



Received date; Nisan 2019

Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı İle Telekom Sektörüne Özel DC Aydınlatma Sistem Tasarım Süreci: - 48V DC Acil Aydınlatma Lambası

Araştırma Makalesi / Research Article

Vedat Kaya, Orhan Erden

oerden@gazi.edu.tr, 0534 402 9984

Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Bölümü Gazi Üniversitesi, Ankara

Özet

Telekom sektöründe Türk Telekom A.Ş. tarafından yürütülen Fiber Kent Projesi kapsamında, iletişim altyapısında kullanılmak üzere çeşitli tiplerde saha dolapları üretilmektedir. Tip1, Tip5, Tip7, Tip9, Tip 11, Tip 21, Tip 23 gibi... Bu çalışmada, tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ile belirtilen kabinlerin içlerinde, acil müdahale durumlarında kullanılmak üzere, – 48 Volt DC enerji ile çalışabilen led lambanın tasarımı yapılmıştır. Tasarım beş ana süreçte gerçekleştirilmiştir; Empati kurma, Tanımlama, Tasarlama, Prototipleme ve Test etme. Bu evrelerden sonra ürün geliştirilmiş ve sektörde aktif olarak kullanıma sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tasarım odaklı düşünme, acil aydınlatma, - 48V DC aydınlatma,

DC Lighting System Design Process for Telecom Industry with Design Thinking Approach: - 48V DC Emergency Lighting Lamp

In the scope of the Fiber City Project, a project of Türk Telekom, various types of cabinets are produced for use in communication infrastructure at Telecom industry. Such as, Type 1, Type 5, Type 7, Type 9, Type 11, Type 21, Type 23 etc. In this study, the design of the led lamp, which can work with 48 volts, has been designed in order to be used in emergency response situations within the cabins indicated by design-oriented thinking approach. The design was carried out in five main

processes; Empathy, Definition, Design, Prototyping and Testing. After these stages, the product was produced and actively used in the sector.

Keywords: Design Thinking, Emergency lighting, -48V DC lighting,

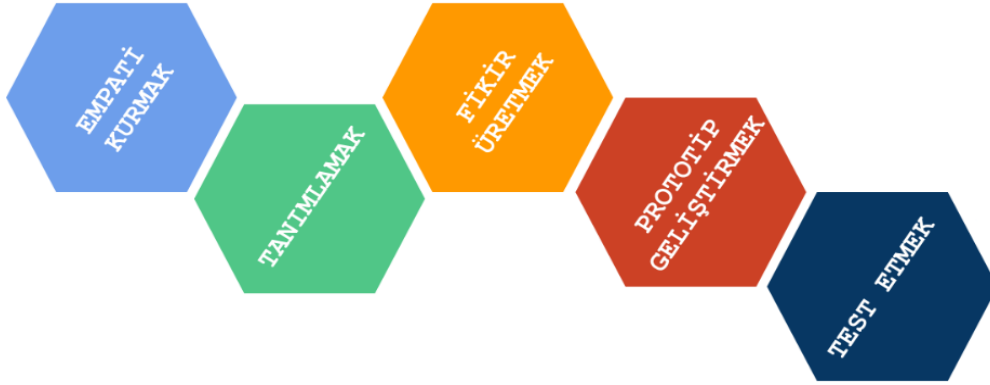
1.GİRİŞ (INTRODUCTION)

