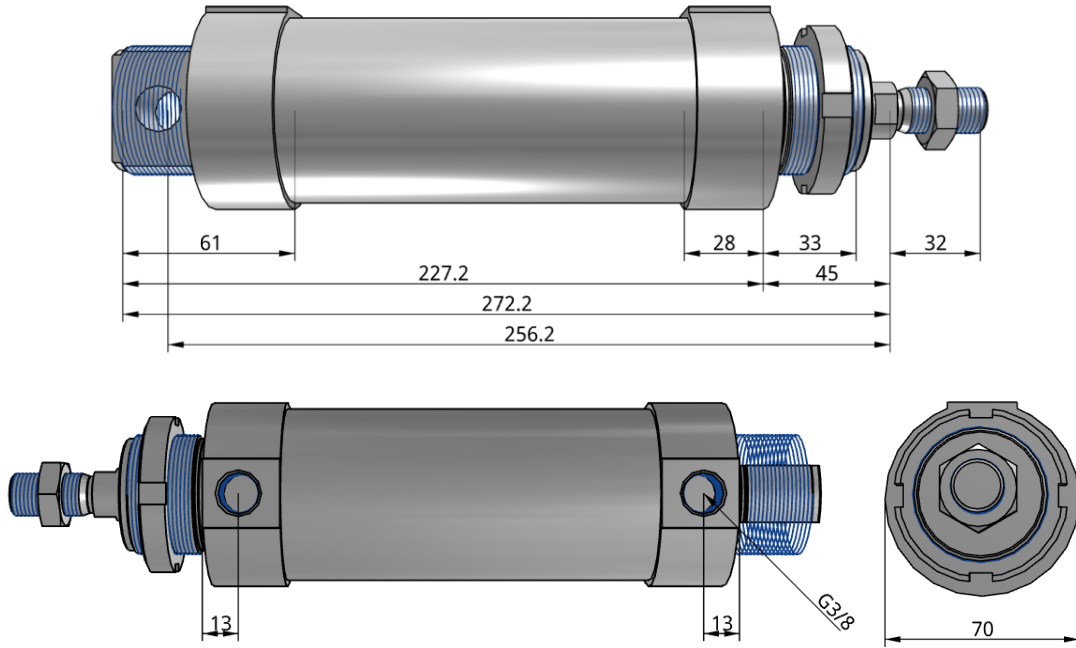


Şekil 5.6. Şerit testere makinesinin kesici gövdesinin parçaları.



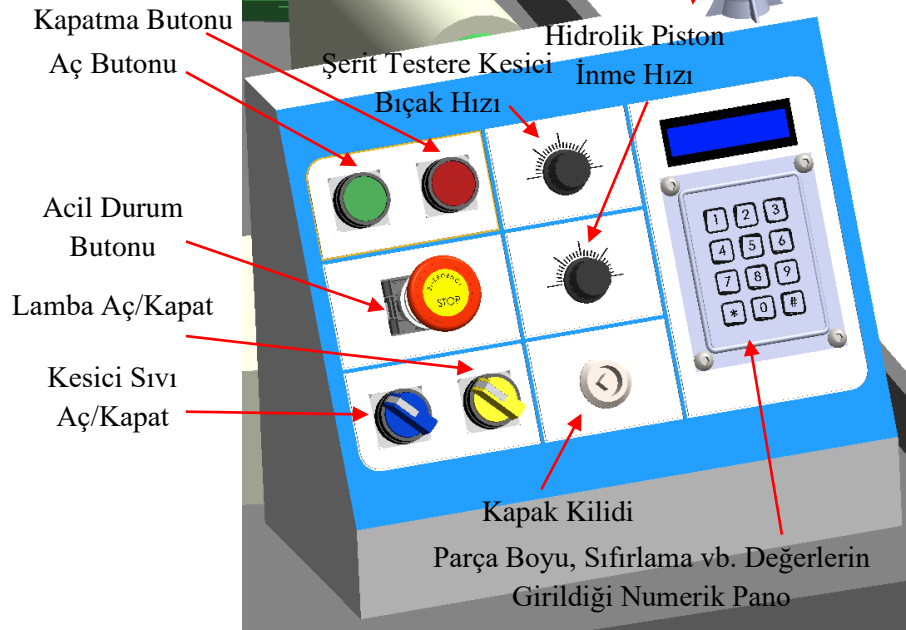
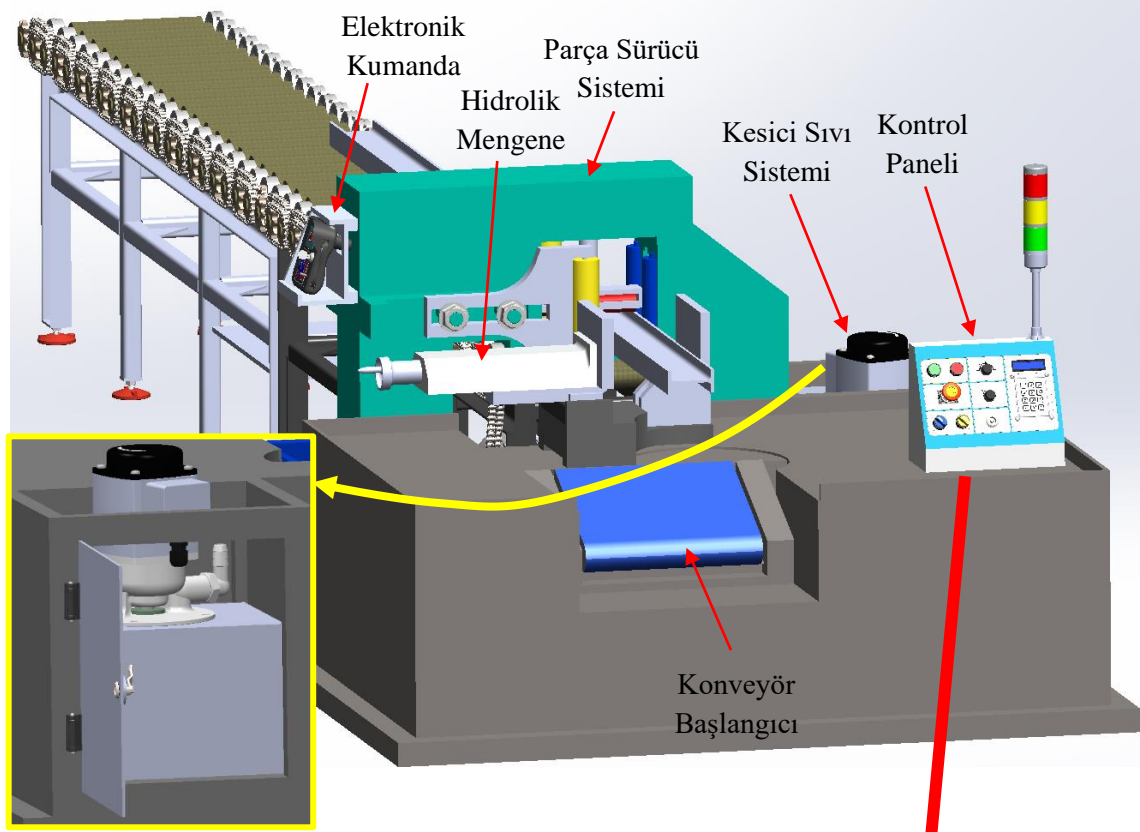
Şekil 5.7. Şerit testerenin kesici grubunun teknik resmi (ölçüler mm cinsindedir).

Şekil 5.8 şerit testere makinesinin kesme anındaki iniş hızını belirleyecek olan hidrolik silindirin ölçülerini göstermektedir.



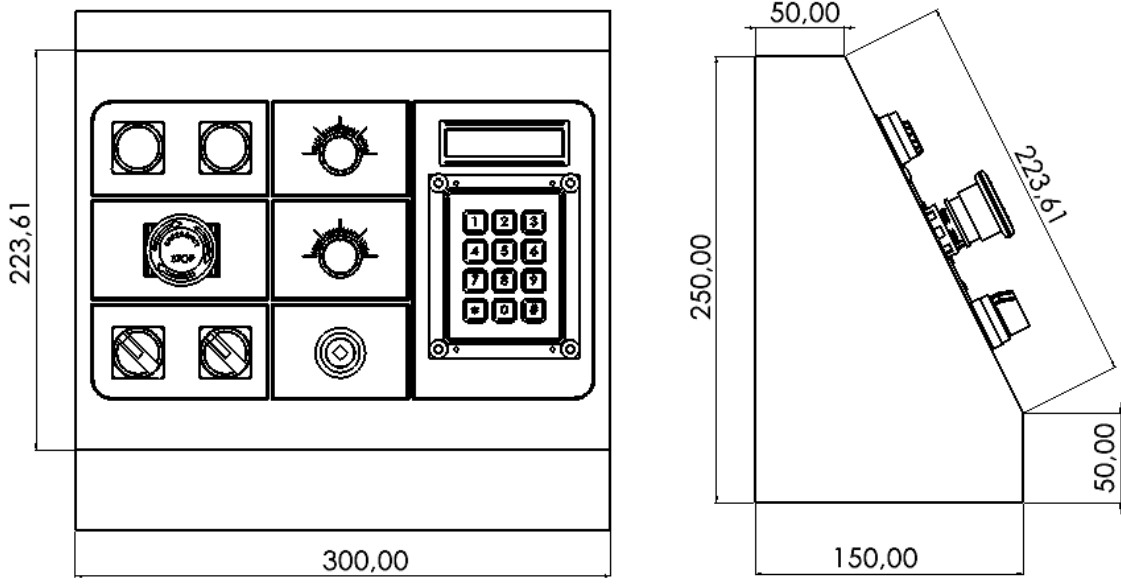
Şekil 5.8. Hidrolik pistonun ölçüleri (ölçüler mm cinsindedir).

Şekil 5.9 ise YÜG konumuz olan MMS'nin taşıyıcı gövdesini ve bu gövdeye ait parça sürücü sistemini, hidrolik mengene, kontrol panelini ve kesici sıvı sistemini göstermektedir.



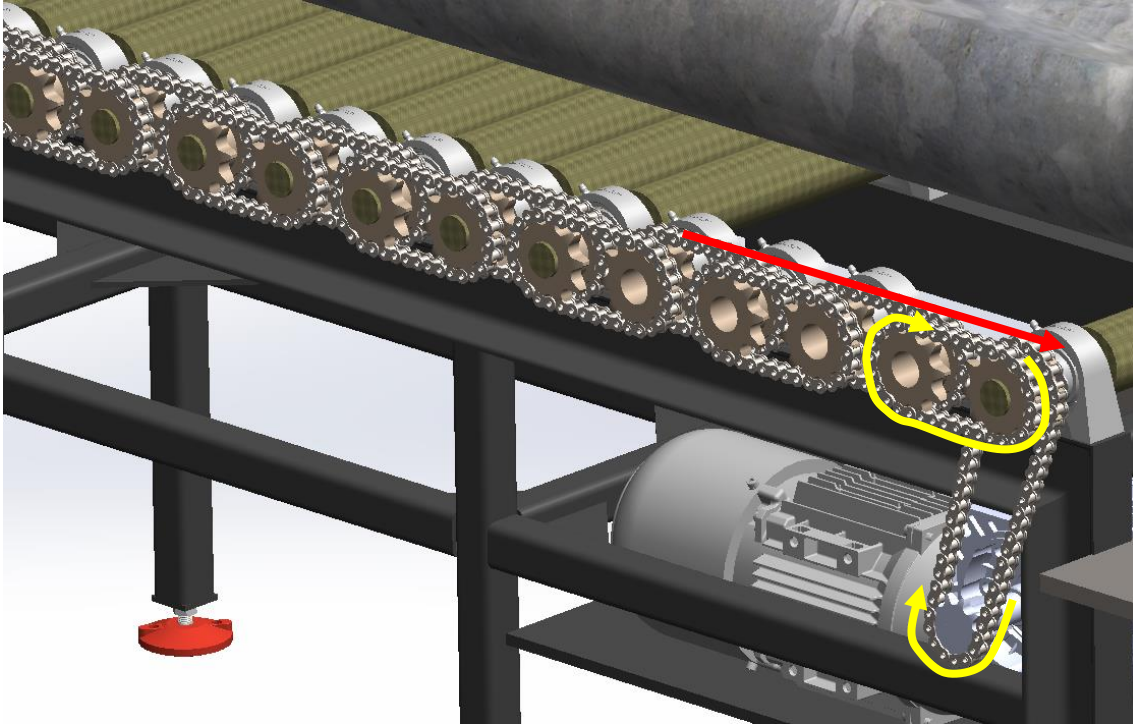
Şekil 5.9. Taşıyıcı gövde ve kontrol paneli tasarımları.

