

EMOBİLİM

KTMİMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINIDIR Yıl: 20 Sayı: 56 Temmuz 2021

[KtmimobElektrikMuhendisleriOdasi](#)

[KTEMOTV](#)

[ktmmobemo](#)

[ktmmobemo](#)

[ktemo.org](#)





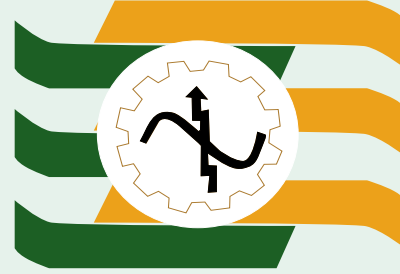
15/A R. Denктаş Cad. Göçmenköy, LEFKOŞA, T.R.N.C, Mersin 10 TURKEY
Web: www.elcontrading.com E-mail: umitdemirci@elcontrading.com
Pbx: +90 392 223 33 29 Fax: +90 392 223 33 79 Gsm: +90 533 866 58 83

İÇİNDEKİLER

● Mesajlar.....	4-6
● Röportaj.....	7-12
● Haberler.....	14-30
● Teknoloji Haberleri.....	36-47
● Makaleler.....	48-53
● Yeni Üyeler.....	54

Yazım Kuralları ve Koşullar

- 1) Dergiye gönderilen yazılar yayımlansın veya yayımlanmasın iade edilmez.
- 2) Yazılardan yazarları sorumludur.
- 3) Yazılar bir elektronik postayla editöre veya EMO sekreterliğine ulaştırılmalıdır.
- 4) Yukarıdaki formata uymayan yazılar yayımlanmayabilir.
- 5) Yayımlanan her yazı için, yazara veya eş-yazarlara dergiden 5 adet verilir. Bunun dışında yazarlara EMO Bilim dergisinde yayımlanan yazılar için, telif hakkı karşılığı olarak herhangi başka bir ücret ödenmez.
- 6) Yayımlanan yazıların yazarlarından herhangi bir ücret talep edilmez.
- 7) Bu yayında yayımlanan bildiriler EMOBİLİM'in ismi belirtilmekle iktibas edilebilir.



Künye

KTMMOB EMO

www.ktemo.org

EMO BİLİM

Sayı: 56, Temmuz 2021

EMO Adına Sahibi

Ali Murat CELLATOĞLU

Editör

Enver ULAŞ

Yayın Kurulu

Ahmet BULLİCİ

Çizge TEKELİ

Akademik Kurul

Doç. Dr. Hasan DEMİREL

Doç. Dr. Kamil DİMİLİLER

Doç. Dr. Mehmet TOYCAN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞENOL



Sanayi Bölgesi 5. Sokak
No: 13 Lefkoşa
Tel: (0392) 225 68 97 - 98
Fax: (0392) 225 68 58
emo@ktemo.org

f KtmmobElektrikMuhendisleriOdasi

KTEMO TV
ktmmobemo
ktmmobemo
ktemo.org



Grafik Tasarım

Safiye ÖZYÜREKLİLER

İletişim

1. Sokak No: 41
Taşköy - Lefkoşa
mesarya.ajans@gmail.com
(0392) 225 65 95 - 96

Baskı

Comment Grafik



Merhabalar

Elektrik mühendisleri yayını EMO Bilim ile yeniden karşınızdayız. Mühendislik birçok yerde “İnsanların gereksinim duyduğu maddeleri doğadan elde edebilen veya yapay olarak üreten, olaylara sistematik bakabilen, herhangi bir sorunla karşılaştığında o sorunu çözmek için hangi kaynakları ne şekilde kullanması gerektiğini bilen ve bilim ve teknolojiyi toplumla buluşturan meslek” olarak tanımlanır. Bu tanım mühendislik mesleğine çok büyük sorumluluklar yüklemektedir. Bu nedenle büyük sorumluluklar büyük sorunları da beraberinde getirir. Tüm bu sorumluluk ve sorunlarla başa çıkabilmek iyi bir mühendislik eğitimi, tecrübe ve gelişen teknoloji ve dünyaya yetiştirebilmek için mesleki olarak mühendislerin bilgilerini sürekli yenilemesi ile mümkün olacaktır.

Ülkemizde ve dünyada var olan güncel ve toplumsal sorunlar, sanayi yatırımlarının azalması ve çıkan krizlerin sık ve dayanılmaz boyutları yoksullaşma sürecini kronik hale getirmektedir. Bu durumdan mühendisler

de büyük çapta olumsuz olarak etkilenmektedir. Mühendislerin daha donanımlı ve birikimli olarak yetişeceği ve mezuniyet sonrası bilgilerini yenileyebilecekleri, geliştirebilecekleri eğitim olanakları, üretim ve çalışma ortamlarının sağlanması Devletin doğru eğitim politikaları, doğru ekonomi politikaları ve doğru sektörel politikalar üretmesi ve tüm bunları doğru şekilde yönetebilmesi ile mümkün olacaktır. Devletin gerekli tüm mesleki analizlerin yapılarak günümüz koşullarında ve gelecekte karşılaşılabilecek ülkesel işgücü eksiklikleri veya ihtiyaçlarının belirlenmesi ve çıkan sonuçlar ışığında teknik mesleki tercih yaparak eğitim alacak öğrencilerin ülkenin ihtiyacı doğrultusunda doğru mühendislik dallarında eğitim almalarında yön gösterici olması elzemdir. KTMMOB olarak bizlerde bu doğrultuda atılan adımların takipçisi olmak ve gerekli noktalarda uyarılarda bulunmak ve doğru şekilde yönlendirmek sorumluluğumuzdur.

Mühendislik etiğine sahip çıkan, yenilikleri takip eden ve bilimi toplumla buluşturan mühendisler yetiştirilmesi için gerekli tüm mücadelenin üniversiteler ve tüm paydaşlarca hep birlikte devam etmesi gerekliliği bilinci ile dergimizi keyifle okumanızı dileriz.

Enver ULAŞ
Editör

**Değerli Üyeler;**

Sizlerin de bildiği gibi geçmişte olduğu gibi günümüzde de Odamız her zaman aktif bir şekilde çalışmalarda bulunmakta ve üyelerine yönelik çeşitli etkinlikler yapmaktaydı. Maalesef bu dönemde pandeminin etkisiyle birçok düşüncemizi gerçekleştirme noktasında sıkıntı yaşayıp elimiz bağlı beklemek zorunda kaldık. Yüz yüze toplantı yapamamak ve Odamız personellerinin dönüşümlü çalışma gerekliliği, ister istemez konsantrasyon kayıplarına yol açarak performansımızı da kötü etkilemiştir. Ancak dijital altyapımızı oluşturmuş olmanın verdiği avantaj ile bu kötü dönemde Odamızın verdiği hizmetler aksamadan devam etmiştir. Üyelerimize yönelik gerçekleştirdiğimiz eğitim seminerleri de çevrimiçi yapıldığı için hem daha fazla eğitim yapılmış, hem de farklı alanlarda daha global konular irdelenmiştir. Bu da olumsuzluk ortamı içinde avantaj yaratmaya sebep olmuş ve bizleri mutlu etmiştir.

Bugünlerde, gerek aşılamanın hızla devam etmesi, gerekse önceye oranla virüsten daha az korkuyor olmamız veya nasıl yaşamamız gerektiği konusunda

daha çok bilinçlenmemiz nedeniyle birtakım gevşemeler olmuştur. Bununla beraber biz de yönetim kurulu olarak daha aktif bir şekilde yapılabilecek çalışmalar ve üyeye yönelik etkinliklerin üzerinde duruyoruz. Ümit ederim ki hedeflerimizi gerçekleştirebilir ve Odamızı daha ileriye taşıyabiliriz.

İçinden geçtiğimiz bu süreç, hem siyasi, hem ekonomik, hem de sosyal olarak çok zor bir süreçtir. Enerji konusunda yapılması gereken işler ve atılması gereken önemli adımlar vardır. Örneğin ülkemizin enerji planlamasının ne denli önemli olduğunun çok kalın olarak altının çizilmesi gereklidir. Artık Doğu Akdeniz’de bulunan karbon yatakları, KKTC’nin daha büyük bir şebekeye enterkonnekte olmasının gerekliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gibi konuların bilimsel olarak çalışılması ve kısa, orta ve uzun vadeli olarak planlanması gerekmektedir. Bilimsel çerçevede, mühendislik aklıyla düşünüp adımlarımızı hızlıca atmamız gerekir. Ülkemizde elektrik enerjisi konusunda otorite olan KIB-TEK’in de siyasetten arındırılması ve profesyoneller tarafından uluslararası standartlarda çalıştırılmasının önü açılmalıdır çünkü günümüz koşullarında artık sürdürülebilir bir yapıda değildir. Şeffaf bir ihale yapısıyla yatırımlar yapılması kaçınılmazdır. EMO da enerjinin konuşulduğu her ortamda yerini almalı ve üyeleriyle birlikte bilim ışığında her türlü çalışmaya katkı koymalıdır. Bu bizim en önemli hedeflerimiz arasındadır.

Bugüne kadar olduğu gibi, bundan sonra da Odamızı ileriye taşımak ve ülkemiz için çalışmak en büyük hedeftir. Bu bağlamda tüm üyelerimiz ile birlikte, hatta KTMMOB çatısı altında bulunan tüm odalar ve üyeleriyle birlikte, bıkmadan usanmadan, tek vücut olarak hareket etmeye ve çok çalışmaya mecburuz. İçinden geçtiğimiz günlerde, tek vücut olabilmenin önemi çok fazladır. Atacağımız her adım ülke menfaati için olmalıdır. Meslek örgütü olarak tehditlerin farkına varmalı ve ülke refahı için akılcı adımlar atmamız gerekir.

Tüm üyelerimize ve halkımıza güzel ve sağlıklı günler diler, saygılarımı sunarım.

Ali Murat CELLATOĞLU
EMO Başkanı



Değerli Birlik Üyelerimiz ve EMO BİLİM Okurları,

Çok zor bir dönemden geçmekteyiz. Her ne kadar da yaratılmaya çalışılan “başarı” algısına rağmen salgın sürecinin sağlığımız üzerindeki etkisini azaltmak iddiası ile alınan kararlar, kararsızlıklar, ayrıcalık sağlananlar, bilimi yok sayan tercihlerin ağır bedelini 2021 yılı içinde ödemeye başlayacağımızı öngörmekteydik. 2021 yılının ilk yarısını salgının sağlık, ekonomik, sosyal ilişki ve iletişim üzerindeki olumsuz etkisi yaşamımızın her anında hissetmekteyiz. Ülkemize gerek Türkiye Cumhuriyeti gerekse Avrupa Birliği’nin “Kıbrıs Cumhuriyeti” kontenjanından gönderdiği aşı miktarındaki son günlerdeki artışın, aşılana kişi sayısına da yansıması ve hayatımızı tedbirleri de elden bırakmadan ve azami dikkat ederek devam ettiğimiz oranda normal yaşantımıza dönüşümümüzün hızlanacağı inancındayım.

Böylesi zor dönemleri en az zararla atlatmanın en önemli ve etkili eylemi dayanışmak ve paylaşmaktır. Maalesef ülkemizde bırakın dayanışmayı içseleştirecek ve olumlu yansımalarını topluma hissettirecek yönetimi sergilemeyi, adeta her kararı, her yaptığı ve her söylemi ile ayrışmayı ve kamplaşmayı körükleyen, devleti, kurumlarını ve insanını yok

saymayı marifet sayan teslimiyetçi, biatçı ve yönetim becerisi olmayan çoğunluktaki idarecilerle karşı karşıyayız. Bu içinden geçtiğimiz süreç “akıl tutulması” ile de tanımlanmanın çok ötesine geçmiştir.

Birliğimiz ve bağlı odalarımız yaptıkları neredeyse her açıklamada ülkemizde süratle uzaklaştığımız adalet, eşitlik, hukukun üstünlüğü ve bilimin altını çizerek toplumun dikkatini çekmeye çalışmakta, uyarıları ile en üst perdeden sesini topluma duyurmaya çalışmalıdır. Bu dört temel olguda ses çıkartanlar git gide azalmakta ve neredeyse KTMMOB ve bağlı Odalar dışında ses çıkmamaktadır.

Elektrik Mühendisleri Odamıza ait bu yayın organımızın adı da “BİLİM” ve biliyoruz ki KTMMOB için BİLİM olmazsa olmazdır. KTMMOB ve bağlı Odalarımızın idarecilerin aldığı birçok kararda bilim temelinde karar alınması ve yeterli insan kaynağımız olduğu yönünde çağrı yaparken bu konular sadece KTMMOB’ye ait bir konuymuş gibi başka ses çıkmaması düşündürücü değil mi? EMO Bilim aracılığı ile bir tespiti paylaşarak okurların dikkatine getirmenin yerinde olacağı düşüncesindeyim. Özellikle son yıllarda gerek KTMMOB gerekse bağlı odaların hükümete ve yönetim kademesindeki idarecilere “BİLİM’e KULAK VERİN” uyarısı ve çağrısını tek başına yapmakta olduğu herkesin malumu. Bu çağrıyı yalnız da yapsak bizim için onurdur, görevdir. Üniversiteler adası olarak lanse ettiğimiz ülkemizdeki hiçbir üniversiteden (yurtsever bilim insanımız dışından) ses çıkmaması, bilimin tarafı olamaması, üniversitelerin kadrolarındaki çok değerli insan kaynağına sahip çıkılmaması kabul edilebilir değildir. Statükoyu koruma ve “kötü olmayım sineyim” kolaycılığı sonundan sıra elbet statükoculara ve sinenlere de gelecektir. Unutulmamalıdır ki sıra onlara geldiğinde artık çok geç kalınmış olacaktır. Bilim yuvası olarak gördüğümüz ve ülkemizdeki sorunların çözümünde aktif olmasını istediğimiz üniversitelerin bir çok ilgi alanındaki konuya müdahil olmaması ve uzak durulmasının savunması yıllarca “siyasete ve siyasi kararlara” karışmamaydı. Yakın geçmişe kadar bu söyleme katılmak mümkün olmasa da bir yere kadar hak vermiştik. Son Cumhurbaşkanlığı seçiminde kolay kolay bir araya gelmesi mümkün olmayan fakat bir “talimatla” aynı evrağın altına imza attığı iddia edilen tüm aktif üniversite Rektörleri adeta seçime müdahale edercesine direk seçimin ve siyasetin tarafı olmuştur, hem de hiç çekinmeden, hem de asli görevleri ile ilgili alakalı olmadığı halde, hem de bilimsel bir çalışma ile varılan sonucu referans almadan. Üniversitelerin asli görevlerinden en önemlisi ve varlık sebebi olan BİLİM söz konusu olduğunda, yetişmiş insan kaynağımızın önemli kısmını kadrolarında bulundurdıkları bilim insanımızın var olduğunu, ülkemiz sorunlarına çözüm bulabileceklerini en azından Birliğimiz ve odalarımız dile getirirken toplum yararına cesaretle taraf olmaları gerektiğini düşünmekteyim. Aksi takdirde Üniversitelerimiz bilim için, bilim insanımız için ve toplumumuzun bilim temelinde yürümesi için taraf olup sesini yükseltmeyecekse bilinmelidir ki üniversiteler ülkesi değil “Özel Kolejler” ülkesi söylemini kullanmamız daha doğru olacaktır!!!

Değerli EMO Bilim Okurları Birliğimizin 60.yılı yazımda da belirttiğim konuları bir kez daha altını çizmek istiyorum.

Toplumumuz için eşitlik, adalet, hukukun üstünlüğü, bilim ve barış talebini dile getiren, mesleki ve toplumsal değerlerin korunması ve geliştirilmesi için dayanışma çağrısı yapan ve mücadele eden Birliğimiz Onurumuzdur!

Kıbrıs adasında uzun yıllar boyunca her türlü baskıya ve müdahaleye rağmen kimlik, varlık, kültür ve değerlerini koruyarak bu topraklarda tutunma mücadelesi veren, toplumsal birliğini koruyan, Atatürk ilkelerine bağlı, özgürlüğünden, laiklikten ve demokratlığından taviz vermeyen Kıbrıs Türk Toplumunun tüm benliği ile benimsediği Toplum Değerlerimiz Onurumuzdur!

Toplumumuz için yapılmak isteminin ne olduğunu öngörmek çok zor değildir. O nedenle bizler hangi siyasi görüşte olursak olalım, meslek insanları olarak toplumsal sorumluluğumuzun bilinciyle KTMMOB örgütülüğündeki tüm üyelerimizle dayanışma içinde ve omuz omuza mücadele ederek Mesleğimize, Birliğimize, Toplumumuza sahip çıkmaya devam etmeliyiz, devam edeceğiz. (Haziran 2021)

Seran AYSAL
KTMMOB Genel Başkanı

EMO, Eğitimlerine devam ediyor



EMO BİLİM, bu sayısında pandemi nedeniyle her şeyin değiştiği dünyada, değişen eğitim anlayışının da EMO'daki yansımalarını yansıtıyor.

Yüz yüze eğitim bir süreliğine yerini online eğitime bıraktı. EMO Meslek İçi Eğitim Komitesi de üyelerine ulaşmak ve değişen dünya koşullarına ayak uydurmak için bir dizi online eğitim düzenlendi.

EMO Meslek İçi Eğitim Komitesi Başkanı Kamil Dimililer ve EMO Yönetim Kurulu üyesi aynı zamanda EMO Meslek İçi Eğitim Komitesi üyesi İbrahim Aysal ile online olarak yaptığımız röportajımızda verilen eğitimlerin ve seminerlerin hangi aşamalardan geçerek üyelerle buluştuğu aktarıldı. EMO Bilim'in bu sayısında verilen eğitimler ve seminerlerle ilgili ayrıntılı bilgilere de yer verildi.

1.Sizi tanıyabilir miyiz?

Kamil Dimililer: Yakın Doğu Üniversitesi'nde doçent olarak görev yapmaktayım. Elektrik & Elektronik Mühendisliği

Bölümünde doktora ve doçentliğimi almış olup, idari kadro olarak Otomotiv Mühendisliği Bölümünde Bölüm Başkanı olarak görev yapmaktayım. Araştırma alanlarım ve yayınlarım arasında "Görüntü İşleme, Yapay Zeka ve Elektronik" yer almaktadır. EMO Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin başkanıyım. Çeşitli araştırma gruplarında da aktif görev almaktayım. Üye olduğum araştırma grupları arasında, Uygulamalı Yapay Zeka Araştırma Merkezi, Deneysel Sağlık Bilimleri Araştırma Merkezi, Uluslararası Yapay Zekâ ve Eşyaların İnterneti Araştırma Merkezi bulunmaktadır.

İbrahim Aysal: 46. dönemde seçilerek EMO Yönetim Kurulu'nda görev almaya başladım. Bu dönem içerisinde Yönetim Kurulu adına KTMMOB Bilirkişi Komisyonu, EMO Meslek İçi Eğitim Komitesi ile Sosyal ve Teknik Gezi Komiteleri'nde görev almaktayım. Bunların yanı sıra Enerji Politikaları komitesini de ilimden dolayı takip etmekteyim.

2.Komiteniz hakkında bilgi verebilir misiniz?

Kamil Dimililer : Komitemiz, meslekteki bilimsel, teknolojik gelişmeler ve uygulama alanları ile ilgili olarak, çalışmalar ortaya koyabilmek için toplantılar düzenleyerek üyelerimizin birçok alanda kendilerini geliştirme adına imkan sağlamaktadır.

İbrahim Aysal: Meslek İçi Eğitim Komitesi her zaman odamızın en dinamik komitelerinden biri olmuştur. Yönetim Kuruluna seçilmeden meslek içi eğitimler öncelikle kendimi mesleksi anlamda geliştirmek, aynı zamanda da meslektaşlarım ile tanışıp sosyalleşmek adına odaya en çok uğrak sebebim olmuştur. Bu bağlamda sorunuza kendimden yola çıkarak cevaplayacak olursam, Meslek İçi Eğitim Komitesi asli görevi olan meslektaşlarımıza iş sahamız hakkında yeni bilgiler kazandırmayı hedeflerken bir taraftan da meslektaşlarımızla sosyalleşme imkanı vermekteydi. Bu dönemde Meslek İçi Eğitim Komitesi Kamil Dimililer hocamızın başkanlığında komitemizde yer alan birbirinden değerli meslektaşlarımızın katkılarıyla faaliyetlerini sürdürmeye devam eden en aktif komitelerden biri olmaktadır. Komitemize katkı koyan tüm meslektaşlarımıza Yönetim Kurulu adına teşekkürü bir borç bilirim

3. Pandemi nedeniyle eğitimlerinizi üyelerinize nasıl ulaştırıyorsunuz?

Kamil Dimililer :Tüm dünyayı sarmış olan COVID-19 nedeniyle, daha önce yüz yüze yapmış olduğumuz eğitimleri internet üzerinden yapmaktayız. Bu amaçla odamız Zoom üyeliği satın alarak eğitimlerin aksamadan ve süre sıkıntısı yaşamadan devam etmesini sağlamıştır.

İbrahim Aysal: Öncelikle şunu belirtmek isterim ki pandemi süreci; her alanda olduğu gibi oda faaliyetlerimiz anlamında da birçok zorluğa sebep olmuştur. Bu süreçte tüm işleyişi değiştirip pandemi koşullarına adapte olmamız zorunlu hale gelmiştir. Komite olarak hali hazırda kullanmış olduğumuz bazı iletişim kanallarının bu süreçte de kullanılabilir olması en büyük şansımız olarak değerlendirebilirim. Sürece ilk başladığımız zaman e-posta, toplu mesaj ve odamızın facebook sayfası aracılığı ile duyurular hali hazırda yapılmakta idi.

Bizler için oluşan fark ise üyelerimize eğitimleri sunacağımız platform hakkına bilgi aktarmak oldu. Belirli bir süre boyunca, her eğitim öncesi, üyelerimize e-posta aracılığı ile kullandığımız Zoom programı hakkında temel bilgiyi paylaşarak yardımcı olmaya çalıştık. Aynı zamanda da oda personelimizin sorun yaşayanlara yardımları sayesinde bu süreci çok zorluk yaşamadan geçirdiğimizi düşünüyorum. Süreç içerisinde hepimiz için yaşamın bir parçası haline gelen online platformları kullanmak, tüm üyelerimiz için alışlageldik bir hal almış olması da bu süreci hızlandırmış sebeplerden biri olmuştur diye düşünüyorum

4. Eğitimlerinizi hangi kıstaslara göre düzenliyorsunuz?

Kamil Dimililer :Eğitimlerimizi ortalama ayda bir veya iki ayda bir olacak şekilde düzenliyoruz.

İbrahim Aysal: Eğitimlerimiz temelde üyelerimize mesleğimiz konusunda yeni bilgiler kazandırmak ya da mevcut bilgilerini tazelemeyi hedeflemektedir. Bu dönemde olabildiğince sık eğitim düzenlediğimiz sebebiyle aynı konuları sürekli tekrar etmek yerine üyelerimizin ilgisini çekebileceğini düşündüğümüz meslek ile alakalı kültürlendirme eğitimlerini de meslek içi eğitim kapsamına dahil ettik. Bu bağlamda komite kararları doğrultusunda bir eğitim elektrik proje çizimi ile doğrudan bağlantılı bir eğitim ise mesleksi kültürlenme diye nitelendirdiğimiz yine meslekle alakalı güncel konuları içeren kapsamlara dayanmaktadır.

Bu kültürlenme eğitimi diye adlandırdığımız eğitimlerde bu güne kadar çok farklı noktalara değinerek belli başlı konularda meslektaşlarımızda bir farkındalık da yaratmayı



planlamaktayız. Bilindiği üzere bu kapsamda Haberleşme Teknolojileri, Yapay zeka, İSG ve Meslek Etiği konularında çok değerli eğitimcilerimizin sunduğu birbirinden güzel seminerler gerçekleştirilmiştir.

