



**MOBİLYA ÜRETİMİ YAPILAN BİR İŞLETMEDE AR-GE BİRİMİ
SÜREÇ ANALİZİ: ERSA MOBİLYA ÖRNEĞİ**

Burak KILCI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
AĞAÇİŞLERİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2023

ETİK BEYAN

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

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

Burak KILCI

18/01/2023

MOBİLYA ÜRETİMİ YAPILAN BİR İŞLETMEDE AR-GE BİRİMİ SÜRECİ
ANALİZİ: ERSİ MOBİLYA ÖRNEĞİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Burak KILCI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2023

ÖZET

Bu araştırmada, bünyesinde Ar-Ge merkezi bulunan bir mobilya firmasında, bir ürünün tasarım, prototip üretim, seri üretim, sipariş ve teslim edilme aşamalarına kadar olan gelişim süreçlerinin analiz edilmesi ve süreci olumsuz yönde etkileyen hususların tespit edilerek hatasız, etkili ve verimli bir şekilde işleyecek şekilde düzenlenmesi için çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma ortamı olarak Sincan Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren Ersi Mobilya seçilmiş olup, firmanın fabrika yerleşkesinde bulunan Ar-Ge merkezinde iş süreç analizi çalışması yapılmıştır. Sonuç olarak, firmanın Ar-Ge süreci izdüşümü çıkarılarak mevcut durum analizi yapılmış, oluşturulan iş akış diyagramı üzerinde tekrar eden veya süreci olumsuz yönde etkileyen hususlar belirlenmiş ve bu hususlara ilişkin gerekli düzenlemeler yapılarak sürecin iyileştirilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur.

Bilim Kodu : 120410
Anahtar Kelimeler : Mobilya, üretim, ar-ge merkezi, iş akış diyagramı, süreç analizi
Sayfa Adedi : 45
Danışman : Prof. Dr. Kemal YILDIRIM

RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER PROCESS ANALYSIS IN A
FURNITURE MANUFACTURING COMPANY: THE EXAMPLE OF ERSA

FURNITURE

(M. Sc. Thesis)

Burak KILCI

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2023

ABSTRACT

In this research, it is aimed to analyze the development processes of a product from design, prototype production, mass production, order and delivery to a furniture company with an R&D center. In addition, the issues that affect the process negatively have been identified and solutions have been tried to be proposed so that it will operate in an error-free, effective and efficient manner. Ersan Furniture operating in the Sincan Organized Industrial Zone was chosen as the research environment, and a business process analysis study was carried out in the R&D center located in the factory campus of the company. As a result, the current situation analysis was made by drawing the projection of the company's R&D process, the issues that recurring or negatively affecting the process were determined on the created work flow diagram, and solution suggestions were presented for the improvement of the process by making the necessary arrangements regarding these issues.

Science Code : 120410

Key Words : Furniture, production, r&d center, work flow diagram, process analysis

Page Number : 45

Supervisor : Prof. Dr. Kemal YILDIRIM

TEŞEKKÜR

Bu tezin çalışmasında: araştırma ortamını sağlayan Ersa ofis mobilyaları şirketinin sahipleri değerli ATA Ailesine, Ersa Mobilya Ar-Ge Direktörü Sayın Kadir Cem TUĞCU'ya, Ersa Mobilya Kalite Müdürü Sayın Füsun ÇELEBİ'ye hazırlıklarım sırasında her zaman yanımda olup, bana destek veren çok değerli hocam Prof. Dr. Kemal YILDIRIM'a, desteğini her zaman yanımda hissettiğim sevgili eşim Nur KILCI'ya sonsuz teşekkürlerimle.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KONU ALANININ TANITIMI VE SÜREÇ ANALİZİ	5
2.1. Mobilya Sektörü, Ar-Ge ve Süreç Analizi	5
2.2. Ersu Mobilya Ar-Ge Birimi Süreç Analizi.....	5
2.2.1. Tasarımın gözden geçirilmesi	6
2.2.2. Tasarım ihtiyaç ve talebinin belirlenmesi ve ilgili birime iletilmesi.....	6
2.2.3. Ürün karakteristiğinin ve taslak ürün ailelerinin belirlenmesi	9
2.2.4. Ürünün detay tasarımı	9
2.2.5. Tasarımın değerlendirilmesi.....	11
2.3. Ürün Prototip Süreç Analizi	11
2.3.1. Prototip üretim dosyasının hazırlanması	12
2.3.2. Prototip üretimi, tartışma ve karar verme.....	12
2.3.3. Ürün standart yazısı ile tanıtım çizimlerinin oluşturulması	13
2.3.4. Parça resimlerinin çizilmesi	15
2.3.5. Aksesuar listeleri ve paket verilerinin hazırlanması	21
2.3.6. Montaj resimlerinin hazırlanması.....	21
2.3.7. Ürün anaverisinin yapılması ve fiyatlarının hazırlanması.....	26

	Sayfa
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	27
3.1. Araştırma Ortamı.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	33
5.1. Ar-Ge Sürecinde Tekrar Eden veya Süreci Olumsuz Etkileyen Konular/Maddeler	34
5.1.1. Aksesuar listelerinin hazırlanması	34
5.1.2. Standart ürünlerde tasarım-Ar-Ge planlarının yapılması	36
5.1.3. Numune imalatı sonucunda kontrol ve değerlendirme formlarının olmaması	38
5.1.4. Standart ürünlerde ve özel ürünlerde teknik resimlerin eklenmesi için Doküman Yaratma ve Doküman Eşleme yapılan sekmede çizimlerin olup olmadığının sorgulanmaması	39
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	45

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Ürün kimlik formu.....	7
Şekil 2.2. Yeni tasarım, ürün geliştirme ve tasarım değişiklik talep formu.....	8
Şekil 2.3. Prototip istem ve üretim emri formu	12
Şekil 2.4. Prototip değerlendirme ve geliştirme formu.....	13
Şekil 2.5. Standart ürün teknik bilgi formu.....	14
Şekil 4.1. Yeni ürün geliştirme aşamaları ve aşama eşikleri	29
Şekil 4.2. Ar-Ge sürecinde tekrar eden ve/veya süreci olumsuz etkileyen hususlar	30
Şekil 5.1. Aksesuar listelerinin hazırlanması mevcut durum ve önerilen durum arasındaki fark tablosu	35
Şekil 5.2. Parça resimlerinin hazırlanması bazında ürün yöneticisinin gireceği bilgiye göre puanlama tablosu.....	36
Şekil 5.3. Standart ürünlerde tasarım Ar-Ge planlarının yapılması mevcut durum ve önerilen durum arasındaki fark tablosu.....	38
Şekil 5.4. Numune(Mock-up) değerlendirme ve geliştirme formu.....	39
Şekil 5.5. Doküman yaratma ve doküman eşleme yapılan sekmede çizimlerin olup olmadığının sorgulanmaması mevcut durum ve önerilen durum arasındaki fark tablosu.....	40

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Ürün eskiz çalışması	9
Resim 2.2. Ürün tipolojileri	10
Resim 2.3. Ürün 3D modeli	10
Resim 2.4. Ürün 3D modeli	11
Resim 2.5. Ürün net resmi	15
Resim 2.6. Ürün parça resmi (1)	16
Resim 2.7. Ürün parça resmi (2)	17
Resim 2.8. Ürün parça resmi (3)	18
Resim 2.9. Ürün parça resmi (4)	19
Resim 2.10. Ürün parça resmi (5)	20
Resim 2.11. Aksesuar Tablosu	21
Resim 2.12. Paket Verisi	21
Resim 2.13. Montaj resmi (1)	22
Resim 2.14. Montaj resmi (2)	23
Resim 2.15. Montaj resmi (3)	24
Resim 2.16. Montaj resmi (4)	25
Resim 3.1. Ersa Mobilya üretim tesisleri	27

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

Açıklamalar

%	Yüzde
cm	Santimetre
gr	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre

Kısaltmalar

Açıklamalar

Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
BOM	Bill of material ürün ağacı
CNC	Sayısal Kontrollü Bilgisayar
DIN	Alman Standartlar Enstitüsü
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilâtı
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YÜG	Yeni ürün geliştirme

1. GİRİŞ

Türkiye’de mobilya işletmelerinin ulusal imalat sanayi içerisindeki yeri ve önemi her geçen gün daha fazla artmaktadır. 2018 yılında mobilya sektörü 3,1 milyar dolar döviz girdisi sağlamış, 2,3 milyar dolar dış ticaret fazlası vermiş, 2023 yılı için ise 6 milyar dolar civarında ihracat hedefi oluşturmuştur (ORSİAD, 2019; Sütçü ve ark., 2019). Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge), kaliteli inovatif ürünlerin ve üretim planlama süreçlerinin ortaya çıkarılabilmesi için planlı olarak yapılan kapsamlı faaliyetlerdir (TOBB, 2014). Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerinin yetersizliği, güncel olmayan üretim şekilleri, hatalı pazarlama taktikleri, verimsiz üretim teknikleri, uluslararası standartlara uygun üretim yapılamaması ve özellikle Avrupa Birliğini oluşturan ülkelere oranla daha düşük teknolojiye sahip olunması üretim kaynaklı sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır (Çetin ve ark., 2021).

Bilimsel ve teknolojik alanlardaki gelişmeler, tüketici taleplerindeki artış, yurtiçi ve yurtdışı rekabet artışları gibi nedenler, işletmelerin yenilik yapmalarını zorunlu hale getirmekte ve sonuçta yeniliklerin ortaya konulması, takip edilmesi, uygulanabilmesi için Ar-Ge faaliyetlerinin işletmelerde yer alması sağlamaktadır (Özsağır, 2007: 13).

Ar-Ge, bilim ve teknolojinin altyapısını oluşturmakta olup, mevcut ürünlerin geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde, işletmelerin varlıklarını sürdürebilmelerinde temel bir işlev olarak ortaya çıkmaktadır (Şimşek, 2002: 78). Ar-Ge, yeni bir ürünün tasarlanması ve üretilmesi, ürün kalitesinin / standardının yükseltilmesi, maliyeti azaltıcı ve standarttı yükseltici tekniklerin uygulanması, mevcut teknolojilerin iyileştirilmesi, yeni bir teknolojinin ülkeye uyumunun sağlanması ve üretim teknolojilerinin geliştirilmesi amacıyla yapılan, bilimsel ölçütlere uygun şekilde yürütülen ve her aşaması tanımlanmış çalışmaları ve bunların sonuçlarını kapsamaktadır. Bu tanım, ülkenin kalkınması için mihenk taşı olan ekonomik faaliyetlerin gelişmesini ve büyümesini, rekabet gücünün ve refah seviyesinin arttırılmasını ve sosyal gelişmenin sürekli bir şekilde iyileşmesini ifade eder (Ayhan, 2002: 95).

Yeni ürün geliştirmenin (YÜG) sürekli iyileştirilmesi Ar-Ge faaliyetleriyle sağlanabilir. Ar-Ge, işletmelerin finansman, yönetim, tedarik, pazarlama vb. faaliyetlerini etkileyen, sonuçta işletmelerin sürekliliği ve kârlılığını belirleyen önemli bir süreçtir (Freeman ve Soete, 2003: 89). Yeni ürün geliştirme; işletmelerin özgün, geliştirilmiş, revizyon edilmiş

ve/veya farklılaştırılmış, kalite sürecine göre biçimlenmiş kaliteli bir ürünün pazara sürülmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla devamlılık sağladığı, müşteri katılımının ağır bastığı geniş kapsamlı bir olgu ve stratejik bir yönetim süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, işletmelerin kendi iç kaynakları, yetenekleri, teknolojiyi kullanma şekilleri ve dış çevre faktörlerinden etkilenebilmektedir. Yeni ürün geliştirme süreci, yeni pazar bilgileri, yeni müşteri isteklerinin ve yaratılan fırsatların belirlenmesi ile başlamakta; ön kararlar, kavram geliştirme, projenin değerlendirilmesi, ürünün geliştirilmesi, test edilmesi, ticarileştirme aşamaları ve ürünün pazara sunumu ile sonlanmaktadır (Öztürk ve Onurlubaş, 2018: 553; Demir ve Kazançoğlu, 2020).

Yapılan araştırmalara göre, yeni ürün geliştirme süreci farklı denetleme ölçütleriyle değerlendirmesi yapılabilen gelişim aşamalarından oluşmaktadır. Her bir gelişim aşaması sonunda, bir sonraki aşamaya geçerken durulup sürecin değerlendirilmesinin yapıldığı noktalara aşama eşiği denilmektedir. Aşama eşikleri, yeni ürün geliştirme sürecinde bulunulan aşamadan ileri bir aşamaya geçilip geçilmemesi için kullanılan bir değerlendirme formudur. Karar verilen belirli kriterlere göre her bir aşama eşiğinde bulunulan aşamadaki durum ve etkinlik irdelenir. Eğer mevcut durum, yeni ürün geliştirme sürecinde bir sonraki evreye geçmeye uygun ise, süreçte ileri hareket edilir. Her bir aşama eşikleri, firmanın yeni ürün geliştirme stratejisine göre belirlenir. Aşama eşiği yöntemiyle yönetsel belirsizlik azalırken, kaynakların kullanımında etkinlik sağlanır (Cengiz ve ark., 2006).

Her bir işin ya da her bir ürünün temel bir iş kapsamı vardır. Bundan anlaşılan, kurumsal olarak her bir tekniğin en iyi şekilde uygulandığı, yani tasarım ve talimatların eksiksiz olduğu, üretim ya da işlem için gereken yöntemin tam olarak uygulandığı, çalışma sürecince herhangi bir nedene dayalı olarak çalışma zamanından kayıpların olmadığı bir zamanda, bir işin yapılması ya da bir ürünün imalatı için gerekli olan süredir. Bir başka ifadeyle, temel iş kapsamı, daha fazla azaltılması mümkün olmayan en düşük çalışma süresidir (Timur, 2005). Bir başka deyişle; işçiler ya da makineler tarafından yapılan iş ya da üretim, temel iş kapsamındaki süreye ne kadar yakın bir sürede yapılmışsa, o işçilerin ya da makinelerin verimliliği de o kadar yüksek olur (Çolak ve ark., 2021).

Bir işletmenin verimliliğine etki eden zaman faktörleri, teknik ve beşeri yönde olmak üzere iki şekilde gruplanabilir. Burada ele alınan kayıp iş zamanına neden olan faktörler,

konunun teknik, yönetsel ve beşeri yönünü ortaya koymaktadır. Üretim sürecinde oluşan iş zamanı kayıpları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Demirbaş, 1998);

1. Üründen kaynaklanan iş zaman kaybı,
2. Yöntemden kaynaklanan iş zaman kaybı,
3. Yönetimden kaynaklanan iş zaman kaybı,
4. İş görenden kaynaklanan iş zaman kaybı.

