

SAYI: 60 | NİSAN 2023



EMO BİLİM

KTMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINIDIR

Haberler

*Enerji Zirvesinden
Röportajlar*

SOSYAL

AKTİVİTE

*Dubai Middle East
Enerji Fuarı...*

Röportaj

*Biyomedikal
Mühendisleri
Komitesi Başkanı ile
röportaj...*

QR KODU
OKUTARAK
YENİ SAYIYA
ULAŞABİLİRSİNİZ





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
● Duyurular.....	7-8
● Röportaj.....	9-18
● Haberler.....	19-31
● Teknoloji Haberleri.....	35-37
● Makaleler.....	39-53
● 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: 60, Nisan 2023

EMO Adına Sahibi
Üner KUTALMIŞ

Editör
Enver ULAŞ

Yayın Kurulu
Ahmet BULLİCİ
Çizge TEKELİ
Çağla KOMİLİ
Meliz YUVALI
Şerife KABA
Aziz YUSUF
Devrim KAYALI

Akademik Kurul
Prof. Dr. Hasan DEMİREL
Prof. Dr. Mehmet TOYCAN
Doç. Dr. Kamil DİMİLİLER
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞENOL

Adres

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

KtmmobElektrikMuhendisleriOdası
KTEMO TV
ktmmobemo
ktmmobemo
ktemo.org

Grafik Tasarım
Safiye ÖZYÜREKLİLER
Kapak Tasarım
Çağla KOMİLİ



İletişim

Raif Denктаş Cad., Sadeli Apt,
Kat 1, Daire 2, Göçmenköy - L/şa
mesarya.reklam@gmail.com
0548 854 00 41

Baskı

Okman Printing

UNUTMAYACAĞIZ



**Merhabalar**

Elektrik Mühendisleri Odası yayımı EMO Bilim ile yeniden karşınızdayız. 6 Şubat 2023 tarihinde ; Güney Anadolu fay hattında meydana gelen depremlerle , on binlerce insan hayatını kaybetmiş, yüzbinlerce insan yaralanmış, milyonlarca insanı tarifi imkansız acılara sürüklemiştir. Bizler EMO Bilim olarak depremde yaralananlara acil şifalar, yakınlarını kaybedenlere başsağlığı ve sonsuz üzüntülerimizi bildirmek isteriz. Yaşanılan depremle birlikte dünya bizlere onun kuralları ile uyumlu olmamanın tokadını yeniden vurmuş ve gücün her zaman onda olduğunu ve hiçbir gücün doğa yasalarından ve fizik yasalarından üstün olmadığını göstermiştir. Mühendislik ve bilim yüzlerce yıldır inşa edilen her yapının, yapılan tüm buluş ve icatların ve geliştiren her teknolojinin doğa kurallarına ve fizik yasalarına uyumlu olması için çalışmış ve

çalışmaya devam etmektedir.

Kişiler, topluluklar ve toplumlar "küçük" çıkarlar uğruna mühendislik ve bilimin öngördüğü doğa kurallarına ve fizik yasalarına uyumlu kuralları biraz bile esnetmeye veya yok saymaya çalışmasının ne kadar büyük felaketlere neden olabileceğini gördü. Küçük çıkarların, insan sağlığı ve insan hayatı ile kıyaslanamayacak zararlara neden olduğunu anlamaları ve bu büyük , önemli sorumluluğun farkında olmayanların yargı önünde en ağır şekilde cezalandırılmaları gerektiğini vurgulamak isterim. Bu konuda en büyük sorumluluk ülkeleri yönetme erkini elinde bulunduran hükümetlerindir.

Bizler mühendisler olarak mesleğimizin ve toplumun bizlere verdiği sorumluluğun bilincinde olarak insan sağlığı ve insan hayatı için gerekli uygulamaların planlanmasında, uygulanmasında ve uygulanan projelerin doğruluğunun takip edilmesinde her zamanki gibi etkin olacak ve gerektiği yerde müdahalelerde bulunulmasında mücadelemizi sürdüreceğiz. Sizlere ve EMO Bilim'in yayımlanmasına katkı koyan herkese teşekkürlerimizi iletir dergimizi keyifle okumanızı dileriz.

Enver ULAŞ
Editör



Değerli meslektaşlarım ve kıymetli EMO Bilim okurları,

Bu dönem kıymetli yayın komitemizle 3 ayda bir baskı hedefi ile yola çıkmıştık. En son geçtiğimiz kasım ayındaki baskımız ile sizlere seslenme şansını bulmuştuk. 60 sayılı baskımızın hedeflenen süre içerisinde hazırlanamamasının sebebi Türkiye Cumhuriyeti'nde 6 Şubat tarihinde yaşanan ve tüm ülkeyi yasa boğan Kahramanmaraş merkezli depremdir. On binlerce insanın yanı sıra toplumumuzun geleceği olan genç evlatlarımızın da hayatını kaybettiği deprem bizlerin kalbinde uzun yıllar kapanmayacak derin yaralar açmış, yıkılan binalar gibi bizleri de yerle bir etmiştir.

Geçtiğimiz 4 aylık süreyi değerlendirdiğimizde görüyoruz ki hükümet edenler okları bizlerin üzerine çevirmiş durumdadır. 3. Dünya ülkelerini örnek alan ve anti demokratik bir tavır içerisine bürünen hükümet,

kendisine yanlışları söyleyen tüm sivil toplum örgütlerine karşı aksiyon almış durumdadır. Pandemi hastanesi ile başlayan ve "Külliye" ile devam eden hükümet kararları KTMMOB ve buna bağlı odalar tarafından, diğer sivil toplum örgütleri ile birlikte protesto edilmesine karşın çok hızlı aksiyon almıştır. Memlekette o kadar revize edilmesi veya sıfırdan yapılması gereken yasa var iken ilk önce "KTMMOB Değişiklik Yasa Tasarısı" sonrasında ise "İmar Değişiklik Yasa Tasarısı" ile meclise gidilmiştir. Ülke değerlerini ve toplum menfaatinin hiçe sayan sadece belirli çıkar odakları için çalışan ve hedefleri doğrultusunda önüne çıkabilecek tüm engelleri öyle veya böyle kaldırmaya ant içmiş hükümet yetkilileri son zamanlarda olaylara, hatta kişilere özel yasa yapmayı görev edinmiştir.

Ülke geneli haricinde bizleri yakından ilgilendiren teknik konularda dahi sürekli değişen gündemi takip etmek hayli zor bir duruma gelmiştir. Son dönemde yine kamu ihale değişiklik yasa tasarısı ile meclise giden hükümet yıllardır dile getirdiğimiz ve sürekli ikaz ettiğimiz AKSA sözleşmesinin uzatılması için girişimde bulunmuştur. Tüm uyarılarımıza karşın hiçbir önlem almayan ve henüz elinde imkân varken hala daha herhangi bir şey yapmayanlar ne yazık ki yasa değişikliği ile ihalesiz şartsız koşulsuz sözleşme uzatma yetkisini sadece kendi eline alarak ülkenin geleceğini en az 15 yıl daha satmak istiyor.

Her ne kadar devletimizi daha ileri seviyeye çekme amacıyla elimizi ilgili makamlara uzatsak da girişimlerimiz karşılıksız kalmıştır. Alel acele hiçbir teknik destek almadan 2-3 kişi ile yanlış amaç uğruna hazırlanan yasalar ülkemizi ileriye değil bilakis geriye götüreceği aşikârdır. Geline bu aşamada mensubu olduğumuz odalarımıza ve/veya tüm sivil toplum örgütlerimize sahip çıkmamız kenetlenerek birlikte hareket etmemiz geleceğimiz için çok önemli bir konuma gelmiştir.

Bilim, demokrasi, ifade özgürlüğü, eşitlik ve adalet ilkeleri gibi değerlerin temelini oluşturduğu, toplum ve ülke menfaatinin ön planda tutulduğu aydınlık geleceğin gelmesi dileği ile tüm okurlarımıza saygılarımı sunarım.

Üner KUTALMIŞ
EMO Başkanı



EMO BİLİM Okurları,

Bir önceki sayıdan bugüne kadar geçen sürede; Kıbrıs toplumu, KTMMOB ve odalar çok acılı bir dönem ve siyasal olarak da bir çok zorluklarla karşıladığımız bir süreç yaşadı. "EMO BİLİM" dergisinin bu sayısında, son dönemde yaşadığımız toplumsal acımızın yanında, meslek örgütlerimize yapılan planlı saldırılara karşı KTMMOB olarak mücadelemizi sürdürmeye devam edeceğiz.

İlk olarak mücadelemiz; 24 Ocak 2023 tarihinde, hükümeti oluşturan 3 partinin, birer milletvekili tarafından imzalanarak, meclise gönderilen KTMMOB Yasası'ndaki "Devlet projelerinin vize zorunluluğunun kaldırılması değişikliği önerisine" karşı başladı. Buna karşı yaptığımız mücadele sonucu, başbakan tarafından bizlere verilen sözün ardından, başbakanlık resmi sayfasından yayınlanmıştır. Bu yasa değişikliği maddesinin geri çekileceği sözünün halen yerine getirilmemiştir. Bu hareket, hükümetin başındaki kişinin güvenilirliğini, tarafımızdan bir kez daha sorgulatır hale getirmiştir.

Bu sürecin ardından, 6 Şubat 2023 tarihinde, Türkiye'nin 10 ilinde gerçekleşen depremle hem Türkiye'de canlarını kaybedenler insanları hem de Gazimağusa TMK voleybol kız ve erkek takımını, öğretmenlerini ve ailelerini Adıyaman İslas Hotel'in çökmesi ile kaybettik. Ülkemizde herkes için psikolojik bir yıkım olan deprem sürecini yaşadık. Depremin hemen ardından, hükümetin engellemelerine rağmen, Birlik adına İnşaat Mühendisleri Odamız Başkanı Gürkan Yağcıoğlu ve ekibini kendi imkanlarımız ile Adıyaman'a gönderdik. Hukuk sürecinde gerekli olan hotel yıkıntısından örnekler aldık. İslas Hotel ile ilgili başlatılacak dava sürecinin alınan deliller ile sürecin desteklemesi; kaybettiğimiz çocuklarımıza, ailelere ve topluma karşı sorumluluklarımızı yerine getirmiş olmanın haklı gururunu yaşadık.

Hükümeti, depremde yaşanan facialar maalesef durduramadı. 7 Şubat tarihinde (depremden 1 gün sonra) deprem ile ilgili tüm ülke acılar içinde iken, sağ duyardan uzak bir şekilde, "İmar Yasası Değişiklik Önerisi"ni Bakanlar Kurulu Kararı ile meclise gönderdi. Depremde yıkılan o kadar binanın altında insanların can vermesinin nedenlerinden birinin, imara açılan yerlerin fay hattında olması ve yapı denetim ofisleri tarafından yapımı denetlenmeyen, binaların yerle bir oluşunu izledik. Bizim hükümetimiz ne yapmak istiyor? Hükümetimiz özellikle deprem anında zeminlerinde sivilaşma olan bölgeler öncelikli olmak üzere, ülkenin genelinde, daha çok rant yaratacak yasal düzenlemeler öneren, depremden ders çıkarılmayan bir yasa değişikliği önerisi ile toplumu hiçe sayan ikinci adımını atmıştır.

Kamu İhale (Değişiklik) Yasası 1 Mart 2023 tarihinde meclise gönderilerek üçüncü adımı atılmıştır. Hükümet toplumun çıkarlarını göz ardı erden, gözleri kapalı kararlarına bir yenisini ekledi. Elektrik Mühendisleri Odamız ve Birliğin uzun yıllardır enerji arz güvenliği konusunda alınması gereken tedbirlerle ilgili görüşlerini her platformda sunduğu halde, ne yazık ki hükümetler devlet politikası üretmeyerek dikkate alınmamıştır. Enerji konusunda yıllardır yapılan yanlış uygulama ve kararlar sonucunda, geline nokta, AKSA ile yapılan sözleşmenin bitmesine 1 yıl kala, enerji konusunda akılcı yatırımlar yapmanın son virajında iken, 15 yıl süre ile mevcut sözleşmenin uzun vadeli alım garantili olarak dayatmalar ve zorlamalarla uzatılmak istenmesi, akıl dışı bir öneri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son adım ise 3 Nisan tarihinde, hükümet tarafından, meclise gönderilen "Yapı İnşaat ve Teknik İşler Müteahhitleri Kayıt ve Denetim (Değişiklik) Yasası" ile KTMMOB yasası ile odaların yetkisinde olan uygulamaları Encümenlik yetkisine vererek etkisiz hale getirme girişimidir.

Hükümet, KTMMOB yasası değişikliği önerisi ile proje denetimlerinin (vizelerin) kaldırılması önerisi ile proje denetimsiz inşaatların gerçekleşmesi niyeti ile ilk adımını atmıştır.

Ardından imar yasası değişikliği yasa önerisi ile işbirliği yaptığı birlik ile keyfi imar hakları elde ederek rant kapısını sonuna kadar aralama önerisi ile ikinci adım ile atmıştır.

Üçüncü yasa değişikliği önerisi ile sözde deprem dayanıklı yapılar inşaatının malzeme ve denetimini encümenliğe vererek sözde depreme dayanıklı yapılar inşa edilmesi önerisini sunmuştur.

Son olarak, ülkemizin öz değerlerinde olan enerji arz güvenliğini sağlayan KIB-TEK'I güçsüzleştirerek halk ile karşı karşıya bırakmaya çalışarak, AKSA ile 15 yıllık alım garantili sözleşme yaparak, gelecek süreçte alternatif enerji kaynaklarının yatırım maliyetleri düzenli olarak azalma gösterirken, çevre dostu yakıtlarla üretilen enerji kullanım imkanlarının önü kapatılarak, geleceğimiz ipotek altına alınmaya çalışılıyor.

Bilim ve doğrular uğruna toplum adına mücadelemizi umudumuzu ve inancımızı yitirmeden, hepimizin çaba sarf etmesi gerektiğini ve bu inançla aydınlık günler göreceğimize inancımın tam olduğunu belirterek sizleri selamlıyorum.

Tunç ADANIR
KTMMOB Genel Başkanı

Basın Bildirisi

Son dönemde yaşanan gelişmeler ışığında Odamız görüş ve değerlendirmelerinin kamuoyuna açıklanması ihtiyacı duyulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti'nde 6 Şubat tarihinde yaşanan Kahramanmaraş depremi on binlerce kişinin hayatını kaybetmesi ve toplumumuzun geleceği olan genç evlatlarımızın vefatları ile bizlerin kalbinde uzun yıllar boyunca kapanmayacak derin yaralar açmıştır. Yaşanan felakette hayatını kaybedenlere Allahtan rahmet, yaşlı ailelerine başsağlığı ve sabırlar dileriz.

Felaketin açtığı yaraların ancak ve ancak birbirimize kenetlenerek aşabileceğimize inandığımız bu günlerde hükümet yetkililerinin tutumlarını şaşkınlık ve üzüntü ile takip etmekteyiz. Kısa zaman öncesine kadar KTMMOB'ne bağlı Odaların vize hizmetlerine yönelik müdahaleler ile başlayan ve yaşanan felaketin hemen ardından imar yasası ile devam eden, son günlerde ise AKSA sözleşmesi ile zirve yapan icraatları toplum menfaatinden uzak ve son derece yanlış olarak değerlendirmekteyiz.

SİVİL TOPLUM ÖRGÜTLERİ, DEVLETİN KİLİT PAYDAŞLARIDIR.

Devlet içerisindeki yürütme erki olan hükümetin sosyal, çevresel ve ekonomik alanlarda yaygın bir etkisi vardır ve sürdürülebilir olmak için bu etki alanlarını sistemli bir şekilde yönetmekle yükümlüdürler. Devletin kilit paydaşları öncelikle vatandaşları olmak üzere, kamu kuruluşlarında çalışanlar, kamusal yapı ve kurumlar, Ülkenin özel sektör kurumları ve sivil toplum örgütleri olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda, yasalar ile kurulmuş ve meslek mensuplarının yanı sıra topluma karşı çok ciddi ödevleri bulunan bizler; Ülke sorunlarına ve toplumsal konulara ilişkin tarafsız, objektif ve adil bir bakış açısı ile yanlışları söylemek ve bunların düzeltilmesi yönünde mücadele etmek için halkımıza karşı yükümlüyüz. Odamız, her daim teknik gelişmeler ışığında mesleğimizle alakalı ve toplum menfaatini ilgilendiren konularda gerekli açıklamaları yapmakta ve yapmaya da devam edecektir.

Odamız tarafından üzülerek değerlendirilmektedir ki kişisel çıkarlar uğruna sürekli değişim göstermekte olan hükümet kabinesi ve yürütme erki, demokrasiye inanmakta olan toplum iradesini son derece zedelemektedir. Teknik yetkilerin bir Bakanlıktan diğer Bakanlığa basit bir şekilde devir edildiği ülke yönetiminde, üçlü koalisyon hükümetinin tüm değerleri yok etmeyi veya zarar vermeyi misyon edindiği anlaşılmaktadır. Birçok kurum ve kuruluşta olduğu gibi KIBTEK'i de hedef alan üçlü koalisyon, liyakat sistemini burada da kaldırarak kendi yönetimleri gibi bu kurumun da yönetimini birkaç ayda bir değiştirerek, yasa ve kurallara değil sadece çıkar odaklarına hizmet edecek kişileri atayarak bir kaos ortamı yaratmıştır. Bu gibi bir siyaset anlayışı gütmenin sebebi ise gayet açıktır.

KIBTEK KADROLARI ZAYIFLATILMIŞTIR.

Odamızın yıllardır her platformda dile getirdiği AKSA sözleşmesi ile ilgili uyarılar ve yaklaşan sözleşme bitiş tarihi ile alınması gereken önlemler bu şekilde engellenmiştir. Hedef doğrultusunda Bakanlar değişmiş hatta bağlı olduğu bakanlık bile değişmiştir. Ülkemizin en önemli değerlerinden biri olan KIBTEK kadroları, bilerek zayıflatılmış, zamanında öngörülmesi ve çözüm üretilmesi gereken sorunların çözümünü dahi yapamaz duruma düşürülmüştür.

YASA DEĞİŞİKLİĞİ İLE KİMLERİN ÇIKARLARI GÖZETİLİYOR?

Soruyoruz; hali hazırda sözleşme tarihini 3 yıl uzatma hakkı var iken ve bu zaman zarfı içerisinde diğer çözüm alternatifleri değerlendirilebilecekken, ekonomik ve çevreci çözümlere tüm kapılar kapatılarak, apar topar yasa değişikliği yapılıyor, ülkemizin ve halkımızın geleceği 20 yıl daha neden mahkûm ediliyor? Kim ya da kimlerin çıkarları uğruna bir kez daha toplum çıkarları hiçe sayılmaktadır?

Konu ile ilgili ELSEN üyelerinin yaptığı haklı eylemin yanında olduğumuzu ve bu Ülkenin vatandaşları olarak bizlerin de geleceğinin gasp edilmesine karşı olduğumuzu beyan ederiz. Odamızın toplumdan, bilimsellikten ve hukuktan yana taraf olduğumuzu ve bu bakış açısıyla ülkenin ve halkın tüm sorunlarının tespiti ve çözümüne katkı sağlayacak şekilde iyi niyet ve özveri ile çaba sarf etmek amacıyla olduğunu önemle vurgular, kamuoyunun bilgisine saygılarımızla sunarız.

Üner KUTALMIŞ

Başkan

EMO YK (a.)

Dünya'nın Enerji Görünümü Enerji Zirvesi Röportajları

Çağla Komili - Çizge Tekeli Çelik

2022 yılında Rusya-Ukrayna savaşı ve iklim değişikliğiyle mücadele amacıyla atılan adımlar dünya genelinde enerji piyasalarının seyrinde değişime sebep oldu. Küresel yenilenebilir enerji kapasitesi, savaş kaynaklı enerji kriziyle birlikte 2022'de rekor seviyede artış göstererek önceki yıla göre yüzde 9,6 artışla 3 bin 372 GW'a yükseldi. ABD ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri öncülüğünde Rusya'ya yönelik açıklanan yaptırımlar ve bu yaptırımlara karşı Rusya'nın aldığı aksiyonlarla birlikte derinleşen enerji krizi arz güvenliği endişelerini artırdı ve küresel enerji ticaretinin yapısını kalıcı olarak değiştirdi. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından hazırlanan Yenilenebilir Enerji Kapasite İstatistikleri 2023 raporuna göre, dünya genelinde yenilenebilir enerjinin, toplam enerji kapasite artışındaki payı yüzde 83 oldu. Bu oran geçen yıl yüzde 78 seviyesindeydi. Bu dönemde ülkeler kendi öz kaynaklarına yönelirken, özellikle yenilenebilir enerji projeleri ve bu alana yapılan yatırımlar da artış gösterdi.

Avrupa Birliği, Mayıs 2022'de yayınlanan "REPowerEU" planı ile temiz enerji teknolojilerine 2027 yılına kadar 210 milyar EUR tutarında finansman sağlayacağını açıkladı. Ayrıca AB, 2035 yılı itibarıyla hibrit araçlar da dâhil olmak üzere sıfır emisyonlu olmayan yeni otomobil ve hafif ticari araçların satışının yasaklanmasının planlandığı AB'de, özel sektörün yerli batarya üretiminin desteklenmesi amacıyla 6,1 milyar EUR tutarında bir paket açıklandı. 2022 yılında kabul edilen "Enflasyonu Azaltma Yasası" ile enerji ve iklim değişikliği konusunda 370 milyar USD tutarında harcama yapılmasını onaylayan ABD hükümeti de ülkesindeki temiz enerji yatırımlarına vergi avantajı ve düşük maliyetli finansman imkanı getirerek yenilenebilir enerji kapasitesini artırmayı hedeflemektedir. Yasa kapsamında yeşil hidrojen üretiminde 10 yıl boyunca uygulanacak vergi indirimi ile yeşil hidrojen maliyetlerinin rekor

seviyeye düşürülmesi amaçlanırken, 2030 yılı itibarıyla 50 GW'lık güneş enerjisi kapasitesine ulaşılması hedeflenmektedir. Ayrıca, batarya imalatında kullanılan bileşenlerin %85'ini ithal eden ABD, yurt içinde söz konusu bileşenlerin ve batarya üretiminin artırılması için teşvik sağlamaktadır. Çin Haziran 2022'de açıkladığı yenilenebilir enerji gelişmelerine ilişkin 5 Yıllık Plan kapsamında, yenilenebilir enerji kapasitesini %50 oranında artırarak elektrik tüketimindeki yenilenebilir enerji kaynağı payını 2021 yılındaki %30 seviyesinden 2025 yılı itibarıyla %33 düzeyine çıkarmayı hedeflemektedir. Çin ayrıca, 2021 yılında 635 GW düzeyinde olan rüzgar ve güneş enerjisi kapasitesini 2030 yılı itibarıyla 1.200 GW seviyesine yükseltmeyi ve kömür kullanımını 2026 yılı itibarıyla azaltmayı amaçlamaktadır. 2022 sonu itibarıyla elektrik üretiminde kurulu gücünün %54'ü yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşan Türkiye, rüzgar ve güneş enerjisi kapasitesi bakımından yüksek coğrafi avantaja sahip olup, son 10 yılda Çin ve ABD'den sonra kurulu gücünü en çok artıran ülkeler arasında ilk sıralarda yer almaktadır. 2022 yılında elektrik üretiminin %40'ını yenilenebilir enerji kaynaklı gerçekleştiren Türkiye'nin elektrik üretimindeki kurulu gücü 2022 yılı sonu itibarıyla 2021 yılsonuna göre %4 artarak 103,8 GW'a ulaştı. Kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı incelendiğinde, baraj ve akarsu santrallerinden elde edilen hidrolik enerjinin %30,4 ile en yüksek payı aldığı, doğal gaz ve rüzgarın ise sırasıyla %24,4 ve %11 paya sahip olduğu görülmektedir. 2022 yılında devreye giren 4 GW'lık kurulu gücün %40,3'ünde kaynak olarak güneş enerjisi kullanılırken, kurulu güçteki artışın %34,6'sını ithal kömür enerjisi oluşturmuştur. Bu dönemde rüzgar enerjisi kapasite artışından %19,8 pay almıştır.