Telekom sektöründe diğer bir çok sektörde de olduğu gibi projeye özel ihtiyaçlar oluşmaktadır. Bu ihtiyaçlar raf ürünleriyle karşılanamadığından çeşitli tasarım faaliyetlerinin gerçekleşmesi gerekmektedir. Tasarımların çözüme uygun, ekonomik, kolay üretilebilir, kolay kullanılabilir, uzun ömürlü ve güvenilir olması gerekmektedir. Bu doğrultuda yeni tasarımlar yoluyla sektördeki problemleri çözmek, insan hayatını ve çalışma hayatını kolaylaştıran ve hali hazırda fark edilmemiş ihtiyaçlara cevap verecek ürünler geliştirmek gereksinimi kaçınılmazdır. Bu sebeple müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeni ürün geliştirme metodolojisi temelinde çalışmalar yapılması gerekmektedir. Mantıklı ve ihtiyaçları karşılayan ürünler ortaya koyabilmek için ürün geliştirme metodolojisi aşamalarını ve amacını anlamak gerekir. Tasarım Odaklı Düşünme (Design Thinking), inovasyonun teşvik edilmesine yönelik tasarım yöntemlerinin uygulanabilirliği ve sanayi gibi birçok alanda uygulanabilirliği nedeniyle hem bilimsel hem de uygulamalı literatürün ilgisini çekmiştir [1]. ICSID'e (International Council of Societies of Industrial Design) (2013) göre tasarım, "tüm yaşam döngüleri içindeki nesnelere, süreçlere, hizmetlere ve sistemlere çok yönlü niteliklerini kurmayı amaçlayan yaratıcı bir faaliyettir. Endüstriyel tasarım, gerek kullanıcı gerekse imalatçının iki taraflı faydasına olacak şekilde mamullerin ve sistemlerin işlevini, değerini ve görünüşünü en uygun hale getiren kavramları, özellikleri oluşturan ve geliştiren profesyonel bir hizmettir[2-4]. İş dünyasında , hedeflenen kullanıcılardan oluşan bir ekip içinde derin bir anlayış oluşturulması, Tasarım Odaklı Düşünme metodolojisinin önemli bileşenlerinden biridir [5]. İşletmeler, pazarda rekabet avantajı elde etmek ve müşterilere benzersiz avantajlar sunma olasılıkları arttıkça, iş büyümesi için bir itici faktör olarak yenilikçiliği kabul ederler [6]. Ekipler içerisindeki yeniliğin Tasarım Odaklı Düşünme yöntemleri ve araçları tarafından nasıl desteklenebileceğini anlamak, iş dünyasında cezbedicidir. Buna rağmen, bu konuda çok az sayıda çalışma vardır [7, 8, 9]. İş dünyasında olduğu gibi tasarımcı olmayan ekipler tarafından kullanılacak Tasarım Odaklı Düşünme yöntemleri ve araçları ile inovasyonların nasıl geliştirileceğine dair eksikler vardır. Bu amaçla, bu çalışmada Tasarım Odaklı Düşünme yöntem ve araçlarına yönelik vaka temelli bir ürün geliştirilmiştir. Temelde müşteri ihtiyacına "Tasarım Odaklı Düşünme (Design Thinking)" yöntemi kullanılarak çözüm üretilmiştir.

2. TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME METODU (DESIGN THINKING)

Şirketler ve kurumlar varlıklarını sürdürebilmek için değişen pazar gereksinimleri doğrultusunda hızlıca kendilerini konumlandırmak ve pazar ihtiyaçlarına cevap vermek durumundadırlar. Bu nedenle Tasarım Odaklı Düşünme, hem tasarımcılar hem de tasarımcı olmayanlar tarafından takip edilmesi gereken bir dizi zorluğu destekleyici bir yaklaşım olarak kabul edilir. [1]. Özellikle inovasyonun ilk aşamaları için Tasarım Odaklı Düşünme fikir üretmek için başarılı bir yöntemdir [10]. Bu yöntem, iş hayatına ilk defa 1991 yılında IDEO firması tarafında geçirilmiştir [11]. Yöntemin başarılı sonuçları iş yaşamının bu doğrultuda tasarımlar gerçekleştirmesine vesile olmuştur. Günümüzde bir çok sektörde Tasarım Odaklı Düşünme yöntemi, ihtiyaç belirleme ve bu ihtiyaç doğrultusunda çözüm geliştirmek için kullanılmaktadır [12-13]. Tasarım Odaklı Düşünme yaklaşımının diğer yaklaşımlardan en temel farkı, tasarımda önceliğin müşterinin ihtiyacına verilmesidir. Bu yöntemle, müşterinin farkında olmadığı ihtiyacını ortaya koyma ve bu ihtiyaca çözüm bulma amaçlanmaktadır. Bu nedenle müşterinin ihtiyaçları tasarım kısıtlarını, belirlemektedir.

Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı beş ana aşamadan oluşmaktadır. Bunlar Şekil 1’de görüldüğü üzere Empati Kurma (Empathise), Tanımlamak (Define), Ürün Fikri Oluşturma (Ideate), Prototip oluşturma (Prototype) ve Deneme (Test) olarak sıralanabilir.