Ar-Ge birimi süreç analizi ise verimliliği artırmak, kapsam, zaman ve maliyet vb. konuları geliştirmek/iyileştirmek için oldukça önemlidir. Bu süreçte aksaklık oluşturan veya süreci yavaşlatan konular/maddeler tespit edilerek kalitenin iyileştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi bunların sonucunda ise verimliliğin artırılması ve maliyetlerin düşürülmesi hedeftir. Verimliliğin tanımı, çıktının girdiye oranı olarak ifade edilebilir. Burada ifade edilen çıktı, üretilen mal veya hizmeti, girdi de bu mal veya hizmeti üretebilmek için kullanılan kaynakları ifade eder. Üretim hazırlık ve üretim sürecinde meydana gelen olaylar analiz edilip çıktıya değer katmayanlar ayıklanır ve olaylar yeniden düzenlenirse verimlilik de artmış olur.

Bu çalışmada, Ar-Ge Merkezi ve Tasarım Merkezi bulunan Ersu Mobilyanın Ar-Ge süreci izdüşümü çıkarılmış ve mevcut durum analizi yapılmıştır. Ersu mobilya mevcut iş akış şeması “Microsoft Visio” programı aracılığıyla hazırlanmış, bu iş akış şemasında Ar-Ge sürecinin gelişim aşamaları ve aşama eşikleri belirlenmiştir. Bunun sonucunda süreçteki aksaklıklar belirlenmiş ve bu aksaklıkların oluşturduğu maliyet kayıpları hesaplanmıştır.

Problemin tanımlanması

Süreç analizi; verimliliği artırmak, kapsam, zaman ve maliyet vb. konuları geliştirmek/iyileştirmek için oldukça önemlidir. Bu süreçte aksaklık oluşturan veya süreci yavaşlatan konular/maddeler tespit edilerek kalitenin iyileştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi hedeftir.

Araştırma hipotez

Bu çalışmada Mobilya üretimi yapılan Ar-Ge ve tasarım merkezi bulunan Ersu Mobilyanın Ar-Ge süreci izdüşümü çıkarılarak mevcut durum analizinin yapılması, Ar-Ge sürecinde tekrar eden veya süreci olumsuz etkileyen konular/maddelerin tespit edilmesi ve bu maddelerde gerekli düzeltmeler veya çıkarmaların yapılarak süreç iyileştirilme çalışmalarının raporlanması amaçlanmaktadır.



2. KONU ALANININ TANITIMI VE SÜREÇ ANALİZİ

2.1. Mobilya Sektörü, Ar-Ge ve Süreç Analizi

Türkiye mobilya sektörü en eski ve en hızlı gelişen sektörlerinden biridir. Son yıllarda mobilya sektöründe dünya standartlarında üretim yapan birçok yeni tesis kurulmuş, verdiği bayilikler eliyle ülkeye ve dünyaya ürün satan önemli bir konuma gelmiştir. Mobilya sektörü her geçen gün ürünlerini geliştirmekte ve çeşitliliğini artırmaktadır. Mobilya sektörü, ülkeye ciddi katma değer sağlayan önde gelen sektörlerden birisi olup, ithalata bağımlılığı daha az olan ve ihracatta yerli kaynakları daha çok kullanan sektörlerden biri olarak ülke ekonomisine katkısını giderek artırmaktadır. TÜİK verilerine göre mobilya sektörü, imalat sanayinin firma bazında %9,6'sını ve istihdam olarak ta %4,8'ini oluşturmaktadır.

Görüldüğü üzere Türkiye’de mobilya sektörü gelişmiş ve gelişmeye devam eden bir sektör olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Ülkemizde mobilya üretiminin büyük çoğunluğu Ar-Ge ve Tasarım merkezi bulunan modern üretim tesislerinde gerçekleşmektedir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı verilerine göre, sektörde Ar-Ge Merkezi sayısı 16, Tasarım Merkezi sayısı ise 19 adettir. Yeni ürünün iyileştirilmesi ve geliştirilmesi Ar-Ge departmanlarında, Ar-Ge faaliyetleri ile sağlanır. İşletmelerin Ar-Ge departmanları, yeni ürün geliştirmenin açık ve en önemli kaynağını oluşturmaktadır.

Bu çalışmada “Mobilya imalatı yapılan bir fabrikada Ar-Ge birimi süreç analizi” ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Süreç analizi sonucunda Ersu mobilya iş akış şeması hazırlanmıştır. Ar-ge sürecinde tekrar eden veya süreci olumsuz etkileyen konular/maddelerin tespit edilmesi ve bu maddelerde gerekli düzeltmeler veya çıkarmaların yapılarak süreç iyileştirilme çalışmalarının raporlanmıştır.

2.2. Ersu Mobilya Ar-Ge Birimi Süreç Analizi

Tasarım, zihinde canlandırılan bir fikrin veya ürün/nesne/objenin hayata geçirilmesi için yapılan faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilir. Tasarım firmaya değer katar, fark yaratır, marka değerini artırır ve rekabet sağlar.

Ar-Ge ile desteklenen tasarım, yeni ürün ve stratejiler belirler, etkili malzeme kullanımı ve doğal kaynakların tasarruflu kullanımını sağlar, pazar yaratır ve ulusal ve uluslararası rekabeti sağlar, ülkelerin ekonomilerine hareket ve dinamizm katar, müşteri memnuniyetini sağlar. Sonuç olarak tasarım ekonominin gelişimi için önem arz eder.

Mobilya üretimi yapılan bir fabrikada Ar-Ge birimi süreci tasarımla başlar. Tasarım süreçlerini aşağıda verilmiş olan başlıklarda inceleyebiliriz:

2.2.1. Tasarımın gözden geçirilmesi

Bu maddeler dikkate alınarak prototip üretim sürecine geçilir. Ürünle ilgili kritik yapılar ve temin tarihi uzun olabilecek malzemelerin siparişi sağlanır.

2.2.2. Tasarım ihtiyaç ve talebinin belirlenmesi ve ilgili birime iletilmesi

Tasarım Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge Yönetimi ve Ürün Yönetimi, pazarın güncel beklentileri, satış perspektifi ve/veya yakın gelecek pazar projeksiyonuna göre yeni ürün fikirleri geliştirir.

Tasarımın gözden geçirilmesi toplantısı 6 ayda bir (ihtiyaç halinde toplantı aralıkları öne çekilebilir) defa gerçekleşir. Fikir olarak geliştirilen ürünler, tasarlanmakta olanlar ve standarda alınması veya revize olması, standarttan kaldırılması düşünülen tüm ürünler bu toplantılarda görüşülerek, karara bağlanır.

Bu kararlar doğrultusunda, ürün gamında yer alması uygun görülen ürünler için Ürün Yönetimi bir *Ürün Kimlik Formu* oluşturur. Formda, ürünün, ürün gamı içerisinde hangi ürünler ile kombine edileceği, istenen satış tahmini ve fiyatı, malzeme tercihleri, ebat bilgileri, adı gibi karakteristikler yer alır. Varsa eskiz çizimleri, yeni istenen malzemeler ve teknolojiler Tasarım Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge bölümüne iletilir.

Ürün gamında yer alan standart ürünlerde yapılması kararlaştırılan değişikliklerde, Ürün Yönetimi tarafından *Yeni Tasarım, Ürün Geliştirme ve Tasarım Değişikliği Talep/Değerlendirme Formu* ile Tasarım Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge bölümüne iletilir.

ÜRÜN KİMLİK FORMU / PRODUCT IDENTITY FORM				ersa			
				ÜRÜN KİMLİK BİLGİLERİ / PRODUCT IDENTITY			
ÜRÜN ADI / PRODUCT NAME TASARIMCI / DESIGNER				FIELD KİTAPLIK ERSA AR-GE/ERSA R&D			
ÜRÜN SINIFI / PRODUCT CATEGORY				TARİH / DATE ☐ OFİS / OFFICE ☐ EV / HOME ☐ DİĞER / OTHER			
ÜRÜN GRUBU / PRODUCT GROUP				☐ OFİS / DEPOLAMA ☐ AHŞAP / WOOD ☐ METAL / METAL			
ÜRÜN TİPİ / PRODUCT TYPE				KİTAPLIK			
İLİŞKİLİ ÜRÜNLER / RELATIVE PRODUCTS				KANEPE / YÖNETİCİ MASA / OPERASYONEL MASA			
ÜRÜN KONUMLANDIRMA / PRODUCT POSITION				☐ UYGUN FİYAT / REASONABLE PRICE ☐ ORTALAMA FİYAT / AVERAGE PRICE ☐ PRESTİJ / PRESTIGE ☐ KURUMSAL SATIŞ FİYAT / CORPORATE SELLING PRICE			
ÜRÜN KONUSU / PRODUCT POSITION				HEDEF KİTLE / TARGET GROUP			
HEDEF KİTLE / TARGET GROUP				OFİSLERDE, ORTAK ALANLARDA, KANEPE GRUPLARI İLE KULLANILABİLMEKTEDİR.			
ÜRÜN İNDEKSİ / PRODUCT INDEX				FARKLI ÖLÇÜLERDE OLUP DOĞAL KAPLAMA YANINDA MELAMİN KAPLAMA ALTERNATİFİ DE BULUNMAKTADIR.			
ÜRÜN VAADİ / PRODUCT PROMISE				YARARLAR / BENEFITS			
SONUÇ YARARLAR / CONCRETE BENEFITS FİZİKSEL YARARLAR / PHYSICAL BENEFITS				ÇALIŞMA VE OTURMA ALANLARINDA BÖLÜCÜ OLARAK KULLANILMAKTA DİR. MODERN VE YALIN GÖRÜNÜM SUNAR.			
ANATEMA / MAIN THEME				NEDEFLER / AIMS			
HEDEF SATIŞ BEDELİ / TARGET SALES PRICE				800*450 mm ölçüsünde kaplama yüzeyler/dikmeler epoksi : 3.450 TL + KDV			
HEDEFLİEN SATIŞ / TARGET SALES				ADETSEL / QUANTITY ÇERÇEVE / ENCLOSURE			
HEDEFLİEN KAR / TARGET PROFIT				KATMA DEĞERLER / ADDS VALUE			
TESCİL / REGISTRATION				☐ TASARIM TESCİLİ / REGISTERED DESIGN ☐ FAYDALI MODEL / UTILITY MODEL ☐ MARKA TESCİLİ / TRADEMARK ☐ PATENT / PATENT			
ÜRÜN BİLGİLENDİRMELER / PRODUCT DETAIL SHEETS				☐ KULLANIM KILAVUZU / USER GUIDE ☐ MONTAJ KILAVUZU / ASSEMBLY GUIDE ☐ GARANTİ BELGESİ / WARRANTY DOC.			
BAKIM TALİMATLARI / CARE RULES				KATALOG / CATALOG			
PAKET İÇERİĞİ / PACKAGE CONTENTS				Direkt güneş ile temas etmemelidir. Nemli bez ile kimyasal olmayan temizleyici ile temizlenmelidir.			
ÜRÜN PARÇA DETAYLARI / PRODUCT COMPONENT DETAILS				MALZEMELER / MATERIALS			
DETAYLAR / DETAILS				DOLAP GÖVDE : ANA GÖVDE 1 MM SAC OLUP KAPAK VE RAFLAR 18 MM DOĞAL KAPLAMA VEYA MELAMİN DİKMELER : MAT SIYAH EPOKSİAL KAPLAMA			
PAZAR ARAŞTIRMALARI / MARKET RESEARCH				RAKİP FİRMA ADI / RIVAL COMPANY NAME			
RAKİP FİRMA ÜRÜNÜ / RIVAL PRODUCT				CASSİNA			
RAKİP ÜRÜN ÖLÇÜLERİ / RIVAL PRODUCT DIMENSIONS				SİS (INFINITE)			
RAKİP ÜRÜN MALZEMELERİ / RIVAL PRODUCT MATERIAL				RAKİP ÜRÜN FİYAT / RIVAL PRODUCT PRICE			
NOTLAR / NOTES				BOY / LENGTH GİREKLİK / WIDTH YÜKSEKLİK / HEIGHT			
HAZIRLAYAN / PREPARED BY				HAZIRLANMA TARİHİ / PREPARED DATE			
TESLİM ALAN YERİ / DELIVERED STAFF				ÜRÜN GÖRÜNTÜSÜ / PRODUCT REVISION NO			
GÖRAN YILMAZEL				1			

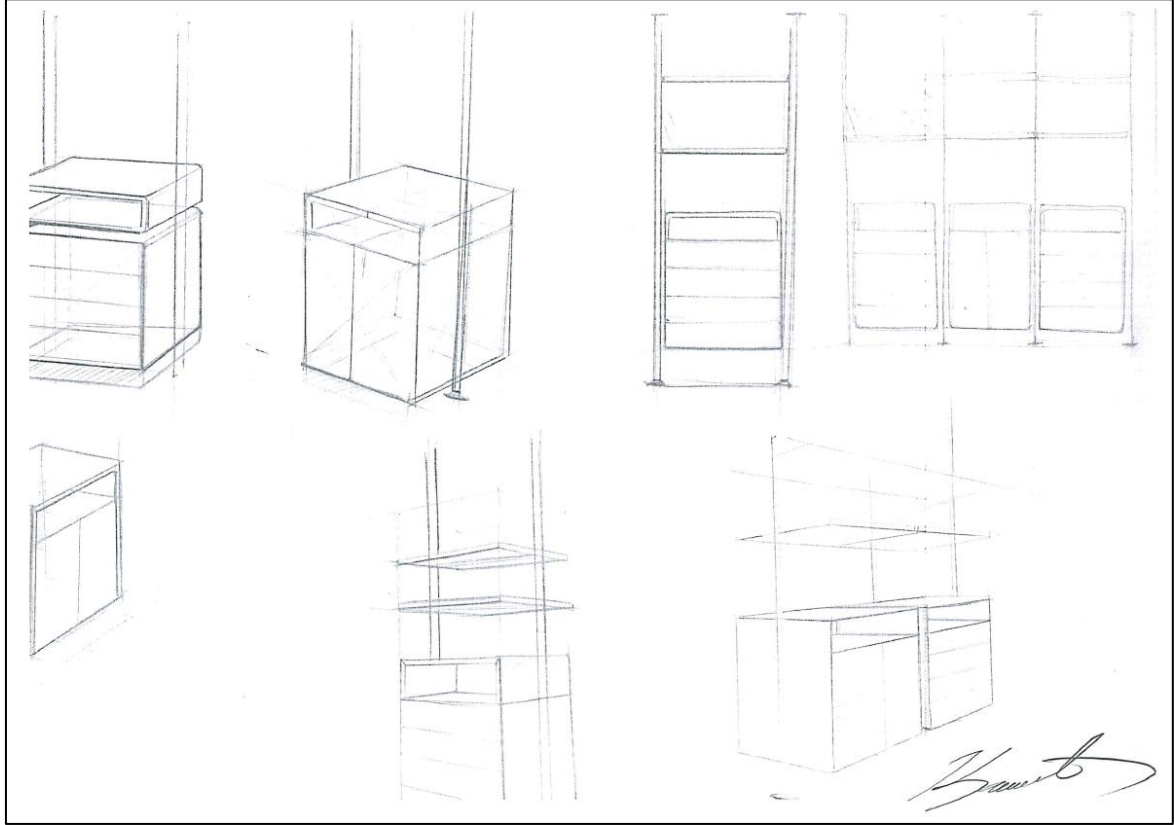
Şekil 2.1. Ürün kimlik formu

[illegible]

Şekil 2.2. Yeni tasarım, ürün geliştirme ve tasarım değişiklik talep formu.