Şekil 5.10 ise kontrol panelinin teknik resimini içermektedir.



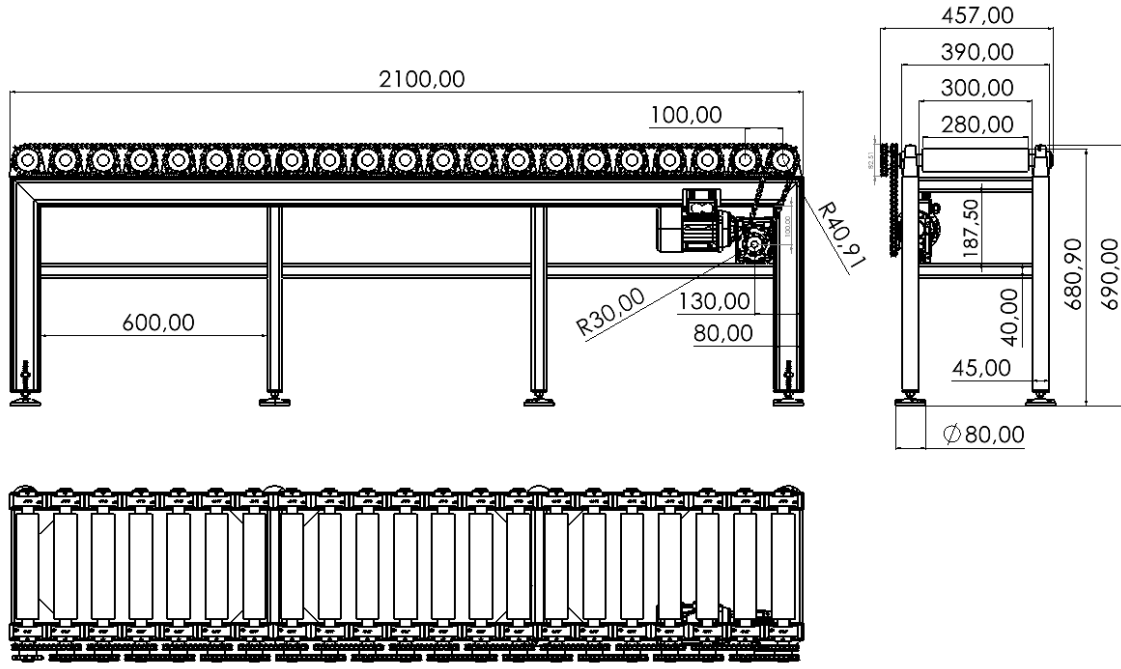
Şekil 5.10. Kontrol paneli ölçüleri (mm cinsinden).

Şekil 5.11’de ise şerit testere makinesinin üzerindeki parçaları hareket ettirecek olan konveyör sistemi ve elektrik motoru bağlantısı detaylı olarak sunulmaktadır.

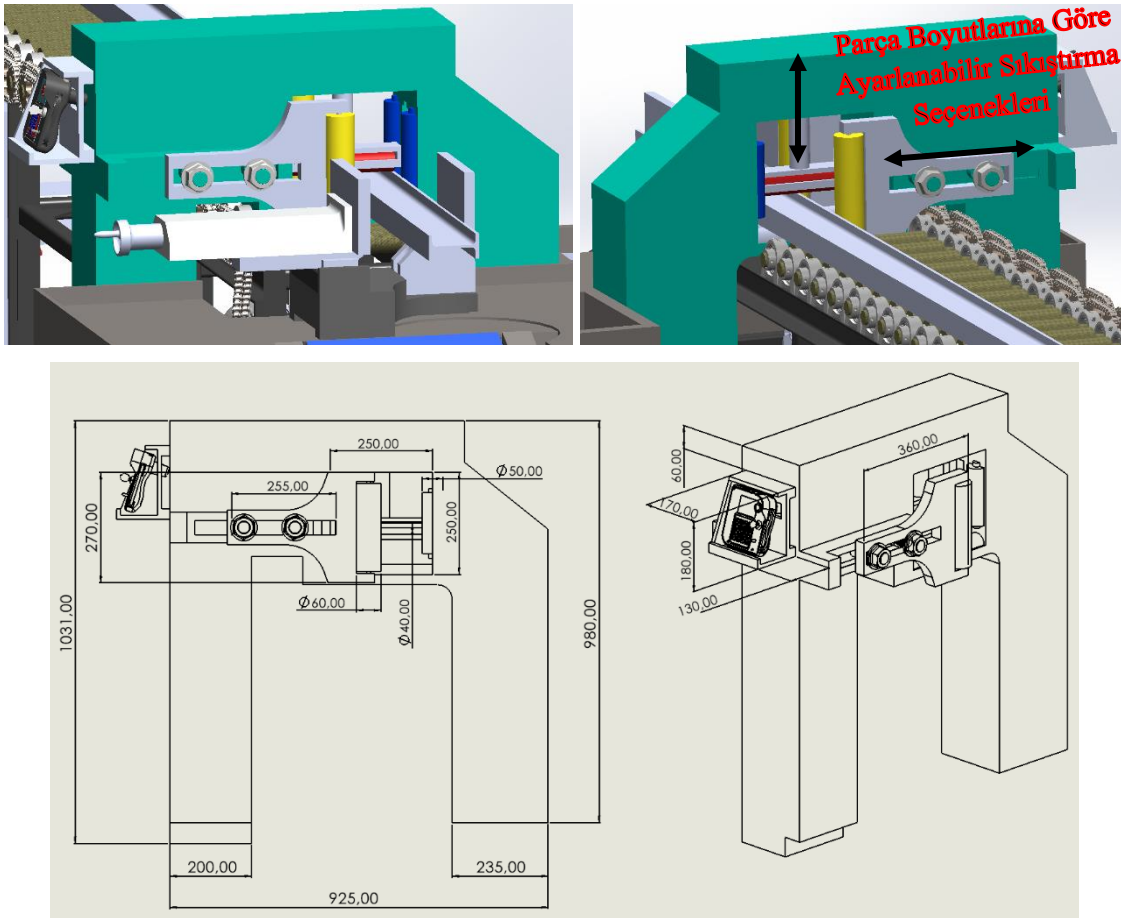


Şekil 5.11. Konveyör dişli hareket sisteminin çalışma tekniği.

Şekil 12’de ise bu konveyörün teknik resimleri sunulmaktadır. Şekil 13’te parça sürücü sisteminin tasarımı ve teknik resmi gösterilmektedir.

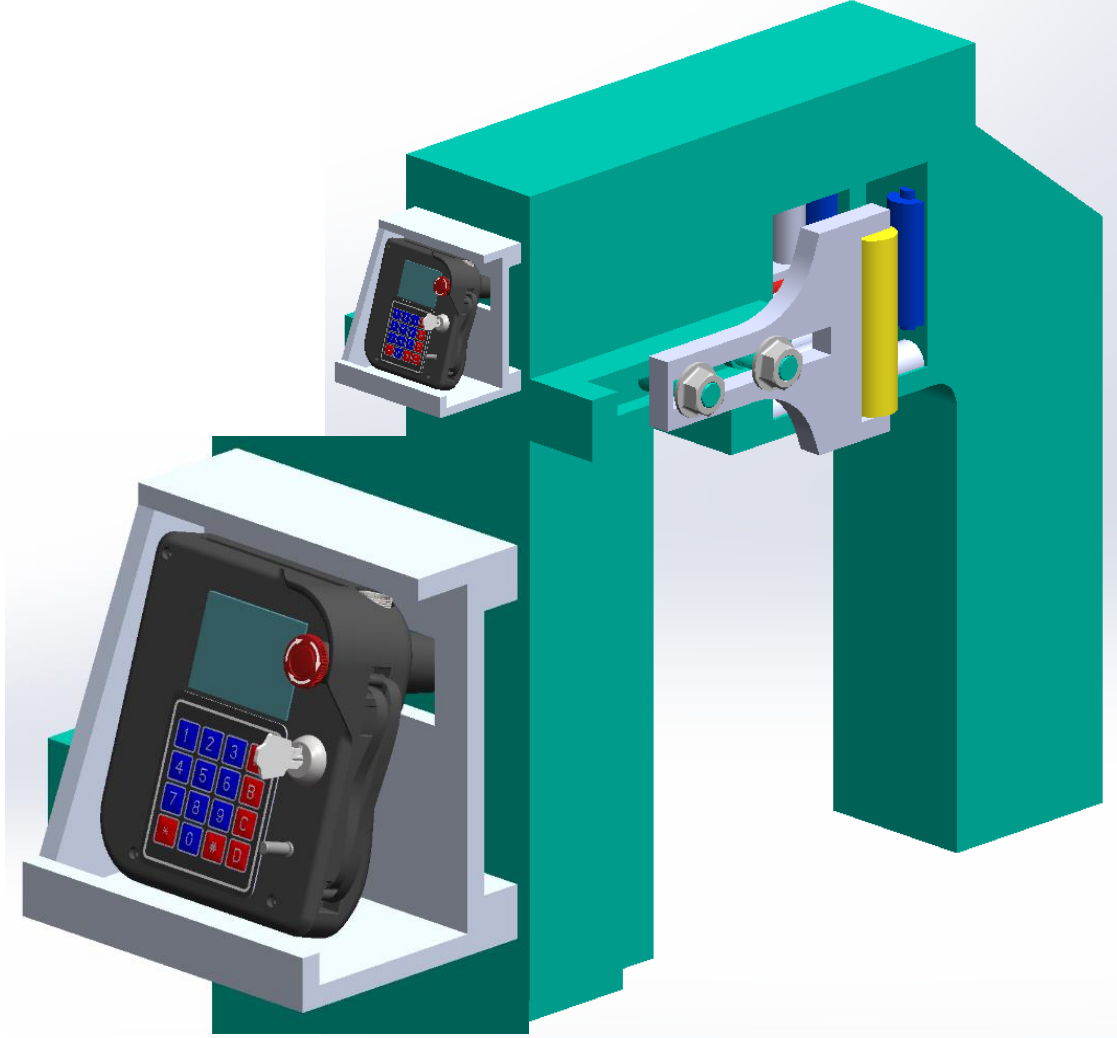


Şekil 5.12. Konveyör ve dişli hareket sisteminin teknik resimleri.