5. Eğitimleriniz hangi aşamalardan geçerek oluşuyor?

Kamil Dimililer : Eğitimlerimizi, komitemizde yapmış olduğumuz toplantılar sonucunda, güncel konular ve genel konular olarak seçerek üyelerimize sunuyoruz.

İbrahim Aysal: Eğitim planlamamız komitemizin belirli aralıklarla yaptığı toplantılarda tüm komite üyelerinin fikirlerini göz önünde bulundurarak planlanmaktadır. Burada üyelerimizden gelecek eğitim önerilerine de açık olduğumuzu ve bize her zaman oda e-posta adresimiz (ktemo@ktemo.org) veya oda sekreterliğimizi arayarak önerilerde bulunabileceklerini belirtmek isterim.

İlgili eğitimler belirlendikten sonra komite üyelerinin önerileri üzerine konu hakkında uzman kişiler belirleniyor. Daha sonra bir komite üyesi sorumluluk alarak bu eğitimi vermesi düşünülen uzmana ulaşip gün hakkında teyit alıyor. Böylelikle ilgili eğitim için takvimlendirme süreci sonlandırılmış oluyor.

6. Online olarak yaptığınız eğitimlerinizin/ seminerlerinizin ne gibi avantajları oldu?

Kamil Dimililer :Online seminerlerimizin avantajı, üyelerimizin herhangi bir koşulda, evlerinden veya işyerlerinden uzak kalmadan, gerek akıllı telefonlar gerekse masa başı bilgisayar kullanarak çalışmaya devam edip aynı zamanda seminere katılım sağlayabilir.

İbrahim Aysal: Çevrimiçi eğitimlerin en önemli faydası bulunduğunuz ortamda, hiçbir hazırlık yapmadan ve zaman kaybı yaşamadan ilgili eğitimlere katılabiliyor olmasıdır. Hepimizin meslek hayatımız dışında bir sosyal hayatı vardır ki bunun en önemli parçası da ailemiz olmaktadır. Bu online eğitimler sayesinde yolda geçirecek veya odaya gelmek için hazırlık yapılacak süreyi sosyal hayatımıza ayırabiliyor olmamızdır.

Ayrıca eğitimlerimiz facebook sayfamızdan yayınlanmaya başlamış ve böylece o an imkan bulmayan üyelerimizin daha sonra bu eğitimlere ulaşabilmesi fırsatı, ayrıca eğitime katılsalar bile ihtiyacı olan üyelerimizin zamanı gelince tekrar izleme imkanı oluşmuştur.

7. Online eğitimlerinizin/seminerlerinizin dezavantajları hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Kamil Dimililer : Online eğitimlerimizin dezavantajları arasında, teknik yetersizliklerin eğitimi aksatması ve internet üzerinden gerçekleştirilen eğitimin güvenliği olarak düşünebiliriz.

İbrahim Aysal: Öncelikle bir eğitimci olarak hiçbir çevrimiçi eğitimin yüz yüze eğitimin yerini tutmadığını deneyimlerime dayanarak belirtmek isterim. Konsantrasyon problemi ve etkileşim azlığını bunun temel sebepleri arasında sayabiliriz.

Güncel öğretim teorilerinin üzerinde durduğu en önemli noktalardan olan çoklu zeka kuramına göre ne kadar çok duyu organı öğrenme sürecine katılırsa öğrenme o kadar başarılı olacaktır. Maalesef çevrimiçi eğitimler bu anlamda yüz yüze eğitimin çok gerisinde kalmaktadır. Ayrıca röportajın başında belirttiğim gibi meslektaşlarımızla sosyalleşme imkanı da vermemesi çevrimiçi eğitimin başlıca negatif unsurları arasında yer almaktadır.

8. Üyelerin düzenlenen eğitimlere/seminerlere ilgisi nasıl?

Kamil Dimililer : Üyelerimizin online seminerlere oldukça yoğun ilgisi vardır.

İbrahim Aysal: Kayıtlara baktığımız zaman daha önceki eğitimlere göre çevrimiçi eğitimlere katılımın çok daha yüksek seviyelerde olduğunu belirtmek isterim. Komite olarak eğitimlerimizi seçerken üyelerimiz nezdinde ilgi uyandıracak konulara ağırlık vermeye çalışmaktayız.

Üyelerimizin de bu doğrultuda katılımı artırarak tepki vermesi bize en güzel dönüttür. Ayrıca çevrimiçi eğitimlerin avantajlarının da burada rol oynadığını göz ardı etmemek gerekmektedir. Komite olarak bu ilginin sürekliliğini sağlamak en temel görevimizdir.

9. En çok karşılaştığınız sorunlar neler?

Kamil Dimililer : İnternet veya elektrik gibi teknik sorunlar eğitimin aksamasına neden oluyor.

İbrahim Aysal: Bu süreçte karşılaştığımız en önemli sorun bazı eğitimlerin yüz yüze gerçekleştirilmesi gerekliliği olmuştur. Örneğin AutoCAD kursumuzu bilgisayarda pratik olmadan yapmanın faydasının az olacağından ertelemek zorunda kaldık. Ayrıca karşılaştığımız diğer bir sorun ise sertifikaları üyelere ulaştırmak noktasında olmuştur.

E-imzalı dokümanları oluşturmak ve dağıtımını yapmak odamız açısından ciddi bir iş yükü oluşturmuştur. Ancak tüm katılımcıların kayıtlarının tutuluyor olması sebebiyle ıslak imzalı katılım sertifikaları süreç sonunda üyelerimize elbette ki ulaştırılacaktır.

10. Önümüzdeki süreçte ne gibi amaçlarınız var?

Kamil Dimililer : Önümüzdeki süreçte çalışmalarımıza online olarak devam edip, gerekli sağlık koşulları sağlandığı durumlarda, eskiden olduğu gibi yüz yüze eğitimlerimize de devam etmeyi düşünüyoruz

İbrahim Aysal: Önümüzdeki süreçte hız kesmeden eğitimlerimize devam etme arzusundayız. Tabi burada bizler için en zor olan üyelerimizin ilgi alanlarına uygun yeni konuları seçmek olacaktır. Pandemi sürecinin seyrine göre özellikle yüz yüze eğitim gerçekleştirmenin olmazsa olmaz olduğu konuları da gerçekleştirmek komitemiz adına en büyük ödevdir.

Cellatoğlu: “İddiaların bir an önce sonuçlandırılması gerekir”

KIBRIS ARENA -Deniz Gürgöze

Kıbrıs Türk Elektrik Mühendisleri Odası Başkanı Ali Murat Cellatoğlu, son dönemde KIB-TEK’de yaşanan olayları değerlendirerek, “ortaya atılmış bir iddia varsa bir an önce kanıtlanmalı ve kimse zan atında kalmamalıdır” dedi.

“İzole bir şebekemiz var”

Soru: Sıcak bir ülke olduğumuzdan dolayı, özellikle yaz aylarında klimalar fazlasıyla kullanılıyor ve enerji tüketimi artıyor. Enerji tasarrufu noktasında Elektrik Mühendisleri Odası olarak ne öneriyorsunuz?

Herkesin klasikleşmiş bir sözü var ve bize sürekli “güneşin çok olduğu yerde güneşi, neden etkin ve verimli kullanmıyoruz da diğer çevre dostu olmayan 2 santralimizin bacalarında filtre ve mevcut olmayan enerjiyi kullanıyoruz” deniliyor. Baca gazlarının çevreye verdiği tahribat oldukça fazladır. Bazı dönemlerde Teknecik Santrali’nin olduğu bölgede havada küllerin uçtuğunu bile görebilirsiniz. Çevreye verdiğimiz tahribat çok ciddi boyuttadır. Çevrenin yanı sıra sağlık boyutu da var. Çünkü doğaya zehirli gaz veriyoruz. Bu gaz yediğimiz, içtiğimiz yiyecek ve içeceklerle ulaşabiliyor. Bunların zararlı etkilerinden dolayı “neden güneşe yönelmeyelim?” sorusunu soruyoruz. Çünkü ülkemizde hem yazın hem de kışın güneşli havamız var. İnsanlarımız özellikle evlerine güneş paneli kullanma yönünde büyük bir eğilim içerisindedir. KKTC’nin her yerde olduğu gibi elektrik enerjisinde de izole bir şebekesi vardır. Herhangi bir yerle bağlantımız yok. Sadece fiziksel olarak Güney’le bağlantımız var ama oradan elektrik almıyor ve oraya da elektrik vermiyoruz. Ancak şebekemizde büyük bir sorun çıkar ve yeterli olmazsa oradan mecburen elektrik enerjisi alabiliriz. Aynı şekilde onlarda bizden bu şekilde elektrik alabilir. İzole bir şebekemiz olduğundan dolayı güneş enerjisi veya yenilebilir enerji kaynaklarını izole bir şebekede



kullanırken bir takım teknik sorunlar yaşanıyor. Dolayısıyla yenilebilir enerji kaynaklarından maksimum derece kurulum yapalım fakat şebekemizin de mevcut durumunu göz önünde bulundurarak bunu yapalım. Bütün santrallerimizin ürettiği toplam 400 MV kurulum gücümüz var. Teknik sebeplerden dolayı buna da %20 sınırlandırılma getiriliyor. Çünkü şebekemiz izole ve çok küçük bir şebekedir. Oradan gelen dalgalandırmalar şebekemizi etkiliyor ve buna bağlı olarak da bir kota belirlendi. Şu anda zaten sanayi anlamında 80 MW kurulum yaptık. 400 MW toplam kurulum gücümüzü de göz önünde bulundurulduğundan bunun %20’si 80 MW yapar. Dolayısıyla biz kotamızı doldurduk. Bundan sonra biz şebekemizi büyütmez ve daha büyük bir şebekeye bağlanmazsak eğer hep birlikte bunların zararlı etkilerini göreceğiz.

Büyük kurulumlar için daha önceden 200 KW'a kadar kurulum izni veriliyordu. 3 faz konutlarda 15 KW, tek faz konutlarda ise 7 KW olarak izin veriliyordu. Şu an sanayi tesislerine maksimum 50 KW veriliyor. 200 KW'a ihtiyaç duyulsa bile 200 KW'a izin verilmeden maksimum 50 KW kurulacak şekilde tekrardan kısıtlamaya gidildi. Şu anda 15 KW verilen konutlarda bu 8 KW'a düşürüldü, 7 KW verilen tek fazlı konutların ise 5 KW'a düşürüldü. Bu rakam konutlar için büyük bir sorun olarak görünmüyor. Bunları şebekede tüketilebileceği sürede herhangi bir sorun yaşanmaz ama biz üretim yaptığımız anda ev içinde tüketiminiz ve bağlı olduğumuz mahalli trafoda da fazla yük yoksa eğer; üretilen enerji şebekede bir yere gidemeyecektir. Dolayısıyla saydığımız teknik sorunlar baş göstermeye başlayacaktır. Şu anda bu tamamen KIB-TEK'in ukdesinde olan şebekeyle ilgili bir durumdur. Biz EMO olarak teknik sıkıntıları dile getiriyoruz ama bir şey yapma noktasında KIB-TEK'in ciddi önlemler alması gerekiyor.

"İddiaların bir an önce sonuçlandırılması gerekir"

Soru: KIB-TEK'de zaman zaman yolsuzluklar gündeme geliyor. İhaleye çıkılmasına rağmen bu iddialar öne sürülürken "acaba KIB-TEK'te bu kadar yolsuzluklar var mı?" sorusunu vatandaş rahatsız ediyor. EMO olarak bu konudaki görüşün nedir? KIB-TEK yönetimi sizce şeffaf mı?

Bu iddialar ortaya atılıyor ve bunların bir dayanağı varsa bu sürecin bir an önce sonuçlandırılması gerekir. Herkes zan altında bırakılmıştır. Kimlerin yolsuzluklara karıştığı isimleriyle ortaya çıkmalıdır. Bizim de KIB-TEK'de birçok mühendis arkadaşımız, üyemiz var. Dolayısıyla bizim üyelerimiz de zan altında kalıyor ve bu süreç daha fazla uzatılmamalıdır. Bakan iddiasının arkasında ve dayanağının olduğunu düşünüyorsa eğer bunları da ortaya çıkarmakla yükümlüdür. Bu konu sadece o ortaya çıkarabilir. Dışarıdan birisi buna dahil olamaz. Çünkü kurum bakanlığın kontrolü altındadır.

"Türkiye'den KKTC'ye enterkonnekte olmalıyız"

KKTC'de enerji Ekonomi ve Enerji Bakanlığı'na bağlıdır. Elektrik enerjisi konusu ise KIB-TEK'e bağlıdır. KKTC'de elektrik denildiğinde ilk akla gelen yer KIB-TEK'dir. KIB-TEK yönetimleri siyasi atamalarla seçiliyor. Dolayısıyla ne kadar iyi insanlar olursa olsunlar bu insanların işin ehli olup olmadığı, elektrik konusunda alt yapılarının olup olmadığına bakılmıyor. Oraya birilerinin atanması gerekiyor ve atanıyorlar. Dolayısıyla siyasi atamaların

içinde KKTC'nin enerji konusunda geleceğini veya projeler üretme noktasında birşeyler yapmasını bekleyemeyiz.

Güney; İsrail'den başlayıp Yunanistan'a kadar denizaltından kabloyla 1200 km'lik enerjiyi bir şekilde Avrupa'ya entegre ediliyor. Bu bir vizyondur. Çünkü bizim gibi Güney de izole bir şebekeye sahiptir. Biz de Türkiye'den KKTC'ye enterkonnekte olmak zorundayız. Bunun da gerçekleşebilmesi için tahminen 5 yıl gereklidir. Geç kalmış durumdayız. Çünkü 2024 Şubat ayında Aksa'nın buradaki sözleşmesi bitiyor.

"Yenilenebilir enerji kaynağı için kotamız doldu"

KKTC'nin küçük ve izole bir şebekesi var. Şu anda yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabilmemiz için kotamız dolmuştur. Bundan sonraki yaptığımız tüm kurulumlarda "bekle ve gör" stratejisini uygulayacağız. Çünkü başımıza ne geleceğini bilmiyoruz. Çünkü şebekemizin modellemesi yapılmamıştır ve bu sallanmalar bizi ne yönde etkileyecektir göremiyoruz. Şu anda gördüğümüz sıkıntılar, alçak gerilimdedir. Alçak gerilimden, orta gerilimlere çıktığımız zaman başımıza ne geleceğini modelleyemediğimiz için bir öngörümüz de yok. Tüketim olduğu sürece "yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanalım" diye bir mantalite vardır. Evet, tüketim olduğu sürece doğrudur. Ürettik ve kullanabiliyorsak eğer güzeldir. Ancak bunların teknik analizinin yapılması gerekiyor. Bunların bir senaryo oluşturulması ve ona göre adım atılması gerekir. Güney bunu şu anda yapıyor. Çünkü mecburdur. Temiz ve ucuz enerji kullanmak istiyorsa enterkonnekte yapmak zorundadır. Türkiye zaten Avrupa'ya bağlıdır. Bizim Türkiye ile yapacağımız denizaltından bağlantı, bizim şebekemizdeki zararlı etkilerden çok büyük oranda sıyrılmanızı sağlayacaktır. Oradaki enerji piyasasının borsası vardır. Dolayısıyla elektrik enerjisi için güneşten faydalanamadığınız noktada, oradan enerji alacaksak eğer, üretim maliyetlerimizin altında daha ucuza alabiliriz. O yüzden teknik olarak baktığımızda enterkonnekte sistem KKTC elektrik şebekesi için çok büyük önem arz etmektedir. Ülkemiz her yönüyle izoledir ve şebekesi de izoledir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarını da kullanmak ve temiz enerji istiyorsak şebekemizi ve kurulu gücümüzü daha da büyütmeliyiz ki (%20'sini baz alıyorsak) daha fazla kurulumla imkân verebilelim. O durumda da şebekeyi büyüttük fakat bunların da sürekli olarak çalışması gerekir. Bu durum da bir maliyettir. Dolayısıyla bağlantı yapmamız çok önemlidir. Şöyle de bir hedef vardı; "Avrupa Birliği'nde 2020 hedefi olarak 20-20-20 hedefi konmuştu. Yani 2020 yılında Avrupa'da; tüketimin %20

'sini yenilebilir enerji kaynaklarında ve %20 verimli olarak kullanmayı hedefliyordu. Ancak biz KKTTC'de şu anda toplam tüketimimizin %6'sını yenilenebilir enerji kaynaklarından kullanıyoruz. AB hedeflerine bırakın yaklaşmayı, yanından bile geçemiyoruz. AB'de elektrikli araçlar son dönemde çok popüler olmaya başladı. İngiltere 2030 yılında bazı yerlerde dizel veya benzinli araçları almama kararı aldı. Sadece elektrikli araçları alacaklarını açıkladılar. Peki biz ne yapacağız? İngiltere'den gelecek elektrikli olmayan araçları ucuza almak mı olacak hedefimiz? Dolayısıyla bizim artık bu projeksiyonu ortaya koymamız gerekiyor. Güney 2050 hedefini koydu ve 2050'de karbon salımını '0 karbon' olarak indirgeyecektir. Bunu da 30 yıl içerisinde başaracak. Başaramazsa bile bir noktaya getirecektir.

"LNG'ye geçmeliyiz"

Soru: KIB-TEK'in zararda olduğu ve elektrik faturalarında artış olacağı belirtiliyor. Sizce KIB-TEK zarar ediyor mu? KIB-TEK'in zarar etmemesi için ne yapılabilir?

Bir enterkonneksiyon olsa bile; gerek Güney'de gerek Türkiye gerekse de farklı bir şekilde Avrupa ile mutlaka ama mutlaka bir yedek durumumuz olmalıdır. Herhangi bir arıza veya sorun yaşanırse elektriksiz kalmamak için mutlaka bir yedeğe ihtiyacımız olmalı ve bu yedeğin anlık olarak devreye girebilmesi için sıcak olmalıdır. Yani bizim Teknecik Santrali'miz hiçbir zaman susamaz. Biz Türkiye'ye, Avrupa'ya bağlansak bile mutlaka yedek ve çalışır vaziyette olmalıdır. Herhangi bir sorun olduğunda üzerine yük alıp kullanılabilir olmalıdır. "Peki Teknecik çalışırken halen fuel oil ile çalışması mı gerekiyor?", Hayır, öncelikle fuel oil yerine artık LNG dediğimiz sıvılaştırılmış doğal gaza geçmeliyiz. Buna artık ciddi bir şekilde eğilmemiz gerekiyor. Bakanlık; "6 ay içerisinde doğal gaz ile çalıştıracağız" dedi. Peki, 6 ay sonra olması için biz ne yaptık? Şu anda dizel santrallerimiz fuel oil ile çalışıyor. Doğal gaz ile çalışabilmesi için öncelikle gaz çevrimine olanak sağlayacak bir sistemin santrallerde olması gerekiyor. Bunu yaptığımız anda biter mi? Bitmez. Çünkü bize fuel oil gemi ve tankerlerle gelir. Gaz da geldiği zaman ikmal istasyonu yapılması gerekir. Bütün bunları yapmak bile 6 aydan fazla sürer. Bu gerçekçi bir süre değildir. Ancak vizyon tamamdır, olması gerekir fakat bunun için de bir çaba gerekir.

"Mutlaka bir santral yapmamız gerekir"

Soru: AKSA ile herkesin bir tepkisi var ve çok fazla ödeme yapılıyor. AKSA ülke için çok gerekli midir?

Gereklidir. Şu anda 400 MW kurulu gücümüz var ve bunun 150 MW'ı AKSA'dandır. Biz santral gereksinimi duyuyoruz. Çünkü 2024 yılında AKSA çıktığı zaman sistemden 150 MW çıkacak ve kurulu gücümüz 250 MW kalacak. Dolayısıyla AKSA'ya ihtiyacımız vardır. Ancak AKSA'nın yerine 150 MW koyabilirsek eğer AKSA'ya ihtiyacımız kalmaz. AKSA'nın 2024 yılında sözleşmesi bitiyor. Artık geri sayım başladı. Onun yerine bir şey koymamız gerekir. Mutlaka bir santral yatırımı yapılması gerekiyor. Ama şu anda öyle bir konuşma bile yapılmıyor. Biz bu anlamda birkaç ay önce bir panel düzenledik ve mutlaka bir santral yatırımına ihtiyacımız var dedik ve bunu panelimizde raporlarla belirledik. KIB-TEK'in santral yatırımı yapması gerekiyor. Bu durumda bile yatırımın yapması gerekirken AKSA'nın sistemden çıkmasıyla o açığı nasıl dolduracağız... O yüzden AKSA'ya ihtiyacımız vardır ve süre daralıyor. 2024 yılı geldiğinde biz artık hiçbir şey yapamazsak eğer, AKSA sözleşmesinde ne belirtirse biz kabul etmek zorundayız. Bugün bir santral kurmaya başlasak 50 KW, diğer sene bir tane daha o da 50 KW, ondan sonraki sene 50 KW olan bir santral kursak ancak o zaman AKSA'nın açığını kapatabiliriz.





SERT ELEKTRİK

DALGIÇLAR



SU MOTORU



HİDROFOR



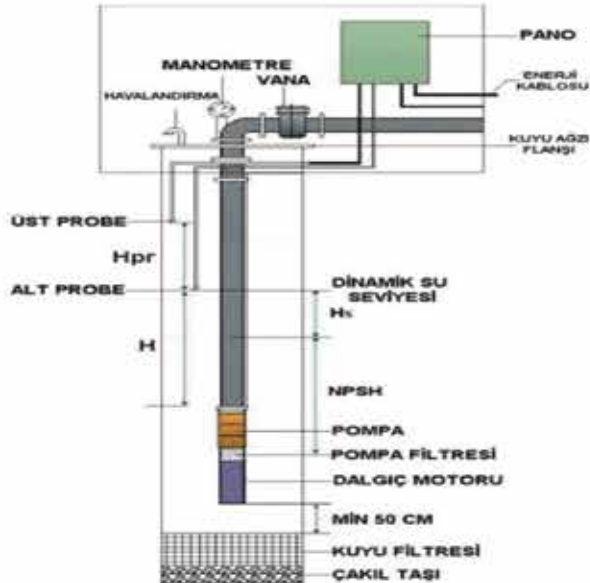
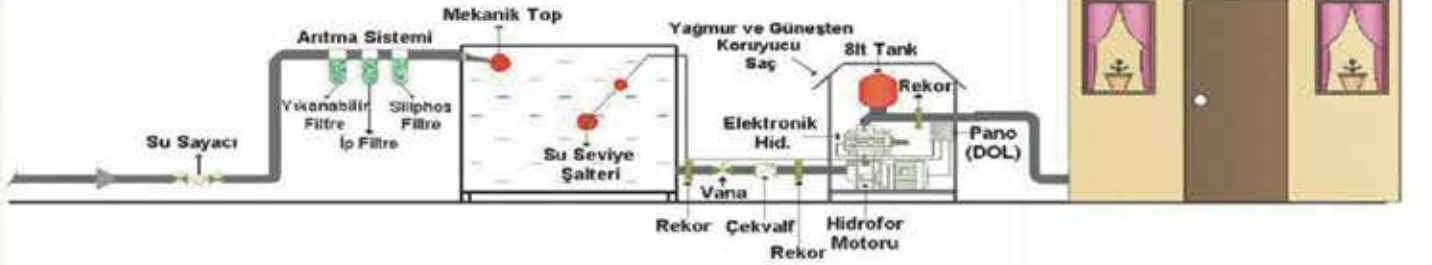
REGÜLATÖR



PORTABLE JENERATÖR



SİLİPHOS-ARITMA



citr
pumps

VORTEX

Sumoto

COVERCO

tesla

KAMA

SERT ELEKTRİK
İTHALAT-DAĞITIM-PROJELENDİRME
SEZİN KAYMAK : YÜKSEK ELEKTRİK MÜHENDİSİ
Adress Bilgileri
81 Salamis Yolu Gazimağusa
Tel : (0392)365 4626/(0392)365 4628
web:www.sert-elektrik.com
E-mail:sert_elektrik@hotmail.com

KKTC'de Güncel Elektrik Enerjisi



Bilindiği üzere Kıbrıs'ın bir ada ülkesi olması sebebiyle, hem adanın güneyinde, hem de kuzeyinde elektrik şebekeleri izole bir yapıya sahiptir. KKTC'nin her alanda yaşadığı izolasyon sorunlarını şebeke için de söylemek mümkündür. 2019 yılında KKTC ve GKRY arasında yapılmış protokol ile iki noktadan şebeke bağlantısı kalıcı hale getirilerek enerji mahsuplaşması yöntemi ile acil durumlarda, şebekelerin anlık müsaitliğine göre, karşılıklı olarak enerji alınabilmektedir. Bu bağlantı şekli, ülkemiz şebekesinde yaşadığımız sorunları bir nebze azaltarak elektrik kesintisi sürelerini düşürmekte veya zaman zaman hissedilmemesini sağlamaktadır.

