

İçindekiler

Dağıtım Şirketleri AR-GE Projesi Sonuç Raporu	2
A. Proje Kimlik Bilgileri:	2
B. Proje Sonuç Değerlendirme Özeti:	2
C. Proje Sonuç Değerlendirmesi:	2
C.1. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi	2
C.2. İş Paketleri	3
C.3 Kaynak Kullanımı ve Bütçe Gerçekleşmeleri	11
D. Projeden Elde Edilen Katma Değer:	11
E. Projede Yaşanılan Sorunlara Karşılaşılan Riskler ve Bunlardan Elde Edilen Deneyimler:	12
F. Proje Kazanımlarının Diğer Dağıtım Şirketleri ile Paylaşılmasına Yönelik Öneriler:	12
G. EKLER	13

Şekiller

Şekil 1 Proje iş zaman planı	3
Şekil 2 Risk kontrol hiyerarşisi	3
Şekil 3 Sistem bileşenleri	6
Şekil 4 Sistem fonksiyonel mimarisi	7
Şekil 5 Kablolu-kablosuz protoip fotoğrafı	8
Şekil 6 Prototip fotoğrafı	9
Şekil 7 Son prototip fotoğrafı(kestamit)	10
Şekil 8 Son prototip fotoğrafı(epoksi)	11

Tablolar

Tablo 1 Tahrik sistemi karşılaştırılması	5
Tablo 2 Kablolu-kablosuz karşılaştırılması	7
Tablo 3 Personel efor tablosu	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 4 Planlanan maliyet	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5 Gerçekleşen maliyet	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

Dağıtım Şirketleri AR-GE Projesi Sonuç Raporu

ARGE Projesi sonuç raporu proje sahibi tarafından projenin tamamlanmasından sonraki 75 gün içinde tüm proje süreçlerine ait faaliyet ve sonuçları içerecek şekilde hazırlanır. Kurum sonuç raporunda sunulan bilgilere ait ilave açıklama, belge ya da bilgiler talep edebilir. Sonuç raporu projenin genel değerlendirmesine esas dokümandır.

A. Proje Kimlik Bilgileri:

ARGE Proje Kabul #	05.10.2016 -42435421-120.05.05 E.48251
Başvuru Sahibi:	AYEDAŞ
Başvuru Sahibinin Adresi:	Bağlarbaşı Mahallesi Refahevler Sok. No2/2 B-Blok Maltepe İstanbul
Proje Adı:	TMŞ Patlamalarında İş Kazalarını Önlemek Amacıyla TMŞ'yi Uzaktan Açma ve Kapamaya Yarayan Aparat Geliştirme Projesi
Proje Bölgesi:	BAŞKENT EDAŞ, AYEDAŞ, TOROSLAR EDAŞ BÖLGELERİ
Proje Süresi:	15 AY

B. Proje Sonuç Değerlendirme Özeti:

Dağıtım şebekemizin alçak gerilim dağıtım panolarında Termik Manyetik Şalter (TMŞ) kullanılmaktadır. Kullanılan bu şalterler akımın termik ve manyetik etkilerine dayanarak sistemin korunmasını sağlamaktadır. Standartlar gereği, ekipmanlar maksimum kısa devre oluşumu üzerine 3 defa kapanması durumunda garanti koşulunu kaybetmekte ve her an patlamaya hazır bir donanım haline gelmektedir.

Şalterde oluşan bozulmalar sonucu meydana gelen patlamalarda oluşan arkin termal etkisi çalışanlarımıza ciddi boyutlarda zarar verebilmektedir. İSG yaklaşımına göre olası iş kazalarını önlemek için mühendislik çözümü kullanılması kişisel koruyucu donanım kullanılmasından daha önceliklidir. TMŞ patlamalarından kaynaklanan bu iş kazalarının önüne geçebilmek, saha çalışanlarının bu patlamalardan zarar görmesini engelleyebilmek için TMŞ'yi uzaktan açıp kapatmaya yarayacak bir aparat geliştirilmesi amacıyla bu proje gerçekleştirilmiştir.