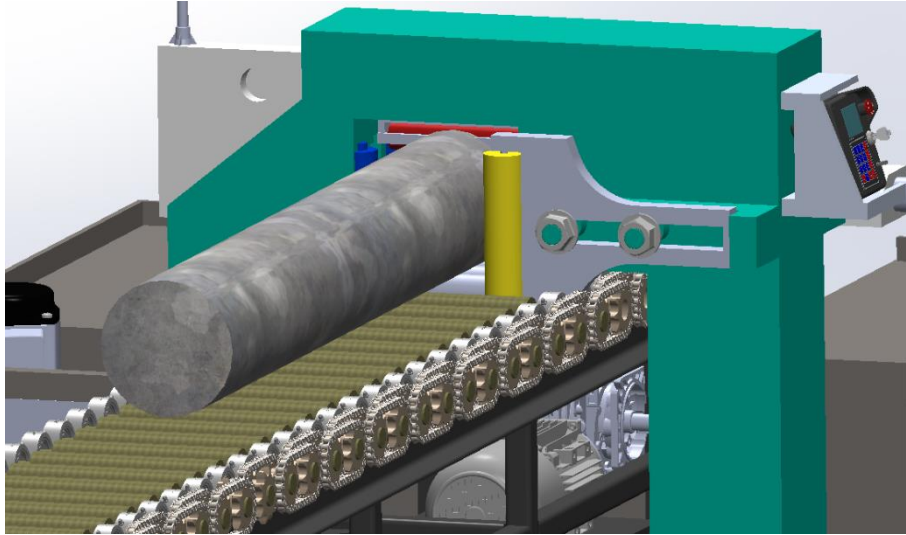
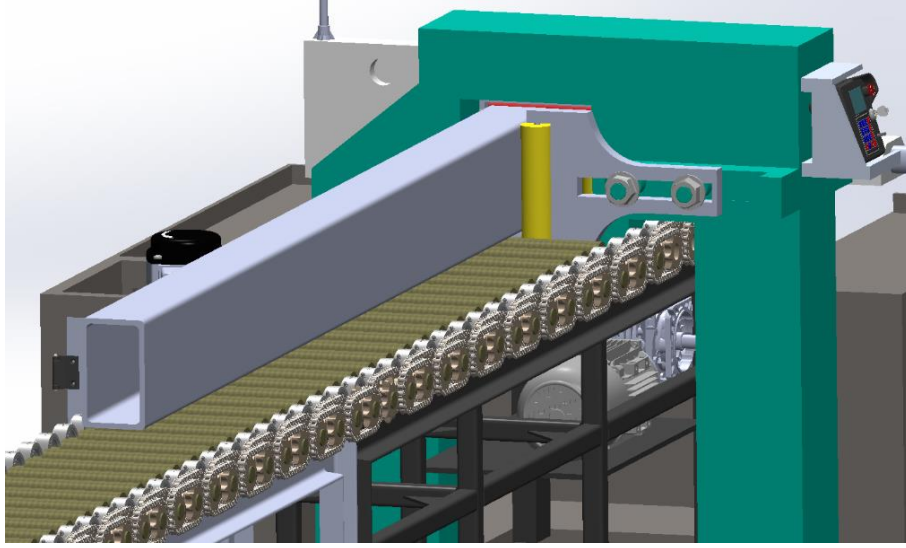
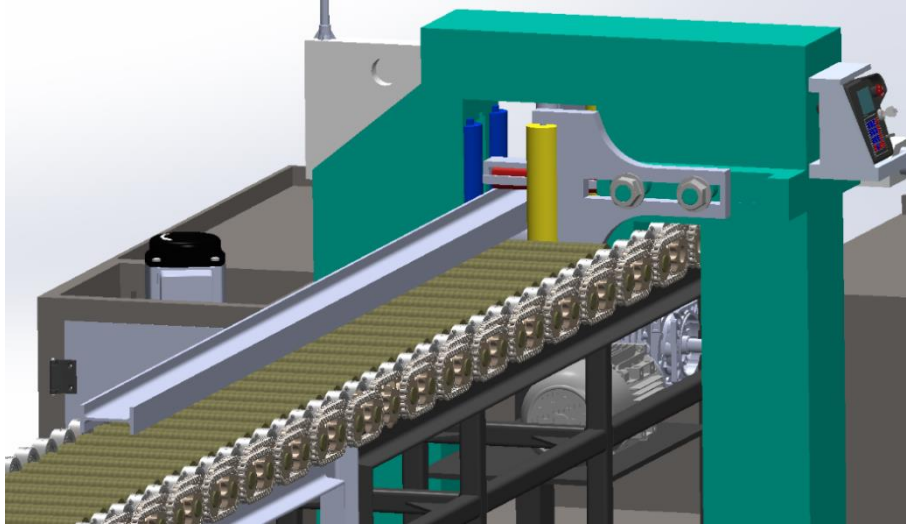


Şekil 5.13. Parça sürücü sistemi tasarımı ve teknik resmi.

Şekil 5.14 mobil parça sürücü sistemine ait elektronik kumandayı göstermektedir. Şekil 5.15 ise parça sürücü sistemine farklı boyutlardaki parçaların bağlanma mekaniğini açıkça göstermektedir.



Şekil 5.14. Mobil parça sürücü sistemine ait elektronik kumanda.

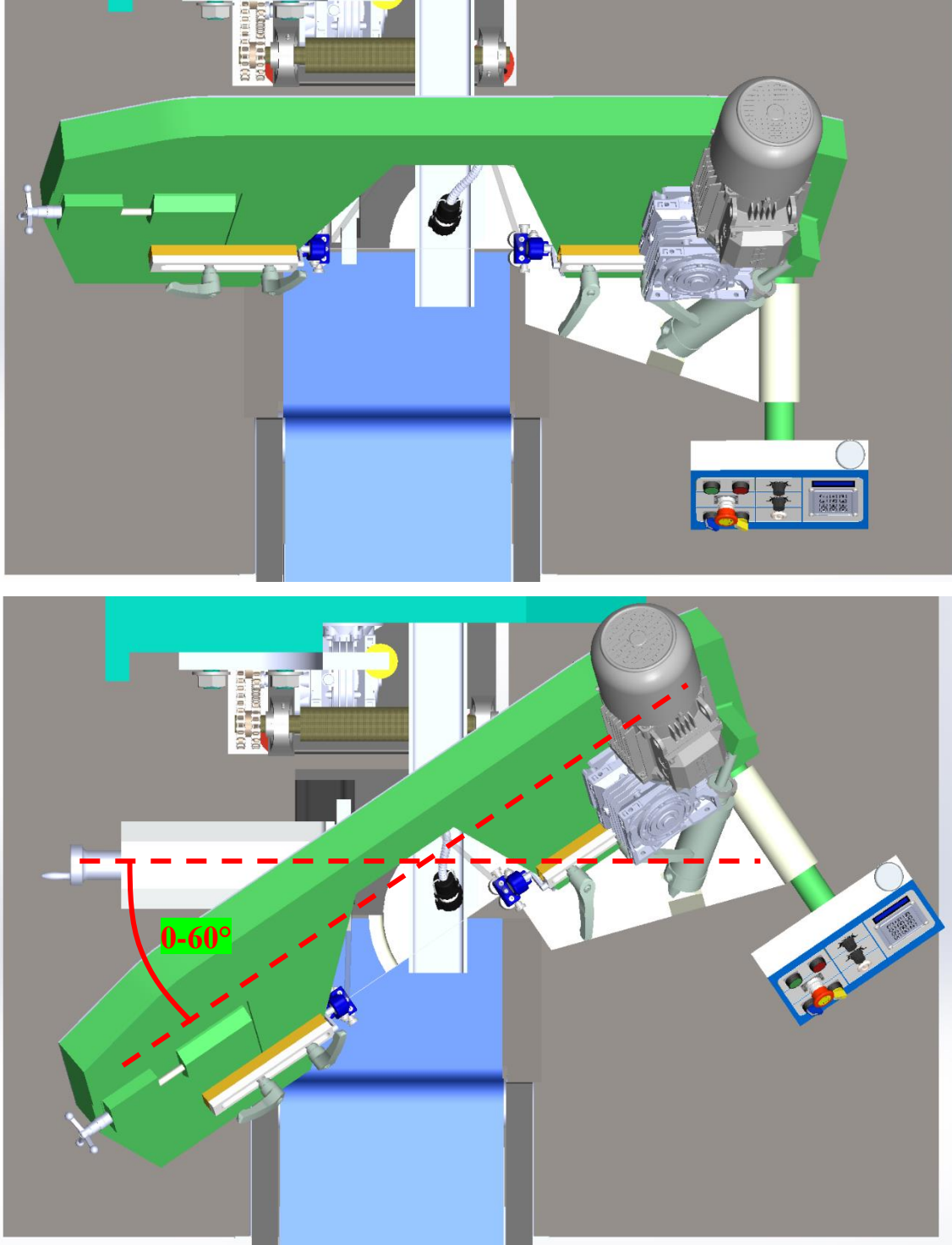


Şekil 5.15. Parça sürücü sistemi ile farklı boyutlardaki ve geometrilerdeki parçaların ayarlanması.

Kullanıcı firmaların çoğunun aradığı özelliklere sahip bir MMS makinenin elde edilmesi önemlidir. Bu makineye bütçe ayrılıyorsa bunun düşük olması firmanın diğer alanlara daha fazla bütçe ayırabilmesine yardımcı olmaktadır. Aksi takdirde yapılan çalışmaların bir önemi yoktur. Çünkü firmalar yüksek bütçeli birçok makine fırsatı yakalayabilir. Pazarın geniş olması, teknolojinin gelişmiş olması ve makinenin minimum karmaşıklığı buna yardımcı olur. Buna yönelik bu çalışmada sıfırdan tasarlanan bu makinenin estetik yönden bakılmaksızın olabildiğince otomatik ve ucuz olması amaçlanmıştır.

Makine basit bir prensip ile çalışmaktadır. İstenilen kesme uzunluğu, parça boyutları vb. parça özellikleri ile makine hızı, hidrolik hızı gibi parametreler de kontrol panelinden basitçe girilmektedir. Sonrasında parçanın testerenin yüzeyi ile sıfırlanması sağlanır. Sıfırlama tamamlandıktan sonra kesici gövde hidrolik piston ile kesme konumuna getirilir. Kesilecek uzunluğa göre konveyör motoru parçayı hareket ettirir. Parça hidrolik mengene ile belirtilen ölçülere göre tabandan boşluk gelmeyecek şekilde sıkılır. Kesim işlemi belirtilen hızlara göre tamamlanır ve parça kasaya düşer. Bir sonraki kesim işlemi için de aynı prosedür izlenir.

Bu makinenin bir diğer avantajı da pazar ve makine araştırmalarında görülmeyen açılı, otomatik, programlanabilir, parça toplayıcı kasa vb özelliklerin hepsini içeren uygun maliyetli bir makinenin olmamasıdır. Dolayısıyla bu makine diğer makinelere göre sıfırdan tasarlanan benzeri olmayan bir makinedir. Şekil 5.16'da makinenin açılı kesim yeteneği gösterilmektedir.



Şekil 5.16. Şerit testere makinesinin açılı kesim özelliği.

