



POLİTEKNİK DERGİSİ

JOURNAL of POLYTECHNIC

ISSN: 1302-0900 (PRINT), ISSN: 2147-9429 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.org.tr/politeknik>



Bazalı kanepa strüktürünün iyileştirilmesinde değer mühendisliği

Value engineering for improving structure of sofa

Yazar(lar) (Author(s)): Zeynep ESMER¹, Orhan ERDEN²

ORCID¹: 0000-0001-6821-6623

ORCID²: 0000-0002-2541-4934

To cite to this article: Esmer Z., Erden O., “Bazalı kanepa stüktürünün iyileştirilmesinde değer mühendisliği”, *Journal of Polytechnic*, 26(2): 631-639, (2023).

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz: Esmer Z., Erden O., “Bazalı kanepa stüktürünün iyileştirilmesinde değer mühendisliği”, *Politeknik Dergisi*, 26(2): 631-639, (2023).

Erişim linki (To link to this article): <http://dergipark.org.tr/politeknik/archive>

DOI: 10.2339/politeknik.950939

Bazalı Kanepenin İyileştirilmesinde Değer Mühendisliği

Value Engineering for Improving Structure of Sofa

Önemli noktalar (Highlights)

- ❖ Değer Mühendisliği, Value Engineering
- ❖ Mobilya Tasarımı, Furniture Design
- ❖ Ürün Geliştirme, Product Development
- ❖ Çekyat, Sofa-bed
- ❖ Bazalı Kanepenin, Backed Sofa

Grafik Özet (Graphical Abstract)

Çekyatın piyasada demonte olarak satışının önünde oluşturduğu engel kaldırılmış. Değer mühendisliği uygulaması ile kullanıcı isteklerini ve ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ürün geliştirme sürecinden geçirilmiştir. / Disassembled obstacle in front of sale has been removed for sofa-bed. With the implementation of value engineering, it has been passed through the product development process to meet user requests and needs.



Şekil. Analiz sonucu tasarlanan ürün /**Figure.** The product designed as a result of the analysis

Amaç (Aim)

Çekyatın kullanım yaygınlığının artırılması ve genç kullanıcılara hitap etmesi amaçlanmıştır. / It is aimed to increase the use prevalence of sofa bed and appeal to young users.

Tasarım ve Yöntem (Design & Methodology)

Online anket düzenlenmiş, değer mühendisliği uygulanmış ve Fusion 360 programı ile tasarım modellenmiştir. / Online questionnaire has been edited, value engineering and design with Fusion 360 program is modelled.

Özgünlük (Originality)

Alpha değeri ise 0,781 bulunmuştur. / The Alpha value was 0.781.

Bulgular (Findings)

Değer endeksi döşeme için 0,74 strüktür ise 1,13 bulunmuştur. 44\$ kâr elde edilmiştir. / The value index is 0.74 structure for flooring was 1.13. The profit of \$44 has been obtained.

Sonuç (Conclusion)

Çekyatın son kullanıcı tarafından monte edilmesinin önündeki engel kaldırılmış, mali ve ergonomik iyileştirilme yapılmıştır. / The receiver can combine sofa bed. Financial and ergonomic improved.

Etik Standartların Beyanı (Declaration of Ethical Standards)

Bu makalenin yazar(lar)ı çalışmalarında kullandıkları materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel bir izin gerektirmediğini beyan ederler. / The author(s) of this article declare that the materials and methods used in this study do not require ethical committee permission and/or legal-special permission.

Bazalı Kanepenin Strüktürünün İyileştirilmesinde Değer Mühendisliği

Araştırma Makalesi / Research Article

Zeynep ESMER^{1*}, Orhan ERDEN²

¹Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi, Türkiye

²Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi, Türkiye

(Geliş/Received : 26.06.2021 ; Kabul/Accepted : 07.12.2021 ; Erken Görünüm/Early View : 31.12.2021)

ÖZ

Bu çalışmada ikonik-kültürel bir mobilya olan bazalı kanepenin/çekyat, özellikle genç alıcıların güncel tercihlerine uygun olarak değer mühendisliğine tabii tutulmuştur. Yalnızca maliyet düzenlemesi hedeflenmemiş tasarım ile değer katılmasına da dikkat edilmiştir. Tasarım aşamasında şikayetlere ve kullanıcıların ihtiyaç tespitlerine ağırlık verilmiştir. Hazırlık, uygulama ve değerlendirme aşamaları ile değer mühendisliği gerçekleştirilmiştir. Çekyatın nitelikleri veri toplama formuna aktarılarak online anket gerçekleştirilmiş, veriler toplanmış ve grafikler halinde sunulmuştur. Çekyatın fonksiyonları ve fonksiyon maliyetleri belirlenerek maliyet hesabı yapılmıştır, ardından çıkan sonuca göre maliyeti yüksek, faydası düşük fonksiyonlar tespit edilmiştir. QFD matrisi ile müşterilerin tercihleri belirtilmiş ve değer endeksinin alınması ile hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Değerlendirme aşaması için mevcut fonksiyonlar dikkate alınarak iskelette ergonomik çözümlerin geliştirilmesi ve döşemedeki talep fazlası harcama faktörleri ele alınmıştır. Müşterilerin şikayetleri ve istekleri baz alınarak ürüne; çekmece, açılabilir mini sehpa ve demonte iskelet çözümü ile döşemenin ve iskeletin kullanıcı tarafından birleştirilmesine olanak sağlayan aparat önerisi sunulmuştur. Alternatif modele uygulama basamaklarından geçirilerek değer analizi uygulanmış ve elde edilen veriler ile örnek olarak seçilen bazalı kanepenin karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak 44\$ (günümüz kur karşılığı 370₺) tutarında maliyet azaltımına gidilmenin yanı sıra yeni özelliklerle donatılmış, piyasada mevcut olan bazasız ve yataksız demonte kanepelerden farklı olarak demonte olarak satılabilir bir çekyat önerilerek tercih edilebilirliği yüksek bir ürüne ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Değer mühendisliği, mobilya tasarımı, ürün geliştirme, çekyat, bazalı kanepenin.