Şekil 1. Tasarım Odaklı Düşünme Metodolojisinin Ana Adımları (Steps of Design Thinking)

Başlangıç olarak **Empati kurma** aşamasında müşterilerin ihtiyaçları araştırılmış ve tasarımcı bakışıyla belirlenmeye çalışılmıştır. **Tanımlama** aşamasında aydınlatma sistemi için müştirden gelen bilgiler gruplandırılarak incelenip ihtiyaç analizleri yapılmıştır. Paydaş Analizi de bu aşamada yapılmaya çalışılmıştır. Böylece tasarlanacak ürün için müşterinin beklentileri tanımlanıp netleştirilmiştir. **Fikrileme üretme** aşamasında; müşterinin beklentileri, ihtiyaçları dikkate alınarak farklı kavramsal tasarımlar gerçekleştirilmiş, teknik ve ekonomik değerlendirme sonucunda Beyin fırtınası yapılarak en uygun tasarıma karar verilmiştir. **Prototip geliştirme** aşamasında; seçilen tasarım detaylandırılmıştır. Detay tasarım, uygun malzeme seçimini ve uygun ergonomik şekli kapsamaktadır. **Test etme** aşamasında da tasarlanan prototipler(3D Yazıcıda) yardımı ile müşterinin bu yeni ürünü denemesi sağlanmıştır. – 48 V yükte ürün 2 gün boyunca sistemden aktif olarak beslenmiş, ısınma ve aydınlatma gibi özellikler test edilmiştir. Böylece elde edilen müşteri yorum ve

görüşlerine göre ürün tasarımında değişiklikler yapılmış ve ürün geliştirilme sürecine katkı sağlanmıştır.

3. MAMUL FİKRİ GELİŞTİRME (PRODUCT PLANNING, DEVELOPMENT AND EVALUATION)

İhtiyaç belirleme olarak müşteri gereksinimleri belirlenmiştir. Müşteri -48 Volt DC Enerji ile çalışan V0 yanmazlık derecesinde spral kablo ile 2m ye kadar uzanabilen bir sistem istemiştir. Aydınlatmada beyaz ışık Led kullanılması talep edilmiştir. Dolap içinde çok fazla alan olmadığından geliştirilecek ürünün minimum hacimlerde olması beklentiler arasındadır. Şarjlı ürün talep edilememektedir. Geliştirilecek ürün sistemlerin için çok uzun süre bekleyebileceğinden şarj sorunu olması muhtemeldir. Bu nedenle dolap içindeki -48V DC sistemlerden beslenecek yapıda bir ürün geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

4. LAMBA TASARIMI (DESIGN OF LAMP)

Ürün fikrinin ortaya çıkmasıyla birlikte tasarım süreci başlamıştır. Bundan sonraki süreçte beklenen özellikler doğrultusunda çözüm önerileri sunulmuştur. Bu alternatifler arasında müşterinin de onayı ile teknik ve ekonomik değerlendirmeler yapılarak en uygun çözüme karar verilmiştir.

4.1. Ürünün Tanımlanması (Product Clarification)

Ürün geliştirme sürecinde kısıtlar şu şekilde sıralanabilir:

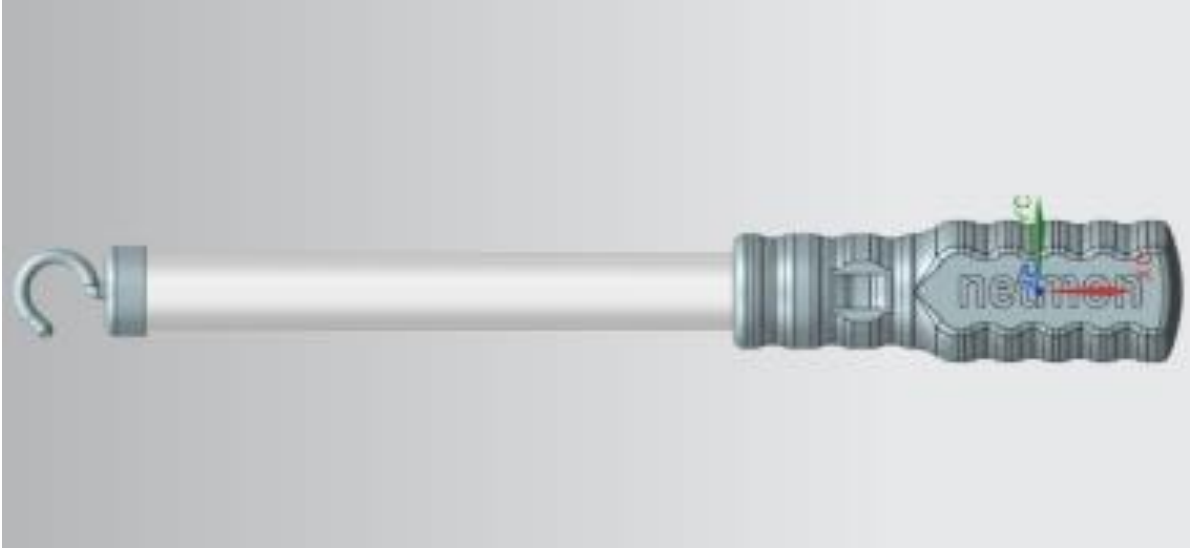
- a. Saha dolabının içindeki alan kısıtından dolayı ürün çok büyük olmamalıdır.
- b. Saha dolaplarından enerjilendirilebilir olmalıdır.(DC Enerji)
- c. Olası ısınma durumlarına karşı V0 yanmazlığa sahip olmalıdır.
- d. Herkes tarafından kolaylıkla montaj ve demontajı gerçekleştirilebilmeli,
- e. Maksimum 165° C sıcaklığa kadar çalışabilmeli, erime yanma gibi reaksiyonlara karşı dirençli olabilmeli
- f. Elden düşürme vb. fiziksel darbelere karşı dayanıklı olabilmeli.
- g. 2m ye kadar hareket ettirilebilir olmalı.

4.2. Çözüm Çalışmaları (Sample Studies)

Kısıt ve isterler doğrultusunda çeşitli ürünler tasarlanmıştır. Özellikle bağlantı noktalarında ve aydınlatma şiddetinde alternatif çözümler üzerinde çalışılmıştır. Bu amaçla çeşitli sistemler incelenmiş ve istekler listesinde yer alan kısıtların nasıl uygulanabileceği tartışılmıştır. Buna göre şekilsel olarak yaklaşık bir model belirlenmiş ve iyileştirme çalışmaları bu şekil üzerinden yapılmıştır.

İlk Çalışma - Çalışma 1:

Aşağıda yapılan ilk çalışmaya dair görseller verilmiştir. Bu çalışmada üretilecek ürünün yaklaşık olarak görüntüsü mevcuttu