Proje kapsamında ilgili literatür araştırılmış, yerli ve yabancı piyasada bu amaçla kullanılan ürünler incelenmiştir. Daha sonra sahamızda kullanılan TMŞ'lerin marka ve modelleri belirlenmiş, saha keşfine çıkılarak TMŞ'lerin elektrik panolarına yerleşimleri incelenmiş ve ihtiyaç analizi yapılmıştır. İhtiyacın belirlenmesinin ardından mekanizma tasarımı yapılmış ve bilgisayar ortamındaki doğrulamalardan sonra ilk prototip üretilmiştir. İlk prototip öncelikli olarak enerji altında olmayan TMŞ'lerde denenmiş ve yapılması gereken değişiklikler belirlendikten sonra yeni prototip üretilmiştir. Prototip üzerinde yalıtkanlık, alev almazlık gibi özelliklere yönelik laboratuvar testleri yapılmış ve nihai malzeme kararı verilmiştir. Belirlenen malzemeler ile 6 adet pilot üretim gerçekleştirilmiş ve üretilen prototiplerle saha testleri gerçekleştirilmiştir. Saha ekiplerine dağıtılmış olan prototip ürünlerin sahada kullanımı devam etmektedir.

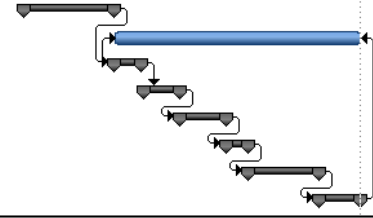
C. Proje Sonuç Değerlendirmesi:

C.1. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi

Projede iş planı ve takvimle ilgili önemli adımlar aşağıda belirtilmiştir:

- Proje için Temmuz 2016 döneminde EPDK'ya başvuruda bulunulmuş olup, 42435421-120.05.05 sayılı onay yazısı ile Ekim 2016'de EPDK tarafından kabul edildiği bildirilmiştir.
- Projenin başlangıç tarihi 01 Şubat 2017'dir.
- Proje zaman planına uygun ilerlemiştir. *Şekil 1'de* proje zaman planı gösterilmektedir.

TMŞ Patlamalarında İş Kazalarını Önlemek Amacıyla TMŞ'yi Uzaktan Açma ve Kapamaya Yarayan Aparat Geliştirme Projesi	1 day	Mon 12.10.09	Mon 12.10.09	
± Proje öncesi çalışmalar	87 days	Sun 02.10.16	Wed 01.02.17	
Proje yönetimi	239 days	Wed 01.02.17	Mon 01.01.18	8SS;39FF
± Ön Tasarım Çalışmaları	28 days	Wed 01.02.17	Fri 10.03.17	2
± Detaylı Tasarım Çalışmaları	36 days	Mon 13.03.17	Mon 01.05.17	8
± Prototip Üretimi Çalışmaları	45 days	Tue 02.05.17	Mon 03.07.17	16
± 2. PROTOTİP ÜRETİM ÇALIŞMALARI	21 days	Tue 04.07.17	Tue 01.08.17	23
± Pilot Üretimi Çalışmaları	69 days	Wed 02.08.17	Mon 06.11.17	29
± Proje kapanış	39 days	Tue 07.11.17	Sun 31.12.17	33



Şekil 1 Proje iş zaman planı

C.2. İş Paketleri

0. Proje öncesi çalışmalar

0.1 İhtiyaç analizi

Proje başlangıcında ilk olarak ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir. İhtiyacımız temel olarak TMŞ patlamalarında çalışanların zarar görmesinin engellenmesi olarak belirlenmiş ve bunu engellemenin yolları araştırılmıştır. Bu aşamada *Şekil 2'de* de görülebilecek risk kontrol hiyerarşisi detaylıca incelenmiştir. İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacı ile Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi-Risk Kontrol Hiyerarşisi'ne göre sırası ile 'tehlikeyi ortadan kaldırma' ve 'yerine koyma' yöntemleri ilk etapta kullanılmalıdır. Fakat güncel teknolojilerde AG elektrik dağıtım şebekesinde manevra işlemleri sırasında TMŞ kullanımını ortadan kaldırma veya yerine başka bir sistem koyma işlemleri hem ekonomik anlamda hem de teknolojik anlamda mümkün gözükmemektedir.