Value Engineering for Improving Structure of Sofa

ABSTRACT

This study presents a value engineering study for sofa bed, which is an iconic/cultural furniture in Turkey, particularly based on the current trends among young customers. The aim is not only cost regulation but also to create value through design. During the design phase, mainly, the complaints and needs of the users are taken into account. The value engineering was implemented through preparation, implementation and evaluation phases. Participants responded to the data collection form including the features of the sofa bed through online methods. The survey data were collected and presented as graphs. A cost calculation was performed by determining the functions of the sofa bed and the cost of these functions. Following the cost calculation, a cost-benefit analysis was performed and the features with high-cost and low-benefit were determined. Customers' preferences were presented with a QFD matrix and the preparation phase was completed after obtaining value indexes. During the evaluation phase, various factors such as developing ergonomic solutions in the sofa frame by taking the existing functions into account and consuming more sofa upholstery than demand were examined. Based on the customers' complaints and requests, some solutions were presented such as adding a drawer and an openable mini coffee table to the product, disassembled frame, and an apparatus that allow end-users to assemble the frame. The value engineering and the phases of the study was applied to the alternative model. The data obtained were compared with a sample sofa bed product available in the market. In conclusion, a new highly preferable product was achieved that provides a cost reduction of \$44 (equal to 370 TL at the current exchange rate) per product, as well as includes new functions and a new design that allows disassembled sales, unlike the disassembled sofas without base and bed available in the market.

Keywords: Value engineering, furniture design, product development, sofa-bed, backed sofa.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Mobilya sektörü; tüm mobilya, oturma grupları, mutfak, ofis mobilyaları vb. üreticileriyle, bunlara makine, diğer yatırım malzemelerini ve hammadde temin eden sanayi kuruluşlarını, yan sanayicileri ve fason üretim yapanları kapsamaktadır [1]. Mobilya ihracatının gelişmesi mobilya sektörünü olumlu etkilemektedir [2]. Türkiye'de mobilya ihracatı 2001 yılında 192 milyon dolar olarak gerçekleşmiş, 2020 yılında önemli oranda

artarak 3 milyar 422 milyon dolara ulaşmıştır. Yatak haline getirilebilen oturma mobilyasında (kamp ve bahçe için hariç) 2018 yılında 120.010 bin dolar, 2019 yılında 137.529 bin dolar, 2020 yılında 136.535 bin dolar değerinde mobilya ihracatı yapılmıştır [2]. İhracat değerinin zamanla düştüğü tespit edilmiş ve değer mühendisliği ile yeniden ürün tasarımı bu değerlerin yükseltilebileceği düşünülmüştür. İnal ve Toksarı, sundukları çalışmada mobilya sektöründe tasarım girdisinin birçok farklı sektöre oranla daha etkili olduğunu ve buna bağlı olarak tasarımın rekabet üzerindeki etkisinin de önemli derecede olduğunu

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author)
e-posta : zeynepesmerr@outlook.com

belirtmişlerdir. [1,3]. Er ise çalışmasında Türkiye’deki mobilya sektörünün yenilikçi ve özgün tasarımlara öncelik tanıyarak yer vermesini ve tasarım faaliyetinin her aşamada sağlıklı ve doğru yönetilmesini bildirmiştir. [3,4]. Bu veriler doğrultusunda mobilya ihracatında önemli bir payı olan kanepelerin ihracat potansiyellerini arttırmak amacıyla tasarlanması olumlu etki edebileceği sonucuna varılabilir.

“Tasarım, bir fikrin esin kaynağı olarak benimsenerek o fikirden yeni bir ürün yaratma sürecidir. Mobilyalar da yaratma süreçlerinin ürünleri arasında gösterilebilir.” [5]. Mobilya tespit edilen ihtiyaçları gidermek amacıyla kullanışlı nesne olarak görevini yerine getirebilir ya da sanatsal ve artistik çizimleri yaşam alanına taşıyabilir [5 ve 6]. TDK’da kanepeler: Birkaç kişinin oturabileceği genişlikte koltuk, çekyat olarak tanımlanmıştır. Çekyat ise gerektiğinde açılıp yatak durumuna getirilebilen koltuk, kanepeler olarak tanımlanmıştır. [7]. Bu çalışmada bazalı kanepeler ve çekyat kelimeleri aynı ürünü tanımlamak için kullanılmıştır. Yatağın yerden yüksek olmasını sağlayan veya sandık amacıyla kullanılan, çekyatın boş bölmesi olarak tanımlanan bazanın işlevi temel olarak hem oturma grubunun bir parçası olmak hem de gerektiğinde evdeki yatak sayısını arttırmaktır. Bunlara ek olarak çoğu çekyat bazası depolama işlevini de gerçekleştirir. [8]. Çekyat iki ana bölüme oluşur. İskelet, mobilyanın strüktürünü oluşturur ve mobilyayı ayakta tutan, kullanımına olanak sağlayan sistemdir. Bir diğer bölüm olan döşeme ise iskeletin çeşitli malzemeler ve araçlar ile oturulur, kullanılır hale getirilmesidir [5 ve 9]. Mobilya oluşturulurken çeşitli malzemeler kullanılabilir. Bu malzemeler iskelette ahşap, metal ve pileksi gibi plastik esaslı malzemeler; döşemede ise dolgu için farklı süngerler ve kaplama işlemleri için kumaş, deri ve diğer tekstil ürünleri kullanılabilir [5].

Çekyat, Türkiye’nin bir dönem içinden geçtiği sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel değişimin bir tanığı, hatta bir göstergesi niteliğini taşımaktadır [8]. Kültüre tanıklık eden ve bir kimliğe sahip olan çekyatın güncel kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vermesi için kullanıcı odaklı tasarım hedeflenmiştir. Maliyetin belirlenmesinde tasarım aşamasında alınan kararlar etkindir. Bu nedenle hedef maliyetleme ve değer mühendisliğinin ürün yaşam seyri üzerindeki etkisini vurgulamak gereklidir [10]. Tasarım süreci ürün maliyetinin %80-95’inin belirlenmesinde etkilidir [10, 12].