2.2.3. Ürün karakteristiğinin ve taslak ürün ailelerinin belirlenmesi

Ürün Yönetimi tarafından Ürün Kimlik Formu ve Yeni Tasarım, Ürün Geliştirme ve Tasarım Değişikliği Talep/Değerlendirme Formu ile tasarımı talep edilen ürün için Tasarım ve Ürün Mühendisliği tarafından ürün karakteristiği belirlenir ve ürün ailesi oluşturulur.

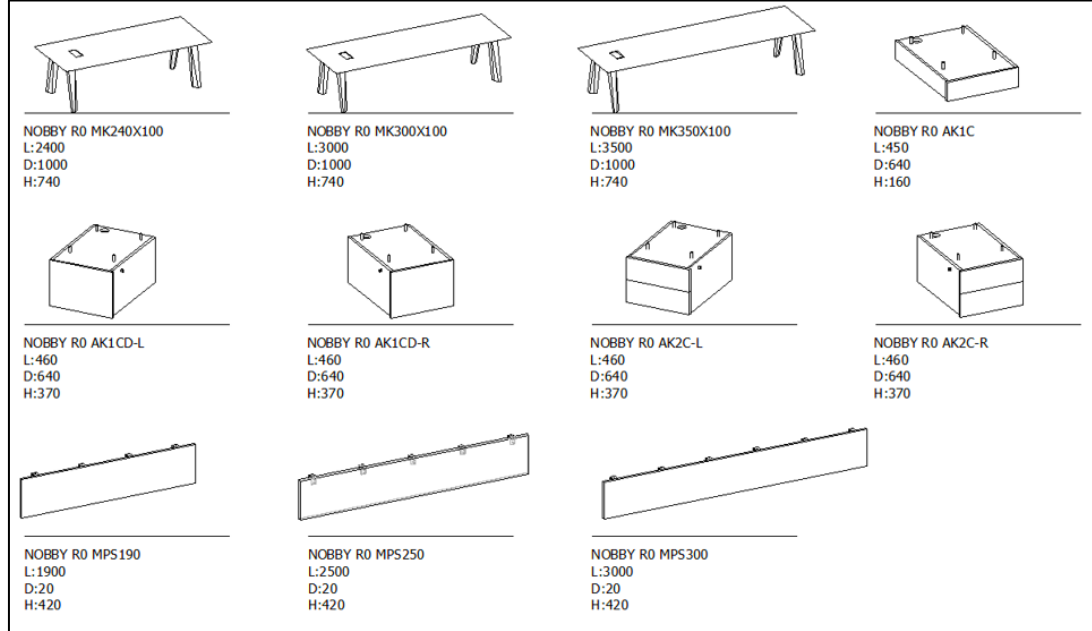


Resim 2.1. Ürün eskiz çalışması

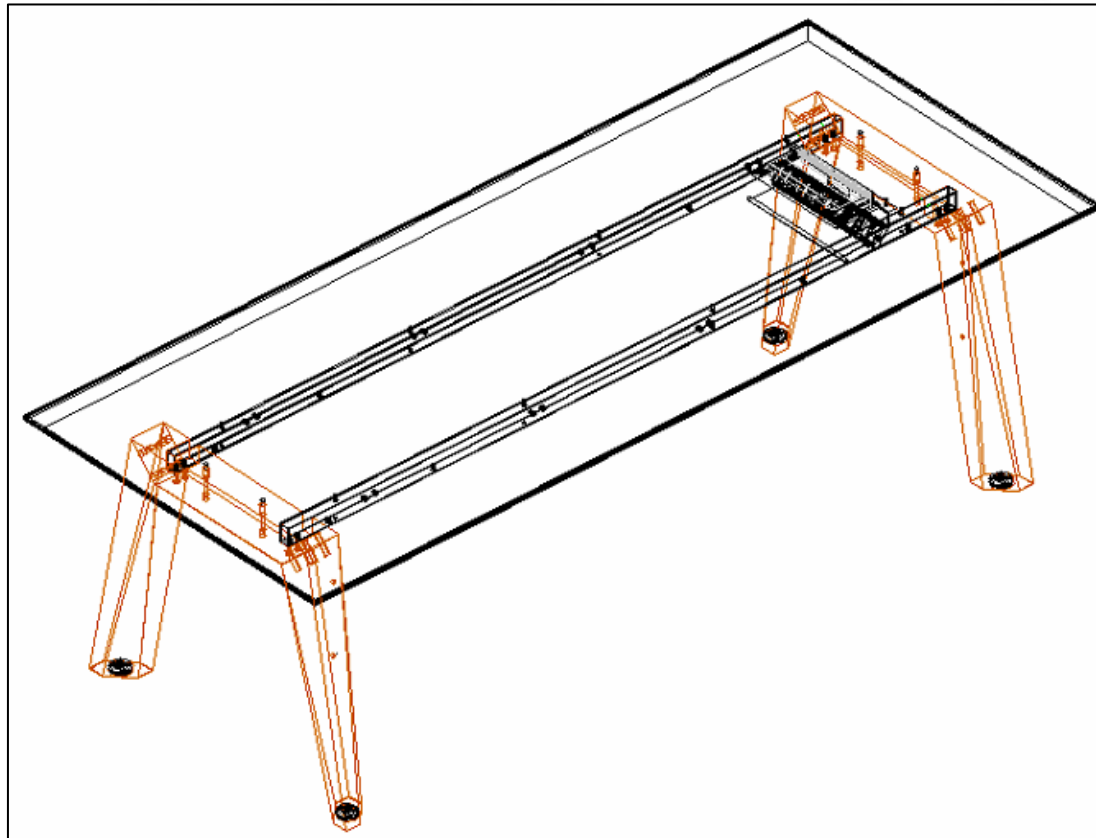
2.2.4. Ürünün detay tasarımı

Tasarım ve Ürün Mühendisliği tarafından ürün karakteristiği belirlenir ve ürün ailesi oluşturulduktan sonra Yeni tasarlanacak ürünler için endüstride kullanılmayan ve/veya benzeri olmayan, şirket kültürüne, bilgi birikimine ve vizyonuna uygun yeni malzemeler, yazılımlar ürünler, aksesuarlar, üretim araçları veya fiktürler geliştirmek, bilgiye dayalı sistematik olarak yeni projeler üretmek, süreç ve hizmetler oluşturmak veya mevcut olanları geliştirmek amacı ile süreç artık Ar-Ge birimine aktarılır.

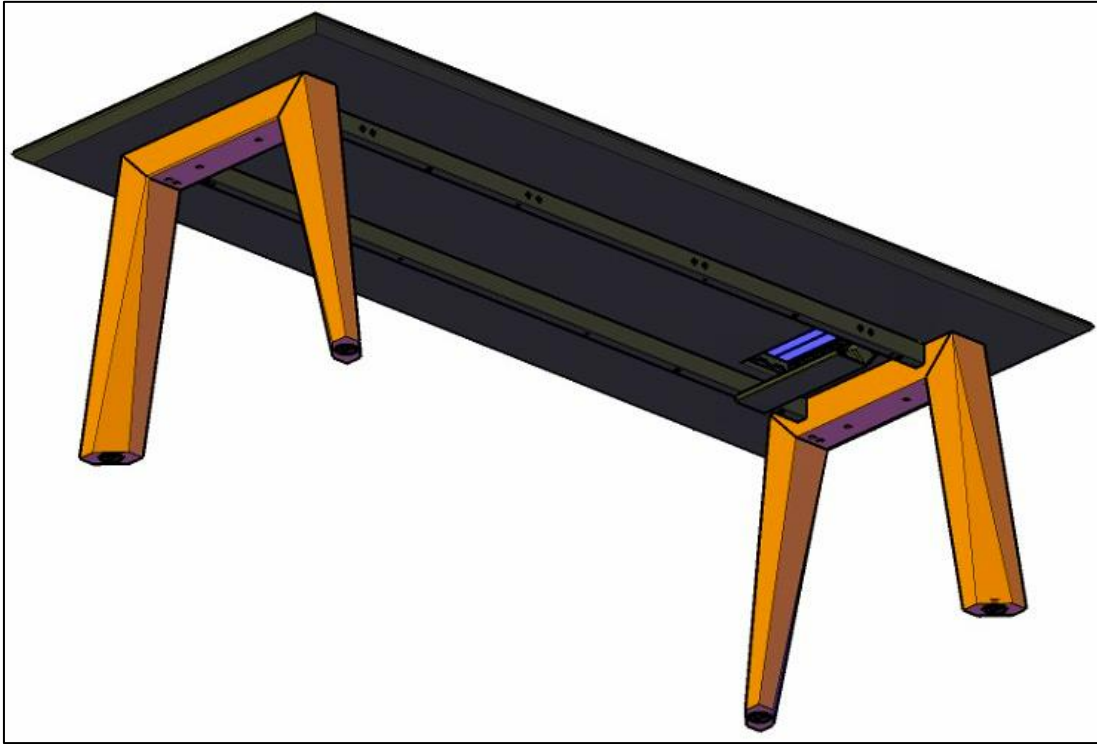
Arge biriminde ürünün 3D modellemesi yapıldıktan sonra net, kesit ve detay çizimleri hazırlanır.



Resim 2.2. Ürün tipolojileri



Resim 2.3. Ürün 3D modeli



Resim 2.4. Ürün 3D modeli

2.2.5. Tasarımın değerlendirilmesi

Tasarımın gözden geçirilmesi; Pazarlama ve Satış Yönetimi, Ürün Yönetimi, Ürün Mühendisliği, Tasarım Yönetimi ve Fabrika Yönetimi’ nin katıldığı “Tasarımın Gözden Geçirilmesi Toplantısı” nda yapılır.

Geliştirilmekte olan ürünlerle ilgili tüm değerlendirmeler, varsa revizyon talepleri, standarda alım veya standarttan çıkarım kararları 6 ayda 1 defa gerçekleştirilen Tasarımın Gözden Geçirilmesi toplantılarında alınır ve topluca yapılır.

2.3. Ürün Prototip Süreç Analizi

Prototip: Teknik çizimi tamamlanmış ürünün; tasarımına uygunluğunu, imalata yeterliliğini ve fonksiyonel özelliklerini kontrol etmek, belirlenmiş hedeflerine ulaşp ulaşmadığını doğrulamak için üretilmiş ve henüz standarda alınmamış numune üründür.

2.3.1. Prototip üretim dosyasının hazırlanması

Tasarım, Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge Yönetimi tarafından doldurulan *Prototip istem ve üretim emri formu* hazırlanıp, Prototip siparişi açtırdıktan sonra, Arge biriminde ürünün 3D modellemesi yapılan; net, kesit ve detay çizimleri hazırlanan ürün dosyası, prototip siparişine istinaden hazırlanır ve üretime aktarımın sağlanması için anaveri birimine iletilir.

PROTOTİP İSTEM ve ÜRETİM EMRİ FORMU		ersa	
TALEP KONUSU	☒ YENİ TASARIM ☐ ÜRÜN GELİŞTİRME ☐ TASARIM DEĞİŞİKLİĞİ		
ÜRÜN ADI	FIELD		
BELGE NO	52001077		
TALEP EDEN		ÇİZEN	
TALEP TARİHİ		TESLİM TARİHİ	
MALZEME			
RENK			
EKLER			
AÇIKLAMA / BİLGİ			
DEĞERLENDİRME ANALİZİ UYGULANSIN MI?	☐ EVET ☒ HAYIR		
İLGİLİ KİŞİ		REVİZYON TARİHİ	
YENİ BİR PROTOTİP YAPMA İHTİYACI VAR MIDIR?	☐ EVET ☒ HAYIR		
İLGİLİ KİŞİ	KADİR CEM TUĞCU	TESLİM TARİHİ	
AÇIKLAMA / BİLGİ			
PRE PRODUCT AŞAMASINA GEÇİLEBİLİR Mİ?	☒ EVET ☐ HAYIR		
AÇIKLAMA / BİLGİ			
TARİH	ONAY		
	KADİR CEM TUĞCU		

Şekil 2.3. Prototip istem ve üretim emri formu

2.3.2. Prototip üretimi, tartışma ve karar verme

Tasarım, Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge Yönetimi ve Üretim Yönetimi, Satın alma ve Planlama Bölümü prototip ürünü inceleyerek, değerlendirmelerini *Prototip Değerlendirme ve Geliştirme Formuna* işler. Ürünün ergonomik ve güvenlik olarak Mobilya Standartlarına uygunluğu en üst düzey dokümana göre (ISO, DIN, TSE) kontrol edildikten sonra, Prototip ürün değerlendirmeleri yapılmak üzere, Ürün Yönetimine gönderir.

Ürün Yönetimi, Pazarlama ve Satış Yönetimi ile birlikte ürünü birlikte değerlendirir. Ürün Yönetimi ortak çıkan görüşü, Tasarım, Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge Bölümü'ne mail veya Toplantı tutanağı ile bildirir. Ürün tasarım ve fonksiyon olarak hedeflenen kriterlere ulaşmış ise ve üretim bölümlerinin, üretim tekniği ile malzeme temini ve asgari parti büyüklükleri hususunda yorumları uygunsa, ürünün standarda alınması kararı verilir.

Prototipi üretilmiş ürün için gerek duyulduğunda uygun olan testler, Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge ve Fabrika Yönetimi tarafından belirlenir. Bu testler, fabrika Ar-Ge test laboratuvarında ya da dış laboratuvarlarda yapılır. Eğer daha önceden benzer nitelikteki ürünler için uygulanmış testler varsa, bu testlere atıfta bulunarak ürün doğrulaması sağlanabilir.