Bu sebeple İSG kontrol adımlarından üçüncüsü olan mühendislik kontrolleri kapsamında TMŞ uzaktan açma-kesme aparatı ile TMŞ üzerinde manevraları güvenli bir şekilde yapılarak oluşabilecek ark flaşının termal etkilerinden tüm çalışanların korunması gerektiğine karar verilmiştir.

Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi-Risk Kontrol Hiyerarşisi



Şekil 2 Risk kontrol hiyerarşisi

TMŞ açma-kapama aparatının tasarlanmasına karar verilmesi sonrası dağıtım şebekemizde kullanılan çeşitli TMŞ modelleri incelenmiş, sahamızda çok sayıda farklı model ve güçte TMŞ olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitlilik

boyutlarında da farklılıklara sebep olmaktadır. Bunun yanında TMS'lerin dağıtım panolarında yerleşimleri de farklılık göstermektedir. Aparatın tasarımın bu farklılık ve çeşitlilikler göz önüne alınarak yapılması gerektiği belirlenmiştir.

0.2 Danışman firma seçimi ve sözleşme süreci

1. Proje yönetimi

Proje yönetimi iş paketi proje başlangıcında başlamış olup, proje sonuna kadar devam etmiştir. Bu iş paketi kapsamında yüklenici firma görüşmeleri yapılmış ve proje boyunca çalışılacak olan firma kararı verilmiş, şirket içi paydaşların yönetimi sağlanmış, proje süresinde kapsam, kaynak, zaman yönetimleri gerçekleştirilmiş, risk-fırsat analizleri yapılmış, proje ilerleme toplantıları düzenlenmiş, aktiviteler raporlanmış, projenin planlandığı şekilde ilerleyebilmesi için gerekli şartların sağlanması ve yönetilmesi gerçekleştirilmiştir.

2. Ön tasarım çalışmaları

2.1. Literatür taraması

Literatür Araştırma Raporu'nda detayları görülebileceği üzere, literatür taraması aşamasında TMS'lerin iç mekanizmaları ve çalışma prensipleri incelenmiş, açma veya kapama sonucu oluşabilecek arkın termal ve fiziksel etkileri araştırılmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında benzer aparatlar olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar incelenmiştir. Mevcutta farklı şalter üreticilerin kendi şalterlerini uzaktan açma-kapama amacıyla tasarladıkları açma-kapama aparatları bulunduğu ancak dahili (TMS'lerin iç mekanizmalarına dahili olarak bağlanabilen) veya harici (TMS'nin dışına monte edilmiş) olarak çalışan bu donanımlar her bir markanın kendine ve güç seviyesine özel olarak tek bir TMS tipi için kullanılabildiği saptanmıştır. Dahili veya harici olarak kullanılan mevcut aparatlar farklı marka, boyut ve güç seviyesindeki şalterlerde çalışmamaktadır. Ayrıca, tek bir TMS'ye dahili şekilde montajlanmış olarak kullanıldığında aynı marka model ve güçte dahi olsa her TMS için farklı aparat gerekmektedir. Araştırmalarımız sonucu hazır alıp kullanılabilecek bir ürün olmadığı tamamen yeni bir tasarım gerçekleştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

2.2. Ön tasarım çalışmaları

Ön tasarım aşaması ihtiyaç analizinin çıktıları göz önüne alınarak başlamıştır. Ön tasarım raporunda detaylıca belirtildiği üzere ihtiyaç doğrultusunda aparatın 3 temel alt bileşenden oluşmasına karar verilmiştir. Bu alt bileşenler merkezleme arayüzü, tahrik arayüzü ve kontrol birimidir.

2.2.1. Merkezleme arayüzü

Aparatı TMS' ye monte edebilmek için araştırılan farklı mekanizmalar aşağıda listelenmiştir. Mekanizmalar ile ilgili detaylar Ön Tasarım Raporu'nda verilmiştir.