Şekil 2. Çalışma 1

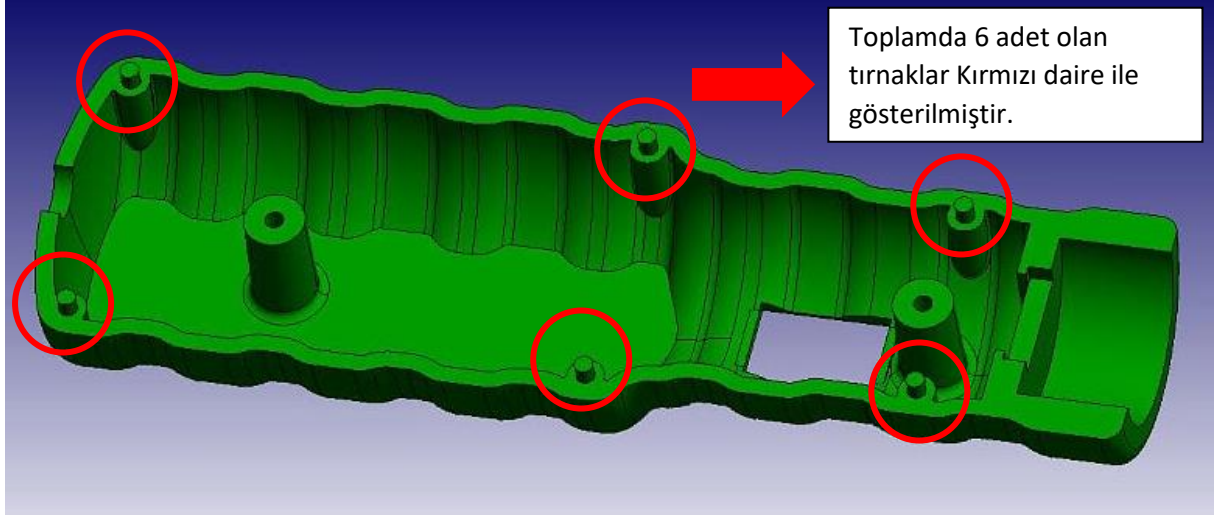


Şekil 3. Çalışma 1



Şekil 4. Çalışma 1

Üründe Ergonomik olarak bazı değişiklikler yapılması kararlaştırılmıştır. Bu karar neticesinde Çalışma 2 gerçekleştirilmiştir. Çalışma 2 ile birlikte cam tüp kısmı ile elcek kısmı birbirlerini daha iyi tutar hale getirilmiştir. Ayrıca Çalışma 1 de elcek kısımları sadece vida bağlantısı ile birbirlerini tutarken Çalışma 2 de alt çene ve üst çenenin birbirini tutmaları tırnaklar ile desteklenip kuvvetlendirilmiştir. Böylece esneme vb. durumlarda parçalarda kayma, şekil değiştirme gibi olumsuz durumlar minimize edilmiştir. Şekil 4 te bahsedilen tırnak yapısı gösterilmiştir.

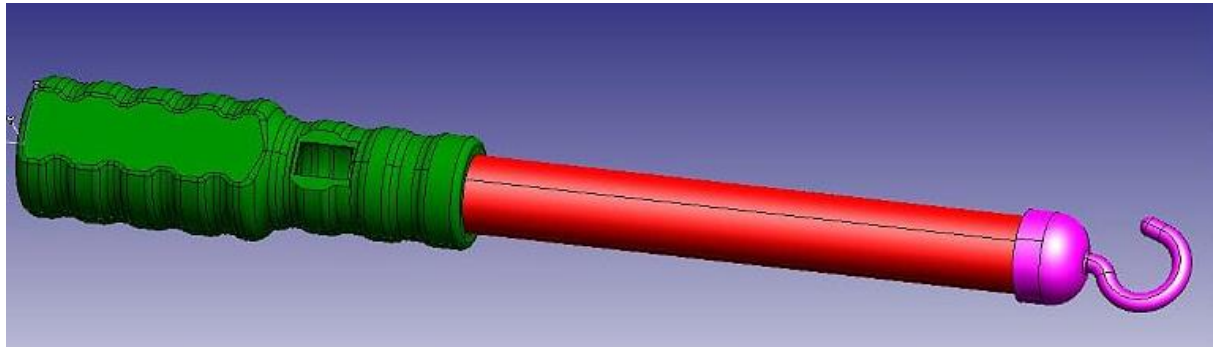


Şekil 4. Çalışma 2

Şekil 5. Çalışma 2

4.3. Teknik ve Ekonomik Değerlendirme (Technical and Economical Evaluation)

Geliştirilen tasarım için 3D yazıcıdan 1 ad numune yaptırılmıştır. Numune, müşteri değerlendiricileri ile birlikte incelenmiştir. Kullanılacak malzemeler konusunda müşteri onayı alınmıştır. Ürüne ait ürün ağacı bilgileri aşağıdadır;



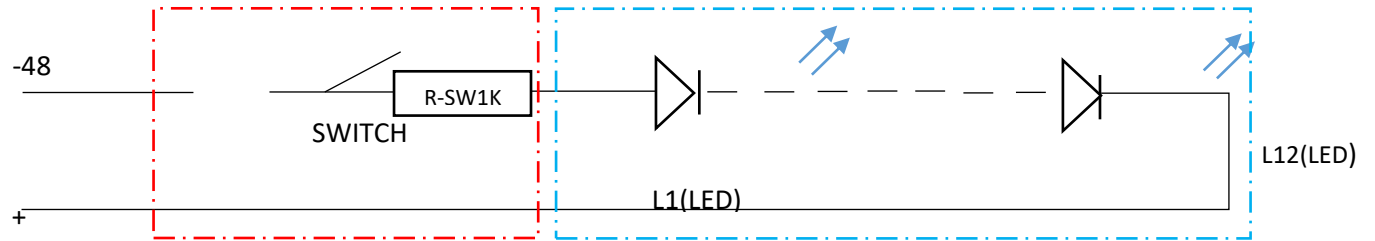
Ürün Kodu	3001-0071
Malzeme Adı	Miktar
Plastik Elcek Alt Parça UL-V1 Yanmazlık	1 Adet
Plastik Elcek Üst Parça UL-V1 Yanmazlık	1 Adet
Plastik Kanca UL-V1 Yanmazlık	1 Adet
Aç Kapa Anahtarlı (Switch)	1 Adet
Akrilik Boru (20mm Çap- 170 mm Uzunluk)	1 Adet
48 V Led Lamba Dizisi	1 Adet
Bağlantı Kablosu Spiral 200 cm	1 Adet
Taş Direnç 5 Watt	1 Adet
Gromet(Kablo Geçiş Lastiği)	1 Adet
Vida M3	2 Adet
Isıyla daralan makaron	10 cm
Kablo 0,75 lik	20 cm
0,75 lik kablo yüzüğü	4 Adet
Kontrol etiketi	1 Adet
Ürün Etiketi	1 Adet