Ülkemiz şebekesi toplamda 409MW kurulu güce sahiptir. Bunlar, Tekneçik'te 1995 ve 1996 yıllarında devreye giren iki tane 60MW güce sahip buhar santrali, 2005 yılından 2015 yılına kadar kademeli olarak devreye alınmış fuel oil ile çalışan sekiz tane 17,5MW gücünde dizel santral, 2012 yılında Serhatköy'de devreye alınmış 1MW gücünde güneş enerjisi santrali ve 2003 yılında hizmet alımı modeli ile AKSA firmasının Kalecik'te kurduğu ve şu anda sekiz adet 17,5 MW gücünde dizel santral ile 8MW gücünde atık ısı buhar kazanından oluşmaktadır. AKSA ile yapılan hizmet anlaşması gereği şu anda 700 milyon kWh yıllık alım garantisi verilmiştir. Bu anlaşma ise 2024 yılı başında sona erecektir.

Bu durumda 2024 yılı itibarı ile sistemden 150 MW'a yakın bir güç devreden çıkacak demektir. Henüz bir anlaşmaya gidilmemesi, hatta konunun gündeme dahi alınmaması

oldukça düşündürücüdür. Böylesi alım garantili bir anlaşmanın daha kötü koşullar ile veya en iyi ihtimalle aynı şartlarda devam ettirilmesi ülkemize yapılacak büyük bir kötülüktür. Ancak zaman hızla ilerlemekte ve kısa sürede santral yatırımı yapmamamız durumunda korkulanın gerçekleşmesi ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Hem iki yıl önceki hükümet döneminin Ekonomi ve Enerji Bakanı'nın, hem de şu an mevcut Bakan'ın 50MW gücünde dual yakıt çevrimli (fuel oil ve LNG) santral alınacağını duyurmasına rağmen henüz bir gelişme yaşanmamış hatta alımın gerçekleşmeyeceği konusunda çeşitli söylemler oluşmuştur.

Gelinen bu noktada, yukarıda saydığım tüm bu sorunlara ek olarak, belki de kısa sürede aşılması gereken büyük bir sorun daha vardır. Bu sorun, Tekneçik'te bulunan sekiz adet dizel santrallerle ilgilidir. Bunlardan bir tanesi şu anda çalışmaz durumda, üç tanesi de her an çalışmaz duruma düşecek noktadadır. Santrallerin bozulan ekipmanları için yan sanayi yedek parçalar kullanılmış ve zamanında yapılması gereken bakımlar ihmal edilerek uzun süre geciktirilmiştir. Ayrıca iki adet buhar santrali de artık ekonomik ömrünü tamamlamış ve güncel koşullarda çalıştırma maliyeti yüksek kalmaktadır. Bu durumun sürmesi, ülkemizi karanlığa götürecektir. Mevcut santrallerin bakımlarının yapılarak iyi duruma getirilmesi, yeni santral yatırımları yapılarak enerji arz güvenliğinin sağlanması ve şebeke yatırımları yapılarak dijitalizasyonun sağlanması KKTC elektrik enerjisi konusunda büyük öneme sahiptir. Konunun ivediliği göz önünde bulundurularak gerekli yatırımların yapılması artık kaçınılmazdır. Bunları yapmadığımız durumda, 1990'lı yılların başına geri döneceğimiz ve elektriksiz günler geçireceğimiz konusunda ciddi endişelerim bulunmaktadır. KIB-TEK'in tüm bu sorunlarla birlikte ayakta durması zordur. Bugüne dek getirildiği sürdürülemez yapıyla artık özelleştirmenin de yakın zamanda konuşulmaya başlanacağı bir sürece gireceğimiz gün gibi ortadadır.

Bu ve bunun gibi sorunların çözümü için işi profesyoneller bırakmalı ve siyasetten arındırılmış, şeffaf ilkesinde, bilimsellik temelinde bir yapı kurulmalıdır. KKTC enerjisini planlayacak ve yönlendirecek bir enerji kurulu oluşturulması artık kaçınılmazdır. Her türlü kişisel veya siyasi çıkarlardan çok, ülke menfaatlerini göz önünde bulundurmalı ve Kıbrıs Türkü'nün varlığını sürdürebilmesi için tüm değerlerimizle sahip çıkmalıyız. Günümüzde enerjinin bu kadar önemli olduğu bir dünyada, KKTC'de de enerjiye gereken ilgiyi gösterip geleceğimizi karartmamalıyız.

Herkese güzel ve sağlıklı günler dilerim.

Ali Murat CELLATOĞLU
EMO Başkanı

KKTC'de Yenilenebilir Enerji'nin Mevcut Durumu Ve Geleceği



Öncelikle tüm EMO üyelerine merhaba demek istiyorum. EMO Bilim Dergisi Yayın Komitesi'nin ülkemizde Yenilenebilir Enerji konusunda son dönemde yaşanan belirsizlik, ortaya çıkan sorunlar ve bu sorunların çözümleri neler olabilir şeklindeki sorusunu bu yazıda toplamaya çalışacağım. Konuyu bütünlüklü şekilde ele almak gerektiğine inandığım için ayrıntılı olarak ve umarım sizleri sıkmadan anlatabilirim.

YEK Kurulu'nun Görev ve İşleyişi

Hali hazırda KTMMOB'un Ekonomi ve Enerji Bakanlığı bünyesinde bulunan YEK Kurul'undaki iki üyesinden birisi olarak görev yapmaktayım. YEK Kurulu ülkemizde yenilenebilir enerji izinlendirmeleri konusunda yıllık kota miktarlarını belirleyerek yürürlükteki YEK tüzüğüne göre gelen başvuruları değerlendirerek karara bağlamaktadır. Bilmeyenler için biraz daha ayrıntılı olarak Kurul'un görevini ve başvuru prosedürünü yazmak istiyorum; YEK Kurulu her yıl genellikle aralık ayında bir sonraki yıla ilişkin kota miktarlarını belirleyerek yayınlar fakat bunları yıl içerisinde yeniden düzenleme veya değiştirme hakkına da sahiptir. YEK izni almak isteyen kişi veya kurumlar YEK Kuruluna ilgili YEK tüzüğü kapsamında başvuru yaparlar. Yapılan başvurular YEK sekreteryası tarafından evrak kontrolünün yanı sıra belirlenen tüzük kapsamında olup olmadığı kontrol edildikten sonra KIBTEK Planlama bölümüne gönderilir. KIBTEK Planlama bölümü ise gelen izinlendirme taleplerine cevap verebilmek için yerinde ölçümler yaparak verilecek nihai izin miktarını tesbit eder. Eğer başvuru yapılan yer teknik olarak uygun bulunmazsa KIBTEK izin vermeme

hakkına da sahiptir. Daha sonra KIBTEK tarafından onaylanan izinlendirme miktarı YEK Kuruluna gönderilir ve YEK Kurulu onaylanan bu izinleri başvuru sahiplerine 6 ay içinde kurulum yapması şartıyla yazılı olarak verir. Bu belgelere "YEK İzin Belgesi" belgesi diyoruz. Daha sonra ilgili izin kapsamında yapılan YEK kurulumu KIBTEK tesisat kontrol onayından geçerek Kurul'a gelir ve Kurul'da yirmi yıllığına mahsuplaşma hakkını düzenleyen "YEK İzin" belgesini verir. Bu kadar uzun bu prosedürü anlatmamın sebebi bugüne kadar verilen tüm izinlerin KIBTEK tarafından şebeke açısından bir sorun yaratmayacak şekilde onaylandığıdır. Bu bilginin hatırlanmasına yazının devamında ihtiyaç olacaktır.

YEK ile İlgili İstatistik Bilgiler

Hepimizin malumu ülkemizdeki kanayan yaralardan birisi de istatistiki veriye erişme sıkıntısıdır. Bu bağlamda YEK ile ilgili tüm verilerin de sadece excel ortamında tutulabildiğini ve kamudaki bir çok alanda olduğu gibi buradaki dijital alyapının da eksik olduğunu söylemek isterim. Şimdi sizler ile paylaşacağım veriler orada görev yapan arkadaşlarımızın özverileriyle bizlere ulaştırılmış verilerdir. Sorunlara çözüm ararken rakamlar arasındaki ilişkiyi ve nedenleri iyi okumak gerektiğine inanıyorum. Bu yüzden aşağıdaki verileri sizlerle paylaşmaya üşenmeyeceğim:

2018 yılının Ağustos ayında YEK Kurulu'na atandığımda yürürlükteki mevzuata göre ticari işletmelerde 1,500kWp'a(1.5MWp) kadar mahsuplaşmalı izinlendirmeler yapılmaktaydı. Bunun dışında tek faz konutlar için 7kWp ve üç faz konutlar için ise 15kWp'e kadar mahsuplaşmalı izin uygulaması yürürlükteydi. Yaklaşık dört aylık bir zaman içerisinde ilk tüzük değişikliğini yaparak ticari izinleri 200kW, konutları ise 5kW ve 8kW ile sınırlandırdık. Burada yaptığımız önemli bir değişiklik ise o güne kadar izinlendirmelerde panel gücü baz alınırken yapılan değişiklik ile inverter(çevirici) gücünün baz alınmaya başlanması oldu. Tüzük değişikliğinin olduğu tarihlerde yani 2018 Aralık ayında toplam izinlendirilmiş YEK kapasitesi 75MW dolayındaydı. İzinlendirme kapasitelerini düşmemize rağmen sanıyorum 2019 Nisan ayında KIBTEK'in hayata geçirdiği çoklu tarife uygulaması ile birlikte özellikle konut izin taleplerinde tam anlamıyla bir patlama yaşanmaya başladı. Öyle ki; Nisan 2019 tarihinde 86MW olan toplam YEK miktarı 2019 sonunda 117MW'a ulaşmıştı. Rakamlardan da anlaşılacağı üzere 2019 yılında toplam verilen izin miktarı yaklaşık 42MW olmuştur. Bunun 18MW'ı konut izni olarak gerçekleşmiş geri kalan 24MW ise konut dışı izinlendirmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Bu rakamlar bize bu şekilde gidemeyeceğimizi, önceki tüzükte ciddi bir kısıtlamaya gidilmiş olsa da bunun yeterli olmayacağını göstermiştir. Bunun üzerine YEK Kurulu olarak bir kez daha Tüzük'te değişikliğe giderek en fazla 200kW

olarak verilen ticari izinleri 50kW ile sınırladık. 2020 yılına geldiğimizde ise verilen izin miktarı 22,2MW olarak gerçekleşmiştir. Buradaki dağılıma baktığımız zaman ticari izinlendirmenin bir önceki yıla göre 16.5MW daha yani 7.5MW gerçekleştiğini gördük. Bu noktada tüzükte yapılan son hamlenin buradaki izinlendirme miktarını ciddi oranda azalttığı sonucuna varabiliriz. Fakat konutlardaki talep yaklaşık 15MW olarak gerçekleşmiştir. Dolayısı ile 2019 ve 2020 yılında konutlar için verilen toplam YEK izni 33MW olmuştur. 2018 yılında toplam konut izinlendirmesinin sadece 5MW olduğunu düşünürsek 2019 ve 2020 yıllarındaki kırılmayı daha net gözlemleyebiliriz. Bu yıllarda artan talebin bir diğer nedeninin de tüzük değişiklikleri ile izinlendirmelerin kısıtlanacağı söylentisinin özellikle bu işin ticaretini yapanlar tarafından lehte kullanılmasıydı. İşte bu sebeplerden dolayı Nisan 2021 tarihine geldiğimizde toplam YEK izin miktarının 141MW'a ulaşması, şebeke gerilimlerinde yaşanan ciddi sorunlar ve yeni tüzük değişikliğine gidilme kararıyla birlikte geçici süreyle yeni izin başvuruları durdurulmuştur. Bu durdurma kararı bir çok eleştiriye sebep verse de yukarıda paylaştığım rakamlar ışığında tüzük değişikliklerinin izinlendirmede kısıtlamaya gideceği söylentisi ile birleşerek tam anlamıyla başvuru patlaması yarattığı ve ülke şebekesinin daha fazla buna dayanacak gücünün olmaması gerçeğidir.

Teknik Değerlendirme

Şimdi ise işin biraz daha teknik boyutuna girmek istiyorum. Güneş enerjisinden üretilen enerji miktarı her geçen gün artarken bunun şebekeler üzerinde temelde iki şekilde sorun yaratma riski vardır. Birincisi yüksek gerilim(YG) düzeyinde yaşanabilecek frekans problemi, ikincisi de hali hazırda yaşamaya başladığımız alçak gerilim(AG) düzeyindeki gerilim(voltaj) yükselmesi problem. İkisine de ayrı ayrı değinmek istiyorum ama öncelikle birinci ve daha tehlikeli olabileceğini düşündüğüm frekans problemi konusunu incelemek istiyorum. Devamında ise güncel problemleri ele alacağız.

KKTC'nin toplam kurulu santral kapasitesini aşağıdaki tabloda görebilirsiniz

KKTC toplam kurulu gücünü en fazla 404MW olarak kabul

	BUHAR SANTRALI	TERMİK	DİZEL JENERATÖR	TOPLAM
KIBTEK	2 X 60MW		8 X 17MW	256MW
AKSA	8MW		8 X 17.5MW	148MW
TOPLAM	128MW		276MW	404MW

edebiliriz. Fakat termik santrallerin oldukça eski olması ve tam kapasitede çalışamaması ve sürekli bakıma ihtiyaç duyulması sebepleriyle operasyonel gücümüzün 356MW olduğu kabul edilmektedir. YEK izinlendirmeleri 2014 yılında başladığında uzmanlar ile yapılan görüşmelerde bizim gibi

izole ada şebekelerine yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye entegrasyonu için mutlaka şebeke analizine ihtiyaç olduğunu ve özellikle yüksek gerilim düzeyinde yaşanabilecek olası frekans sorunlarının önüne ancak bu veriler doğrultusunda yapılacak planlama ile geçileceği söylenmekteydi. Fakat bu analizin yapılmasında da bir planlama gerekeceği, bu planlama yapılana kadar kurulu gücün %20'sini aşmayacak şekilde izinlendirme yapılması tavsiye edilmekteydi. Dolayısı ile 356MW baz alınacak olursa 71MW dolaylarının geçilmesinin sıkıntı yaratma ihtimali olacağı öngörülmekteydi. Fakat bu konusmların yapıldığı dönemde Güney Kıbrıs Rum Kesimi(GKRY) ile bugün aktif olan enterkonnekte bağlantı yoktu.

Sanıyorum ki 2016 yılından itibaren bağlantı başlasa da 2019 yılında iki devlet başkanı tarafından imzalanan anlaşma ile enerji olarak mahsuplaşmak üzere enterkonnekte bağlantı süreci resmleşmiş oldu. Peki GKRY ile bağlantı bizim için ne anlama geldi? Öncelikle kurulu gücümüzün 400MW civarı olduğunu yazmıştık, GKRY'nin kurulu gücü ise 1,600MW civarında, yani birbirine bağlı iki şebekeyi topladığımız zaman kurulu gücün yaklaşık 2,000MW olduğunu söyleyebiliriz. Tabi ki buradan kurulu güç 2,000MW ise neden %20'ye tekabül eden 400MW izinlendirme yapabiliriz anlamı çıkarılmasın. Teknik açıdan işin mantığı o şekilde işlemiyor. Ama yenilenebilir enerjiden kaynaklanan anlık dalgalanmalar ile frekans problemi yaratabilecek koşulların engellenmesinde ve tabi ki bazı santrallerimizi bakıma alabilmemizde inanılmaz bir fayda sağlamaktadır. Bir başka deyişle, bugün ulaşılan kurulu güneş enerjisi miktarı ile sorun yaşamamamızın en sebeplerinden bir tanesi veya en önemlisi GKRY ile olan enterkonnekte bağlantıdır. Fakat bu bağlantıda karışıklı teknik taahhütler verildiğini biliyoruz. Frekans konusunda yaşanacak problemler diğer tarafın şebekesine zarar verecek boyuta ulaştığında bağlantıdan ayrılma imkanı her zaman karşılıklı olarak vardır. Dolayısıyla şebekemizin frekans düzeyine ulaşacak sorunlar yaşamaması için de güneş enerjisi konusunda yapılan izinlendirmeler büyük önem taşımaktadır.

Yazının başında da belirttiğim konu oldukça önemlidir; ne kadar ve ne şekilde güneş veya rüzgar enerjisi entegre edebileceğimizi bilebilmenin tek yolu hala yapılamayan şebeke analizidir. Anlık olarak üretilen elektrik enerjisinin ne kadarının yenilenebilir enerjiden geleceğini bilmemiz gerekiyor. Oysa biz şu anda ülkemizde kurulu güneş enerjisi santrallerinin anlık olarak ürettiği enerjiyi dahi bilmiyoruz. Bana göre veri fukaralığı toplumsal bir sorundur. Anlık olarak şebekeye verilen güneş enerjisi miktarı şebekenin kontrol edebileceğinden fazla bir noktaya gelirse o zaman hiç de istemediğimiz frekans sorunlarını yaşamaya başlarız. Aslında paragrafın başında değinmiş olduğum kurulu gücün %20'si oranı tamamen veri ve ölçüm eksikliğinden dolayı en kötü senaryolar düşünülerek söylenmiş oranlardır diye düşünüyorum. Gerçek ihtiyacımız anlık enerji üretimi ile ilgili şebeke analizidir. Bu olmadan konuşulacak rakamların veya oranların pek de bir anlamı olduğunu düşünmüyorum. Öyle ki 2014 yılından beridir bu analizin yapılamamasının KIBTEK tarafındaki ciddi bir eksiklik olduğunu düşünüyorum. Bu analiz olmadan

verilen her kW iznin bilinmezliği ve riski daha da artırdığı bir gerçektir. KIBTEK bu analiz olmadan verilecek her iznin muhakemesini iyi yapmalıdır diye düşünmekteyim. Haziran 2021 itibari ile kurulu güneş enerjisi gücümüz 87MW + 1.3MW(Kıbtek Serhatköy) olmak üzere 88,3MW'dır. İzinlendirilmiş toplam YEK miktarı ise 141MW'dır. Yukarıda da belirttiğim gibi güneş enerjisinden üretilen anlık veya toplam enerji miktarı ölçülememekte ve bilinmemektedir. Toplam üretilen enerjiyi hesaplayabilmek için 1kW kurulu güneş enerjisinin 1,600kWs/yıl ürettiğini varsayarsak bu kurulu güç ile üretilen yıllık elektrik enerjisinin 141,280MWs olduğunu öngörmek zorundayız. Yıllık ülkede tüketilen elektrik enerjisi miktarının da yaklaşık 1,700,00MWs olduğunu düşünürsek bugün için toplam tükettiğimiz enerjinin yaklaşık %8,3'ünü yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılayabildiğimizi söylemek mümkündür. Kurulu güç miktarı 141MW'a ulaştığında ise bu oran yaklaşık %13.3 olacaktır. Bu oranlar hiçbirimize yüksek görünmese de ve gidecek daha çok yolumuz olduğuna inanmak istesek de şebekenin bugünkü yapısı ile bilinmeze doğru gittiğimizi rahatlıkla söyleyebilirim. Şöyle ki; Yağmur biraz fazla yağdığında ülkemizde yolların ne hale geldiğini hatta sel karşısında büyük acılar yaşayarak deneyimledik. Öyle ki elektrik şebekemiz için eğer şebeke analizi olmadan yeni izinlendirmeler devam ederse sele dahi gerek kalmadan belki de bir anı bir bulutlanma şebekemizi büyük bir sorunla karşı karşıya bırakabilir. Yenilenebilir enerjinin şebekeye verilmesinde yaşanabilecek bir diğer sorun olan gerilim sorunu ülkemiz gündemindeki en sıcak konudur. Öyle ki; bu konu YEK izinlerinin KIBTEK tarafından ölçümler yapılana ve yeni tüzük değiştirilene kadar durdurulmasına neden olmaktadır. Üzülerek söylemek isterim ki uzun süreden beridir AG düzeyinde gerilimlerin yükseldiği gerek KIBTEK gerekse de uygulamacılar tarafından bilinen bir gerçek olmasına karşın bu konu YEK Kurul'unun ısrarı ve girişimleri ile gündeme taşınmıştır. Aslında bugün geldiğimiz noktaya gelmeden çok önce KIBTEK tarafından ele alınması gerektiğine inanıyorum.

Peki bu sorun nasıl oluştu?

Yazının en başında YEK'in işleyişini anlatmıştım. KIBTEK Planlama Bölümü tarafından onaylanan izin başvuruları güneş enerjisi sistemlerini kuran yetkili firmalar tarafından uygulanmaktadır. Özellikle tüketimin düşük olduğu ve güneş santrallerinde üretilen fazla enerjinin şebekeye(trafoya) akıtılması sırasında gerilim problemleri oluşmaktadır. Üretilen enerjinin trafoya gidebilmesi için trafo geriliminden daha yüksek bir gerilime(potansiyel farka) ihtiyaç vardır. Kurulum yapan firmalar inverterleri devre dışı kalan ve KIBTEK trafosuna enerjiyi gönderemeyen müşterilerinin zarar görmemesi için inverterin ayarlarında değişiklik yaparak daha yüksek gerilime çıkarak trafoya enerjinin akmasını sağlıyorlar. Bu da trafolardaki gerilimi yükseltiyor ve artarak devam ediyor. Böylece ülke genelinde trafolarda gerilimler olması gereken değerin(KIBTEK'e göre 264V) çok üzerine çıkıyor. Bu da tüm elektrik enerjisi tüketicilerine yüksek voltaj olarak dönüyor. Özellikle elektronik cihazların zarar görmesi başta olmak üzere bir çok soruna neden olabilmektedir. Güneş enerjisi kullanmayan tüketicilerin de bundan dolayı mağduriyetle yaşadığını söylemek

yanlış olmaz diye düşünüyorum. Bana göre güneş enerjisi kurulumu yapan firmalar bir nevi yanlış başka bir yanlış ile düzeltiyorlar. Çünkü oraya kurulum iznin teknik olarak onaylayan KIBTEK, firmalar kurulum yapılarak müşterisini mağdur etmemek için bunu başka bir yanlış ile düzeltmeye çalışınca sorunlar oluşmaya başlıyor.