Literatürdeki birkaç çalışmaya örnek verilirse; elektronik sektörü, soğutma ve ısıtma sistemleri, IT projelerinin uygulama süreci, otomotiv sektörü, plastik enjeksiyon kalıplama teknolojilerinde kullanılmıştır. Mobilya sektöründe yapılan çalışmalardan birinde mutfak sandalyesini ele alarak değer analizi yapılmıştır. Ayrıca çalışmalardan bir diğeri olan sandalye tasarımında değer mühendisliği uygulamasının olumlu sonuçları da çalışma sonucunda görülebilir [13]. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bu yöntemin mevcut ürünler üzerinde bir maliyet düşürme tekniği olarak kullanılabileceği özellikle mobilya sektöründe ürün odaklı çalışmaların eksik olduğu belirlenmiştir. Bu konuda katkı sağlanması,

değer analizinin mobilya sektöründeki uygulanabilirliğinin kanıtlanması ve değer analizi ile kültürel-ikonik bir ürün olan çekyatın güncel ihtiyaçlara uygun olarak değerini artırılması planlanmıştır. Genç alıcıların isteklerine uygun olarak değer kazandırılması hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE METOD (MATERIAL and METHOD)

Bu çalışmada toplumda yaygın olarak kullanılan fakat kullanıcı şikayetleri bulunan kanepeler mevcut değerlerinin yükselmesi için seçilmiştir. Çalışma hazırlık, uygulama ve değerlendirme olarak üç bölüm tanımlanmış ve alt basamakları aşağıda belirtilmiştir. Bu çalışmada uzunluğu 221 cm, derinliği 96 cm ve yüksekliği 85 cm olan üç kişilik bir bazalı kanepeler tercih edilmiştir.



Şekil 1. Çekyat İskeleti (Sofa structure) [14]



Şekil 2. Satışa hazır temsili çekyat (Ready-to-sale representative sofa bed)[15]

2.1. Hazırlık (Preparation)

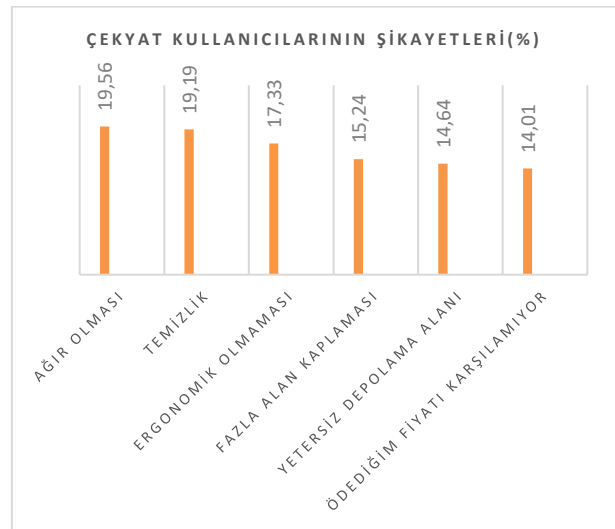
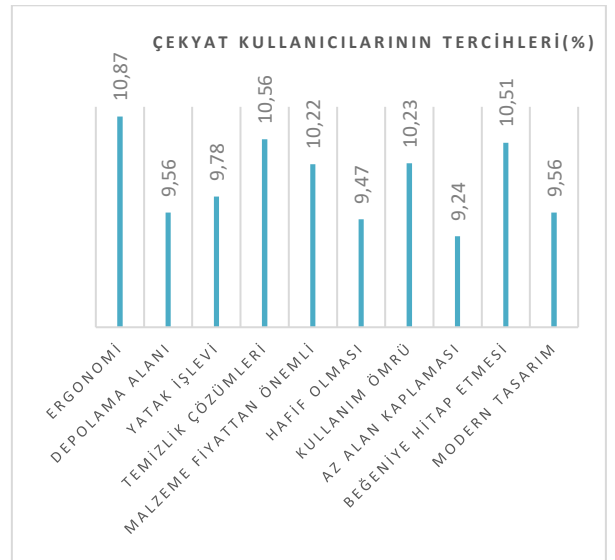
Maliyet, rekabet ve alıcılar fiyat kararlarına başlıca etki eden unsurlardır [10]. Ürün fiyatını belirleyen en etkin unsurun üretici olduğu düşünülmektedir fakat en etkin unsur pazar beklentisidir [16]. Toplam ürün maliyetine işletmenin belirlediği kâr marjının eklenmesi ile piyasada yaygın olarak kullanılan satış fiyatı belirleme yöntemi elde edilir. Bu yöntem işletmenin dış etmenler ve piyasa ile olan etkileşimini engellemektir [17]. Hedef satış fiyatından, işletmenin rekabet ortamında gücünü koruması ve devamlılığını sağlaması amacıyla gereken kâr marjının çıkartılması ile kalan tutar hedef maliyeti oluşturur [18, 12].

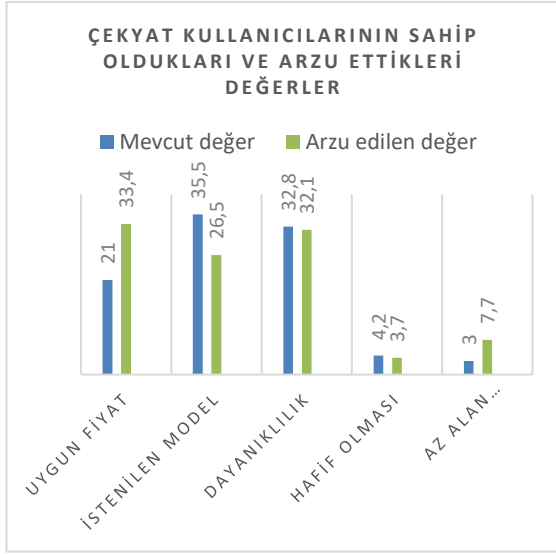
Çizelge 1. Bileşen fonksiyon maliyet yüzdesi (Component Function Cost Percentage)