PROTOTİP DEĞERLENDİRME ve GELİŞTİRME FORMU		ersa			
ÜRÜN ADI	BELGE NO	DEĞERLENDİREN BİRİMLER	İSİM	İMZA	TARİH
ÜRÜN ADI	FIELD 320000119	ACIKLAMA			
ÜRETİM panel		Üretime uygundur.	Fatih Engeröğün		
cila					
metal		Üretime skurtu yosarmıyor.	Hüseyin Türksoy		
döşeme					
TASARIM, ÜRÜN MÜHENDİSLİĞİ ve AR-GE		Aşğıp kapak ve çekmecelerde alüminyum kulp kullanılacaktır. Başağ rayı kendinden stoplu rayla değiştirilecektir.	Umut Güneşkan		
SATINALMA VE PLANLAMA		Dikme ölçüleri soru yaratıyor.	Hasan Kaya		
ÜRÜN YÖNETİMİ ve PAZARLAMA		Pazar ihtiyacı kısılanmaktadır.	Gökhan Yılmaz		
SATIŞ		Tek kelimeyle mükemmel.	İsmail Akman		
Ürün tasarımı ve fonksiyon olarak hedeflenen kriterlere uygun mudur?		☐ EVET ☐ HAYIR			
PROTOTİP ÜZERİNDE YAPILMASI KARARLAŞTIRILAN REVİZYONLAR		Uygundur ERSAT standartlarına elverişli.	Fatih Engeröğün		
Prototip süreci yeniden başlatılmalı mıdır?		☐ EVET ☐ HAYIR			

Şekil 2.4. Prototip değerlendirme ve geliştirme formu

2.3.3. Ürün standart yazısı ile tanıtım çizimlerinin oluşturulması

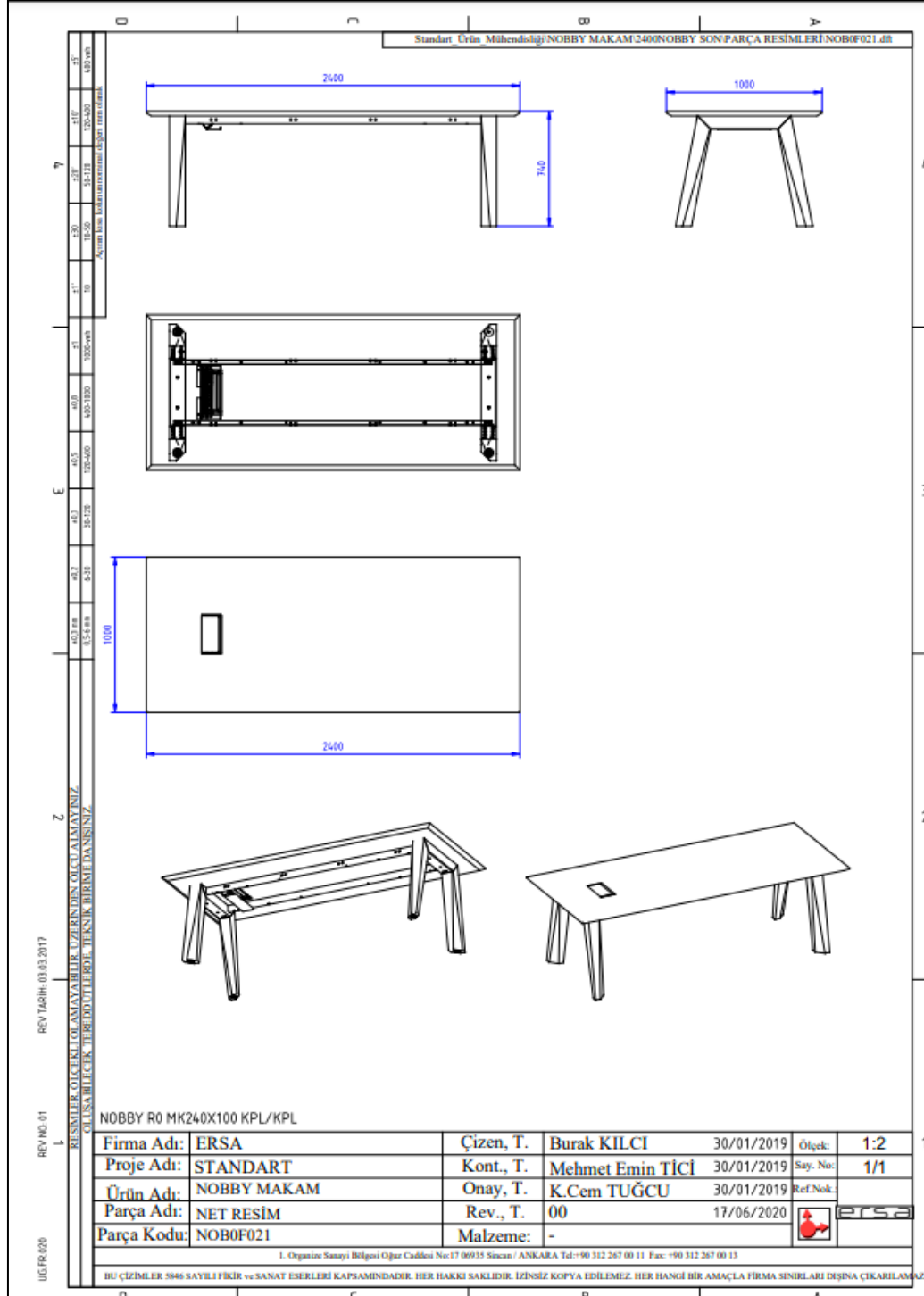
Üretim süreci tamamlanmış Prototip için, standart yazısı, tanıtım çizimleri, montaj resimleri ve üretim dosyası hazırlanır. Bu aşamada Standart Ürün Teknik Bilgi Formu

K

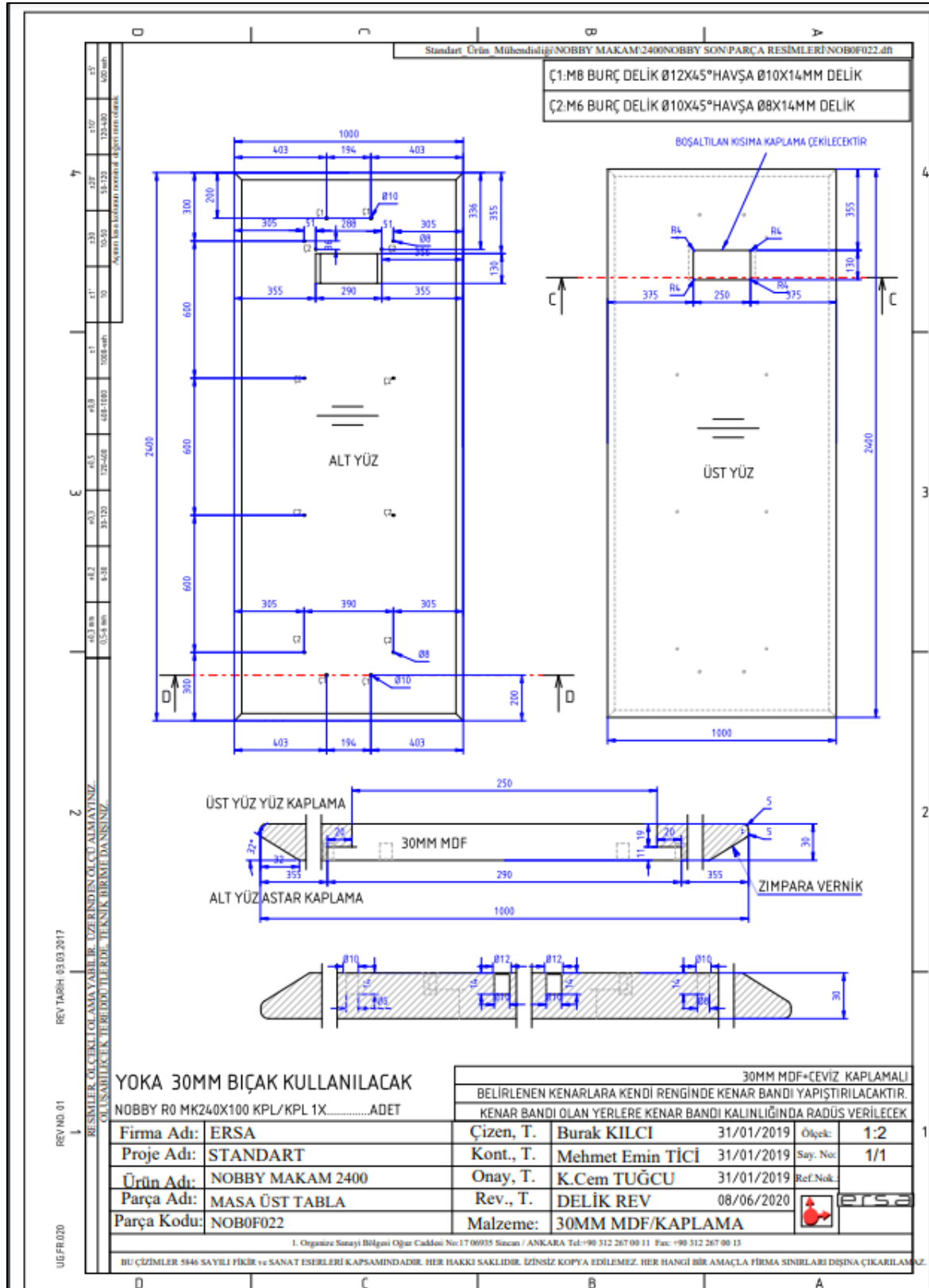
Şekil 2.5. Standart ürün teknik bilgi formu

2.3.4. Parça resimlerinin çizilmesi

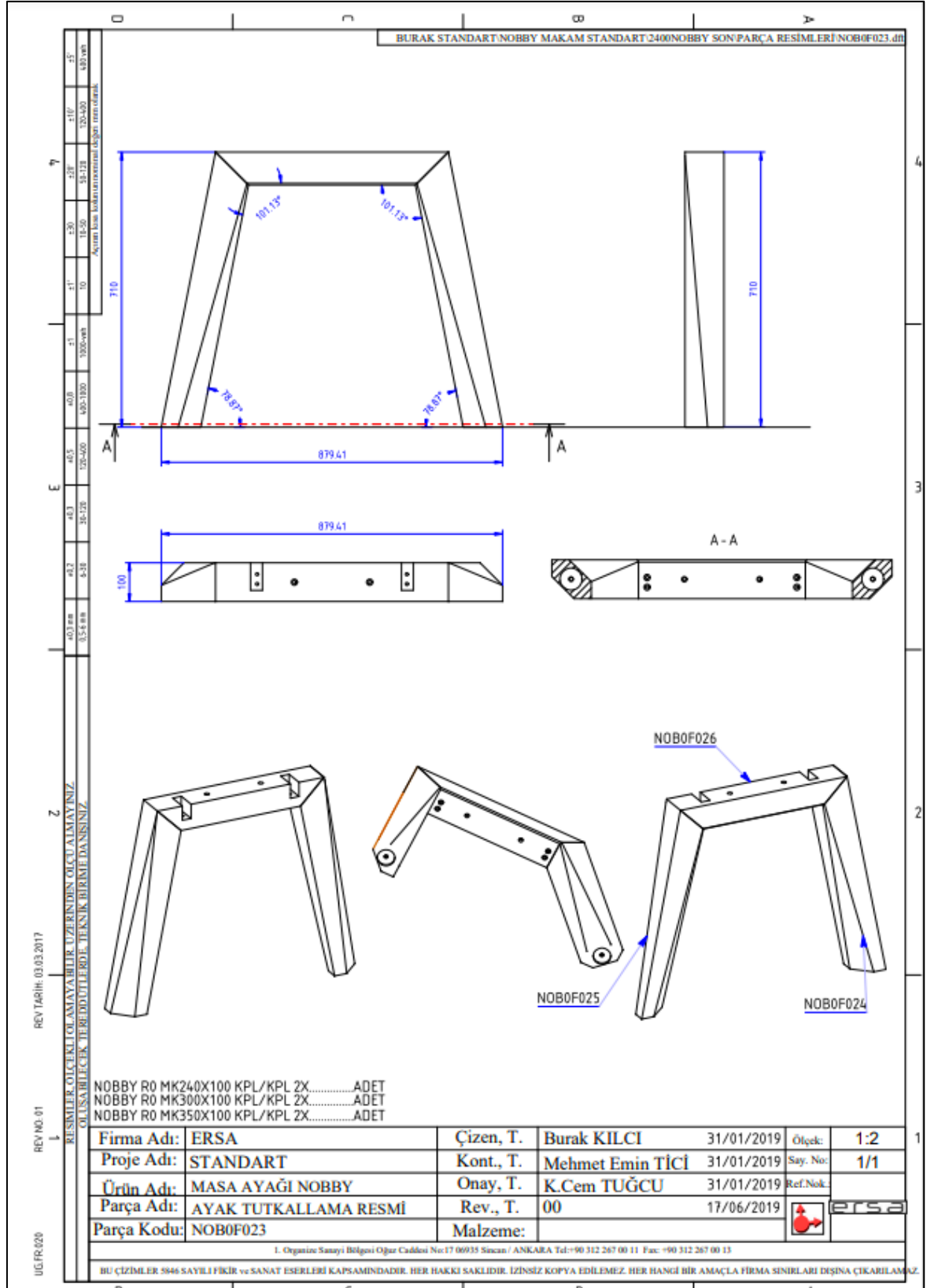
Prototip üretimi onaylanan ürünün eğer yapılması gereken revizyonları varsa tamamlanıp ürün 3 boyutlu modeli son halini aldıktan sonra 2 boyutlu parça resimleri tüm detaylarıyla çizilir.