Bu gelişmeler kapsamında dünyada yenilenebilir enerjideki gelişmeleri takip edip KKTC'nin enerji sorununa yenilikçi, bütünlükçü ve yapıcı bir çözüm

haritası oluşturmak amacını taşıyan “Yenilenebilir Enerji Zirvesi”, 21 Ekim 2022 tarihinde Girne Lord’s Palace Otel’de düzenledi. Zirve 3 farklı oturumda gerçekleştirildi. Odamızca düzenlenen enerji zirvesi katılımcılarından, SHURA ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ MERKEZİ DİREKTÖRÜ Sn. Alkım BAĞ GÜLLÜ, ASELSAN-ENERJİ SİSTEMLERİ PROJE YÖNETİCİSİ Sn. Kaan REYHAN ve TEKSAN JENERATÖR AR-GE MERKEZİ MÜDÜRÜ Sn. İHSAN ÖZKAN ile siz değerli okuyucularımız merak ettiği, gündemde olan ve sektörün nabzını tutacağına inandığımız soruları sorduk. Siz değerli okuyucularımız ile paylaşmaktan mutluluk duyarız.



**SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi Direktörü
Alkım BAĞ GÜLLÜ**

1. Yenilenebilir Enerji kaynaklarının avantajları ve kazanımlarını kısaca özetleyebilir misiniz?

Küresel olarak sera gazı emisyonlarındaki artışın en önemli unsuru olan enerji tüketimindeki büyüme, iklim değişikliği ile mücadelede enerji sisteminin karbonsuzlaşarak dönüşümünü en önemli unsur olarak ön plana çıkarmaktadır. Öte yanda Covid-19 salgınının dünya ekonomisi üzerindeki etkisi ve devam eden Rusya-Ukrayna savaşı da tedarik zinciri ve birincil enerji kaynaklarına erişimi kesintiye uğratarak bir yandan petrol, doğalgaz ve kömür gibi enerji hammadde fiyatlarında benzeri görülmemiş bir artış yaşanmasına bir yandan da enerji arz güvenliği sorunlarına sebep olmuştur. Bu gelişmeler, başta yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji verimliliği olmak üzere enerji dönüşümünün tüm unsurlarını yeniden odak noktası haline getirmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynakları uzun süredir iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltımı için tercih edilen temiz enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, geliştirildikleri ilk yıllarda yüksek yatırım maliyetleri nedeni ile çeşitli destek mekanizmalarına ihtiyaç duyarken günümüzde yenilenebilir enerji teknolojilerindeki gelişmeler ve maliyet düşüşleri sayesinde fosil yakıtlardan daha ucuz hale gelmiştir. Bugün rüzgar ve güneş enerjisi santralleri seviyelendirilmiş elektrik maliyeti (LCOE) açısından en ucuz kaynaklardır. Dolayısıyla bu kaynaklar, bir yandan sistem maliyetini ve elektrik fiyatlarını düşürürken bir yandan da enerji ithalat maliyetlerini azaltmaktadır. Bunların yanı sıra yenilenebilir enerji kaynakları, yerli ve sürdürülebilir kaynaklar olduğu için enerji arz güvenliği açısından da büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları, enerjinin üç temel problemi (energy trilemma) olarak kabul edilen enerjiye ekonomik erişim, enerji arz güvenliği ve sürdürülebilirlik ihtiyaçlarının tamamını karşılayabilen kaynaklar olarak ön plana çıkmaktadırlar.

2. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji kaynaklarının payı, toplam üretime göre hangi orana ulaşmıştır? Şebeke esnekliğinin sağlanması için ne tür önlemler alınmalıdır?

Son yıllarda, yenilenebilir enerji kaynakları Türkiye’nin enerji sisteminde etkileyici bir gelişim göstermiştir. 2016-2021 arası dönemde, yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu gücü %54’lük artış gösterirken, fosil yakıtlı kaynaklarda %5’lik artış olmuştur. Türkiye’de 2022 yılında yenilenebilir enerjinin toplam elektrik üretimi içindeki payı %40’a ulaşırken, sadece rüzgâr ve güneş enerjilerine dayalı toplam üretimin payı %14 seviyesine kadar yükselmiştir.

Geleneksel sistemde arz ve talep dengesi üretimi istendiği zaman azaltıp artırabilen ve hızlı reaksiyon verebilen baz yük santrallerle sağlanır. Ancak bunlar ağırlıklı olarak fosil yakıt santralleridir. Öte yandan güneş ve rüzgar enerjisi gibi değişken üretime sahip yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimdeki payı arttıkça elektrik arzı ve şebeke altyapısının, sistem güvenilirliğini ve esnekliğini öne çıkaracak şekilde ileriye dönük bir planlamayla ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Artan sistem esnekliğiyle birlikte, klasik elektrik sistemi yaklaşımı olan baz yük gerekliliği azalacak ve fosil yakıtlı santrallerin sistemden çıkışı da hızlanabilecektir.

Elektrik sistemi esnekliğinin artırılması için batarya enerji depolama teknolojiler, pompaj depolamalı hidroelektrik santralleri, iletim ve dağıtım sistemlerinin iyileştirilmesi gibi teknolojiler seçeneklerin yanında, talep tarafı katılımının etkinleştirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik piyasasında etkinliğini artıracak düzenlemeler gibi piyasa temelli seçenekler de mevcuttur. Elektrik sistemi esnekliğinin artmasını sağlayacak bu seçeneklerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, yeni stratejilerin oluşturulması ve mevcut düzenlemeler ile politikaların ihtiyaçlar doğrultusunda iyileştirilmesi gerekecektir. Merkezimiz tarafından Aralık 2022’de yayınlanan “Türkiye Elektrik Sisteminde Esneklik Uygulamalarına Yönelik Politika Seçenekleri” raporu,

elektrik sisteminin esnekliğini artıracak politika seçenekleri ve uygulamalarını saptamakta ve kısa, orta ve uzun vadeler için öneriler oluşturmaktadır.

Elektrik piyasasının sağlıklı ve maliyet etkin işlemesi, hem verimliliğinin hem de düşük maliyetle sistem esnekliğinin artmasına katkı sağlayacaktır. Piyasalarda asgari ve azami fiyat limitlerinin sistem maliyetlerini yansıtacak şekilde belirlenmesi, negatif fiyatların oluşmasına imkân tanınması ve azami fiyatın kayıp yük değerine göre (VoLL) belirlenmesi, kapasite mekanizmalarında temiz ve esnek kaynakların önceliklendirilmesi, Gün İçi ve Dengeleme Güç Piyasalarında kapı kapanış sürelerinin gerçek zamana yaklaştırılması ve uzlaştırma sürelerinin kısaltılması gibi piyasa mimarisinde yapılacak ufak iyileştirmeler, esneklik ve verimlilik açısından büyük faydalar sağlayabilir.

Enerji depolama teknolojileri sistem esnekliği açısından kritik öneme sahiptir. Enerji strateji planı içerisinde depolama teknolojilerine yönelik kısa/orta/uzun dönemli hedeflerin belirlenmesi ve piyasa temelli destekler, yatırımların artmasını sağlayacaktır.

Sistem esnekliğinin sağlanmasında talep tarafı katılımı, hem ilk yatırım maliyetlerinin nispeten düşük olmasıyla hem de yaratacağı etkiyle öne çıkmaktadır. Talep tarafı katılımından etkin olarak yararlanabilmek için başta akıllı sayaçlar olmak üzere gerekli altyapı yatırımlarının hızlanması gerekecektir. Elektrikli araçlar da dahil talep tarafının doğrudan ya da toplayıcılar aracılığıyla piyasalara katılımını sağlayan ve çok zamanlı tarife mekanizmalarıyla yüklerini kaydırmaya teşvik eden düzenleyici bir çerçevenin oluşturulması önerilir.

İletim şebekesi altyapısının ve enterkonneksiyon kapasitesinin geliştirilmesi de sistem esnekliğini artıracaktır. Bu doğrultuda, komşu ülkelerle enterkonneksiyon kapasitelerinin artırılması için işbirliklerinin yapılması ve dengesizlik yönetimi de dâhil olmak üzere elektrik ticaretinin geliştirilmesini sağlayacak düzenlemelerin hayata geçirilmesi önemli olacaktır.

3. Karbon emisyonunun azaltılması hedefine ulaşılması için potansiyel enerji kaynakları en verimli şekilde nasıl oluşturulabilir? Enerji dönüşümünün başarılı olabilmesi için etkenler neler olabilir?

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin dünyayı karşı karşıya bıraktığı tehditler, küresel ekonomik büyüme ve artan enerji talebine rağmen enerji sisteminin karbonsuzlaşarak dönüşümünü zorunlu hale getirmektedir. Enerji dönüşümünün başarılı olabilmesi için en önemli unsurlardan bir tanesi yenilenebilir enerji kaynaklarının sisteme azami entegrasyonunu sağlamaktır. Küresel ölçekte yaşanan enerji krizi, fosil yakıtların maliyetlerini hızlı şekilde artırmıştır. Herhangi bir yakıt maliyeti olmayan yenilenebilir enerji santrallerinin yatırım maliyetlerinde ise, bunun tam tersi olarak, düşüşlerin devam ettiği gözlemlenmektedir. Mevcut durumdan ötürü arz güvenliği sorunlarıyla karşı karşıya kalan pek çok ülkenin, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırımların hızla artmasını sağlayacak ve bu sayede ülkelerinin enerji üretiminde dışa bağımlılıklarını azaltacak stratejilere yönelecekleri öngörülmektedir. Yatırım maliyetleri açısından avantajlı hale gelen bu kaynakların sistemdeki payı, iletim sistemine yapılacak yatırımlar ve çeşitli esneklik uygulamaları ile güvenli bir şekilde artırılabilir.

Bunun yanı sıra enerji verimliliği yoluyla enerji talebinin azaltılması, hem enerji dönüşümü için en maliyet etkin yöntem olması hem de üretimden tüketime kadar tüm enerji değer zinciri kapsamında çeşitli verimlilik uygulamaları olması sebebiyle ön plana çıkmaktadır. Özellikle enerjiyi yoğun tüketen sanayi, ulaştırma ve binalar gibi son kullanım sektörlerinde enerji verimliliği ile enerji yoğunluğunun düşürülmesi, enerji sisteminin karbonsuzlaşması için kritik önemdedir.

Son kullanım sektörlerinde gerçekleşecek temiz elektrifikasyon (ulaştırmada elektrikli araçlar, binalarda ısı pompaları, sanayide elektrikli ark ocakları vb. uygulamalarla), bir yandan enerji kullanımında fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş bir yandan da elektrifikasyon

yolu ile verimlilik sağlanması açısından son derece önemlidir.

Doğrudan elektrifikasyon yoluyla karbonsuzlaşması zor sektörlerin ise yeşil hidrojen ve diğer temiz yakıtların kullanılması ile karbonsuzlaşması mümkündür. Büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı olan ulaştırma ve ağır sanayi gibi sektörlerde yeşil hidrojen ve diğer e-yakıtların (Power-to-X) kullanımı yoluyla gerçekleştirilecek dolaylı elektrifikasyon karbonsuzlaşmada önemli rol oynayacaktır. Bu anlamda enerji dönüşümünün geleceğinde hala geliştirilmekte olan yeni teknolojiler de (hidrojen, batarya depolama vb) belirleyici olacaktır.

4. Enerji üretimi, iletimi ve dağıtımında yapılan ve yapılmakta olan iyileştirmelerin yanında tüketicilerin de global karbonsuzlaşmaya katkıları neler olabilir? Farkındalığını arttırmak isteyen son kullanıcılar hangi kaynakları takip edebilir?

Enerji sektöründe dönüşüm yaşandıkça ve dijital teknolojiler enerji sektörüne yeni çözümler kattıkça, elektrik şebekesinin güvenilirliğinin sürdürülebilirliği için tüketicilerin artan enerji tüketim seviyelerini yönetebildiği, değişen tüketici ihtiyaçlarının karşılandığı ve tüketicilerin elektrik sisteminde aktif rol almasıyla tüketim ve üretimde esneklik sağlayarak sistemin merkezinde konumlandığı bir dünyaya geçiş yapmaktayız. Tüketicilerin ayrıca, son kullanımda verimlilik ve tasarruf ile azaltım sağlaması karbonsuzlaşmanın temel taşlarından. Bu tür modellerle farklı amaçlara ve hedef müşterilere odaklanılsa bile, hepsinin ortak amacı dönüşen enerji sektörüne sağlıklı bir geçiş sağlanmasıdır. Yeni iş modellerinin enerji sektörüne entegrasyonu, son tüketicilere sağlanan yüksek esneklik imkânları ve yenilikçi enerji çözümleri dengeli bir elektrik şebekesinin sağlanmasına hizmet edecektir.

Son kullanıcıların yanı sıra iklim değişikliği konusunda kamu kurumlarının farkındalığını arttırmaya yönelik çalışmaların gerçekleştirilebilmesi, ilgili kurum ve kuruluşlarda koordinasyonun sağlanabilmesi ve bu çalışmaların daha etkin şekilde yürütülebilmesi için yeni birimler oluşturulmalı ya da mevcut birimlerin görev tanımları gözden geçirilerek gerekli kurumsal düzenlemeler yapılmalıdır. Adil geçiş bağlamında

politikalar belirlenirken sosyal diyalog (işçi ve işveren sendikalarının kamu temsilcileri) temel unsur olarak öne çıkmalı ve bu konuda tüm paydaşların farkındalığının artırılması sağlanmalıdır. Adil geçişe yönelik daha sistematik bir yaklaşımın, özellikle de politika yapıcılar düzleminde bir farkındalığın oluşturulabilmesi için daha iddialı dönüşüm hedeflerinin siyasi seviyede ortaya konulması gerekmektedir. Farkındalığını artırmak isteyen son kullanıcılar SHURA yayınlarını ve SHURA'nın raporlarında yararlandığı diğer kaynakları takip edebilirler.



**ASELSAN -Enerji Sistemleri Proje
Yöneticisi Kaan REYHAN**

1. Türkiye’de yerli rüzgar türbini üretilmesi konusunda herhangi bir çalışma mevcut mu?

ASELSAN olarak 4.3 MW gücünde ve 150 metre rotor çapına sahip yerli rüzgar türbini geliştirme çalışmalarına başladık. Mevcut durumda Türkiye’de yerli olarak üretilen kanat ve kule gibi türbin parçalarının yanı sıra; jeneratör, güç dönüştürücü, türbin kontrol yazılımı ve SCADA sistemi gibi kritik türbin bileşenlerinin de yerileştirilmesine yönelik çalışıyoruz ilk türbinleri 2024 yılında sahaya kurmayı ve 2025 yılında seri üretime geçmeyi planlıyoruz.

2. KKTC’de elektrik arz ve talebi ile ilgili yaptığınız araştırmanın yöntemi ve elde edilen verilerden bahsedebilir misiniz?

2020 yılında, KKTC Ekonomi ve Enerji Bakanlığı, ODTÜ KKK, KIB-TEK ve ASELSAN olarak güneş enerjisi kurulumlarının KKTC elektrik şebekesine olumsuz etkilerinin incelenmesi amacıyla pilot bir çalışma gerçekleştirdik. KIB-TEK ve ODTÜ KKK ile birlikte çalışarak sorun yaşanan bölgelere ait tek hat şemalarını ve diğer teknik verileri inceledik ve bazı noktalarda saha ölçümü yapmaya karar verdik. Bu bağlamda, Lefkoşa Yenikent bölgesinde yer alan 3 trafo merkezinden haftalık ölçümler aldık ve her trafo merkezi için 30 bini aşkın veri topladık. Alınan bu ölçümleri uluslararası standartlar çerçevesinde analiz ettik ve GES (fotovoltaik güneş enerjisi sistemi) kurulumlarına ilişkin senaryo ve simülasyon çalışmaları gerçekleştirdik. Ardından Aralık 2020’de “KKTC Elektrik Şebekesi Analiz Raporu”nu ilgili kurumlar ile paylaştık.

3. Yapılan simülasyonlar sonucunda, Ada Şebekesi için ne gibi bir sonuç çıkmaktadır? Şebeke kararlılığının sağlanması için ne gibi bir yol izlenmelidir?

Hazırlanan rapor ve yapılan simülasyon çalışmaları KKTC elektrik şebekesinin pek çok noktada ne kadar bıçak sırtı bir durumda olduğunu ortaya koymuş oldu. Ölçüm yapılan trafo merkezlerinin günlük enerji talep eğrilerinin tipik “duck-curve/

ördek eğrisi" formunda olduğu, GES'ler yokken sabah 5-6 saatlerinde gerçekleşen minimum trafo yüklenmesinin GES kurulumları ile öğlen 11-12 civarına kaydığı gözlemlendi. Buna ek olarak, GES kurulumları ile gün içinde ölçüm yapılan trafolardan çekilen saatlik minimum enerjinin mevcuda göre %40'a varan oranlarda azaldığı, bu trafolara bağlı GES kurulu gücünün gelecekte daha da artmasının, şebeke kararlılığı ve sağlığı açısından ciddi riskler oluşturabileceği tespit edildi.

Şebeke kararlılığını bozmadan daha fazla güneş enerji sistemini şebekeye dahil edebilmek için mevcut ve yeni GES'lerin şebekeye etkisini analiz etmek ve teknik etkilerini gerçeğe yakın senaryolarla simüle etmek gerekmektedir. Bazı trafo, hat ve bölgeler teknik açıdan kuruluma elverişli değilken bazı bölgelerde yeni GES'ler kurulması mümkün olabilir. Bunların yanı sıra, enerji depolama sistemlerinin tesis edilmesi ve GES izleme/yönetme yazılımları gibi farklı çözümler de değerlendirilebilir. Tüm bu olası çözümler için bahsettiğimiz kapsamlı analizlerin yapılarak sorunun doğru tespit edilmesi büyük önem arz ediyor.

4. Üniversite ve sanayi işbirliğinin oluşmasında nasıl bir yol izleniyor? Araştırmacıların belirlenmesinde belirli kriterleriniz

ASELSAN, Türkiye'de başarılı bir şekilde sürdürdüğü üniversite sanayii işbirliğini KKTC'de de uygulamak ve Ar-Ge çalışmalarını KKTC'de de yürütmek amacıyla ODTÜ Kalkanlı Teknoloji Vadisi KALTEV'de Temmuz 2019'da bir şube açmıştı. Geçtiğimiz 3 yılda bu şube bünyesinde, enerji, elektromanyetik, anten gibi farklı alanlarda Ar-Ge çalışmaları yürütüldü. 2022 yılından itibaren ASELSAN Kıbrıs Şubesi çalışmalarının enerji odağında sürdürülmesine karar verildi. Bu sayede,

- Kıbrıs'ın enerji sorunları için yerel bir araştırma ortamı oluşturmayı,
- Kıbrıs'taki öğrenciler, akademisyenler ve mezunlar için araştırma ve istihdam fırsatı yaratmayı,
- Kıbrıs'ta enerji alanındaki Ar-Ge faaliyetleri ve teknoloji geliştirme çalışmalarında öncü ve örnek olmayı hedefliyoruz.



TEKSAN Jeneratör Sistemleri Proje Yöneticisi İhsan ÖZKAN

1. Son yıllarda güneş enerji panellerinin evlere kurulumunda artış görülmektedir. Güneş enerjisi ile üretilen elektrik nasıl depolanmaktadır?

Güneş enerjisi tipik olarak bataryada depolanır veya daha sonra kullanılmak üzere şebekeye geri beslenir. Güneş panelleri evin kullandığından daha fazla elektrik ürettiğinde, fazla enerji pillerde depolanabilir. Bu, özellikle şebekeye bağlı olmayan evler veya şebekenin kesintisi olduğu zamanlar için kullanışlıdır. Depolanan enerji daha sonra, örneğin gece saatlerinde veya hava koşulları nedeniyle panellerin eskisi kadar enerji üretemediği zamanlarda kullanılabilir.

Alternatif olarak, fazla güneş enerjisi daha sonra kullanılmak üzere şebekeye geri beslenebilir. Bu, net ölçüm olarak bilinir ve ev sahiplerinin ürettikleri

fazla enerji ile tüketimleri için mahsuplaşma sağlar. Ev, panellerin ürettiğinden daha fazla enerjiye ihtiyaç duyduğunda, güneşten enerjisinden üretilen fazla enerji ile mahsuplaşarak elektrik faturasının miktarını azaltmak için kullanabilir. Ancak bu yöntem yenilenebilir enerji kullanım oranının yüksek olduğu ve sistem esnekliğinin düşük olduğu elektrik şebekelerinde tercih edilen bir yöntem olmamaktadır. Her iki durumda da, enerji depolama teknolojilerinin kullanılması, güneş enerjisinin ev sahipleri için daha pratik ve güvenilir bir elektrik kaynağı olmasına yardımcı olur.

2. Depolama ile ilgili yaşanan en yaygın sıkıntılar nelerdir? Bu sorunların çözümü için nasıl bir yol izlenmelidir?

Aşağıdakiler de dahil olmak üzere pil enerjisinin depolanmasıyla ilgili birkaç yaygın sorun vardır: Sınırlı kullanım ömrü: Pillerin sınırlı bir kullanım ömrü vardır ve zamanla bozulur. Bu, depolama kapasitesinin azalmasına ve genel verimliliğin düşmesine neden olabilir.

Maliyet: Pil enerji depolama sistemleri pahalı olabilir ve bu da bazı ev sahipleri için onları daha az erişilebilir hale getirir.

Güvenlikle ilgili endişeler: Piller doğru şekilde kullanılmazlarsa tehlikeli olabilir ve her zaman yangın veya patlama riski vardır.

Şarj ve deşarj verimliliği: Pillerin şarj ve deşarj verimliliği, kullanılan teknolojiye bağlı olarak değişebilir ve bu, genel etkinliklerini ve ömürlerini etkileyebilir.

Bu sorunlar batarya enerji depolama teknolojisine yapılan yatırımlar sayesinde gerçekleştirilen araştırmalar sayesinde giderek azalmaktadır. Bu sorunları minimize edebilmek için yeni batarya türleri geliştirilerek, yüksek enerji yoğunluğu, uzun ömür ve daha yüksek güvenlik sağlanabilir.

Enerji depolama sistemlerinde kullanılan pillerin verim, kapasite ve ömürlerinin artırılmasına yönelik araştırma ve geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Batarya enerji depolama sistemlerine olan talep arttıkça, ölçek ekonomileri bu sistemlerin maliyetini düşürebilir ve bu sistemleri ev sahipleri için daha erişilebilir hale getirebilir.

Batarya enerji depolama sistemlerinin uygun şekilde kurulması, çalıştırılması ve bakımı, güvenlik risklerini en aza indirmeye yardımcı olabilir. Üreticiler ve uygulayıcılar da bu sistemlerin genel güvenliğini artırmak için güvenlik özellikleri ve protokolleri geliştiriyor.

Pillerin şarj etme ve boşaltma verimliliği, pillerin ömrünü uzatmaya da yardımcı olabilecek gelişmiş kontrol sistemleri ve algoritmalar kullanılarak optimize edilebilir.

Özetle, pil teknolojisindeki gelişmeler, maliyetin düşürülmesi, güvenlik önlemleri ve şarj ve deşarjın optimize edilmesi, pil enerjisinin depolanmasıyla ilgili yaygın sorunları çözmek için temel stratejilerdir.

3. Depolama teknolojisinin yaygın kullanım çeşitleri nelerdir? Kıbrıs özelinde baktığımızda, en avantajlı depolama teknolojisi hangisi olabilir?

Pil enerji depolama teknolojisi, çok çeşitli uygulamalara sahiptir.

Çatı güneş panelleri tarafından üretilen fazla güneş enerjisini daha sonra kullanmak üzere depolamak. Elektrik kesintisi durumunda yedek güç sağlamak. Frekans regülasyonu sağlayarak ve talepteki dalgalanmaları yumuşatarak şebekeyi stabilize etmeye yardımcı olmak.

Rüzgar ve güneş gibi kesintili yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye entegrasyonunun sağlanması.

Yüksek talep dönemlerinde depolanan enerjiyi kullanarak pik talep ücretlerini azaltmak.

