

450 MVA KEMA KISA DEVRE

Türkiye'nin lider transformatör üreticisi olan BEST A.Ş.; Türk şebekesine katkıda bulunmaya ve dünya rekorları ile ülkemizi en iyi şekilde temsil etmeye devam ediyor...



5S sistemi üretim ve ofislerde; performans, konfor, güvenlik ve temizlik açısından mükemmel giden yoldur.



FIRIN SÜRELERİ

Transformatörlerin ömrü, yalıtım malzemelerinin ömrü kadardır. " prensibinden yola çıkılarak;...



METOT ETÜDÜ

İşletmelerin en önemli performans göstergelerinden biri olan verimlilik kavramı, kaynakların etkin kullanımıyla artan rekabet ortamında...



ÖNERİ SİSTEMLERİ

"İşi en iyi yapan bilir"
Firmamıza değer katmak ve geleceğimize yatırım yapmak için önerilerinizi bekliyoruz...

"FMEA 8D" Süreçleri

Detaylı Transformatör Sargı Sıcaklık Dağılımı

ÖNSÖZ

Enerji ihtiyacının her geçen gün arttığı ancak ekonomik sebeplerden ötürü yatırımların azaldığı dönemler, ülkeler ve firmalar için darboğazları oluşturmaktadır. Türkiye'nin ve dünyanın 2018-2020 yıllarında bu darboğazdan geçtiği öngörülmekte, bu dönemin ekonomik olarak oldukça yıkıcı bir dönem olacağı düşünülmektedir.

Genellikle bu zamanlar tasarruf dönemi olarak geçirilmekte; tasarruf dendiğinde de ilk ARGE aklına gelmektedir. ARGE departmanlarına genel bakış; yatırımı yüksek ve geri dönüşü az bölüm olarak düşünülse de bu görüş doğru değildir. Birçok firmada hakkı ile ARGE yapan bölümler; kaynaklarını efektif kullanıp maliyetlerin aşağı çekilmesinde, kalitesizliğin azaltılmasında görev almaktadır.

Bunun yanı sıra; ARGE ile iş geliştirme bölümlerinin omuz omuza olması; yeni pazarlar ve ürünler yaratılarak firmaların dar boğazlardan zafer ile ayrılmasına sebebiyet vermektedir. Birçok CEO'nun yorumuna göre yatırım ve ARGE; en fazla gerileme ve duraklama dönemlerinde yapılmalıdır.

Ülkemizin de bu vizyona sahip olduğunu; bu darboğaz döneminde teknolojiye yapılan yatırımların arttırarak devam etmesi ile anlaşılmaktadır. Bu kapsamda BEST olarak da ARGE çalışmalarına devam etmekte hatta ARGE harcamalarını arttırmaktayız.

Türkiye'nin ARGE harcamasının GSMH'ya oranı %1 bandında, Avrupa Birliği'nin ise %2 bandında olduğu bu dönemde BEST AŞ; cirosunun %3'ünü ARGE'ye harcayarak, vizyonunu ve bu alanda öncülüğünü göstermektedir. Turkishtime dergisinin yaptığı araştırmaya göre; ARGE Merkezimizin yaptığı yatırımlar ve personel istihdamı (46. sıra), yürüttüğü proje sayısına (57. sıra) göre Türkiye'nin en iyi 50 ARGE Merkezi arasında yer alan firmamız, Enerji sektöründe kurulan ilk ARGE Merkezi olmanın sorumluluğunu layıkıyla yerine getirmektedir.

BEST tarihinde ilk defa 2 Avrupa Birliği (Horizon2020 Programı) destekli proje de eşzamanlı olarak 2019 yılında yürütülmeye başlanmıştır. Tüm bu çalışmalar; Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın (TTGV) dikkatini de çekmiş olacak ki bu sene çok kıymetli bir ödüle layık görülerek Türkiye'nin inovasyon liderlerinden seçilme gururunu yaşadık.

Saygılarımla...
Ahmet Kerem Köseoğlu
Ar-Ge Müdürü

450 MVA
KEMA
KISA DEVRE



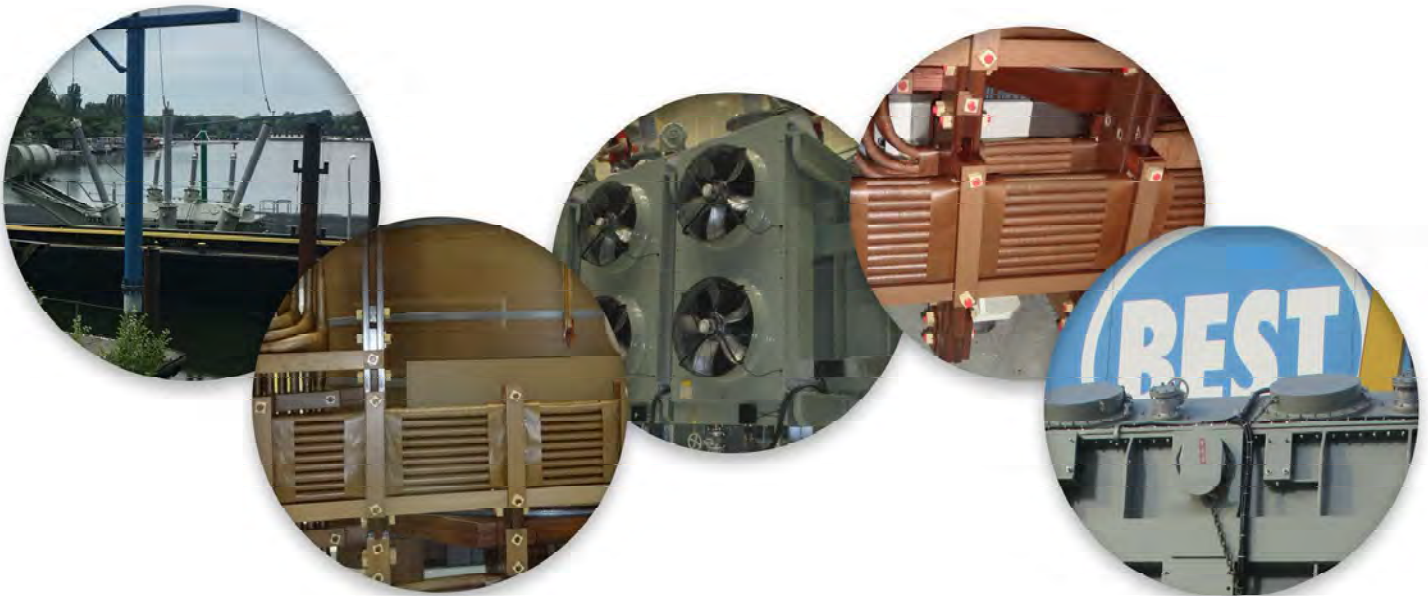
450MVA Ototransformatör Kısa Devre Dayanım Testi ile Rekorları Kırdı

Türkiye'nin lider transformatör üreticisi olan BEST A.Ş.; Türk şebekesine katkıda bulunmaya ve dünya rekorları ile ülkemizi en iyi şekilde temsil etmeye devam ediyor. ARGE Merkezi'nin de teknik destek ile katkıda bulunduğu 450MVA 400kV ototransformatör; KEMA'daki yüksek akım kısa devre laboratuvarında başarı ile kısa devre dayanım testinden geçmiştir.

TEİAŞ ile birlikte katılım gösterilen testler; KEMA için de bir rekor olmuştur. Dünyanın en büyük kısa devre test laboratuvarı olan KEMA tarihinde ilk defa 450MVA gücünde bir ototransformatör test edilmiştir. Test sonrasında laboratuvar imkanlarını büyütme zorunda kalan KEMA; yeni jeneratör yatırımlarına gitmiştir.

450MVA ototransformatör; mevcut 250MVA transformatörler ile paralel çalışabilecek. Bunun zorlayıcı etkisi olarak düşük empedanslı olan ototransformatör; kısa devre anında çok daha fazla kısa devre akımına maruz kalmakta, bu da tasarımı kuvvetler açısından oldukça zorlamaktadır.

Bu zorluğu da gurur ile aşan BEST; dünyanın en büyük ark ocağı fırın transformatörü, Türkiye'nin en büyük jeneratör transformatörü rekorlarından sonra dünyada kısa devre edilmiş en büyük ototransformatör referansını da elinde tutmaktadır.

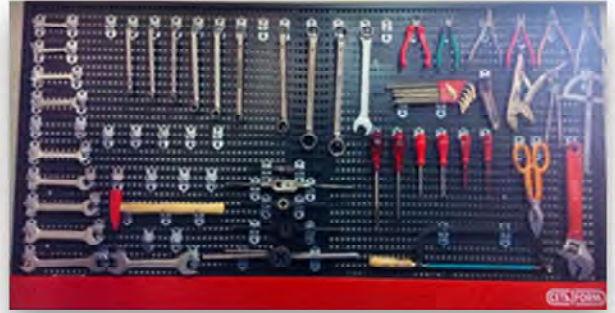


5S SİSTEMİ

5S sistemi üretim ve ofislerde; performans, konfor, güvenlik ve temizlik açısından mükemle giden yoldur. Çalışma ortamında israfın ve değişkenliğin azaltılması öncelikli olarak görsel fabrika ile mümkündür.

5S projelerinde; yalın üretim teknikleri temel prensiplerinden biri olan görsel fabrikanın oluşturulması, çalışanların malzeme ve araç-gereç arama ile vakit kaybetmelerinin engellenmesi, eksik ya da fazla hammadde – ekipman sipariş verilmesinin engellenmesi ve fabrika alanının etkin kullanılması amaçlanmaktadır.

Çalışmalar kapsamında atıl konumda bulunan malzemelerin, iş güvenliği açısından risk oluşturan aparatların, özel tasarımlar geliştirilerek hem düzenli hem de meydana gelebilecek iş kazaları riskini en aza indirmişti



5S SİSTEMİ

5S projesi dahilinde, üretim tesisi içerisinde bulunan tüm gereksiz malzemeler ayıklanmış ve düzenleme çalışmaları ile tesiste 5S sistematığı uygulanmaya başlanmıştır. Proje sayesinde bekleme ve malzeme / ekipman arama gibi katma değeri olmayan süreçler ortadan kaldırılmıştır.

5S çalışmaları kapsamında;

- Malzeme / ekipmanlar bulması Kolay, kullanması Kolay, yerine koyması Kolay olacak şekilde düzenlenmiştir.
- Fabrika bazında standartlaştırma çalışmalarına gidilmiş, bu sayede düzenli ve standart bir çalışma ortamı oluşturularak personel motivasyonu ve verimlilik artırılmıştır.



5S çalışmaları süresince personellerin desteği 5S çalışmalarında ve sürecin ilerlemesi adına teşvik edici olmaktadır. Aylık denetimler sonucunda başarılı istasyonlara ödülleri verilerek süreç devam etmektedir.