Tablo 1. Ürün Ağacı

Ürün 48 V DC olarak tasarlanmıştır. Bağlantı şemalarında yapılacak değişikliklerle sistem 12 V DC ve 220 VAC enerjide çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Müşteri ihtiyacı doğrultusunda sistem değiştirilebilir yapıdadır. Aşağıdaki tabloda alternatif üretimler için bilgi verilmiştir.

Ürün Kodu	Besleme Gerilimi	Direnç	Renk	
3001-0070	12 V DC	5 Watt	Mavi	
3001-0071	48 V DC	5 Watt	Siyah	
3001-0072	220 V AC	5 Watt	Gri	

Tablo 2. Ürün Alternatif Modelleri



Şekil 6. 48 V DC Acil Durum Aydınlatma Lambası

Üretim Maliyeti

Ürünün parti tipi üretim yapılabilmesi için Elcek kısımlarının Plastik enjeksiyon ile üretilmesi gerekmektedir. Bunun için klıp üretimi yapılmalıdır. Belirtilen ürün için kalıp maliyeti yaklaşık olarak 5.000 TL + KDV civarındadır.

Malzeme Adı	Miktar	Br.Maliyet
Plastik Elcek Alt Parça UL-V1 Yanmazlık	1 Adet	1,90 TL/set
Plastik Elcek Üst Parça UL-V1 Yanmazlık	1 Adet	
Plastik Kanca UL-V1 Yanmazlık	1 Adet	
Aç Kapa Anahtarlı (Switch)	1 Adet	0,85 TL/ad
Akrilik Boru (20mm Çap- 170 mm Uzunluk)	1 Adet	3,30 TL/ad
48 V Led Lamba Dizisi	1 Adet	1,16 TL/ad
Bağlantı Kablosu Spiral 200 cm	1 Adet	3,50 TL/ad
Taş Direnç 5 Watt	1 Adet	0,65 TL/ad
Gromet(Kablo Geçiş Lastiği)	1 Adet	0,22 TL/ad
Vida M3	2 Adet	0,01 TL/ad
Isıyla daralan makaron	10 cm	0,01 TL/ad
Kablo 0,75 lik	20 cm	0,10 TL/ad
0,75 lik kablo yüzüğü	4 Adet	0,02 TL/ad
Kontrol etiketi	1 Adet	0,01 TL/ad
Ürün Etiketi	1 Adet	0,20 TL/ad
TOPLAM ÜRÜN MALİYETİ		11,93 TL

Üretim Mikratı

Tahmini Üretim Miktarı / Yıl=3.000 Ad.

Satış Bedeli

Proje Ürün Satış Bedeli =32 TL/Ad

İlk 250 ürünün üretimi tamamlanınca kalıp maliyeti karşılanmış olacaktır.

Not: Belirtilen hesaplamalarda sadece üretim maliyeti baz alınmıştır. Maliyet Muhasebesi ile brim maliyet hesabı yapılmamıştır. Değerler bilgi güvenliği gereği yaklaşık olarak verilmiştir.

5.TASARIMIN DETAYLANDIRILMASI (EMBODIMENT DESIGN)

Tasarımın teknik ve ekonomik değerlendirmeleri yapıldıktan sonra üretim kararı alınmıştır. Müşteri istekleri doğrultusunda son şeklini alan ürün için üretim emirleri oluşturulup gerekli aksiyonlar alınmıştır. Gerçekleşen ürünlerle ilgili görseller aşağıdakişekilde verilmiştir.