Kıbrıs'ta hangi depolama teknolojisinin en avantajlı olduğu, belirli kullanım durumu, mevcut kaynaklar ve bütçe gibi çeşitli faktörlere bağlı olacaktır. Bununla birlikte, adanın bol güneş ışığı göz önüne alındığında, güneş enerjisi depolama sistemlerinin birçok uygulama için uygun olması muhtemeldir.

Konut ve küçük ticari uygulamalar için, lityum-iyon piller, yüksek enerji yoğunlukları ve nispeten düşük maliyetleri nedeniyle en yaygın enerji depolama teknolojisi türüdür.

Daha büyük ticari ve kamu hizmeti ölçekli uygulamalar için de yine lityum-iyon piller en uygun depolama teknolojisi olarak karşımıza çıkmaktadır ancak projenin özel gereksinimlerine bağlı olarak akış pilleri veya sodyum sülfür pilleri gibi diğer

teknolojiler daha uygun olabilir.

Özetle, Kıbrıs'taki en avantajlı depolama teknolojisi, belirli uygulama, mevcut kaynaklar ve bütçe dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olsa da günümüzde uygulanabilirlik açısından en hazır ve uygun teknoloji lityum-iyon piller olarak gözükmektedir. Bununla birlikte, ülkenin bol güneş ışığı göz önüne alındığında, güneş enerjisi depolama sistemlerinin birçok uygulama için uygun olması muhtemeldir ve lityum-iyon piller konut ve küçük ticari sistemler için yaygın bir seçimdir.

4. Depolama yönteminin, yapılan enerji yatırımlarında proje maliyetine göre ortalama ilk maliyet yüzdesi yaklaşık olarak hangi orana denk gelmektedir?

Enerji yatırımlarında depolama yönteminin ortalama başlangıç maliyetinin proje maliyetine oranı, projeye ve kullanılan depolama teknolojisinin türüne bağlı olarak büyük ölçüde değişebilir.

Konut ve küçük ticari enerji depolama projeleri için, depolama sisteminin ilk maliyeti, projenin boyutuna ve karmaşıklığına bağlı olarak, tipik olarak toplam maliyetin %30 ila %50'si arasında değişen, toplam proje maliyetinin önemli bir kısmını oluşturabilir. Daha büyük ticari ve kamu hizmeti ölçekli projeler için, depolama sisteminin ilk maliyeti, yine belirli projeye ve kullanılan depolama teknolojisine bağlı olarak, toplam proje maliyetinin daha küçük bir yüzdesi olabilir, bu da yaklaşık olarak %30 ila %40 arasında olmaktadır.

Depolama sisteminin ilk maliyetinin, bir enerji depolama projesinin ekonomisini değerlendirirken göz önünde bulundurulması gereken faktörlerden yalnızca biri olduğuna dikkat etmek önemlidir.

Depolama sisteminin beklenen ömrü, enerji maliyeti ve şebeke hizmetlerinden potansiyel gelir akışları gibi diğer faktörlerin de bir enerji depolama projesinin genel ekonomik uygulanabilirliği belirlenirken dikkate alınması gerekir.

5. Depolama Teknolojisi çeşitlerinin, öngörülen verimli kullanım ömürleri kaç yıldır? Bu ömürü artırmak için, tavsiye edilen tüketim yöntemi var mıdır?

Depolama teknolojisi varyantlarının tahmin edilen üretkenlik ömürleri, belirli teknolojiye ve nasıl kullanıldığına bağlı olarak değişir. Genel olarak, bir depolama sisteminin üretken ömrü, değiştirilmesi gerekmeyen önce enerjiyi verimli bir şekilde depolayabildiği ve boşaltabildiği yıl sayısı olarak tanımlanır.

Aşağıda, bazı yaygın depolama teknolojilerinin yaklaşık üretkenlik ömürleri verilmiştir:

Kurşun asitli aküler: 2-10 yıl

Lityum-iyon aküler: 10-15 yıl

Akış pilleri: 15-25 yıl

Sodyum sülfür aküler: 10-15 yıl

Volan sistemleri: 20-25 yıl

Bir depolama sisteminin üretkenlik ömrünü en üst düzeye çıkarmak için önerilen tüketim yöntemlerini ve bakım uygulamalarını takip etmek önemlidir. Sık sık derin döngü (akünün çok düşük bir seviyeye boşaltılması) akünün verimli kullanım ömrünü azaltabilir. Bunun yerine, aküyü kapasitesinin %10 ila %90'ı arasında kullanılmalıdır.

Akü performansı aşırı sıcaklıklardan olumsuz etkilenebilir. Akünün 20-25°C sıcaklık aralığında tutulması uzun ömür için önemlidir.

Akü voltajının kontrol edilmesi, akünün şarj durumunun izlenmesi ve terminalerin temizlenmesi gibi düzenli bakım işlemleri, akünün verimli kullanım ömrünü en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olabilir.

Farklı depolama teknolojilerinin farklı şarj gereksinimleri vardır ve uygun şarj yönteminin kullanılması, pilin verimli kullanım ömrünü en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olabilir.

Genel olarak, önerilen tüketim yöntemlerine ve bakım uygulamalarına uyulması, bir depolama sisteminin üretkenlik ömrünün artmasına ve mümkün olduğu kadar uzun süre verimli çalışmasının sağlanmasına yardımcı olabilir.

Biyomedikal Mühendisliğin Ülkemizdeki Akademik ve Mesleki Durumu

Biyomedikal Mühendislik; sağlık ve mühendislik arasındaki bir köprü görevini görmektedir. Günümüzde tıp alanında kullanılan tüm malzemelerin ve cihazların tasarımı, bakımı, onarımı ve kalibrasyonu için biyomedikal mühendislerine ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyada büyük bir önem taşıyan biyomedikal mühendisliğin ülkemizdeki durumu hakkında Biyomedikal Komitesi Başkanı Asst.Prof.Dr. Ali İŞİN ile röportaj gerçekleştirdik.

1. Biyomedikal Mühendisliğine neden ihtiyaç vardır?

Biyomedikal mühendislik tıbbi cihazların bakım-onarım, kalibrasyon ve mühendislik alanında danışmanlık hizmetlerini kapsamaktadır. Aynı zamanda tıbbi cihaz ile yapay organ tasarımı ve üretimi üzerinde çalışmalar da yapabilen günümüzün en ihtiyaç duyulan mühendislik mesleklerinden biri Biyomedikal Mühendisliktir. Modern tıbbın ana amaçlarından olan teşhis, tedavi ve hasta destek hizmetlerinin topluma etkin olarak sağlanabilmesinde, tıbbi teknolojiler büyük önem taşımakta ve Biyomedikal Mühendislik özellikle sağlık hizmet sağlayıcılığı alanında yer alan tüm tıbbi teknolojilerin satın alınmasından kurulumuna, bu teknolojilerin etkin olarak yönetilmesinden güvenli kullanımına kadar birçok faaliyeti kapsamaktadır.

2. Ülkemizde hak ettiği ilgiyi gören bir meslek dalı mı?

Biyomedikal mühendisler sağlık sektörünün en kilit meslek gruplarından birisi haline gelmiş durumda olup, Elektrik ve elektronik becerileri yanı sıra insan anatomisi ve fizyolojisi bilgileri ile tıbbi cihazların; bakım-onarım ve kalibrasyon hizmetlerini sağlamakla, yeni cihaz tasarımlarını geliştirmekte, teşhis prosedürlerine yardımcı olan yeni tedavi yöntemlerini yaratabilmektedirler

3. Ülkemizde kaç tane biyomedikal mühendis bulunmaktadır?

Şu an 40'a yakın Biyomedikal Müh. bulunmaktadır

4. EMO çatısı altında ne zaman ve neden toplandınız?

Odamıza 2018 yılı Ekim ayında ülkemizde yer alan Biyomedikal Mühendislerin katılımıyla oluşturulan Biyomedikal Mühendisler Komitesi, ülkemizde yer alan Biyomedikal Mühendislerin mesleki çalışmalarını yürütmek, eğitimlerle geliştirmek ve mesleği yasal bir zemine oturtmak üzere çalışmalarına yoğun bir şekilde başlamıştır.



5. EMO çatısı altında kurulan komite ile ilgili ne gibi çalışmalarınız vardır?

Komitemiz ülkemizde yer alan DAÜ, UKÜ ve YDÜ Biyomedikal Mühendislik Bölümlerine çeşitli ziyaretlerde bulunmuş, ilgili sağlık bakanları ile komite vizyonlarımız paylaşmış ve çeşitli meslek içi eğitimler, firma ve cihaz tanıtımları düzenlenmiştir.

Özellikle 23/12/2022 tarihinde ülkemizde bir ilke imza atarak UKÜ işbirliği ile "Biyomedikal Mühendisliği Sektöründeki Güncel Gelişmeler" konulu seminer düzenlenmiş ve ülkemizdeki biyomedikal sektörün yön haritası belirlenmiştir. Söz konusu seminer bu alanda ülkemizde bir ilk oluk özellikle Türkiye'den katılan uzmanlarla yapılan bilgi paylaşımı sayesinde sektörde atılması gereken adımlar net bir şekilde belirlenmiştir.

Ayrıca Komitemiz, ülkemizde büyük bir eksikliği bulunan Tıbbi Cihaz Kalibrasyonları hususunda, ilgili mercilere sunulmak üzere "Tıbbi Cihaz Kalibrasyon Tüzüğü" üzerinde çalışmalara başlamış ve bu çalışmalar son safaya erişmiştir.

EMO Biyomedikal Mühendisleri Komitesinin, Biyomedikal Mühendislik Mesleği ve Medikal Cihaz Sektörü ile ilgili temel vizyon ve amaçları şunlardır:

1. Medikal Cihazlarla ilgili otorite meslek sahipleri olarak, Ülkemizde Biyomedikal alanda faaliyet gösteren ve halk sağlığını doğrudan veya dolaylı yünden etkileyen tüm kurum ve kuruluşların takipçisi olmak.
2. Ülkede Medikal alanda faaliyet gösteren tüm özel ve tüzel kişilerin EMO'ya kayıtlı Biyomedikal Mühendisi veya yine EMO'ya kayıtlı Sağlık Sektöründe deneyimli Elektrik-Elektronik Mühendisi istihdam etmesini teşvik etmek.
3. Ülkenin Sağlık alanındaki bekası ve çıkarları için Tıbbi Cihazlarla ve Biyomedikal Mühendislik Hizmetleri ile ilgili her alanda Sağlık Bakanlığı ile yoğun işbirliği içerisinde olmak.
4. Biyomedikal sektördeki Dünya çapında tüm gelişmeleri ve bilimsel çalışmaları takip edip, ülke kurum ve kuruluşlarına bu gelişmeler ışığında fayda sağlamak.
5. Meslektaşlarımıza ve KKTC'deki Üniversitelerin Biyomedikal Mühendisliği öğrencilerine, uluslararası firmalar ve kuruluşlar ile işbirliği yaparak, seminer, eğitim ve sertifika programları düzenlemek ve bu bağlamda Ülkemiz Biyomedikal Mühendislik eğitimine katkı sağlamak.
6. Ülkemizde yasa dışı, kaçak, herhangi bir yerel firmaya kayıt olmadan ve EMO'ya kayıtsız olarak Biyomedikal Mühendislik Hizmeti veren tüm gerçek ve tüzel kişilerin ülkemiz sağlık sektörüne ve ekonomisine verdiği zararın farkındayız. Bu bağlamda Sağlık Bakanlığı ile işbirliği içerisinde oluşturulabilecek tüm Yasal Çalışmalara ve denetim faaliyetlerine katkı koymak.
7. EMO'nun Elektrik ve Elektronik alanlarında mevcut olan denetim ve yaptırım gücünün Medikal alanda da uygulanması için Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili mercilerle gerekli koordinasyon ve çalışmaların sağlanması.
8. Sağlık Bakanlığı tarafından üzerinde hali hazırda çalışmakta olan Tıbbi Cihaz Tüzüğü ile ve Tüzüğün yürürlüğe konmasından sonra gerçekleşecek olan, piyasa denetim ve gözetimi gibi faaliyetler ile ilgili olarak, Sağlık Bakanlığına gerekli teknik hizmet ve uzman mühendis desteği sağlamak gibi konularda işbirliği sağlanması.
9. Türkiye Cumhuriyetinde yer alan benzer uygulamalar doğrultusunda, Ülkemizde yer alan tüm Kamu ve Özel Hastanelerde EMO'ya kayıtlı bir Biyomedikal Mühendis istihdam edilmesi veya bu hizmetin EMO tarafından denetlecek yeterlilik sahibi firmalar vasıtasıyla dışarıdan satın alınması noktasında gerekli Yasal Düzenlemelerin yapılması adına Sağlık Bakanlığının desteğini ve işbirliğini sağlamak.
10. Sağlık Bakanlığının gerçekleştirdiği tıbbi cihaz alımı ve/veya biyomedikal hizmet alımı işlerinde tedarikçi ve/veya hizmet veren firmaların bünyesinde Biyomedikal Mühendis bulundurmasını teşvik ederek Ülkemiz sağlık sektöründe kalitenin artmasına katkı sağlanması yönünde işbirliği sağlanması.
11. Ülkemizde şu an için eksikliği bulunan Medikal Cihazların Kalibrasyonu, kalite takip ve denetimi alanlarında gerekli Yasal çalışmaların yapılması hususunda Sağlık Bakanlığı ve ilgili diğer mercilerle işbirliği sağlanması.
12. Üniveritelerimizde yer alan Biyomedikal Mühendislik

Bölgeleri ile güçlü işbirliği bağları kurarak Ülkemizdeki Biyomedikal Sektörün ve Dünya standartlarının talepleri çerçevesinde Biyomedikal Mühendislerinin yetişmesi konusunda yoğun çaba sarf etmek.

6. Ülkemizde kaç üniversitede bu meslekle ilgili bölüm bulunmaktadır?

Ülkemizde UKÜ, DAU ve YDÜ olmak üzere üç farklı üniversitede biyomedikal mühendislik lisans programı yer almaktadır.

7. Üniversiteler ile işbirliğiniz ne düzeyde?

Komitemiz geçmiş dönemde üniversitelerimizle çeşitli konferans, eğitim ve seminerler düzenleyerek ülkemizde biyomedikal mühendislik eğitimine katkı koymuştur. Bu iş birliklerinin ilerleyen zamanlarda da artarak devam edeceği hususunda inancımız tamdır.

8. Devlette biyomedikla mühendislik kadrosu var mı? Sebebi?

Devlette şu an itibari ile biyomedikal mühendislik kadrosu bulunmamaktadır. Bu kadroların mevcut teşkilat şemalarına eklenmesi büyük önem ve ivedilik arz etmemdir.

9. Biyomedikal mühendisin olmamasından dolayı hem devlet hastanelerinde hem de özel hastanelerde ne gibi sorunlar yaşanıyor ? Bu sorunların dışında yaşanabilecek diğer sorunlar nelerdir ?

Biyomedikal mühendis kadrosu olmamasına rağmen şu an itibari ile Sağlık Bakanlığı bünyesinde geçici ve sözleşmeli olarak çeşitli pozisyonlarda yer alan 5 adet Biyomedikal Mühendis yer almaktadır. Bu sayı tabi ki de yeterli değildir. Sağlık hizmetlerinin etkin sürdürülebilmesi için hastanelerde yer alan tıbbi teknolojilerin bakım-onarım ve kalibrasyonlarını yapacak yeterli sayıda biyomedikal mühendis in hem özel hem devlet hastanelerinde istihdam edilmesi şarttır. Aksi durumda gerçekleştirilen teşhis ve tedavi süreçlerinde büyük yanlışlar ve aksamaların yaşanmaması mümkün değildir.

10. Ülkemizdeki hastaneler nasıl denetleniyor ? Bu denetimi sağlayacak bir devlet mekanizması var mı?

Ülkemizdeki hastaneler Sağlık Bakanlığı tarafından sürekli olarak denetlenmektedir. Lakin Biyomedikal alanında etkin denetleme yapılmasını sağlayacak bir çok elzem yasa ve tüzük ülkemizde mevcut değildir. Tesislerde yer alması elzem cihazları ve bunların kullanım ve asgari güvenlik şartlarını belirleyecek tıbbi cihaz yasası/tüzüğü; kalibrasyon ve denetim tüzüğü gibi olmazsa olmaz yasal düzenlemeler maalesef ülkemizde mevcut değildir.

Bu yasal düzenlemelerin bir an önce üretilebilmesi için EMO ve Biyomedikal Komitemizin Sağlık Bakanlığı ile koordineli bir şekilde çalışarak bu yolda öncü olabileceği görüşündeyim.

Tıbbi Teknoloji: Sektör Oyuncuları, Sorumlulukları ve Yasal Düzenlemeler

Düzenleme: Dr. Meliz Yuvalı



24 Aralık 2022 tarihinde, Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim komitesi tarafından düzenlenen "Tıbbi Teknoloji" başlıklı sunumu İstanbul EMO üyesi Serkan Uğur Bayraktar tarafından gerçekleştirildi. Elektrik mühendisi olan fakat 22 yıldır biyomedikal alanında çalışan ve bu alanda eğitimler veren Serkan Uğur Bayraktar, üyelerimize hem Türkiye'de uygulanan prosedür hakkında bilgi verdi hem de konu ile ilgili dünyadan örnekler vererek bilgilerini aktardı. Eğitim hayatı boyunca, tıbbi alana olan ilgisinden dolayı sağlık alanının teknolojik bir altyapısı olduğunu fark ettiğini anlatan Bayraktar, eğitim hayatına bu yönde ilerlemeye devam ettiğini şu anda da Türkiye'de biyomedikal alanında danışmanlık hizmeti verdiğini ifade etti.

Bayraktar seminerde; normalde diğer mühendislik alanlarında büyük önem verilen iş sağlığı ve güvenliği konusunun biyomedikal için daha fazla hayati öneme sahip olmasına rağmen gerekli önemin gösterilmediğini ve bu alandaki eğitimlere biyomedikal alanından

neredeyse kimsenin katılmadığını ve bunun büyük bir problem olduğunu aktardı. Diğer mühendislik bölümlerinde çalışılan alanın yüksek risk taşıması durumunda bu alanda gerekli tedbirlerin alınıp bir veya iki kişinin tehlikeli alana girişini sağlamanın kolay olduğunu ama hastane gibi insanların yoğun olduğu ve yapılan bir işlem sonrası radyasyona maruz kalan kişinin serbestçe hastane içerisinde dolaşmasının önlenemediğine dikkat çeken Bayraktar esas tehlikenin bu olduğuna ve burada kontrolünü sağlamanın biyomedikal alanı için ne kadar önemli ve zor olduğunu vurguladı.



Yasal düzenlemelere de değinen Serkan Uğur Bayraktar, gerekli düzenlemelerin yapılmasının oldukça zor olduğunu bunun sebebinin ise bu düzenlemeleri yapacak kişilerin; piyasa, güvenlik ve eğitim alanlarında bilgi sahibi olması gerektiğinin bu özelliklere sahip insan sayısının az olduğunu vurguladı.

Sağlık piyasasını düzenlemesi için; yasa koyucu idare, meslek odaları, sektör temsilcileri ve hizmet sağlayıcılarının işbirliği içerisinde çalışmasının oldukça büyük önem taşıdığını belirten Bayraktar, Türkiye

Cumhuriyeti Avrupa Birliği aday ülkesi sıfatıyla Avrupa'da ne düzenleme var ise hemen hızlı bir şekilde Türkçeleştirip mevzuatına eklediğini ama kimsenin bu mevzuatı okuyup uygulamadığını sadece adli durumlarda hakim ve yargıçlar tarafından gerekli hukuki işlemin uygulanması açısından kullanıldığını anlattı. Bayraktar, Türkiye tıbbi cihaz yönetmeliğinin tüm ayrıntılarıyla cihazlarda sınıflandırmalar yaptığını, bu sınıflandırmaların içeriğini tüm ayrıntılarıyla açıkladığını hatta tıbbi cihaz olarak diş fırçası, kulak çöpü gibi malzemeleri de kapsadığını belirtti.

TC'de ki en yeni düzenlemelerin Diagnostik radyoloji, nükleer tıp, radyoterapide kalite kontrolleri, tıbbi cihazların kalite uygunluk kontrol ve kalibrasyon testleri olduğunu söyleyen Bayraktar, yönetmeliğin bu hizmeti verecek kişi ve kurumların eğitimi konusunda ayrıntılı bilgi, diploma ve almaları gereken eğitimler konusunda da oldukça kapsamlı bilgi verdiğini anlattı. Bu kişi ve kurumlara verilecek eğitimleri verebilecek akredite kuruluşların nasıl belirlendiği ve nasıl akredite olunduğu konusunda kılavuz niteliği taşıdığını belirten Bayraktar, yönetmelik ve mevzuatların son derece ayrıntılı ve kapsayıcı olduğunu belirterek uygulama aşamasında maalesef çok büyük sorunlar olduğunu, bu nedenle bu yönetmeliklerden pek bir fayda göremediklerini ifade etti. İstanbul EMO üyesi Serkan Uğur Bayraktar, ülkemizde

öneminden oldukça basit ve kullanımı pratik olan EKG cihazından örnek vererek bu cihazın kalp krizini belirlemede ne kadar önemli olduğunu fakat bu cihazın gerekli kontrollerinin yapılmaması durumunda en ufak bir elektrik sorununda kalp krizini belirlemek yerine hastanın ölümüne neden olabileceğini söyleyen Bayraktar, kalibrasyon için ABD deki sistemden örnek vererek Kuzey Amerika'daki tüm sağlık kuruluşlarının bir mekanizma tarafından sürekli denetlendiğini eğer belirtilen zamanda ilgili kurum veya kuruluşlar akredite kuruluşlar tarafından tıbbi cihazlarının kalibrasyonunu yaptırıp bilgilerini ilgili kuruluşa (FDA) iletmiyorlarsa uyarı aldıklarını ve sonrasında ise ruhsatlarının iptaline kadar giden bir yasal düzenlemenin varlığından bahsederek kalibrasyona ne kadar önem verildiğini vurguladı. Şu anda TC'de tıbbi cihaz özelliğiyle bulunan, alınan, satılan tüm cihazların Sağlık bakanlığı tarafından UTS adı verilen veri tabanına girildiğini, bu veri tabanı ile ihale duyurularının yapıldığı bilgisini de katılımcılar ile paylaşan İstanbul EMO üyesi Serkan Uğur Bayraktar; konuşmasının sonunda biyomedikal alanında eğitimin ne kadar önemli olduğuna, tıbbi cihazların doğru bir şekilde çalışması ve hastaya zarar vermemesi için kesinlikle biyomedikal mühendislerinin gerekli kontrolleri yapmasının, denetleyici bir mekanizmanın mutlaka olması gerektiğini belirterek mutlaka mesleki odalarla çalışılmasını gerektiğini vurgulayarak şu anda Türkiye'de birçok biyomedikal mühendisin EMO'dan haberi bile olmadığını belirtti. .



de oldukça büyük önem taşıyan ve sorun olan tıbbi cihazların kalibrasyonu hakkında bilgi vererek, bu alandaki zorluk ve engellerden bahsetmiş ve katılımcıların sorularını yanıtlamıştır. Kalibrasyonun



Biyomedikal Mühendisliği Sektöründe Güncel Gelişmeler Konulu Seminer Düzenlendi



Elektrik Mühendisleri Odası, UKÜ Mühendislik Fakültesi işbirliği ile "Biyomedikal Mühendisliği Sektörü'ndeki Güncel Gelişmeler" konulu seminer düzenledi.

Biyomedikal Mühendisliği Sektörü'ndeki güncel gelişmeleri paylaşmak üzere, KTMMOB EMO ve Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi işbirliği ile, 23 Aralık 2022 Cuma günü UKÜ Çevik Uraz Merkezi Konferans Salonu'nda düzenlenen seminer, Akademi ve Özel Sektörün buluşmasını sağladı.

Açılış konuşmalarını UKÜ Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Serkan ABBASOĞLU ve KTMMOB Başkanı Tunç ADANIR'ın yaptığı seminere, UKÜ Biyoteknoloji Araştırma Merkezi Başdanışmanı Prof. Dr. Mustafa CAMGÖZ ve DAÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Doç. Dr. Rasime UYGUROĞLU da katılım sağladı.