- Mengene sistemi
- Direk Sistemleri
- Kullan-At tipi arayüzler

Direk sistemleri yüksek maliyet oluşturmakla birlikte, taşınabilirlik noktasında hacim ve yüksek ağırlık oluşturmaktadır.

Mengene sistemi TMS'lere sorunsuz uyum sağlanması beklenmektedir. Öte yandan Kullan-At tipi sistemlerin küçük tip TMS'lerde kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

2.2.2. Tahrik arayüzü

TMS'yi açma kapama işlemini gerçekleştirecek tahrik arayüzü için incelenen farklı sistemler aşağıda listelenmiştir. Sistemler ile ilgili detaylar Ön Tasarım Raporu'nda verilmiştir.

- Elektromekanik Tahrik Arayüzü
 - Lineer Aktüatör Sistemleri
 - Trapez Dişli Lineer Hareket Sistemi
 - Kremayer Dişli Mekanizması
- Pnömatik Tahrik Arayüzü
 - Tek Etkili Pnömatik Silindir
 - Çift Etkili Pnömatik Silindir
- Bowden Kablo Mekanizması

Tablo 1 Tahrik sistemi karşılaştırılması

Tahrik Sistemi Özelliği	Lineer Motor	Trapez Vida	Kremayer Dişli	Bowden Kablo	Pnömatik Piston
Güç Kazanımı	Normal	Yüksek	Normal	Düşük	Yüksek
Özelleştirme	Düşük	Yüksek	Normal	Yüksek	Düşük
Entegrasyon İşçiliği Kolaylığı	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek
Bakım/Onarım İhtiyacı	Düşük	Normal	Normal	Normal	Normal
Maliyet Uygunluğu	Düşük	Normal	Normal	Normal	Normal

Tablo incelendiğinde trapez vida ve pnömatik piston yapıları tahrik arayüzünün önemli parametrelerinden yüksek güç kazanımlarıyla öne çıkmaktadır. Trapez vida sistemleri gelişmiş özelleştirme sağlarken, pnömatik sistemler ise entegrasyon kolaylığı sağlamaktadır.

2.3. Ön tasarım modelleme ve değerlendirme

Tahrik Arayüzü ve Merkezleme Arayüzüne ilişkin ön modellemeler gerçekleştirilmiş, birlikte kullanıma senaryoları incelenmiştir.

Ön tasarımların karşılaştırılabilmesi adına avantajları, dezavantajları ve sonuç değerlendirmeleri yapılmıştır.

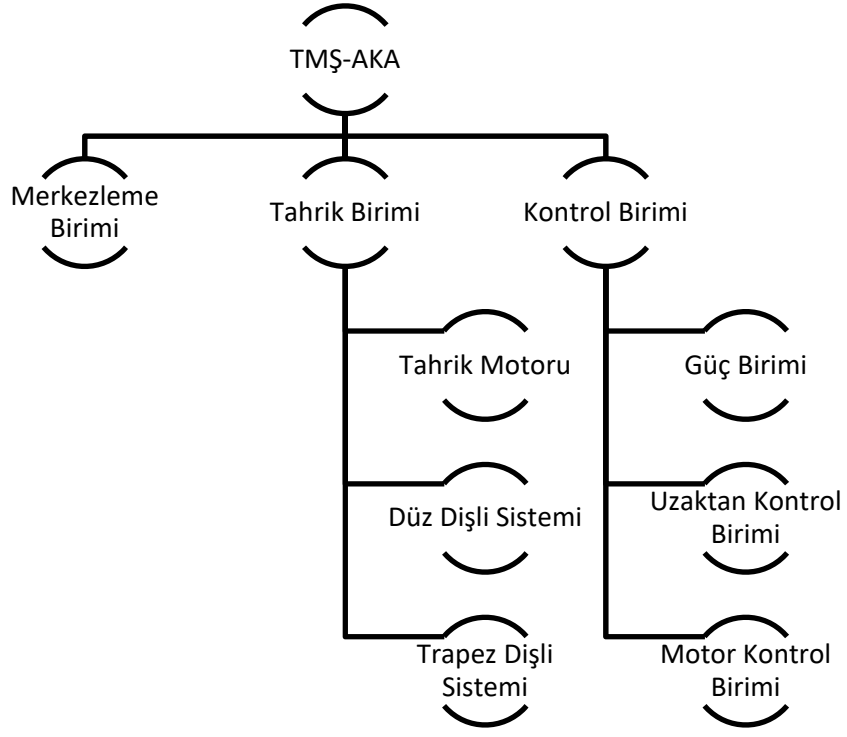
Bu değerlendirmeler incelendiğinde Tahrik Arayüzü'nde Trapez Vida Sistemi ve Pnömatik Silindir yapısının, Merkezleme Arayüzünde Mengene Sistemi ve Kullan – At sistemlerin uygulanabilir olduğu değerlendirilmiştir. Bir sonraki iş paketinde gerçekleştirilecek olan detay tasarım için son tasarım kararları verilmiştir.