31.5 MVA – 145 kV Transformator Projesi Elektromanyetik Alan Analizleri (Kaçak Akı Kayıpları – Kazan Kayıpları)

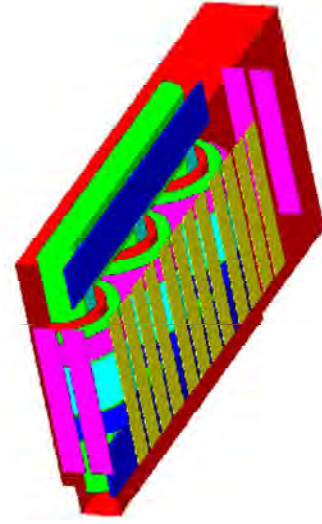
31.5 MVA – 145 kV Transformator Projesi kapsamında müşteri tarafından talep edilen elektromanyetik alan etüdüleri gerçekleştirilmiş bulunmaktadır. Çalışma kapsamında AG ve YG çıkış taraflarına ait 2'şer adet elektromanyetik alan analizleri (Kaçak Akı Kayıpları – Kazan Kayıpları) yapılarak kazan ekranlamaların yükte kayıplara olan etkisi değerlendirilmiştir.



Resim-1



Resim-2

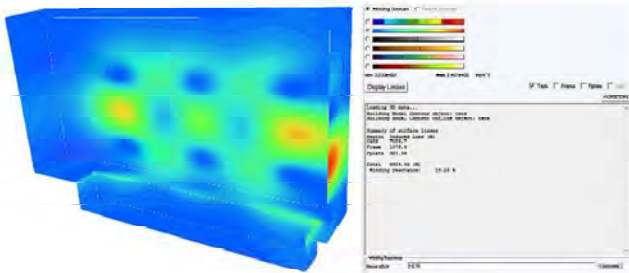


Resim-3

3 Boyutlu Elektromanyetik Analiz Modelleri (Kazan Ekranlı ve Ekranlı)

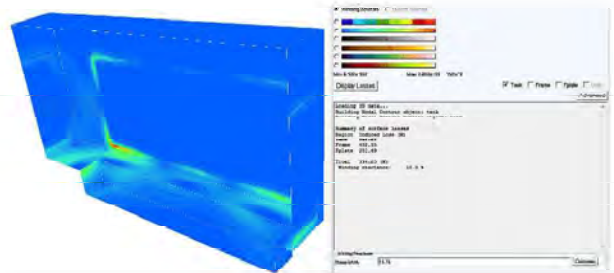
Bu analizler gerçekleştirilirken; ilgili elektrik mekanik tasarım dökümanlarından alınan ölçülerle çekirdek, çekirdek sıkıştırma düzenekleri, sargılar, kazan-kapak ve kazan ekranları tek taraflı (AG veya YG) olarak modellenmiştir. Bu modellere atılan 2 ve de 3 boyutlu mesh (çözüm ağı) kullanılarak sargılara gerekli amper-sarım değerleri ve faz açıları tanımlanmıştır. Manyetik çözümler için çekirdek, çekirdek sıkıştırma düzenekleri, kazan-kapak ve kazan ekranlama bileşenlerine malzeme manyetik bilgileri atanmıştır. Manyetik malzemeler olduklarından dolayı bu bileşenlere ait b-h eğrileri ve manyetik iletkenlik değerleri tanımlanmıştır.

Kazan ekranlı ve ekranlı olarak gerçekleştirilen manyetik çözümler sonucu kazan üzerinde elde edilen kayıp dağılımları tek taraflı olarak (AG veya YG) aşağıdadır. Bu çıktılardan (Resim-4&5) ve yandaki listelerden; orta güç sayılabilecek transformatorlerde bile kazan ekranlarının kullanımının yükte kayıpları azaltmada çok etkili oldukları (14.5 kW'tan 2.3 kW'a) ortaya çıkmaktadır.



Resim-4

Transformator Kazanı Üzerinde
Kaçak Akı Kayıplarının Dağılımı (Kazan Ekranlı)

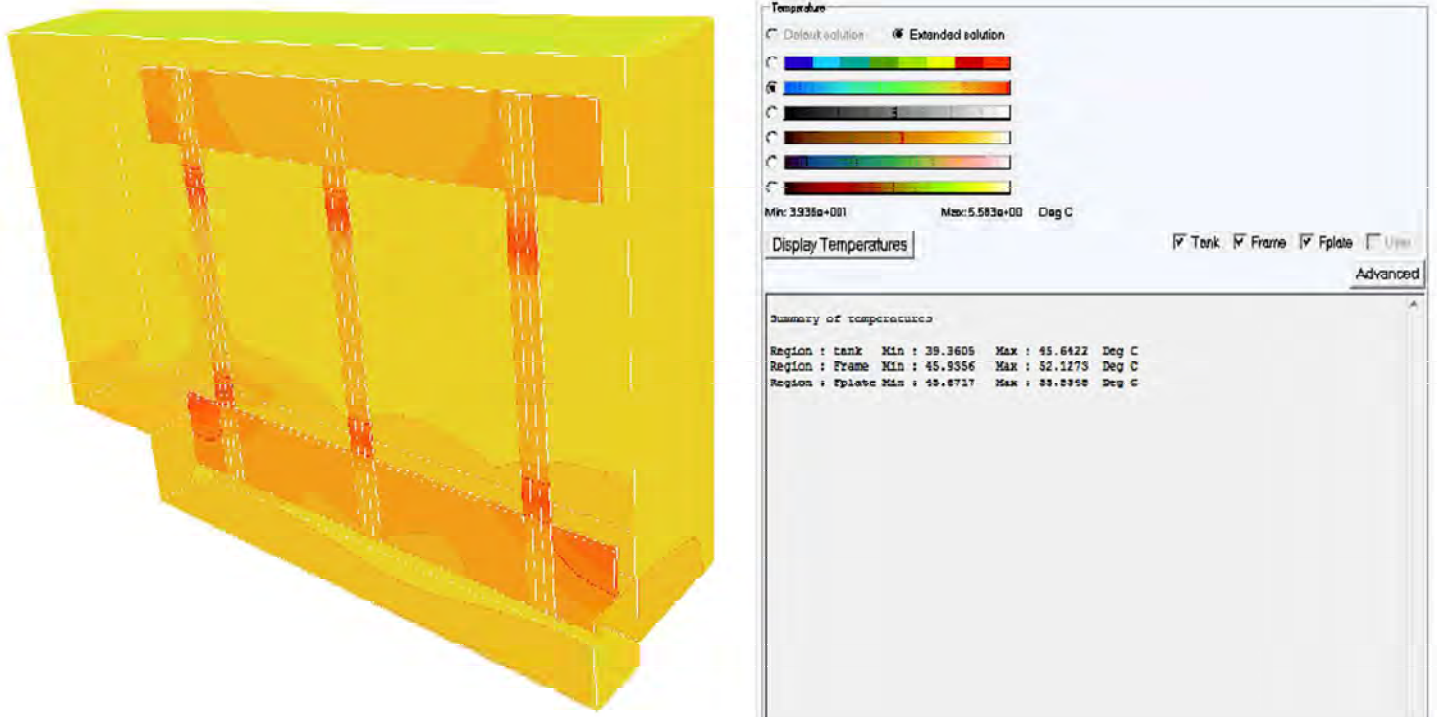


Resim-5

Transformator Kazanı Üzerinde
Kaçak Akı Kayıplarının Dağılımı (Kazan Ekranlı)

31.5 MVA – 145 kV Transformatör Projesi Elektromanyetik Alan Analizleri (Kaçak Akı Kayıpları – Kazan Kayıpları)

Manyetik çözümlere ek olarak benzer modeller kullanılarak kaçak akı kayıplarının kazan-kapak ve çekirdek sıkıştırma düzenekleri üzerinde sıcaklık dağılımına yaklaşık etkilerini elde etmek için ısı çözümler de yapılmıştır. Bu çözümlerinde ise ortam sıcaklıkları (dış ortam ve kazan içi) ve malzemelere ilişkin sıcaklık iletim katsayıları modellere tanıtılarak ve manyetik çözümlerinde elde edilen kayıp değerleri giriş verisi olarak kullanılarak ısı analizleri gerçekleştirilmiştir.



Resim-6
Transformatör Kazanı ve Çekirdek Çıkıştırma Düzeneği Üzerinde
Kaçak Akı Kayıpları Kaynaklı Sıcaklık Artışı Dağılımı (Kazan Ekranlı)

Çalışma sonuçları, süreç boyunca beraber çalışılan GT-EDM ve GT-MDM departmanları ile paylaşılarak yapılan iyileştirmelerin proje resimlerine yansıtılması sağlanmıştır. İlgili elektrikli ve ısı testleri başarı ile geçen transformatörlerin sahaya nakilleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar dökümanite edilerek kayıt altına alınmıştır. Ayrıca müşteri talebi kapsamında elektrostatik alan (bobin montaj) analizleri ile beraber yapılan tüm bu çalışmalar ayrı ayrı ve detaylı olarak raporlanarak müşteriye sunulmuş ve müşteri tarafından onaylanmıştır.

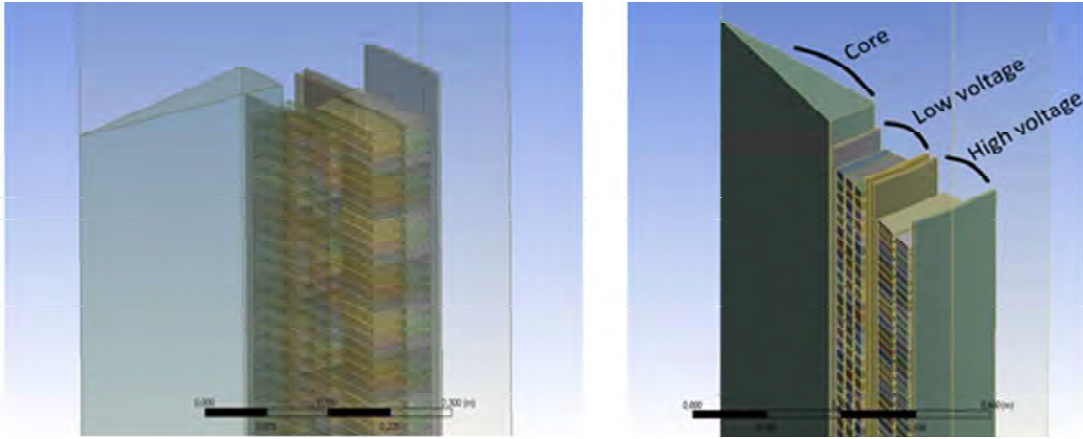
31.5MVA Transformatorü Sargılarının Sıcaklık Dağılımı ve Hot-Spot Noktasının Belirlenmesi

Özet:

Bu çalışmada 31.5 MVA 132kV güç transformatorünün sargı sıcaklık dağılımı ve hot-spot noktası belirlenmiştir. Bu hesaplamalar için ANSYS/Fluent CFD analiz programı kullanılmıştır. CFD analiz sonuçları, analitik hesaplamalar ile karşılaştırılmış ve elde edilen verilerin birbiri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

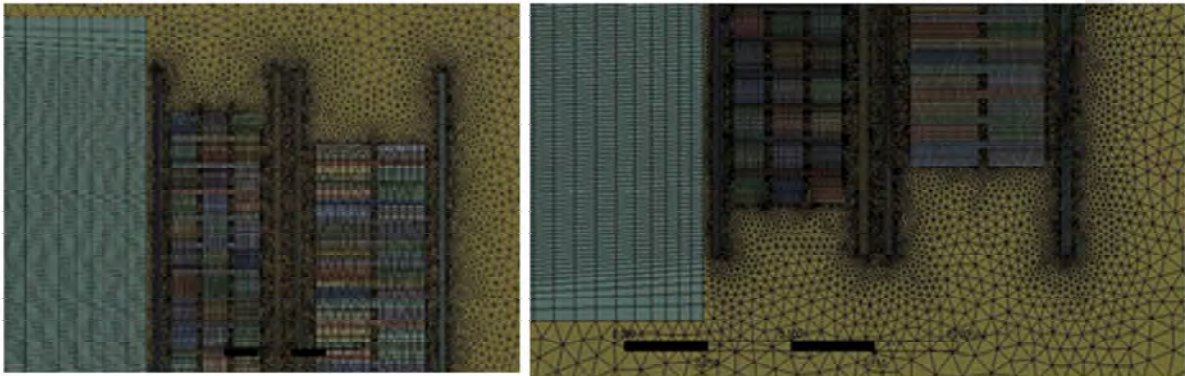
Analiz Modeli:

Analiz için hazırlanan geometri, mesh sayısını azaltmak ve buna bağlı hızlı çözüm alabilmek için (1/24) 15°'lik dilim olarak alınmıştır. Geometriye çekirdek, ag-yg sargıları, ara parçalar ve izolasyon silindirleri dahil edilmiştir.



Mesh Yapısı:

Mesh yapısı oluşturulurken, uygun olan tüm hacimler için sweep metodu kullanılmıştır. Ag-Yg sargıları, ara parçalar, çekirdek ve izolasyon silindiri hacimleri için body sizing, proximity and curvature metodu ve element size 6,5e-002m olarak uygulanmıştır. Fluent solver 'da kolaylık sağlaması açısından, geometrinin tüm yüzey ve hacimleri isimlendirilmiştir. Geometri 15° lik dilim olarak oluşturulduğu için, dilimlerin interface yüzeylerinin haberleşebilmesi için yeni bir koordinat sistemi oluşturulup, bu koordinat sistemi üzerine periodic boundary cond. tanımlanmıştır. Tüm ayarlardan sonra 41 milyon elemanlı ve skewness değeri max.0.85 olan çözüm ağ yapısı elde edilmiştir.



31.5MVA Transformatörü Sargılarının Sıcaklık Dağılımı ve Hot-Spot Noktasının Belirlenmesi

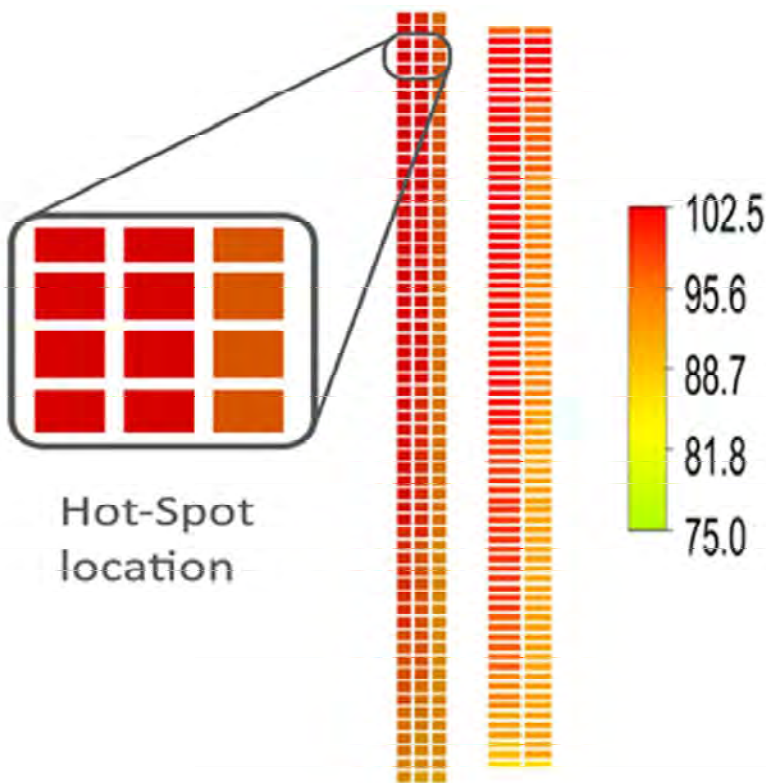
Kabuller ve Sonuç:

Analiz geometrisi ve case hazırlanırken bazı kabuller yapılmıştır. Bu kabuller problemin daha hızlı yakınsamasını sağlamak ve transformatörün tüm geometrisini (bobinler, kazan, radyatörler vs..) çözüme katmamak için yapılmıştır.

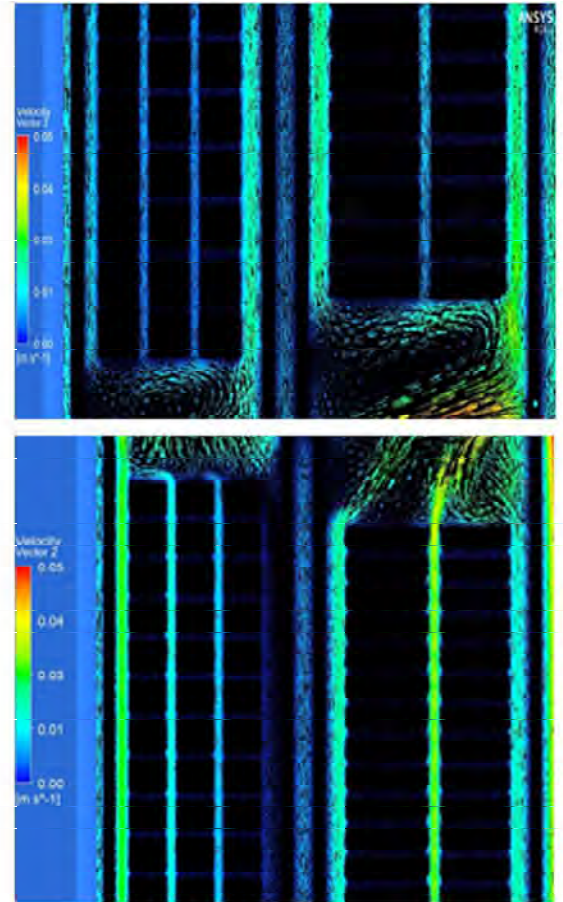
Geometri çekirdek, ag-yg sargıları, izolasyon silindirleri ve ag-yg ara parçalarından oluşturulmuştur. Bu kabul için periodic region tanımlanmıştır. Bunun yanında yakalarda geometriyi sadeleştirmek için çözüme katılmamıştır. Kayıp tanımlamaları, sargı talimatında yer alan min. kademe değerlerinden alınmıştır. Çekirdek P_0 , ag ve yg kayıpları ise P_k değerinin kütleli hacimler oranında paylaştırılarak tanımlanmıştır.

Daha önce hesaplanan Re sayısı 2300 'den düşük olduğu için laminar akış eşitliği seçilmiştir. Ayrıca enerji eşitlikleri de çözüme dahil edilmiştir. Malzeme tanımlamalarında ise tüm termofiziksel özelliklerin sıcaklığa bağlı değişimleri, polinom eşitliği şeklinde tanımlanmıştır.

Sonuç olarak analiz ile birlikte AG ve YG sargılarının hot-spot bölgeleri belirlenmiştir. Ortalama sıcaklık artışları (ΔT) elde edilmiştir. Hesaplamalar ile analiz değerleri birbirini doğrulamaktadır.



Ag ve yg sargılarının sıcaklık dağılımı



Ag ve yg sargılarının hız dağılımları (Sırasıyla, sargı giriş ve çıkış bölgeleri)

3D Yazıcı Teknolojisi

3D Yazıcı Tarihi; [1]

İlk 3D yazıcı teknoloji Charless Hull tarafından 1984 yılında ortaya çıkmıştır. 1986 yılında 3D Systems adlı ilk 3D yazıcı şirketinin kurulmasıyla yeni bir sektör doğmuştur. 90'lı yıllarda bu teknoloji hızla ilerlemiş, Amerika'da ilk renkli baskı alınmıştır. 2005 yılında başlayan ve 2007 yılında ilk açık kaynak kodlu, kendi parçalarını dahil prototipleyeabilen yazıcıları çıkaran RepRap projesi ile 3D yazıcılar evlerimize kadar ulaşmıştır.

3D Yazıcı Nedir; [1]

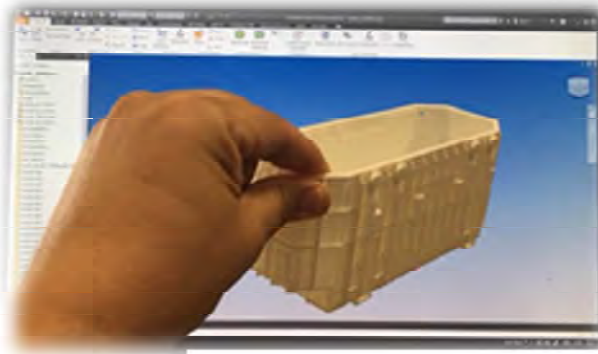
Sanal olarak hazırlanmış olan nesnelerin somut nesnelere dönüştüren makinelere üç boyutlu yazıcı adı verilir.

3D Yazıcı Nasıl Çalışır;

3D yazıcılar katmanlı üretim teknolojisi ile çalışan makinelerdir. 3D yazıcılar üretilen nesnelere genel olarak filament olarak nitelendirilen termo plastik materyaller kullanırlar. Hazırlanmış olduğunuz sanal modeli katman teknolojisi kullanarak oluştururlar.

Modelleme programında üç boyutlu olarak hazırlanmış olan nesne .stl formatına dönüştürülür ve bu format yazıcı ile uyumlu olan bir program yardımı ile filament sıcaklıkları, akış hızı, nozzle hızı, destek noktaları, filamentin eriyik haline geleceği "nozzle" sıcaklığı, baskı kalitesi ve malzemenin tepsi üzerinde çekme - gerilmelere maruz kalmaması için tepsi sıcaklık miktarları[2] gibi ayarlar belirlenerek g.code haline getirilir.