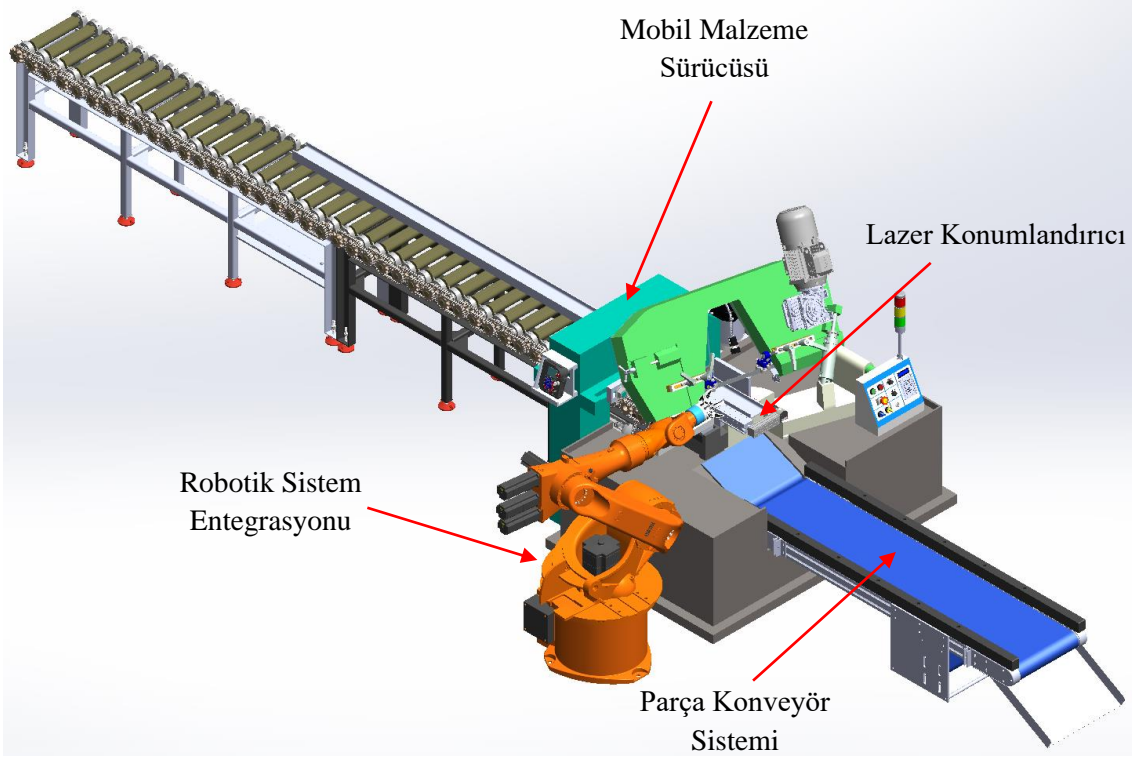
5.4. Makine Uyumluluğu Yüksek Olan Eklenti Tasarımları ve Örnek Olaylar

Çoğu şerit testere makinesi ve ekosistemine uygulanacak eklenti seçenekleri bunlardan yoksun bir standart testere sistemine göre üretkenlik ve yeni yetenekler sağlayabilir.

Sıfırdan bir testere yatırımı yapmayı düşünen firmaların aşağıdaki birçok özelliğe sahip eklentiyi makinelerine ekleyerek ek esneklik yaratması mümkündür:

- Düşen Parçalar için Açılı Taban (Angled Base for Falling Parts)
- Basınç Sensörlü Konumlandırıcı (Pressure Sensor Locators)
- Lazer Konumlandırıcılar (Laser Locators)
- Demet kesme (Bundle Cutting)
- Otomatik Gönye (Auto Mitering)
- Tekerlekli Masalar (Roller Tables)
- Bıçak Kırılması Algılama (Blade Breakage Detection)
- Sis ve Taşkın Soğutma Sıvısı Seçenekleri (Mist and Flood Coolant Options)
- Parça Konveyörleri, Talaş Konveyörleri ve Ayırma Sistemleri (Part Conveyors, Chip Conveyors and Removal Systems)
- Elektrikli Bıçak Fırçaları (Powered Blade Brushes)

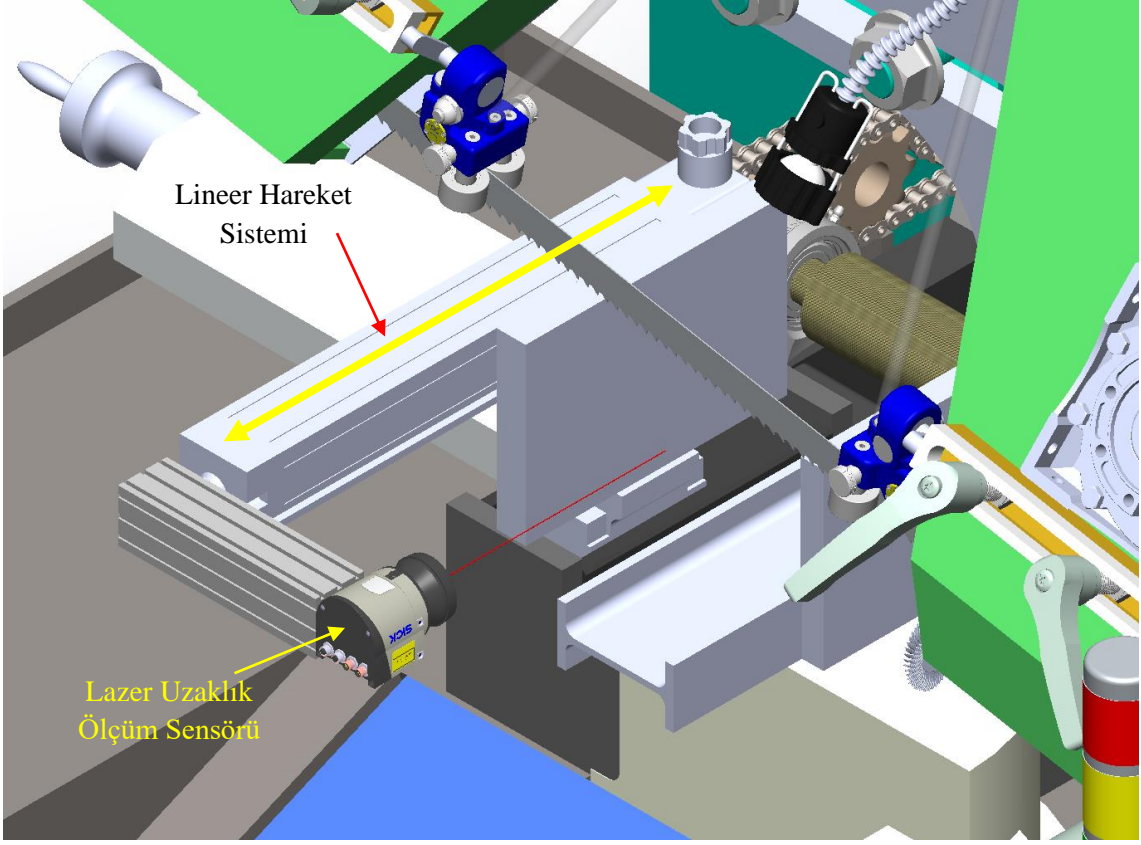
Tabi ki bu eklentiler her farklı makine için uygulanabilir olmalıdır. Bu uygulanabilirliğin sağlanması için makinelere öncelikle, eğer yoksa kontrol paneli dâhil edilmelidir. Kontrol panelinin eklenmesi yetmeyeceği gibi uzun parçaların kesilmesi için konveyör sistemi ya da konveyör sisteminin yaptığı itişini sağlayacak bir grup yardımcı eleman eklenmelidir. Bu, çalışmada tasarlanana benzer şekilde bir elektrik motorunun tahrik ettiği bir zincir dişli mekanizması olabilir. Ancak bu şartlar sağlandıktan sonra diğer motorize/otomatikleştirici eklentiler eklenebilir. Şekil 5.17 yeni şerit testere tasarımını ve mevcut eklentilerin hepsinin var olduğu görseli sunmaktadır.



Şekil 5.17. Potansiyel eklenti tasarımları ve konumlandırmaları.

5.4.1. Örnek Olay 1 – Lazer Konumlandırıcı

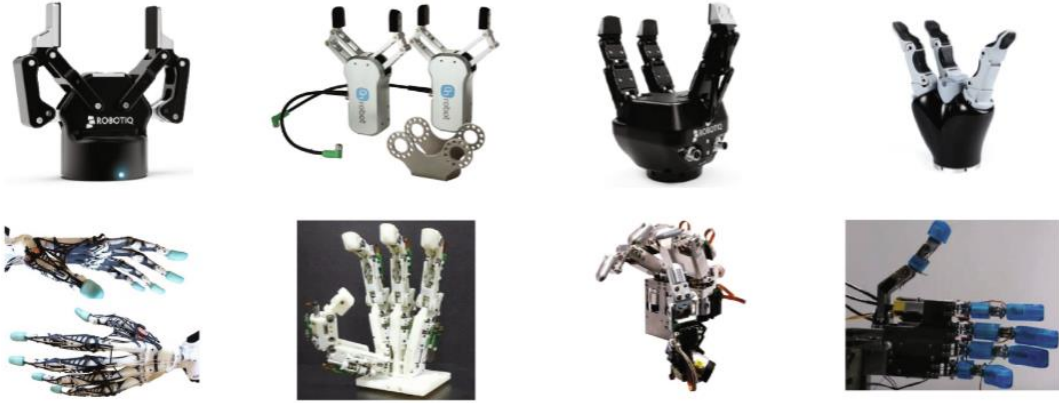
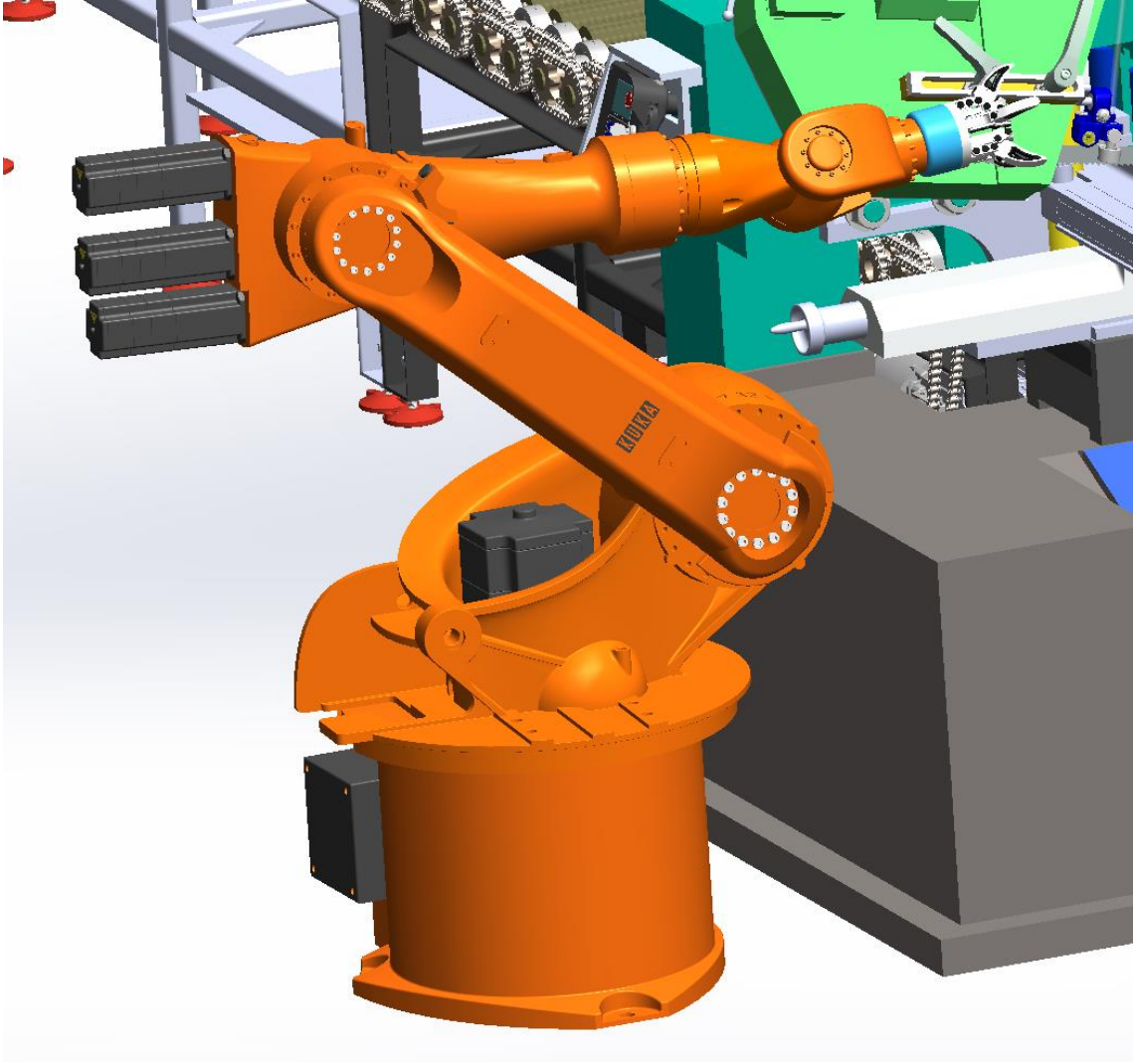
Parçaların sıfırlanması ve her kesimde istenilen ölçüde durdurulması için hassas bir sensör kullanılabilir. Bu sensör sayesinde motor ile itirilen parçanın sensöre istenilen kesme kalınlığında yaklaşmasının ardından sistem otomatik olarak motoru durduracak ve en yüksek hassasiyette kesme işleminin gerçekleşmesi sağlanacaktır. Şekil 5.18 lazer konumlandırıcı eklentisinin tasarımını ve çalışma prensibini göstermektedir.