BİLEŞEN			FONKSİYON	TUTAR		ORAN
				₺	\$	
İskelet	Mekanizma		Yatak işlevini sağlar.	40 ₺	5\$	%62,8
	1.sınıf Ahşap	Kol	Destek ve ürün sınırının belirlenmesini sağlar.	900 ₺	107\$	
		Baza	Depolama alanı sağlar.			
	Metal	Kol	Destek ve ürün sınırının belirlenmesini sağlar.	150 ₺	18\$	
		Baza	Depolama alanı sağlar.			
İşçilik		İskeletin kullanılabilir olmasını sağlar.	700 ₺	83\$		
Döşeme	20 mt Taytüyü Kumaş		Tasarımın parçasıdır. Süngerin aşınmasını ve kullanılabilir olmasını sağlar.	60 ₺	7\$	%37,2
	Sünger		Çekyatta rahat oturabilmeyi ve yatabilmeyi sağlar ayrıca kolçaklarda kullanılır.	350 ₺	42\$	
	Yay		Yatak olarak kullanımında ergonomik olmasını sağlar.	250 ₺	30\$	
	İşçilik		Döşemenin kullanılabilir olmasını sağlar.	400 ₺	47\$	
	TOPLAM			2.850 ₺	339\$	

Pazarda bulunan ve genel olarak tercih edilen markanın standart bir bazalı kanepesinin tahmini maliyeti kanepa üreticisinden alınan bilgiye göre 2.850₺/339\$'dır ve %40 kâr marjıyla 4.032₺/ 479\$'a satılmaktadır [19]. Bu ürün baz alınarak kâr marjının %45'e çıkarmak ve ürüne yeni değerler eklenmek istenmektedir. Ürün fiyatını yükseltmeden arzulanan hedef kâr marjına ulaşılacak şekilde maliyetlerin düşürülmesi ya da kullanıcının satın almak isteyeceği bir değer yaratılması gereklidir. 4.032₺ satış fiyatı ve %45 hedef kâr marjı ile çekyatın birim maliyetinin 2.736₺/ 325\$ olması gerekmektedir.

Maliyet analizinin ilk aşamasını müşteri taleplerinin belirlenmesi oluşturmaktadır [20]. Araştırmanın evrenini, yenilikçi yaklaşıma ulaşmak ve genç kesimin taleplerine ulaşmak için 18-29 yaş çekyat / bazalı kanepa kullanıcıları oluşturulmuştur. Evren 250 kişi ile sınırlanmış toplum, yaklaşık %95 güvenilirlik ve %5 hata payı üzerinden 152 kişi olarak hesaplanmıştır. Anket Google form üzerinden online olarak düzenlenmiştir ve 164 kişiye ulaşılmıştır. Eleyici soru ile 8 anket elenmiş ve geriye 156 kişi kalmıştır. Veriler SPSS ile işlenmiş ve grafik tablolar oluşturulmuştur. Alpha değeri ise 0,781 ile güvenilir bir değer bulunmuştur. Bu analiz sonuçları kullanılarak bazalı kanepa satın alırken tercih edilen niteliklerin önem sıraları belirlenmiştir (Çizelge 1). Potansiyel alıcılara şikayetlerini, tercihlerinin ve sahip oldukları değerler ile arzuladıkları değerleri 5'li Likert ölçeği kullanarak cevaplandırmaları istenmiştir. Sonuçların yüzdelik değerleri tabloda gösterilmiştir. Bütün bu veriler toplandıktan sonra bileşen-fonksiyon-parça listesi oluşturulmuş ve fonksiyonel maliyet dökümü oluşturulmuştur. Anket sonuçlarına göre kullanıcıların tercih edecekleri değerler baz alınarak ürün özellik görece paylarına ulaşılmıştır.

**Şekil 3.** Kullanıcı şikayetleri (User complaints)**Şekil 4.** Kullanıcı tercihleri (User Preferences)



Şekil 5. Kullanıcıların sahip oldukları ve arzu ettikleri değerler (The values that users have and desire)

Kullanıcılar en çok ergonomik bir ürün arzu etmiştir ve şikayetlerin %56'lık kısmını oluşturan ergonomik çözümlerin yetersizliği ile bu isteğin sebepleri açıklanmış ve dikkat edilmesi gereken noktalar gösterilmiştir (Şekil 3 ve 4). Bir diğer grafikte ise sahip oldukları çekiyle arzu ettikleri çeki özellikleri kıyaslanmış ve en çok arzu edilen değer için uygun fiyat ve dayanıklılık olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 3). Anket sonucu müşterilerin özelliklere verdikleri puanların ortalaması alınmış ve görece değer payına ulaşmak için yüzdelik olarak dağıtılmıştır (Çizelge 2). Birbirine yakın sayılar olsa da %10 üzeri olan görece değer payları dikkate alınması gereken paylar olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 2. Ürün özelliklerini değerlendirme ve görece pay (Evaluation and relatively share of product properties)

ÖZELLİK	Müşteri Sıralaması Ortalaması (5'li likert)	Görece Değerlendirme Oranı (%)	Hedef Maliyet Payı	
Ergonomik olması	4,79	10,87	311 ₺	36,8\$
Kolay temizlik çözümlerinin olması	4,65	10,56	301 ₺	35,7\$
Estetik algıma hitap etmesi	4,63	10,51	299 ₺	35,5\$
Kullanım ömrünün uzunluğu	4,49	10,23	292 ₺	34,6\$
Malzemenin kalitesinin ürün fiyatına etkisi	4,50	10,22	291 ₺	34,5\$

Çizelge 2. Devam (Continuation)

Yatak olarak kullanılması	4,31	9,78	279 ₺	33,1\$
Modern bir tasarım	4,21	9,56	272 ₺	32,3\$
Yeterli depolama alanı olması	4,21	9,56	272 ₺	32,3\$
Hafif olması	4,17	9,47	270 ₺	32\$
Az alan kaplaması	4,07	9,24	263 ₺	31,2\$
Toplam	44,03	100	2.850 ₺	339\$

Ürün özelliklerinin görece değer payları belirlendikten sonra özelliklerin hedef maliyet payı tablosu çıkarılmıştır (Çizelge 2). Görece değerlendirme oranı %10 üzeri olan beş özelliğin toplam maliyeti 1.494 ₺/ 175,5\$ olarak hesaplanmıştır. QFD matrisi oluşturulmuş ve özelliklerin 5'lik puan üzerinden değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca özelliklerin çekiyle oluşturulan döşeme ve iskelet parçaları ile ilişkisi belirlenmiştir. Bu ilişkiler, özelliğin hangi parçada daha belirgin olarak kontrol edilebileceği ve etkisine göre kurulmuştur (Çizelge 3, 4). Kullanılan QFD matrisi Japonya'da geliştirilmiştir. Müşteri memnuniyetinin ve taleplerine göre ürün geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu tür ilişkileri belirleme, düzenleme, mühendislik parametrelerine dönüştürme ve rakip ürünleri ile mukayese vb. işlemler için "Kalite Evi" diyagramı kullanılır [21]. QFD ile daha hızlı, ucuz, sağlam ve kaliteli ürünlere ulaşılır.