G.code formatına dönüştürülen nesne yazıcıya gönderilir ve belirlenen baskı kalitesinin ana unsurunu oluşturduğu zaman diliminde tamamlanır.



[1] <https://maker.robotistan.com/3d-yazici-printer/>

[2] Tepsi sıcaklık ayarı her makinede mevcut değildir.

MCR

180MVAr 500kV



TÜBİTAK
(TEYDEB)

14m x 6.5m x 10m (Uz.xGen.xYük.), toplam 336 ton.

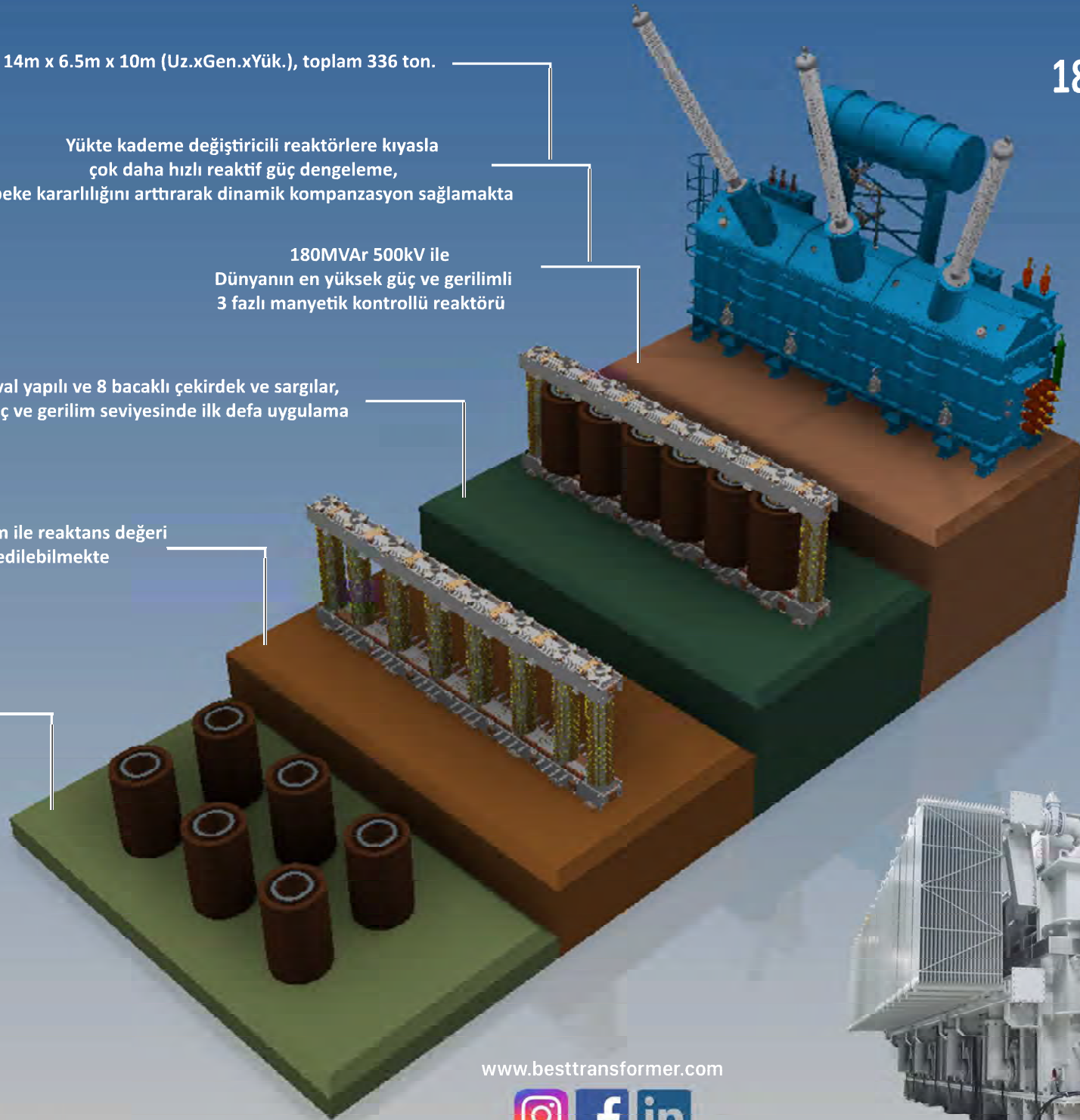
Yükte kademe değiştiricili reaktörlere kıyasla çok daha hızlı reaktif güç dengeleme, şebeke kararlılığını arttırarak dinamik kompanzasyon sağlamakta

180MVAr 500kV ile
Dünyanın en yüksek güç ve gerilimli
3 fazlı manyetik kontrollü reaktörü

Oval yapılı ve 8 bacaklı çekirdek ve sargılar,
bu güç ve gerilim seviyesinde ilk defa uygulama

AG sargılarından geçirilen DC akım ile reaktans değeri
0-180MVAr arasında kontrol edilebilmekte

YG sargılarında 1675kV
Yıldırım Darbe Dayanımı



www.besttransformer.com



Öneri / İnovasyon Sistemleri



“İşi en iyi yapan bilir” felsefesi ile yola çıkan öneri sistemleri; firmamız bünyesinde bulunan tüm personellerin, üretim ve sisteme yönelik sunmak istedikleri önerilerinin toplandığı ortak bir platformdur. Sisteme; Oracle Canlıda tüm BEST A.Ş. personellerine açık olan “Öneri Sistemi Kullanıcısı BEST A.Ş.” sorumluluğundan kolayca ulaşılabilir.

Öneri sistemleri oluşturulurken; üretimle veya sistemle ilgili ortaya çıkan fikirleri iletmede kolaylık sağlayacak, yenilikçiliğe teşvik edecek, yöneticilere katılımcı yönetim uygulama şansı verecek, firmamızda küçük adımlarla sürekli iyileştirme sağlayarak rekabet üstünlüğü kazandıracak bir sistem olacak şekilde kurgulanmıştır.

Direk işi yapan kişiler tarafından gelen öneriler ile süreçlere inovatif çözümler getirerek müşteri memnuniyetini, kaliteyi ve verimliliği artırmayı amaç edinmiştir.

bildirmezsensiz
bilemeyiz

bilmezsek
çözemeyiz

2018 yılında itibariyle öneri sistemleri sürecine;

- Öneri değerlendirme kurulu dahil edilmiştir. Alanında uzman kişilerin yer aldığı kurul ile karara bağlanamayan önerilerin sonuca bağlanması sağlanmıştır.

- Kurgulanan Öneri Ödül Sistemi ile verilen önerinin BEST A.Ş.'ye getirisine göre öneri sahibinin adil bir şekilde ödüllendirilmesi sağlanmıştır.

2018 ve 2019 yılında üretim ve sisteme yönelik 2018 yılı için toplam 81, 2019 yılı için toplam 56 öneri verilmiştir. 2018 önerilerinin %78'inin 2019 önerilerinin ise %81'inin değerlendirmesi tamamlanmıştır.

Değerlendirmesi tamamlanarak uygulamaya alınan önerilerin sahiplerine 2018 yılı 9.410 TL, 2019 yılı 11.295 TL ödül verilmiştir. Kabul edilen önerilerin firmaya getirisi 2018 yılı için 1.250.000 TL, 2019 yılı için ise 1.880.000 TL'dir. Bunun yanında öneriler; iş güvenliği, kalite, çalışan memnuniyeti, çevre, kalitesizlik maliyetlerinin azaltılması ve çevrim sürelerinin kısılması konularında fayda sağlamıştır.

2018-2019 önerileri içerisinde kişi başına en çok öneri veren departman 2018 yılında Ar-Ge departmanı, 2019 yılında ise Elektrik Dizayn departmanı olmuştur. Kişi başına en çok öneri veren personel 2018 yılı içerisinde Gökay SENER, 2019 yılında Serkan UZUN ve Mehdi ABLOO olmuştur.

Firmamıza değer katmak ve geleceğimize yatırım yapmak için önerilerinizi bekliyoruz...



Gökay
SENER



Serkan
UZUN



Mehdi
ABLOO

Stajyer Kayıt ve Atama Sistemi

Mevcut durumda kullanılan Staj Başvuru Formunda yer alan tüm bilgiler ve yeni özellikler eklenerek totomlere uygun bir yazılım geliştirilmiştir.

Staj başvurusunda bulunan öğrencilerin doldurdukları tüm bilgiler standart formatta veri tabanına kayıt edilmektedir.

Başvurular alındıktan sonra staj başlangıç ve bitiş tarihlerine ve branşlarına göre departmanlara atama işlemleri yine yazılım üzerinde yapılmaktadır.

Amaç ;

* Fabrikamıza yapılan stajyer başvurularını daha sistematik ve güvenli bir halde kayıt altına alarak takip etmek.

* Staj başvurularını totomler üzerinden olarak dijital ortamda resimli ve standart bir biçimde depolamak.

* Tüm stajyerlerin atamasını, departman talep ve kapasitelerine uygun yapmak, ihtiyaçtan fazla stajyer atamasını engellemek

* Kabul veya reddedilen stajyerlere bilgilendirmesini pratik ve standart bir biçimde yapabilmek.

* Stajyerlere ait bir veri tabanı oluşturularak yapılabilecek istatistiksel analizlere girdi sağlamak.




Sonuç;

* Stajyer başvuru, onaylama ve atama süreci daha verimli hale gelmiştir.

* Departmanlara fazla atama veya ihtiyaçtan daha az atanması gibi durumların ortadan kalkacağı ön görülmektedir.

* Talep edilecek olan raporlara girdi olarak kullanılabilecek bir stajyer veri tabanı kurulmuştur.

* Staj tarihleri ve diğer parametreler çoktan seçmeli hale getirilerek standardize edilmiş, olası hataların önüne geçilmiştir.



STAJ BAŞVURU FORMU

KİŞİSEL BİLGİLERİNİZ

ADINIZ:	SOYADINIZ:
OKUL TİPİ	OKULUNUZ:
<input type="radio"/> Üniversite <input type="radio"/> Lise <input type="radio"/> MYO	
BÖLÜMÜNÜZ:	CEP TELEFONUNUZ:
E-MAIL ADRESİNİZ:	SINIFINIZ:
	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4

STAJ BİLGİLERİNİZ

STAJ YAPMAK İSTEDİĞİNİZ TARİH ARALIĞI:

BASLANGIÇ: BITİŞ:

ALTERNATİF BAŞLANGIÇ VE BİTİŞLER:

BAŞLANGIÇ: BITİŞ:

STAJ SÜRESİ: 5 10 20 30 Diğer

DAHA ÖNCE BEST A.Ş.'DE STAJ YAPTIĞIZ MI? HAYIR EVET

STAJ TİPİ: GÖRNET ATÖV VE İŞ. FTME

STAJ DEHEYİMLERİNİZ:

1: İŞYERİ	2: İŞYERİ
1: STAJ YAPTIĞINIZ BÖLÜM	2: STAJ YAPTIĞINIZ BÖLÜM
1: STAJ BAŞLAMA TARİHİ	2: STAJ BAŞLAMA TARİHİ
1: STAJ BİTİŞ TARİHİ	2: STAJ BİTİŞ TARİHİ

STAJ YAPMAK İSTEDİĞİNİZ BÖLÜM:

1: Departman Seçiniz... 2: Departman Seçiniz... 3: Departman Seçiniz...