Sonuç ve Öneriler

Bugüne kadar yenilenebilir enerji ile ilgili kontrolü mevzuatlar ile sağlamaya çalıştık. Yeni tüzükler yazarak sürdürebilmeyi denedik. Hala bugün dahi aynı şeyi yapıyoruz çünkü elde başka bir argüman yoktur. Fakat artık deniz bitmiştir. Yenilenebilir enerjiye geçiş sadece mevzuatlar ile kontrol altında tutulamaz. Mutlaka teknik altyapı eksiklerinin giderilmesi ve yeni yatırımların yapılması gerektiğini düşünüyorum. Şebeke tarafında yatırım yapılmadan bu şekilde yenilenebilir enerjiyi artırmaya devam etmemiz doğru değildir. Peki neler yapılabilir:

- 1- KIBTEK bünyesinde bir YEK bölümü kurulabilir. Daha fazla veri ve düzenli ölçüm gerekmektedir.
- 2- Şebeke kapasitesinin artırılması ve LNG yakıt türüne geçiş önemli bir parametredir.
- 3- Yenilenebilir enerji kapasitesini depolama olmadan artırmak düşünülemez. Mutlaka depolama konusunda çalışmalar yapılmalıdır.
- 4- Şebeke'nin dijitalizasyon ile ilgili altyapı eksikleri için bir planlama yapılmalı.
- 5- Enterkonnekte konusunda belirgin bir sonuca ulaşmak gerekiyor. Türkiye üzerinden bağlantıda başta ENTSO-E olmak üzere çeşitli engeller vardır. GKRY ile bağlantı üzerinden AB şebekesine bağlanmakta önemli bir seçenektir. Bu konuda gerekli politik girişimler yapılabilir.

Yeni tüzükte öncekine göre öne çıkan bazı temel değişikliklerden de bahsetmek istiyorum:

- Zero Injection dediğimiz şebekeye enerji akışı olmadan çalışan sistemler için izin başvurusu yapılması mümkün olabilecek.
 - Şebekeye bağlı depolamalı sistemler için başvuruların önü açılacak.
 - Arazi kurulumlarında 1.,2.,3. Derece tarım arazilerine kurulum yapılamayacağı gibi ÇED raporu istenecek.
 - Çatı kurulumlarında Belediye Onayı gerekecek.
 - Trafolar ters yönde trafo kapasitesinin %40'ından fazla güç bağlanamayacak.
 - Konutlarda yıllık tüketimine göre formüle dayalı mahsuplaşmalı başvuru yapılabilecek.
 - KIBTEK tarafında her başvuru için yapılan ölçüm sonuçları YEK kuruluna onay ile birlikte sunulacak.
- Yazıya başlarken beklediğimden de çok uzun bir yazı olduğu için sizlerden özür dilerim ama bu süreçlerin bir bütün olarak anlatılması ve değerlendirilmesi gerektiğine inanıyorum. Umarım bundan sonra enerji konusunda çok daha planlı adımlar atılır ve bugün yaşanan belirsizlikler yaşanmaz.

Görkem Çelik
YEK Kurul Üyesi

İş Yerlerinde, İş Sağlığı ve Güvenliği Webinar Eğitimi

Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği "İş Yerlerinde, İş Sağlığı ve Güvenliği" Webinar Eğitimini EMO'nun eski başkanlarından Ayşe Tokel verdi. 25 Kasım'da Zoom üzerinde online olarak verilen eğitimde özellikle "Eğitimde İş Sağlığı ve Güvenliği",

"İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı", "İSG Uygulamalarındaki Üç Temel", "İşverenin Sorumluluğu", "Çalışanın Sorumluluğu", "İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Etmenler", "Ergonomi", "Fiziksel Risk Etmenler" konu başlıklarına değinildi.



Endüstriyel Otomasyon ve Kontrol Sistemleri Webinar Eğitimi

Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği "Endüstriyel Otomasyon ve Kontrol Sistemleri" Webimar eğitimini EASYTECH Otomasyon ve

Teknoloji Ltd. Direktörü Yök. Elek. Müh. Savaş Bağkur verdi. 3 Temmuz tarihinde Zoom üzerinden online olarak verilen eğitim oldukça yararlı geçti.

"Temel Proje Eğitimi 1" Webinar Eğitim

Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği "Temel Proje Eğitimi 1" Webinar Eğitimini EMO Müdürü Mustafa Özmert verdi. 29 Aralık tarihinde Zoom üzerinde online olarak verilen eğitimle ilgili yapılan çıkılama şöyle :

"Vermiş olduğumuz Temel Proje Eğitimi 1 semineri ile, üyelerimizin güncel tesisat yönetmeliği uygulamalarındaki

başlıca sıkıntılarını çözümllemek ve yapacağımız bu eğitici yardımlar ile üyelerimizin elektrik tesisat yönetmeliği bilgilerini tazelemek hedeflenmiştir. Bu eğitimlerin geri dönüşü; vize bürosuna sunulan projelerin tasarımında yaşanabilecek sorunların önceden çözümlenmesi ile vize bürosu ve üyelerimizin iş yükünün tekrarlayan işlerden kurtularak azaltılması olacaktır."



“Ülkeler Arası Enterkonnekte Sistemler ve Güç Sistemleri” Webinar Eğitimi



Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği “Ülkeler Arası Enterkonnekte Sistemler ve Güç Sistemleri” Webinar Eğitimi ODTÜ Kuzey Kıbrıs Kampüsü Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Program Koordinatörü Doçent Dr Murat Fahrioğlu verdi. 16 Ocak tarihinde Zoom üzerinde online olarak verilen eğitime ilgi büyüktü. Eğitimle ilgili detayları şöyle: KKTC şebekesinde toplam kurulu kullanılabilir güç 350 MW civarında. Bunun şu anda sadece 1.27 MW kadar olan bir kısmı güneş enerjisi ile üretiliyor, geriye kalanı fosil yakıta dayalı. 2012 yılında onaylanan KKTC Yenilenebilir Enerji Yasası ile 80 MW'a yakın fotovoltaik teknolojisi ile güneş enerjisi kurulumu yapıldı. 50 MW da ayırdan izinlendirilmiş ve kurulum aşamasında. KKTC elektrik şebekesi bir ada ülkesi olması ve diğer ülkelere bağlantısı olmaması açısından çok sağlıklı bir şebeke değil. Buna bir de şebekeyi besleyen yalnızca iki noktada elektrik santrali olduğunu eklersek, sorunlu durumlarda şebekenin çok kolay çöküşler yaşayabildiğini biliyoruz. Türkiye ile denizaltı bir elektrik hattı bağlantısı olursa KKTC hem Türkiye'ye hem de dolaylı yoldan Avrupa'ya bağlanır. Bu durum KKTC şebekesindeki elektrik kalitesini üst düzeye taşır, frekans sağlığı, arz güvenliği ve diğer birçok teknik açıdan sisteme yardım eder. Aynı zamanda, sisteme eklenebilecek yenilenebilir enerji

miktarını önemli şekilde arttırır. Her ülkenin elektrik şebekesinin bir yenilenebilir enerji (YE) kaldırabilirlik oranı vardır. Örneğin KKTC sisteminin %20 'den fazla YE kaldıramayacağı düşünülür. Bundaki en büyük etken YE kaynaklarının güvenilir olmamasıdır. Bu bağlantı hattının sağlayacağı bir diğer fayda da, daha önce bahsettiğim gibi sistem sağlığı konusudur. Elektrik şebekeleri kendilerinden daha büyük şebekelere bağlanırlarsa daha sağlıklı ve güvenilir duruma gelirler, elektrik kalitesi artar. Bunu Türkiye 3 hat (2 hat Yunanistan ve 1 hat Bulgaristan) ile Avrupa'ya bağlanarak sağladı. Herhangi bir ani ihtiyaçta bu hatlar, Türkiye'nin emniyet sibobu oldu, frekans stabilitesi ve aynı zamanda YE santralleri oranı da arttı. Tabii uç şebeke olarak Türkiye şebekesinin avrupa şebekesine faydaları da büyük. KKTC hala böyle bir bağlantının yaratacağı tüm faydaları net olarak araştırmış değil. Aslında her ada ülkesinin hayalinde kendisine bağlantı yapabilecek bir büyük sistem vardır, KKTC için bu büyük bir fırsattır. Bunun sadece elektrik enerjisi bağlamında değil jeopolitik ve diğer yönlerden de faydaları vardır. KKTC ve Güney Kıbrıs Rum yönetimi şebekeleri bir müddet önce senkron bir şekilde bağlandı. İki şebekede bunun teknik faydalarının realize etmiş durumda. Frekans iyileşmesi, YE artışına destek gibi önemli artılar var. Toplamda 2000 MW kurulu gücü olan bir ada şebekesi kendisinden çok daha büyük bir şebekeye bağlanırsa bunun faydaları da çok daha büyük olur. Türkiye Avrupa'nın ikinci en büyük şebekesi ve Avrupa Şebekeler Birliği (ENTSO-E) üyesi ve hepsi birbirine elektriksel olarak bağlı olan AB ülkelerine uç şebeke olarak önemli bir görev üstleniyor. AB ülkelerinden bu kolektif şebekeye tek bağlı olmayan Güney Kıbrıs Rum yönetimi şebekesi. KKTC – TC şebeke bağlantısını politik sebeplerden dolayı istemiyorlar. Ama bunun teknik faydalarının farkındalar. Bunun yerine çok büyük bir proje olan İsrail – Güney Kıbrıs – Yunanistan denizaltı bağlantısı yapmak

düşüncesindeler, toplam deniz altından 1500 km. Bunun Güney Kıbrıs – İsrail bacağı yapılabilir düzeyde ama Güney Kıbrıs – Yunanistan bağlantısı teknik olarak çok mümkün değil, ekonomik olarak da mantıklı değil. Halbuki sadece 80 km olan KKTC – TC bağlantısı her bakımdan mantıklı ve ekonomik olarak da makul. Bu bağlantı ayrıca AB'nin tek fiziksel bağlantısı olmayan şebekesinin bağlantısını mümkün kılıyor. Buna rağmen bu bağlantı Güney Kıbrıs Rum yönetimi tarafından istenmiyor ayrıca ENTSO-E de bu konuda Türkiye'ye zorluk çıkartıyor. Ayrıca AB'nin üye ülkelere % 10 birbirine bağlantı zorunluluğu var. Bu bağlantıların faydalarını çok iyi biliyorlar. İsrail – Güney Kıbrıs bağlantısı için tüm ön çalışmalar tamamlandı ve bu bağlantı için iki taraf da projeye başlangıç aşamasına geldiler. Böyle bir bağlantı 18000 MW kurulu gücü olan ve izole olan İsrail şebekesini Kıbrıs şebekesi'ne bağlayacak ve yenilenebilir enerji açısından iki ülkenin de kapasite arttırmasına yardım edecek. Aynı zamanda bölgede bulunan doğal gazın elektrik enerjisi olarak aktarılmasına da bir kapı açacak. Olası KKTC – TC elektrik hattı bağlantısından sonra da Doğu Akdeniz'den Türkiye'ye önemli bir enerji hattı oluşacak. Elektriksel Akdeniz halkasının tek eksik kısmı da tamamlanacak. Şu anda İspanya – Fas denizaltı bağlantısı Avrupa'yı Kuzey Afrika'ya bağlıyor Kuzey Afrika'dan bağlantı İsrail'e kadar fiziksel olarak geliyor, diğer taraftan İspanya da Türkiye'ye kadar bağlı olduğu için AB şebekesi Türkiye'de bitiyor. Yani tek eksik bağlantı İsrail'den Türkiye'ye olan bağlantı. İsrail – Güney Kıbrıs bağlantısı yakında gerçekleşecek ve halkayı tamamlamak için eksik hat Kıbrıs ve Türkiye arasında kalacak. Bu bağlamda KKTC – TC denizaltı bağlantı hattı çok daha önemli bir duruma gelecek. Teknik açıdan bunun ne kadar önemli olduğunu anlatmaya çalıştım. Jeopolitik açıdan da bunun önemi aşikar. Buna gereken önemi verebilirsek, KKTC üzerinden bir enerji “otobanı” oluşturmak mümkün.

“Mühendislik Etiği” Webinar Eğitimi

Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği “Mühendislik Etiği” Webinar Eğitimini Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Asst. Prof. Dr. Elif Binboğa verdi. 6 Şubat tarihinde Zoom üzerinde online olarak verilen eğitimle ilgili detayları şöyle: Meslek etiklerini günümüzün modası olarak yorumlayan, inceden eleştiren Kuçardi (2003) meslek etiklerini mevzu konusu olan mesleği icra edenlerin oluşturmaya çalıştıkları normlar olduğunun altını çiziyor.

Peki bu normlar bize nasıl yardımcı oluyor? Aynı mesleği icra edenlerin katılımı ve kabulü ile örneğin bir meslek odasının çatısı altında profesyonel hayatta verilmesi gereken kararlarda, yapılması gereken işlerde tasarlanmış, kabul görmüş etik normları bir referans noktası işlevi görüyor. Bu da iş hayatında (mesleklerini icra ederken) karşılaşılan sorunları çözmede kişisel etikler, toplumsal ahlaki değerler, dinler ve bireylerin beslendikleri kültürlerden ayrı olarak uygulamaları beklenen normlardır. Geçtiğimiz şubat ayındaki Web Semineri'nde de belirtildiği gibi mühendislik etiği özellikle etik sorunlarla karşılaşıldığında bir rehber niteliği görecektir olan Mesleki Davranış İlkeleri'ni henüz ülkemizde profesyonel topluluklar tarafından yeterli ilgiyi görmüyor. Burada belirtilen Mesleki Davranış İlkelerini Kumbasar (2003) da mesleğimizle ilgili olay ve davranışları değerlendirirken kullanılmasının kişisel değer yargılarına bağlı kalmaktan çok daha tutarlı olacağını belirtmiştir.

Mühendisler'in mesleklerini icra ederken tek yükümlülük ve sorumluluğu düzenleyici normlar ve standart mühendislik uygulamalarına uymak değil aynı zamanda makul özen standardına da dikkat etmeleri gerekmektedir. Çünkü, bir eylem sırasında veya sonucunda verilen bir zarar sebebi ister ihmal ister dikkatsizlik olsun mühendis ilgili zararın etik açıdan sorumlusudur (Harris et al., 2005). İçinde bulunduğumuz son yüzyılda özellikle ilk öğretim sistemimizden ahlak değerleri eğitiminin kalkmış olması ve temeli oluşturacak değerlerin bile öğretilmemesi (ki herkes için mümkün olamıyor) gençlik/yetişkinlik yıllarına kalınca sadece meslek etiği öğrenmek/öğretmek zorlaşıyor.

Mesleki Davranış İlkelerini özümsemek, onları profesyonel hayatımıza entegre etmek de tek başına etik sorunları çözmek için yeterli değildir. Etik değerlere çeşitli yaklaşımlar çerçevesinden bakıp seçilen çerçevede ahlaki problemlere çözüm bulabiliriz.

Elektrik Mühendisleri Odası
Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin
'MÜHENDİSLİK ETİĞİ'
WEBINAR Eğitimi

Yrd. Doç. Dr. Elif Binboğa Yel
Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi

6 Şubat 2021, Cumartesi
10:00
Zoom

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

Kısaca süreç şöyle özetlenebilir: ahlaki problemi net şekilde tarif edebilmek esastır. Bu problemi gördüğümüz kurum/kuruluş neresi olursa olsun bizlerin görevi etikler açısından tanımladığımız problemi çözmek/çözülmesine yardım etmektir. Hangi yaklaşımla, hangi Meslek Davranış İlkeleri/İlkeleri'nden faydalanarak, hangi problem çözme araçlarını kullanarak yapacağımız elbetteki farklı problemler üzerinde çalışmak ve tecrübe etmekten geçer. Web Semineri'nde üzerinden geçme fırsatımız olmayan çeşitli yaklaşımlar, problem çözme teknikleri, Mühendislik ve Risk (Çalışanlar ve Mühendis açısından farklılıklar), Teknoloji ve Ahlak, Mühendislik ve Organizasyonlar, Mühendisler ve Çevre gibi daha somut konuları yine birlikte irdelemek, ülkemizdeki Mühendislik Etiği Kodu için birlikte çalışma fırsatları yaratmak için bir ilk adım olduğunu düşündüğüm bu semineri düzenleyen Elektrik Mühendisleri Odası'na ayrıca teşekkür ederim.

Referanslar:

Charles E. Harris, Jr., Michael S. Pritchard, Michael J. Rabins, "Engineering Ethics: Concepts and Cases" 3rd edition, 2005 Wadsworth. ISBN: 0-534-53397-3
Kumbasar, N. (2003). Mühendislik Etiği ve Güçlendirme. Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, (423).
Kuçuradi, İ. (2003). Etik ve etikler. Türkiye Mühendislik Haberleri, 423(1), 7-9.

Elektrikli Araç Şarj İstasyonları" Webinar Eğitimi

Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği "Elektrikli Araç Şarj İstasyonları" Webinar Eğitimini DAÜ

Mühendislik Fakültesi Dekan Yardımcısı Asst. Prof. Dr. Davut Solyalı verdi. 6Mart tarihinde Zoom üzerinde online olarak verilen eğitime ilgi büyüktü



"Yakıt Değişim Projesi Fizibilite çalışması" Webimar eğitimi

Elektirik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Komitesi'nin düzenlediği "Yakıt Değişim Projesi Fizibilite çalışması" Webimar eğitimini Yerbilim Mühendisler Odası Başkanı Oğuz Vadilili verdi. 29 Mayıs tarihinde Zoom üzerinden online olarak verilen eğitimin detayları şöyle:

KIB-TEK Yakıt Değişim Projesi KKTC'de elektrik üretiminde doğal gaz kullanılması ve doğal gazın adaya LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) veya boru hattı gazı ile temini ve bu kapsamda gerekli tesis kurulumu, mevcut santrallerin doğal gaza dönüşüm çalışmaları kapsamında Aralık 2018 de ki Sn. Ahmet Hüdaoğlu başkanlığındaki KIB-TEK yönetim kurulu kararı ile başladı. Hemen akabinde KTMMOB ile imzalanan protokol çerçevesinde oluşturulan fizibilite proje ekibinde bugüne kadar Petrol ve Doğal Gaz, Jeoloji, Jeofizik ve Çevre Mühendisleri görev alarak destek verildi. Proje 2 yıl sürdü ve son hükümet döneminde biten sözleşmenin uzatılmaması nedeni ile fizibilite çalışması yarım kaldı. LNG tesisi projelendirilirken birden çok faktör değerlendirme sürecinde dikkate alındı. Böylece KIB-TEK'e kendisine en uygun olan yöntemi seçme şansı sağlanması hedeflendi. LNG tesisi değerlendirme süreci bir dizi ulusular arası kabul gören kurallar ve uygulanan format çerçevesinde yapılmaktadır. KIB-TEK'in çalışmasında da bu format üzerinden çalışmalar yürütülmüştür. Uygulanan format özet ile aşağıdaki içerik ve sırada olur.

1.Pre-Feed (Ön Mühendislik ve Kavramsal Tasarım Çalışması)

Bu çalışma ile ihtiyaç duyulacak olan LNG miktarı, karada veya denizde gazlaştırma yöntemlerinin değerlendirilmesi, denizde FSRU/BARGE/FSU gemilerinin nasıl ve nerede



konumlanacağına alternatif modeller ile değerlendirilmesi ve tesisin yaklaşık maliyetin %30 civarında doğruluk payı ile çıkarılması, LNG tedariki hakkında bilgi verilmesi gibi birçok parametrenin alternatifleri ile değerlendirilip idareye sunulmasını amaçlar.

1.1 Saha Fizibilite Çalışmaları

1.1.1 Meteorolojik Koşullar

1.1.2 Jeolojik Koşullar ve Tehlikeler (Depremsellik, Litoloji, Heyelan tehlikesi vb.)

1.1.3 Jeoteknik Parametreler (Zemin Etüdü)

- 1.1.4 Hidrografik ve Oşinografik Verilerin Toplanması
1.1.5 Rüzgar ve Dalga Boyu Analizi
1.1.6 Tsunami Tehlike ve Risk Analizi

2.Feed: Front End Engineering Design – Ön Uç

Mühendislik Tasarımı (Avan proje)

Pre-feed ile öngörülen LNG tesis modelleri içerisinde idare tarafından seçilen modelin detay mühendislik hesaplamalarının yer aldığı çalışma raporudur.

2.1 LNG Dolfen Tesis Gemi Manevrası 3B Simülasyon ve Risk Değerlendirme Analizi.

2.2 Bağlanma Risk Değerlendirmesi (Havuz Laboratuvar Testi)

3. Nihayi Mühendislik Projesi (KTMMOB Onaylı olmalı)

4. ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme)

İlk yapılan değerlendirme de ihtiyaç duyulan gazın boru gazı mı veya LNG yani sıvılaştırılmış doğalgaz ile mi tedarik edileceğinin belirlenmesiydi. Yapılan değerlendirmelere göre boru hattı deniz geçişi maliyetinin deniz geçişinin yaklaşık 600-700 milyon \$, Türkiye Cumhuriyeti'nde karada döşenmesi gereken boru hattı ile birlikte toplam maliyetinin yaklaşık 1 milyar \$ olacağı öngörüldü. Buna karşılık bir LNG tesisinin ise 300-350 milyon dolarlık maliyete mal olacağı değerlendirildi.

Sonuç olarak boru gazına kıyasla, LNG kullanımının daha ekonomik olduğuna, LNG depolamak için ise karada LNG Terminali yerine denizde FSRU gemisi (Floating Storage Regasification Unit - Depolama ve Yeniden Gazlaştırma Tesis) veya BARGE Ing depolayıp gazlaştırmak veya FSU (Floating Storage Unite – yüzer LNG depolama tesisi (FSU)

Kıyısı, Güzelyurt Körfezi ve Mağusa körfezi meteorolojik koşulları araştırıldı. Teknecik kıyısı için 100 yıl içerisinde, bir defa dahi oluşması muhtemel en belirgin dalga yüksekliği 6.95 m, Mağusa Körfezi için ise 5.6 m olarak tespit edildi. İskeleye bağlı FSRU/BARGE gemisi yaklaşık 2,5 m dalga yüksekliğinde gaz basmayı kestiği, yaklaşık 3,5 m dalga yüksekliğinde ise standart bir iskeleden bağlantısını koparmak zorunda kaldığı dünyada tecrübe ile sabit olan bilgilerdir.

Meteorolojik koşulları dikkate alındığında Teknecik Kıyısı, Güzelyurt Körfezi ve Kalecik Koyu'nun dünyada en çok uygulanan FSRU/BARGE bağlanma yöntemi olan standart iskele yapısı inşası ile KIB-TEK 'in santrallerine en güvenli ve kesintisiz gaz tedariki sağlama beklentisini karşılayamayacağı anlaşıldı.

Böylelikle özel bağlanma teknikleri araştırıldı. Dünyada uygulaması var olan ve bizim dalga koşullarımızı karşılayacak gemi bağlanma yöntemlerin varlığı belirlendi. Bunun üzerine tüm saha fizibilite çalışması Teknecik kıyısında devam ettirildi.

Böylece Teknecik kıyısının hidrografik ve oşinografik bilgileri elde edildi. Zemin yapısı için denizde sondajlar ve jeofizik ölçümler gerçekleştirildi. Tsunami tehlike ve risk analizi haricindeki gerekli olan tüm saha verileri tamamlandı.

Pree-Feed ve Feed ihalesi için gerekli olan teknik şartname uluslararası tecrübe sahibi firmalar ile de görüş alışverişinde bulunularak hazırlandı ve Kuruma teslim edildi. Tüm bu çalışmalar Türkiye Cumhuriyeti ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Enerji Bakanlıkları bünyesinde KIBTEK'e BOTAŞ'ın (T.C Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi)

fizibiliteye yönelik danışmanlık hizmetleri iş birliği çerçevesinde yürütüldü.