Serkan ABBASOĞLU konuşmasında, Biyomedikal Mühendisliği'nin multidisipliner yapısı ile çok özel bir bilim alanı olduğunu belirtti. Mühendisliğin problem çözme, analitik düşünme, çözüm üretme yeteneklerinin, sağlık bilimleri ile bütünleşmesinin çok heyecan verici olduğunu vurguladı. Bu alana daha fazla katkı sağlamak için, seminerin bilimsel çalışmalara ve eğitim faaliyetlerine yol çizmesini / yön vermesini umut ettiğini belirten Abbasoğlu, organizasyon ekibi ve konuşmacılara da teşekkürlerini sundu.

KTMMOB Başkanı Tunç ADANIR ise, konuşmasında üniversiteler ile meslek odalarının işbirliği içerisinde olmalarını çok önemsendiğini belirtti ve KTMMOB için bunun öncelikli bir politika olduğunu vurgu yaptı. Adanır; öğrencilerin, eğitim süreçleri esnasında, Meslek Odaları ile işbirliği sağlanan etkinliklerde bulunmalarının eğitim hayatlarını tamamladıktan sonra iyi yetişmiş ve mesleki yetkinliği gelişmiş bireyler olacağı yönünde inancını belirtti. 62 yıllık geçmişi olan KTMMOB çatısı altında 15 meslek odası ve 5.000'e yakın üye bulunmakta olduğunu ve Biyomedikal Mühendisleri'nin örgütlenme adına girişimlerinin EMO bünyesinde başlayıp devam etmesinin de sektör ve kamuya fayda sağlayacağına inandığını belirtti.



Dünyada en hızlı gelişen sektörlerden olan sağlık sektörünün gelişimini direkt etkileyen Biyomedikal Mühendisliği alanında uzman yetiştirmek üzerine misyonları bulunan üniversitelerin, bu tip organizasyonların düzenlenmesinde etkin rol oynamalarının önemine vurgu yapan Adanır, başarılı bir seminer olmasını diledi.

Seminer içeriğinde;

*İstanbul EMO Yönetim Kurulu Üyesi Serkan Uğur Bayraktar; Hastane ortamlarında yer alan endüstriyel risk olgusu, hasta ve sağlık personellerini tehdit eden bu risklerin önlenmesi için yapılabilecek teknik çalışmalar ve sağlık teknolojilerinin elektriksel olarak güvenli kullanımı,

*Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi DNA Laboratuvarı Sorumlusu Eldem Albayrak ; FISH cihazı çalışma tekniği, örnekler ile teknik analiz prosedürleri ve sonuç örnekleri,

*Medisa Co. Ltd. Yöneticisi Dr. Alp Aydos ; Geçmişten günümüze mikroskop cihazı kullanımı, cihazların teknolojik gelişimi ve günlük tanı işlemlerinde teknolojik gelişimin önemi,

*Mekar Healthy Trading. Biyomedikal Mühendisi Berk Alioğlu ; Medikal görüntüleme ve tanı için kullanılan Radyoloji, Mamografi ve Ultrasonografi cihazlarının çalışma prensipleri ve medikal avantajlar, gibi konular detaylı şekilde paylaşılmıştır.

Sektörün gelişmesine ve gerekli regülasyonların oluşarak, Halk sağlığına katkı koyan Teknolojik gelişimin ve hastane mühendisliğinin desteklenmesine katkı sağlamak ve gerekli çalışmaları yönlendirmek amacıyla olan Odamız, Biyomedikal Mühendislerinin mesleki örgütlenmelerini Odamız bünyesinde 2018 yılından beridir desteklemektedir.

Seminere katılan ve oluşmasına katkı koyan tüm konuşmacı ve katılımcılara, ayrıca düzenleme aşamasındaki değerli emekleri için UKÜ Biyomedikal Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Hatice ERKURT ve EMO Biyomedikal Komitesi Başkanı Yrd. Doç. Dr. Ali İŞİN'a teşekkür ederiz.



KAMU OYU BİLGİLENDİRMESİ**“TÜRKİYE İLE ENTERKONNEKTE BAĞLANTI” HAKKINDAKİ GÖRÜŞÜMÜZ**

Odamız, ülkenin enerji arz güvenliğinin sağlanması için yenilenebilir enerjinin ön planda olacağı, daha sürdürülebilir ve çevre dostu yakıt kullanımına dayanan ve mümkün olabilecek bölgesel her türlü enterkonnekte bağlantıyı içinde barındırabilecek ve tabi ki elektrik enerjisi talebini KIB-TEK bünyesinde yapılacak yatırımlar ile karşılayabilecek seviyede olacak bir enerji planlamasını uzun sürelerden beridir vurgulamaktadır.

Enterkonnekte bağlantılar, şebekelere daha esnek davranma kabiliyeti vermekle birlikte özellikle yenilenebilir enerji potansiyelinin ülkesel kurulu güçle sınırlı kalması problemini ortadan kaldırmaktadır. Böylece daha fazla yenilenebilir enerji kaynağından faydalanılırken, AB politikaları ile uyumlu olabilecek şekilde daha fazla yenilenebilir enerjinin olduğu üretim havuzunu elde etme fırsatlarını yaratmakta ve tabi ki enerji arz güvenliğinin sağlanmasında da önemli bir sorun çözücü olabilmektedir. Öyle ki; Avrupa Birliği'nin 2030 Enerji hedefleri arasında en önemli üç hedeften iki tanesi; Ülkelerin tükettikleri elektrik enerjisinin %32'sini yenilenebilir enerjiden karşılamalarını ve en az %15 enterkonnekte bağlantıyı öngörmektedir. Dolayısı ile ülkemize sağlanacak enterkonnekte bağlantı veya bağlantıların sadece KKTC'nin değil Kıbrıs adasının enerji izolasyonuna da önemli faydalar sağlayacağı ve bir enerji otobanı olma potansiyeli barındıracağını düşünüyoruz.

Enterkonnekte bağlantının teknik açıdan avantajlarından ve gerekliliğinden bahsederken ülkemizde yaşanan mevcut durumu masaya yatırmalıyız. Bilindiği üzere KIB-TEK siyaset tarafından uzunca bir süreden beridir oyun alanı haline getirilmiş, buna bağlı KIB-TEK bünyesindeki üretim kapasitesi, büyük hızla artmakta olan elektrik enerjisi talebinin oldukça azını karşılayabilmekte ve ciddi elektrik kesintileri yaşanmaktadır. Ayrıca dönemsel ortaya çıkan enerji talebi AKSA ve GKRY'den KIB-TEK üretim bedelinin çok üzerinde bedellerle almak zorunda kalınmaktadır. Deniz altı kablo projeleri planlama, projelendirme, ihale ve uygulama süreçleri göz önüne alındığında uzun süreler gerektirecek yatırımlardır. Dolayısıyla hali hazırda yaşanmakta olan elektrik kesintileri için kısa vadede çözüm olmayacaktır. EMO olarak yaptığımız birçok açıklamada, yayınladığımız birçok rapor ve düzenlediğimiz bilimsel nitelikli oturumlarda KIB-TEK bünyesinde üretim, iletim ve dağıtım için ayrıntılı yatırım ve iyileştirme planlarının hayata geçmesinin önemini anlatmaya çalıştık. İleride olası su hattında yaşanan sıkıntı gibi yaşanabilecek problemler de düşünülerek kurulu santral kapasitesinin yedekleri ile birlikte emre amade şekilde hazır olması şarttır. Bunların yanında yapılacak anlaşma modeli çok önemlidir. Ülke çıkarları gözetilerek halkımızın daha ucuz elektrik enerjisine ulaşmasına imkan sağlayacak şartlar üzerinde durulmalıdır.

Son olarak defalarca ifade ettiğimiz şekilde, özelde elektrik enerjisinin genelde ise enerji konusunun yönetimi için eksik olan yasal mevzuatların acilen yapılması ve çağdışı yasalar ile enerjinin bugünkü yapısında yönetilmesinin imkansız olduğunun farkına varılmasını ümit ettiğimizi tekrar ifade etmek isteriz.

Üner KUTALMIŞ

Başkan

EMO Yönetim Kurulu (a)

Evlerdeki tehlike

Evlerde elektrikten kaynaklı yangınlar son zamanlarda arttı. Elektrik Mühendisleri Odası ikili fişlerin üçlü fişe çevrilmesi gerektiğini vurguluyor...

Kıbrıs Gazetesi Özel Haber- Cemre CEMALİ

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Başkanı Üner Kutalmış, özellikle kış aylarında evlerde yangınların meydana geldiğine dikkat çekerek, prizde eriyen adaptörlerin kesinlikle kullanılmaması gerektiği uyarısında bulundu. KIBRIS'a konuşan Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Başkanı Üner Kutalmış, ikili fişleri üçlü fişe dönüştüren adaptörlerin şarj cihazı gibi çok yüksek akım çekmeyen cihazların kullanımı için uygun olduğunu ifade ederek, yüksek akım çeken cihazların bu adaptörlerle kullanılması sonucu eriyebileceği gibi yangınlara da sebebiyet verebileceğini açıkladı.

"Yetki belgesi almış teknisyenler tercih edilmeli" EMO Başkanı Üner Kutalmış, onay almış projelerin uygulanmasında elektrik tesisatlarının EMO'dan yetki belgesi almış ve Kıbrıs Türk Elektrik Mühendisleri Birliği'ne üye elektrik teknisyenleri tarafından uygulanmasının çok önemli olduğunu altını çizerek, ancak bu tesisatların garanti altında olacağını vurguladı. Vatandaşların evlerindeki elektrikle ilgili sıkıntı yaşadığı herhangi bir durumda kendilerine yetkili elektrik müteahhidi bulmaları gerektiğini, ayrıca bilirkişi raporuna ihtiyaç duymaları halinde Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne başvurmaları gerektiğini ifade eden Kutalmış, özellikle kış aylarında evlerde yangınların meydana geldiğini anımsattı. Kutalmış, bu noktada vatandaşların dikkat etmesi gereken bazı noktalar olduğuna dikkat çekerek, belli bir gücün üzerindeki cihazlara uygun olmayan dönüştürücü adaptörlerin tercih edilmemesi gerektiğini kaydetti. İkili fişleri üçlü fişe dönüştüren adaptörlerin şarj cihazı gibi çok yüksek akım çekmeyen cihazların kullanımı için uygun olduğunu söyleyen Kutalmış, "çubuklu sobada kullanılırsa, o akımı taşımayacağı için eriyecek, hatta yangına sebebiyet verecektir. Çoğunlukla bundan kaynaklı yangınlar ile karşılaşıyoruz" vurgusu yaptı. "Prizde eriyen adaptörler kullanılmamalı" Kutalmış, böyle noktalarda vatandaşların dikkatli olması ve prizde eriyen adaptörleri kesinlikle kullanmaması gerektiğini belirterek, daha yüksek amperi çekebilecek adaptörlerin tercih edilebileceği gibi, ikili fişlerin kesilerek sabit üçlü fişlere de dönüştürülebileceğini söyledi. İkili fişi olan ürünlerin ithal edilmesi noktasında Dış Ticaret Yasası kapsamında Ticaret Dairesi'nin verdiği yetkiyle EMO'nun Ticaret Odası ile birlikte yapmış olduğu protokol olduğunu ifade eden Kutalmış, şöyle devam etti: "Kullanımına ve adaya girişine izin verilen elektrikli ev aletlerinin alınması önemli. Protokol kapsamında ikili

fişli cihazların üçlü fişe dönüştürülerek veya EMO onaylı uygun dönüştürücü adaptör ile satışının yapılması gerekir. Bu noktada ön izin denetlememiz var. Ön izinde yer alan şartlar doğrultusunda ithal edilen ürünlerle ilgili herhangi bir sorun ile karşılaşmadık. Böylelikle ön izinlendirmenin ne kadar doğru olduğunu görüyoruz. Yine de ne yazık ki kaçak yollarla, ya da farklı şekilde getirilen ürünler oluyor. Bu cihazların kullanımında uygun adaptör seçimi çok önemli".



KTMMOB, Belediyeleri Ziyaret Etti



KTMMOB Heyeti, beldelerdeki yapı stoku ve denetimi konularında belediyelere bilgilendirme ziyaretlerini tamamladı.

Ülkemizdeki yapı stoku ve denetimi Türkiye'deki 6 Şubat deprem felaketi ile birlikte toplumda endişeye neden olurken Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (KTMMOB) heyeti, belediyelere ziyaretler gerçekleştirdi. Ziyaretlerde hem bölgedeki mevcut yapı stoku, hem de Belediyeler Yasası'nın 17/6 maddesindeki değişiklik kapsamında ülke genelindeki tüm belediyelerde bundan sonraki süreçte inşaatların kontrolünün nasıl denetleneceği gündeme geliyor.

Yapılan toplantılarda belediyeler ile KTMMOB'nin bundan sonraki süreçte gerek çağdaş standartlarla depreme dayanıklı binaların yapımı ve denetimi konusunda neler yapılabileceği üzerinde durularak, imar planı konusunda fikir alışverişi yapılacağı ifade edildi. Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Genel Başkanı Tunç Adanır ise toplantılarda yaptığı konuşmada

Bina Denetim Sistemi Bina Ruhsatı alındıktan sonra Belediye Sorumluları, Projenin 4 müellifinin (Mimar, İnşaat Mühendisi, Elektrik Mühendisi ve Makine Mühendisi) denetiminde oluşturulacak, Müteahhit/ Taşeron, Şantiye Şefi, Yetkilendirilmiş Harita Mühendisi, İş Sağlığı ve Güvenliği uzmanının sorumluluğunda işe başlama belgesi imzalanarak resmi inşaatla başlanacağını belirterek; İlgili 4 proje müellifinin (Mimarlar Odası, İnşaat Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisleri Odası ve Makine Mühendisleri Odası) denetiminde oluşturacak dijital ataşman defteri ile beraber tüm aşamalarda kontrolün yapılmasıyla çağdaş ve güvenli binaların yapılmasının sağlanacağını kaydetti. Belediyelere bu konuda büyük görev düştüğünü de kaydeden Tunç Adanır, tüm Belediyeler ile işbirliği içinde çalışmaların sürdürüleceğini belirtti.



Yüklenici Teknisyen (Müteahhit) Yetki Belgesi Hazırlık Eğitimleri Tamamlandı

Odamız Mesleki Hizmet Sınav Kurulu'nun organize ettiği kapsamlı Yüklenici Teknisyen (Müteahhit) Yetki Belgesi Hazırlık Eğitimleri planlandığı üzere, Eylül 2022-Ocak 2023 kapsayan dönem içerisinde tamamlandı.

Alanında uzman ve tecrübeli 11 farklı eğitmen tarafından, belirlenen programa istinaden EMO Laboratuvar Binasında gerçekleşen kurslara, sürekli erişim imkanı oluşması, sınavı kapsayan konuların pekiştirilmesinin sağlanması, sektörün güvenilirliğine katkıda bulunması ve yerli iş gücüne katkı olabilmesi amacı ile eğitimlerimiz Odamıza ait Youtube (KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası TV) kanalına eklenmiştir.

Söz konusu eğitimler, 1984 yılından beridir Odamızca Sektöre donanımlı iş gücü sağlanması önceliği ile yapılan yetki belgesi sınavı için gerekli olabilecek tüm unsurlar göz önünde bulundurularak hazırlanmış ve ayrıca geçmiş yıllara ait örneklendirme sorular üzerinden de pekiştirme



yapılacak şekilde planlama yapılmıştır. Sürecin oluşmasında emeği geçen başta Mesleki Hizmet Sınav Kurulu üyelerine, değerli zamanlarını ayıran tecrübeli eğitmenlerimize, kıymetli Oda personelimize ve çekim ekibine teşekkür eder, sınava katılacak tüm Adaylara başarılı bir hazırlık dönemi dileriz.

“Temel Proje Eğitimi” tamamlandı

MİEK tarafından düzenlenen ve Mustafa ÖZMERT'in "Temel Proje Eğitimi" konusunda bilgi paylaştığı Eğitim, 28 Ocak 2023, Cumartesi gün saat 11:00'de EMO Lab'ta gerçekleşti.

Proje çizimi, uygulanan güncel mevzuatlar, proje güç hesaplamaları ve kullanılan ürün seçimleri konusunda bilgi paylaşımının yapıldığı eğitimde, özellikle mesleğe yeni başlayan üyelerimizin temel bilgiye ulaşabilmesi

açısından önem taşıyan bir kaynak paylaşımı olmuştur.

Son beş yıl içerisinde Odamıza kayıt olan üyelerimiz için tanışma fırsatı da yaratan eğitim öncesinde, yeni üye kaynaşma ve tanışma etkinliği düzenlenmiştir.

Mesleğimizin uygulanabilirliğinin ve kalite standartlarının geliştirilebilmesi için benzer aktivitelere devam edilecektir.



KIBIRIS TÜRK MÜHENDİS MİMAR ODALARI BİRLİĞİ ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI'NDAN DUYURU

Elektrik Yüklenici Teknisyen (Müteahhit) Yetki Belgesi sınavı **28 Nisan 2023 (Cuma) tarihinde saat 14:00'de SEDAT SİMAVİ ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ'nde** yapılacaktır. Sınavla ilgili kurslar 10-11-12-13-14 Nisan 2023 tarihlerinde saat 18:00'de yapılacaktır. Kayıtlar 29 Mart 2023 tarihinden 26 Nisan 2023 tarihi mesai bitimine kadar devam edecektir.

Elektrik Yüklenici Teknisyen (Müteahhit) Yetki Belgesini 5 yıl süre ile yenilemediği için hakkını yitirmiş olan müteahhitlere, Oda'nın öngördüğü yükümlülükleri yerine getirmek kaydı ile sözlü sınav yapılacaktır.

İlgilenenlerin EMO sekreterliğine başvurmaları rica olunur.

Adres: Sanayi Bölgesi 5. Sokak No. 13 – Lefkoşa
Tel: 2256897- 2256898
Fax: 2256858
e-mail:emo@ktemo.org

Not: Eğitim kursları saat 18:00'da Elektrik Mühendisleri Odası Laboratuvarı (Lefkoşa Sanayi Bölgesi) binasında yapılacaktır.

TÜRKAK Gözetim Denetimi Tamamlandı

22.12.2022 tarihinde gerçekleştirilen TÜRKAK Gözetim Denetimi'ni başarılı şekilde tamamlayan Elektrik Mühendisleri Odası Laboratuvarı, TS EN 60335-1 "Ev ve Benzeri Yerlerde Kullanılan Elektrikli Cihazlar" kapsamındaki akreditasyonunun devamını sağlamıştır.



Yeni Yıl Yemeği

EMO Yayın Komitesi ve Biyomedikal komitesi için yeni yıl yemeği düzenlendi. EMO Başkanının, yönetim kurulu üyelerinin ve komitelerde yer alan üyelerin katıldığı yemek sıcak bir ortamda geçti.



Oda Başkanımız Kutalmış, Genç İşadamları Derneği ile Görüştü

EMO başkanı Üner KUTALMIŞ, Enerji Verimliliği Derneği Başkanı Görkem ÇELİK ile 6 Nisan 2023 Perşembe tarihinde Genç İşadamları Derneği Başkanı Orhan GAVANI ve Yönetim Kurulu ile bir araya geldi. GİAD üyelerinin de katılım gösterdiği toplantıda, gündem konusu ELSEN ve KIBTEK eylemleri ve Ülkemizin mağdur olduğu elektrik kesintileri oldu. Toplantıda ELSEN'in yapmış olduğu eylemin nedenleri, Yasa değişikliği ile yapılmak istenilenin ne olduğu ve Odamızın konu hakkındaki görüşü değerlendirildi.



GML,EMO'yu Ziyaret Etti

Güzelyurt Meslek Lisesi öğrencileri 11.04.2023 Salı gün, Oda Laboratuvar binamızı ziyaret ederek, Oda faaliyetleri ile ilgili bilgi aldı. Laboratuvar da yürütülen testler ve kullanılan ekipmanı yerinde görme şansı bulan öğrencilere başarılar dileriz.



EMO, Yeni Yıl Kokteyli Paradise Park'ta Gerçekleşti

Elektrik Mühendisleri Odası Yeni Yıl Kokteyli 6 Ocak 2023 tarihinde Paradise Park'ta gerçekleştirildi. Üyelerimizin ve misafirlerin yoğun ilgi gösterdiği etkinlik son derece samimi bir ortamda geçti. Gecenin devamında, üyelerimiz kurduğu EMO BAND müzik grubu, Kıbrıs'a özgü şarkı repertuarları ile geceyi coşkulandırdı. EMO Yönetim Kurulu yaptığı açıklamada; kokteyle katılarak geceyi güzelleştiren tüm üyelere, misafirlere ve de şarkıları ile geceyi anlamlandıran EMO BAND grubu üyelerine teşekkür etti.





EMO, “Middle East Energy-Dubai” fuarına katıldı

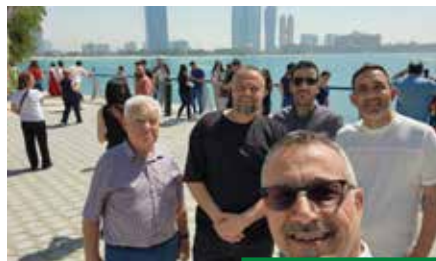


Oda üyelerimiz ve ailelerinden oluşan bir ekip, 7-9 Mart 2023 tarihleri arasında, Birleşik Arap Emirlikleri- Dubai’de 45 yılı aşkın bir süredir düzenlenmekte olan, alanındaki saygın ve zengin içerikli fuarlarından sayılan, “Middle East Energy Dubai” fuarına teknik gezi düzenledi. Enerji Sektöründe farklı alanlarda faaliyet gösteren 900 den fazla firmanın enerji sağlayıcısı olarak yeni nesil akıllı çözüm sağlayan ürünlerin, yenilenebilir ve temiz enerji üretimi sağlayan ürünler, enerji iletim ve dağıtım, enerji tüketimi ve yönetimi konularında çözüm önerilerinin sergilendiği fuarda, dünyanın farklı ülkelerinden gelen firmalar ile bağlantı ve işbirliği şansı sunmuştur.

Organizasyon devamında, EMO üyelerimiz ve aileleri, programda belirtilen şekilde Dubai ve Çevresini içeren sosyal gezilere katılmıştır.

Organizasyona katılarak, her detayı ile ilgilenen Travel Time ekibine ve organizasyonu katılımları ile güzelleştiren değerli üyelerimize teşekkür ederiz.





Her türlü elektrik işleri ve malzemeleri...

- Elektrik Mühendisliği ve Proje Çizimi
- Elektrik Mütahhitiği
- Elektrik Tesisatı ve Tadilatı
- İnterkom Altyapı ve Montajı
- Zayıf Akım Sistemleri Kurulumu
- Elektrik Arıza Tespiti ve Tamiri
- Yangın Alarm Sistemleri
- Tavan/Duvar Armatürleri

- Görüntülü/Görüntüsüz Intercom
Diafon Sistemleri
- Çeşitli Sensörlü/Sensörsüz Armatürler
- Acil Yönlendirme ve
Acil Aydınlatma Armatürleri
- Cat5 Cat6 zayıf akım kabloları
- Led slim ve dekoratif spot çeşitleri



CLEVER®



SMARTEYE®

**AKILLI VE GÜVENLİ
YAŞAM TEKNOLOJİLERİ...**

netelsan



REÇBER

goldX®
LIGHTING

HD

**HALİL & DOĞAN
ELEKTRİK**



+90 542 854 63 93 / +90 542 880 07 18



Ali Nihad Güran Sokak, MAR 40 Apt. Gönyeli/Lefkoşa



d.izzigil@hotmail.com



/halildoganelektrik

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.**

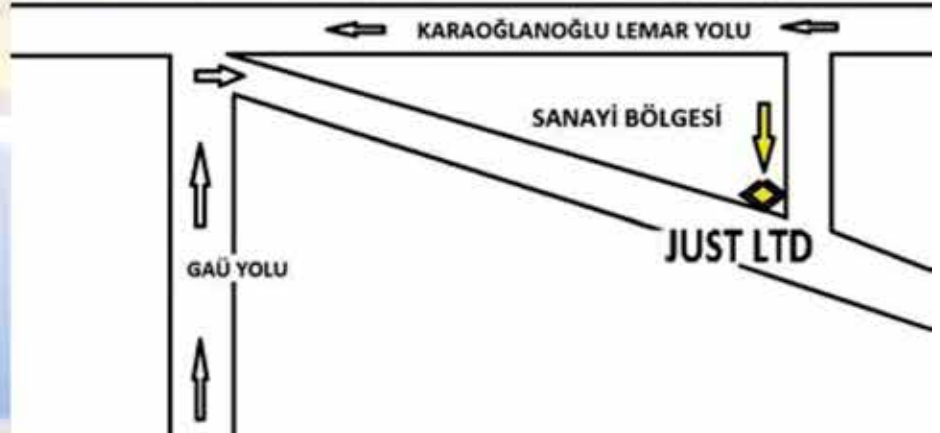
Tel : 0392 822 41 57

Gsm : 0533 820 90 80

www.justltdcyprus.com

Adres: Sanayi Bölgesi No:15

Karaoğlanoğlu/Girne



güven ve kalite

En iyi markaları, en güvenilir ve kaliteli şekilde halkımıza ulaştırmak ve faaliyet gösterdiğimiz sektörlerde, müşterileri ile, bayileri ve dağıtımçıları ile güçlü bağlar kurarak gelişmek ve büyümek bizim temel amacımız.