REFERANSLAR:

1: ADI SOYADI	ŞİRKETİ	GÖREVİ
2: ADI SOYADI	ŞİRKETİ	GÖREVİ
3: ADI SOYADI	ŞİRKETİ	GÖREVİ

EKLEMEK İSTEDİĞİNİZ:

BAŞVURUYU GÖNDER

IPTAL

STAJ BAŞLANGIÇ TARİHLERİ HER AYIN İLK PAZARTESİ GÜNÜ, HAZİRAN AYI İÇİN 1. VEYA 3. PAZARTESİ GÜNÜ OLABİLİR. PAZARTESİ GÜNLERİNİ SİSTEM OTOMATİK ATAMAKTADIR...

*** ÜNİVERSİTE VE MYO ÖĞRENCİLERİNİN KARIYER.NET ÜZERİNDEN AYRICA BAŞVURMALARI GEREKMEKTEDİR.

Seminer/Kongre/Konferans/İşbirliği:

CIGRE A2 Başkanlığı:

1921'den beri teknik uzmanların içinde bulunduğu CIGRE oluşumu; transformatörler, iletim & dağıtım ekipmanları, iletim hatları, koruma & otomasyon ekipmanları ve enerji sistemleri ile ilgili problemleri çözmek, teknik raporlar hazırlamak, seminerler düzenlemek üzere bir araya gelen ve sektörel uzmanların oluşturduğu, ticari olmayan bir oluşumdur.

Bu topluluğun yaptığı çalışmalar Avrupa Birliği komisyonu, IEC/IEEE gibi uluslararası standartlar ve şebeke operatörlerine yol gösterici ve problem çözücü nitelikte olmuştur. 2014'te Türkiye'de ulusal komitesi kurulan CIGRE Türkiye benzer amaçlar ile TEİAŞ ve TEDAŞ'ın sorunlarını inceleyip şebekemizi geliştirmek için çalışmalar yapmayı hedeflemektedir.

Ulusal komitenin altında yer alan ayna komiteler; bu teknik çalışmaları gerçekleştiren komitelerdir. 2019 yılı itibarı ile CIGRE Türkiye A2 Ayna Komitesi başkanlığı **AR-GE** Müdürümüz Kerem Köseoğlu tarafından sürdürülecektir.



TTGV –Refik Üreyen Ödülü:

TTGV tarafından gerçekleştirilen ve Türkiye'deki ARGE çalışmalarını ve çalışanlarını desteklemek amacı ile verilen "Ar-Ge ve İnovasyon Süreçlerinde Başarı Öyküleri – Refik Üreyen" kategorisinde; Ar-Ge Merkezi Müdürümüz Kerem Köseoğlu; firmada gerçekleştirilen inovasyon faaliyetleri kapsamında ödül almaya layık görülmüştür.

Firmamız tarihinde de ilk olan bu ödül; doğru yolda olduğumuzun göstergesi ve bu yönde çalışmaya devam etmemizin motivasyonu olmuştur.



Kariyer Günleri;

BEST A.Ş. ASB & OSB Fabrika Müdürü Gürkan CAN ve Ar-Ge Üretim Geliştirme Endüstri Mühendisi Burak BAYDENİZ 100. Yıl Anadolu Teknik Lisesi "Kariyer Günleri" kapsamında öğrenciler ile bir araya geldi.

Etkinlik kapsamında öğrencilere doğru ve düzenli kariyer planlaması için hangi adımların atılması gerektiğini, kişisel gelişimlerini nasıl ilerletilebileceği, hayalini kurdukları mesleğin onlara katabileceği faydaları ve tecrübelerini aktardılar.



Seminer/Kongre/Konferans/İşbirliği: BIOTRAFO AVRUPA BİRLİĞİ KOMİSYONU TARAFINDAN FİNANSE EDİLEN H2020 RISE PROJESİ

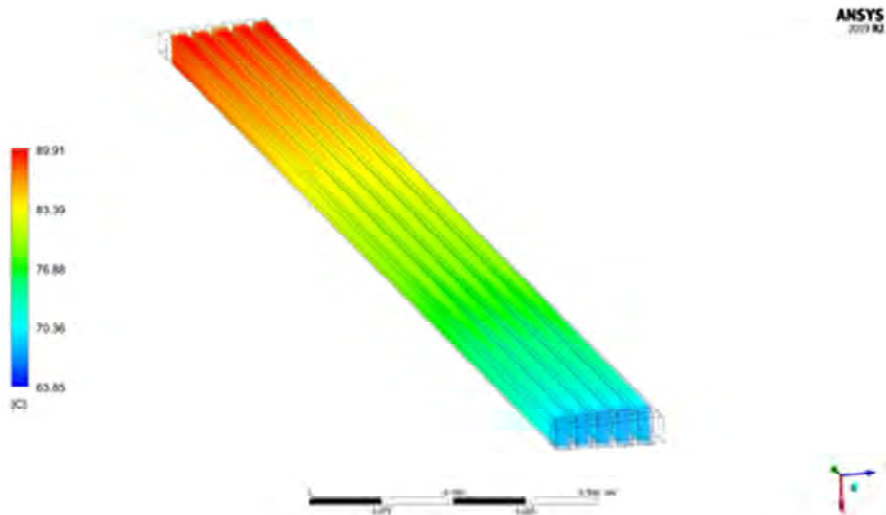
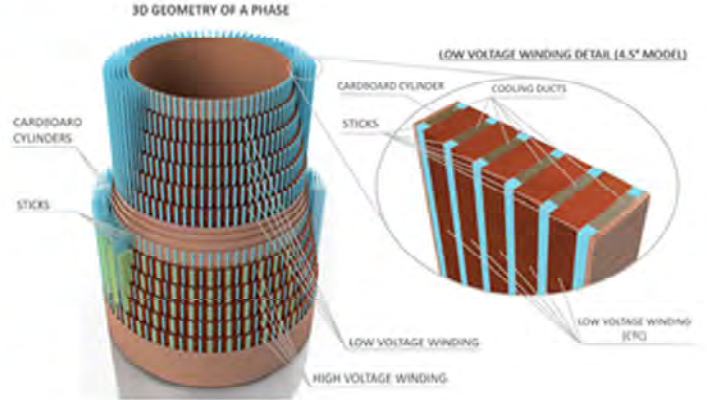
BIOTRAFO projesi 2019 yılı ocak ayında başlamış ve 2022 yılında sona ermesi planlanan, Avrupa birliği komisyonu tarafından finanse edilen, 10 farklı ülkeden alanlarında uzman 15 katılımcı ile büyük bir projedir. BEST Trafo Ar-Ge departmanı BIOTRAFO projesinin İş Paketi-1 ve İş Paketi-3 çalışmalarında aktif olarak görev almaktadır. İş Paketi-1 de transformatörlerin termal modellerinin oluşturulması, İş Paketi-3 de ise deneysel çalışmalar yapılmaktadır. Bu iş paketleri kapsamında Ar-Ge departmanından Analiz Mühendisi Ramazan Altay İspanya, Balıkesir Üniversitesi ve Firma içinde çeşitli seminerler vererek çalışma sonuçlarını paylaşmış ve paylaşmaya devam etmektedir.



BEST Ar-Ge merkezi daha önce çalışmalarına başladığı, çevre dostu doğal ester yağları araştırmalarına, BIOTRAFO projesi ile birlikte hız vermiştir. Bu kapsamda yapılan 5 farklı Ar-Ge çalışmalarının sonuçları çeşitli seminer ve konferanslarla paylaşmıştır. Bunlar seminerler aşağıda belirtilmektedir;

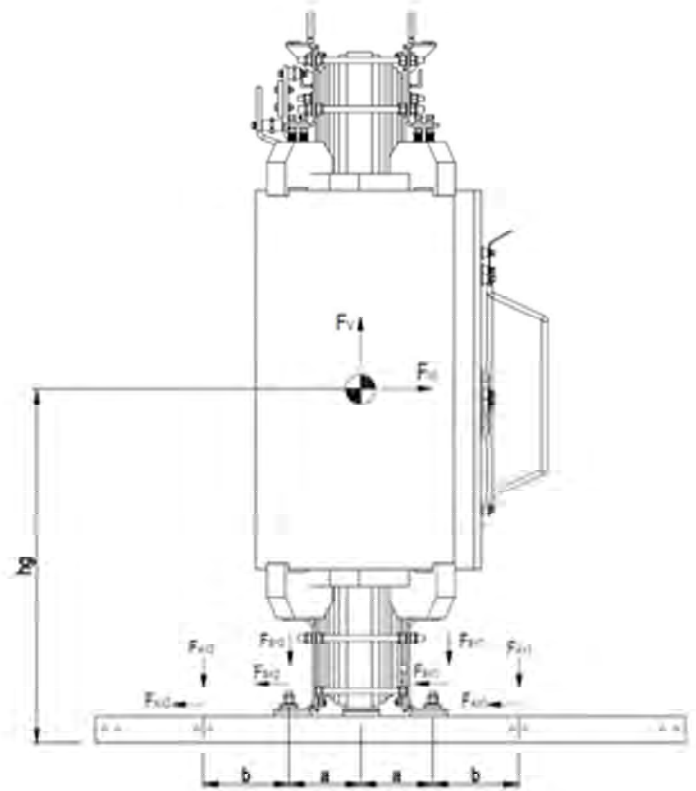
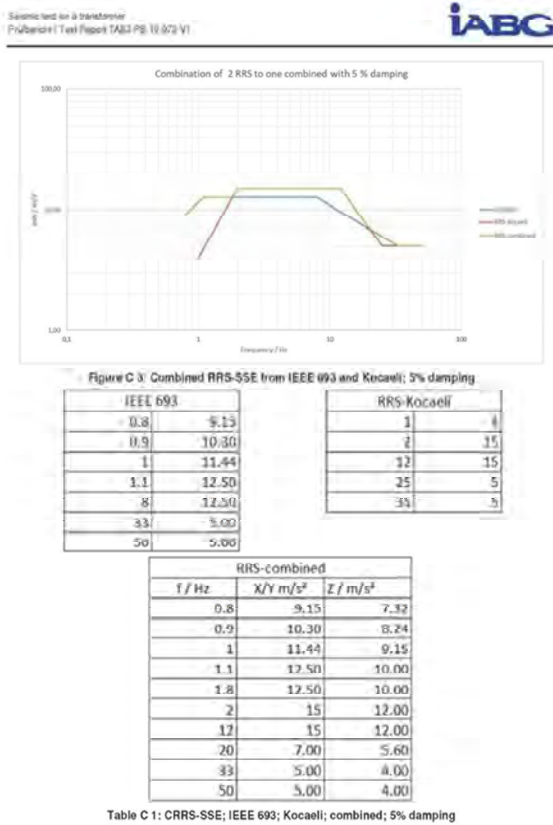
- CFD analysis of power transformer with natural ester and mineral oil (İspanya/UC)
- Parametric Design Rules for Transformers (İspanya/UC)
- Experimental study and CFD analysis of Dry Type Transformer with Enclosure (Cabin) (İspanya/UC)
- Performance analysis of natural esters in a geometry of a 100 MVA transformer (İspanya/UC)
- CFD analysis and experimental studies of 100 MVA power transformer's low voltage winding (Türkiye/BAÜ)