Şekil 5.18. Lazer konumlandırıcı ve çalışma prensibi.

5.4.2. Örnek Olay 2 – Robotik Eklentiler

Bir makineye günümüzde eklenti olarak düşünülebilecek en etkili şey robotik komponentler olabilir. Bu durumda yazılım bilgisi ve karşılığını hızlı bir şekilde verecek olsa da hafif bir maliyet gerekmektedir. Özellikle basit olan robot kolu vb. eklentiler neredeyse diğer bütün eklentilerin önüne geçecek sayıda avantaj sağlayabilir. Şekil 5.19’da eklentinin mevcut tasarıma adaptasyonu gösterilmektedir. Burada robotların ve tutucuların (gripper) türleri ve büyüklükleri parçaya göre değişebilir.



Şekil 5.19. Robotik sistem entegrasyonu ve farklı tutucular [158].

Bu sayede parçaların tam olarak istenilen yere kol yardımıyla getirilmesi, istenilen yerde durdurulması, tutulması ve istenilen yere taşınması gibi sayısız avantaj sağlanarak bütün eklemlerin yerine geçecek bir donanım elde edilebilir.

5.5. Tasarımın Başa Baş Noktası Analizi

Stratejik kararların alınmasına yardımcı olacak şekilde firmaların karlılığını hesaplamak ve YUG için İş Analizi aşamasının gereği olarak yaptığımız çalışmamız “başabaş noktası analizi”, sabit ve değişken giderlerin hesaba katıldığı ve bu ilişkiye göre devam eden üretimin hangi noktada kar edileceğini ortaya çıkaran bir yöntemdir. Bu çalışma için ayrı ayrı olarak bütün tasarımın başabaş noktası analizinin farklı alternatif tasarımlara göre zor olacağı için sadece belirlenen standart bir modele göre hesabı yapılmıştır. Bu anlamda makinenin keseceği toplam malzemedan kazanacağı karlılık hesaplanacak ve amortisman hesaplanacaktır.

MMS sistemi ile kullanılan testerenin keseceği örnek malzemeler hem farklı kesme hızlarına hem de farklı fiyatlara sahip olacak şekilde seçilmiş ve Tablo 5.2’de sunulmaktadır. Malzemeler kesim hızları kesici bıçak özelliklerine göre değişmektedir. Ortalama kalitede bir kesici bıçak belirlenmiş ve değerler bu doğrultuda atanmıştır. (Formül 5.1)

$$Q_0 = \frac{F}{B-A} \quad \text{Formül 5.1}$$

Q_0 : Başa baş noktasındaki üretim sayısı

F : Sabit Giderler

B : Birim Satış Fiyatı

A : Birim Maliyet

$F = \text{Dükân Kirası (İstanbul Anadolu Yakası İMES Sanayi Sitesi -100m}^2\text{) + Makine Elektrik Gideri + Genel Gider + 5 kişinin asgari ücreti}$

$$F = 25.000\text{₺} + 12.000\text{₺} + 15.000\text{₺} + 30.650\text{₺} = 82.650\text{₺}$$

Tablo 5.2. Sürücü üretiminde kullanılan malzemeler ve ortalama pazar fiyatları.

Malzemeler	Ölçüler	Birim	Miktar	Fiyat	İşçilik	Toplam
Silindir	Ø50 h:150mm	Adet	2	\$25,00	\$0,00	\$ 50,00
Silindir	Ø60 h:215mm	Adet	2	\$25,00	\$0,00	\$ 50,00
Silindir	Ø40 h:200mm	Adet	1	\$25,00	\$0,00	\$ 25,00
Silindir	Ø50 h:250mm	Adet	3	\$25,00	\$0,00	\$ 75,00
Ana Blok	Teknik Resimde Mevcut	Kilogram	34,5	\$12,50	\$215,63	\$ 646,88
Küçük Blok	Teknik Resimde Mevcut	Kilogram	3,04	\$12,50	\$19,00	\$ 38,00
Cıvata	M30	Adet	4	\$2,50	\$0,00	\$ 10,00
Touchpendant	-	Adet	1	\$600,00	\$0,00	\$ 600,00
Motor	10kw	Adet	1	\$350,00	\$0,00	\$ 350,00
						\$ 1.844,88

$$A=1844,88*16,6690 =30.752,3\text{₺}$$

$$B=30.752,3*1,5=46.128,45\text{₺}\sim 50.000\text{₺}$$

$$Q_0=\frac{82.650}{50.000-30.752,3}=4,3 \text{ Adet/ay}$$

$$4,3 \text{ Adet/ay} * 12 \text{ Ay} =50 \text{ Adet/yıl}$$

Bu rakamlara göre hedeflenen yıllık kar (Z) belirlenerek yıllık üretim sayısı oluşturulur ve satış- pazarlama faaliyetlerine veri teşkil eder.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, bünyesinde şerit testere makinesi bulunduran ve aktif olarak kullanan küçük ve orta büyüklükteki firmaların makinelerinin mevcut durumunun incelenmesi ve MMS geliştirilmesine yönelik faaliyetleri araştırılmaktadır. Birçok endüstri alanında sıkça kullanılan parça sürücü sistemleri üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Sabit parça sürücüsüne sahip ya da hiçbir parça sürücüsü bulunmayan makineler için yeni ürün geliştirme yöntemlerinden, MAUT tekniğinden, anket araştırmalarından ve şerit testere üzerine yapılan araştırmalardan yararlanılarak yeni bir MMS sisteminin tasarlanması ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte firmaların kullandıkları makinelerin mevcut yeterlilik seviyesi ile ilgili incelemelerde bulunulmuştur.

MAUT analizi ve pazar araştırmaları sonucu ortaya çıkan veriler makinenin belirli özelliklerin farklı şekilde seçilebileceğini göstermektedir. Bu tez çalışmasında MMS ve ana makine komponentleri MAUT analizi sonucu seçilen değerler yer almaktadır. Fakat bu değerler spesifik olarak tek değerlerden oluşmayıp belirli aralıklara sahip olabilir. Tablo 6.1 MMS'nin ve ana makinenin üretilebileceği komponentlerin parametrelerinin ve özelliklerinin aralıklarını sunmaktadır. Ana makinenin ve MMS'nin motorlarının güç aralıkları MAUT analizinde kullanılan pazar araştırmalarındaki motor aralıklarından referans alınarak belirlenmiştir. MMS'nin parça ilerletme hızı da parça ağırlığına göre belirlenmektedir. Bununla birlikte seçime bağlı olarak makinenin ana boyutları belirtilmiş ek konveyörlerin ve sistemlerin eklenmesi durumunda oluşacak sürücü boyutları da aynı şekilde tabloda sunulmuştur. Makinenin oluşacak toplam ağırlığı ise eklentiler ve ek konveyörler ile ortalama olarak verilmektedir. MMS ağırlığı ise seçilecek üretim malzemesine göre bazı aralıklarda olabileceğinden tahmin aralığı verilmiştir. Maksimum parça ağırlığı tasarımı doğrudan değiştireceğinden mevcut tasarım aralığı verilmiş olup minimum için de tehlikeli olmayacak en düşük değerler verilmiştir. Sonuç olarak Tablo 6.1'deki değer aralıkları ortaya çıkmıştır.

Tablo 6.1. MAUT analizi ve pazar araştırmaları sonucu ortaya çıkan veriler sonucu rnek MMS ve makine özelliklerinin değer aralıkları.

Komponent	Değer Aralığı
Ana Makine Motoru (kW)	1~ 10 kW
Mobil Malzeme Sürücüsünün Motoru (kW)	0.25 ~15 kW
Mobil Malzeme Sürücüsün İlerletme Hızı (m/dak.kg)	10 ~ 225
Makinanın Sürücülü Boyutları (E x B x Y)	1600 x (3850 ~5020) x 1460
Mobil Malzeme Sürücüsü Boyutları (E x B x Y)	400 x 925 x 1031
Toplam Ağırlık (kg)	1100 ~1500
MMS Ağırlığı (kg)	70 ~ 250
Maksimum Parça Kesim Alanı (mm x mm)	250 x 250 ya da Ø250
Minimum Parça Kesim Alanı (mm x mm)	5 x 5 ya da Ø5

Firmalardaki şerit testereyi aktif kullanan çalışanlardan elde edilen bilgiler doğrultusunda şerit testere makinesine yeni ürün geliştirme aktiviteleri uygulanmıştır. Öncelikle hem spesifik olarak seçilen şerit testere makinesine hem de sektörlerdeki diğer makinelere özel yeni bir MMS tasarımı yapılmıştır. Ayrıca öğrenilen sorunların çözümünde yardımcı olacak eklentiler ve aksesuarlar tasarlanmıştır. Yüz yüze görüşmeler sonucunda elde edilen veriler ile yapılan analizlerin ve tasarımların neticesinde aşağıdaki kilit sonuçlara varılabilir:

- Firmalar birçok farklı çeşitte ve modelde makinelere sahiptir. Bu makinelerin manuel olanlarında yüksek oranda parça sürücüsü olmasına rağmen firmaların bunu mobil olarak kullanmaya olumlu baktıkları öğrenilmiştir. Parça sürücüsüne sahip olmayan makinelerin ise (özellikle manuel olanların) bu sistem ile birlikte zamandan ve maliyetten ciddi kazanç sağlatacağı ngörölmektedir.
- Yüz yüze görüşmeler ile yapılan anketlerde elde edilen bulgulardan biri de parça sürücülerinin mobil olarak kullanılma isteğidir. Tasarım ve geliştirme aşamasında bu faktörün ciddi önem arz ettiği görölmüş ve tasarım bu yönde şekillenmiştir. Bununla birlikte MMS anketinde müşteri çekişi konusu yer almamaktadır. Aksine problem belirlenip müşteriler ve üreticilerle bu konu görüşölmüştür. Yalnızca girişimci olarak bu konunun eksikliğinden dolayı firmalarla görüşme yapılmaktadır.