Çizelge 3. Çekiyle QFD matrisi (Sofa bed QFD matrix)

	Döşeme	İskelet	Müşteri değ.	Rakip değ.	Mobilyacı değ.
Ergonomik olması	O	Δ	4,79	5	5
Kolay temizlik çözümlerinin olması	□	Δ	4,21	1	2
Estetik algıma hitap etmesi	O	Δ	4,31	5	5
Kullanım ömrünün uzunluğu	□	Δ	4,65	2	3

Çizelge 3. Devam (Continuation)

Malzemenin kalitesinin ürün fiyatına etkisi	□	Δ	4,50	4	3
Yatak olarak kullanılması	□	Δ	4,17	5	5
Modern bir tasarım	O	Δ	4,49	4	3
Yeterli depolama alanı olması	□	Δ	4,07	2	3
Hafif olması	□	Δ	4,63	1	2
Az alan kaplaması	□	Δ	4,21	1	1
Güçlü ilişki (Δ) Normal ilişki (O) Zayıf ilişki (□)					

Çizelge 4. Özelliklerin ve parçaların oransal ilişkileri (Proportional relations of features and parts)

Özellik	Döşeme	İskelet
Ergonomik olması	%40	%60
Kolay temizlik çözümlerinin olması	%20	%80
Estetik algıma hitap etmesi	%40	%60
Kullanım ömrünün uzunluğu	%20	%80
Malzemenin kalitesinin ürün fiyatına etkisi	%20	%80
Yatak olarak kullanılması	%20	%80
Modern bir tasarım	%40	%60
Yeterli depolama alanı olması	%20	%80
Hafif olması	%20	%80
Az alan kaplaması	%20	%80
Güçlü ilişki (Δ) Normal ilişki (O) Zayıf ilişki (□)		

Kurulan ilişkiler sonucu fonksiyon ve parçaların oransal ilişkileri de daha rahat yorumlanması için tabloya aktarılmıştır (Çizelge 5). Bu oransal ilişkiler sonucu ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda görece değerlendirme sonuçları döşeme ve iskelete oranlanmıştır. Üründe en çok görece değer payına sahip olan “ergonomik olması” özelliği döşeme ile %40 iskelet ile %60 oranda etki etmekte ve etkilenmektedir. Bu orana göre %10,87 görece değer payına sahip özellik döşemede %4,34, iskelette ise %6,52 olarak oransal olarak dağıtılmıştır. Diğer özelliklerde bu işleme tabi tutulmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 5. Görece özellik paylarının bileşenlere dağıtımı (Distribution of relatively feature to components)

	Görece Değerlendirme	Döşeme	İskelet
Ergonomik olması	10,87	4,34	6,52
Kolay temizlik çözümlerinin olması	10,56	2,11	8,44
Estetik algıma hitap etmesi	10,51	4,20	6,30
Kullanım ömrünün uzunluğu	10,23	2,04	8,18
Malzemenin kalitesinin ürün fiyatına etkisi	10,22	2,04	8,17
Yatak olarak kullanılması	9,78	1,95	7,82
Modern bir tasarım	9,56	3,82	5,73
Yeterli depolama alanı olması	9,56	1,91	7,64
Hafif olması	9,47	1,89	7,57
Az alan kaplaması	9,24	1,84	7,39
Toplam	%100	%26,2	%73,8

Çizelge 6. Ürün fonksiyon hedef maliyetinin belirlenmesi (Product function determination of target cost)

Bileşen	Maliyet	Görece Değer	Değer Endeksi	Sonuç
Döşeme	%37,2	%26,2	0,70	Maliyet Azaltılacak
İskelet	%62,8	%73,8	1,17	Geliştirme
Toplam	%100	%100		

Müşteri tarafından algılanan bileşen değerinin, toplam ürün maliyetine oranlanması ile değer endeksine ulaşılır [12]. C.W. Park, değeri matematiksel olarak ifade edildiğinde Eş.1; $Değer = Fonksiyon (İşlev) / Maliyet$ olarak tanımlanır [22,13]. Değer endeksi ise görece değer maliyete bölünmesi ile bulunur. Bu formüle göre döşeme ve iskelet için değer endeksi hesaplanmıştır. 0,70 ile döşeme değer mühendisliği için uygun bir endekse sahiptir. Döşemedeki harcamalar müşteri gözündeki değere göre yüksektir. Dolayısıyla en uygun maliyet azaltımı bu alanda ortaya çıkmaktadır. 1,17 ile iskelet ise müşterinin verdiği öneme oranla az harcama yapıldığını göstermektedir. Ergonomi yüzdesinin çoğunluğunu oluşturan bu alanda toplanan şikayetlere göre iyileştirme ve geliştirme yapılmalıdır. Bu doğrultuda bazalı kanepe için kullanıcı açısından değer oluşturmamayan eylemlerin maliyetlerinin düşürülmesi hedeflenmektedir. Bu tip maliyetleri azaltmak mümkün değil ise, ulaşılacak en az maliyete indirmeye çalışılmalıdır [10].