Seminer/Kongre/Konferans/İşbirliği: BIOTRAFO AVRUPA BİRLİĞİ KOMİSYONU TARAFINDAN FİNANSE EDİLEN H2020 RISE PROJESİ

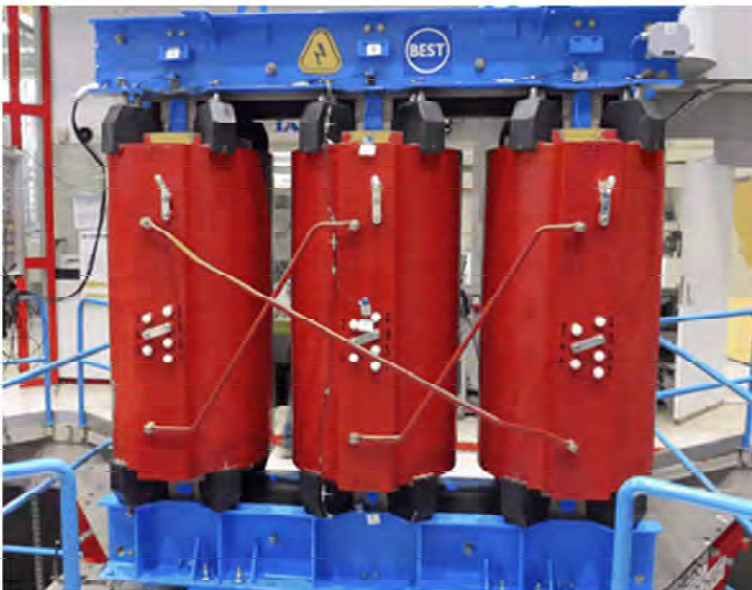


Kuru Tip Deprem Transformatörü

2018 yılında transformatörler için yapılan kayıp güncellemeleri nedeniyle, trafo dizaynları revize edilmiştir. Bu nedenle, yeni şartnameye uygun dizaynı tamamlanan (2500kVA 7.8 ton) trafo'nun deprem testlerinden geçmesi gerekmektedir. Bu gereklilikten dolayı, Ar-Ge olarak başlattığımız projenin, statik, modal ve respose spectrum analizleri yapılmıştır. Bu hesap, analiz ve testler, hem IEC693-2005 hem de Kocaeli depreminin değerlerini sağlayacak şekilde kombine edilerek yapılmıştır.



Analizlerin ardından mekanik dizaynı da Ar-Ge tarafından tamamlanıp, Almanya IABG 'deki testlerine katılım gösterilmiştir. Nihayetinde başarılı bir projenin ardından, tüm kuru tip dağıtım trafo'ları için geçerli deprem sertifikası alınmıştır.



63MVA Güç Transformatorü Sargılarının Sıcaklık Dağılımı ve Hot-Spot Noktasının Belirlenmesi

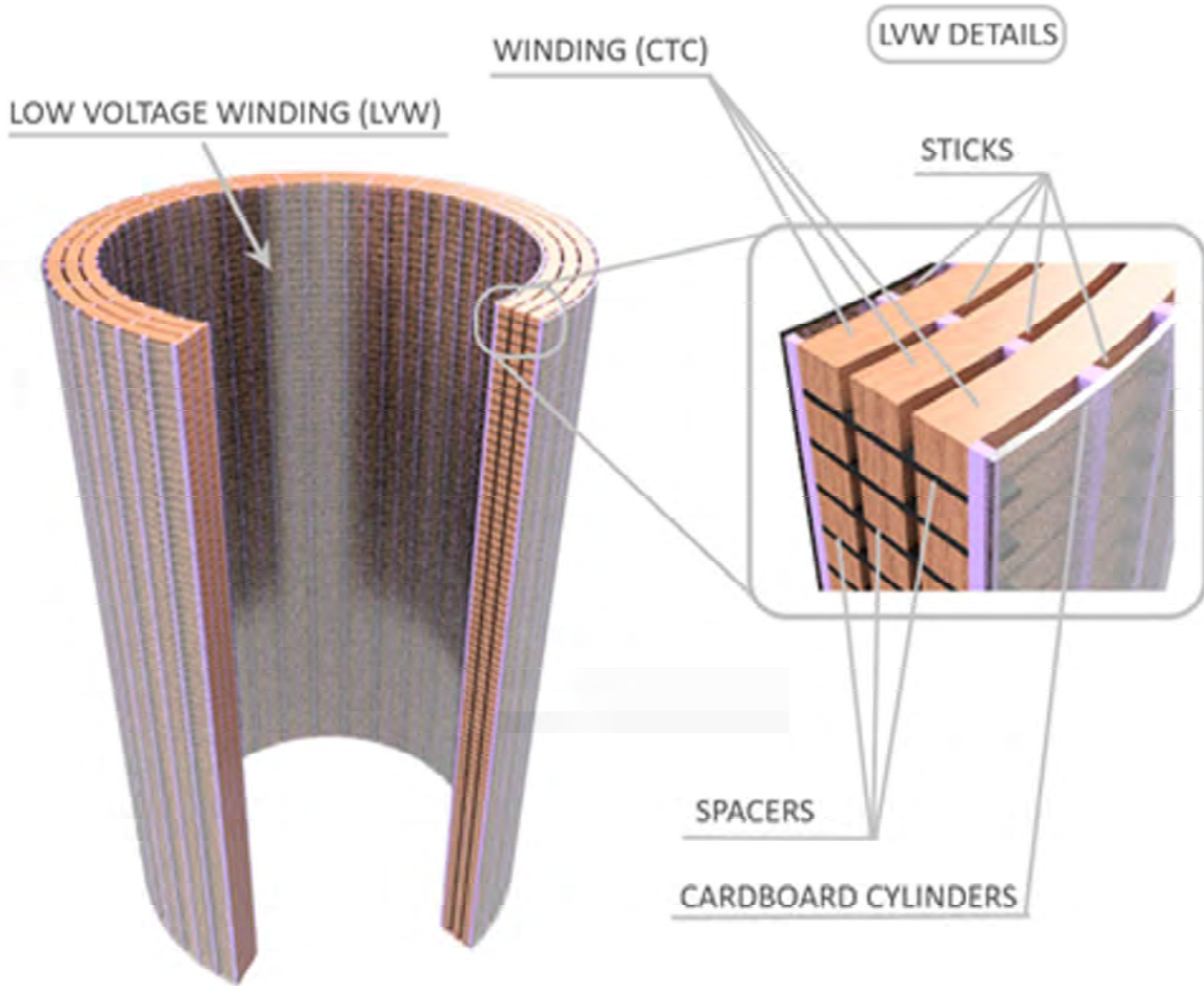
Bu projede, 63MVA gücündeki güç transformatorünün sargı sıcaklık artışı ve hot-spot bölgesi belirlenmiştir. Analiz geometrisi ve sınır şartları belirlenirken bazı kabuller yapılmıştır. Bu kabuller, problemin daha hızlı yakınsaması ve tüm geometrinin analize dahil edilmemesi için yapılmıştır.

Geometri ve Mesh;

Analiz geometrisi hazırlanırken Autodesk Inventor ve Ansys Space Claim dizayn programlarından yararlanılmıştır. Analiz için alçak gerilim bobini seçilmiştir. Bunun iki temel nedeni vardır;

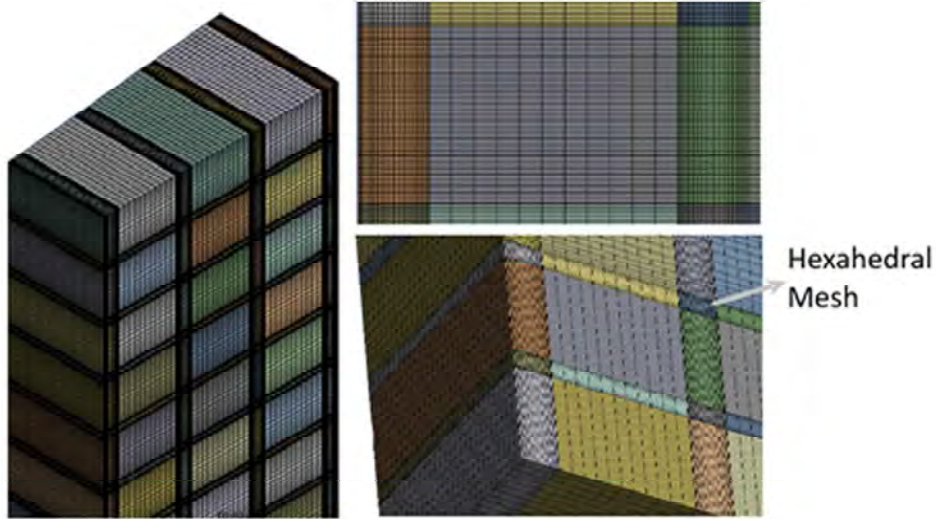
-İlk olarak ön hesaplamalar neticesinde alçak gerilim bobinin kayıp kütle oranı yüksek gerilime göre daha yüksektir.

-İkinci sebep ise, alçak gerilim bobinin, çekirdek ve yüksek gerilim bobinleri arasından kalarak, soğuma performansının kötüleşmesidir.



Çözüm ağı oluşturulurken, alçak gerilim bobinin 1/65 (5.5 derece) 'lik kısmı modellenmiştir. Mesh yapısı için tüm elemanlar hexahedral olarak oluşturulmuş ve toplamda 7.5e+6 elemanlı ağ yapısı elde edilmiştir.