Şekil 7. -48V DC Acil Aydınlatma Lambası



Şekil 8. -48V DC Acil Aydınlatma Lambası



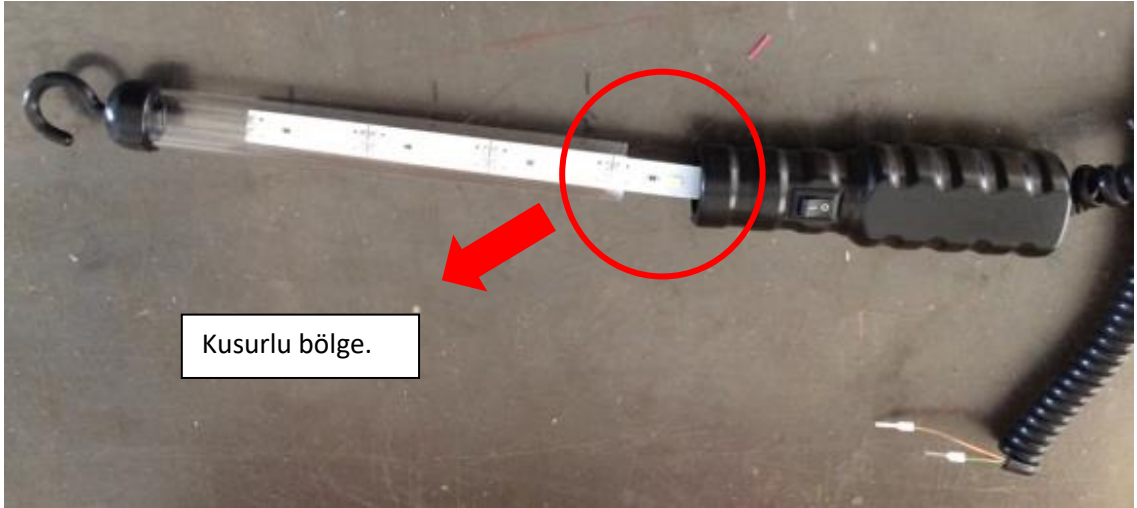
Şekil 9. -48V DC Acil Aydınlatma İç Montajı Montajı



Şekil 10. -48V DC Acil Aydınlatma İç Montajı

Revizyon

Ürün geliştirildikten sonra Akrilik boru ve Elcek bağlantı kısımlarında kusur tespit edilmiştir. Şekil11 de bu soruna ait bir görsel paylaşılmıştır. Yapılan Beyin Fırtınası çalışmalarından sonra bu iki bileşen arasında tırnak yapılması kararı alınmıştır.



Şekil 11. Kusurlu Ürün

Alınan karar sonrası geliştirilen ürüne ait görsel Şekil 12.de gösterilmiştir.



Şekil 12. Revize edilen kısım

Revize Sonrası Ürün ile ilgili görseller aşağıdaki şekillerde belirtilmiştir.



Şekil 13. Revize Edilmiş Ürün



Şekil 14. Çalışır Haldeki Revize Edilmiş Ürün

Fabrika sahasında ürünün montajlandığı saha dolaplarına ait görüntüler aşağıda paylaşılmıştır.



Şekil 15. Saha Dolabı Entegrasyon Alanı



Şekil 16. Saha Dolabı Entegrasyon Alanı

Ürünlerin Saha dolabı içine montajlanmış hali Şekil 17. Ve Şekil 18. de gösterilmiştir.



Şekil 17. Ürünün Saha Dolabı İçine
İçine
Montajlanmış Hali
Durumda)

Şekil 18. Ürünün Saha Dolabı
Montajlanmış Hali(Çalışır

6.DEĞERLENDİRME VE SONUÇ (CONCLUSION)

Belirlenen müşteri ihtiyacını tanımlamak ve çözüm üretmek amacıyla tasarım odaklı düşünme yaklaşımı izlenmiştir.Müşteriile yüzyüze görüşmeler yapılmıştır. Böylece ürün geliştirilirken müşteri ile empati kurulabilmiş ve müşterinin istekleri veya farkında olmadığı ihtiyaçları belirlenmiştir. Geliştirilecek ürün için çeşitli çalışmalar yapıp eksik ve tasarımca zayıf olan, ilerde sorun yaratabilecek kısımlar revize edilmiştir. Ürünleri saha dolaplarında kullanan montörler ile görüşülüp ürün iyileştirmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu sayede kullanıcılarında tasarım sürecine dahil edilmesi sağlanmıştır. Tasarım odaklı düşünme yöntemiyle;

- Müşteri beklentileri net bir şekilde anlaşılmış,
- Müşteri beklentilerine uygun çalışmalar yapılmış,
- Teknik kısıtlar daha doğru belirlenebilmiş,
- Sistemli ve interaktif bir tasarım süreci gerçekleştirilmiştir.