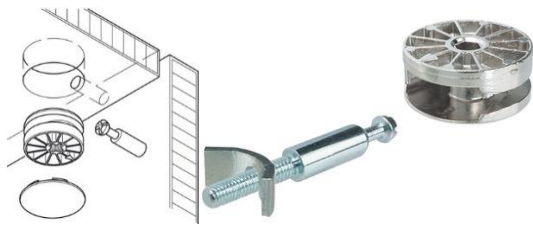
2.2. Değer Mühendisliği Uygulaması (Implementation of Value Engineering)

Yeni ürün geliştirme sürecinde değer mühendisliği tipik olarak üç aşamada gerçekleştirilmektedir [16]. Gözler kapalı aşaması (Zeroth Look), ilk bakış aşaması (First Look), ikinci bakış aşaması (Second Look) aşamalarında geçilerek tamamlanır. Bu süreçler tamamlanırken tasarımcının amacı en iyi ve etkileyici tasarıma ulaşmak değil belirlenmiş ekonomik sınırlar içerisinde uygun olan tasarımı oluşturmaktır [20,12].

Gözler kapalı aşamasında amaç hiçbir kısıtlayıcı unsur olmadan yenilik odaklı tasarım yapmaktır. Farklı ve yaratıcı fikirlere odaklanılır ve ürünün gerçekleştirdiği asıl hedef tanımlanarak onu sınırsızca farklı şekilde nasıl yapılabileceği üzerinde durulur. Bu aşamada çekyat hiçbir sınırlandırma olmadan ihtiyaçlar göz önüne alınarak tasarlanmıştır. Daha sonra ikinci aşama olan ilk bakışa geçilmiştir.

İlk bakış aşamasında kullanılacak teknolojiler tanımlandıktan sonra seçilen teknolojinin sınırları içerisinde ürün tasarımına odaklanılmıştır. Bu aşamada maliyet artımına sebep olan malzeme çeşidi ve müşteri talepleri dışında üründe fazla harcama yapılan alanlara ait fikirler düzenlendi.

Son aşama olan ikinci bakış aşamasında ise ürün tasarımına etki eden unsurların birçoğu belirlenmiş ve daha gerçekçi ve basit kazanımlara odaklanılmıştır. Ürün bileşenlerinin değerlerinin ve fonksiyonelliğinin artırılması hedeflenmiştir. Bu aşamada çekyatı ergonomik olarak muadillerinden ayıracak çekmece fikri üretilebilir hale getirilmiştir. Çekmece çözümü ile bazada depolanan eşyalara ihtiyaç duyulması halinde döşemeyi kaldırmak yerine basitçe çekmecelerin açılarak eşyalara ulaşılması sağlanmıştır. Bu aşamalar sonucunda mevcut ürüne kullanıcı istekleri doğrultusunda yenilik ve değer katılmıştır.



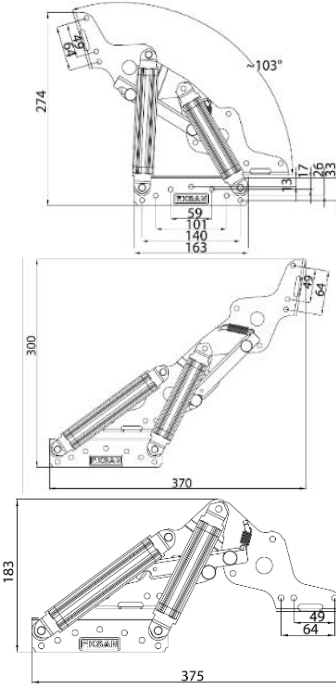
Şekil 6. MaxiFix 35 bağlantı elemanı (Maxifix 35 fasteners) [23]

Mobilyada MaxiFix 35 bağlantı elemanı ve çekyat mekanizması kullanılmıştır. MaxiFix 35 bağlantı elemanı ile paneller birbirine bağlanmaktadır ve ağır yükler taşıyan yatak ve baza gibi mobilyalarda tercih edilir (Şekil 6). Mobilyada kullanılan bir diğer mekanizma olan kolsuz çekyat mekanizması kullanılırken çekyatın yatak formuna gelmesi için duvara zıt yönde öne doğru çekilmesi gereklidir fakat kolu mekanizma ile duvara sıfır olacak şekilde mobilya hareket ettirilmeden yatak şekline getirilebilir. Bu durum

ergonomik olarak uygun olmamakla birlikte kullanıcı şikayetlerinden biri olan ergonomik sorunlara çözüm olarak geliştirilmiştir. Fakat mekanizmanın monte edilmesi için bir bilgi birikimine sahip olunması gereklidir. Bu sebeple kolu çekyat mekanizmasının son kullanıcı için uygun hale getirilmesi ve rahat monte edilmesi hedeflenmektedir (Şekil 7).



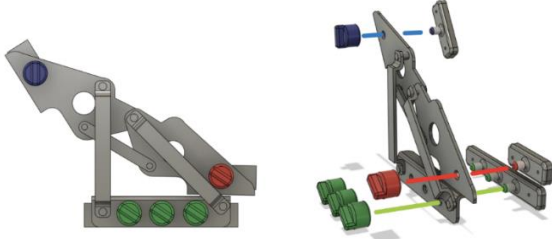
Şekil 7. Çekyat mekanizması ve duvara sıfır olarak kullanımı (Sofa bed mechanism and the use of the wall to the wall) [24,25]



Şekil 8. Çekyat mekanizması kullanım aşamaları (Sofa bed mechanism usage stages) [26]

Çekyat mekanizmasının son kullanıcı tarafından rahatlıkla sökülüp takılabilmesi için aparat tasarımı çözümüne gidilmiş ve son kullanıcının monte edebildiği bir ürüne dönüşmesine olanak sağlamıştır. Bu çözüm ile mevcut mekanizma üzerindeki bağlantı noktalarında basit bir değişikliğe gidilmiştir. Ürünün kurulumunda renklerden de yararlanılarak mekanizmanın monte edilmesini kolaylaştıran ek parçalar tasarlanmıştır. Çekyat mekanizmasının son kullanıcı tarafından monte edilememesi sebebi ile sektörde demonte çekyatın yaygınlaşmasına engel olan durumun giderilmesi

hedeflenmiştir. Bu sayede piyasadaki rakiplerinden fark yaratan bir mobilya tasarımı elde edilmiş olacaktır.