- Birçok eski tip makinede soğutma/kesme sıvısı için bir sistem bulunmadığı bilindiğinden çalışanlara makinelerde soğutma/kesme sıvısı olup olmadığı sorulmuştur. Yeni makineye sahip olanların hâlihazırda sahip olduğu, olmayan eski tip makinelere ise sonradan adapte edildiği öğrenilmiştir. Diğer sahip olmayan firmalar ise bu sistemin yararlı olacağını öğrendiğinde olumlu düşünceler belirtmişlerdir.
- Testere tasarımında ve parça sürücüsü tasarımında bir diğer kritik parametre de kaplayacağı alanın tayin edilmesidir. Bu sebeple firmalara şerit testere ve parça sürücülerinin ortalama kapladıkları alan sorulmuş ve belirli geri dönüşler alınmıştır. Bu dönüşlere göre makineler genel olarak çok yer kaplamaktadır. Bununla birlikte az yer kaplayanlar da uzun parçalarda problem yaşadıkları için boş alanları kullanarak yeni sistemleri deneyimlemeyi istemektedirler. Bundan dolayı yapılan MMS tasarımı bu problemlere karşı az yer kaplayarak sorunların üstesinden gelmeyi amaçlamaktadır.
- Şerit testerenin ve parça sürücüsünün tasarımında en kritik parametrelerden biri olan maksimum ve minimum kesme alanı hakkında da sorular yöneltilmiştir. Elde edilen değerler birçok farklı geometride, uzunlukta ve genişlikte parçaların zaman zaman kesilmesi gerektiği, bunun zor olduğu ve buna uygun bir sistemin ciddi avantaj sağlayacağını ortaya çıkarmaktadır. Tasarım aşamasında buna da dikkat edilerek hem parça sürücüsünün hem bağlama aparatlarının (hidrolik mengene gibi) tasarımları buna göre şekillenmiştir.
- Kritik parametreleri belirlemek amacıyla sorulan bir diğer soru da kesme hızı ve iniş hızları olmuştur. Çünkü Tasarlanacak sürücünün malzeme sürme mekanizması bu bilgi ile (zincir, makara sayısı mekanik aksam) tasarlanmıştır. Parçaların kesiminde kullanılan kesici bıçağın hızı çok önem arz ettiğinden firmalara makinelerinin hangi hızları desteklediği sorulmaktadır. Makinelerin çoğunun değişken hız seçeneğine sahip olduğu fakat bunun mekanik olarak kasnak sistemleriyle yapıldığı ve bunun çok zor olduğu görülmüştür. Buna uygun olarak tasarımda kontrol paneli üzerinden ayarlanabilmesi sağlanmıştır.
- Şerit testere ve sürücü tasarımlarında elde edilen cevaplar ile birlikte parça sürücüsü için pazar araştırması yapılmıştır. Pazar araştırması sonuçları ilgili sorulara benzer özelliklerin araştırmasını içermiş ve bu parametre değerleri

MAUT tekniği ile analiz edilmiştir. MAUT tekniği ile analiz edilen veriler mühendislik bilgisi ve tecrübesiyle değerlendirilmiş ve en optimum denilebilecek parça sürücüsünün kritik özelliklerine karar verme yöntemi yani MAUT tekniği ile karar verilmiştir.

- Hem anket soruları hem de MAUT tekniği ile elde edilen analiz sonuçları çerçevesinde MMS ve firmaların alabileceği mevcut testere ölçülerine göre tasarımları yapılmıştır. Bu tasarımlar her iki sonuçla da tamamen uyuşacak seviyededir. Bu aşamada Booz, Allen ve Hamilton yönteminin her adımı tasarımlar için ne seviyede uygulandığı da detaylıca açıklanmıştır. Sonuç olarak gerçekte üretililecek, tamamen yeni şerit testere eklentisi olacak MMS tasarımı ile çözümler ortaya koyulmuştur.
- Bu çözümlere ek olarak örnek olaylar hazırlanmış ve makinenin geliştirilmesi anlamında otomasyona geçiş için fikirler sunulmuştur.
- rnek bir senaryo oluşturulduğunda, hassas parça üretimi için makinenin işleyişi şu şekilde aktarılabilir; tezgaha yüklenen parçanın konveyör itii ve yönlendirme sistemi ile lazer konumlandırıcı ile sıfırlanması, sonrasında istenilen ölçüde ilerletilerek kontrol paneli ile durdurulması, testerenin istenilen iniş ve kesme hızında parçayı normal ya da açılı kesmesi, robot kullanılarak kesilen ürünün alınması ve görüntü işleme metoduyla parçanın ölçülerinin kontrol edilmesi, edilen verilerin bilgisayara aktarılarak nominal dosya ile karşılaştırılması, hata halinde işlemin duraksatılarak uyarı ışığının yakılması, herhangi bir problem olmaması halinde parçanın iletici konveyöre koyulması, koyulmadan önce kesme sıvısının ve çapakların basınçlı hava yardımıyla temizlenmesi, şeklinde devam edebilir. Fakat bu durumda makineye yüksek maliyetler harcanmış olacak ve belki de istenilen kr/zaman grafiği elde edilemeyecektir. Bahsedilen rnek olayda olduğu gibi birçok eklenti ilave edilebilir, fakat kritik konu firmaların kendilerine yetecek eklentilerini sağlanması ve bunun verimliliği arttırırken maliyeti de düşürmeyi sağlamasıdır.

Tasarım ve geliştirme aşaması, MMS için yapılan yüz yüze görüşme ve pazar analizi ile uygulanan MAUT tekniği sayesinde elde edilen veriler ışığında uygulanmıştır. Sonuç olarak ortaya bir tasarım çıkarılmıştır fakat, tasarım, geliştirmeler ve eklentiler hakkında geri bildirim alınmalıdır. Bu şekilde en iyi tasarıma ulaşılabilir. Aynı zamanda sadece

kullanıcı değil üretici firmalar ile de konuşma fırsatı bulunduğunda tasarım iyileştirilebilir. Bu şekilde yerli üretime de katkı sağlanabilir. Tüketiciyi üretici, üreticiyi de tüketici ile buluşturmak daha uygun çözümlerin elde edilmesine yardımcı olacaktır. Çünkü üretilen bir ürünün en kritik faktörü onu kullanacak olan tüketicinin fikirleridir.

Bununla birlikte gelecek çalışmalar için birtakım önerilerde de bulunulabilir. Bu çalışmada MMS ile ilgili fikirlerin üretim aşamasında herhangi bir girişimde bulunulmamıştır. Yalnızca konunun önemli olduğu ve araştırılması gerektiği düşünülerek hareket edilmiştir. Gelecek çalışmalarda MMS üzerine fikirlerin ölümçüllüğü ve üretilebilirliği hakkında araştırma yapılabilir. Bununla birlikte MMS açısından bakıldığında yalnızca şerit testere makinelerinin kullanıldığı sektör dışında talaşlı imalat benzeri sektörlerin de ihtiyacı olduğu düşünülerek üzerine çalışmalar yapılabilir ve firmalar ile görüşülebilir. Benzer konuda çalışacak araştırmacılar, anket sonuçlarına göre ortaya çıkan bir diğer aranan/istenen özellik olan “testere kesici bıçağının kolay değiştirilmesine yardımcı olacak bir değiştirme aparatı” fikrini yeni ürün geliştirmede ele alabilir ve önemseyebilir.

KAYNAKÇA

1. Ceylan, H.H., S. AYDIN, and K. Bekir, *Tüketicilerin farklı fiyat düzeylerinde üretici ve market marka tercihleri üzerine bir araştırma*. Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2016. **8**(3): p. 1-9.
2. Beyza, T., A. Emre, and N. Demirbaş, *Tüketicilerin Çirkin (Mükemmel Olmayan) Meyve ve Sebze Tüketimine Yönelik Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi: Bornova İlçesi Örneği*. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2021. **9**(1): p. 31-39.
3. Türk-Dil-Kurumu, *Ürün*, in *Güncel Türkçe Sözlük*. 2021: <https://sozluk.gov.tr/>.
4. Kotler, P. and G. Armstrong, *Principles of Marketing (16th Global Edition)*. 2013, Harlow: Pearson.
5. *International Organization for Standardization, ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements*. 2008.
6. *International Organization for Standardization, ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements*. 2015.
7. Tek, Ö.B. and E. Özgül, *Modern pazarlama ilkeleri*. İzmir: Birleşik Matbaacılık, 2005. **90**.
8. Brown, K.M., *Defining the product in a social marketing effort*. Health promotion practice, 2006. **7**(4): p. 384-387.
9. Sevinç, M., *Hazır giyim işletmelerinin yeni ürün geliştirme süreçlerinde müşteri odaklı yönetim uygulamalarının belirlenmesine yönelik bir araştırma*. 2013, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giyim
10. Bliadze, I., *The country-of-origin effect and its influence on consumers' perception of product quality and purchasing intentions. Case: Luxury clothing brands among the Muscovites*. 2018.
11. GÜRSEL, H., *Firma açısından yeni ürünlerin planlanması ve değerlendirilmesi*. 1979.
12. McCarthy, E.J., S.J. Shapiro, and W.D. Perreault, *Basic marketing*. 1979: Irwin-Dorsey Ontario.
13. Altuğ, N., *İşletmelerde yeni ürün geliştirme çalışmaları ve başarı faktörleri*. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 2017. **3**(02): p. 20-28.
14. Stanton, W.J., M.J. Etzel, and B.J. Walker, *Fundamentals of Marketing*. 1993: McGraw-Hill.
15. Booz, A. and Hamilton, *New Products Management for the 1980s*. 1982: Booz, Allen & Hamilton.
16. Wiehoczek, J., *Marketing innovations and modernisation of value for customer in the market of high technology products*. Handel Wewnętrzny, 2016. **363**(4): p. 338-349.
17. Claessens, M. *CATEGORIES OF NEW PRODUCTS – WHAT IS A NEW PRODUCT?* 2016 [cited 2021; Available from: <https://marketing-insider.eu/categories-of-new-products/>].

18. Law, J., *A Dictionary of Business and Management*. 2009: OUP Oxford.
19. Evans, J. and B. Berman, *Marketing*. 1997.
20. Pawar, K.S., U. Menon, and J.C. Riedel, *Time to market*. Integrated manufacturing systems, 1994.
21. Kahn, K.B., et al., *The PDMA Handbook of New Product Development*. 2012: Wiley.
22. Griffin, A., *PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices*. Journal of Product Innovation Management: An International Publication of The Product Development & Management Association, 1997. **14**(6): p. 429-458.
23. Crawford, C.M., *New products management*. 2008: Tata McGraw-Hill Education.
24. Stevens, G.A. and J. Burley, *3,000 raw ideas= 1 commercial success!* Research-Technology Management, 1997. **40**(3): p. 16-27.
25. Kotler, P. and K.L. Keller, *Marketing Management: Global Edition*. 2015: Pearson Education.
26. Bhuiyan, N., *A framework for successful new product development*. Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM), 2011. **4**(4): p. 746-770.
27. Jain, S.C., et al., *Marketing planning & strategy*. 2000: South-Western College Pub.
28. Wan Jusoh, W.J., *Determining key success factors in new product development: Evidence from manufacturing companies in Malaysia*. Journal of International Business, Economics and Entrepreneurship (JIBE), 2000. **8**(1): p. 21-40.
29. Trott, P., *Innovation Management and New Product Development*. 2021: Pearson.
30. Winner, R.I., et al., *The role of concurrent engineering in weapons system acquisition*. 1988, Institute for Defense Analyses Alexandria VA.
31. Cooper, R.G. and S.J. Edgett, *Maximizing productivity in product innovation*. Research-Technology Management, 2008. **51**(2): p. 47-58.
32. van der Duin, P.A., J.R. Ortt, and W.T. Aarts, *Contextual Innovation Management Using a Stage-Gate Platform: The Case of Philips Shaving and Beauty*. Journal of Product Innovation Management, 2014. **31**(3): p. 489-500.
33. Jespersen, K.R., *Stage-to-stage information dependency in the NPD process: Effective learning or a potential entrapment of NPD gates?* Journal of Product Innovation Management, 2012. **29**(2): p. 257-274.
34. Schon, D.A., *Champions for radical new inventions*. Harvard business review, 1963. **41**: p. 77-86.
35. Berkhout, G., D. Hartmann, and P. Trott, *Connecting technological capabilities with market needs using a cyclic innovation model*. R&d Management, 2010. **40**(5): p. 474-490.
36. Fortenberry, J.L., *Nonprofit Marketing*. 2013: Jones & Bartlett Learning.