3. Detay tasarım çalışmaları

Detay tasarım iş paketinde aparatın tasarımı gerçekleştirilmiştir. gerçekleştirilen tasarımlar bilgisayar ortamında modellenmiş, çalışması test edilmiş ve prototip üretimine hazır hale getirilmiştir.

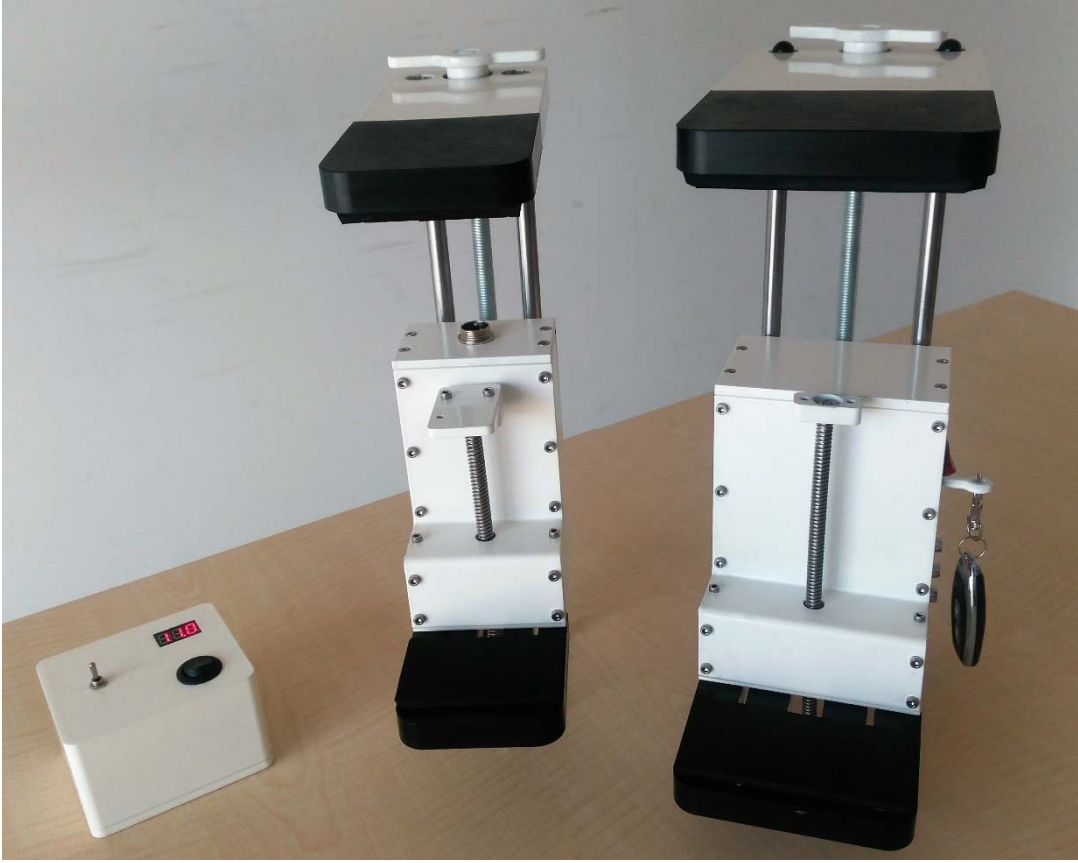
Detay tasarım raporunda detaylı verildiği gibi kablosuz ve kablolu olmak üzere 2 farklı konfigürasyonda tasarım gerçekleştirilmiştir. Konfigürasyonlar arasındaki temel farklılık “Tahrik Birimi” ve “Kontrol Birimi” ünitelerinde oluşmaktadır. Merkezleme birimleri ortak yapıya sahiptir.