Şekil 9. Aparat çözümü (Apparatus solution)

Bu çözümde kurulum esnasında üç temel renk ile mekanizmanın monte edileceği alanlar eşleştirilmiştir (Şekil 9). Bu basit talimatlar ile mekanizma doğru yerleştirilecek ve ürün bütünlüğü sağlanacaktır. Mekanizma döşemedeki yuvalara yerleştirildikten sonra vidalı kafaların döndürülmesi ile montaj işlemi tamamlanır.



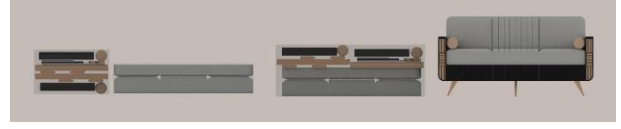
Şekil 10. Mobilyanın kurulumu (The installation of the furniture)

Ürün monte adımları 3D modelin üzerindeki numaralarla eşleştirilmiş ve kurulum 7 adımda adım adım aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir.

1. Yer tasarrufu için menteşe ile birleştirilen kasnak açılır.
2. Bacaklar takılır.
3. Fazla parçayı engellemek ve parçaların kaybolmasını engellemek için menteşe ile birleştirilen parçalar dik konuma getirilir.
4. Üst parça monte edilir.
5. Döşeme kısmı aparat yardımı ile birleştirilir ve monte edilir.
6. Kolçaklar monte edilir.
7. Çekmece birleştirilir ve takılır.

Üründe menteşe çeşitleri parçaların kaybolmasının engellenmesi ve rahat kullanım için kullanılmıştır. Strüktür yapının depolanması ve taşınmasının

kolaylaştırması için kapladığı alanı azaltmak amacıyla da menteşeler oldukça fayda sağlamaktadır.



Şekil 11. Mobilyanın parçalarının depolanması (Storage of parts of the furniture)

Çekyat parçaları demonte hale getirilip bir kutu ile taşınabilir. İki farklı senaryo ile bu gerçekleştirilebilir. İlk senaryoda taşıma kolaylığı açısından ağırlık ikiye bölünmüştür. Döşeme ve strüktür kısmı iki ayrı pakette taşınabilir. Bu paketleme ile döşeme kısmı siparişte değiştirilirse rahatlıkla değişti yapılabilir. İkinci senaryoda ise bütün öğelerin tek bir pakette toplanması önerilmiştir.



Şekil 12. Kolçak çözümü (Armrest solution)

Kolçağın üst kısmı 4 cm'lik bir payla parçadan ayrılmaktadır. Ayrılan küçük parçaya menteşe yardımı ile kolçağa tutturulmuş ve içecek yiyecek tüketimi sırasında alanı büyütmek için açılabilmesi sağlanmıştır. Kolçağın üst kısmının yaprak menteşe ile açılabilir hale getirilmesi önerilmiştir. Ürün kullanım senaryosuna ait görsellerde de görülebileceği gibi sehpa olarak kullanımı oldukça pratik ve uygundur (Şekil 12).



Şekil 13. Çekçeme çözümü (Rickname solution)

Baza içerisine yerleştirilen ürünlere ulaşılması için döşeme kısmının kaldırılması kullanıcı şikayetlerinden biri olan ergonomik sorunlara en büyük etkenlerden biridir. Bu sebeple bu hareketin oluşumunun engellenmesi ve yerine alternatif bir çözüm üretilmesi üzerinde durulmuştur. Baza üç çekmeceye bölünmüştür.

Bu çekmecelerin boyutları içerisine yerleştirilen eşyaların tahmini ağırlıklarına göre kullanıcıyı zorlamadan rahat kullanıma uygun olarak belirlenmiştir. Çekmece rayları itme kuvveti uygulandığında rayın bu kuvvete tepki olarak çekmeceyi öne itmesiyle açılmaktadır.



Şekil 14. Nihai mobilya (Ultimate furniture)

Değer mühendisliği uygulaması sonrasında ürüne yeni özellikler katılmış ve kullanıcıların tercihlerine göre yeniden tasarlanmıştır. Alternatif model de değer mühendisliği aşamalarına tabi tutulmuş ve değer indeksi hesaplanmıştır. Ürün maliyetinde toplam 320 TL maliyet azaltımına gidilmiştir. İskelet ve döşemede gerçekleştirilen maliyet azaltımına ek olarak kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik tasarım çözümleri sunulmuştur. Değer indeksi döşeme için 0,74 olarak, strüktür için ise 1,13 olarak bulunmuştur.

3. SONUÇ (CONCLUSIONS)

Bazalı kanepede özelinde kullanıcıların tercihleri ve sahip oldukları değerler arasında uygun fiyat seçeneği, diğer seçeneklere kıyasla tercih etme ve sahip olma oranındaki fark sebebi ile değer mühendisliği uygulamasına uygun görülmüştür. Yalnızca maliyet azaltımına gidilmesinin yanında tasarım ile değer katmak da amaçlanmış ve bu doğrultuda mevcut çekyatın taşınma, depolama, ergonomi sorunlarına çözüm aranmış ve kullanım alışkanlıkları incelenmiştir. Bu sorunlar çekyatın özellikle genç alıcılara ulaşmasına ve pazarda daha geniş yer tutmasına engel olmaktadır. Demonte koltukların, eşyalı taşınma kültürümüze uygun bir tasarım olduğu sonucundan yola çıkılarak kültürel-ikonik bir ürün olan çekyatın bu doğrultuda güncellenmesi amaçlanmıştır. Çekyatın diğer koltuklardan farklı olarak, açılır kapanır bir mekanizmaya sahip olması, demonte olarak pazarlanmasında bir engel teşkil etmektedir. Bu makalede değer analizi yapılan bazalı kanepede, en az bağlantı elemanı kullanarak birleştirilebilen ve çekyat mekanizmasının tasarlanan aparat dışında ek bir gerece gerek duymadan rahatlıkla son kullanıcının monte edebileceği şekilde düşünülmüştür. Kullanım alışkanlıklarının incelenmesi sonucunda içecek ve yiyecek tüketiminde kolçakların sehpa olarak kullanılmasından ve kolçak yüzeyinin yetersiz ve eğimli olmasından kaynaklı kazaların olduğu görülmüştür. Tüketim esnasındaki dikkatsizlik sonucu sıcak içecekler ve yiyeceklerden kaynaklı yanık vakaları yaşanmaktadır. Bu kazalar kolçak yapısının ve malzemesinin buna uygun