37. Cicea, C., C. Marinescu, and N. Moroianu. *INNOVATION PROCESS AND BUSINESS FUNCTIONS'IMPLICATION IN THE NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS*. in *Proceedings of the International Management Conference*. 2015.
38. Cooper, R.G., *Stage-gate systems: a new tool for managing new products*. *Business horizons*, 1990. **33**(3): p. 44-54.
39. Stage-Gate.com, I.f. *Overview of the Stage-Gate® Innovation Performance Framework*. [cited 2021; Available from: <https://www.stage-gate.com/discovery-to-launch-process/>].
40. *A Compare and Contrast of the New Product Development Model*. 2016; Available from: <https://studymoose.com/a-compare-and-contrast-of-the-new-product-development-model-essay>
41. Hart, S.J. and M.J. Baker, *The multiple convergent processing model of new product development*. *International marketing review*, 1994.
42. Ulrich, K.T. and S.D. Eppinger, *Product Design and Development*. 2012: McGraw-Hill/Irwin.
43. Wind, Y., *Product Policy: Concepts, Methods, and Strategy*. 1982: Addison-Wesley Publishing Company.
44. Cooper, R.G., S.J. Edgett, and E.J. Kleinschmidt, *Benchmarking best NPD practices—III*. *Research-Technology Management*, 2004. **47**(6): p. 43-55.
45. Cooper, R.G. and E.J. Kleinschmidt, *Winning businesses in product development: The critical success factors*. *Research-Technology Management*, 2007. **50**(3): p. 52-66.
46. Atkinson, R.D. and H. Wial, *Boosting productivity, innovation, and growth through a national innovation foundation*. *Brookings-ITIF*, April, 2008.
47. Foster, J. and L. Corby, *How to get ideas*. 2007: Berrett-Koehler Publishers.
48. Bingham, F.G. and C.J. Quigley, *Venture team application to new product development*. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 1989.
49. Zhang, M.Y. and M. Dodgson, *High-tech entrepreneurship in Asia: Innovation, industry and institutional dynamics in mobile payments*. 2014: Edward Elgar Publishing.
50. Gurteen, D., *Knowledge, creativity and innovation*. *Journal of knowledge Management*, 1998.
51. Glassman, B.S., *Improving idea generation and idea management in order to better manage the fuzzy front end of innovation*. 2009, Purdue University.
52. SARIKAYA, N., *Demir çelik sektöründe yeni ürün geliştirme sürecine ilişkin bir model önerisi*, in *İşletme A.B.D.* 2018, Karabük Üniversitesi: tez.yok.gov.tr. p. 91.
53. Reid, R.D. and N.R. Sanders, *Operations management: an integrated approach*. 2005: John Wiley & Sons Incorporated.
54. Chohan, S. *Product Cost, Performance and Technological Innovation*. in *Proceedings, ASME, Management Division, Winter Annual Meeting*. 1979.

55. Cooper, R.G., *A process model for industrial new product development*. IEEE Transactions on Engineering Management, 1983(1): p. 2-11.
56. Pessemier, E.A. and H.P. Root, *The dimensions of new product planning*. Journal of Marketing, 1973. **37**(1): p. 10-18.
57. Bulğurcu, B. and F.S. Koçak, *Yeni Ürün Geliştirme Projelerinde Risk ve Başarı Faktörlerinin Bulanık DEMATEL Tekniği ile Değerlendirilmesi*. İşletme Araştırmaları Dergisi, 2020. **12**(1): p. 732-748.
58. Cooper, R.G. and E.J. Kleinschmidt, *An investigation into the new product process: Steps, deficiencies, and impact*. Journal of Product Innovation Management, 1986. **3**(2): p. 71-85.
59. Czinkota, M.R., I.A. Ronkainen, and M.H. Moffett, *International business*. 2011: John Wiley & Sons.
60. Byrge, C. and S. Hansen, *Enhancing creativity for individuals, groups and organizations: Creativity as the Unlimited Application of Knowledge*. 2014: Frydenlund Academic.
61. Mendelsohn, G.A., *Associative and attentional processes in creative performance*. Journal of personality, 1976.
62. Kotler, P., H. Kartajaya, and I. Setiawan, *Pazarlama 4.0*. 2017: Optimist Yayın Grubu.
63. Von Hippel, E., *Successful Industrial Products from Customer Ideas: Presentation of a new customer-active paradigm with evidence and implications*. Journal of marketing, 1978. **42**(1): p. 39-49.
64. Earle, M. D., Earle, R. L., & Anderson, A. M. (2001). *Food product development*. Boca Raton, Fla: CRC Press.
65. Bayar, E., *ÜRÜN YÖNETİMİNDE KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİ*, in *ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ*. 2007, İstanbul Teknik Üniversitesi: <https://polen.itu.edu.tr/xmlui/handle/11527/3170>. p. 79.
66. merriam-webster.com. *crowdsourcing*. 2022 [cited 2022; Available from: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/crowdsourcing>].
67. Lanitis, T., *How to generate new product ideas*. Journal of advertising research, 1970. **10**(3): p. 31-35.
68. Shocker, A.D., D. Gensch, and L. Simon. *Toward the improvement of new product search and screening*. in *AMA Conference Proceedings*. 1969. American Marketing Association Chicago, Illinois.
69. Girotra, K., C. Terwiesch, and K.T. Ulrich, *Idea generation and the quality of the best idea*. Management science, 2010. **56**(4): p. 591-605.
70. Calantone, R. and R.G. Cooper, *New product scenarios: Prospects for success*. Journal of Marketing, 1981. **45**(2): p. 48-60.
71. Mathôt, G., *How to get new products to market quicker: The systematic development of new products, markets and production methods so that the concern can operate successfully*. Long Range Planning, 1982. **15**(6): p. 20-30.

72. New, D. and J. Schlacter, *Abandon bad R&D projects with earlier marketing appraisals*. Industrial Marketing Management, 1979. **8**(4): p. 274-280.
73. Çetin, E., *Yeni ürün geliştirme sürecinde müşteri katılımının tüketicinin risk algısı ve pazar odaklılık üzerindeki etkisi*. 2014.
74. Schiele, H., *Early supplier integration: the dual role of purchasing in new product development*. R&d Management, 2010. **40**(2): p. 138-153.
75. Tek, Ö.B., *Pazarlama ilkeleri: Global yönetsel yaklaşım Türkiye uygulamaları*. 1999: Beta.
76. Uzman, İ., *Yeni ürün geliştirme ve Pınar Entegre Et ve Un Sanayii AŞ'de bir uygulama*. 2002, Anadolu Üniversitesi.
77. İslamoğlu, A.H., *Pazarlama yönetimi: stratejik ve global yaklaşım*. 1999: Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ.
78. Zikmund, W.G. and M. D'Amico, *Basic Marketing*. 1996: West Publishing Company.
79. Okyay, E., *Yeni mamul kararları ve Türkiye'deki uygulama*. 1975, İstanbul Üniv.
80. Hultink, E.J., et al., *Industrial new product launch strategies and product development performance*. Journal of product innovation management, 1997. **14**(4): p. 243-257.
81. Gorchels, L., *The Product Managers Handbook, 3E*. 2005: McGraw-Hill Education.
82. Suomala, P. and I. Jokioinen, *The patterns of success in product development: a case study*. European Journal of Innovation Management, 2003.
83. Kızılyazı, İ., *Ürün geliştirme sürecinde müşteri odaklı yönetim ve Kayseri'de kanepeler sektörü üzerine bir araştırma*. Erciyes Ün. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 2006: p. 1-15.
84. Kotler, P., *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. 1988: Prentice Hall.
85. Akyüz, B., *Ürün geliştirme çalışmalarında kullanılan araç ve teknikler: Türk seramik sektöründe bir uygulama*. 2007, Marmara Üniversitesi (Turkey).
86. Durmaz, Y. and M. YARDIMCIOĞLU, *ÜRÜN KARARLARI VE STRATEJİLERİ ÜZERİNE TEORİK BİR YAKLAŞIM*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2016. **5**(2): p. 367-1.
87. Datar, S., et al., *Advantages of time-based new product development in a fast-cycle industry*. Journal of Marketing Research, 1997. **34**(1): p. 36-49.
88. Ekşi, N., *Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde XYZ Kuşaklarının Satın Alma Tercihlerindeki Farklılıkların ve İlişkilerin İncelenmesi: Cep Telefonu Üzerine Uygulama*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2017.
89. Ülker, D., *Yeni ürünlerde uygulanan tutundurma stratejileri ve bir uygulama*. 2009, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

90. Perreault, W.D. and E.J. McCarthy, *Basic Marketing: A Global-managerial Approach*. 2002: McGraw-Hill.
91. Yükselen, C., *Pazarlama: ilkeler-yönetim*. 2006: Detay Yayıncılık.
92. Crawford, C.M., *New product failure rates: a reprise*. Research management, 1987. **30**(4): p. 20-24.
93. Serdavaa, S., *Yeni ürün geliştirme sürecinde ticarileştirme kararları ve bireysel bankacılık sektöründe bir uygulama*. 2006, Marmara Üniversitesi (Turkey).
94. Dibb, S., et al., *Marketing: Concepts and strategies*. 2005: Houghton Mifflin.
95. Varela, J. and L. Benito, *New product development process in Spanish firms: typology, antecedents and technical/marketing activities*. Technovation, 2005. **25**(4): p. 395-405.
96. Drucker, P., *Innovation and Entrepreneurship*. 2014: Taylor & Francis.
97. Müsellim, N., *Yeni Ürün Geliştirme Süreci, Başarı Ve Başarısızlık Nedenleri*. 2002, Fen Bilimleri Enstitüsü.
98. Cemalcılar, İ., *Pazarlama: kavramlar-kararlar:(tıpkı basım)*. 1988: Beta.
99. Doğan, H., *Pazarlama Anlayışında Yeni Ürün Geliştirme Ve Bolu İlinde Ekmek İle İlgili Bir Uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2008.
100. Altunışık, R., Ö. Torlak, and Ş. Özdemir, *Modern pazarlama*. 2006: Değişim Yayınları.
101. Ötken, G.G., *Müşteri ve teknoloji yönlülüğün işletmelerde yeni ürün geliştirme performansına etkileri üzerine bir araştırma*. 2012, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
102. Ünlü, B., *Yeni ürün geliştirme süreci ve Türkiye Toz Tatlı pazarında bir uygulama*. 2006, Fen Bilimleri Enstitüsü.
103. Mucuk, İ., *Pazarlama ilkeleri:(ve örnek olaylar)*. 2000: Türkmen kitabevi.
104. İlhan, F., *Yeni ürün geliştirme süreci ve yeni ürünün pazara sunulmasında markanın etkisi*. 2006, Marmara Üniversitesi (Turkey).
105. Arslan, C., *İşletmelerde yeni mamul geliştirme süreci ve hızlı tüketim ürünleri sektöründe bir uygulama*. 2018.
106. KULAKLI, A., *Yeni ürün geliştirme sürecinde bilgi paylaşımının önemi ve bir uygulama*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2005. **4**(8): p. 99-114.
107. McCarthy, E.J. and W.D. Perreault, *Basic Marketing: A Managerial Approach*. 1990: Irwin.
108. Jain, D., *Managing new product development for strategic competitive advantage*. Kellogg Marketing, Wiley, New York, NY, 2001.
109. Kerzner, H., *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. 2017: John Wiley & Sons.
110. Heerkens, G.R., *Project management*. 2002: McGraw Hill Professional.