SİSTEM BİLEŞENLERİ



Şekil 3 Sistem bileşenleri

SİSTEM FONKSİYONEL MİMARİSİ



Şekil 5 Kablolu-kablosuz protoip fotoğrafı

Üretilen prototipler öncelikle enerji altında olmayan TMS'lerde test edilmiştir. Bunun için Başkent EDAŞ bakım ve lojistik merkezindeki sahadaki panolardan sökülmüş olan TMS'ler kullanılmıştır. Daha sonra sahadaki panolarda testler gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında kablosuz konfigürasyonun manyetik alandan etkilenip etkilenmeyeceğinin anlaşılması için denemeler yapılmıştır.

Sahada yapılan gözlemler sonucu kablosuz konfigürasyonla devam edilme kararı alınmıştır. Bunun ana sebepleri aşağıda belirtilmiştir.

- Kablolu versiyon kullanılan mekanizma ve motor gereği daha ağırdır.
- Sahada kontrol kumandasının kaybolma ihtimali doğmaktadır.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı kablolu konfigürasyonun sahamız ve amacımız için uygun olduğuna karar verilmiştir. Ancak saha testleri sonrası prototip üzerinde geliştirilmesi gereken noktalar olduğu belirlenmiş ve prototipin revize edilmesine karar verilmiştir.

5. 'İkinci prototip' üretim çalışmaları

Bir önceki iş paketinde ortaya çıkan protipte yapılması gereken iyileştirmeler revize prototip üretim çalışmaları iş paketinde gerçekleştirilmiştir.

Belirlenen revizyonlar şu şekildedir;

- 1- Aparat ağırlığını azaltmak ve yalıtkanlığı sağlamak için motorun içinde bulunduğu parçanın dış kabuğunun metal değil plastik malzeme olması gerektiğine karar verildi.

- 2- Aparatın farklı TMS'lere ayarlanabilir olmasını sağlamak için kullanılan vida nın daha büyük adımlı bir vidayla değiştirilmesi gerektiğine karar verildi.
- 3- Çevirme kolunun yerinin aparatın üst tarafı yerine büyük vidaların arka tarafında olması gerektiğine ve çevirme kolunun ergonomik bir kolla değiştirilmesi gerektiğine karar verildi.
- 4- Operatörün elinin baralara yaklaşmasını engellemek amacıyla aparatın arka tarafında (büyük vidaların bulunduğu) oradan tutmaya yönlendiren bir kolun bulunması gerektiğine karar verildi.
- 5- TMS ile temas eden kısımlarının izolasyonlu bir malzemeden yapılması gerektiğine karar verildi.
- 6- Açma kapama kolunun geri hareketinde ekseninin değişmesi dolayısı ile verimli çalışmadığına ve düzlemin değişmeden sabit bir şekilde çalışması gerektiğine karar verildi.
- 7- Aparatın motor kısmının üzerinde yer alan kablo çıkışının aparatın hareketini engellemesi dolayısıyla boyutunun küçültülerek motor kutusunun içine alınmasına karar verildi.
- 8- İSG açısından tehlike oluşturmaması amacıyla aparatın öncelikle büyük boyutlu (400A-1000A) TMS'lerde kullanılacak şekilde tasarlanmasına ancak ileride kullanılabileceği göz önüne alınarak küçük boyutlu TMS'lerde de kullanılmasına izin verecek şekilde olması gerektiğine karar verildi.