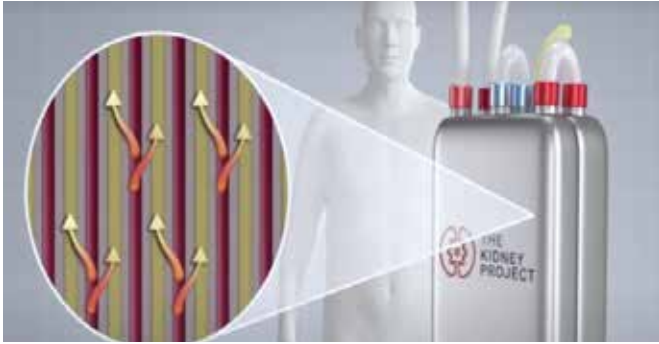
KARAVEZİRLER



Böbrek Yetmezliğinde Teknolojik Gelişmeler

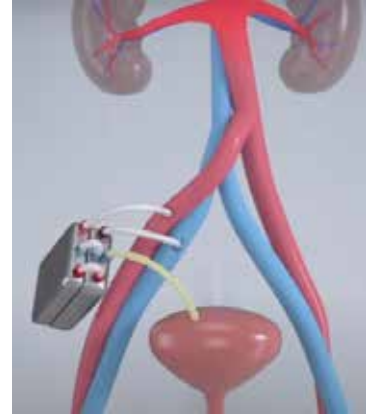
Yazanlar: Dr. Meliz Yuvalı & Uz. Şerife Kaba

Dünyada ve ülkemizde büyük bir problem olan ve oldukça fazla kişinin etkilendiği böbrek yetmezliğine çare aranmaya devam ediyor. Ülkemizde Mart 2021 tarihindeki habere göre 100'den fazla hasta nakil için beklemektedir (1). Bu alandaki uzmanlar özellikle ülkemizdeki nefrolog eksikliğinin giderilmesi gerektiğine ve hemşirelerin bu alanda eğitim almasına özellikle önem verilmesini gündeme getirmeye devam etmektedirler. Ülkemizde organ bağışıyla ilgili yasalar düzenlendikten sonra 2015 yılında ilk böbrek nakli yapılmış ve hastalara umut ışığı doğmuştur(1). Bu gibi sağlık problemlerine çözüm için bilim insanları yapay organ üzerine çalışmalarını arttırmıştır. Yapay organların hayatımıza girmesi sağlık problemleri yanında, sağlık problemini yaşayan kişinin yaşam standartını yükseltmektedir. Örneğin böbrek yetmezliği yaşayan yetişkin veya çocuk hasta normal rutinden ayrılmak zorunda ve hayatını tedavisine göre endekslemek durumunda kalmaktadır. Yapay böbrek üretimi ve geliştirilmesi üzerine California Üniversitesi, araştırmacıları 35 yıllık bir çalışma sonucunda yapay böbreği üretmişlerdir (2&3).



Ekibin yaptığı çalışmalar hakkında bilgi veren araştırmacı Shuvo Roy, yapay böbreği, bir insan böbrek hücresi kültürünü bir bağışıklık tepkisine neden olmadan sürdürülebilir bir şekilde desteklemek için tasarladıklarını, söyledi. Artık hem filtreyi ve biyoreaktörü birleştirmenin fizibilitesini gösterdiğimiz göre, daha titiz klinik öncesi testler ve nihayetinde klinik deneyler için teknolojiyi yükseltmeye odaklanabileceklerini belirterek araştırmalarının devam ettiğini söyledi. Detaylı test aşamalarından sonra hayatımıza girecek olan yapay organların hayati önemi gün geçtikçe artmaktadır.

Yapılan araştırmalarda Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerindeki diyaliz maliyetlerinin sağlık alanına ayrılan bütçenin %15'ini kapsadığını, yapay böbrek cihazının ise 30,000-50,000\$ maliyeti ile sağlık alanında önemli bir tasarruf sağlayacağını öngörmektedir (4).



Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm sertifikalı nakil hastanelerinden alınan maliyet raporlarının bu ekonomik değerlendirmesinde, Medicare'den böbrek nakli ile ilgili Organ Edinme Maliyet Merkezi ödemeleri 2017'de 1,32 milyar doları buldu (Medicare Son Aşama Böbrek Hastalığı Programı harcamalarının %3,7'si).) ve transplantasyon başına maliyeti 2012'de 81.000 \$'dan 2017'de 100.000 \$'a yükselmiştir. Transplantasyon bekleme listesi boyutu ve komorbiditeler, transplant başına OACC maliyetindeki artışla ilişkilendirildi. Ve bu maliyetler hasta sayısı ile birlikte her geçen yıl artmaktadır(5). Ülkemizde ve tüm dünyada büyük bir sağlık sorunu olarak devam etmekte olan böbrek yetmezliği için gelişmiş ülkeler büyük miktarda bütçeler ayırtmalarına rağmen ciddi ekonomik problemler yaşamakta ve bu maliyeti azaltmayı amaçlamaktadır. Yapılan araştırmalar ve deneysel sonuçlara göre oldukça kompleks bir organ olan böbrek için umut edici sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Referanslar

- 1-<https://www.kibrisgazetesi.com/saglik/100den-fazla-kisi-bobrek-nakli-bekliyor-h109524.html>
- 2- <https://pharm.ucsf.edu/kidney>
- 3-<https://pharmacy.ucsf.edu/news/2021/09/kidney-project-successfully-tests-prototype-bioartificial-kidney>
- 4- <https://connect.uclahealth.org/2021/11/15/game-changing-artificial-kidney-now-in-development-offers-hope-for-dialysis-free-life/#:~:text=unit%2C%20he%20says.-,Dr.,saving%20to%20Medicare%2C%20he%20says.>
- 5- <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2789910>

III. Ulusal Radyasyondan Korunma Kongresi 2-4 Aralık 2022 tarihlerinde düzenlendi

Ülkemizde özellikle tıbbi olarak yaygın kullanımı olan radyasyon, neredeyse her bireyde temel bir soruyu oluşturuyor. Acaba güvende miyiz? Tam da bu konuyla ilgili yetkili meslek grubu olan Medikal Fizik uzmanları ve Radyasyondan korunma uzmanlarının Türkiye Cumhuriyetinde kurulmuş olduğu RADYASYONDAN KORUNMA UZMANLARI DERNEĞİ, geleneksel olarak ulusal bir kongre düzenlemektedir. Mesleki tanınırlığı arttırma gâilesi içerisinde, ilgili derneğin üyesi Medikal Fizik Uzmanı olarak kongreye katıldım. Ülkemizde radyasyondan korunma kültürünün oluşması ve yaygınlaşarak bilinçli bireyler olmamıza katkı sağlaması ümidiyle, III. Radyasyondan Korunma Kongresinin özet metnini, kongre başkanı Prof. Dr. Ahmet Bozkurt'a teşekkürlerimi sunarak, değerli EMO-Bilim okurlarıyla paylaşmak isterim.

Dr. Aziz Yusuf

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tıpta, sanayide, tarım, hayvancılık ve araştırma alanlarında radyasyon uygulamalarının giderek yaygınlaştığını görüyoruz. Bu kullanımların, uygulayıcılar ve düzenleyiciler açısından öngörülmesi gerekli çeşitli belirsizlik ve riskleri barındırdığını biliyoruz. İşte radyasyondan korunma pratiği, bu sağlık ve güvenlik risklerinin tolere edilebilir düzeylerde tutulmasını kendine konu edinmiş bir bilimsel disiplindir. Radyasyon kaynaklarının ilk kullanıldığı günlerden bugüne radyasyondan korunma alanında bilimsel dayanaklar ile birim ve standartların tanımlanması, limitlerin tavsiye edilmesi ve güvenlik altyapısının oluşturulması gibi faaliyetler yüzüylü aşkın bir süredir gelişerek bugünkü halini almıştır. Bu bağlamda, Radyasyondan Korunma Uzmanlığı, iyonlaştırıcı radyasyon uygulamaları nedeniyle halkın, çevrenin, çalışanların ve gelecek nesillerin radyasyondan korunmasını konu edinen bir disiplin olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde radyasyondan korunma uzmanlarını bir araya getirmeyi ve bu uzmanlık alanının mesleki tanınırlığının sağlanmasını hedefleyen Radyasyondan Korunma Uzmanları Derneği 2012 yılında kurulmuştur. Dernek, radyasyondan korunma alanında akademik ve mesleki eğitim programlarının oluşturulmasını, toplumun radyasyondan korunma konusunda bilinçlendirilmesini ve Ülkemizde radyasyon

güvenliği kültürünün oluşturulmasını amaçlamıştır. Halkın, çalışanların ve çevrenin güvenliği ile ilgili problemlerin ve çözüm önerilerinin masaya yatırıldığı Radyasyondan Korunma Kongresinin ilki 2015 yılında ve ikincisi 2017 yılında Radyasyondan Korunma Uzmanları Derneği tarafından başarıyla düzenlenmiştir. Serinin üçüncü kongresinin teması "Gıdadan sağlığa, enerjiden uzaya... Radyasyon yaşamın her anında ve faydalı..." olarak belirlenmiş 2-4 Aralık 2022 tarihlerinde Ankara'da Yıldırım Beyazıt Üniversitesi ev sahipliğinde düzenlenmiştir. Bu kongrede radyasyondan korunma alanındaki en son gelişmeler, çok taraflı bir biçimde, akademiden, düzenleyici kuruluşlardan, sanayiden, tedarikçilerden ve uygulayıcılardan oluşan yerli ve yabancı uzmanlar ile birlikte tartışılmıştır.



Nükleer emniyet ve nükleer güvenlik, tanı ve tedavide radyasyon optimizasyonu ve radyasyondan korunma, radyasyon riskleri ve radyasyondan korunma mevzuatı, kişisel dozimetri ve endüstriyel uygulamalarda radyasyondan korunma başlıklarında 25 davetli konuşmacının katıldığı ve üç gün süren kongrenin sekiz oturumunda bir panel, bir Radyasyon ve ISG Kursu ve 12 bildiri yer almıştır.

Kongre sonunda:

- Akkuyu Nükleer Güç Santrali için yürütülmekte olan çevresel radyolojik inceleme faaliyetleri ile ilgili bilgi alınmıştır.
- Nükleer Emniyet, radyasyon acilleri ve nükleer güvenlik konularında güncel konular tartışılmıştır.
- Tanı ve tedavi hizmetlerinde radyasyondan korunma başlığında radyoterapi kliniklerinin yanı sıra nükleer tıp ve radyoloji kliniklerinde de radyasyondan korunma konusunda yetkin uzmanların deneyimlerine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.
- Radyasyon riskleri başlığı altında hem iyonlaştırıcı hem de iyonlaştırıcı olmayan radyasyonun biyolojik etkileri ve düşük doz radyasyon riskleri ile ilgili güncel bilgiler aktarılmıştır.
- Tanı ve tedavide radyasyon optimizasyonu konusunda, optimizasyonun sağlanmasında kullanılan yeni teknikler ve uygulamalar hakkında bilgi alınmıştır.
- Radyasyondan korunma mevzuatı çerçevesinde Nükleer Düzenleme Kurumu ve Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırmaları Kurumu'nun kurulması ile oluşturulan ve nükleer enerji ve iyonlaştırıcı radyasyon ile ilgili yeni düzenleyici ve Ar-Ge yapısı anlaşılmıştır.
- Sağlık fizikçisi kavramının radyasyondan korunma uzmanı olarak değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür.

Burada, sağlık fizikçisi ve medikal fizikçi kavramlarının karıştırılmaması gerektiği ve ulusal mevzuattaki kavram kargaşasının giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

- Sağlık Bakanlığınca ilgili düzenlemelerle belirlenen doz limitlerinin gözden geçirilmesi gerektiği tartışılmıştır.
- Sivil toplum örgütleri temsilcilerinin katıldığı panel sonunda, özellikle ülkemizde hızla değiştirilip güncellenmekte olan mevzuatla ilgili çalışmak üzere STK'ların birlik olup birlikte hareket etmesine karar verilmiştir.
- Kişisel dozimetri oturumunda radyasyon çalışanlarının maruz kaldığı dozların belirlenmesinde dozimetre ölçümlerinin yapılmasında kullanılan teknolojiler hakkında bilgiler alınmıştır.
- Endüstriyel uygulamalarda radyasyondan korunma oturumunda hurda yönetiminde radyasyondan korunma ve Gaziemir sahasında yapılacak çevresel iyileştirme faaliyetleriyle ilgili bilgiler ele alınmıştır.
- Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer uygulamalar ile ilgili güncel bilgiler ele alınmış ve özellikle KBRN ajanlarının tespit edilmesinde ve olay yeri yönetiminde önemli konulara değinilmiştir.

Ülkemizde radyasyon ile ilgili işler yapan uzman kuruluşların desteği ve meslek örgütlerinin sponsorluğunda düzenlenen kongrenin kapanış oturumunda bilimsel etkinliklere katılım, katkı ve desteklerin önemli olduğunun altı çizilmiştir. Radyasyon güvenliği ve radyasyondan korunma konularında farkındalık oluşturmak ve doğru bilginin yayılması açısından bu tür kongrelerin tekrarlanmasının ve yaygınlaşmasının gerektiği vurgulanmıştır.





SERT ELEKTRİK

DALGIÇLAR



SU MOTORU



HİDROFOR



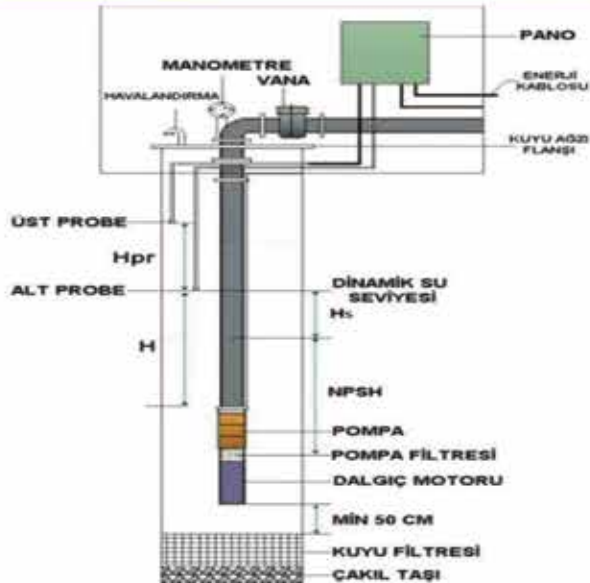
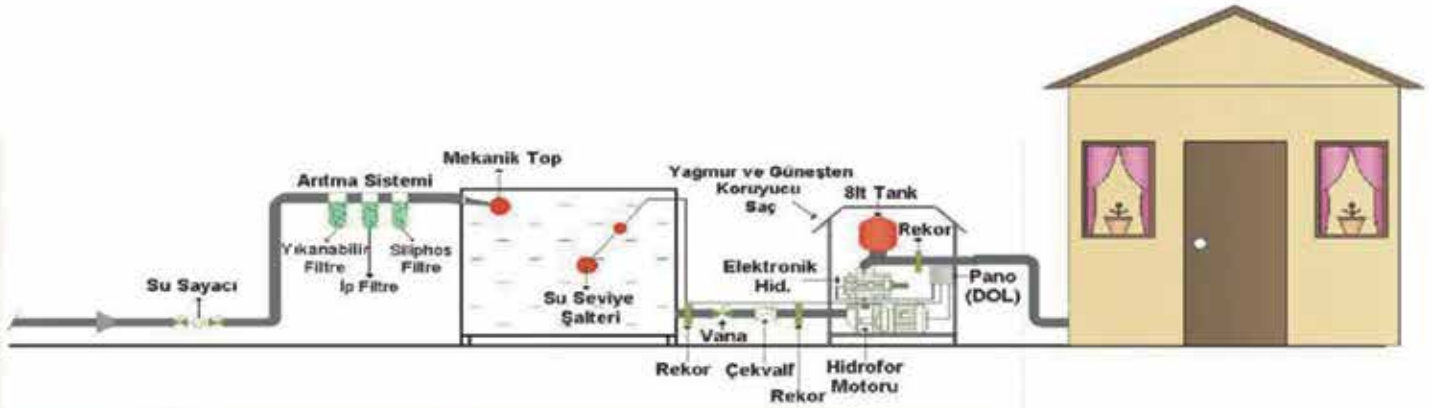
REGÜLATÖR



PORTABLE JENERATÖR



SİLİPHOS-ARITMA



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

Biyonik Göz

Düzenleyen: Uzman Şerife Kaba, Dr. Meliz Yuvalı, Dr. Devrim Kayalı



ÖZET

Dünya çapında yaklaşık 40 milyon görme engelli insan ve az gören 124 milyon insanla, araştırmacıların vizyonu teşvik etmek için kararlı bir şekilde yeni yollar geliştirmeleri şaşırtıcı değil. Körlük, retinitis pigmentosa ve yaşa bağlı diğer birçok nedenden dolayı ortaya çıkabilen yıkıcı bir hastalıktır. Bu tür hastalıklarda fotoreseptör hücreler dejenere olarak retina zarar verir ve bu nedenle kişi görme yetisini kaybeder. Bilim adamları görme engelli hastalar için çeşitli çalışmalar yürütüyor. Biyonik göz, görüşün geri kazanılmasında hayati bir rol oynar. Kişinin yeni bir hayatı yeniden bağımsız olarak yaşayabilmesi için holografik teknoloji kullanılmaktadır. Bu yöntem, karmaşık ameliyatların yerini alan küçük bir ameliyatla gerçekleşir. Biyonik göz araştırmalarındaki bilim adamlarının ortak bir amacı var: tüp yapılı implantlarla görme engelliler kadar işitme engelliler için de etkili olan bir teknoloji geliştirmek.

I. Giriş

Biyonik göz, ciddi bir retina yaralanması geçirmiş kişilerde ışığın iletilmesine (çevreden gelen ışığı beynin işleyebileceği impulsula dönüştürmek) izin vermek için insan gözüne cerrahi olarak implante edilen elektrikli bir protezdir. Retina, dış dünyadan elde edilen görüntüleri daha sonra optik sinir boyunca talamusa ve nihai olarak birincil görsel kortekse (görsel işleme merkezi) iletilen nöral dürtülere dönüştüren, iç göz içinde bulunan ışığa duyarlı bir doku tabakasıdır, beynin oksipital lobunda bulunur. Biyonik gözden yararlanma olasılığı en yüksek olan kişiler, yaşa

bağlı makula dejenerasyonu (retina merkezinde bulunan hücrelerde dejenerasyona neden olan bir durum) veya retinitis pigmentosa (bir retinadaki ışığa duyarlı çubuk ve koni hücrelerini yok eden bir grup kalıtsal hastalık). Mevcut biyonik göz modellerinin çoğu hem dahili implantları hem de harici kameraları içerir. Biyonik gözlerin geliştirilmesi, çok çeşitli alanlardan uzmanları (elektrik ve biyomedikal mühendisleri, göz doktorları, vizyon bilimcileri, klinisyenler ve cerrahların yanı sıra fizikçiler, fizyologlar, malzeme mühendisleri ve bilgisayar bilimcileri) içerir. Gelişen biyonik göz teknolojisi, potansiyel olarak gelecekte çoğu görme kaybı biçimini ele alabilir.

II. Biyonik Göz

Biyonik göz implantları tipik olarak, işitme bozukluğu olan kişilerin tekrar dinlemesini kolaylaştıran geleneksel tübüler implantlarla karşılaştırılır. Biyonik gözler, insanların bir kez daha "ışığı görmelerini" sağlayarak görme duyusunu geri kazanmayı amaçlıyor.

Biyonik göz, harici bir kamera ve verici ile dahili bir mikroçip içerir. Kamera, yüksek frekanslı radyo dalgaları yaymadan önce ortamın görsel uyarılarını düzenleyen bir gözlük üzerine monte edilmiştir. Stimülatör mikroçipi, cerrahi olarak retinaya implante edilen bir elektrot dizisinden oluşur. Bu, dejenere olmuş retina hücrelerini değiştirmek için bir elektrik rölesi görevi görür. Harici kamera ve verici tarafından yayılan radyo dalgaları, stimülatör tarafından alınır ve ardından elektriksel impulsları ateşler. Dürtüler, kalan birkaç retinal hücre tarafından iletilir ve normalde görme ile sonuçlanan optik sinir yoluna iletilir.

Doğal insan gözünün yerini alacak şekilde tasarlanan biyonik gözler, verileri özümsemek, yorumlamak ve dünyaya geri yansıtmak için çeşitli yapay zeka (AI) ve makine öğreniminden (ML) yararlanır. Biyonik gözün ilkel bir versiyonunun ilk implantasyonu 2012 yılında bildirildi. Retinitis pigmentosa nedeniyle ileri derecede görme kaybı yaşayan hasta, ışığı görebildiğini ancak ortam içinde ayırmı yapamadığını bildirdi. İlk model, Avustralya şirketi Bionic Vision Australia tarafından oluşturuldu. Bilim adamları hala biyonik gözleri araştırırken ve teknoloji 2022'de daha da geliştirilirken, çok sayıda lens ve alternatif seçenek mevcut. Bu analizler, gelecekte çeşitli görme kaybı nedenleri için biyonik gözlerin önerilmesine yol açabilir. Nelerin sunulduğunu ve hangi iyileştirmelerin mümkün olduğunu öğrendikten sonra, biyonik gözlerin gelecekte insanlara nasıl yardımcı olabileceği konusunda daha net bir fikir edinebilirsiniz.

III. Argus II Sistem: “Biyonik Göz”

Retinitis pigmentosa, ilerleyici görme kaybına neden olan ve hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen tedavi edilemez, dejeneratif bir retinal durumdur. Argus II Retinal Protez, retina elektriği stimülasyonu ile, cerrahi olarak implante edilmiş bir tıbbi cihazdır. Görsel algıyı tetiklemek için kalan canlı retina hücrelerini uyarak, ciddi ila derin retinitis pigmentozaya sahip kör insanlar için bir yapay görme biçimi üretmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma, İngiltere Ulusal Sağlık Servisi’nin Değerlendirme Yoluyla Devreye Alma programı tarafından başlatılmış ve Birleşik Krallık Ulusal Sağlık Araştırmaları Enstitüsü tarafından finanse edilmiştir.

Argus II Retinal Protez Sistemi, retinitis pigmentosa nedeniyle görmesini kaybetmiş hastalarda bir miktar ışık ve hareket algısı sağlayan üç parçalı bir cihazdır. Hastanın retinasına küçük bir elektronik cihaz yerleştirmek için ameliyat yapılır. Daha sonra hasta, bir çift gözlüğe monte edilmiş bir kamera ve taşınabilir bir video işleme ünitesi takar. Görüntüler kamera aracılığıyla alınır, işlenir ve ardından kablolu olarak hastanın retinasındaki implanta gönderilir. İmplant, retinadaki canlı hücreleri uyarır ve beyin bu kalıpları ışık olarak yorumlar. Zamanla hasta nesneleri ve çevrelerini görmek için Argus II’den gelen sinyalleri yorumlamayı ve hatta bazı durumlarda büyük metinleri okumayı öğrenir.