Bu süreçte doğalgaz ile elektrik üretiminin teknolojik ve ekonomik boyutu da irdelendi. Mevcut üretim teknolojisi kullanıldığında da 2022 için yaklaşık 10,656,183 Mmbtu doğalgaz bunun için ise 444,000 m³ LNG ihtiyacımızın olacağı süreç içerisinde artan enerji ihtiyacını karşılamak için daha verimli santrallerinde eklenmesi ile 2035 de ise yaklaşık 18.708.741 Mmbtu doğalgaz bunun için ise 779,000 m³ LNG ihtiyacımızın olacağı hesaplandı.

2022- 2035 Projeksiyonunda Yıllık Bazda Doğal Gaz (Mmbtu) ve LNG (m ³) İhtiyacı hesaplanmıştır.				
Yıl	Puant Güç MW	Enerji GWh	Toplam NG İhtiyacı Mmbtu	Toplam LNG İhtiyacı m ³
2022	368	1.836	10.656.183	444
2023	386	1.927	10.613.696	442
2024	405	2.024	10.665.860	444
2025	425	2.125	11.260.417	469
2026	447	2.231	11.884.702	495
2027	469	2.343	12.540.201	522
2028	492	2.460	13.228.475	551
2029	517	2.583	13.951.163	581
2030	543	2.712	14.709.985	612
2031	570	2.848	15.102.885	629
2032	599	2.990	15.939.486	664
2033	629	3.140	16.817.918	700
2034	660	3.297	17.740.271	739
2035	693	3.461	18.708.741	779

138.000 m³ kapasiteli FSRU	Genel Bilgi	173.000 m³ kapasiteli FSRU
2022 4 adet LNG kargo ihtiyacı	1 mmbtu NG 28.26 m ³ NG	2022 3 adet LNG kargo ihtiyacı
2035 7 adet LNG kargo ihtiyacı	1 m ³ LNG 600 m ³ NG	2035 5 adet LNG kargo ihtiyacı
	1 m ³ LNG 24 mmbtu	

ile denizde LNG depolayıp karada deniz suyu kullanan tesisler vasıtasıyla gazlaştırma yapılabileceği en makul çözüm yöntemleri olacağı görüşü doğrultusunda fizibilite çalışmaları yürütüldü.

LNG tesisine lokasyon arayışı başladı. Sırasıyla Teknecik

Elde edilen bu veriler bize yapılacak olan LNG tesisinin büyüklüğü ve maliyeti hakkında bilgi edinmemizi sağladı. LNG sevkiyatın da bağımlılığı azaltıp esneklik sağlaması, hep spot alıma imkan vermesi, hem de kış aylarında artan LNG fiyatlarından dolayı pahalı LNG alımının engellenmesi

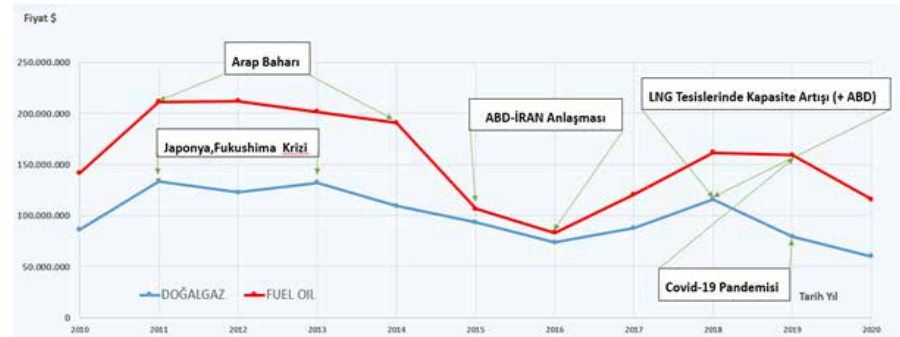
YIL	Üretim, MWh	Üretim, Mmbtu	Fuel Oil (\$)	Doğalgaz (\$) (8 milyon \$, FSRU yıllık işletme Maliyeti Eklenmiş Hali)	Fark (\$)	Fark %	Yıllık Ortalama (NAVLUN Dahil) NBP
2010	1.256.258	10.336.302	141.483.435	89.346.693	52.136.742	36,9	7,87
2011	1.467.185	11.921.939	211.182.624	135.922.410	75.260.214	35,6	10,73
2012	1.363.921	10.777.544	211.845.121	123.858.593	87.986.528	41,5	10,75
2013	1.351.908	10.637.958	201.242.358	131.932.206	69.310.152	34,4	11,65
2014	1.371.765	10.626.432	190.645.665	110.545.068	80.100.597	42,0	9,65
2015	1.453.348	11.116.837	106.690.160	94.377.827	12.312.333	11,5	7,77
2016	1.559.535	11.724.713	83.023.326	73.541.146	9.482.180	11,4	5,59
2017	1.623.834	12.186.370	120.384.004	87.698.860	32.685.144	27,2	6,54
2018	1.657.236	12.523.834	161.529.210	115.704.973	45.824.237	28,4	8,60
2019	1.660.932	12.612.868	159.139.523	79.262.702	79.876.821	50,2	5,65
2020	1.496.720	11.516.236	115.374.009	59.823.064	55.550.945	48,3	4,50
TOPLAM	16.262.642	125.981.033	1.702.939.435	1.102.013.542	600.925.893	33,4	8,12

için depolama kapasitesinin yüksek tutulması gerekliliği bu aralığın ise 125-173 bin m3 civarında depolama kapasitesine sahip olan konvansiyonel tip gemiler olduğu belirlendi.

Uzun vadeli 2010 (dahil) dan günümüze kadar üstelik mevcut jeneratör kullanılarak doğalgaz ile elektrik üretilmiş olsa kaçta üretilebilirdi şeklinde geriye dönük projeksiyon çalışması yapıldı. Bu çalışma sonucunda Tüm olasılıkları içeren 11 yıllık süreç içerisinde; KKTC'de LNG kullanımı gerçekleşmiş olsaydı yakıta yapılan harcamadan yaklaşık olarak 600.925.893 \$ tasarruf edilmiş olacağı hesaplandı. Son 11 yılın fiyat farkı ortalaması ise yaklaşık % 33,4 olarak tespit edildi.

Aynı şekilde KKTC de 2010 yılından itibaren elektrik üretiminde kullanılan fuel oil için ödenen bedel ile doğalgaz

kullanılmış olsaydı ödenmesi hesaplanan bedelleri yıllık olarak karşılaştıran bir tablo oluşturuldu. Bu tablo vasıtasıyla yakıt fiyatlarındaki yükseliş ve düşüşün siyasi veya konjektürel nedenleri de anlaşılmaya çalışıldı. Sonuçta her türlü opsiyonda uzun vadede bile doğalgaz ile elektrik üretiminin fuel oil'e göre daha düşük maliyet de olacağı görüldü.



Doğalgaz Kullanım Maliyeti	
138-173.000 m³ FSRU	225-250 Milyon dolar
Mooring Sistem	25-70 Milyon dolar
Denizaltı Doğalgaz Borusu	3-5 Milyon dolar/km
Kara Boru Hattı	250-300 bin dolar/km
Teknecek Buhar Santralleri Yakıt Dönüşümü	9-10 Milyon dolar
Teknecek Dizel Santralleri Yakıt Dönüşümü	30-34 Milyon dolar
Teknecek Filtre Maliyeti (NOX-CO)	4-7 milyon dolar

Yakıt değişimi için gerekli olan yatırımlar belirlendi. Gerekli olan yatırımlar aşağıda ki tabloda yer aldığı şekilde fiyat araştırmaları yapılarak belirlendi.

Ülke elektrik üretiminin Fuel oil ile yapılmasından kaynaklı oluşan net üretim maliyetinin 2019 için 9,86 c/kwh, 2020 için ise 7,99 c/kwh olduğu raporlanmıştır. Doğalgaz ile üretim maliyeti ise 2019: 4,49 c/kwh, 2020 yılı için ise 4,00 c/kwh olarak belirlenmiştir. Üretimdeki yıllık fark yaklaşık %55-45 arası gerçekleşirken 11 yıllık fark ise yaklaşık % 34 dür.

Ülkede elektrik enerjisi üreten santrallerinin tamamı heavy fuel oil (HFO) ile üretime dayalıdır. Mevcut santrallere filtre kurulumu için yaklaşık 69 milyon dolara, yıllık bakımı için ise yaklaşık 8 milyon dolara ihtiyaç vardır. Doğalgaz kullanılması halinde filtre yatırım maliyeti 4-7 milyon dolar gerçekleşeceği hesaplanmaktadır.

Fuel oil'e göre, doğal gaz yandığında ihmal edilebilir miktarda kükürt oksitler (SOx), civa (Hg) ve partiküler madde (PM10) üretir. Doğal gaza geçişle SOx konsantrasyonu belirgin şekilde düşecek, toz ise oluşmayacaktır. Dolayısı ile fuel oil kullanımında gereksinim duyulan SOx, ve PM arıtma sistemlerine ihtiyaç duyulmayacaktır. Fuel oil kullanımından kaynaklı yakıt altı atık (sıç) ise oluşmayacaktır. Filtre sadece CO ve NOX (azot oksit) için gereklidir.

KTMMOB, Dünya Su Günü Etkinliği Gerçekleşti.

Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (KTMMOB) olarak 22 Mart Dünya Su Gününde "SUYA DEĞER VERMEK, HAYATA DEĞER VERMEKTİR" temasıyla çevrimiçi panel düzenledi.

Birliğimize bağlı 8 Odamızın katılımıyla yurtiçi ve yurtdışından "su" konusunu farklı mühendislik disiplinlerin bakış açısıyla değerlendirilen uzman 9 konuşmacının sunum yaptığı panel moderatörlüğünü KTMMOB Yönetim Kurulu Faal Üyesi Prof. Dr. Serkan Abbasoğlu ve teknik koordinatörlüğü KTMMOB Yönetim Kurulu Faal Üyesi Evren Çavdır tarafından yapılmıştır.

Genel Başkan Seran Aysal'ın yaptığı açılış konuşması ile başlayan panelde; "Tüm canlı varlıkların yaşamsal doğal kaynağı olan "SU" da geleneksel noktada görülmektedir ki temiz su kıtlığının temelinde finansal sorunlar olduğu kadar esas belirleyici olan ülke kalkınması adına doğal kaynakları acımasızca kirlenen ve tüketen ekonomi politikalarıdır. Yaratılan çevre sorunları neticesinde kirlenen ve azalan temiz suya erişim reçetesi olarak da suların özelleştirilmesi önerilmektedir, ancak bizler tarafından kabul edilebilir bir durum değildir.

Başkan Aysal, Suyun ticari bir meta-mal değil bir doğa varlığı ve yaşam kaynağı olduğunu, tüm canlı varlıkların bu yaşam kaynağına yeterli miktar ve kalitede ulaşmasının temel yaşam hakkı olduğunun altını çizdi. Devletin nitelikli personele ve emeğe yapacağı çok az bir katkı ile kapasite artırarak uygun yönetim ve yöntemlerle suyun ticari meta olmasını engellemesini, atık suların ve yağmur sularının uygun ekonomik arıtım yöntemleri uygulayarak tarım sektöründe yeniden kullanımının sağlanmasını, Mevcut kaynakların bozulan dengesinin iyileştirilmesini, devletin Su Yönetimi Stratejik Planları oluşturmaları ve Plan dahilinde uygun altyapı yatırımlarının zamanlamasının yapılmasını ve finansman kaynaklarının yaratılarak

kullanılmadan denize dökülenler başta olmak üzere heba edilen su kaynaklarının kazanılması gerektiğini önemine değindi" Sunumlar sırasıyla; Yrd. Doç. Dr. Bengü Bozkaya Schrotter (KMO) "Deniz Suyunun



Tuzsuzlaştırılması ve Evsel Atık Suyun Geri Dönüşümü Örnekleriyle Kimya Mühendisliği'nin Su Arıtımındaki Rolü", Dr. Mehmet Necdet (YMO) "Sürdürülebilir Yeraltısuyu Yönetimi", Prof. Dr. Yusuf Ersoy Yıldırım (ZMO) "Tarımda Su Tasarrufu ve Sulama", Nilden Bektaş Erhürman (ÇMO) "Ülkemizdeki Atıksuların Yeniden Kullanımı ve Atıksu Arıtma Tesislerimizin Durumu", Yrd. Doç. Dr. Hasan Zaifoğlu (İMO) "Değişen İklim ve Gönyeli – Lefkoşa Taşkın Yönetimi Çalışması", Prof. Dr. Mustafa Altunç (METMO) "Dünya Su Gününde Meteoroloji Mühendisliği", İbrahim Aysal (EMO) "Suyun Enerji Üretimi için Önemi ve Su Taşımasının Enerjilendirilmesi", Deniz Solyalı (ZMO) "Sulama Örgütleri ve Tarımsal Amaçlı Su Kullanımı", Asım Yırık (OMO) "Orman Su İlişkisi" konuları irdelenmiştir.

Webinar platformu üzerinden yapılan çevrimiçi panel KTMMOB resmi Facebook sayfasından canlı olarak yayınlanarak üyelerimize ve halkımıza soru/cevap olanağı sağlanmıştı

Diagnostik Laboratuvar Cihazları tanıtıldı



9 Aralık 2020 tarihinde Odamız Biyomedikal Mühendisleri Komitesi tarafından düzenlenen "Diagnostik Laboratuvar Cihazları" online tanıtım eğitimi başarı ile gerçekleştirilmiştir; Türkiye'den Diagnostik Laboratuvar Cihazları konusunda uzman üç profesyonelin katılımı ile gerçekleşen eğitimde klinik laboratuvar cihazlarında

mevcut trendler, yeni teknolojiler ve çözüm bekleyen problemler irdelendi. Sektörde çalışan Biyomedikal Mühendislerin bilgilerini tazeleyerek Türkiye Diagnostik Laboratuvar Cihazları Sektörü ile ilgili sorularını ve görüşlerini tartışma fırsatı bulduğu etkinlik üyelerimiz tarafından büyük ilgi gördü.

KTMMOB Yerel İşgücü İstihdamının Desteklenmesi (değişiklik) Tüzüğü'nü Yargıya Taşdı



KTMMOB; Hükümetin çıkarmış olduğu Yerel İşgücü İstihdamının Desteklenmesi (değişiklik) Tüzüğü'nü Anayasaya aykırı olduğu iddiası ile yargıya taşıdı. Sektörler arasında eşitsizlik yapıldığına inanan Birliğimiz; eşitlik, adalet ve hukuk devleti ilkesinin temel unsurlarının ihlal edilmesi, Mimar ve Mühendisler'e hiç bir açıklama yapılmaksızın dışarıda tutulması nedeniyle Birlik hukukçumuz Avukat Mehmet Şahoğlu tarafından Anayasa Mahkemesine müracaatta bulunmuştur. Özellikle içinden geçtiğimiz zor süreçte hükümet

edenler gerek bireyler gerekse sektörleri ötekileştirmeden karar alınması yönündeki Birlik görüşümüz ortadayken, geçen yıl uyarılarımızla yapılan düzeltmenin bu yıl aynı şekilde tüzükte yer alması kabul edilemezdir. 1.500 TL – 1.000 TL olarak açıklanan yardımın vatandaşın herhangi bir sorununa çözüm olmayacağı aşıkarken KTMMOB açısından konu yardım miktarı olmayıp alınan kararlar yaratılan eşitsizlik, adaletsizlik ve ötekileştirmedir



Yeni Telefon
Numaramız

444 4 366
(EMO)

10 Mayıs - 19 Eylül
EMO Mesai Saatleri

Pazartesi - Çarşamba - Cuma

08:00 - 14:30

Kasa kapanış saati - 14:00

Salı - Perşembe

08:00 - 17:30

Kasa kapanış saati - 17:00



**ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

Ticaret Dairesi Ziyareti

23 Haziran 2021 tarihinde Oda başkanımız Ali M. Cellatoğlu ve Oda yazmanımız Üner Kutalmış, Ticaret Dairesi Müdürü Sn. Ali Yenen'i makamında ziyaret etmişlerdir. Özellikle sorumluluğumuzda olan Elektrikli Cihaz ithalat

ön-izin hizmetlerinin ve Mal ve Hizmet Denetim Tüzüğü değişikliği konularının konuşulduğu toplantıda önemli görüş alışverişlerinde bulunulmuş diğer yandan tüzük değişikli konusunda da mutabık kalınmıştır.



Aşıkoğlu'na Ziyaret

Ekonomi ve Enerji Bakanlığı Müsteşarı Sn. Şahap Aşıkoğlu'na ziyaret gerçekleştirildi. Kendisi ile enerji konularında görüş alışverişinde bulunuldu. Bakanlık ile Odamızın arasındaki iletişimin toplum yararına ne denli önemli olduğuna

değinilen görüşmede ortak bir çalışma grubunun oluşturulmasına karar verildi. Ortak çalışma grubunun çalıştay ve ardından teknik rapor oluşturulmasının verimli olacağı hususunda görüş birliğine varıldı.

Ticaret Odası'na Ziyaret



Ticaret Odası Genel Başkanı Sn. Turgay Deniz ile ziyaret gerçekleştirildi. TC Gaziantep Ticaret Odası ile TMMOB Gaziantep Elektrik Mühendisleri Odasının ortaklaşa düzenleyeceği, Düzenleme Kurulunda Odamızın da temsil edildiği, Güneydoğu Enerji Forumu kapsamında gerçekleştirilecek proje yarışmasına

ortak duyuru yapılarak katılımın sağlanması hususunda görüş birliğine varıldı. Kasım ayı içerisinde gerçekleşmesi planlanan Forum için hazırlıklar sürdürülmektedir. Ülkemizin enerji alanındaki güncel konuların değerlendirildiği toplantıda, kurulacak ortak komite ile toplum yararına çalışmalar yapılmasına karar verildi.

Kıbrıs Teknolojik Gelişim Derneği , EMO'yu ziyaret etti

Lefkoşa Hackerspace - Kıbrıs Teknolojik Gelişim Derneği (KTGD) Oda'mızı ziyaret etti. Dernek eşbaşkanı Ali Tüzünkan'ın yeni dönem vizyon ve planlarını anlatmasıyla başlayan toplantıda, ülkede

girişimci-yatırımcı ilişkilerinin artırılarak geliştirilebileceği ve yine bu bağlamda yeni yetişecek yazılımcıların da desteklenebileceği ortak projeler geliştirilmesi konusunda fikir birliği sağlandı.



Sanayi Odası'na Ziyaret

Oda başkanımız Ali M. Cellatoğlu ve Oda yazmanımız Üner Kutalmış Sanayi Odasını ziyaret ettiler. Yapılan ziyarette yeni yönetime hayırlı olsun denilerek yeni dönemde başarı temennisinde bulunuldu. Bunun yanında yerli

üretimde denetim ve standart konuları üzerinde konuşularak fikir birliğine varıldı. Ayrıca sanayi bölgesinde bulunan odamızın yaşadığı altyapı problemleri gündeme getirilerek konu hakkında yardım istendi.



MTÖ Müdürü Gülşen Hocanın'ın ziyareti

Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı Mesleki Teknik Daire Müdürü Gülşen Hocanın ile yapılan toplantıda kendisine odamız tarafından hazırlanan fotovoltaik güneş sistemleri tasarım ve kurulum kılavuzu dökümanı sunulmuş, teknik okullarımıza eğitimde payı olacak bu dökümanın tedariki için görüş birliğine varılmıştır. KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası'nın düzenlediği elektrik teknisyeni yetki belgesi sınavları hazırlığında ortak müfredat ve sınav komitesi çalışma grubunda Eğitim Bakanlığının katkı koyması kararlaştırılmıştır.



KTMMOB örgütlülüğünde 60 yıldır Mesleğimize, Birliğimize, Toplumumuza sahip çıkıyoruz!

Kıbrıslı Türk Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları, toplumun gelişimine örgütlü katkı vermek amacıyla 3 Aralık 1960'da bir araya gelmiş ve gerçekleşen ilk Genel Kurul toplantısında Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimarlar Birliği adı ile Dernekler Yasası altında ilk örgütlü yapısını kurmuştur. Birlik çatısında odaların sayısının artması ile, 5 Nisan 1970 tarihinde gerçekleşen Genel Kurul toplantısında, ismini Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (KTMMOB) olarak değiştirmiştir.

1976 ve 2005 yılları arasındaki yasal düzenlemelerle KTMMOB, yasa ile kurulmuş tüzel kişiliğe sahip, kamu yararına hizmet veren, kamu kurumu niteliğinde bir meslek örgütü haline gelmiştir. Bilindiği üzere, geleneksel olarak, ilk Genel Kurulun gerçekleştiği Aralık ayının ilk haftası KTMMOB'nin kuruluşunu çeşitli etkinliklerle kutlamaktayız. Bu yıl salgın nedeniyle gerçekleştirmeyi planladığımız etkinliklerimizi ertelemek zorunda kaldık.

KTMMOB 60. Yılında geldiği aşamada, 15 Meslek Odası, 30 farklı mühendislik, mimarlık ve şehir plancılığı disiplininin 4600 aşkın temsil ettiği üyesi ile KKTC'deki en büyük meslek örgütlerinden biridir.

Üniversite mezuniyeti sonrası meslek odamıza kayıt ile kazandığımız mesleki ünvanlarımızı, evrensel ilkelere ve etik değerlere bağlı yürütmeye, mesleğimize, ülkemize ve insanlığa yararlı olmaya adanmış ve yemin eden bizler için Mesleklerimiz Onurumuzdur! Mühendis, Mimar ve Şehir Plancılarının hak ve çıkarlarını koruyup, bunları toplumun

yararı ile en iyi şekilde harmanlayarak gelişmesi için çalışan, bilim temelinde, emekten yana, topluma ışık tutmak için çevre ve kamu yararına teknik raporlar hazırlayan, bilimsel çalışmalar ve etkinlikler düzenleyip kamuoyunun doğru bilgilenmesini sağlayan, açılan davalarla hukukun üstünlüğünü yok sayanlara hukuk devletini hatırlatan, bunların yanında toplumumuz için eşitlik, adalet ve barış talebini dile getiren, toplumsal değerlerin korunması ve geliştirilmesi için dayanışma çağrısı yapan ve mücadele eden Birliğimiz Onurumuzdur!

Kıbrıs adasında uzun yıllar boyunca her türlü baskıya ve müdahaleye rağmen kimlik, varlık, kültür ve değerlerini koruyarak bu topraklarda tutunma mücadelesi veren, toplumsal birliğini koruyan, Atatürk ilkelerine bağlı, özgürlüğünden, laiklikten ve demokratlığından taviz vermeyen Kıbrıs Türk Toplumunun tüm benliği ile benimsediği Toplum Değerlerimiz Onurumuzdur! KTMMOB örgütlülüğünde devlet ve belediye kadrolarında, özel sektörde, üniversite akademik kadrolarında hizmet veren, emekli, çalışmayan (işsiz) tüm üyelerimizle 60 yıldır omuz omuza Mesleğimize, Birliğimize, Toplumumuza sahip çıkıyoruz. Meslek örgütümüz KTMMOB'nin 60. Kuruluş yılı kutlu olsun. (07.12.2020)

Seran Aysal
KTMMOB Genel Başkanı



Kamuoyu Duyurusu

KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, üyeleri farklı ideolojilere sahip görüş çeşitliliği olan bir mesleki örgüttür. Ancak farklı görüşlere sahip olsalar da tüm üyelerimizin ortak yanı, mesleki en temel gereklilik olan sorgulayarak doğruyu aramaları ve hür iradeleriyle bir yargıya varmalarıdır. Bu sorgulama sürecinde rakamlar ortadan kaldırıldığında, doğru bakış açısına göre değişkenlik gösterebilir ve birden fazla doğru ortaya çıkabilir. Siyaseti de bu pencereden değerlendirmek gerekir. Gerçek demokrasinin temelinde farklı görüşleri bir zenginlik olarak değerlendirip buna saygı göstermek yatmaktadır. Bu saygı da KKTC toplumunda fazlasıyla mevcuttur.