Yukarıda listelenen iyileştirmeler yapıldıktan sonra ürün LVT laboratuvarlarında yalıtkanlık konusunda test edilmiştir. Testlerde bir sorunla karşılaşılmaamıştır. Pilot üretimde üretilecek olan 6 adet üründen 3 tanesinde ana malzeme olarak son prototipte de kullanılmış olan kestamit kullanılması, diğer 3 tanesinde ise Epoksi Fiber FR4 kullanılmasına karar verilmiştir. Malzeme seçimlerinde elektriksel yalıtkanlık ve mekanik dayanıklılık göz önüne alınmıştır.



Şekil 6 Prototip fotoğrafı

6. Pilot üretimi çalışmaları

Pilot üretim çalışmaları iş paketinde 3 tanesi kestamit, 3 tanesi Epoksi Fiber FR4 olmak üzere 6 adet prototip üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen prototiplerden 1'er numune laboratuvarda test edilmiştir. Ürünün güvenle kullanılabilmesi amacıyla aşağıdaki testler uygulanmıştır.

1. Yalıtkan malzemelerin elektrik dayanımı - şebeke frekanslarındaki deneyler
2. Yüzeysel kaçaklar ile ilgili mukayese ve dayanıklılık indislerinin belirlenmesi metodu
3. İğne alevi deneyi
4. Yangın tehlikesi deneyi

Prototipler testleri başarı ile tamamlamıştır. Üretilen son ürünlerin teknik özellikleri EK-5. *Prototip üretim raporu* ve EK-6. *Pilot üretim raporunda* verilmiştir. TMŞ açma kapama aparatına genel bakış dokümanında verilmiştir.



Şekil 7 Son prototip fotoğrafı(kestamit)



Şekil 8 Son prototip fotoğrafı(epoksi)

7. Proje kapanış

Testleri tamamlanan prototipler Başkent EDAŞ, Toroslar EDAŞ ve AYEDAŞ saha ekiplerine teslim edilmiştir. Prototip ürünler halihazırda arıza yaşanan lokasyonlarda işletme ekiplerinin günlük rutinlerinin içinde kullanılmaktadır. Ekiplerden geri bildirimler alınmaktadır. Uzun süreli kullanım sonrası alınan geri bildirimler değerlendirilerek prototip üzerinde iyileştirme yapılması gerekip gerekmediği prototipin ürüne dönüşüp dönüşmeyeceği kararı verilecektir. Proje kapsamında üretilen prototiplerin saha ekiplerine teslim edilmesiyle proje kapatılmıştır.

C.3 Kaynak Kullanımı ve Bütçe Gerçekleşmeleri

D. Projeden Elde Edilen Katma Değer:

Proje sonucunda, tüm elektrik dağıtım şebekelerinde kullanılabilecek ve saha çalışanlarının çok daha güvenli bir ortamda çalışmalarına katkıda bulunacak bir ürün olarak TMŞ açma kapama aparatı üretilmiştir. Üretilen aparat tasarım, prototip üretim ve test süreçlerinden geçmiş ve sonucunda nihai prototip ortaya çıkmıştır. Prototip laboratuvar ve sahada birçok kez test edilmiş olmasına rağmen, kullanım sırasında oluşabilecek risklerin değerlendirilmesi ve kullanıcı gözünden yorumlanabilmesi amacıyla saha testlerine devam edilmektedir. Kullanıcıdan gelecek yorumlar sonrası prototip üzerinde geliştirmeler yapılması ve geliştirilmiş haliyle son ürüne dönüşmesi mümkündür.

E. Projede Yaşanılan Sorunlara Karşılaşılan Riskler ve Bunlardan Elde Edilen Deneyimler:

Projede ürün özelliklerinin tanımlanması ve ürünün hayata geçirilmesi sırasında bazı zorluklar ve risklerle karşılaşmıştır.

Karşılaşılan ilk zorluk şebekede kullanılan TMS'lerin marka ve akım değerlerindeki farklılıklara bağlı olarak boyutlarının ve TMS dilini açmak için kullanılması gereken kuvvetin farklı olmasıdır. Bu farklılıklardan ötürü şebekedeki bütün TMS lere uyumlu olabilecek bir aparat geliştirilebilmesi için ayarlanabilir yapıda bir aparat geliştirilmiştir. Ancak geliştirilecek olan aparatın kolay kullanılabilir ve hafif olması gerektiği için sahadaki en büyük boyutlardaki TMS'ler hariç tutulmuştur.