111. Salgado, E.G., et al., *Critical success factors for new product development in biotechnology companies*. Engineering Management Journal, 2017. **29**(3): p. 140-153.
112. Osorio, P.C.F., et al., *Critical success factors in project management: an exploratory study of an energy company in Brazil*. Global Journal of management and business research, 2014.
113. Lam, S.L., et al. *A survey study of critical success factors in information system project management*. in *International Conference on Internet Studies*. 2013. NETs2013.
114. Jensen, B. and H. Harmsen, *Implementation of success factors in new product development—the missing links?* European Journal of Innovation Management, 2001.
115. Cooper, R.G. and E.J. Kleinschmidt, *2 new product performance: what distinguishes the star products*. Australian Journal of Management, 2000. **25**(1): p. 17-46.
116. Cooper, R.G., *Identifying industrial new product success: Project NewProd*. Industrial Marketing Management, 1979. **8**(2): p. 124-135.
117. Cooper, R.G. and E.J. Kleinschmidt, *New products: what separates winners from losers?* Journal of product innovation management, 1987. **4**(3): p. 169-184.
118. Maidique, M.A. and B.J. Zirger, *A study of success and failure in product innovation: the case of the US electronics industry*. IEEE Transactions on engineering management, 1984(4): p. 192-203.
119. Wilmhurst, J. and A. Mackay, *The fundamentals and practice of marketing*. 2002: Routledge.
120. CENGİZ, A.G.E. and H. AYYILDIZ, *Yeni ürün geliştirme sürecinin başarısında etkili olan faktörler*. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2005(24): p. 133-148.
121. Marinov, K., *Measuring results of new product development*. Economic Alternatives, 2013. **3**: p. 106-117.
122. Wilson, E.J., *Research design effects on the reliability of rating scales in marketing: An update on Churchill and Peter*. ACR North American Advances, 1995.
123. Kinnear, T.C. and K.L. Bernhardt, *Principles of marketing*. 1986: Pearson Scott Foresman.
124. Bağırkan, Ş., *Karar verme*. 1983: Der Yayınları.
125. Taha, H.A., *Yöneylem araştırması*. 2000: Literatür.
126. Tezcan, Ö., *İnşaat proje yatırımlarının değerlendirilmesinde analitik hiyerarşi (AHP) yönteminin kullanılması*. 2010, Fen Bilimleri Enstitüsü.
127. Triantaphyllou, E. and A. Sánchez, *A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision-making methods*. Decision sciences, 1997. **28**(1): p. 151-194.

128. Zhou, P., B. Ang, and K. Poh, *Decision analysis in energy and environmental modeling: An update*. Energy, 2006. **31**(14): p. 2604-2622.
129. Aydın, G., *Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve bir sanayi işletmesinde uygulanması*. 2008, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
130. Gencer, C., E.K. Aydoğan, and S. Kocabaş, *İnsansız hava araçlarının rota planlaması için bir karar destek sistemi*. Savunma Bilimleri Dergisi, 2009. **8**(1).
131. Akıllı, K., *Çok kriterli karar verme teknikleri ile bursiyer seçimi üzerine bir uygulama*. 2018.
132. TÜRKMEN, E., İ. GÜNGÖR, and F. ERİNCİ, *Öğretmenlerin tayin yeri seçiminde analitik hiyerarşi proses uygulaması*. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 2014. **7**(3).
133. Ersöz, F. and M. Kabak, *Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması*. Savunma Bilimleri Dergisi, 2010. **9**(1): p. 97-125.
134. Urfalıoğlu, F. and T. Genç, *ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE TÜRKİYE'NİN EKONOMİK PERFORMANSININ AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE ÜLKELERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI*. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2013. **35**(2): p. 329-360.
135. Greening, L.A. and S. Bernow, *Design of coordinated energy and environmental policies: use of multi-criteria decision-making*. Energy policy, 2004. **32**(6): p. 721-735.
136. Xu, L. and J.-B. Yang, *Introduction to multi-criteria decision making and the evidential reasoning approach*. Vol. 106. 2001: Manchester School of Management Manchester.
137. Ananda, J. and G. Herath, *A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planning*. Ecological economics, 2009. **68**(10): p. 2535-2548.
138. Opricovic, S. and G.-H. Tzeng, *Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS*. European journal of operational research, 2004. **156**(2): p. 445-455.
139. Lerche, N., et al., *Using methods of multi-criteria decision making to provide decision support concerning local bioenergy projects*. Socio-Economic Planning Sciences, 2019. **68**: p. 100594.
140. Rolander, N., A. Ceci, and M. Berdugo, *A framework for MCDM method selection*. Georgia Institute of Technology, Tech. Rep., 5th December, 2003.
141. Mühlbacher, A.C. and A. Kaczynski, *Making good decisions in healthcare with multi-criteria decision analysis: the use, current research and future development of MCDA*. Applied health economics and health policy, 2016. **14**(1): p. 29-40.
142. Todd, R.H., D.K. Allen, and L. Alting, *Manufacturing Processes Reference Guide*. 1994, Industrial Press. p. 14-15.
143. Sysala, T., K. Stuchlík, and P. Neumann, *System for automatic inspection of bandsaw blades*. WSEAS Transactions on Environment and Development, 2019.

144. Joslin, J. *Pre History Of Band Saws*. 2017 [05/04/2022].
145. Johnson, R., *Taunton's Complete Illustrated Guide to Bandsaws*. 2010, Taunton Press. p. 6.
146. Schnitzler, N., *Deutz-Motor-Bandsäge 1911 r.* 2008: wikipedia.org.
147. Barker, B., *Band saw mill*, in *Web, D.o.A.T.a.M. Patents*, Editor. Jan. 06, 1836, None: USA.
148. Pryibil, P., *Improvement in band sawing-machines*, in *Web, D.o.A.T.a.M. Patents*, Editor. Oct. 19, 1875, None: USA.
149. Kamashian, A. *The Different Types of Bandsaws*. 2019 [cited 2022 February 8, 2019]; Available from: <https://www.southernfabsales.com/blog/the-different-types-of-bandsaws>.
150. grandviewresearch.com, *Steel Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Hot, Cold, Direct Rolled, Tubes), By Application (Pre-engineered Metal Buildings, Bridges, Industrial Structures), By PMB, By Region, And Segment Forecasts, 2018 - 2025*. 2017. p. 80.
151. Konuşkan, Ö., A.E. Mühendisliği, and Ö. UYGUN, *Çok Nitelikli Karar Verme (Maut) Yöntemi ve bir Uygulaması*. Ömer Halisdemir Üniversitesi: Niğde, Turkey, 2014.
152. Zionts, S., *MCDM—If not a roman numeral, then what?* *Interfaces*, 1979. **9**(4): p. 94-101.
153. Ananda, J. and G. Herath, *Evaluating public risk preferences in forest land-use choices using multi-attribute utility theory*. *Ecological Economics*, 2005. **55**(3): p. 408-419.
154. Gómez-Limón, J.A., M. Arriaza, and L. Riesgo, *An MCDM analysis of agricultural risk aversion*. *European Journal of Operational Research*, 2003. **151**(3): p. 569-585.
155. Kailiponi, P., *Analyzing evacuation decisions using multi-attribute utility theory (MAUT)*. *Procedia Engineering*, 2010. **3**: p. 163-174.
156. Chankong, V. and Y.Y. Haimes, *Optimization-based methods for multiobjective decision-making-an overview*. *Large Scale Systems In Information And Decision Technologies*, 1983. **5**(1): p. 1-33.
157. Von Winterfeldt, D. and W. Edwards, *Multiattribute utility theory: examples and techniques*. *Decision Analysis and Behavioral Research*. New York: Cambridge University Press, 1986: p. 259-313.
158. Park, H. and D. Kim, *An open-source anthropomorphic robot hand system: HRI hand*. *HardwareX*, 2020. **7**: p. e00100.
159. OnlineMetals.com. *Round Bar -1 Product*. 2022 [cited 2022; Available from: <https://www.onlinemetals.com/en/buy/>].
160. LENOX, *BI-METAL SPEED CHART*. 2022.

161. SAHİBİNDEN.COM. *IMES SANAYİ SİTESİNDE KİRALIK İŞYERİ*. 2022; Available from: <https://www.sahibinden.com/ilan/emlak-is-yeri-kiralik-imes-sanayi-sitesinde-kiralik-100m2-isyeri-1034750820/detay>.
162. EPDK.GOV.TR. *OSB DAĞITIM BEDELİ*. 2022; Available from: <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-1516/osb-dagitim-bedeli>.

EK 1: Anket Soruları

1. Kullandığınız daire testere ya da şerit testere türü nedir?
(Manuel, Yarı otomatik, Tam otomatik, Çeşitli)
2. Manuel testerenizin sabit otomatik malzeme sürücüsü var mı?
(Var, Yok)
3. Mobil malzeme sürücüsünü kullanmak ister misiniz?
(Evet, Hayır)
4. Testerenizde soğutma sıvısı kullanıyor musunuz?
(Kullanılıyor, Kullanılmıyor)
5. Testere tezgâhınız (malzeme bağlama boyutuna göre) iş yaparken ne kadarlık bir alan kaplıyor?
(0,5x1, 0,5x2, 0,5x3, 0,5x6, 1x3, 2x6)
6. Testere makinenizi ne kadarlık sürede servis hizmeti almadan kullanmak istersiniz?
(0-2, 2-5, 5-8, 8-10, >10)
7. Testerenizin kapasitesi yani kesebileceği malzemelerin maksimum kalınlığı ya da çap aralığı (mm) nedir?
(5-30, 30-50, 50-100, 100-150, >150)
8. Testerenizin genelde malzemeye göre devir sayısı nedir?
(Yavaş, Hızlı, Çeşitli)

EK 2: Anket Cevapları

Testere Türü	Manuel	Yarı Otomatik	Tam Otomatik	Çeşitli
Kullanım Oranları	%25	%12.5	%37.5	%25

	Var	Yok
Malzeme Sürücüsü	%62.5	%37.5

	Evet	Hayır
Mobil Kullanma İsteği	%75	%25

	Kullanılıyor	Kullanılmıyor
Soğutma Sıvısı	%75	%25

Alan (m x m)	0.5 x 1	0.5 x 2	0.5 x 3	0.5 x 6	1 x 3	2 x 6
Kullanım Oranları	-	-	%37.5	%12.5	-	%50

Garanti Süresi (Yıl)	0-2	2-5	5-8	8-10	>10
Tercih	%12.5	%12.5	%65.5	%12.5	-

Boyut Aralığı (mm)	5-30	30-50	50-100	100-150	>150
Kullanım Oranları	-	%12.5	%25	%37.5	%25

Testere Türü	Yavaş	Hızlı	Çeşitli
Kullanım Oranları	-	%25	%75

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Berat ÖZANECİ

EĞİTİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans: Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü (2019-2022)

Yandal: Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği (2016-2019)

Lisans: Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü (2014-2018)

YAYINLAR ve BİLDİRİLER

- Öznaneci, B., Feyzioğlu, A. & Güngör F. (2022). Metal Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede Tasarım ve Geliştirme Adımının Önemi: Şerit Testere Makinelerine Yönelik Bir Çalışma. 7. Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi. Türkiye. 16-18 Nisan, 2022. 708-717.
- Öznaneci, B., & Güngör F. (2020). Üretim Sistemlerinde Dijitalleşme (Digitalization In Production Systems). Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Alanında Çalışmalar: Sosyal Bilimler Alanında Akademik Çalışmalar. Gece Kitaplığı Kitap bölümü, Ankara. 277-298. ISBN: 978-625-7938-93-8