Resim 2.5. Ürün net resmi

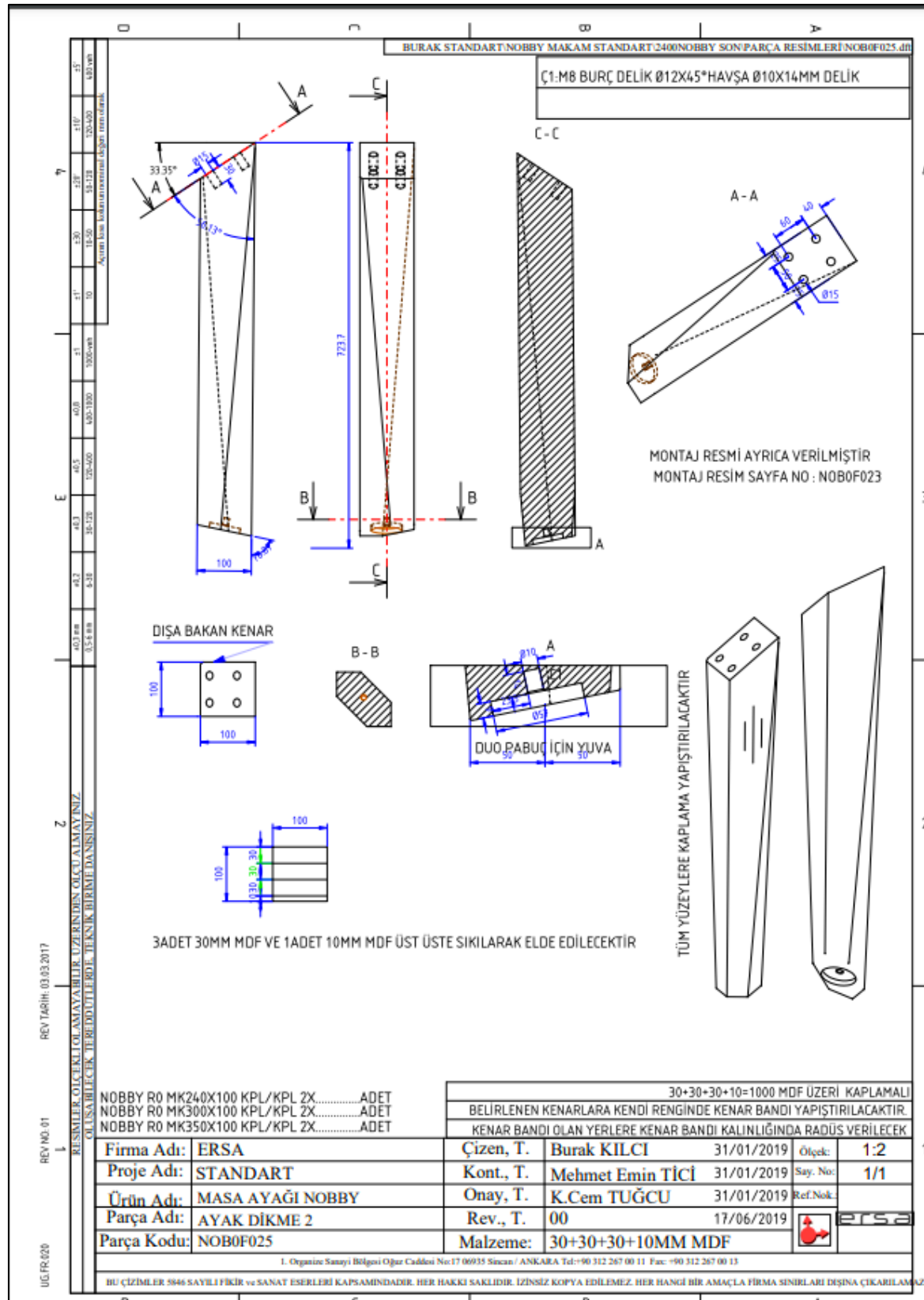


Resim 2.6. Ürün parça resmi (1)

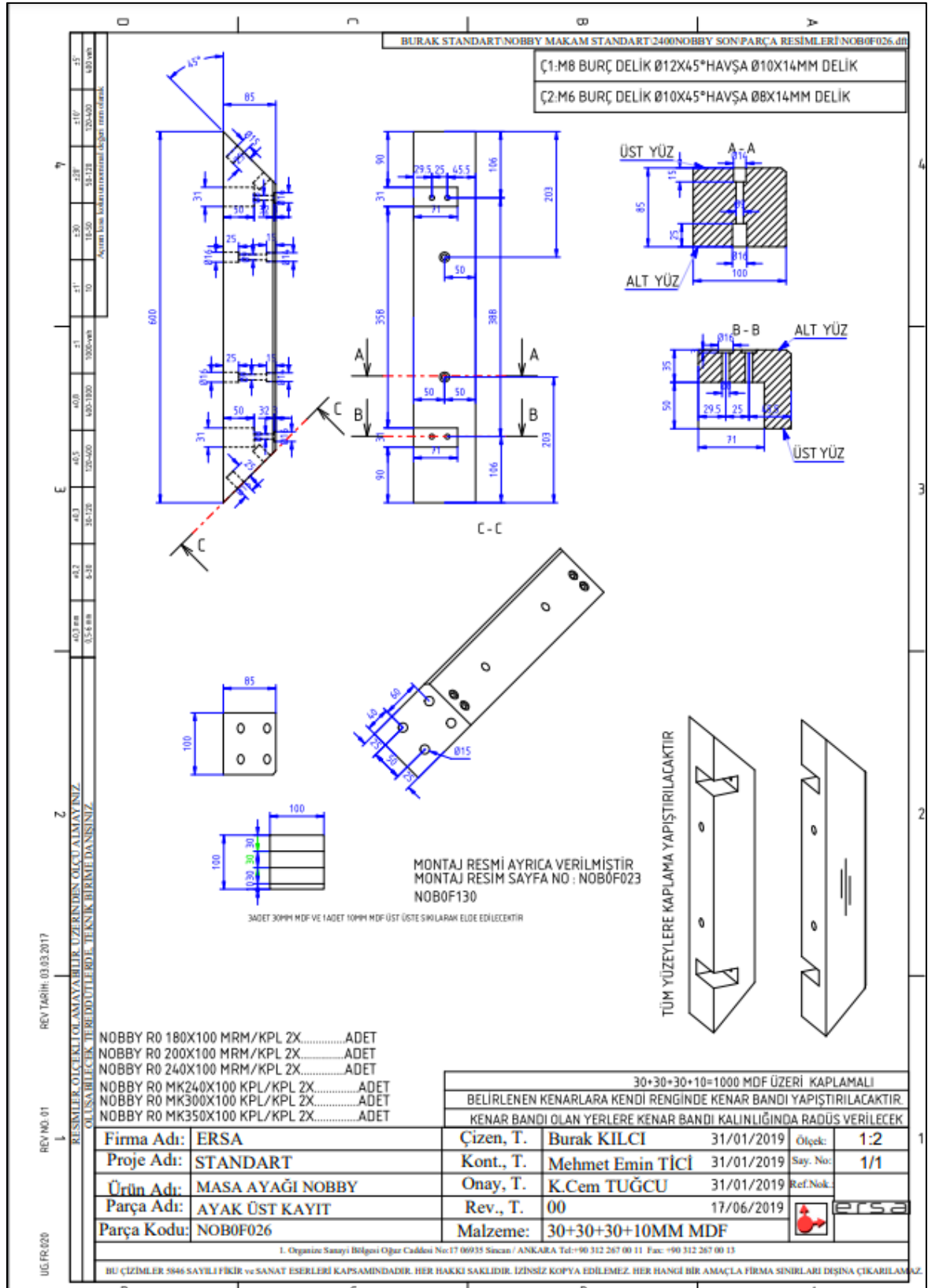


Resim 2.7. Ürün parça resmi (2)

Resim 2.8. Ürün parça resmi (3)



Resim 2.9. Ürün parça resmi (4)



Resim 2.10. Ürün parça resmi (5)

2.3.5. Aksesuar listeleri ve paket verilerinin hazırlanması

Üründe kullanılacak aksesuarlar adetleriyle birlikte verilerek ürünün tüm tipleri için ayrı ayrı aksesuar listeleri oluşturulur.

AKSESUAR TABLOSU									
DOSYA:	NOBBY RD								
ÜRÜN GRUBU:	NOBBY RD								
NO.	TİP KODU/ MAMÜL KODU	MALZEME AÇIKLAMASI	MALZEME KODU	BİRİM	TOPLAM MİKTAR	İÇ MONTAJ MİKTARI	DIŞ MONTAJ MİKTARI	DIĞ. MONTAJ MİKTARI	AÇIKLAMA
1	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	CİVATA İMBUS M8X80 MM	15000002126	ADET	4			4	MASA TABLASI AYAK KAYIT BAĞLANTISI
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	ZAMAK DÜBEL M8 13X23 MM	15000000464	ADET	8	8			MASA TABLASI AYAK BAĞLANTISI/ AYAK-PABUÇ
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	CİVATA İMBUS P.BAŞLI M6X40 MM 264.71.740	15000002181	ADET	8			8	KAYIT-TRAVERS BAĞLANTISI İÇİN
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	SOMUN PERÇİN ALTI KOŞELİ SIFIR M6 MM	15000002299	ADET	24	24			TRAVERS
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	CİVATA İMBUS P.BAŞLI M6X60 MM 264.71.760	15000002178	ADET	8			8	TRAVERS-MASA BAĞLANTISI İÇİN
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	CİVATA İMBUS M6X10 MM	150000002141	ADET	2			2	PRİZ KUTUSU-MASA BAĞLANTISI İÇİN
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	MENTEŞE PİVOT HAFELE 361.22.110 KHV	15000012280	TAKIM	1			1	ELEKTRİK KUTUSU
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	KPK PİST ADAPTÖR GRI SMOVA HFL356.11.562	15000001960	ADET	1			1	ELEKTRİK KUTUSU
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	PİSTON PLASTİK GRI 64 MM HFL 356.37.650	15000013264	ADET	1			1	ELEKTRİK KUTUSU
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	DÜBEL ZAMAK M6 10X13 MM	15000000459	ADET	10	10			MASA TABLASI TRAVERS VE PRİZ KUTUSU İÇİN
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	VIDA SUNTA YHB 3,5X18 MM	150000002368	ADET	6			6	
	NOBBY RD MK 240X100 KPL/KPL	AYAK PAPUCU M8X15 MM RAL5001 GÜMÜŞ GRI	15000000177	ADET	4			4	

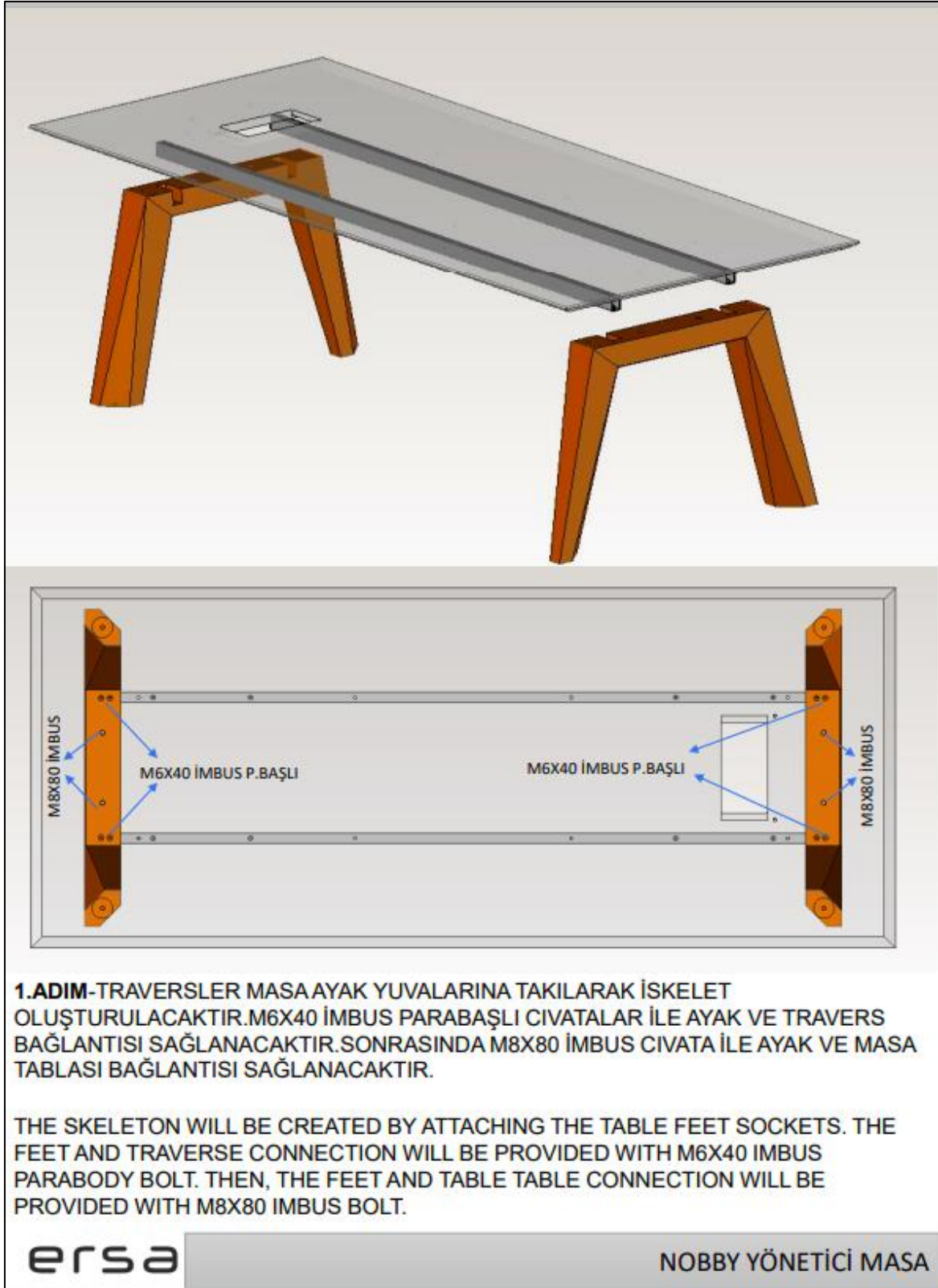
Resim 2.11. Aksesuar Tablosu

NO	DE	MALZEME KODU	PAKET NO	TOP. PAKET	PAKET ADI	PAKET ENİ	PAKET BOYU	PAKET YUK	HACİM	AGIRLIK	HACİM BİRİMİ	AGIRLIK BİRİMİ	BOYUT BİRİMİ	TEMEL BİRİM	MİKTAR	MAHAL	PAKET KAPASİTE	PARÇA MİKTAR
*		Malzeme numarası	Paket no	Toplam paket sayısı	Paket adı	Paket eni	Paket boyu	Paket yüksekliği	HACİM	AGIRLIK	Hacim birimi	Ağırlık birimi	Uzunluk/Ge	Temel ölçü birimi	Miktar	Mahal no	Paket kapasitesi	Parça miktarı
1		NOBBY RD MK240X100 KPL/KPL	1	3	MASA AYAK+AKSESUAR	710	880	200	0,125	1	M3	KG	MM	ADT	1	MAHALI	1	2
2		NOBBY RD MK240X100 KPL/KPL	2	3	TRAVERSİLER	110	2100	150	0,035	1	M3	KG	MM	ADT	1	MAHALI	1	2
3		NOBBY RD MK240X100 KPL/KPL	3	3	MASA TABLA	1050	2450	50	0,129	1	M3	KG	MM	ADT	1	MAHALI	1	1