Şebekemizde TMS'leri ile karşılaştığımız diğer bir farklılık ise TMSlerin panoların içinde yerleşimindeki çeşitlilik olmuştur. Bazı panoların içinde TMS'ler sıkışık biçimde dizilidir, bazı panolarda TMS üzerinde pano kapağı bulunmaktadır, bazı panoların içinde ise her türlü aparatın kullanımına izin verecek şekilde yerleştirilmiştir. Ürünün tasarımı gerçekleştirilirken bu durumlar göz önüne alınmıştır. Tasarım sürecinde hem iç kapağın kapalı olduğu hem de iç kapak bulundurmeyen panolar için kullanılabilecek tek bir aparatın mekanik ve işlevsel açılardan mümkün olmadığına karar verilip, iç kapağı olan panoların oluşabilecek arkin etkisini azalttığı göz önüne alınarak; iç kapağı olmayan panolarda bulunan TMS'ler baz alınarak ürünün geliştirilmesine karar verilmiştir.

Karşılaşılan en büyük risk ise kullanım sırasında iş sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atacak bir durum ortaya çıkması olmuştur. Bu riski ortadan kaldırabilmek amacıyla iş sağlığı güvenliği uzmanlarında proje boyunca destek alınmış, malzeme seçiminde yalıtkan ve alev almayan malzeme seçilmiş, ilk kullanımdan önce ürünün elektriksel testleri gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında kullanım sırasında ürünün baralara değmesi ya da operatörün elinden düşmesi riskleri de dahil oluşabilecek anlık riskleri de bertaraf edebilmek amacıyla ürünün tasarımı kullanıcı dostu olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

F. Proje Kazanımlarının Diğer Dağıtım Şirketleri ile Paylaşılmasına Yönelik Öneriler:

Dağıtım şirketleri İş Sağlığı ve Güvenliği açısından riskli bir sektöre bulunulduğunun farkında olarak tüm faaliyetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğini ön planda tutmalı ve gerekli bütün önlemleri almalıdır. Bu amaçla proje kapsamında TMS patlamaları kaynaklı iş kazalarını ortadan kaldırabilecek bir ürün geliştirmesi planlanmıştır. Geliştirilen aparatı hem saha hem laboratuvar testlerinden geçirerek hem güvenli hem de kullanımı kolay bir ürün ortaya koyulması amaçlanmıştır. Proje sonunda ortaya çıkan prototip oluşana kadar bir çok tasarım ve revizyonu gerçekleşmiş ve bir çok prototip üretilmiştir. Prototipler sahada her test edildiğinde, senaryolar arttırıldığında, farklı bakış açıları tarafından değerlendirildiğinde tasarımda geliştirilebilecek alanlar keşfedilmiş ve bu revizyonlar gerçekleştirilmiştir.

Diğer dağıtım şirketleri de sahalarında TMS kullandıkları için üretilen aparat sahadan gelen geri bildirimlerle geliştirmeleri tamamlandığında bütün dağıtım şirketleri tarafından kullanılabilir durumda olacaktır.

Bununla beraber tüm dağıtım şirketlerinin dağıtım şebekesinde iş sağlığı ve güvenli açısından risk oluşturan durumları engellemeye yönelik projeler geliştirmesinin faydalı olduğunu görüşüyoruz.

Proje bir ürün geliştirme projesi olduğu hem de iş sağlığı ve güvenliği riskleri içerdiği için proje süresince farklı farkındalıkların gelişmesine sebep olmuştur. Bu anlamda sahada her aşamada test yapılmasının faydaları görülmüştür. Projenin revize prototipler üretilecek şekilde planlanması, yapılacak değişikliklere hazırlıklı olunmasını sağlamıştır. Benzeri projelerde bu durumları ve riskleri düşünerek harekete etmenin ve projeyi planlamanın gerekli olduğu görüşündeyiz.

G. EKLER