olmamasından kaynaklanmaktadır. Kullanıcıların böyle bir kullanıma uygun olmayan alanı kullanmayı tercih etmesinden yola çıkılarak ihtiyaç saptanmıştır ve bu durumları engelleyecek basit ve ucuz bir yöntem ile çözüm sunulmuştur. Kolçağın üst yüzeyinin zahmetsizce açılabilir olmasıyla sehpa olarak kullanılmasını sağlamış ve kaymaz yüzey ile kazaların oluşumu engellenmeye çalışılmıştır. Bu sonuç ikram kültürü ile oraya çıkan sehpa ihtiyacını da azaltarak dar alanda rahat kullanımı teşvik etmektedir. Bir diğer kullanıcı deneyimi gözleminde ise bazada depolanan eşyalara ihtiyaç duyulması halinde döşemenin kaldırılarak bu eşyalara ulaşılmasının mümkün olması sorununa çözüm aranmıştır. Bu ergonomik soruna bazanın çekmecelere bölünerek eşyalara döşemeyi kaldırmadan ulaşabilme önerisi sunulmuştur.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Starwood Yapı Denetim çalışanlarının teknik bilgi paylaşımları için teşekkür ederiz.

ETİK STANDARTLARIN BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Bu makalenin yazar(lar)ı çalışmalarında kullandıkları materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel bir izin gerektirmediğini beyan ederler.

YAZARLARIN KATKILARI (AUTHORS' CONTRIBUTIONS)

Zeynep ESMER: Online anket, tasarımın Fusion 360 programında modellemesi ve makalenin yazım sürecini gerçekleştirmiştir.

Orhan ERDEN: Makalenin danışmanlık sürecini gerçekleştirmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] İnal M., Toksarı M., "Mobilyacılık sektöründe karşılaşılan pazarlama sorunları ve bu sorunlara çözüm üretmeye yönelik bir araştırma", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2: 105-121, (2006).
- [2] İhracat Genel Müdürlüğü Maden Metal ve Orman Ürünleri Dairesi, "Mobilya sektör raporu", *T.C. Ticaret Bakanlığı*, (2021).
- [3] Erdinler E. S., Koç K. H., "Mobilyada tüketici tercihleri ve tasarım beklentileri". *Selçuk Üniversitesi Teknik Online Dergisi*, 0: 1136-1149. (2016).
- [4] Er A., "Mobilya endüstrisinde tasarım yönetimi: büyük ve orta ölçekli Türk firmalarından örnekler", *I. Ulusal Mobilya Kongresi Bildiri Kitabı*, Ankara, (1997).
- [5] Kasap T. L., Ertuğrul Ü., "Tasarım alanlarında mobilya ile ilgili yazılan lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi", *Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Yayınları*, (2018).

- [6] Jones L. M., “Beginings of interior environments”, *Pearson Education*, New Jersey: Pearson, (2014).
- [7] “Kanepe”, *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Erişim adresi <https://sozluk.gov.tr/?kelime=kanepe>
- [8] Çelikoğlu Ö., “Çekyatın öyküsü: Türkiye’de toplumsal değişime tanıklık eden bir mobilya”, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, (2011).
- [9] İltter R. N., “*Modern döşemecilik ve ev dekorasyonu*”. Ağaçişleri Olgunlaşma Enstitüsü Yayını, Ankara. (1974).
- [10] Yıldıztekin İ., “Hedef maliyetlemede ürün fiyatını belirleme”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23: 29-51, (2010).
- [11] Cooper R., Slagmulder R., “*Achieving full-cycle cost management*,” *Sloan Management Review*, 46: 45-52, (2004).
- [12] Yüksel N., Börklü H. R., Erden O., “Değer mühendisliği uygulaması: köfte yapma makinası tasarımı”, *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi (GMBD)*, 6: 95-104, (2020).
- [13] Çiftçi S., “Sandalye üreten firmalar için değer analizi yöntemiyle yemek sandalyesi tasarımı”, *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 6: 1289-1299, (2017).
- [14] Erişim adresi <https://tr.decorexpro.com/divany/razmery/>
- [15] Erişim adresi <https://www.istikbal.com.tr/oturma-gruplari/kanepeler/gallery-kanepe>
- [16] Kurşunel F., Alkan A., Büyükşalvarcı A., “Maliyet Yönetiminde çağdaş bir yaklaşım: hedef maliyetleme”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 8: 57-74, (2014).
- [17] Acar D., “*Küresel rekabette maliyet yönetimi ve yaklaşımları: tekstil sektörü ile ilgili bir araştırma*”, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, (2005).
- [18] Cooper R., “When Lean Enterprises Collide: Competing through Confrontation”, *Business School Press*, Harvard, (1995).
- [19] Erişim adresi: https://www.gittigidiyor.com/yapi-market-tamirat/kanepe-makasi-tek-acilim-sol-ve-sag-takim-2-adet-1-cift_pdp_567541268
- [20] Yaşar Z. Ş., “*Yeni ürün geliştirme sürecinde maliyet yönetimi teknikleri*”, Kitapana Basım Yayın Dağıtım, İzmir, (2016).
- [21] Pahl G., Beitz W., Feldhusen G., Grote K.H., Börklü H.R., (Türkçeye Çeviren), “Mühendislik tasarımı: sistematik yaklaşım”, *Hatiboğlu Yayınları*, Ankara, (2010).
- [22] Uzunoğlu E., “Müşteri odaklı pazarlama anlayışına göre değer yaratma: bir model olarak değer iletim sistemi”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2 : 11-29, (2007).
- [23] Erişim adresi <https://online.hafele.com.tr/maxifix-pl-10192;jsessionid=E98BEDCCE852CF118698D109CD40C7CA>
- [24] Erişim adresi: <https://www.eksan.com.tr/urun-etiketi/m02010100/>
- [25] Erişim adresi : <http://www.mobilyamontajustasi.net/cekyat-makas-tamiri/>
- [26] Erişim adresi : <https://veramaterial.com/mekanizmalar.html>