63MVA Güç Transformatorü Sargılarının Sıcaklık Dağılımı ve Hot-Spot Noktasının Belirlenmesi



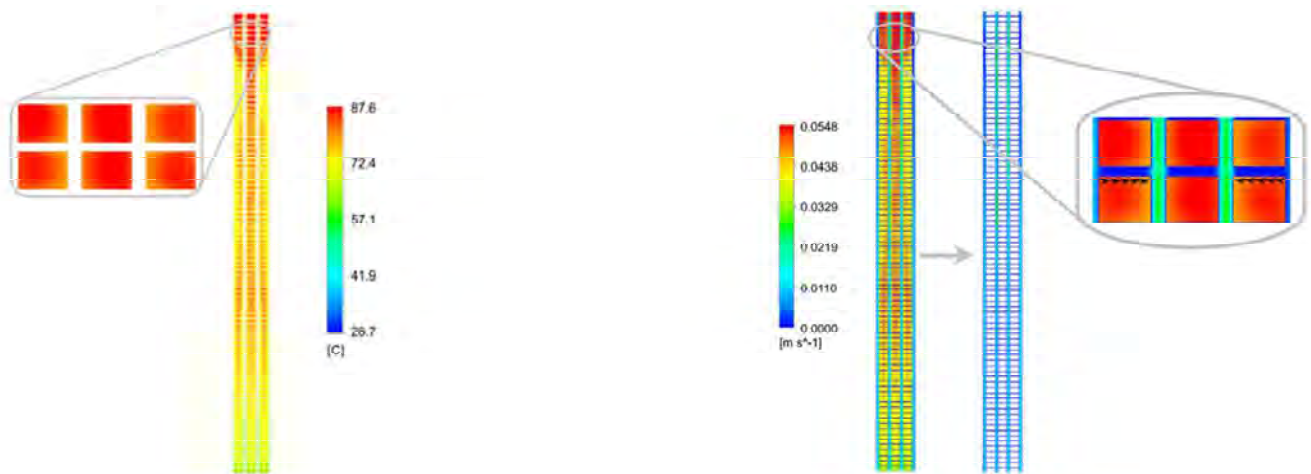
Hesap Yöntemi ;

Difüzyon hatalarını engellemek için, ikinci derece ayrıklaştırma yöntemiyle birlikte çift hassasiyetli çözücü kullanılmıştır. Continuity ve momentum eşitlikleri için yakınsama kriteri $1e-3$, enerji eşitliği için ise $1e-6$ olarak ayarlanmıştır.

Problem çözümü için ANSYS Fluent® v2019.R2.1. programı kullanılmıştır. Fluent programı, 72 çekirdekli ve 500GB ram kapasiteli linux işletim sistemli workstation bilgisayar da kullanılmıştır.

Sonuçlar;

Sonuçlarda da görüldüğü gibi sıcaklıklar sargı boyunca artmıştır. Ayrıca hot-spot noktası sargının üst noktasına yakın ve orta layer da oluşmuştur. Ve bu sıcaklık yaklaşık olarak $\sim 88^{\circ}\text{C}$ 'dir.



Analiz sonrasında yağ hız değerleri de elde edilmiş ve değerlendirilmiştir. Radyal kanallarda yaklaşık aynı hızlar elde edilirken, sargı üst bölgesinde hız değerleri artmıştır.

Fırın süreçlerinin iyileştirilmesi ve süre tasarrufu

Transformatörlerin ömrü, yalıtım malzemelerinin ömrü kadardır.” prensibinden yola çıkılarak; karbon içerikli yalıtım malzemelerinin oksitlenmesini önlemek amacı ile bir takım kurutma işlemleri gerçekleştirilmektedir. En yaygın kullanılan yöntem ise transformatör aktif kısmının fırınlanmasıdır

Transformatör üretim aşamasında iki kez fırınlama işlemi yapılmaktadır. İlk fırınlama, bobinlerin sarım işlemi tamamlandıktan sonra hem boylarının ayarlanması hem de nemlerinin bir miktar azaltılması amacıyla yapılmaktadır. İkincisi ise aktif kısım oluşturulduktan sonra nihai kurutma amacıyla yapılmaktadır.

Fırınlama süreçleri belirli standartlar eşliğinde yapılmak zorundadır. Aksi halde transformatör yalıtım malzemelerinin ömürleri logaritmik olarak azalacaktır.

Property	Unit	Test method	min.	nom.	max.
Grämmage	g/m ²	ISO 536	36,0	40,0	44,0
Bulking thickness / 5 sheets	µm	ISO 534	45	50	55
Apparent bulk density	kg/m ³	ISO 534	750	800	850
Air resistance (Gurley)	sec/100cc	ISO 5635-5	256	450	640
Air permeance (air permeability)	µm ² /Pa.s	ISO 5635-5	0,20		0,50
Moisture content	%	ISO 217		6,0	6,0
Capil.nise 10 min. MD in water	mm	ISO 8787		10	

Resim 1- Kraft Yalıtım

Transformatör yalıtımında kullanılan yalıtım kağıtlarının ortalama nem tutma kapasiteleri kendi ağırlıklarının %6'sı kadardır. Fakat IEC 60422-2013 standardına göre bu oran %0,5 ila %1 arasında olmalıdır. Bu bağlamda ilk olarak fırınlarımızın sıralı nem emme kapasiteleri incelenmiştir.

İzolasyon Miktarı (kg)	Proses Sonunda Gelen Su Miktarı (lt)	%
3912	532	4,27%
2586	266	1,17%
9015	512	1,46%
5277	239	2,56%
10397	294	1,39%
14110	474	3,35%
3515	132	3,76%
7855	266	3,46%
11252	444	3,95%
8598	384	3,95%
ORT:	9091,4	3,32%

İzolasyon Miktarı (kg)	Proses Sonunda Gelen Su Miktarı (lt)	%
1372	129	9,47%
1482	169	11,70%
995	49	4,92%
625	29	4,64%
446	34	7,62%
885	44	4,98%
882	49	5,56%
1719	95	5,49%
1779	79	4,46%
886	43	4,74%
ORT:	1170,3	5,33%

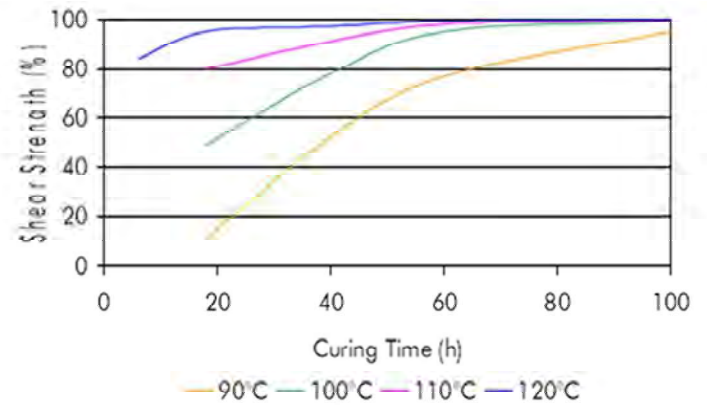
Resim 2 – Fırınlama süreçleri

Bobin fırını ve aktif fırınında yapılan işlemlerden rastgele 10 adet örnek alınarak ortalama nem düşümleri incelenmiştir. Resim 2’de görüleceği üzere, iki fırından ortalama çekilen nem %8-9 civarındadır.

%8 üzerinde olan nemin, bobin fırını ve aktif fırını arasında atmosferik ortamda yapılan işlemler sırasında tekrar alındığı düşünülmektedir.

Araştırmalar sonucu göstermiştir ki, fırınlama süreçlerimiz arzu edilen seviyelerdedir. İlerleyen dönemlerde iki fırın işlemi arasında geçirilen sürelerin azaltılması konusunda çalışmalar sürdürülecektir.

Fırın süreçleri incelemesi sırasında göze çarpan diğer bir konu ise epoksi kaplı tellerin fırınlama prosesleri oldu. Epoksi denilen malzemenin atmosferik ortamda, belirli sıcaklıklar altında kürlenme(sertleşme) süreleri bulunmaktadır. Resim 3’de görüleceği üzere, epoksi 90 °C de yaklaşık 100 saatte kürleneceği gibi; 120 °C de yaklaşık 20 saatte kürlenebilmektedir. Hatta, Epoksi yi 440 °C sıcaklığa ulaştırabilirseniz; 30 saniyede kürlenecektir.



Resim 3

Çalışma kapsamına epoksili tellerinde incelenmesi eklenerek; kürlenme prosesleri incelendi. Görüldü ki; İki fırınlama prosesine de dahil olan epoksi kaplı teller, tedarikçi direktifleri kapsamında kürlenmektedir. Çalışmalarımız sonunda gerekli optimizasyonlar tamamlanarak fırınlama süreleri yaklaşık %40 oranında iyileştirilmiştir.

Metot Etüdü

İşletmelerin en önemli performans göstergelerinden biri olan verimlilik kavramı, kaynakların etkin kullanımıyla artan rekabet ortamında ayakta kalabilmek için öncelikli ve değeri artan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Verimliliğin artırılması, işletme faaliyetlerinde daha düşük maliyetle daha çok üretim ve daha çok kar elde edilmesine katkı sağlarken, makro açıdan bakıldığında ulusal refah artışına önemli derecede katkıda bulunmaktadır.

Verimliliğinin artırılabilmesi için, verimliliği etkileyen faktörlerin çok iyi bir şekilde tespit edilmesi ve bunların iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bu faktörleri bir disiplin altında inceleyen en önemli tekniklerden biri de Metot Etüdüdür.

Metot Etüdü bir işin akışı içerisindeki yolların sistematik olarak ortaya konarak eleştirel bakış açısıyla incelenmesi işlemidir. Metot Etüdü uygulamasıyla birim maliyetlerin azaltılması ve işin daha kısa zaman da daha kolay yapılması hedeflenmektedir.