Bir meslek örgütü olarak EMO, hem üyelerinin, hem de KKTC toplumunun siyasi görüşlerinin tümüne saygı gösterip yapısındaki bu çeşitliliğin bilinciyle taraf olmaktan her daim uzak durmaya çalışmaktadır. Ancak son dönemlerde yaşanan siyasi gelişmelere bakıldığında, yapılan hamlelerle KKTC toplumunun hiçe sayılması, aşağılanması ve aciz duruma düşürülmesi kabul edebileceğimiz bir durum değildir. Bu yanlışlara

tepki koymak ve kimliğimize sahip çıkmak toplumsal bir sorumluluktur. Bu bağlamda, Sn. Devlet Bahçeli'nin konuşmasında KKTC 4. Cumhurbaşkanı Sn. Mustafa Akıncı için saygı sınırlarını aşarak sarf ettiği talihsiz sözler kesinlikle kabul edilemez söylemlerdir. Bu çirkin ve utanç verici sözleri KKTC halkının seçilmiş bir Cumhurbaşkanı söylemekle KKTC halkına söylemek arasında hiçbir fark olmadığı görüşündeyiz. Bu yalnız Sn. Akıncı'nın şahsına değil toplumumuza yapılmış bir hakarettir. Ne yazık ki TC yetkilileri tarafından bu tür söylem ve yaklaşımlar gün geçtikçe artarak devam etmektedir.

Sessiz kaldığımız sürece de dozajı daha da artacak ve geri dönülmez boyutlara ulaşacaktır. Bu nedenle Sn. Devlet Bahçeli'yi Kıbrıs Türk toplumuna karşı takındığı tavır nedeni ile esefle kınıyor ve bir daha bu tür talihsiz olayların yaşanmamasını diliyoruz.

Ali Murat CELLATOĞLU
EMO Yönetim Kurulu (a.)

Verimli Enerji Yarışması

Gaziantep Ticaret Odası ve TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Gaziantep Şubesi iş birliğinde gerçekleştirilen Güneydoğu Enerji Forumu, bu yıl da iki kurumun iş birliğinde Gaziantep Ticaret Odası ev sahipliğinde Kasım ayında gerçekleştirilecek olup düzenleme kurulunda odamız da yer almaktadır. Bu yıl gerçekleşecek Güneydoğu Enerji Forumunun teması enerji verimliliği olup, forum kapsamında enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik fikirlerin yarışacağı "VERİMLİ ENERJİ, GÜÇLÜ EKONOMİ İÇİN BİR FIKRIM VAR" isimli fikir yarışması düzenliyor.



EMO, kamu ve sivil toplum kuruluşlarına destek olmaya devam ediyor

Varoluşun ve daha güçlü yarınlara yolunun toplumsal birliktelik ve dayanışmadan geçtiğine inanan odamız çeşitli kamu ve sivil toplum yardım kuruluşlarına destek olmaya devam etmektedir. Özellikle pandemi döneminde elini taşın altına koymaktan çekinmeyen Odamız Sağlık Bakanlığı'na ventilatör bağışı yaptıktan sonra yine pandemi sebebiyle başlayan çevrimiçi eğitim sürecinde tablet ihtiyacı olan bazı öğrencilerimize tablet yardımı yapmıştır. Vatandaşlarımızın yüksek oranda savaş verdiği kanser illetine karşı yıllardır büyük bir özveriyle yılmadan savaş veren Kanser Hastalarına Yardım Derneği de bu süreçte azalan bağışlardan ötürü mağduriyet yaşamıştır. Oda'mız verilen anlamlı mücadeleye bir nebze destek olabilmek adına da derneğe maddi yardım yapmıştır.

KAMUOYUNUN BİLGİSİNE

Tüm Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de insan sağlığını tehdit eden ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından "Pandemi" (Salgın) olarak tanımlanan "Covid19" virüsü ile toplumsal mücadelenin başlatılması düşüncesi ile **KTMMOB**'ye bağlı **Elektrik Mühendisleri Odası (EMO)**, **İnşaat Mühendisleri Odası (İMO)** ve **Mimarlar Odası (MO)** olarak Sağlık Bakanlığı hizmetine sunulmak üzere, hali hazırda hastanemizde kullanılmakta olan ve kabul gören **ÜST KALİTE ÜÇ ADET SOLUNUM CİHAZININ** alınmasına karar verilmiştir. Yapılan alım anlaşmasına göre cihazlar tarafımıza en geç 60 gün içerisinde teslim edilecektir.

Uzun soluklu ve agresif bir mücadele gerektireceği öngörülen salgın sürecine karşı elimizden gelen her türlü katkıyı yapmaya hazır olduğumuzu belirtir, tüm halkımızı ve kamuoyunu bu mücadele için işbirliğine davet ederiz.

Birlikte Yaşamak İçin...

Her Zaman
Her Yerde
Eşitlik



Sevgi Varsa
ENGEL YOK



Güzel Günler
Göreceğiz Çocuklar
23 Nisan
Kutlu Olsun



Tüm Annelerin
Anneler Günü
Kutlu Olsun



Barış ve huzur
içerisinde
geçireceğimiz
nice mutlu
bayramlara



19 Mayıs Atatürk'ü Anma,
Gençlik ve Spor Bayramı
Kutlu olsun



**Bu Dünyadaki
En Değerli Şey bir
Çocuğun Yüzündeki
Gülümsemedir**

1 Haziran Dünya Çocuk
Günü Kutlu Olsun



**Tüm Babalarımızın
Babalar Günü
Kutlu Olsun**



KARAVEZİRLER TİC. LTD.

PETROL İSTASYONU & MARKET

K-Pet
Karavezirler

Karavezirler 97	2.40
Karavezirler 95	2.35
Karavezirler 2.35	
Motorin Diesel	2.15
Gazyağı Karayane	

24 SAAT HİZMET

Tel: (0392) 232 50 - 51
Fax: (0392) 232 52
Cihangir - Lefkoşa

JUST LTD.



ELEKTRİK MÜTEAHHİTLİK MÜHENDİSLİK VE ALTYAPI İŞLERİ

**Orta Gerilim, Alçak Gerilim, Elektrik Taahhüt İşleri,
Elektrik Proje Çizimi**



**Karaoğlanoğlu Sanayi Bölgesinde bulunan ofisimizde %50 ve %70
indirimde olan Avize, abajur ve Aydınlatma armatür çeşitlerimizi de
bulabilirsiniz.**

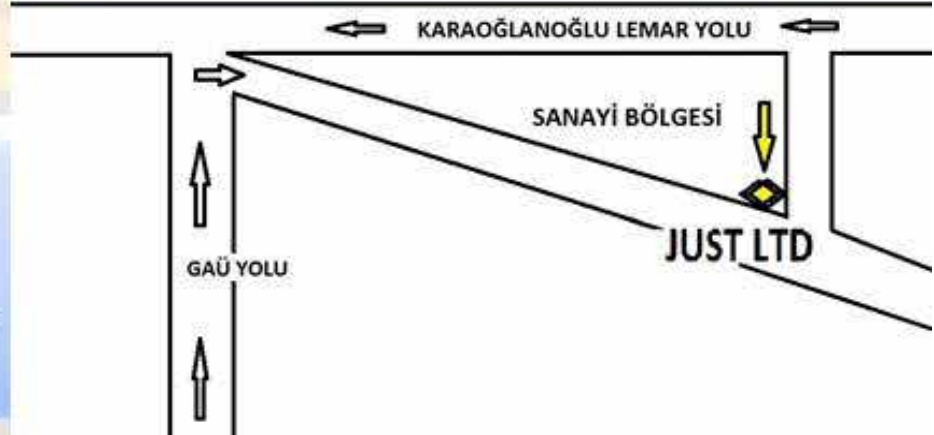
Tel : 0392 822 41 57

Gsm : 0533 820 90 80

www.justltdcyprus.com

Adres: Sanayi Bölgesi No:15

Karaoğlanoğlu/Girne



Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller



Dünya, insan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu küresel ısınma nedeniyle her geçen gün bir felakete sürüklenirken, bilim insanları net sıfır emisyonu ulaşmak için madencilik faaliyetlerinin artması gerektiğini söyledi. Araştırmacılar, özellikle fosil yakıtlar yerine elektrikle çalışan otomobillerin çevre için önemini vurgulayarak, dünya çapında tahmini olarak 1,4 milyar içten yanmalı motorlu aracın değiştirilmesi için milyonlarca ton kobalt, lityum, neodim ve bakır üretimine ihtiyaç duyulduğunu aktardı. Bununla birlikte, yeni madencilik girişimleri, daha geniş çevre ve sağlık üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle genellikle olumsuz olarak değerlendiriliyor ve bazı faaliyetler, işgücü suistimalleri ile ilişkilendirildikleri için özel bir öfke yaratıyor.

Yeni bir araştırmaya göre, daha yeşil bir dünyaya ulaşmak için küresel çapta daha fazla madencilik faaliyeti gerekiyor. Bilim insanları, çeşitli metal ve minerallerin mevcut arzının net sıfır karbon emisyonu üreten küresel bir ekonomiyi destekleyemeyeceğini söyleyerek, sadece kısa vadede de olsa, maden çıkarma oranlarının yükseltilmesi gerektiğini belirtti. Uzmanlar, özellikle elektrikli otomobillerin yaygınlaşması için pillerden kullanılan lityum gibi madenlerin miktarının artması gerektiğini bildirdi.

"ACİL BİR PLAN YAPILMALI"

Londra Doğa Bilimler Müzesi'nin Dünya Bilimleri Başkanı Prof. Dr. Richard Herrington ve meslektaşları, kaçınılmaz yeni çıkarımın nerede ve nasıl uygulanacağına dair acil bir



planın yapılması gerektiğini ortaya koydu.

Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller gerekli, ancak dünya için bir bedeli olacak - 3
Herrington, BBC News'e verdiği demeçte, "Halk şu anda bu durumu fark etmiş değil; henüz yeşil devrimin tüm sonuçlarını anladıklarını sanmıyorum. Muhtemelen madencilikteki kısa vadeli bir artıştan bahsediyoruz, ancak hızlı çalışmalıyız, çünkü karbondioksiti şimdi kesmezsek gelecekte bir sorun olacağını biliyoruz" ifadelerini kullandı.

Diğer taraftan, dünyanın dört bir yanındaki hükümetler, ekonomilerini artık atmosfere ısınan gazlara dayandırmadıkları daha çevreci hedefler koymakla meşguller. Bu durum, içten yanmalı motorun aşamalı olarak kaldırılması ile rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji teknolojilerinin önemli ölçüde artırılması anlamına geliyor.

Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller gerekli, ancak dünya için bir bedeli olacak - 5





**SADECE İNGİLTERE’NİN
TAMAMEN ELEKTRİKLİ OTOMOBİLE
GEÇMESİ İÇİN DÜNYADAKİ MEVCUT
KOBALT ÜRETİMİNİN İKİYE
KATLANMASI GEREKİYOR**

Örneğin İngiltere, tüm yeni arabaların 2030’dan itibaren elektrikli olmasını istiyor. Ancak İngiltere’nin 31,5 milyon benzinli ve dizel aracını

ortadan kaldırılıp pilli elektrikli filoya geçmesi için tahmini olarak 207 bin 900 ton kobalt, 264 bin 600 ton lityum karbonat, 7 bin 200 ton neodim ve disprosyum ve 2 milyon 362 bin ,500 ton bakıra ihtiyacı var. Bu rakamlar, dünyadaki mevcut yıllık kobalt üretiminin (pil elektrotlarında kullanılır) iki katı, neodimyum üretimi (elektrik motoru mıknatısları yapmak için) ve lityum üretiminin (pil elektroliti) dörtte üçüne tekabül ediyor.

Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller gerekli, ancak dünya için bir bedeli olacak - 6
Dünya çapında tahmini olarak 1,4 milyar içten yanmalı motorlu aracın değiştirilmesi için ise bu miktarların 40 katına ihtiyaç duyulacak. Üstelik bu hesaplamada, tüm rüzgar türbinlerinin ve güneş enerjisi çiftliklerinin metal ve mineral gereksinimleri dikkate alınmadı.

Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller gerekli, ancak dünya için bir bedeli olacak - 7
Profesör Herrington, “Bence 2035 yılına kadar iyi bir geri dönüştürülmüş metal kaynağı bulmuş olacağız; biraz madencilığe devam etmemiz gerekecek. Ancak umarım 2050’ye kadar, gerçekten döngüsel bir ekonomi inşa etmiş oluruz, böylece hepsi olmasa da çoğu ihtiyaç,



daha önce çıkarmış olduğumuz ve halihazırda ürün ve teknolojilerde kullanılan metallerden gelebilir” dedi.

Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller gerekli, ancak dünya için bir bedeli olacak - 8

PEKİ MADENCİLİK NEREDE VE NASIL YAPILMALI?

Herrington’a göre bu soruya yanıt vermek kolay değil. “Şu anda madenciliği deniz tabanına kadar genişletme konusundaki karmaşayı düşünün. Bazı otomobil şirketleri, bunun deniz ortamına verebileceği zarar nedeniyle okyanustan hiçbir ürünü kabul etmeyeceklerini söylüyor.

Şu anda, metaller ve mineraller genellikle bu malların ana tüketicileri olmayan ülkelerde tedarik ediliyor. Örnekler grafit içeriyor.

Yeşil bir dünya için elektrikli otomobiller gerekli, ancak dünya için bir bedeli olacak - 9

ÜRETİMİN ÜÇTE İKİSİ ÇİN’DE GERÇEKLEŞİYOR

Toplam dünya yıllık üretiminin üçte ikisi Çin’deki madenlerden geliyor. Dünya kobaltının ise benzer bir kısmı Demokratik Kongo Cumhuriyeti’nden çıkıyor” ifadelerini kullanan

Herrington, Avrupa ülkelerinin gerekli madenciliği evlerine daha yakın yapmak isteyebileceğine inandığını sözlerine ekledi. Herrington, bu durumun onlara, en azından daha fazla tedarik güvenliği ve küresel maden çıkarma endüstrisinin itibarını



çok sık zedeleyen yönleri (atık, işçi sömürüsü vb.) Üzerinde kontrol sağlayacağını ifade etti.

Çalışmanın tüm bulguları Nature Reviews Materials dergisinde yayınlandı.



Güneş'in sıcaklığını 10'a katladı: 160 milyon derece!

Güneş hakkında çalışmalar sürerken, Çin'den yeni bir haber geldi. Çin'in haber ajansı Xinhua tarafından bildirilen haberde yeni bir rekor kırıldığı bildirildi.



Çin'in 'yeni bir enerji kaynağı üretme arayışında' dünya rekoru kırdığını bildiren haber ajansı, birkaç gün önce gerçekleşen testlerin ardından başardıklarını duyurdu. Bilim insanları deneysel gelişmiş süperiletken tokamak (EAST) veya "Çin yapay güneşi" nin kontrol merkezinde çalışıyorlar.

Bilmeyenler için Tokamak, kontrollü termonükleer füzyon gücü üretmek için geliştirilen çeşitli manyetik hapsedme cihazlarından biridir.

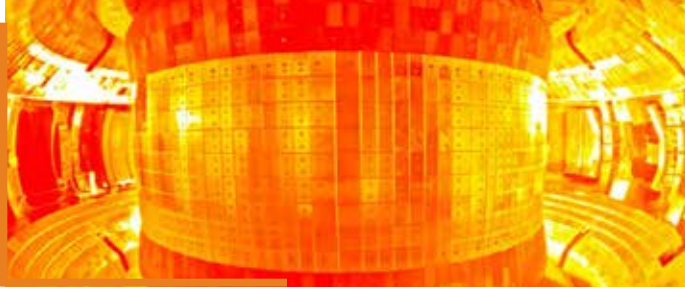


20 SANİYE SÜRDÜ 160 MİLYON DERECEYE ULAŞTI

Çinli bilim insanları, 120 milyon plazma sıcaklığına ulaşma konusunda yeni bir dünya rekoru kırdılar. Yapılan son deneyde 101 saniyelik bir süre boyunca istenilen sıcaklıklara ulaşmayı başardılar. Bir füzyon reaktörünün test çalışması için önemli bir adım olarak görülüyor. "Çin yapay güneşi" ndeki deney de 20 saniye süren 160 milyon santigrat dereceye ulaşıldı.



ASIPP'de bulunan EAST'ın nihai hedefi ise düzenli temiz enerji akışı sağlamak için denizde bol miktarda bulunan döteryum kullanarak Güneş gibi nükleer füzyon yaratmak olarak açıklanıyor. Döteryum veya ağır hidrojen, hidrojenin kararlı izotoplarından oluşuyor. Okyanuslarda ise büyük miktarda bulunuyor.



ASIPP'de bulunan EAST'ın nihai hedefi ise düzenli temiz enerji akışı sağlamak için denizde bol miktarda bulunan döteryum kullanarak Güneş gibi nükleer füzyon yaratmak olarak açıklanıyor. Döteryum veya ağır hidrojen, hidrojenin kararlı izotoplarından oluşuyor. Okyanuslarda ise büyük miktarda bulunuyor.

Bir litre deniz suundaki döteryumun füzyon reaksiyonu yoluyla 300 litre benzine eşdeğer miktarda enerji üretebileceği tahmin ediliyor. Vakum sistemi, RF dalga sistemi, lazer saçılma sistemi ve mikrodalga sistemi içeren halka şeklindeki deney tesisinin çalışmasını desteklemek için yaklaşık 300 bilim insanı ve mühendis harekete geçti. Söz konusu deney için hazırlık çalışmalarının yaklaşık bir yıl önce başladığı belirtiliyor.



EAST daha önce de 2018 yılında çekirdek plazmasında Güneş'in iç sıcaklığının yaklaşık yedi katı olan 100 milyon santigrat derece elektron üretmeyi başarmıştı. EAST, geçen yıl 20 saniye süren 100 milyon santigrat derece plazma sıcaklığına ulaştı. Tükenecek enerji kaynakları için başlatılan yapay güneş projesi, oluşturan kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların aksine, tükenmeyen yapısıyla dikkat çekiyor.



2006'daki faaliyetinden bu yana, Çin tarafından tasarlanan ve geliştirilen EAST, Çinli ve uluslararası bilim insanlarının füzyonla ilgili deneyler yaptıkları bir platform sunuyor.



Geçen yılın son aylarında, Çin Ulusal Nükleer Kurumu (CNNC), Çin'in en büyük ve en gelişmiş nükleer füzyon deneysel araştırma cihazı HL-2M Tokamak'ın, hidrojen ve ağır hidrojen gazlarını kullanarak Güneş'te meydana gelen doğal tepkimelerin benzerlerini elde etmek için tasarlandığını açıklamıştı.

Bilim insanlarının güçlü bir temiz enerji kaynağının kilidini açma potansiyeline sahip olduğunu ümit ettiği HL-2M Tokamak'ın başarıyla çalıştırıldığı da söylenmişti.



, People's Daily gazetesi de Siçuan bölgesinde bulunan HL-2M Tokamak'ın sıcak plazmayı füzyonlamak için güçlü manyetik alan kullandığını ve 150 milyon derecenin üzerinde sıcaklığa ulaşabildiğini duyurmuştu.

NASA, 250 yıl önce keşfedilen galaksinin fotoğrafını paylaştı: 150 milyon ışık yılı uzaklıkta

NASA, 1785 yılında keşfedilen NGC 5037 galaksisinin fotoğrafını yayımladı. Başak Takımyıldızı yakınlarındaki galaksinin 150 milyon ışık yılı uzaklıkta olduğu belirtildi.

Takımyıldızı yakınlarındaki galaksinin 150 milyon ışık yılı uzaklıkta olduğu belirtildi.



Başak (Virgo) takımyıldızında bulunan NGC 5037, 1785 yılında besteci ve astronom William Herschel tarafından keşfedilmişti.

NASA, ömrünü doldurmak üzere olan Hubble Uzay Teleskopu'yla 150 milyon ışık yılı uzaklıktaki galaksinin fotoğrafını paylaştı. NASA'dan yapılan açıklamada Geniş Alan Kamerası 3 tarafından kaydedilen görüntülerde çarpıcı detaylar bulunuyor.



ARABA TEKERİ GALAKSİSİ

Şekli nedeniyle araba tekeri adını alan bu galaksinin kenarları 100 bin ışık yılı genişliğinde bir alanı kapsıyor. Görsel: ESA, NASA, Hubble



GALAKTİK DOKUNAÇLAR

Eliptik NGC 4696 galaksisinin merkezinde gaz ve bulut filizleri bulunuyor. İplik şeklindeki yapılar yakın zamana kadar büyük bir karadeliğin olduğu sanılan galaksinin merkezinde kendini gösteriyor. Bilim insanlarının tahminleri; merkezdeki karadeliğin dışarıya enerji pompaladığı ve bununda galaksinin çevresindeki gazı ısıtarak içerideki soğuk gaz ve toz bulutlarının bir araya gelmesini sağladığı yönünde.

NGC 4696, Centaurus Galaksi Kümesi'nin en büyük bileşeni olarak yeryüzünün 150 milyon ışık yılı ötesinde bulunuyor. Sadece yukarıdaki görselin çapı 45 bin ışık yılı. Dünya ile Güneş arasında ortalama uzaklığın 8 ışık dakikası olduğu düşünülürken görselin alanının büyüklüğü ayrı bir önem kazanıyor.

Görsel: NASA, ESA, Hubble, A. Fabian



YILDA YÜZLERCE YILDIZ ÜRETİYOR

Normal galaksiler yılda sadece birkaç yıldız üretiyor. Ancak Starburst (yıldız yağmuru) galaksileri tarafından üretilen yıldız sayısı birkaç yüzü geçmekte.

Görseldeki MCG+07-33-027 galaksisi yeryüzünden yaklaşık 300 milyon ışık yılı ötede bulunuyor.

MCG+07-33-027'nin bir diğer özelliği ise normal galaksiler kümeler halinde bulunurken, o tek başına hiçbir kümeye bağlı olmadan varlığını sürdürüyor.



Sağ köşedeki parlak yıldız ise Samanyolu'nun öncü yıldızlarından biri. Görsel: ESA/Hubble & NASA and N. Grogin (STScI)

Sağ köşedeki parlak yıldız ise Samanyolu'nun öncü yıldızlarından biri. Görsel: ESA/Hubble & NASA and N. Grogin (STScI)



KOZMİK DENİZDEKİ BALONCUK

Görselin ortasındaki baloncukun adı NGC 7635. Yıldızlar ve genişlemekte olan gazların arasında tek başına duruyor. 10 ışık yılı genişliğindeki Baloncuk Nebulası etrafındaki yıldızlararası gaz ve toz bulutları 11 bin ışık yılı uzaklıkta Cepheus ve Cassiopeia takım yıldızlarının arasında bulunuyor. Görsel: Sébastien Gozé

TOPAKLANMIŞ SARMAL GALAKSİ

Topaklanmış spiraller içinde ne kadar kütle barındırabilir? Hubble Teleskopuyla şekilmiş NGC 4414 galaksisinin görseli bu sorunun yanıtı için çok şey anlatıyor. Topaklanmış spiral galaksiler, sarmal kollarının belirgin olmaması anlamında spiral galaksilerden ayrılıyorlar ve NGC 4414 Dünya'ya en yakın topaklanmış sarmal galaksilerden biri.

Yıldızlar ve gaz NGC 4414'ün çevresinde görülebiliyor, galaksinin merkezinde dönüş hızı o kadar yüksek seviyelere çıkıyor ki, yıldızları ve gaz kütlelerini bir arada tutmak için karanlık maddenin var olması gerekiyor.

NGC 4414'teki madde ve karanlık maddenin dağılımının kavranışı, bilim insanlarına tündengelim yöntemiyle galaksinin ve diğer topaklanmış sarmal galaksilerin çapını ölçmede yardımcı oluyor.