Ürün geliştirme aşamasında Beyin fırtınası yapıp ürün modellemesi için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Geliştirilecek üründe kullanılacak ürünler tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra maliyet araştırmaları yapıp ürün gerçekleştirme maliyetleri hesaplanmıştır. Bu analizler sonucunda üretim yapılabilir kararı alınmıştır. Bu karardan sonra 3D yazıcı desteği ile prototip tasarlanmıştır. Geliştirilen Prototip gerçek güç değerlerinde 2 gün boyunca test edilmiştir. Prototip müşteri tarafından olumlu olarak değerlendirilmiş ve üretim için onay verilmiştir. İmalat yöntemi belirlenip parti tipi üretime uygun bir üretim hattı oluşturulmuştur. Ürün sipariş bazlı üretilip proje dailinde kullanıma sunulmuştur. Kullanım aşamasında çeşitli zayıflıklar tespitedilip iyileştirmeler yapılmıştır. İleriye dönük ürün farklı güç değerlerinde çalışabilecek bir altyapı ile üretilmiştir. Böylece, ileriki dönemlerde müşterinin farklı istek ve taleplerine kısa sürede yanıt verebilecek bir tasarım/ürün geliştirilmiştir.

KAYNAKÇA (REFERENCES)

- [1] Seidel, V.P., Fixson, S.K.: Adopting design thinking in novice multidisciplinary teams: the application and limits of design methods and reflexive practices. J. Prod. Innov. Manage 30(1), 19–33 (2013)
- [2] M. Erkin, “OMÜ Güzel Sanatlar Enstitüsü Bildirgesi (Geleceğe Bakış),” 2009. S. Choi, “Designnovation Studio – Open and Adaptable Design Education for Design
- [3] Innovation,” ICSID Design Education Conference, Singapore, 2009. [Online].

- [4] P.T. Skaggs, "The New Studio: Breaking a Long Tradition," IDSA 2013 Education Symposium, Chicago, ABD, 2013.
- [5] Liedtka, J., Ogilvie, T.: *Designing for Growth: A Design Thinking Tool kit for Managers*. Columbia University Press, NY (2011)
- [6] Shepherd, D.A., DeTienne, D.R.: Prior knowledge, potential financial reward, and opportunity identification. *Entrepreneurship Theor. Pract.* 29, 91–112 (2005)
- [7] Garcia Mata, L., Deserti, A., Teixeira, C.: Service design tools as frameworks in the generation of business ideas an action research case study. In: *2013 IEEE Tsinghua International Design Management Symposium (TIDMS)*, pp. 338–344 (2013)
- [8] Alves, R., Jardim Nunes, N.: Towards a taxonomy of service design methods and tools. In: Falcão e Cunha, J., Snene, M., Nóvoa, H. (eds.) *IESS 2013. LNBIP*, vol. 143, pp. 215–229. Springer, Heidelberg (2013)
- [9] Bae, K.M., Lee, K.S., Kim, Y.S.: Relationship between service design tools and service innovation - focused on Korean healthcare cases. *Asia Pac. J. Multimedia Serv. Convergent Art Humanit. Sociol.* 4(2), 63–70 (2014)
- [10] Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L.: *Design Thinking Research: Studying Co-creation in Practice*. Springer, Berlin (2012)
- [11] A.R. Faste, B. Roth, and B. J. Wilde, "Integrating Creativity into the Mechanical Engineering Curriculum," *Resource Guide to Innovation in Engineering Design*, American Society of Mechanical Engineers, New York, 1993.
- [12] T. Brown, "Design Thinking," *Harvard Business Review*, 2008.
- [13] G. Pah, W. Beitz, J. Feldhusen, and K. H. Grote, "Engineering Design," *Springer science*, pp. 63-145, 2007.