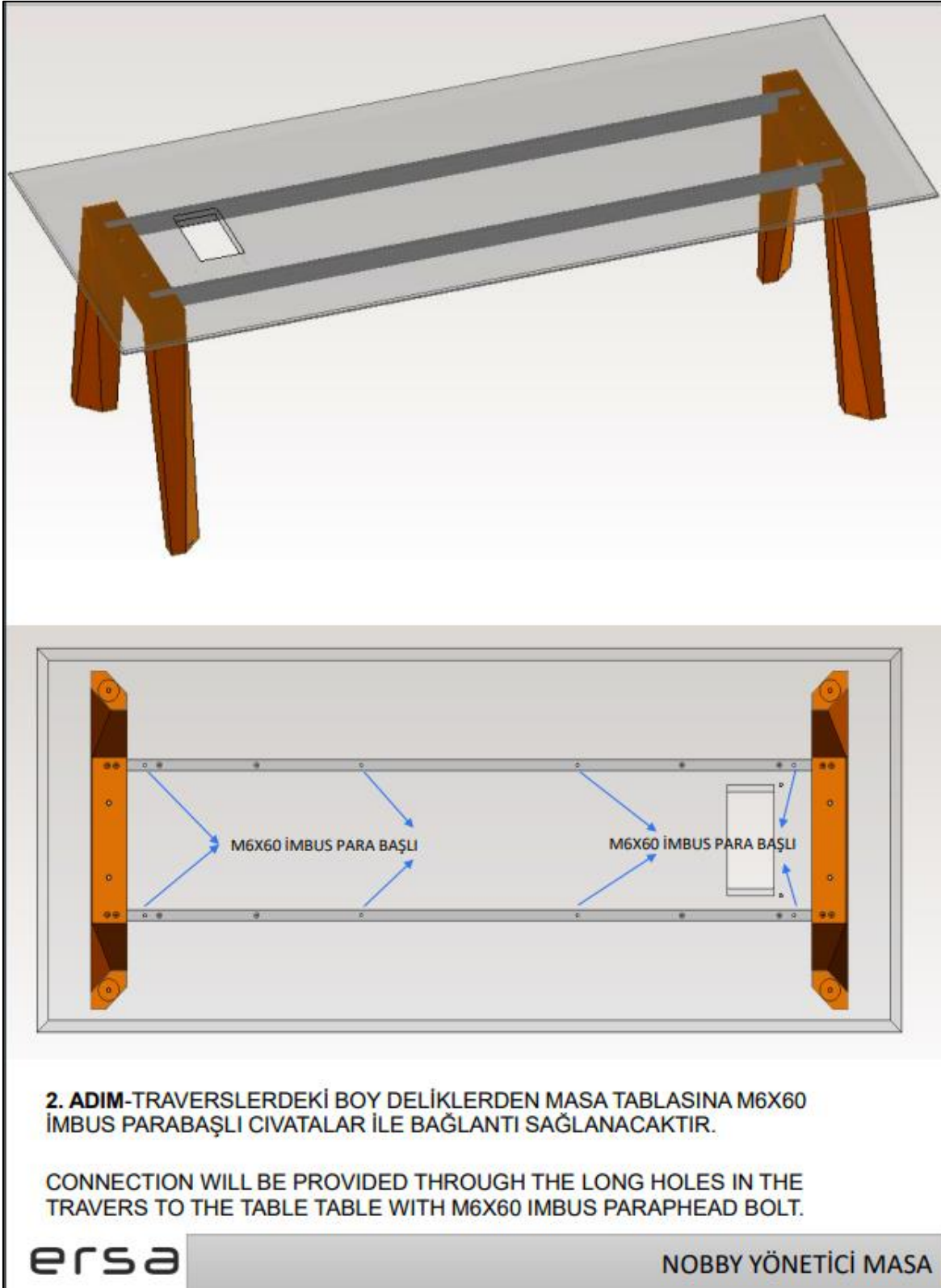
Resim 2.12. Paket Verisi

2.3.6. Montaj resimlerinin hazırlanması

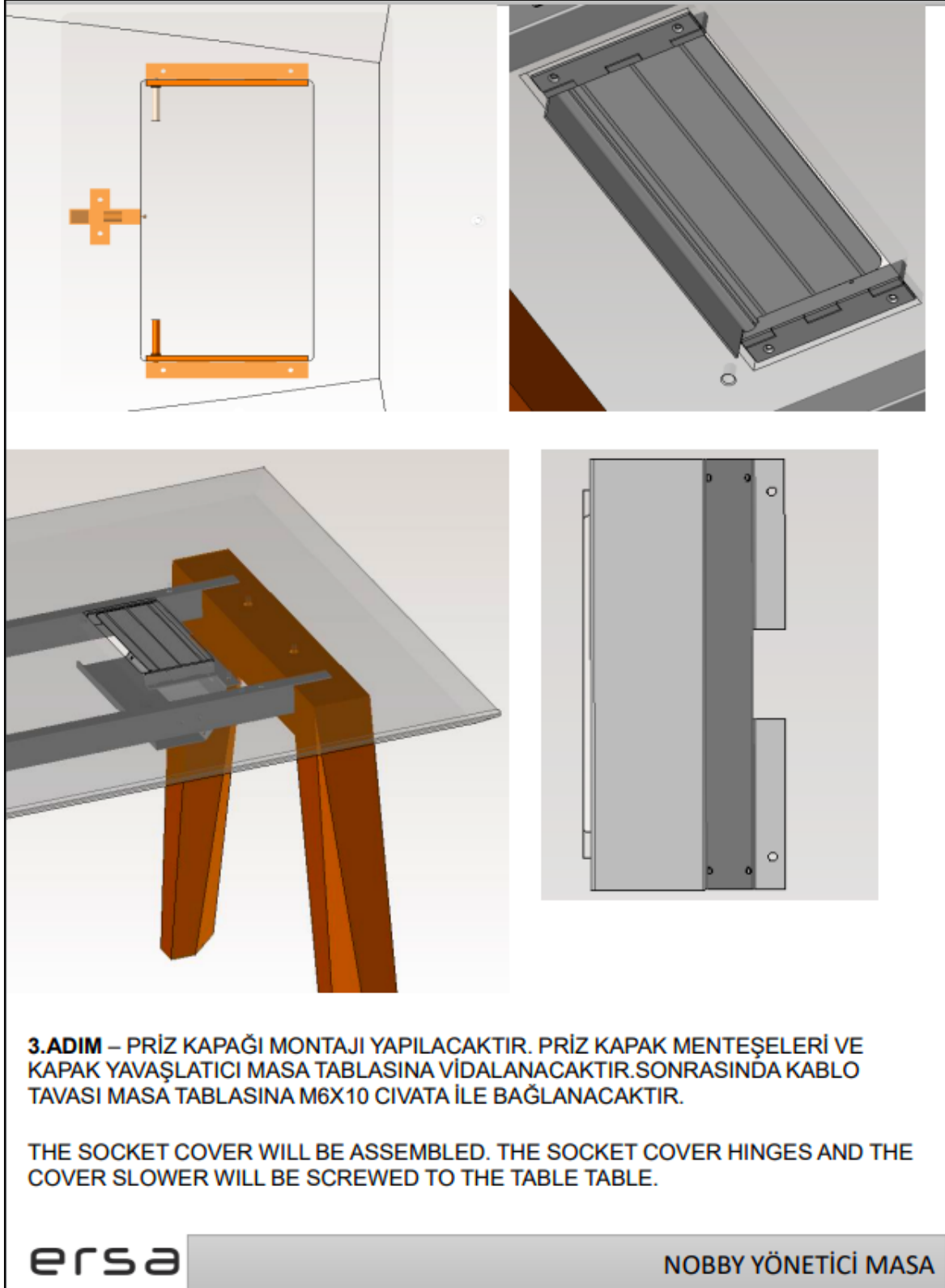
3 boyutlu modeli, tüm parça resimleri ve aksesuar listeleri hazırlanan ürünün tüm modülleri için eğer ürün montajlı sevk edilecekse üretime aktarmak için, demonte sevk edilecekse müşteriye aktarmak için montaj resimleri anlaşılır şekilde hazırlanır.



Resim 2.13. Montaj resmi (1)



Resim 2.14. Montaj resmi (2)



Resim 2.15. Montaj resmi (3)



Resim 2.16. Montaj resmi (4)

2.3.7. Ürün anaverisinin yapılması ve fiyatlarının hazırlanması

Hazırlanan ürün dosyası anaveri birimine iletilir. Proje çalışmalarının tamamlanmasından sonra Ana veri birimi ürün kodlarını açar ve sınıflandırma verilerini girer. Ar-Ge Teknik ekibi, Ürün Standart Yazı ve tip resimlerinin yer aldığı dosya ile birlikte aksesuar bilgilerini, iş planı ve ürün ağaçlarını yaparak; Teknik Resim dosyası ile birlikte paket bilgileri sisteme kaydedilir ve Üretim Planlama, Proje ve Sunum Bölümlerinin kullanımına hazır hale getirilir. Proje ve Sunum Bölümü, sunumlarda, etiketlerde ve fiyat listelerinde kullanılacak olan 3d max ve 2d blocklarının çizimlerini hazırlar ve sisteme kaydeder.

Yeni standarda alınacak ürün grubunun anaveri girişleri yapıldıktan sonra Fiyatlama Müdürlüğü' ne bildirilir.

Standart Ürün Fiyatlama, Proje ve Sunum Bölümünden gelen 3dmax resimleri *Fiyat Listesi* formatına aktarır. Ürün kodları fiyat listesine geçirilir. Standart ürün grubunun maliyetleri tekrar gözden geçirilir ve pazarlamanın daha önce belirlediği maddeler doğrultusunda satış fiyatı *Standart Ürün Fiyat Listesi Oluşturma Prosedürü' ne* göre hesaplanır. Fiyat listeleri, aksesuar, malzeme ve işçilik bazında, Tasarım, Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge Yönetimi tarafından kontrol edilir. Üst Yönetim' in onayına sunulur. Uygun görülmesi durumunda, nihai onay için Pazarlama Yönetimi' ne gönderilir.

Ürün Yönetimi fiyatları inceler, indeks belirler, problem veya değişiklik olursa, listeler tekrar çalışılmak üzere gönderilir, sorun görülmezse fiyat listelerinin duyurulması için onay verilir. Standart Fiyatlama Yönetimi, onaylanan fiyat listelerini yayımlar. Böylece ürün satışa hazır hale gelmiş olur.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu tez çalışmasında, Ar-Ge Merkezi ve Tasarım Merkezi bulunan Ersu Mobilyanın Ar-Ge süreci izdüşümü çıkarılmış ve mevcut durum analizi yapılmıştır. Ersu mobilya mevcut iş akış şeması “Microsoft Visio” programı aracılığıyla hazırlanmış, bu iş akış şemasında Ar-Ge sürecinin gelişim aşamaları ve aşama eşikleri belirlenmiştir.

3.1. Araştırma Ortamı

Araştırmada Ersu mobilyanın merkez fabrika yerleşkesi Ar-Ge birimi ele alınmış olup; Ar-Ge biriminin kontrolünde yapılan süreç analizleri, iş akış şeması ve süreç iyileştirme çalışmaları sistematik olarak aşağıda raporlanmıştır.

Ersu mobilyanın yaklaşık 60 bin metrekareye yayılan ve güncel üretim teknolojileriyle donatılmış tesisleri, tek vardiyada 4,5 milyon metrekare panel işleme, 500 bin metre tül laminat panel ve 530 bin parça mobilya üretme kapasitesine sahiptir (Resim 3.1).