Argus II sistemi, yalnızca ileri retinitis pigmentosa nedeniyle hiç görmemiş veya neredeyse hiç görmemiş hastalar içindir. İmplantın kendilerine verilmemesi için başka bir fiziksel neden olmadığından emin olmak için hastalar dikkatli bir tıbbi taramadan geçmelidir. Hastalar, Argus II’nin tam, doğal görüşü geri getirmediklerinin farkında olmalıdır. Geri yüklenen görüntü yalnızca siyah beyazdır ve ince ayrıntılar içermez.

Argus II’nin en büyük ve en uzun süreli klinik çalışmasının sonuçları Haziran 2015’te açıklandı. 30 katılımcının yer aldığı çalışma, cihaz kullanımıyla deneklerin yaklaşık yüzde 90’ında görme işlevinin iyileştiğini buldu. Ayrıca, cihazın deneklerin yüzde 80’inde daha iyi bir yaşam kalitesi sağladığı bulundu. Cihaz, hiçbir vakada başarısız olmadı, ancak bir denek, parçayı yerinde tutmak için tasarlanmış bir dikiş şeridinin hasar görmesi nedeniyle cihazı çıkarmak zorunda kaldı.

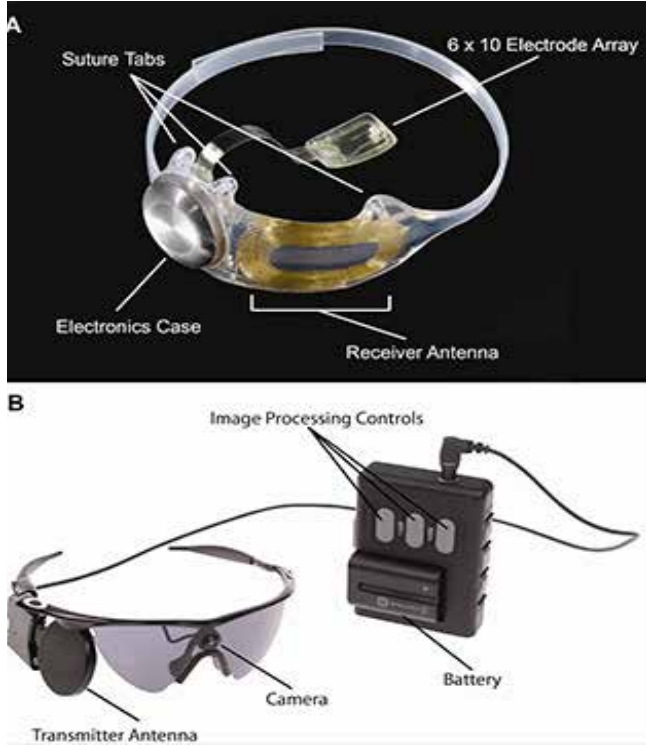
Argus II, özellikle küçük popülasyonlara ve/veya nadir koşullara fayda sağlamayı amaçlayan cihazlar için İnsani Amaçlı Kullanım Cihazı olarak FDA onaylıdır.

IV. ARGUS SİSTEMİ ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bu retrospektif, girişimsel vaka serisi, Argus II retinal implant alan ve sistemle ve sistemsiz görsel fonksiyon testlerine tabi tutulan ardışık 10 hastayı değerlendirdi. Ana sonuç ölçütleri güvenlik (advers olayların sayısı, şiddeti ve

alaka düzeyi) ve çerçeve lokalizasyonu ve hareket yönü dahil olmak üzere bilgisayar tabanlı objektif testlerle ölçülen görsel işlevdi. İkincil önlemler, yönlendirme ve hareketlilik görevleri dahil olmak üzere işlevsel görsel performansı içeriyordu.

Retinitis pigmentosa (RP), fotoreseptör hücrelerinin kalıtsal, ilerleyici kaybı ile karakterize edilen bir hastalık grubudur. RP prevalansı, Hindistan kırsalında 372’de 1’e, batı ülkelerinde 4000’de 1’e kadar yüksek olarak bildirilmiştir. Genel olarak Orta Doğu’ndan ve özel olarak Suudi Arabistan Krallığı’ndan RP hastalarında yer alan mutasyonlar ve genler hakkında önemli veriler mevcuttur. Bununla birlikte, hiçbir epidemiyolojik çalışma RP prevalansını bildirmiyor. Yüksek akraba evliliği oranı ve Suudi Arabistan’da mutasyon analizi üzerine yayınlanan önemli sayıda makale, nispeten yüksek bir RP prevalansını göstermektedir. Gözün farklı bölgelerinde gen tedavisi, kök hücre transplantasyonu ve elektronik nöral protezler gibi önemli sayıda klinik çalışma bu durumu yönetmeye yönelik farklı yaklaşımları araştırmıştır. Çok sayıda yönetim yaklaşımı, RP için kesin bir tedavi olmadığını göstermektedir. Ancak Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi tarafından onaylanan tek tedavi (Şubat 2013 itibarıyla) Argus II Retinal Protez Sistemidir (Second Sight Medical Products [SSMP], Inc., Sylmar, CA, ABD). Bu protez, canlı iç retina hücreleri ve RP gibi bir sinir lifi tabakası ile dış retinanın dejeneratif hastalığı olan hastalara suni görüş sağlamak için tasarlanmış cerrahi olarak implante edilebilir bir epiretinal cihazdır. Haziran 2007’den bu yana dünyanın 12 ülkesindeki 25 merkeze 350’den fazla cihaz implante edildi. SSMP’nin Orion Kortikal gelişimini optimize etmeye odaklanmak için Argus II Retinal Protez Sisteminin üretimini askıya aldığı duyurmasının ardından bu sayının artması pek olası değil. Protez Sistemi (Second Sight Medical Products Inc., Sylmar, CA, ABD). ABD ve Avrupa’daki Argus II fizibilite çok merkezli çalışmasına (clinicaltrials.gov tanımlayıcı, NCT00407602) protez implantasyonu yapılan ve ameliyat sonrası 10 yıl boyunca takip edilen otuz hasta alındı. Da Cruz ve arkadaşları tarafından bu 30 hasta üzerinde yapılan bir çalışma. implantasyondan 5 yıl sonra bu çalışmanın güvenliğini ve performansını bildirdi. Hastalar, tüm görsel fonksiyon testlerinde ve fonksiyonel görme görevlerinde Argus II sistemi açıkken, kapalı olduğundan önemli ölçüde daha iyi performans gösterdi. Bu sonuçlar, RP nedeniyle kör olan hastalar için Argus II sisteminin uzun vadeli güvenlik profilini ve faydasını desteklemektedir. Suudi Arabistan’da, Argus II sistemi Haziran 2012’de [King Khaled Eye Specialist Hospital (KKESH), Riyad, Suudi Arabistan ile sınırlı] sınırlı onay aldı ve Haziran 2015’te tam onay alındı. Mevcut çalışma, 2013’ten 2016’ya kadar KKESH’de Argus II Retinal Protez Sistemi alan RP’li 10 hastanın fonksiyonel ve anatomik sonuçlarını sunmaktadır.



ŞEKİL 1: ARGUS SİSTEMİ

V. Biyonik Göz Implantları Klinik Çalışmalar

Beş kör Manchester hastası, Biyolojik Bilimler Okulu'ndan Profesör Paulo Stanga'nın öncülüğünü yaptığı çığır açan bir tedavi olan devrim niteliğindeki biyonik göz implantlarını ülkede ilk alan kişiler arasında yer alıyor. Aralık 2016'da, NHS England'ın, körlüğe neden olan kalıtsal bir hastalık olan Retinitis Pigmentosa'lı (RP) on hasta için 'biyonik göz' olarak da bilinen Argus II'nin daha fazla test edilmesi için fon sağlayacağı açıklandı.

Prosedürlerin beşi 2017'den itibaren Manchester Royal Eye Hospital'da, diğer yarısı Londra'daki Moorfields Eye Hospital'da gerçekleştirilecek. Manchester ve Moorfields'deki cerrahlar, 2009'da dünyanın ilk Argus II biyonik göz implantları denemesini RP'de sunarak tarih yazdılar. Profesör Stanga ayrıca 2015 yılında yaşa bağlı makula dejenerasyonu olan bir hasta üzerinde ilk biyonik göz implantını gerçekleştirdi. 2017 yılında yapılacak işlemlerde hastalar bir yıl boyunca izlenecek ve bu süre sonunda implantların günlük yaşamlarını nasıl iyileştirdiği değerlendirilecektir.

Profesör Stanga şöyle diyor: "Öncü araştırmamızın, NHS England'ın hastalar için ilk kez biyonik gözü finanse etme kararını destekleyen kanıtları sağlamasından çok memnunuz."

Sistemi kullanan hastaların retinalarına bir implant yerleştirilir ve bir çift gözlüğe monte edilmiş bir kamera, görmeyi kontrol eden sinirlere doğrudan kablolu sinyaller

gönderir. Sinyaller daha sonra beyin tarafından ışık parlamaları olarak 'çözülür'.

Keith Hayman / 'Biyonik göz' implant hastası açıklıyor.

"Ömrümün yarısını karanlıkta geçirmiş biri olarak, torunlarımın bana doğru koştuğunu ve Noel ağaçlarının ışıklarının parıldadığını gördüklerini şimdi anlayabiliyorum... Bu küçük şeyler benim için çok şey değiştiriyor."

Lancashire'dan beş çocuk babası olan 68 yaşındaki Keith Hayman, 25 yıldır kör olduktan sonra 2009'da Retinitis Pigmentosa için yapılan bir deneme sırasında Profesör Stanga tarafından Manchester Göz Hastanesi'nde biyonik göz takılan üç kişiden biriydi.

Diyor; "Hayatımın yarısını karanlıkta geçirmiş biri olarak, torunlarımın bana doğru koştuğunu ve Noel ağaçlarında parıltıyan ışıkları gördüklerini şimdi anlayabiliyorum."

"Bara gittiğimde, çekip gitmiş olabilecek bir arkadaşım ile konuşuyordum ve söyleyemedim ve kendi kendime konuşmaya devam ettim. Bu artık olmuyor çünkü ne zaman gittiklerini anlayabiliyorum. Bu küçük şeyler benim için her şeyi değiştiriyor."

2016 yılının başlarında sanatçı Lucy Burscough, tarihte ilk kez yapay ve doğal görmeyi nasıl birleştirildiğini gösteren benzersiz bir sanat projesiyle Profesör Stanga'nın öncü çalışmasına hayat verdi. Central Manchester Üniversitesi Hastaneleri NHS Foundation Trust'ta oluşturulan, zarif bir şekilde boyanmış bir stop-frame animasyon filmi olan Ocular Bionica, 81 yaşındaki Ray Flynn'in hikayesini anlatıyor.

Ray, Yaşa bağlı maküler dejenerasyona sahiptir ve Haziran 2015'te biyonik gözün implante edilmesi için dört saatlik bir ameliyat geçirmiştir.

Yapay ve doğal görüşü birleştiren dünyadaki ilk kişidir.

Argus II sistemi açıkken, artık gözleri kapalıyken bile insanların ve nesnelerin dış hatlarını seçebiliyor.

Lucy'nin filmi dünyada bir ilk çünkü bunun Ray için nasıl görüldüğünü gösterebiliyor.

Lucy, Ray ile röportaj yapmak için zaman harcadı ve çalışmanın gelişimini ve Ray'in hayatını nasıl değiştirdiğini göstermek için Ray, Profesör Stanga ve ekibi dahil olmak üzere ayrıntılı ve canlı resimler çizdi. Şöyle diyor: Film,

izleyicilere, cihaz takılmadan önce ve sonra dünyayı Ray'in gözünden göstermeyi amaçlıyor. "Umarım film izleyicilerin yaşa bağlı makula dejenerasyonunu ve bu harika teknolojiyi anlamalarına yardımcı olmakla kalmaz,

aynı zamanda Ray'in yaptığı gibi daha fazla insanı klinik deneylerde yer almayı düşünmeye teşvik eder." Profesör Stanga şunları ekledi: "Lucy'nin çalışması, ilk kez görme kaybının benzersiz yönlerini tasvir ediyor, bu da kör bir hastanın deneyimini anlamamıza ve empati kurmamıza büyük ölçüde katkıda bulunuyor."

Kişisel düzeyde, Ray'in gözlerinden tam anlamıyla görmek ve Ray'in yapay görüşünden elde ettiği gerçek görsel işlevin faydalarını deneyimlemek, bu çok hareketli ve heyecan verici bir deneyim." Film Ekim 2016'da Manchester Bilim Festivali

kapsamında Manchester Museum'da sergilenmiştir.

Görme engelli hastalara NHS England (Ulusal Sağlık Sistemi) öncü biyonik gözler takılacak. İlk 10'a girenler, görüşü geri kazanmak için Argus II retinal implant aldığından, hayat değiştiren teknoloji sıradan hale gelebilir. İlk 10 kişiye görüşü geri kazandırmak için Argus II sistemi retinal implantlar verildiği için hayat değiştiren teknoloji sıradan hale gelebilir.



ŞEKİL 2: 80 yaşındaki Raymond Flynn, Temmuz ayında Manchester Kraliyet Hastanesinde 'biyonik göz' denemeleri sırasında. Fotoğraf: Peter Byrne/PA

VI. BİYONİK GÖZ SİSTEMİN YAKLAŞIK MALİYETİ

Cihazın implante edilmesi ameliyatı genellikle birkaç saat sürer ve ardından, kullanıcıların cihazlarından gelen sinyalleri yorumlamalarına yardımcı olmak için ameliyat sonrası eğitim verilir.

Web sitesi ayrıca güncellemeler vaat ediyor. "Teknoloji geliştikçe, Argus II implantınız da gelişecek - ek bir ameliyata gerek kalmadan. Programlama esnekliğinin ve gelecekteki donanım ve yazılım yükseltmeleri için kapasitenin keyfini çıkarın."

Sistem, implant, yerleşik kameralı özel gözlükler ve kullanıcının beline takılan bir video işleme ünitesinden oluşur. Gözlükteki kamera videoyu video işleme ünitesine gönderir, o da görüntüleri siyah beyaz piksel desenlerine dönüştürür ve bunları gözlükteki bir yanıtlayıcıya geri gönderir, bu da onları kablosuz olarak gözün dışındaki bir antene iletir. Retinanın arkasına implante edilmiş bir elektrot dizisi, kullanıcının gözlüklerinden stimülasyon modellerini alır ve video beslemesine karşılık gelen ve bir tür yapay görüş oluşturmak için implant tarafından optik sinire gönderilen ışık flaşları yaratarak gözü uyarır. Yaratılması on yıllar süren ve ucuz olmayan akıllı ve yenilikçi bir teknolojidir - ameliyat ve ameliyat sonrası eğitim hariç yaklaşık 150.000 ABD Doları (110.000 £) olduğu tahmin edilmektedir.

VII. SONUÇ

Bir biyonik gözün başarılı bir şekilde geliştirilmesi, hayatları çok gerçek, çok uygulamalı bir şekilde değiştirme potansiyeline sahiptir. Görme bozukluğu olan kişilere temel görüşü bile geri kazandırmak, onların daha hareketli ve bağımsız olmalarını ve görme yetileri kaybolduğunda kaybettikleri yaşam kalitesinin bir kısmını geri kazanmalarını sağlayabilir. Yıllarca süren karanlığın ardından, bir kez daha okuyabildiğinizi veya sevdiğinizin gülümsemelerini görebildiğinizi hayal edin. Teknoloji geliştikçe, bunların hepsi mümkün olabilir. Birkaç biyonik göz sistemi, insanlarda görsel algıyı başarıyla elde etmiştir. Ancak, biyonik gözün görme fonksiyonlarını tamamen ve güvenli bir şekilde geri getirebilmesi için birçok şeyin iyileştirilmesi ve mühendislik zorluklarının çözülmesi gerekiyor. Yeni yaklaşımlar, gelecekteki biyonik gözün tıbbi sonuçlarını iyileştirebilir.

KAYNAKLAR

<https://www.britannica.com/topic/bionic-eye>

<https://www.bbc.com/news/technology-60416058>

<https://www.science.org.au/curious/people-medicine/bionic-eye>

<https://www.perle.com/articles/bionic-eyes-40194527.shtml>

Medeiros, S. (2017, March 27). Argus II: The 'bionic eye' an incredible breakthrough for people with retinitis pigmentosa. American Academy of Ophthalmology. Retrieved December 19, 2022, from <https://www.aao.org/eye-health/news/argus-ii-retinal-prosthesis-system-bionic-eye>

White, Judith, et al. "Effects of the Argus II retinal prosthesis system on the quality of life of patients with ultra-low vision due to retinitis pigmentosa: Protocol for a single-arm, mixed methods study." JMIR research protocols 10.1 (2021): e17436.

<https://www.theguardian.com/science/2016/dec/22/blind-nhs-patients-to-be-fitted-with-pioneering-bionic-eye>

Arevalo, J. F., Al Rashaed, S., Alhamad, T. A., Al Kahtani, E., & Al-Dhibi, H. A. (2021, October 27). Argus II retinal prosthesis for retinitis pigmentosa in the Middle East: The 2015 Pan-American Association of Ophthalmology Gradle Lecture - International Journal of Retina and Vitreous. BioMed Central. Retrieved December 19, 2022, from <https://journalretinavitreous.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40942-021-00324-6>

Ocular Bionica. World's first bionic eye implant | University of Manchester. (n.d.). Retrieved December 19, 2022, from <https://www.bmh.manchester.ac.uk/connect/social-responsibility/impact/bionic-eye-implant/>

Vivani: Neuromodulation division. Vivani | Neuromodulation Division. (n.d.). Retrieved December 19, 2022, from <https://www.secondsight.com/>

The impact of COVID-19 pandemic on the electricity production in Northern Cyprus under increasing installed photovoltaic capacity

M. Hastunç^{*}, T. Karahüseyin, S. Abbasoglu[~]

Energy Systems Engineering Department, Faculty of Engineering, Cyprus International University, Haspolat, Mersin 10, Lefkosa, North Cyprus, Turkey

ARTICLE INFO

Keywords:

Covid pandemic
Energy
Electricity production
Photovoltaic

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has been affective throughout every sector globally. Northern Cyprus economy depends on mostly tourism and the education sectors which announced closure after the hit of Covid-19. On the other hand, the island is highly dependent on unsustainable fossil fuels, but there is gradual increase in the installation of Photovoltaic systems in last years which support sustainable power capacity. The aim of the paper is to study changes in electricity production and load profiles before and during the pandemic under the influence of increasing Photovoltaic systems in small islands with isolated grids. Real-time data was used to conduct year-on-year analysis in order to show the impact of COVID-19 in Northern Cyprus. Results showed that the closure of hotels and education affected the electricity production by a decrease of 21.44% in April 2020. Reduction in the power sector remained above 20% until the end of June 2020 and 10% for the remaining months. Compared to 2019 the total annual production dropped to 1.5 TWh which was equivalent to a drop of 9.6%. Weekly YOY analysis suggested that on the day with the lowest production, during the day, the hourly productions drop as much as 51.28% under complete lockdown conditions. During noon time, where the production via photovoltaic systems are at peak, prior the last two years before Covid-19, conventional power productions were around 132 MW. Between 2019 and April 2021, an addition of 60 MW PV capacity and the loss of half of the power productions resulting from Covid showed that the grid would go under complete blackout. These findings show, due to the high reliability on tourism and higher education sector the recovery periods of electricity in islands tend to be longer than developed countries. Another finding is the decrease in electricity consumption in the service sector, an important consumer and locomotive on the island, where the average decrease is 8.5% above the world average.

1. Introduction

The global epidemic of Corona Virus (COVID-19), which has effected the whole World, has had an immense effect on lifestyles and economy but electricity consumption and production. Governments have faced many issues concerning the high spread and death rate of the virus [1]. Restrictions such as quarantine, social distancing and lockdown measures have been carried out in order to take precautions against the deadly virus. Emerging as a health catastrophe, the pandemic has resulted in abject consequences for many sectors such as; industries, companies, tourism, education, energy and economy. It has made a huge change in people's daily lives and activities of commercial companies which has altered the patterns of energy demand.

The first country in the world that was hit by the virus was Wuhan, China. On the 31st December 2019 the Wuhan Municipal Health

Comission identified and announced the novel coronavirus in the region [2]. While spreading throughout the world, Cyprus was clean from the illness until a specific time. On the 9th of March 2020, the ROC (Republic of Cyprus) announced the first cases of Covid-19 [3]. Followed by this, Northern Cyprus declared their first covid case one day later [4]. With the statement of the first corona virus case, the TRNC announced restrictions for the community. As shown in Fig. 1, starting from the 14th March until the 4th May, a full lock down on the island was proclaimed. As the cases decreased, measures were lifted again until the 9th September. However, the government announced that all entrances to the island were suspended through air and marine on this date due to increasing cases. On New Year's eve 2020, the government released other measurements during partial lockdown, stating that unless of urgent situations there was street curfew from 22:00 pm until 05:00 am. Due to celebrations and other events, starting from 28th January a full

^{*} Corresponding author.

E-mail address: mhastunc@ciu.edu.tr (M. Hastunç).

<https://doi.org/10.1016/j.epr.2022.109023>

Received 13 October 2021; Received in revised form 5 March 2022; Accepted 20 November 2022

Available online 26 November 2022

0378-7796/© 2022 Elsevier B.V. All rights reserved.

lockdown was announced again. More details about the partial curfews and dates can be observed in Fig. 1.

Owing to the responsive measures taken place globally, the collapsing economy also hit the energy sector. According to IRENA Post covid, 2020, for countries during partial and complete lockdown, weekly energy demand decreased 18% and 25%, respectively [5]. In addition to this, the World average electricity consumption decreased by 1.1% [6].

In connection with this, IEA (International Energy Agency) energy forecast stated that, the global energy demand will return to its pre-pandemic level in 2025. Negative effects persist longer in countries or islands with lower income. Declaring that governments have less capable of softening the impact from the COVID-19 pandemic [5].

Even though the pandemic has had huge hitbacks for energy demand, it has had a positive influence on the CO₂ (Carbon dioxide) emission. Daily CO₂ have decreased 17% in April 2020 compared to 2019 [7]. Considering both energy demand and emissions, the importance of Green Deal, energy efficiency and Electrification can be understood better. This period is a good sample for leaders to bring forward initiations in energy system integration, clean energy projects, energy efficiency measures and energy infrastructure in order to mitigate emissions. At this point it is very clear that electrification is the crucial point in unraveling green transition. Electrification of sectors is mainly based on important amount of renewable energy and carbon-neutral energy growth [8,9].

In Q2 (quartile two) of 2020, where covid-19 was at its peak, the electricity consumption in Europe decreased 11% compared to 2019 Q2 [10]. According to [11], in more than 50 years the greatest deterioration of electricity demand was seen in 2020. Peak reduction of electricity consumption during lockdown in Germany, Italy, India, France, UK (United Kingdom), China and Spain rose more than 10%. Weekly comparisons between limited restrictions, partial lockdown and full lockdown showed that the energy demand was to be roughly cut by 9%, 17% and 24%, respectively. In general, in 2020, there was 626 Mtoe of energy demand drop in the total of eight regions (USA (United States of America), EU (Europe), China, India, Japan, Africa, SEA (South East Asia) and South Korea) [12].