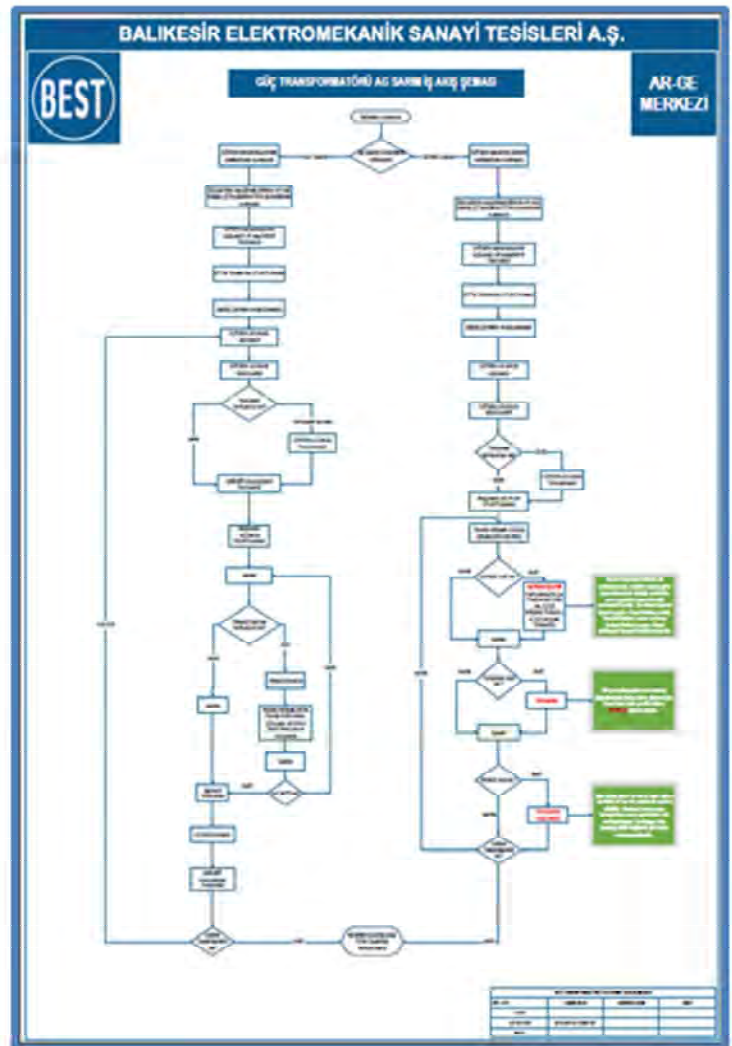
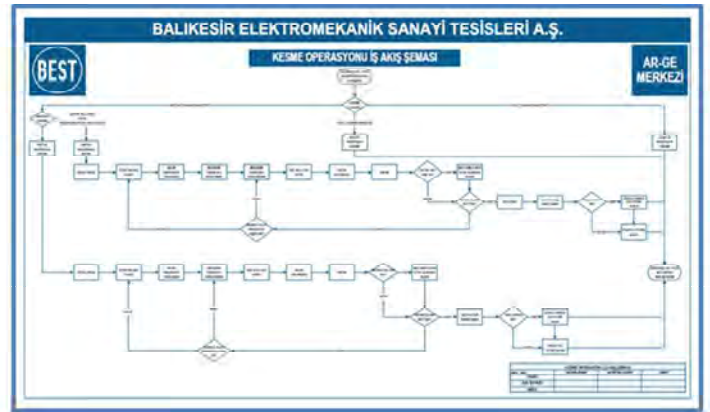
BEST A.Ş de Ar-Ge birimi altında yürütülen Metot Etüdü faaliyetleri aşağıda belirtilen yol izlenerek uygulanmaktadır;

1.Pareto Analizleri ile Hedef Operasyonların Belirlenmesi

Üretim tesislerimizde bulunan tüm operasyonların işçilik saatleri üzerinde Pareto analizleri yapılarak hedef operasyonlar belirlenmektedir.



Pareto analiziyle hedeflenen; üretim süreçlerinde bulunan tüm operasyonlar içerisinde işçilik süresinin yüzde 80'ini oluşturan ilk %20'lik operasyonları ortaya çıkarmaktır.



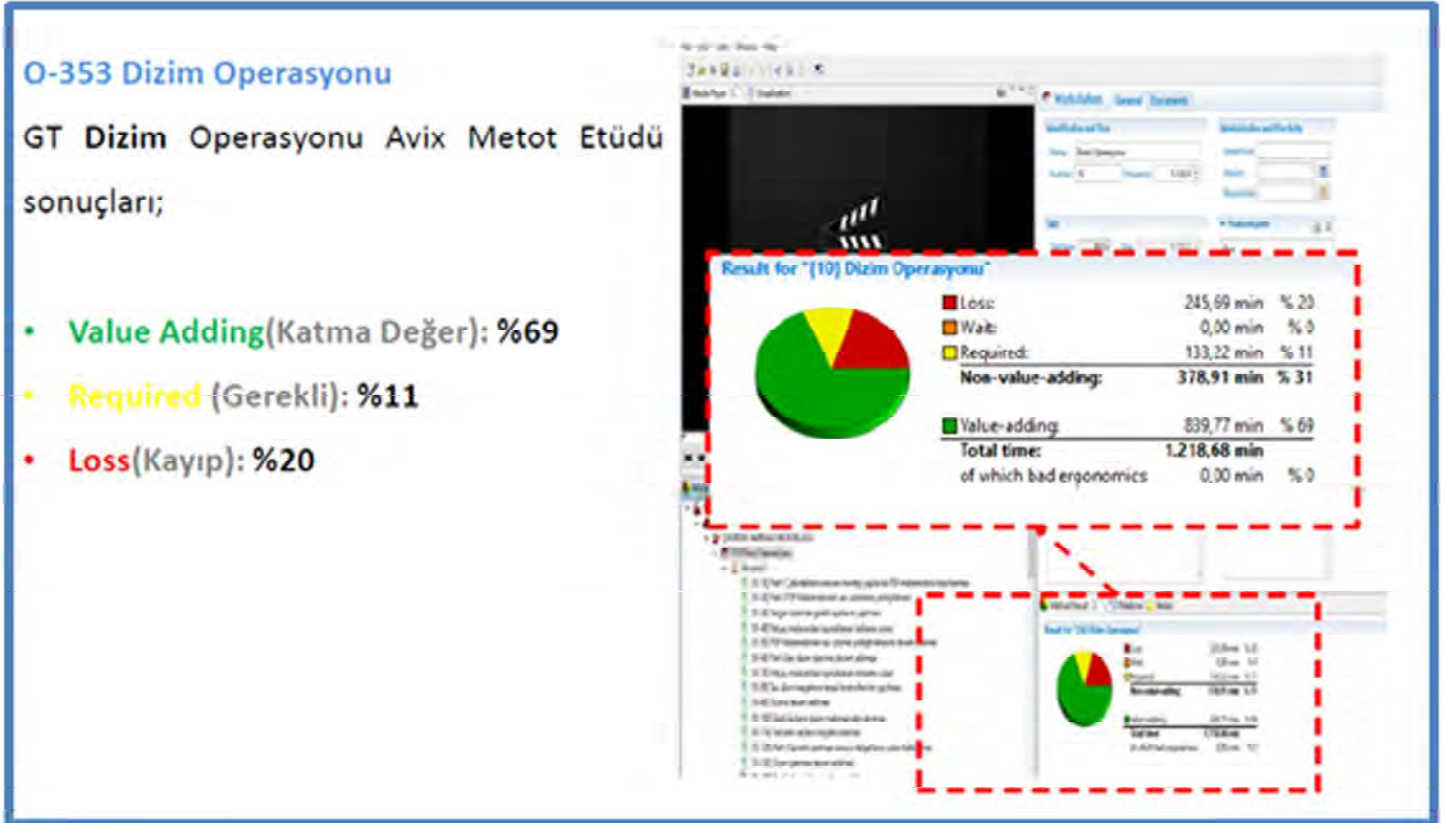
Metot Etüdü

2. İş Akışlarının Çıkarılması

Pareto analizleriyle belirlenen hedef operasyonların, iş akışları çıkarılarak birbiriyle ilişkili işlemler dizisi ortaya konmaktadır.

3. Avix Programı ile Operasyonların İncelenmesi

İş akışlarıyla belirlenen işlemler dizisine göre videoya çekilen operasyonlar Avix programında incelenerek Value Adding, Required ve Loss değerleri bulunmaktadır.



Value Adding, Required ve Loss değerleri belirlendikten sonra;

- Kurulan Beyin Fırtınası ekipleriyle ortak çalışmalar yürüterek kayıp zamanlar ortadan kaldırılmaktadır.

- Operasyonların işlemler dizisi standardize edilmektedir.

4. Disiplin

- 1 ay süresince standardize edilen işlemler ve ortadan kaldırılan gereksiz işler gözlem yoluyla takip edilmektedir.

- 6 aylık periyotlarda analizler güncellenerek karşılaştırmalı analiz yöntemleriyle süreçlerin gelişimi takip edilmektedir.

BEST

AR-GE MERKEZİ

2019 YILI ENLERİ

5S Şampiyonu Fabrika
ÇFM

Ür-Ge çalışmaları kapsamında; fabrika düzenini sağlamak, iş yapış hızını arttırmak ve kolaylaştırmak amacı ile başlattığımız 5S çalışmalarını meyvelerini vermeye başlamış ve hız kesmeden devam etmektedir.

2 yılı aşkın süredir devam eden uygulamada; haftalık/aylık denetim süreçlerinde aldığı yüksek puanlar ve 5S felsefesini benimseyerek projenin sürekliliğini sağladığından dolayı 2019 yılı 5S şampiyon fabrikamız Çekirdek Fabrikası seçilmiştir.

Öneri Sistemi
Profesyonelleri

2018 yılının başında devreye aldığımız; yeni ödül ve değerlendirme süreçleri ile öneri sistemlerinin farkındalığını ve firmamıza olan katkısını artırdık.

Mentörler ve uzmanlar ile yürüttüğümüz bu yeni süreçler ile 2018 yılının başından bu güne kadar 136 öneri topladık ve değerlendirdik. Bu önerinin 37 adetini olumlu sonuçlandırılarak uygulamaya aldık. Bu süreçte Ar-Ge ile birlikte en fazla efor sarf ederek sürece destek olan; başta Gökçen Er, Orhan Zorlu ve Ozan Ali Mutlu olmak üzere tüm öneri sistemleri mentörlerimize özverili desteklerinden dolayı teşekkür ediyoruz.



Yılın Ar-Ge Destekçileri

Ar-Ge Altın Destekçisi
Hakan Başarkanoğlu

ARGE öneri sistemi, aparat ve projeler ile ilgili her konuda, özellikle MKM'de üretilmesi gereken malzemeleri imal eden, yapım esnasında firmanın çıkarları doğrultusunda kendi fikirleriyle de tasarrufu artırması ile bu ödülü almaya hak kazanmıştır.

Ar-Ge Gümüş Destekçisi
Tamer Değer

Ar-Ge projelerini uygulama aşamasında özverili çalışması, üretim geliştirme çalışmalarında yenilikçi yaklaşımı ve süreci sahiplenmesi, uygulamaya alınan projelerin sürekliliğinin ve gerekli disiplinin sağlanmasında sorumluluk ve takip bilinci ile hareket etmesi ile bu ödülü almaya hak kazanmıştır.

Ar-Ge Bronz Destekçisi
Mehdi Abloo

Ar-Ge faaliyetlerinde verdiği zamanlı destek, yeni fikirler geliştirmek açısından katkısı, pozitif, profesyonel ve ekip ruhuna uygun yaklaşımı ile bu ödülü almaya hak kazanmıştır.



BEST

2020

Ar-Ge Merkezi



Balıkesir
Elektromekanik
Sanayi Tesisleri A.Ş.

Organize Sanayi Bölgesi 7. cadde No:1 10100
Altıeylül - Balıkesir / TÜRKİYE

Telefon : +90 266 281 10 70

Fax : +90 266 281 10 02

E - Posta : best@besttransformer.com

Cumhuriyet Cad. Kervansaray Apt. 52 / 1 34367
Harbiye İstanbul / TÜRKİYE

Telefon : +90 212 291 01 30

Fax : +90 212 291 09 19

E - Posta : best@besttransformer.com