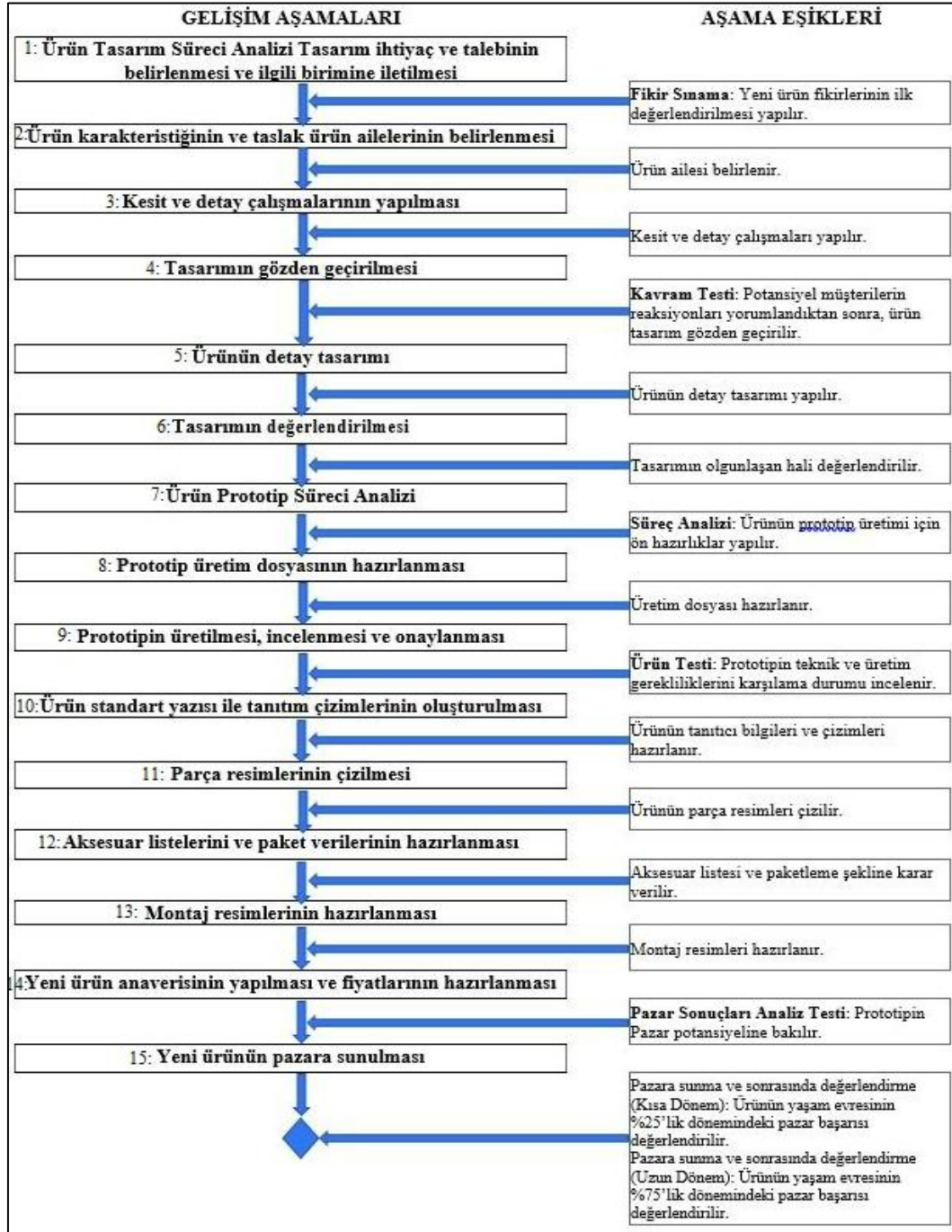


Resim 3.1. Ersu Mobilya üretim tesisleri



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

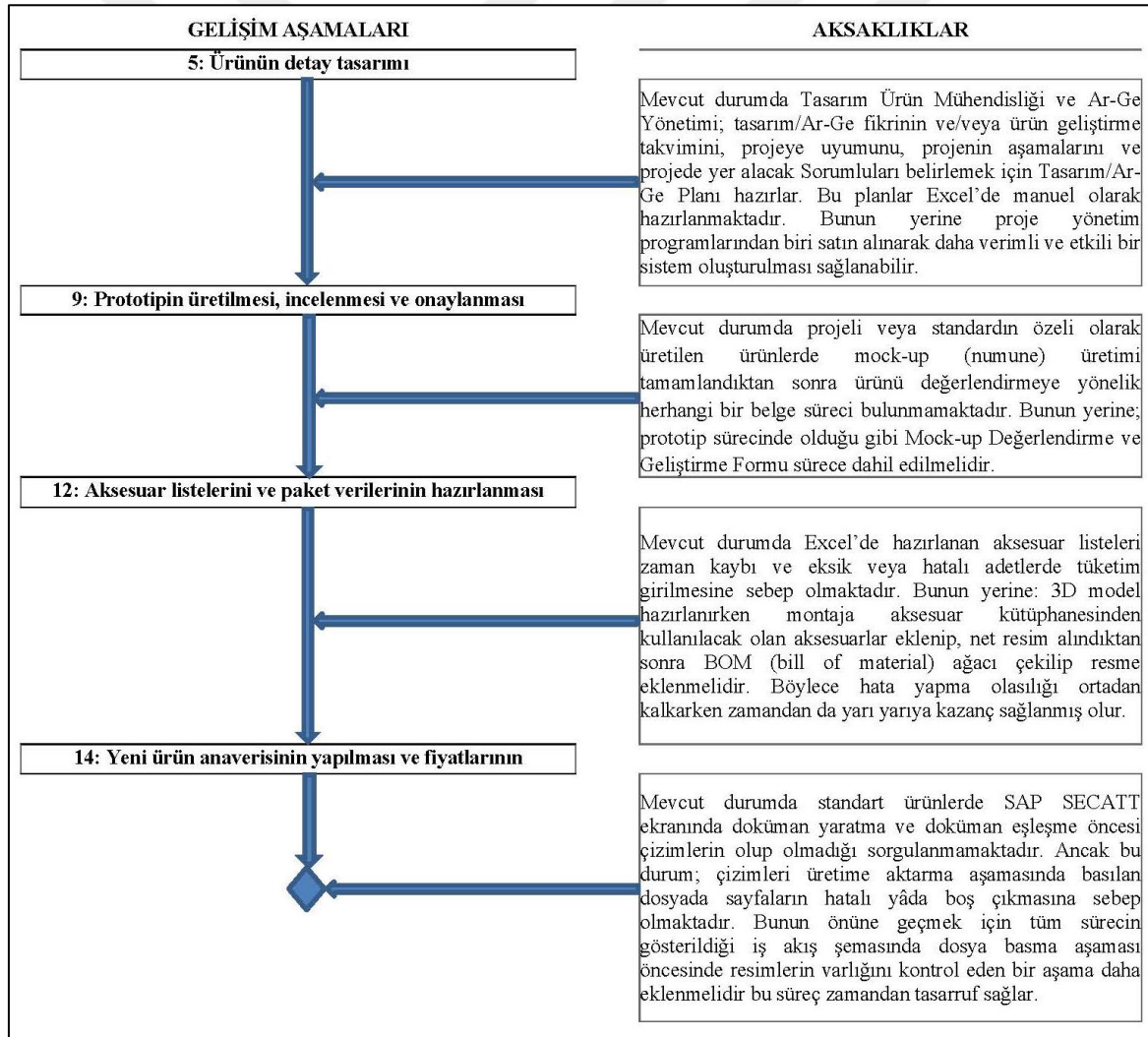
Bu çalışmada, daha önce Cooper (1990), Hart ve ark. (2003: 24), Tzokas ve ark. (2004: 620) ve Cengiz ve ark. (2006: 440) tarafından yapılan çalışmalardan faydalanılarak Ar-Ge Merkezi ve Tasarım Merkezi bulunan Ersu Mobilyanın Ar-Ge süreci izdüşümü çıkarılmış ve mevcut durum analizi yapılmıştır (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Yeni ürün geliştirme aşamaları ve aşama eşikleri

Ersa mobilya mevcut iş akış şeması “Microsoft Visio” programı aracılığıyla hazırlanmış, bu iş akış şemasında Ar-Ge sürecinin gelişim aşamaları ve aşama eşikleri Şekil 4.1’de verilmiştir. Şekil 4.1’de görüldüğü gibi Ar-Ge ürün geliştirme süreci genel olarak 15 gelişim aşamasından oluşmaktadır. Her bir aşamada yeni ürün geliştirme sürecine devam edilip edilmemesine karar verilecek olan aşama eşikleri bulunmaktadır.

15 gelişim aşamasından oluşan Ar-Ge sürecinde tekrar eden ve/veya süreci olumsuz etkileyen hususlar *aşama-eşiği yöntemi* kullanılarak *mevcut durum analizleri* yapılmış olup, belirlenen hususları (aksaklıklar) içeren Ar-Ge sürecinin gelişim aşamaları Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Ar-Ge sürecinde tekrar eden ve/veya süreci olumsuz etkileyen hususlar

Şekil 4.2’de görüleceği üzere, Ar-Ge sürecinde tekrar eden bir sonuca rastlanmamış, süreci olumsuz etkileyen hususlar ise *aşama-eşiği yöntemiyle* tespit edilmiştir. Aşama eşik yönteminin tanımı ve açıklamaları tezin giriş kısmında 2. sayfada açıklanmıştır. Bu hususlar dört (4) başlık altında sonuç ve öneriler kısmında detaylı olarak ele alınmış olup, gerekli düzeltmeler ve/veya çıkarmalar ile sürecin iyileştirilmesine yönelik öneriler yapılmıştır.





5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, mobilya tasarımı ve üretimi yapılan, Ar-Ge Merkezi ve Tasarım Merkezi bulunan Ersu Mobilya'nın Ar-Ge süreci izdüşümü çıkarılarak mevcut durum analizi yapılmış, "Microsoft Visio" programı aracılığıyla hazırlanana bu iş akış şemasında Ar-Ge sürecinde tekrar eden ve/veya süreci olumsuz etkileyen hususlar tespit edilmiş olup, sistematik olarak sırasıyla aşağıda verilmiştir.

1. Aksesuar listelerinin hazırlanması:

Mevcut durumda Excel'de hazırlanan aksesuar listeleri zaman kaybı ve eksik veya hatalı adetlerde tüketim girilmesine neden olmaktadır. Bunun yerine: 3D model hazırlanırken montaja aksesuar kütüphanesinden kullanılacak olan aksesuarlar eklenip, net resim alındıktan sonra BOM (Bill of material-ürün ağacı) ağacı çekilip resme eklenebilir. Böylece hata yapma olasılığı ortadan kalkarken, zamandan da kazanç sağlanmış olacaktır.

2. Standart ürünlerde tasarım-Ar-Ge planlarının yapılması:

Mevcut durumda Tasarım Ürün Mühendisi ve Ar-Ge Yönetimi; Tasarım/Ar-Ge fikrinin ve/veya ürün geliştirme takvimini, projeye uyumunu, projenin aşamalarını ve projede yer alacak Sorumluları belirlemek için Tasarım/Ar-Ge Planı hazırlamaktadır. Bu planlar Excel'de manuel olarak hazırlanmaktadır. Bunun yerine proje yönetim programlarından biri alınarak daha verimli ve etkili bir sistem oluşturulması sağlanabilir.

3. Numune imalatı sonucunda kontrol ve değerlendirme formlarının olmaması:

Mevcut durumda numune (mock-up) üretimi tamamlandıktan sonra ürünü değerlendirmeye yönelik herhangi bir belge süreci bulunmamaktadır. Bunun yerine; prototip sürecinde olduğu gibi Numune (mock-up) Değerlendirme ve Geliştirme Formu sürece dahil edilebilir.

4. Standart ürünlerde ve özel ürünlerde teknik resimlerin eklenmesi için Doküman Yaratma ve Doküman Eşleme yapılan sekmede çizimlerin olup olmadığının sorgulanmaması:

Mevcut durumda standart ürünlerde doküman yaratma ve doküman eşleşme öncesi çizimlerin olup olmadığı sorgulanmamaktadır. Ancak bu durum; çizimleri üretime aktarma aşamasında basılan dosyada sayfaların hatalı ya da boş çıkmasına sebep olmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için iş akış şemasında dosya basma aşaması öncesinde resimlerin varlığını kontrol eden bir aşama daha eklenebilir.

Yukarıda yapılan sürecin iyileştirilmesine yönelik çalışmalar çerçevesinde; eski durumun zamanı ve yeni durumun zamanı karşılaştırılarak maliyete dönüştürülmüş, işçilik ve harcamalarla bağ kurularak aşağıda tartışılmıştır.

5.1. Ar-Ge Sürecinde Tekrar Eden veya Süreci Olumsuz Etkileyen Konular/Maddeler

5.1.1. Aksesuar listelerinin hazırlanması

Mevcut durumda; Excel’de hazırlanan aksesuar listeleri zaman kaybına ve eksik ve/veya hatalı tüketim sayılarının girilmesine neden olmaktadır.

Bu şamanın yerine; 3D model hazırlanırken montaja aksesuar kütüphanesinden kullanılacak olan aksesuarlar eklenip, net resim alındıktan sonra BOM ağacı çekilip resme eklenebilir. Böylece oluşan hata ve hata yapma olasılığı ortadan kalkmış, zaman ve maliyet açısından kazanç sağlanmış olacaktır.

Manuel aksesuar listesi hazırlanırken 15 modülü olan bir ürün ailesi ele alındığında; manuel olarak listelerin çıkarılması yaklaşık olarak 12 saat sürmektedir. Ersa mobilyada bir Ar-Ge çalışanının Aralık 2022 tarihi itibarıyla saatlik ücreti 88 TL olarak hesaplanmıştır.

$88 \times 12 = 1.056$ TL olarak hesaplanmıştır.

Otomatik aksesuar listesi hazırlanırken 15 modülü olan bir ürün ailesi ele alındığında; otomatik olarak listelerin çıkarılması yaklaşık olarak 0,5 saat süre alacaktır. Ersu mobilyada bir Ar-Ge çalışanının Aralık 2022 tarihinde saatlik ücreti 88 TL olarak hesaplanmıştır. Bununla ilgili maliyet çalışması verilen değer üzerinden hesaplanmıştır.

$88 \times 0,5 = 44$ TL olarak hesaplanmıştır.

Bu hesaba göre, otomatik aksesuar listesiyle çalışmak 15 modülü olan bir ürün ailesi için aylık yaklaşık 1.056 TL ($1056 - 44 = 1.012$ TL) kazanç sağlamıştır.

Ersu mobilya Ar-Ge biriminde 1 yılda ortalama 120 ürün ailesi (standart ve projeli işler toplamı) çalışılmaktadır. Çalışılan ürünlerin aksesuar listelerinin otomatik olarak hazırlanması yılda 121.440 TL ($1.012 \times 120 = 121.440$ TL) kazanç sağlamaktadır.

Aynı zamanda aksesuar listelerinin hatasız ve eksiksiz iletilmesiyle malzeme planlama ve satın alma bölümlerinde oluşabilecek hataların önüne geçilmiş de olunacaktır. Böylece, eksik/fazla stok, hatalı olabilecek ve/veya gecikebilecek temin tarihleri engellenmiş olunacaktır.

Mevcut Durum ve Önerilen Durum Arasındaki Fark Tablosu				
Sonuç <u>5.1.1. Aksesuar listelerinin hazırlanması</u>				
Departman AR-GE				
	SAATLIK ÇALIŞMA ÜCRETİ	YILLIK ORTALAMA STANDART VE PROJELİ ÜRÜN SAYISI	İŞLEMLER İÇİN GEÇEN ZAMAN	YILLIK TOPLAM
MEVCUT DURUM	88 TL	120 ADET	12 SAAT	126.720 TL
ALTERNATİF ÖNERİ	88 TL	120 ADET	0,5 SAAT	5.280 TL
MEVCUT VE ALTERNATİF ARASI FARK	88 TL	120 ADET	11,5 SAAT	121,440 TL

Şekil 5.1. Aksesuar listelerinin hazırlanması mevcut durum ve önerilen durum arasındaki fark tablosu

Sonuç olarak, hesaplanan bu maliyetler göz önüne alınmış ve sonraki süreçler için Ersu Mobilya Ar-Ge biriminde otomatik aksesuar listesi kullanımına geçilmesine karar verilmiştir. Gerekli alt yapı çalışmalarına başlanmıştır.

5.1.2. Standart ürünlerde tasarım-Ar-Ge planlarının yapılması

Mevcut durumda; Tasarım Ürün Mühendisliği ve Ar-Ge Yönetimi; Tasarım / Ar-Ge fikrinin ve/veya ürün geliştirme takvimini, projeye uyumunu, projenin aşamalarını ve projede yer alacak sorumluları belirlemek için Tasarım / Ar-Ge Planı hazırlar. Bu planlar Excel’de manuel olarak hazırlanmaktadır. Bu mevcut durum zaman ve maliyet açısından kayıp oluşturmaktadır.

Çözüm olarak her bir proje için proje numarası verilerek ürün Ar-Ge aşamalarının her biri zorluk derecelerine göre puanlanıp planlanan teslim tarihleri gerçekçi bir şekilde sonuçlandırılacaktır. Bu puanlama sistemi ile hem çalışan performansı denetlenmiş olunacak, hem de oluşabilecek zaman kayıplarının önüne geçilmiş olunacaktır. Açılan her bir proje için 1-4 arasında zorluk derecesi belirlenip, buna göre bir tablo hazırlanacaktır.

Oluşturulan bu tabloda her bir zorluk katsayısına tekabül edecek süreçler verilecektir. Oluşturulacak tablo: Tasarım geliştirme süreci, Prototip üretim süreci, Tasarım çıktıları süreci ve Ürünü geçerli kılma süreçleri ve tüm bu süreçlerin alt kırılımlarını içerecektir. Bunun için, parça resimlerinin hazırlanması bazında ürün yöneticisinin gireceği bilgiye göre oluşturulan puanlama tablosu aşağıda verilmiştir.