Facts show that dependant to population, world consumption changes directly. Fig. 2, shows the world electricity consumption

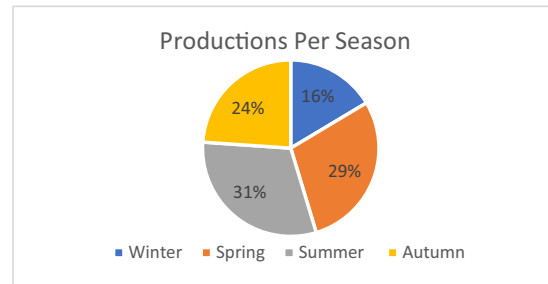
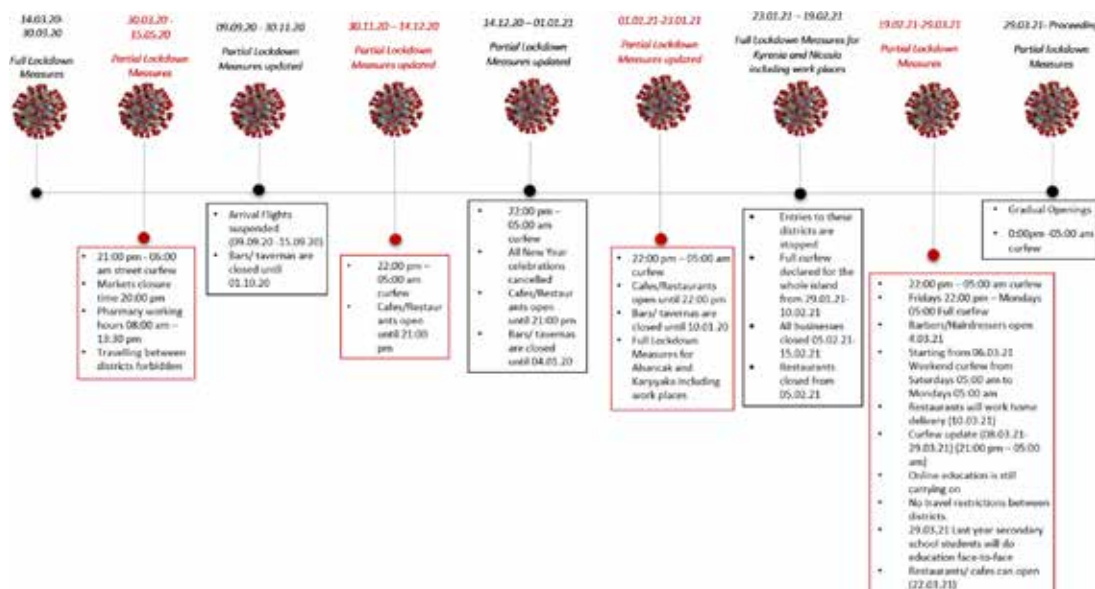


Fig. 2. Seasonal production values for a 1 MW photovoltaic system [18].

comparison between years. Starting from 1971 until 2018, the consumption increases enormously. World population in 1971 was 3.775 billion and total consumption equalled to 377.1 Mtoe. In relation to this the most consuming sector was evaluated as the industry and residential usage. In 2000, world population increased by 62.72% and electricity consumption increased to 1091.8 Mtoe. The industrial and residential sector still protected its rank as the highest consumers of electricity. Population in 2010 didn't increase immensely compared 1971–2000, but still increased by 13%, increasing total consumption by 40.8%, which also shows that in addition to population, there are other factors influencing consumption increase, such as urbanization, technological developments, industrialization etc. Finally in the year 2018, where population increased by 9.69% and world total consumption reached to 1918.8 Mtoe.

In general, while, industrial, residential and commercial and public services sectors were the most consuming, it is known that the least consuming sector in terms of electricity was the transport sector [13].

Many studies have been carried out in order to understand the effect of the viral Corona virus in the world. By doing this, problems faced come to earth in order to prevent similar issues from taking place in case of another health pandemic. [14] carried out a study in order to define the effect of restrictions and the lockdown activities on the power system in Italy. Results of the analysis showed nearly –37% of electricity consumption compared with previous years in the same period. However, the decrease in consumption didn't affect the renewable energy



generation but affected the energy produced from conventional sources. When considering previous seasonal renewable energy penetration, there was 17% increase in the energy supplied daily. Differing from this, [15] used hourly electricity consumption data to implement a difference-in-predicted-differences strategy in the USA. In terms of consumption, in the thirteenth months of the pandemic the electricity decreased by 3.7%, 5.4% and 4.0%. On the other hand, the author stated that, in July and August 2020 the usage of electricity increased by 2.9% and 4.6%, respectively. Predictions were made for the percentage increase and decrease of electricity consumption. Here the data stated that the predictions for November were rather normal compared to December, where the result was 2.6% higher than the prediction. In general, USA monthly data in the commercial and Industrial sector was below the expected values. In contrast with this, residential values were higher than predicted. Similarly, in Brazil, the industrial sector consumption reduction was 14% in the North subsystem, as the Brazilian geographic regions have different electricity profiles. The residential sector was affected less with 7% reduction due to most of the consumption belonging to the residential sector [16]. Finally, [17] conducted a study about Spain, where it was stated that in the period of the first confinement the consumption reduction in one and a half month was 13.49%. With 14.53%, weekdays experienced more reduction compared with weekdays with 10.62% reduction. In general, it can be seen that there was generally a decline in electricity consumption during the Covid-19 period which also affects the production of the systems and environment.

With increasing population and other mentioned factors, the energy demand and production of Northern Cyprus is leading to a constantly increasing trend. Especially, Northern Cyprus being a developing country, its electricity consumption is expected to increase following the years to come. However, Northern Cyprus is an island dependent on fossil fuels exported externally. Also it is well known that the main energy consumed in the Northern Cyprus is electricity. Nearly 55% of the all energy sources exported to the island is converted to electricity, which is 10% more compared to 2010¹. To sustain and meet the growing demand for electricity, reliable and cheap resources such as solar energy is required.

The historic evolution and averaged annual increase in power generation in Northern Cyprus is recorded as 3.53% over 16 years period. The maximum annual increase in power generation is recorded as 0.2 TWh in 2017, 14.1% higher compared to the previous year while the maximum annual reduction in power generation is recorded as 0.16 TWh in 2020. Due to Covid-19, 2020 data was 9.6% lower compared to 2019 levels, the highest recorded reduction in 16 years period. The effect of covid resulted in electricity generation lower than 2017 levels².

This study aims to define and compare the changes of electricity production and load profiles before and during the pandemic. To the authors' knowledge, no study has been carried out including both the effect of COVID-19 and the effect of PV (Photovoltaic) on power generation systems in island conditions. Real-time five year hourly data was used in order to show the impact of COVID-19 on the north part of the island and the change in electricity generation during this period. The following study will also include the effect of Photovoltaic generation on the electricity load profile, mentioned in Table 1.

Table 1
Evolution of cumulative installed capacity in North Cyprus.

Cumulative installed PV capacity (MW)			
Months	2019	2020	2021
January	20,68	49,19	76,83
April	23,02	53,53	83,30
September	34,51	68,64	—
December	44,01	73,04	—

2. Methodology

There are various factors that affect electricity consumption such as price of energy, GDP, population, weather conditions, integration of renewables, pandemics etc. For determining the impact of covid-19 pandemic on the electric consumption for the case of a small island, North Cyprus, the following methodology is used. For generating YOY (year-on-year) analysis; weather corrected electricity generation from additional installed PV capacities should be adjusted for presenting the true impact of Covid-19.

2.1. Status of Northern Cyprus

The renewable energy policy of the Northern Cyprus is only based on net metering. 75% of the total PV capacity (60 MW) is installed in the low voltage network, while 25% of the installed capacity is integrated to the medium voltage network. Cyprus Turkish Electricity Authority and the Ministry of Energy generated the design and installation principles for the integration of the renewables to the grid as follows;

The DC electricity generated from the PV's run through the inverters. The inverter then converts the direct current to alternative current. This current runs towards the distribution board and supply the household needs. If excess occurs, the smart meter records exported electricity otherwise records consumed energy. The monthly bill is generated based on the difference between consumed and exported electricity. Due to the installation and metering procedure of PV's stated above, households with PV installations have insufficient electricity consumption and generation data. Therefore, in order to account the PV effect, the conventional power production and PV production data will be combined together. The conventional power production data were obtained from the output of the medium voltage transformers via SCADA.

In Northern Cyprus, the first solar PV module was installed in 2014. Since then, the cumulative installed capacity gradually increased. By the end of 2018, the cumulative installed capacity had reached to 20 MW. Table 1 above², represents the cumulative installed capacity from 2019 until now. Since 2019, the annual installation rate (Jan 19–Jan 20) can be approximated as 30 MWp and it has remained constant until the end of April 2021.

2.2. Estimation of PV production

Electricity production contribution from PV's is not fully known due to the installation and metering procedure as mentioned above. PV simulation is an option to determine the photovoltaic production of additional capacity. However, due to various reasons such as inclination, orientation, soiling, shading, malfunctions etc. it is only an estimation and the real production data tends to vary from the predicted data. Therefore, the actual electricity generations from the additional PV capacities are projected based on the production of real data as follows;

- The net hourly electricity imported to the medium voltage network from a 5.2 MW PV system was obtained from SCADA.
- Imported electricity was then scaled to represent the total approximate value of an average 30 MW PV system annually, based on the deployment rate of PV as shown in Table 1.
- The total seasonal percentage output of a 5.2 MW PV system is given in Fig. 2, below. This Correlates with the previous findings of [18].

2.3. Degree day analysis

Energy consumption and weather conditions are highly correlated with each other. Electricity consumption is highest during the summer with 5.3 GWh/day, followed by winter with an average consumption of 4.65 GWh/day. On the other hand, in spring, when the average ambient temperature is between 18 °C and 22 °C the average electricity consumption reduces to 3.35 GWh/day. This demonstrates the relation

between ambient air temperature and energy consumption due to heating and cooling necessity. One method to include variability in electric consumption due to the weather conditions is the degree day analysis. The degree day analysis was performed as follows;

- 1- Meteorological data was collected from a governmental station located in the industrial area of Nicosia. This data was obtained by the meteorological institute of Northern Cyprus.
- 2- Temperatures 18 °C and 22 °C was selected for calculating heating and cooling degree days, respectively [19].
- 3- Heating degree day and the cooling degree day are correlated with the electricity production for 2019.
- 4- Slopes from this correlation for 2019, were used to project the electric production with the degree days to generate electricity production in 2020.
- 5- The difference between projected and actual values for 2020 gives us the reduction in electric production due to Covid-19.
- 6- The consumptions are averaged for periods 2019 and 2020 then their differences are taken as a fixed value. These values are for non-heating and non-cooling periods divided into two periods, Spring and Autumn, respectively.

Following the necessary assumptions, year on year data analysis was carried out in terms of production. The effects of both COVID-19 and PV were analysed in all analyses carried out. Seasonal comparisons were also analysed by using five years real-time data. Power production comparisons between pre-lockdown, lockdown and post-lockdown were studied, including the effect of PV on production. In summary, the study was carried out broadly and then narrowed down. This means after carrying out seasonal comparisons, monthly, Weekday/ Weekend and finally the lowest daily productions were compared and discussed.

2.4. Avoided fuel consumption and social cost of carbon

In North Cyprus, diesel generators and steam turbines are used to generate electricity. In order to generate 1 kWh of electricity, the energy consumption of these systems is given as 210 gr and 285 gr, respectively [20]. According to [21], the generation percentages of diesel generators and steam turbines are given as 71.43% and 28.57%, respectively. The combined fuel oil usage of generators is evaluated in terms of grams to find the total reduction of fuel oil consumption for the year 2020.

The annual reduction in CO₂ emissions of HFO (heavy fuel oil) is determined by the following equation;

$$\text{Annual Reduction} = \text{Avoided Fuel oil} \times \text{Specific CO}_2 \text{ emissions of HFO} \quad (1)$$

The specific CO₂ emissions of HFO is $3.114 \frac{\text{KgCO}_2}{\text{KgHFO}}$ [22]. To understand the amount of social cost of carbon avoided, the cost amount for 1 tonne of CO₂ emission is taken as \$54 [23]. In order to calculate the fuel cost savings in 2020 compared to 2019, the amount paid was obtained ³.

3. Results and discussion

3.1. Annual comparison between 2019 and 2020

Fig. 3, below compares the productions in 2019 and 2020. In the first two months of 2020 electricity generation increased by 1% and 10% in January and February, respectively. On 14th March 2020, the country went through a full lockdown due to covid-19 as the first cases were recorded. The island remained under complete lockdown until 4th May 2020. Here, compared to 2019, the highest reduction in electricity generation was observed as 27% in April. In addition to this, reduction in power generation remained above 20% until the end of June and the power production remained within 10% through the rest of the year. The total annual production was 1.66 TWh and 1.5 TWh in 2019 and 2020, respectively which is equivalent to an annual drop of 9.6%.

3.2. Annual generation seasonal comparisons

The annual electricity generation data was further investigated seasonally, in terms of hourly average basis. Fig. 4, demonstrates the evolution of electricity generation through 5 years and suggests electricity generation was in an increasing trend until spring 2020 between 17:00 and 08:00. On the other hand, due to the increase in cumulative installed PV capacity between 08:00 and 17:00 there is a declining trend due to the increase in cumulative installed PV capacity. In Spring 2020, a distinct sharp decrease was observed due to Covid-19 and decreased electric production continued throughout the year. When the figures are evaluated seasonal base;

- 1 In Winter season, (Fig. 4a), it is seen that there is an decrease in the production during the day time due to increasing PV effect but also an increase at nights probably due to the increase in the installed electricity consuming equipments at PV installed spaces. Owing to the lifted lock-down measures, during this period, there is a slight influence of Covid-19.
- 2 In Spring season, (Fig. 4b), the effect of Covid-19 is clearly seen during both day and night time in 2020. Also, we could see the influence of PV installations when 2018 and 2019 lines are compared.
- 3 In Autumn season, (Fig. 4c), the effect of Covid-19 during both day and night time in 2020 could be seen but this influence is not as much

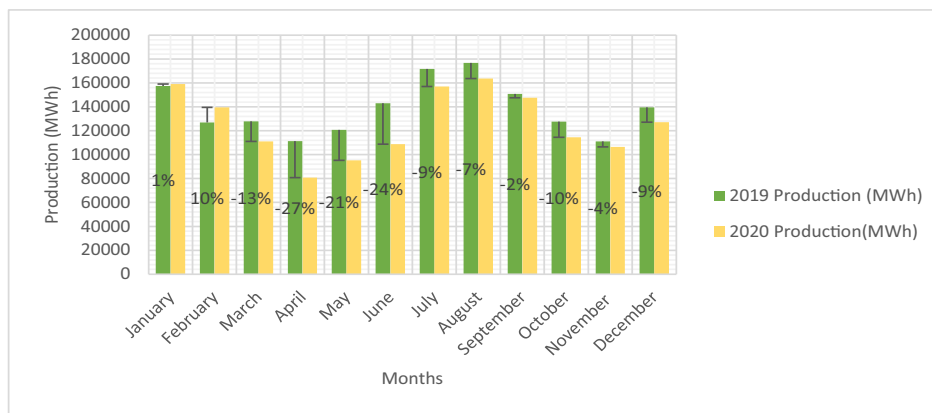


Fig. 3. Electricity generation comparison in North Cyprus.

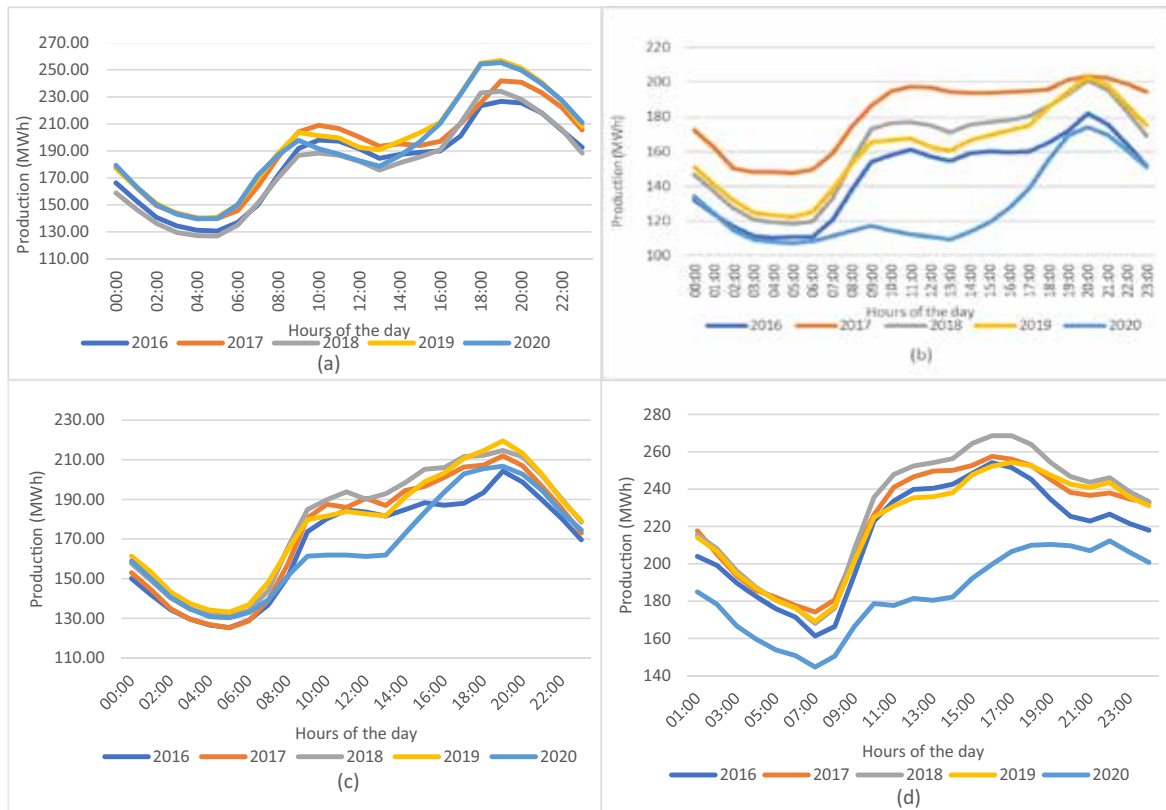


Fig. 4. Illustrating reductions in electricity generation in (a) Winter, (b) Spring, (c) Autumn and (d) Summer, 2020.

as spring season due to the change from full lock-down to partial. We could observe the continuous effect of PV installations on the day time production after 2018 also.

- 4 In Summer season, (Fig. 4d), owing to the suspended entrance to the island, the tourism sector, which is the leading sector in the island and also the leading energy consumer, is nearly stopped and huge drop in production is witnessed.

Fig. 4, demonstrates seasonal averaged hourly production reductions between 2019 and 2020. The graphic suggests that, in winter, hourly

power generation occasionally falls below 0 MWh during night times, implying an increase in power generation in 2020 due to the first two months being without any closure or restrictions due to Covid-19. From 7:00 am until 16:00 pm, there is significant reduction reaching as high as 10 MWh in power generation compared to the rest of the day. This difference in hourly power generation peaked in Spring. The average production in spring 2020 dropped 20.3% compared to 2019 levels. Daily average production profile suggested drops in power production reaching as high as 55 MWh equivalent to 32% drop followed by 13.3% power reduction in the Summer. As explained above, this reduction is

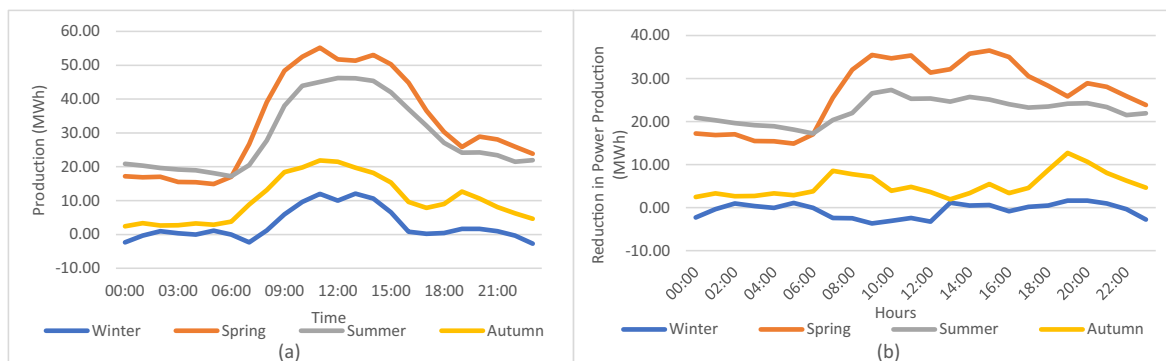


Fig. 5. Seasonal hourly reductions of electricity in 2020 compared to 2019 levels (a) and demonstrates reductions in electricity generation in 2020 compared to 2019 due to covid-19 only.

boosted up by the influence of both strict Covid-19 measures and PV production.

Fig. 5a presented above, includes reductions in power generation due to both Covid-19 and the PV effect. Removing electricity production from 30 MW installed PV capacity results in power reduction solely caused by the Covid-19 as given in Fig. 5b.

During the night times, the difference in electricity production was as low as 15 MWh, on the other hand, during the day time this reduction increased and reached as high as 36.5 MWh in Spring, when the full lockdown was realised. Seasonally, the second highest reduction was in Summer, the difference between maximum and minimum hourly productions during day and night was almost half of the spring season. This could be explained as nearly all the sectors are closed including Tourism sector and Universities, which are the two biggest sectors in the island [24]. In Autumn, the differences in hourly production recorded as low as 1.95 MWh. On the other hand, hourly averaged seasonal electricity generation occasionally turned negative in Winter. In other words, the electricity production increased in hourly basis and the difference between the maximum and minimum hourly production was within 5 MWh.

3.3. Monthly generation comparisons

Fig. 6, given below represents electric production profiles on hourly basis monthly average under full lockdown during April 2020 and February 2021. In April 2020 the reduction in electricity production is recorded as 27.10% of which 4% lower due to additional new PV capacity in April 2021, as shown in Fig. 6a. The figure also suggested that maximum reduction in power production was as high as 42.85%. On the other hand during the second lockdown in February 2021, reduction in electricity production was recorded as 23.70%, as can be seen in Fig. 6b. Additional PV capacity equated to 2.94% and 20.76% of the reduction was due to Covid-19. Maximum reduction in electricity production was recorded as 41.23%.

Monthly averaged hourly production profile comparison for weekdays and weekends for April and May are illustrated below in Fig. 7a, for April 2020 and April 2019. Morning and evening productions differ slightly in April 2020 under full lockdown due to people being at home during whole month and their behavior pattern shows no distinct difference between weekends and weekdays. On the other hand, in April 2019 during weekdays, there was distinct differences; morning peaks were one hour earlier compared to the weekend morning peaks. Night peaks, were slightly higher than the weekday peaks and the rate of decrease in electricity consumption was much higher during the weekdays compared to the weekends in correlation with people tending to sleep earlier during weekdays compared to weekends.

As soon as measures lifted in May, it can be clearly seen in the figure (Fig. 7b), that electricity consumption rises significantly in weekdays compared to weekends. The difference in electricity generation at 1 pm

between weekdays and weekends are almost identical with 27,02 MW in 2020 and 27.12 MW in 2019.

3.4. Weekly electricity generation comparison

Weekly reductions in electricity production are presented below for one year period of 2020, Fig. 8. The graph suggests after the first lockdown energy production dropped as low as 30%, followed by recovery after the measures are relaxed. Occasionally electric production came close to previous years levels. It could be seen that when this figure is compared to Fig. 1, the lockdown policies are directly proportional to the variation of production. As the tourism sector remained closed, restaurants were only allowed to provide take away and universities were shifted to online teaching consequently.

3.5. Daily electricity generation comparisons

Fig. 9 shows the daily profile with the lowest production for the past four years. The lowest production in the year 2018 and 2019 was recorded. At 06:00 a.m on 22.04.2018 and 04:00 a.m on 24.04.2019 the production readings showed 98.7 MWh and 116.6 MWh, respectively. With the effect of Covid-19, there was significant changes with the daily production profile in 2020. On 26.04.2020, the lowest power generation was recorded as 46.1 MWh at 2 p.m equivalent to 66.78% reduction compared to lowest production occurred in 24.04.2019. A similar power profile was observed in 2021 under partial lockdown. The lowest production was recorded at 11 a.m as 74.96 MWh. This shows a 42.2% decrease in electricity production compared to 2020 levels.

When analysing the data in spring without the effect of PV the lowest electricity production in 2020 during full lockdown was at 14:00, 67.62 MWh, as can be seen in Fig. 10. A 43% decrease is observed compared to pre-pandemic 2019 values. Also, a 16.6% increase in 2021 under partial lockdown compared to full lockdown in 2020. The lowest production in 2021 was registered at 7 am with 93.89 MWh electricity production, on this particular day the production increased throughout the day and peaked at 8 p.m. While in 2020, under full lockdown, electricity production constantly reduced after midnight and bottomed at 2 p.m. The lowest production was recorded as 67.61 MWh followed by a constant increase and peaked at 8 p.m.