Ardından NGC4414'e olan mesafeyi hesaplayabilmek bilim insanlarının görülebilen bütün evreni ölçmelerinde yardımcı bir rol oynuyor.

Görsel: NASA, ESA, W. Freedman ve ekibi, Hubble Mirası Ekibi, SDSS



NGC 891 VS. ABELL 347

Sağ en üstte bulunan NGC 891 Galaksisi, Samanyolu Galaksisi'ne benzerliğiyle öne çıkıyor. NGC 891 Samanyolu'nun daha basık ve ince hali gibi duruyor. 240 milyon ışık yılı uzaklıktaki ABELL 347 adındaki galaksi kümesine ait diğer yıldızlar NGC 891'in en fazla 8'de biri kadar.



UÇLARDAKİ YILDIZLAR

Resimdeki Ayçiçeği Galaksisi sarmal galaksiler grubuna giriyor. Av Köpekleri takımıyıldızının yakınlarında bulunuyor. Ayçiçeği Galaksisi (M63), Girdap Galaksisi (M51) ve diğer birkaç küçük galaksiyle yerçekimsel olarak etkileşim halinde. M63 Dünya'ya yaklaşık 35 milyon ışık yılı uzaklıkta bulunuyor. Galaksinin merkezinden uzaklaştıkça görülen mavi noktalar genç parlak yıldızları gösteriyor.

Görsel: NASA, ESA, Hubble

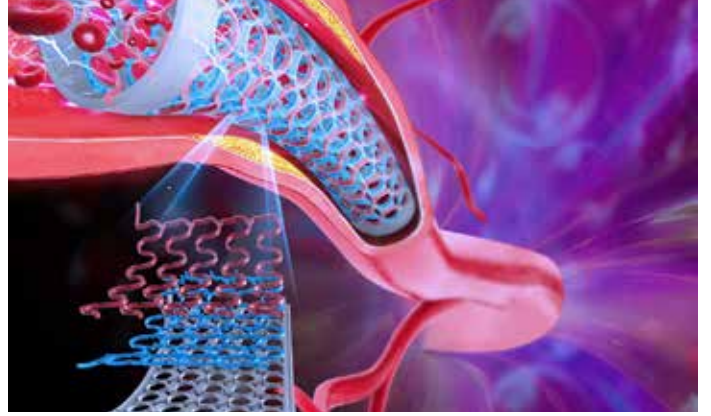
Kendi Enerjisini Üretebilen Metamalzeme Geliştirildi

Bir grup bilim insanı hem kendi kendisinin sensörü gibi davranan hem de kendi enerjisini üretebilen bir metamalzeme geliştirdi.

Sensörler üzerine çalışmalar yapan Pittsburgh Üniversitesi Swanson Mühendislik Okulu iSMaRT Laboratuvarından araştırmacılar, hem kendi kendisinin sensörü gibi davranan -örneğin çeşitli parçalarının üzerindeki basınç ve gerilim gibi fiziksel etkenleri algılayabilen- hem de içerdiği nanojeneratör ile kendi enerjisini üretebilen metamalzeme geliştirdi. Metamalzemeler; doğada kendiliğinden bulunan malzemelerden farklı özelliklere sahip, laboratuvar ortamında üretilen yapay malzemelerdir.

Daha önceleri geliştirilmiş, kendi kendisini algılama özelliği bulunan malzemelerdeki algılama mekanizması genellikle çeşitli türde karbon fiberler içeriyordu. Geliştirilen yeni malzeme ise sürtünmeyle elektriklenme ve kendi kendisini algılama özelliklerine sahip farklı malzemelerin mikro ölçekte bir araya getirilmesiyle üretildi. Metamalzemenin yapısında sürtünmeyle elektriklenebilen dielektrik ve iletken malzemeler yer alıyor.

Metamalzemenin önemli özelliklerinden bir diğeri ise haricî bir güç kaynağına ihtiyaç duymaması. Malzeme, içerisindeki nanojeneratörle ihtiyacı olan enerjiyi kendi üretiyor. Bu malzemenin makro ölçekteki bir benzerinden yüzlerce Watt güç elde edilebilir.



Malzemedeki nanojeneratör, elektrik üretmek için triboelektrik etkiden yararlanıyor. Triboelektrik etki, birbirine sürtülen iki malzemenin elektron alışverişi yaparak yük kazanması ya da kaybetmesidir. Triboelektrik etkiye örnek olarak birbirine sürütülen cam ve yünün elektriklenmesi verilebilir.

Araştırmacılar, geliştirilen yeni malzemeyi kullanarak sağlık, havacılık ve biyomedikal mühendisliği uygulamaları için prototip tasarımlar oluşturdular. Bu tasarımlardan biri, daha küçük ölçekte tasarlanan bir kalp stenti. Bu stent, kan akışının izlenmesine ve kan damarlarındaki daralmanın tespit edilmesine yardımcı oluyor. Aynı tasarım, makro ölçekte üretilerek yapısındaki hasarları tespit edebilen bir köprü kirişi oluşturmak için de kullanıldı. Gelecekte yeni malzemeden uzay araştırmalarında da faydalanılması planlanıyor.

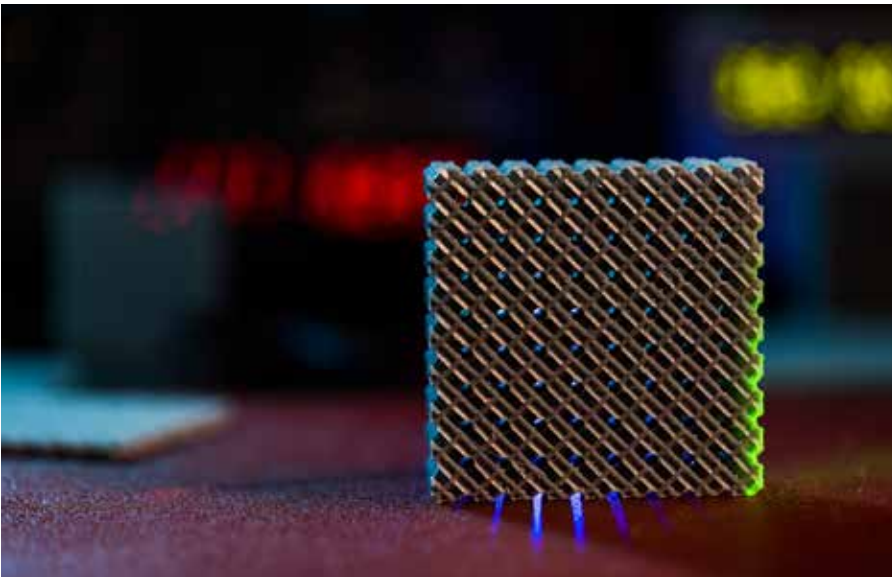
Sözlük:

Dielektrik: Elektrik akımını çok az ileten ya da hiç iletmeyen.

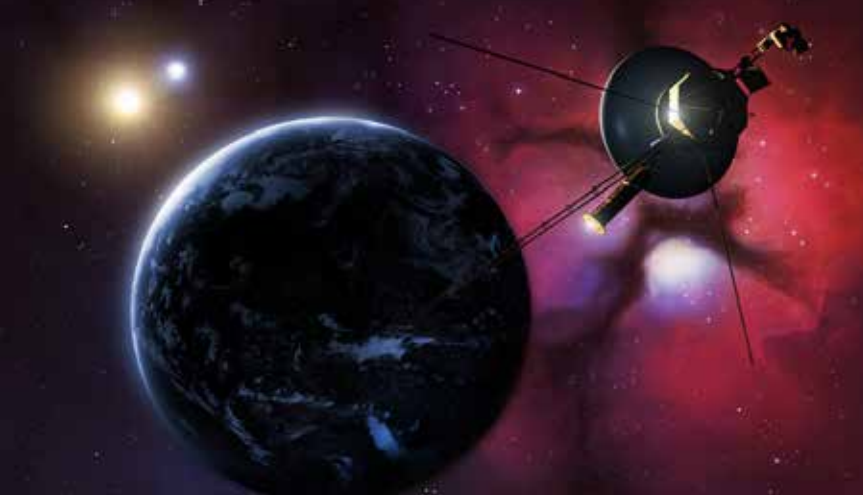
Nanojeneratör: Mekanik veya termal enerjileri fiziksel değişimlerle elektrik enerjisine dönüştürebilen bir teknoloji türü.

Kaynak:

Barri, K. ve ark., "Multifunctional meta-tribometarial nanogenerators for Energy harvesting and active sensing", Nano Energy, Cilt 86, Sayı 2, 2021.



Haberleşme: Bilgi Uzak Mesafelere Nasıl Gönderilir?



Sesimizi en fazla 1 kilometre uzağa duyurabiliriz. Ancak teknoloji sayesinde sesimizi sadece dünyanın öteki ucuna değil, dünya dışına hatta Güneş sisteminin ötesine duyurabiliriz. Peki uzak mesafelere bilgiyi nasıl gönderebiliyor ve bu kadar uzak mesafeden bilgiyi nasıl alabiliyoruz?

Haberleşebileceğimiz mesafe ve iletebileceğimiz bilgi kapasitesi hayli sınırlıdır. Örneğin sesimizi en fazla 1 kilometre uzağa duyurabiliriz. Görme yeteneğimiz de bundan çok farklı değil. Bu sınırlamalara rağmen, teknoloji sayesinde geliştirdiğimiz iletişim araçlarıyla sesimizi sadece dünyanın öteki ucuna değil, Dünya dışına hatta Güneş sisteminin ötesine duyurabilir, diğer gezegenlere gönderdiğimiz kameraları gözümüz gibi kullanabiliriz. Peki uzak mesafelere bilgiyi nasıl gönderebiliyor ve bu kadar uzak mesafeden bilgiyi nasıl alabiliyoruz?

En basitinden en karmaşığına neredeyse bütün haberleşme sistemlerinin işleyişi benzerdir. Amerikan yerlilerinin dumanla yaptıkları haberleşmede gönderilen bilgi ile Mars'taki bir aracı kontrol etmek için gönderdiğimiz bilgi benzer işlemlerden geçirilerek iletilir. Bu iki haberleşme sisteminin farkı sadece iletilen bilginin kapasitesi (hacmi) ve ne kadar uzağa iletebildiğidir. Haberleşmede amaç, bir noktadaki bilgiyi ortam koşullarından etkilenmeyecek şekilde başka bir noktaya eksiksiz ve güvenli bir şekilde iletmektir. İletilecek bilgi her türde (ses, görüntü ve yazı) ve formatta (örneğin sayısal yani dijital veya analog) olabilir. Bilginin ileteleceği mesafe ise birkaç

metreden milyarlarca kilometreye kadar geniş bir aralıkta olabilir.

En basitinden bir haberleşme sistemi; bir gönderici taraf, bir alıcı taraf (hedef) ve bilginin üzerinde iletildiği bir ortamı içerir. Yayın yapan bir radyo istasyonu (gönderici), yayının iletildiği atmosfer (ortam) ve radyo alıcısı basit bir haberleşme sistemine örnek olarak verilebilir.

Bilginin olumsuz çevre koşullarından etkilenmemesi ve uzak mesafelere iletebilmesi için güçlü bir taşıyıcı dalga üzerine bindirilerek hedefe gönderilmesi gerekir. Bu bindirme işlemine

"modülasyon" denir. Hedefe (alıcıya) ulaşan, modüle edilmiş dalga bir anten veya uygun bir alıcı tarafından algılanarak bindirmenin tersi bir işlemde (demodülasyon) geçirilir. Taşıyıcı dalgadan ayrıştırılarak eski (ilk gönderildiği) hâline gelen bilgi artık kullanıma hazırdır.

Elektromanyetik dalganın temel özellikleri

Yukarıda özetlediğimiz haberleşme sürecindeki kritik noktalardan biri, iletecek bilginin taşıyıcı dalga üzerine bindirilmesi yani modülasyondur. Taşıyıcı dalga güçlü ve aynı zamanda kararlı bir dalga olmalıdır. Yani genlik, faz ve frekans gibi dalga parametrelerinin gelişigüzel değişmemesi gerekir. Modüle edilmemiş bir dalga ne kadar uzağa giderse gitsin herhangi bir bilgi iletmez çünkü üzerine tekdüzeliğini değiştirecek bilgi yüklenmemiştir! Modülasyon, taşıyıcı dalganın genlik, frekans, faz gibi uygun parametrelerinden birinin gönderilmek istenen bilgi ile orantılı ve kontrollü bir şekilde değiştirilmesiyle



Elektromanyetik Dalganın Temel Özellikleri



Düşük frekans



Yüksek frekans



yapılır. Örneğin taşıyıcı dalganın genliği iletilmek üzere orantılı bir şekilde değiştirilerek, bilgi, genlik değişimi şeklinde dalganın üzerine bindirilmiş olur. Genliği değişmiş olan dalga hedefe ulaştığında genliğindeki değişimin nasıl olduğuna bakılarak taşıdığı bilgi uygun şekilde ayrıştırılabilir. Genliği değiştirerek yapılan modülasyona "genlik modülasyonu" denir. Benzer şekilde taşıyıcı dalganın üzerine frekans veya diğer özellikleri değiştirilerek de bilgi yüklenebilir. Taşıyıcı dalganın hangi özelliği değiştirilerek modülasyon yapılıyorsa modülasyon tekniği ona göre isimlendirilir: genlik modülasyonu (AM), frekans modülasyonu (FM), faz modülasyonu (PM).

Modüle edilmiş dalga

Farkında olmasak da bizler de konuşurken bir çeşit modülasyon işlemi yaparız. Aklımızdaki bir düşünceyi (bilgi) karşı tarafa iletmek için dilimiz ve dudaklarımız aracılığıyla akciğerlerimizden çıkan havayı (taşıyıcı dalga) değişikliğe uğratarak istediğimiz sesleri (kelimeler) dalganın üzerine yükleriz. Karşımızda bizi dinleyen kişi sesimizi (modüle olmuş dalga) kulağıyla (dedektör) algılayarak ses dalgasının üzerinde kendisine gönderilen mesajı (ne söylediğimizi) ses dalgasından ayıklayarak (demodülasyon) beyne iletir.

Dumanla haberleşmede dumanların değişik şekillerde gruplandırılması da bir çeşit modülasyondur ve bir mesaj (bilgi) içerir. Mesajı alan kabilenin üyeleri, art arda yükselen üç duman kümesinin veya aralıklarla yükselen duman kütlelerinin ne anlama geldiğini bilir.

Bilgi taşıyan dalga ve bilgi taşımayan dalga Anlık gönderilebilecek bilgi kapasitesi ve bilginin iletileceği mesafe, haberleşme sisteminin ne kadar gelişmiş olduğunu gösterir. Bir haberleşme sisteminin iletebileceği bilgi kapasitesi "bant genişliği" olarak adlandırılır. Basit bir tanımlamayla bant genişliği, "bir saniyede ne kadar bilginin" karşı tarafa gönderilebildiğinin bir ölçüsüdür. Dumanla haberleşmede bant genişliği çok düşüktür çünkü iletilen mesaj sadece "Tehlike var!" veya "Her şey yolunda!"

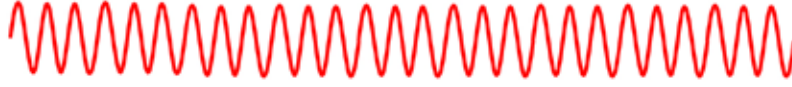


Bilginin İletilmesi

Bilgi Taşımayan Dalga

Modüle edilmemiş bir dalga, hiçbir dalga parametresi değiştirilmediğinden tekdüze bir dalgadır ve bilgi taşımaz.

Taşıyıcı Dalga



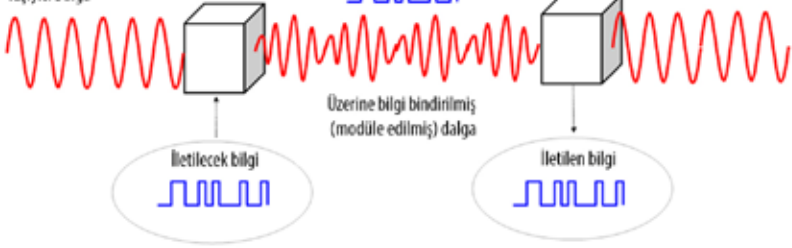
Bilgi Taşıyan Dalga

Taşıyıcı dalganın bir parametresi (bu örnekte genlik) iletilmek üzere bilgi ile orantılı şekilde değiştirilerek (modülasyon) bilginin uzak mesafelere taşınması sağlanır.

Taşıyıcı Dalga

Modülasyon

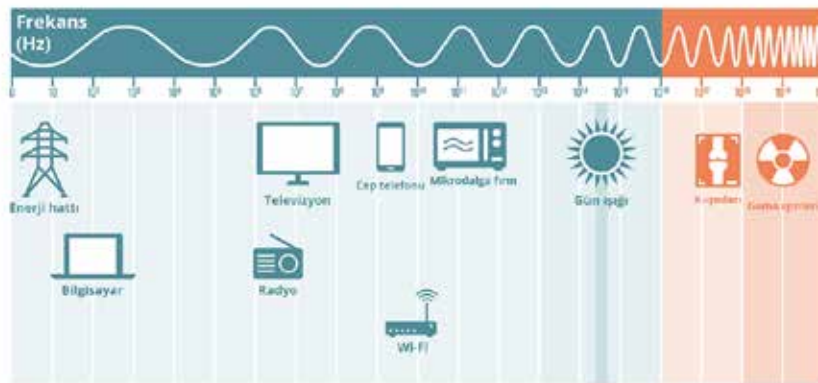
Demodülasyon



gibi durumları içerirken bir televizyon (TV) yayınında hem ses hem de görüntünün oluşturduğu büyük verinin ekranda görüntülenebilmesi için bu verilerin bir arada ve aynı anda iletilmesi gerekir. Bu nedenle TV yayınlarının bant genişliği dumanla haberleşme sistemine göre çok daha büyüktür. TV yayınlarını dumanla iletecek olsaydık

Uzak mesafelerle yapılan haberleşmelerde taşıyıcı dalga olarak istisnasız elektromanyetik dalgalar kullanılır çünkü elektromanyetik dalgalar hem madde ortamında (atmosfer) hem de boşlukta (uzayda) yayılabilir. Uzayda kayıpsız yol alabildikleri için verileri Dünya'dan milyonlarca kilometre uzaktaki Mars'a hatta uzayın derinliklerine kadar taşıyabilirler. Ses dalgalarının ilerleyebilmesi için madde ortamına ihtiyaç duyulduğundan bu dalgalar sadece karşılıklı konuşma gibi kısa mesafeli haberleşmede doğal iletişim aracı olarak kullanılır.

Elektromanyetik Spektrum



Kaynak:

<https://ckk.com.tr/ders/communication.html>

Yazar Hakkında:

Prof. Dr. Hüseyin Sarı
Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Fizik Mühendisliği Bölümü

SegNet Kullanarak Retina Damarlarının Segmentasyonu- Türkçe Açıklama

Umar OZGUNALP¹, Rui FAN², Ali Serener³

¹ Electrical and Electronics Engineering Cyprus international University Nicosia, Cyprus, Mersin, 10, Turkey uozgunalp@ciu.edu.tr

² Robotics Institute The Hong Kong University of Science and Technology Hong Kong, China eeruifan@ust.hk

³ Electrical and Electronics Engineering Near East University Nicosia, Cyprus, Mersin, 10, Turkey ali.serener@neu.edu.tr

Dijital fundus görüntüleri diyabetik retinopati, hipertansif retinopati ve glokom gibi birçok kardiyovasküler ve oftalmolojik hastalığın teşhisinde faydalıdır. Retina damarlarının uzunluk, genişlik, aç ve kıvrım gibi özellikleri kardiyovasküler ve oftalmolojik hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılır [1]. Ayrıca, yaşa bağlı makula dejenerasyonunun ıslak formu, retina kan damarlarının dejenerasyonu ile kategorize edilir [2]. Sonuç olarak, retina damarlarının otomatik bir şekilde segmentasyonu, çeşitli hastalıkların teşhisi için faydalı bilgiler ortaya çıkarabilir. Örneğin, [3]'te glokoma retina damar çapını etkilediği, [4]'te ise hipertansif retinopatinin retina damar kıvrımını etkilediği gösterilmiştir. Ayrıca, retina damarlarının tespiti, dijital fundus görüntüsünde diğer yapıların tespitine yardımcı olabilir. Örneğin, mikroanevrizma, diyabetik göz teşhisi için yararlı bir ipucu, damar tespitine [5] dayalı olarak tespit edilebilir. [6]'da, tespit edilen retina damar ağacının optik diskin yerini belirlemede faydalı olduğu gösterilmiştir. Retinal damar segmentasyonu için literatürde birçok algoritma mevcuttur. Örneğin [7] Gauss filtresi, [8] Ridge dedektörü ve [9] uyumlu

filtrede retina damarlarını segmentlere ayırmak için kullanılmıştır. [10]'da, genetik algoritmaya dayalı olarak eşleşen bir filtre optimize edilmiş ve [11]'de retinal damarları segmentlere ayırmak için bir çizgi izleme algoritması kullanılmıştır. Daha yakın zamanda, konvolüsyonel sinir ağları [12], [13] retina damar segmentasyonu için kullanılmıştır. Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı retina damar segmentasyonu hayati bir görevdir. Bu nedenle, bu yazıda, özellikle semantik piksel bazında bölütleme (SegNet) kullanan derin sinir ağları kullanarak retina damarlarını bölen bir algoritma sunulmaktadır.

Bu yazıda, VGG-16 ve semantik piksel bazında segmentasyona (SegNet) dayalı retina damarlarının semantik segmentasyonu için bir algoritma sunulmaktadır. Ağ eğitmek ve test etmek için Yüksek Çözünürlüklü Fundus (HRF) görüntü veri tabanı kullanılmıştır, bu veri setinde sağlıklılardan 15 görüntü, diyabetiklerden 15 görüntü ve glokomlu gözlerden 15 görüntü retina damarları için elle etiketlenmiştir. Elle etiketlenmiş görüntülerin sınırlı sayıda olması nedeniyle, ilk olarak, bu amaçla yansıma, ölçekleme, öteleme ve döndürmenin kullanıldığı bir veri artırma uygulanmıştır. Ardından, dengesiz veri kümesinden kaynaklanan sorunları en aza indirmek için sınıf ağırlıklandırması uygulanır. Önerilen algoritma HRF veri seti ile test edildiğinde, hassasiyet %73.72, özgüllük %94.85 ve doğruluk %93.23 olarak hesaplanmıştır.

Aşağıda detayları belirtilen makale "Signal Processing and Communications Applications" konferansında 5-7 Eylül 2020 tarihinde yayınlanmıştır.

SegNet Kullanarak Retina Damarlarının Segmentasyonu Semantic Segmentation of Retinal Vessels Using SegNet

Umar OZGUNALP
Electrical and Electronics Engineering
Cyprus international University
Nicosia, Cyprus, Mersin, 10, Turkey
uozgunalp@ciu.edu.tr

Rui FAN
Robotics Institute
The Hong Kong University of Science
and Technology Hong Kong, China
eeruifan@ust.hk

Ali Serener
Electrical and Electronics Engineering
Near East University
Nicosia, Cyprus, Mersin, 10, Turkey ali.
serener@neu.edu.tr

Özetçe —Otomatik retinal damar segmentasyonu, diyabetik retinopati, hipertansif retinopati ve glokom gibi birçok patolojik hastalığın teşhisinde faydalıdır. Bu makalede, VGG-16 ile başlatılan SegNet kullanılarak retinal damar segmentasyonu algoritması sunulmuştur. Yapay sinir ağının eğitimi ve test edilmesi için Yüksek Çözünürlüklü Fundus (HRF) görüntü veri tabanı kullanılmıştır. Bu veri tabanı elle işaretlenmiş, 15 sağlıklı, 15 diyabetik ve 15 glokomlu göz resminden oluşmaktadır. Sınırlı sayıda elle işaretlenmiş görüntü olduğundan ilk olarak yansıma, ölçeklendirme, çeviri ve döndürme kullanılarak veri artırımı yapılmıştır. Daha sonra orantısız veri setinden kaynaklanan sorunları en aza indirmek için sınıf ağırlığı uygulanmıştır. HRF veri tabanı test edildiğinde, duyarlılık 73.72 %, özgüllük 94.85 % ve doğruluk 93.23 % olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler—Derin Öğrenme, Retina Damar Segmentasyonu, SegNet, Semantik Segmentasyon, VGG16.