Parça Resimlerinin Hazırlanması Bazında Ürün Yöneticisinin Girdiği Bilgiye göre Puanlama											
ÜRÜN TİPİ		Kat Sayısı Puanı	Ürün Varyantı		Varyant Puanı	Parça Resim Sayısı		Parça Resim Sayı Puanı	Cnc Program Sorgulaması		Cnc Program Sorgulama
DOLAP,KİTAPLIK,VE KONSOLLAR	☐ Onay	6	AHŞAP GÖVDE	☐ Onay	1	0-30	☐ Onay	3	Yok	☐ Onay	0
					31-60	☐ Onay	5				
			METAL GÖVDE	☐ Onay	3	61 ve üzeri	☐ Onay	8			
TOPLANTI MASASI	☐ Onay	12	ORTA AYAKLI	☐ Onay	1	0-30	☐ Onay	3	Yok	☐ Onay	0
					31-60	☐ Onay	5				
			3 METREDEN UZUN	☐ Onay	3	61 ve üzeri	☐ Onay	8			
OPERASYONEL MASA	☐ Onay	24	KÜÇÜK ETAJERLİ	☐ Onay	2	0-30	☐ Onay	3	Yok	☐ Onay	0
					31-60	☐ Onay	5				
			BÜYÜK ETAJERLİ	☐ Onay	4	61 ve üzeri	☐ Onay	8			
YÖNETİCİ MASASI	☒ Onay	48	HAREKETLİ SÜMEN	☒ Onay	5	0-30	☐ Onay	3	Yok	☐ Onay	0
					31-60	☐ Onay	5				
			AÇILI GÖVDE FORMU	☒ Onay	8	61 ve üzeri	☒ Onay	8			

			Toplam Puan	73
Zorluk Derecesi	0-15	Çok Kolay	1 HAFTA	
	16-29	Kolay	2 HAFTA	
	30-49	Orta	3 HAFTA	
	50-69	Zor	4 HAFTA	
	70-100	Çok Zor	5 HAFTA	

Şekil 5.2. Parça resimlerinin hazırlanması bazında ürün yöneticisinin gireceği bilgiye göre puanlama tablosu

Mevcut süreçte ürün yöneticisi, ürün ailesi için tüm süreçlerin zamanlarını kendi inisiyatifine göre belirlemekte ve iş planını buna göre oluşturmaktadır. Bunun yerine geliştirilecek olan tabloda ürün yöneticisi ve Ar-Ge yöneticileri zorluk katsayılarını birlikte belirleyerek planlanan tarihleri işleyeceklerdir.

Alternatif olarak önerilen fikir Ersu Mobilya Ar-Ge merkezinde standarda alınmış ve tüm süreçleri tamamlanmış 16 modüllü, 214 adet parça resmi bulunan bir yönetici masası ürün ailesi incelenmiştir. Parça resimleri ürün yöneticisi tarafından 8 haftada tamamlanmıştır. Ancak puanlama sistemine göre planlanan süresi 5 haftadan fazla olmamalıdır, bu durumda 3 haftalık bir zaman kaybı olduğu tespit edilmiştir. Ersu mobilyada bir Ar-Ge çalışanın Aralık 2022 tarihinde saatlik ücreti 88 TL olarak hesaplanmıştır. Ersu Mobilya haftalık 45 saat çalışma yapmaktadır. Bununla ilgili maliyet çalışması verilen değerler üzerinden hesaplanmıştır.

Bir ürün ailesi için: 3 hafta x 45 saat = 135 saat zaman kaybını ifade eder.

135 saat x 88 TL = 11.880 TL zararı ifade etmektedir.

Ersu Mobilyada bir Ar-Ge personeli yılda ortalama 4 standart ürün ailesi çalışmaktadır. Ersu Mobilya Ar-Ge biriminde standart ürün üzerine çalışan 15 personel bulunmaktadır. Bu personellerin mevcut süreç üzerinden ilerlediklerinde verilen örnekteki gibi 3 hafta zaman kaybıyla çalıştıkları varsayımından hareketle maliyet hesaplandığında;

11.880 TL x 15 personel x 4 ürün ailesi = 712.800 TL yıllık zararı ifade etmektedir.

Mevcut Durum ve Önerilen Durum Arasındaki Fark Tablosu

Sonuç

5.1.2 Standart ürünlerde tasarım-Ar-Ge planlarının yapılması

Departman AR-GE

	SAATLİK ÇALIŞMA ÜCRETİ	HAFTALIK ÇALIŞMA SAATİ	İŞLEMLER PLANLANAN ZAMAN	BİR YILDA ÇALIŞILAN TOPLAM ÜRÜN AİLESİ	YILLIK TOPLAM
MEVCUT DURUM	88 TL	45 SAAT	8 HAFTA	60 TAKIM	1.900.800 TL
ALTERNATİF ÖNERİ	88 TL	45 SAAT	5 HAFTA	60 TAKIM	1.188.000TL
MEVCUT VE ALTERNATİF ARASI FARK	88 TL	45 SAAT	3 HAFTA	60 TAKIM	712.800TL

Şekil 5.3. Standart ürünlerde tasarım Ar-Ge planlarının yapılması mevcut durum ve önerilen durum arasındaki fark tablosu

Sonuç olarak, hesaplanan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda, Ersu Mobilya Ar-Ge biriminde oluşturulan alternatif tablonun kullanımına geçilmesine karar verilmiştir. Gerekli alt yapı çalışmalarına başlanmıştır.

5.1.3. Numune imalatı sonucunda kontrol ve değerlendirme formlarının olmaması

Mevcut durumda; numune (mock-up) üretimi tamamlandıktan sonra ürünü değerlendirmeye yönelik herhangi bir belge süreci bulunmamaktadır. Müşteri üretilen numune ürünü üzerinde bir revizyon ya da köklü değişiklikler talep ettiğinde bu talepler projeyi yürüten çalışan veya çalışanlar tarafından dinlenip projeye işlenmektedir. Ancak bu çalışan veya çalışanların revizyonları projeye yanlış aktardığında üretilen üründe ciddi hatalar oluşabilmekte ve bu hatalar ciddi maliyetler oluşturabilmektedir. Bunun yerine; prototip sürecinde uygulanan *Prototip Değerlendirme ve Geliştirme Formu* ile aynı formatta *Mock-up Değerlendirme ve Geliştirme Formu* sürece dahil edilebilir. Bu süreç için örnek bir form hazırlanmıştır.

Numune olarak üretilen üründe kullanılan malzeme, malzeme miktarı, aksesuarlar ve ürün ölçüleri her tasarımda farklı olacağı için net bir maliyet vermek söz konusu değildir. Ancak daha önce Ersu Mobilyada üretilen bir toplantı masası üzerinden ortalama bir maliyet çıkarılmıştır. Ersu mobilyada bir Ar-Ge çalışanın Aralık 2022 tarihinde saatlik ücreti 88 TL olarak hesaplanmıştır. Ersu Mobilya haftalık 45 saat çalışma yapmaktadır. Bununla ilgili maliyet çalışması verilen değerler üzerinden hesaplanmıştır.

Özel bir banka projesinin numune değerlendirme toplantısında müşteri masa tablası üzerindeki priz kutularının konumunu kullanışlı bulmadığını belirtmiş ve priz kutularının konumunda değişiklik talep etmiştir. Ancak bu istek projeye yanlış işlenmiş ve bunun sonucunda masa tablası yanlış kesilmiş ve 1 plaka 30 mm lif levha malzeme, 10 metre 2x33 mm kenar bandı, 1 plaka yüz laminat ve 1 plaka astar laminat malzeme zaiatı olmuştur. Malzeme zaiyatı dışında 6 saatlik iş gücü kaybı da oluşmuştur.

Aralık 2022 tarihindeki malzeme ve işçilik fiyatlarına göre maliyet hesabı yapıldığında bu numune üretiminden 3.518 TL zarar edilmiştir.

Hesaplanan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda, Ersu Mobilyada Numune(Mock-up) Değerlendirme ve Geliştirme Formu'nun sürece dahil edilmesine karar verilmiştir.

MOCK-UP DEĞERLENDİRME ve GELİŞTİRME FORMU		ersu		
ÜRÜN ADI				
BELGE NO				
DEĞERLENDİREN BİRİMLER	ACIKLAMA	İSİM	İMZA	TARİH
ÜRETİM				
panel				
cila				
metal				
döşeme				
TASARIM, ÜRÜN MÜHENDİSLİĞİ ve AR-GE				
SATINALMA VE PLANLAMA				
MÜŞTERİ İSTEKLERİ				
SATIŞ				
Ürün tasarım ve fonksiyon olarak hedeflenen kriterlere uygun mudur?	☐ EVET	☐ HAYIR		
NUMUNE ÜRÜN ÜZERİNDE YAPILMASI KARARLAŞTIRILAN REVİZYONLAR				
Mockup süreci yeniden başlatılmalı mıdır?	☐ EVET	☐ HAYIR		

Şekil 5.4. Numune(Mock-up) değerlendirme ve geliştirme formu

5.1.4. Standart ürünlerde ve özel ürünlerde teknik resimlerin eklenmesi için Doküman Yaratma ve Doküman Eşleme yapılan sekmede çizimlerin olup olmadığının sorgulanmaması

Mevcut durumda; standart ürünlerde doküman yaratma ve doküman eşleşme öncesi çizimlerin olup olmadığı sorgulanmamaktadır. Ancak bu durum; çizimleri üretime aktarma aşamasında basılan dosyada sayfaların hatalı ya da boş çıkmasına neden olmaktadır. Acil durumlarda dosya parça resimsiz olarak basılıp üretime aktarılmaktadır. Bu durum üretim

planlama ve üretimde zaman kaybı oluşturmaktadır. Dosya üretime boş olarak aktarıldığında parçayı işleyecek olan operatör çizimi görememekte ve üretimi başlatamamaktadır. Bu durumda parça resmi sayısı, CNC’de işlenecek parça sayısı, malzeme cinsi ve malzeme ölçüleri bilinmediği için standart ürünler içerisinde bir dosya dolabı seçilip bunun üzerinden yaklaşık maliyet minimum olarak hesaplanmıştır. Ersan mobilyada bir Ar-Ge çalışanının Aralık 2022 tarihinde saatlik ücreti 88 TL olarak hesaplanmıştır. Ersan Mobilya haftalık 45 saat çalışma yapmaktadır. Bununla ilgili maliyet çalışması verilen değerler üzerinden hesaplanmıştır.

Bu durum üretim planlama ve üretimde referans alınan ürün için yaklaşık olarak birer saatlik iş gücü kaybı oluşturmaktadır. Bu süreç detaylı olarak incelendiğinde ayda ortalama 8 defa boş dosya basıldığı görülmüştür.

$88 \text{ TL} \times 2 \text{ saat} = 176 \text{ TL}$ ürün başı zarar

$176 \text{ TL} \times 8 \text{ defa} = 1.408 \text{ TL}$ aylık zarar

$1.408 \text{ TL} \times 12 \text{ ay} = 16.896 \text{ TL}$ yıllık zararı göstermektedir.

Mevcut Durum ve Önerilen Durum Arasındaki Fark Tablosu

Sonuç 5.1.4. Doküman Yaratma ve Doküman Eşleme yapılan sekmede çizimlerin olup olmadığının sorgulanmaması

Departman AR-GE

	SAATLİK ÇALIŞMA ÜCRETİ	HARCANAN ZAMAN	BİR AY İÇİNDE KAÇ DEFA TEKRARLANIYOR	YILLIK TOPLAM
MEVCUT DURUM	88 TL	2 SAAT	8	16.896TL
ALTERNATİF ÖNERİ	88 TL	0	0	0 TL
MEVCUT VE ALTERNATİF ARASI FARK	88 TL	2 SAAT	8	16.896 TL

Şekil 5.5. Doküman yaratma ve doküman eşleme yapılan sekmede çizimlerin olup olmadığının sorgulanmaması mevcut durum ve önerilen durum arasındaki fark tablosu

Bu zararın önüne geçebilmek için iş akış şemasında dosya basma aşaması öncesinde resimlerin varlığını kontrol eden bir aşama daha eklenmesine karar verilmiş ve ürün üretim planlama birimine ulaşmadan kontrolü Ar-Ge birimi içerisinde Anaveri biriminde yapılabilecek hale gelmiştir.

Sonuç olarak, hesaplanan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda Ersu Mobilyada dosya basma aşaması öncesinde resimlerin varlığını kontrol eden bir aşama daha eklenmesine karar verilmiştir. Gereklı alt yapı çalışmalarına başlanmıştır.





KAYNAKLAR

- Ayhan, A. (2002). *Dünden bugüne Türkiye’de bilim-teknoloji ve geleceğin teknolojileri*, İstanbul: Beta Basım Yayım, 95.
- Cengiz, E., Ayyıldız, H., ve Kırkbir, F. (2010). Yeni ürün geliştirme sürecinde aşama-eşiği yöntemiyle süreç performans değerlemesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 435-452.
- Çetin, T., Çolak, M., ve Gündoğdu, B. (2021). Kobi niteliğindeki işletmelerin Ar-Ge’ye verdikleri önem (Mobilya sektörü örneği). *Yönetim, Ekonomi ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 5(6), 295-306.
- Çolak, M., Çetin, T., ve Güler, M. (2021). Büyük ölçekli bir mobilya işletmesinde verimliliğinin düşmesine yol açan iş zaman kayıplarının belirlenmesi. *EJONS International Journal*, 5(20), 878-888.
- Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44–54.
- Demir, B., ve Kazançoğlu, İ. (2020). Mobilya sektöründe yeni ürün geliştirme kararlarında müşteri katılımının önemi: Ofis mobilyaları üzerinde bir çalışma. *Alanya Akademik Bakış*, 4(2), 445-470.
- Demirbaş, A. F. (1998). *İş gören verimliliğinin düşmesini yol açan iş zaman kayıpları ve bir iş ölçümü uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Freeman, C., ve Soete, L. (2003). *Yenilik iktisadı*. (Çev. Ergun Türkcan), 1. Baskı, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Hart, S. (1993). Dimensions of success in new product development: An exploratory investigation. *Journal of Marketing Management*, 9, 23-41.
- İnternet: ORSIAD, (2019). *Türk mobilya sektörü Fas üzerinden Batı ve Kuzey Afrika’ya açılacak*. ORSIAD Orman Sanayi İş Adamları Gazetesi, Web: www.orsiad.com.tr, Son Erişim tarihi: 15.07.2019.
- Özsağır, Y. (2007). Ekonomide güven faktörü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 46-62.
- Öztürk, D., ve Onurlubaş, E. (2018). Gıda sektöründe yeni ürün geliştirme: Konya’da bisküvi, çikolata ve şekerli mamuller alt sektörü üzerine bir uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 11(17), 551-568.
- Şimşek, M. Ş. (2002). *Yönetim ve organizasyon*, (7. Basım). Konya: Günay Ofset, 78.
- Sütçü, A., Karşıyaka, O., ve Burhan, M. E. (2019). Bir mobilya üretim tesisinde iş analizi ve benzetim uygulaması ile süreç verimliliğinin artırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 45-57.

- Timur, H. (2005). *İş ölçümü, iş planlaması, verimlilik, kurumsal ve örnek uygulamalı*, 2. Baskı. Ankara: Siyasal Kitabevi, 40.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), (2004). *Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Destekleri Rehberi*, 3, 10.
- Tzokas, N., Hultink, E.J., and Hart, S. (2004). Navigating the new product development process. *Industrial Marketing Management*, 33, 619-626.





Gazili olmak ayrıcalıktır