Abstract—Automated retinal vessel segmentation is useful for diagnosis of many pathological diseases such as diabetic retinopathy, hypertensive retinopathy, and glaucoma. In this paper, an algorithm for semantic segmentation of retinal vessels based on semantic pixel-wise segmentation (SegNet) is presented where the network is initialized using the VGG-16 network. The v High-Resolution Fundus (HRF) image database has been used for training and testing the network, where in this dataset 15 images from healthy, 15 images from diabetic, and 15 images from eyes with glaucoma are hand labeled for retinal vessels. Because of the limited number of hand-labeled images, first, a data augmentation has been applied where reflection, scaling, translation, and rotation are used for this purpose. Then class weighting is applied to minimize the issues due to the imbalanced dataset. When tested with HRF dataset, sensitivity has been estimated as 73.72%, specificity has been estimated as 94.85%, and accuracy has been estimated as 93.23%.

Keywords—Deep Learning, Retinal Vessel Segmentation,

Seg-Net, Semantic Segmentation, VGG16.

INTRODUCTION

Digital fundus images are useful for diagnosing many cardiovascular and ophthalmologic diseases including retinopathy, hypertensive retinopathy, and glaucoma. The properties of the retinal vessels such as length, width, angle and tortuosity are employed for diagnosing and treating cardiovascular and ophthalmologic diseases [1]. Furthermore, wet form of age-related macular degeneration is categorized by the degeneration of retinal blood vessels [2]. Consequently, an automated segmentation of retinal vessels can reveal useful diabetic information for diagnosing of several diseases. For instance, in [3], it is shown that the glaucoma is affecting the retinal vessel diameter and in [4], it is shown that the hypertensive retinopathy effects the retinal vessel tortuosity. Furthermore, detecting retinal vessels can aid the detection of other structures in a digital fundus image. For instance, microaneurysm can be detected based on the vessel detection [5] where microaneurysm is a useful clue for diabetic eye diagnosis. In [6], it is shown that the detected retinal vessel tree is useful for locating the optic disc. For retinal vessel segmentation, many algorithms are available in the literature. For instance, in [7] Gaussian filter, in [8] Ridge detector, in [9] extension of SLT, and in [10] matched filter has been used to segment the retinal vessels. In [11], a matched filter has been optimized based on the genetic algorithm and in [12] a line tracking algorithm has been utilized to segment retinal vessels. Furthermore, more recently, fully convolutional neural networks [13], [14] have been utilized for retinal vessel segmentation. For the reasons stated above, retinal vessel segmentation is a vital task. Hence, in this paper, an algorithm segmenting retinal vessels using deep neural networks, particularly using semantic pixel-wise segmentation (SegNet) is presented. The rest of the paper is structured as follows: section II presents the system overview. Section III describes the VGG-

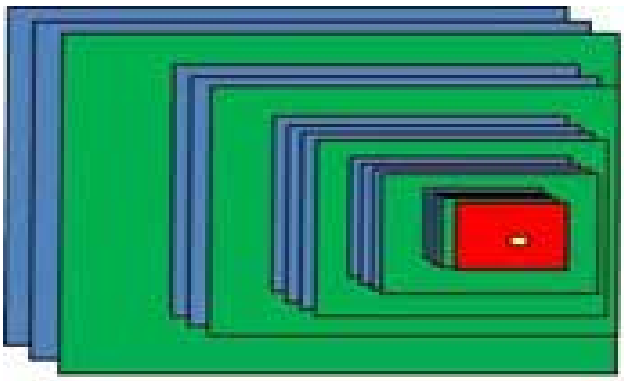
16 architecture. In section IV, architecture of semantic pixel-wise segmentation (SegNet), which is initialized using VGG-16, is described. High-Resolution Fundus (HRF) image database has been pre- sented in section V. In section VI, applied data augmenta- tion is discussed. Section VII explains the selected training parameters for training SegNet for HRF image database. In section VIII, the experimental results are demonstrated and the performance of the algorithm is evaluated. Finally, section IX summarizes the paper.

SYSTEM OVERVIEW

In this paper, deep learning has been utilized for segmenting retinal vessels. More particularly, SegNet has been utilized for this purpose. Unfortunately, labeling retinal vessels in a digital fundus image is a tedious task. Thus, only a limited number of manually labeled digital fundus images are available for training and testing. Hence, to improve the training process, first a data augmentation is applied to the input dataset (HRF image dataset). To avoid over-fitting L2 regularization has been used. The trained network has 2 classes: the retinal vessel and the rest. Unfortunately, these classes are not balanced in the input images. While, over 92% of the pixels are not retinal vessel, only less than 8% of the pixels are vessels. Thus, for improved sensitivity, weighted classification layer has been used at the last layer, where weights are adjusted by using 1/frequency.

VGG-16 ARCHITECTURE

VGG-16 is a convolutional neural network proposed in [15]. It is a state-of-the-art CNN architecture based on the benchmark using ILSVRC [16] dataset. The input of the VGG- 16 is an image of 224 by 224 size. VGG-16 convolutional layers have tiny receptive fields (3 3 with stride 1). In this network, each convolutional layer is followed by ReLu (rectified linear unit) layers and each stacked convolutional layer is followed by a max-pooling layer. These layers are finalized by fully connected layers,



softmax and classification layer. Furthermore, dropout is applied to minimize over-fitting. The architecture of the network is shown in Figure 1, where convolutional layers are illustrated with blue, max-pooling layer is illustrated by green, fully connected layer by red, and classification layer by yellow. More information about this architecture can be found in [15].

Figure 1: VGG-16 architecture, where convolutional layers + ReLu layers are shown in blue, max-pooling layers are shown in green, fully connected layer is shown in red, and classification layer in yellow.

SEGNET ARCHITECTURE

In SegNet [17], an encoder network is followed by a decoder network, where pixels are labeled in its final layer using Softmax layer, as shown in Figure 2. The encoder network and the decoder network are based on VGG-16 [15]. Only, the fully convolutional layer is removed from the end of the VGG16 network. In the encoder network there are

13 convolutional layers in total which corresponds to the convolutional layers from VGG16. The decoder network also has 13 convolutional layers. However, in this network VGG16 is mirrored and instead of applying max-pooling after the convolutional networks, up sampling is applied before the convolutional networks. Figure 2 shows the architecture of SegNet.

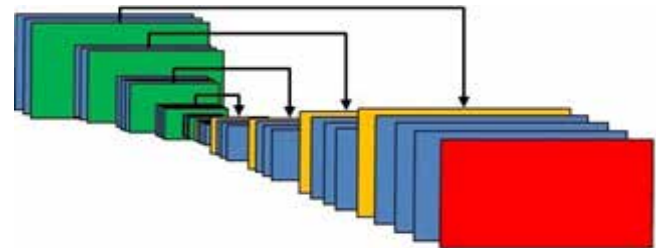
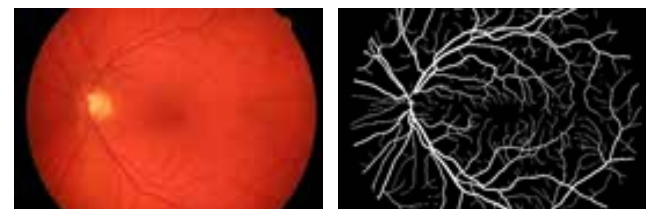


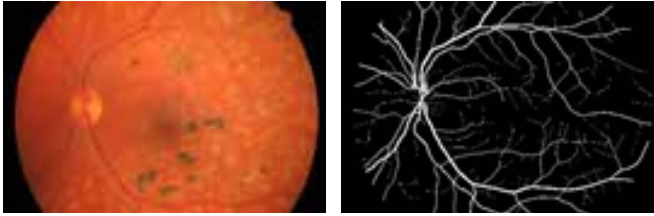
Figure 2: SegNet architecture, where convolutional layer, batch normalization, and rectified linear unit are shown in blue, max pooling layer is shown in green, up-sampling is shown in yellow, and soft-max layer is shown in red.

HRF DATASET

(a)



(b)



(c)

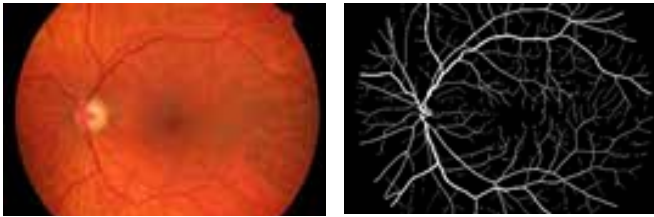


Figure 3: Sample high-resolution images along with their hand labeled retinal vessels. (a) a HRF image from a healthy eye. a retinopathy image from an eye with diabetic retinopathy and its hand labeled ground truth. (c) a retinopathy image from an eye with glaucoma and its hand labeled ground truth.

The algorithm has been trained and tested using HRF image database [18]. There are 45 high resolution, hand labeled (for retinal vessels) images in this database. The database consists 15 images from healthy eyes, 15 images from eyes with diabetic retinopathy, and 15 images from eyes with glaucoma. Figure 3 shows sample digital fundus images along with their hand labeled retinal veins.

DATA AUGMENTATION

45 labeled images are limited for both training and testing. Unfortunately, labeling retinal vessels is a cumbersome and time-consuming task. Thus, it is difficult to increase the number of the labeled images. Thus, to increase the performance, a data augmentation has been applied to the input training set. To augment data, training images are reflected, rescaled, shifted, and rotated both in x-direction and y-direction. The network is trained then for 100 epoches and in each epoch, training images are randomly augmented and fed to the network.

CLASS WEIGHTING FOR IMBALANCED DATA

Initially HRF dataset trained with no class weighting.

Thus, the network is trained for largest overall accuracy. However, the problem is by far most of the pixels are non-vein pixels. Thus, when SegNet trained, learning becomes based in favor of non-vein pixels and although overall accuracy is estimated as 92%, when the output is segmented all pixels are labeled as non-pixel. Figure 4 shows a sample of results.

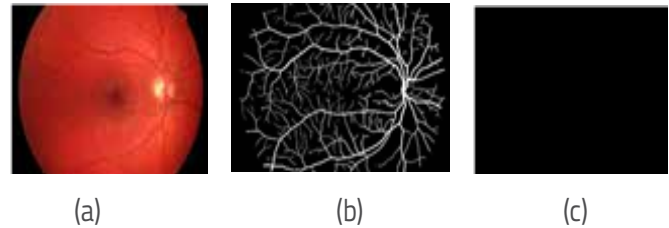


Figure 4: Segmentation of high-resolution image using SegNet with no class-weighting. (a) a high-resolution image. (b) its hand labeled retinal vessels. (c) segmented retinal vessels when no class-weighting is applied to the network. Here, although the overall accuracy is estimated as 92%, the accuracy of the only vessel pixels is 0%.

Consequently, weighted classification layer has been used to minimize the consequences due to the imbalanced distribution of classes. Class weights are adjusted as $1/(\text{class frequency})$.

EXPERIMENTAL RESULTS

To test the algorithm Leave-one-out cross-validation (LOOCV) is used. In this approach, one image is left for testing and other 44 is used for training the network. this is repeated for total of 45 times. When the frequencies of the classes are used for weighting classification layer, sensitivity has been estimated as 73.72%, specificity has been estimated as 94.85%, and accuracy has been estimated as 93.23%. LOOCV approach is computationally expensive. However, since the HRF data-set has not been separated as training and testing, it is necessary to use this approach to be able to compare results fairly with other algorithms. Furthermore, by this approach more images can be used for training leading higher accuracy when there is limited number of images in the data-set. A comparison can be seen from the Table I. From the table it can be seen that compared to [19], the SegNet based approach has better sensitivity but lower accuracy. On the other hand, it should also be noted that, no post processing for removing disconnected short vessel like structures or degenerations is applied, which might improve accuracy. Also, the network is

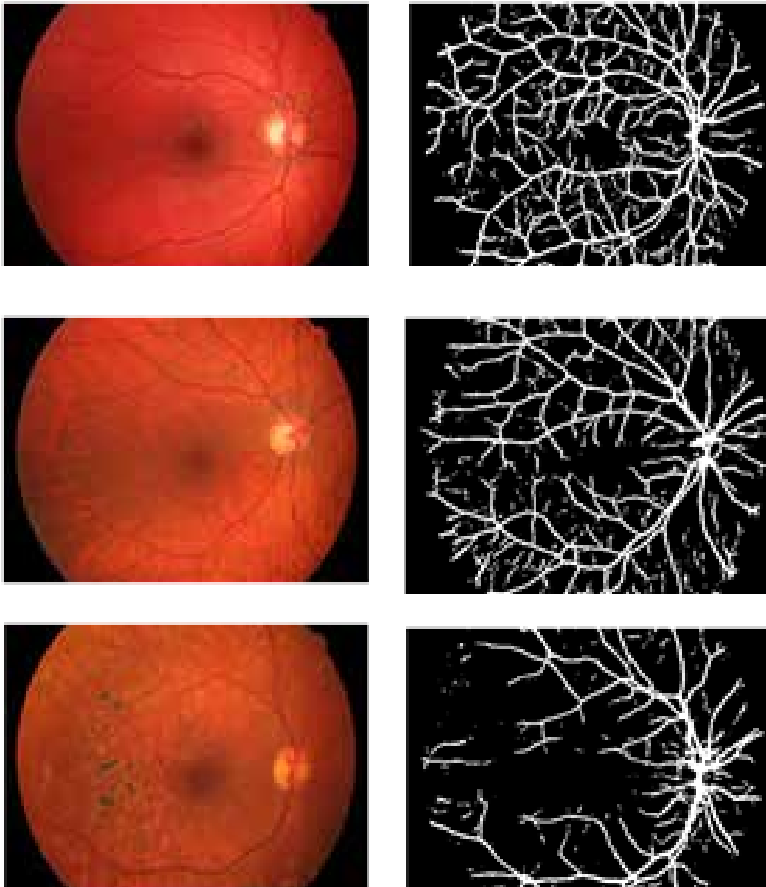


Figure 5: Sample high-resolution images along with their hand labeled retinal vessels. (a) a retinopathy image from a healthy eye and its hand labeled ground truth. (b) a retinopathy image from an eye with diabetic retinopathy and its hand labeled ground truth. (c) a retinopathy image from an eye with glaucoma and its hand labeled ground truth.

trained using down-sampled images. However, output of the network is re-scaled back to original resolution and accuracy is tested on this scale. Which, also decreased the estimated accuracy from 93.45% (estimated using low resolution output and down-sampled hand labelled images) to 93.23%. For each training, total of 44 training images (4400 augmented images in total) has been used. Increasing the number of test images can also have impact on the accuracy. Sample segmentation results are shown in Figure 5. Run time is estimated as 0.34 seconds using GTX 1050TI M GPU.

CONCLUSIONS

In this paper, a retinal vessel segmentation algorithm based on SegNet (deep convolutional encoder-decoder network) has been proposed. To train and test the algorithm, HRF dataset has been used. Since the number of hand labeled images are limited, data augmentation has been applied to the dataset. The input images are reflected, scaled, shifted, and rotated. Furthermore, data classes are imbalanced for the task. Thus, a class weighting is also applied to the classes to get a high accuracy for both classes. When tested with HRF data-base sensitivity has been estimated as 73.72%, specificity has been estimated as 94.85%, and accuracy has been estimated as 93.23%. The algorithm can run in near real time (3 fps) using GTX 1050TI M GPU.

REFERENCES

- M. M. Fraz, P. Remagnino, A. Hoppe, B. Uyyanonvara, A. R. Rudnicka, C. G. Owen, and S. A. Barman, "Blood vessel segmentation method- ologies in retinal images—a survey," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 108, no. 1, pp. 407–433, 2012.
- S. Kaymak and A. Serener, "Automated age-related macular degener- ation and diabetic macular edema detection on oct images using deep learning," in *2018 IEEE 14th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)*, pp. 265–269, 2018.
- S. Wang, L. Xu, Y. Wang, Y. Wang, and J. B. Jonas, "Retinal vessel diameter in normal and glaucomatous eyes: the beijing eye study," *Clinical & Experimental Ophthalmology*, vol. 35, no. 9, pp. 800–807, 2007.
- E. Grisan, M. Foracchia, and A. Ruggeri, "A novel method for the automatic grading of retinal vessel tortuosity," *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 27, no. 3, pp. 407–433, 2012.

Table I: Performance evaluation on HRF database.

Algorithm	Mean <i>SE</i> %	Mean <i>SP</i> %	Mean <i>ACC</i> %
SegNet based	73.72	94.85	93.23
Annunziata et al. [19] glaucoma- tous	71.28	98.36	95.81

310–319, 2008.

A. D. Fleming, S. Philip, K. A. Goatman, J. A. Olson, and P. F. Sharp, "Automated microaneurysm detection using local contrast normalization and local vessel detection," *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 25, no. 9, pp. 1223–1232, 2006.

M. Niemeijer, M. D. Abràmoff, and B. Van Ginneken, "Segmentation of the optic disc, macula and vascular arch in fundus photographs," *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 26, no. 1, pp. 116–127, 2006.

L. Gang, O. Chutatape, and S. M. Krishnan, "Detection and measure- ment of retinal vessels in fundus images using amplitude modified second-order gaussian filter," *IEEE Transactions on Biomedical Engi- neering*, vol. 49, no. 2, pp. 168–172, 2002.

J. Staal, M. D. Abràmoff, M. Niemeijer, M. A. Viergever, and B. Van Ginneken, "Ridge-based vessel segmentation in color images of the retina," *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 23, no. 4, pp. 501–509, 2004.

U. ÖZGÜNALP, "Retinal vessel segmentation using modified symmet- rical local threshold," *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, vol. 28, no. 1, 2020.

A. Hoover, V. Kouznetsova, and M. Goldbaum, "Locating blood vessels in retinal images by piecewise threshold probing of a matched filter response," *IEEE Transactions on Medical imaging*, vol. 19, no. 3, pp. 203–210, 2000.

M. Al-Rawi and H. Karajeh, "Genetic algorithm matched filter opti- mization for automated detection of blood vessels from digital retinal images," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 87, no. 3, pp. 248–253, 2007.

M. Vlachos and E. Dermatas, "Multi-scale retinal vessel segmentation using line tracking," *Computerized Medical Imaging and Graphics*, vol. 34, no. 3, pp. 213–227, 2010.

A. Oliveira, S. Pereira, and C. A. Silva, "Retinal vessel segmentation based on fully convolutional neural networks," *Expert Systems with Applications*, vol. 112, pp. 229–242, 2018.

A. Dasgupta and S. Singh, "A fully convolutional neural network based structured prediction approach towards the retinal vessel segmentation," in *2017 IEEE 14th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI 2017)*, pp. 248–251, 2017.

K. Simonyan and A. Zisserman, "Very deep convolutional networks for large-scale image recognition," *arXiv preprint arXiv:1409.1556*, 2014.

A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, "Imagenet classification with deep convolutional neural networks," in *Advances in Neural Information Processing Systems*, pp. 1097–1105, 2012.

V. Badrinarayanan, A. Kendall, and R. Cipolla, "Segnet: A deep con- volutional encoder-decoder architecture for image segmentation," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 39, no. 12, pp. 2481–2495, 2017.

J. Odstrcilik, R. Kolar, A. Budai, J. Hornegger, J. Jan, J. Gazarek,

T. Kubena, P. Cernosek, O. Svoboda, and E. Angelopoulou, "Retinal vessel segmentation by improved matched filtering: evaluation on a new

high-resolution fundus image database," *IET Image Processing*, vol. 7, no. 4, pp. 373–383, 2013.

R. Annunziata, A. Garzelli, L. Ballerini, A. Mecocci, and E. Trucco, "Leveraging multiscale hessian-based enhancement with a novel exu- date inpainting technique for retinal vessel segmentation," *IEEE journal of biomedical and health informatics*, vol. 20, no. 4, pp. 1129–1138, 2015.



YUSUF VOLKAN-847



ARAL İRTEM-848



ÇAĞKAN CANATEŞ-849



CEMAL KONUT-850



ÖZDEMİR UZUNER-851



EMRE YILDIZ-852



MUSTAFA HAFIZOĞLU-853



SERKUT ZORLU-854



EYÜP TULUK-855



SERMET ZORLU-856



GÜNEŞ ARŞANLI-857



SERKAN İPEK-858



MEHMET ASTAM-859



CEMAL YANAR-860

DALGIÇ 	1- DERİN KUYU DALGIÇ POMPALARINDA GÜVENLİ KULLANIM a) Pano Tasarımı b)soft starter kullanımının oto trafoya karşı üstünlükleri c) Voltaj dengesizliği ve düzeltilmesi d)Kompanzasyon e)Su koçu , su darbesi f)Dalgıç motor soğutması g)Kavitasyon - NPSH h)Verimli çalışma bölgesi
SU MOTORU 	2-SU MOTORU a) Su motorlarının yanmaması için yapılması gerekenler b)Güçlerine göre su motoru montajında EMO ve MMO kriterleri c)Damlama , fiskiye , su aktarma hesaplamaları d)Su motoru montajında su borusu kayıpları ve hesaplamaları e)Motorlarda salt sayısı kriterleri
HİDROFOR 	3-HİDROFOR a) Hidroforda optimum debi-basınç hesaplamaları b)Hidrofor boru kesitlerinin doğru hesaplanması c)Borulardaki su hızı ve şok önleyiciler
SU ARITMA 	4-SU ARITMA a)Suyla çalışan pompalarda su fonksiyonu muhakkak düşünülmeli b)İyi olmayan suyun teşisini iyi koyup önlem almalı c) Pasa ve kirece karşı su sistemlerini ekonomik bir şekilde nasıl korumalı
REGÜLATÖR 	4-REGÜLATÖR a) Uzun mesafelerde akım ,voltaj , güç ilişkileri b) Demeraj akımı kritik noktada regülatörü nasıl etkiler c) Regülatörle dalgıç kullanımında dikkat edilmesi gerekenler
PORTABLE JENERATÖR 	5-PORTABLE JENERATÖR a) Jeneratör çalışırken yükü nasıl iyileştirilmeli ki optimum jeneratör seçilsin b) Jeneratör çıkış voltaj ve frekansı yükü nasıl etkiler.

Hedefimiz eğer tüketici isterse aldığı ürünün montaj hatalarını minimuma indirgeyip 2 yıl garantiyi sağlamak ve 10 yıl olan mekanik ömre ulaşmak.
Bunun için danışmanlık yapıyoruz.

SERTA LTD
TEKNİK KONULARDA DANIŞMANLIK VE
PROJELENDİRME
AHMET KAYMAK
ELEKTRİK MÜH. - DAÜ
MAKİNE MÜH. - BOĞAZİÇİ ÜN.
TEL:05338515843/3653524





ELEKTRİK OLMADAN OLMAZ



0,5 - 3550 kVA jeneratör grupları

Yetkili KKTC Bayi
ELPARTS ENTERPRISES LTD.
ORGANİZE SAN. BÖL. 2. CAD. NO:30
Pİ. 33113 EKİDJA
MERKEZ 20 - TÜRKİYE

TEL: +90 392 225 27 00
FAX: +90 392 225 23 91
E-MAIL: elparts@kibrisonline.com