3.6. Avoided heavy fuel oil and social cost of carbon

The combined fuel consumption of diesel generators and the steam turbines for generating unit kWh of electricity is evaluated to be 231.43 gr. Therefore due to Covid-19, in 2020, HFO usage in electric generation was seen to decrease by 37,029 tonnes compared to 2019, which is equivalent to 12.4%. In relation with the amount of fuel saved, the fuel cost savings is \$15 million. Moreover, due to the corresponding CO₂, the amount avoided was calculated as 132,545 tonne. This results in a social

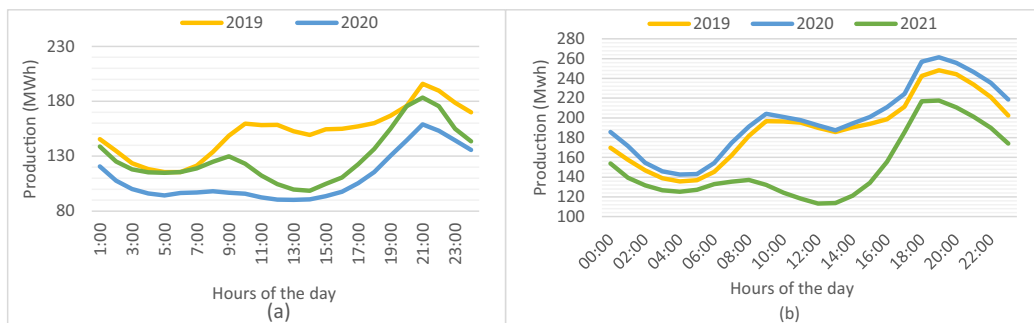


Fig. 6. Evolution of power production in (a) April compared with (b) February.

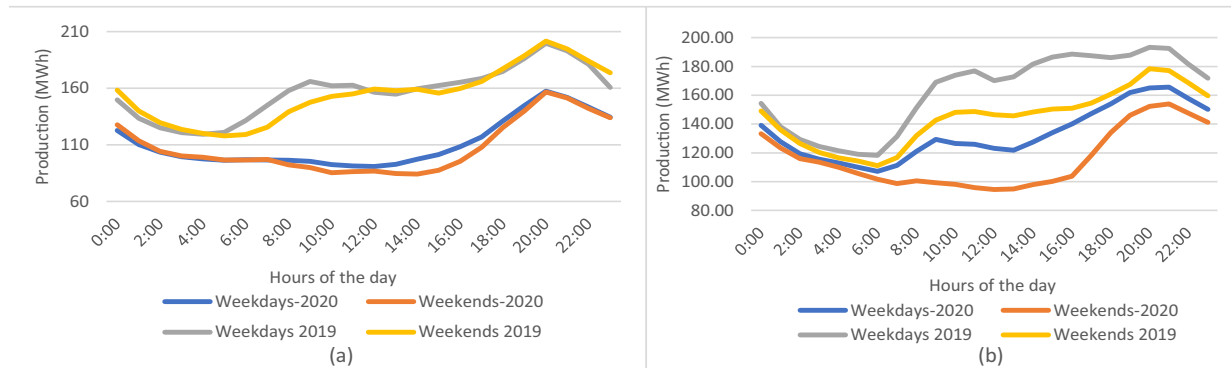


Fig. 7. Electricity production in (a) April (under complete lockdown) compared with (b) May.

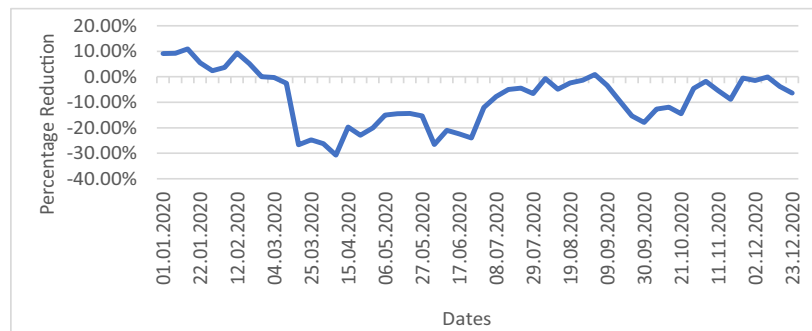


Fig. 8. Weekly reductions in electricity production 2019–2020 (Temperature and PV corrected electric production).

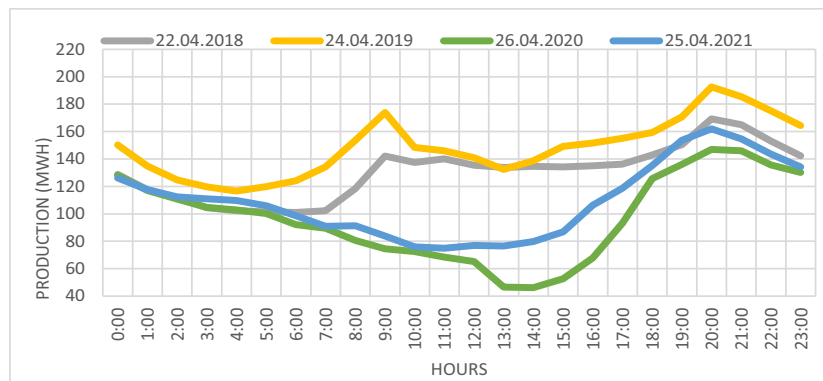


Fig. 9. PV and Covid-19 effect on the production profile during lowest demand in spring.

ost saving of \$ 6.24 million. As a result the total savings during this period (2019–2020) is \$ 21.24 million.

Conclusion

The Covid-19 pandemic has affected every aspect of humanity. Ultimately the energy usage has also been affected. The economy of North Cyprus heavily relies on tourism, education and the service sector. As soon as the first Covid-19 cases were recorded, the government announced complete closure in mid-march. Most of the hotels announced complete closure for a year, the one remained open turned

into a quarantine hotel and most of the students evacuated the island within 20 days. As discussed above, the net reduced electricity generation was 21.44% in April 2020 under complete lockdown, when comparing to Italy and Spain, the reduction in electricity generation (during complete lockdown period) was recorded as 12.5% in Italy in a week and 17% reduction was recorded in Spain in a month.

In IEA reports for year on year, weekly electricity demand for six countries, namely France, Germany, Italy, Spain, Great Britain and India suggested that the highest drop was observed in Italy with 27% [25], while in North Cyprus the reduction is recorded as low as 30.71%. This is expected because the island is dependent on two sectors mainly,

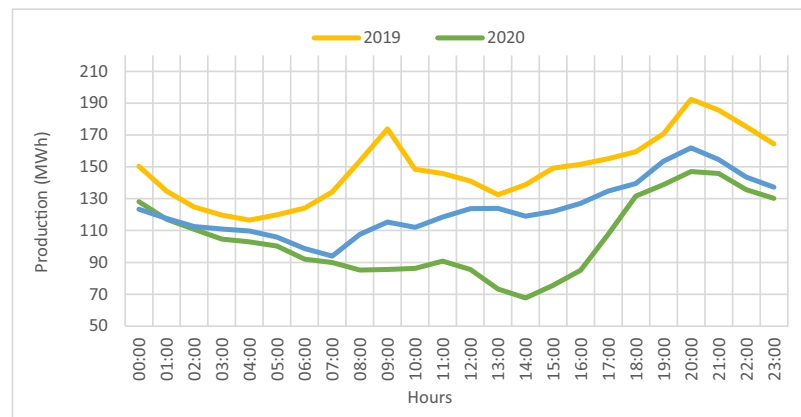


Fig. 10. Covid-19 effect on the production profile during lowest demand in spring.

Tourism and Universities, which are both affected from the pandemic measures enormously. When the measures were partially lifted in the beginning of May 2020, the electricity generations reduction was slightly better, which amounted to 15% compared to previous year levels.

The measures were completely lifted in June and the electricity generation was continuously increased and slightly suppressed the previous levels by the end of August. By the end of August, electric generation under went another declination trend and bottomed by 17% at the beginning of October. This was followed by a V shape recovery barely reaching the 2019 levels by mid December. This followed by 5% reductions due the hotels being shut down during the last two weeks of the year aiming to minimize the spread of virus. The same recovery patterns were observed in IEA reports. All of the previously mentioned countries suppressed electricity demand in 2019 during August except Great Britain and Germany. On the other hand, during the following months, drops in demand were within 10%, unlike North Cyprus, reaching as low as 17% by the end of September. In terms of seasonal hourly averaged reductions, electricity generations were 26.65 MWh, 22.61 MWh 5.28 MWh in Spring, Summer and Autumn, respectively, suggesting a recovery pattern.

With the pandemic and under full lockdown the results show a possibility of a drop in electricity production of 23.1%, 30.8% 59.7% on monthly, weekly and daily basis, respectively.

For North Cyprus, in April 2020, the electricity production reduced by 23.1% compared to the previous year. On the other hand, for the second lock down in February 2021, reductions were recorded as 20.76% compared to February 2020 productions. Therefore it can be concluded that electricity consumption is sensitive to lockdown periods. The weekly YOY (year-on-year) analysis graph suggested that people tend to avoid electricity usage as much as they can during autumn and spring, where the temperature values are closer to 18 °C and 22 °C. The highest reductions are seen during this periods. YOY analysis also suggested that on the day with the lowest power production, hourly productions during day time may drop as much as 51.28% under complete lockdown. During the solar noon, where PV generations are at peak, conventional power productions were around 132 MW in the last two years prior to Covid-19. From 2019 to April 2021, with an addition of 60 MW PV capacity, and losing half of the productions resulted by covid, suggests that the grid would go under complete blackout. As expected under full lockdown, weekdays and weekends electricity consumption showed no difference. In conclusion, recovery periods of electric consumption of islands tend to be longer than developed countries. This is due to lack of diversity in sectors in other words highly relying on the tourism sector and higher education. In the past, with the highest annual

installing rate of 30 MWp solar PV, it was observed that electricity generation was increasing parallel with the solar PV installations. With the pandemic the unthought happened and the energy consumption decreased as much as 51.28% in a single day. This projected that policy makers should be more cautious and should take into account the experienced declines, considering the 51.28% drop for the isolated grid and grant the photovoltaic installation permits accordingly. A second point to consider is, due to the reduction in electric consumption, in low voltage networks, where the presence of PV installations are denser, the grid voltages increased to 260 V. This caused the electricity generation of the PV inverters to stop. Therefore, this is a good signal for the electricity authority to take some precautions and strengthen the infrastructure otherwise as PV installed capacity percentage increases, this problem will be faced during the days out of pandemic period also. When considering positive aspects, during the pandemic there was a reduction of 12.4% of HFO in a calendar year drop compared to consumption in 2019. The reduction in HFO usage caused readuction in CO₂ emissions equivalent to 132,545 tonne, reducing the social cost of carbon by \$6.24 million. The combined savings of unused fuel and avoided social cost of carbon is calculated to be \$ 21.24 million in 2020. Therefore, it can be concluded that less use of HFO not only helps to minimize the undesired impact of these fossil fuels on environment but also helps to decrease expenses. In conjunction to the reduction in consumption of heavy fuel oil, the renewable energy increased it's share by 1.1% in the total electricity generation. Finally, from an economic point of view, people across the island were under full lockdown, thus having lower incomes, and were forced to save electricity, relieving the incoming electricity bills at a reduced price. Although this is not something that people like to do but it could be a good sample both for the policy makers and also public to understand the possibility of energy saving and see the results directly, which is one of the most important missing processes in the island energy picture.

CRedit authorship contribution statement

M. Hastunç: Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Investigation, Resources, Writing – original draft, Writing – review & editing, Visualization. **T. Karahüseyin:** Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Investigation, Resources, Writing – original draft, Writing – review & editing, Visualization. **S. Abbasoglu:** Conceptualization, Resources, Supervision, Writing – review & editing.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial

interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

References

- [1] A. Werth, P. Gravino, G. Prevedello, Impact analysis of COVID-19 responses on energy grid dynamics in Europe, *Appl. Energy* 281 (2021), 116045.
- [2] World Health Organisation, "Archived: WHO timeline - COVID-19," World Health Organisation, 2020. [Online]. Available: <https://www.who.int/news/item/27-04-2020-who-timeline-covid-19>. [Accessed 31 May 2021].
- [3] C.N. Agency, Coronavirus: timeline of the Covid-19 outbreak in Cyprus, *Cyprus Mail* (2020), 3 December [Online]. Available: <https://cyprus-mail.com/2020/12/30/coronavirus-timeline-of-the-covid-19-outbreak-in-cyprus/> [Accessed 31 May 2021].
- [4] Euronews, Kuzey Kıbrıs'ta ilk koronavirüs vakası tespit edildi, *Euronews* (2020), 10 March [Online]. Available: <https://tr.euronews.com/2020/03/10/kuzey-kibrista-koronavirus-vakasi-tespit-edildi> [Accessed 31 May 2021].
- [5] IEA, World energy outlook 2020, IEA.org (2020). October [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020> [Accessed 18 April 2021].
- [6] Enerdata, "World energy and climate statistics yearbook 2021," Enerdata, [Online]. Available: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html>. [Accessed 4 March 2022].
- [7] IRENA, The post COVID recovery: an agenda for resilience, development and equality, IRENA (2020). Abu Dhabi.
- [8] Euractiv, Green deal – and electrification – should be the backbone of EU recovery plan, *Euractiv* (2021), 15 May [Online]. Available: <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Post-COVID-Recovery> [Accessed 01 June 2021].
- [9] European Commission, "A European green deal," European Union, [Online]. Available: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en. [Accessed 1 June 2021].
- [10] G. Soava, A. Mehedințu, M. Sterpu, E. Grecu, The impact of the COVID-19 pandemic on electricity consumption and economic growth in Romania, *Energies* 14 (9) (2021) 2394.
- [11] IEA, Electricity Market Report - December 2020, IEA, Paris, 2020.
- [12] P. Jiang, Y. Van Fan, J.J. Klemes, Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: challenges, lessons and emerging opportunities, *Appl. Energy* 285 (116441) (2021).
- [13] IEA, Key World Energy Statistics 2020, IEA, Paris, 2020.
- [14] E. Ghiani, M. Galici, M. Mureddu, F. Pilo, Impact on electricity consumption and market pricing of energy and ancillary services during pandemic of COVID-19 in Italy, *Energies* 13 (13) (2020) 3357.
- [15] Brewer, D., "Changes in electricity use following COVID-19 stay-at-home behaviour. In *Energy, COVID and Climate Change*," in 1st IAEE Online Conference, Online, June 17-19, 2021.
- [16] M. Carvalho, D. Bandeira de Mello Delgado, K.M. de Lima, M. de Camargo Cancela, C.A. dos Siqueira, D.L.B. de Souza, Effects of the COVID-19 pandemic on the Brazilian electricity consumption patterns, *Int. J. Energy Res.* 45 (2) (2020) 3358–3364.
- [17] I. Santiago, A. Moreno-Munoz, P. Quintero-Jimé, F. Garcia-Torres, M.J. Gonzalez-Redondo, Electricity demand during pandemic times: the case of the COVID-19 in Spain, *Energy Policy* 148 (2021), 111964.
- [18] S. Abbasoglu, A.A. Babatunde, Evaluation of field data and simulation results of a photovoltaic system in countries with high solar radiation, *Turk. J. Electrical Eng. Comput. Sci.* 23 (6) (2015) 1608. -161.
- [19] T. Zachariadis, An empirical time series analysis of energy consumption in Cyprus, *Econ. Anal. Pap.* (2006).
- [20] KIBTEK, "Elektrik enerjisi üretim senaryoları raporu," 2018. [Online]. Available: <https://www.kibtek.com/wp-content/uploads/2019/03/Uretim-Senaryolari-14.11.2018-Revson.pdf>. [Accessed 28 February 2022].
- [21] KIBTEK, "2020 YILI toplam üretim ve tüketim değerleri," 2020. [Online]. Available: <https://www.kibtek.com/wp-content/uploads/Statistikler/2020statistik.pdf>. [Accessed 02 March 2022].
- [22] N. Acomi, O.C. Acomi, The influence of different types of marine fuel over the energy efficiency operational index, *Energy Procedia* 59 (2014) 243–248.
- [23] World Bank Group, Carbon Pricing for Climate Action, World Bank Group, Washington, DC., 2021.
- [24] N. Giritli, D.B. Kalmaz, Re-examining the impact of financial development on the economic growth of North Cyprus through the moderating role of the education sector, *J. Public Affairs* (2020) e2517.
- [25] IEA, Covid-19 Impact On Electricity, IEA, Paris, 2021.

Do something
GREEN
TODAY

ARTEMIS 1: Amacı ve Arkasında Bulunan Mühendislik

Sedat Izcan, New Horizon, Uzay Keşif Sistemleri

Abstract—This electronic document is a “live” template and already defines the components of your paper [title, text, heads, etc.] in its style sheet. *CRITICAL: Do Not Use Symbols, Special Characters, Footnotes, or Math in Paper Title or Abstract. (Abstract) **Keywords**—component, formatting, style, styling, insert (key words)

I. GİRİŞ

Yunan Mitolojisi'ne göre Artemis hem Ay tanrıçası hem de Apollo'nun ikiz kardeşidir. Bu göreve de adının verilmesinin en büyük nedeni insanlığın Apollo görevinde sonra ilk kez tekrardan Ay'a gitmesini temsil etmektedir. Artemis göreviyle birlikte National Aeronautics and Space Administration (NASA), Ayda daha önce hiç ayak basılmamış olan güney kutbuna ilk kadın ve ilk “renkli” insanı indirmeyi planlıyor. Ancak uzun vadede NASA'nın Artemis görevinden beklentisi insanlığın kalıcı bir şekilde Ay'a geri dönüşünü sağlamak ve Mars'a hazırlık serüveninde büyük bir yardım rol oynamaktır. [1] Görev boyunca NASA insanlığın şimdiye kadar yaptığı en güçlü fırlatma roketi olan Space Launch System'i (SLS) ve derin uzay macerasında astronotların güvenli bir ortamda bulunması adına Orion kapsülünü kullanacak. Artemis 1 görevi ise hem SLS hem de Orion kapsülünün entegre bir şekilde fırlatılacağı ilk görevdi. İnsansız ve tüm parçaların performansını test etmek adına gerçekleşen Artemis 1 görevi 11 Aralık 2022 günü başarılı bir şekilde tamamlandı.

II. ARTEMIS 1

A. Zaman Çizelgesi

16 Kasım günü Kennedy Uzay Merkezi'nden başarılı bir şekilde fırlatıldı. Aynı gün içerisinde SLS'in Ara Kriyojenik Tahrik Sistemleri'nden (ICPS) ayrılan Orion kapsülü, Ay'a doğru ilk manevra ateşlemesini gerçekleştirdi. 17 Kasım'dan 20 Kasım'a kadar Ay'a doğru transit sürecinde olan Orion 21 Kasım tarihinde Ay Etrafında Uzak Geriye Dönük Yörüngeye (DRO) geçmek adına ilk manevrasını yaptı. 25 Kasım tarihinde tam yörüngesine oturan uzay aracı 28 Kasım tarihinde 432,194 km ile Dünya'dan en uzak mesafeye ulaşarak Apollo 13 görevini geçerek insanlar için yapılmış bir uzay aracının en uzak mesafe rekorunu kırdı. [2] 1 Aralık'ta yörüngeden çıkış

için ilk manevrasını yaptıktan sonra geri dönüş macerasına başlayan Orion, 11 Aralık tarihiyle 40,000 kph gibi bir hızla okyanusa iniş yaparak başarılı bir

şekilde Dünya'ya geri döndü. Bu geri dönüş sonucunda Artemis 1 görevi de başarılı olarak tamamlandı.

B. Görev Hedefleri

Önceden de bahsedildiği gibi Artemis 1'in birincil görevleri SLS ve Orion kapsülünün performansını ölçmektir. Bu deneyler olası bir insanlı uzay uçuşunda astronotların hayatını tehlikeye atacak herhangi bir sorun olup olmadığını test edebilmek için yapıldı. En büyük hedeflerden biri astronotları dünyaya geri getirecek olan Orion kapsülünün ısı kalkanının yüksek hız ve yüksek ısı koşullarına dayanabilirliğinin test edilmesi idi. Bahsettiğimiz değerler 40,000 kph ile 2,800 santigrat derece civarında olduğundan ve dünya üzerinde hiçbir çalışma tesisinin bu koşulları yeniden oluşturamayacağı göz önüne alındığından bu test ancak uzayda gerçek bir senaryoyla yapılması gerekmektedir. Sadece SLS ve Orion'la kalmayıp, fırlatma geri sayımından Orion'un görevinin sonunda Pasifik Okyanusu'ndan kurtarılmasına kadar Artemis I, NASA'nın fırlatma tesislerinin, yer tabanlı altyapısının ve kurtarma prosedürlerinin birçok yönünü test etme fırsatı sunuyor. Uçuş sırasında mühendisler, uzay aracının iletişim, tahrik ve navigasyon sistemleri gibi sistemleri doğrulayacak. [2] Mühendisler uçuş boyunca veri alacak olsa da inişten sonra mürettebat modülünün alınması, mühendislere gelecekteki görevleri bilgilendirmek için bilgi sağlayacaktır.

C. Enstrümanlar

1) Radiation Area Monitor/ Radyasyon Alanı Monitörü (RAM): Uzay aracındaki radyasyon sensörü teknolojisi, görev sırasında toplam radyasyon dozunu kaydedecek olan yaklaşık bir kibrit kutusu boyutunda altı Radyasyon Alanı Monitörü (RAM) pasif dedektör bulunuyordu. Pasif araçlar olarak, radyasyon dozu bilgilerini toplamak için herhangi bir güç kaynağına ihtiyaç duymazlar ve uçuştan sonra analiz edileceklerdir. 2) Hybrid Electronic Radiation Assessor / Hibrit Elektronik Radyasyon Değerlendiricisi (HERA): Hera görev boyunca sensörlerinden geçen yüklü parçacıkları ölçtü. Uzay aracına bağlı aktif bir alet olduğundan dolayı, uçuş sırasında tüm okumalarını Dünya'ya gönderebildi. Mürettebatlı görevlerde HERA, uzay aracının İkaz ve Uyarı Sisteminin bir parçası olacak ve olası bir solar parçacık radyasyonu durumunda mürettebata sığınmalarını bildiren bir uyarı sağlayacak. 3) ESA Active Dosimeters / ESA Aktif Dozimetreler: Uzaydaki iyonlaştırıcı radyasyondan kaynaklanan geniş bir enerji yelpazesi üzerinde çalışma yapmak için birden fazla sensör içeriyordu. Bu cihazlar, bilimcilerin çeşitli görev aşamalarında radyasyon doz oranlarını görmelerine olanak sağlamak için uzay aracının içindeki radyasyon ortamına ilişkin verileri gerçek zamanlı olarak kaydetti.



Fig. 1. Artemis 1 Görev Özeti [2]

4) Biological Experiment-01:

Dört farklı uzay biyolojisi araştırması içerir. Bu araştırmalar, derin uzay ortamının Ay'ın etrafındaki yolculuk sırasında tohumların besin değeri, mantarların DNA onarımı, mayanın adaptasyonu ve alglerin gen ifadesi üzerindeki etkilerini inceledi. [3]

5) Callisto:

Lockheed Martin, Orion'un derin uzaydaki ilk uçuş testinde Alexa dijital asistanı ve Webex video işbirliğini getirmek için Amazon ve Cisco ile ortaklık kurdu. Böylece ortaya çıkan Callisto, astronotların ve uçuş kontrolörlerinin işlerini daha basit, daha güvenli ve daha verimli hale getirmek ve derin uzayda insan keşfini ilerletmek için insan-makine arayüzü teknolojisini nasıl kullanabileceklerini göstermek için kullanılacak.



Fig. 2. Orion'ın içine entegre edilen Callisto

III. SPACE LAUNCH SYSTEM (SLS)

A. Genel Bakış

NASA'nın Uzay Fırlatma Sistemi veya SLS, Dünya'nın yörüngesinin ötesinde insan keşfi için temel oluşturan süper ağır kaldırma fırlatma

aracıdır. Eşsiz gücü ve yetenekleri ile SLS, Orion'u, astronotları ve kargoyu tek bir görevde doğrudan Ay'a gönderebilen tek roketir. Bu nedenle NASA'nın tüm Artemis programının birinci fırlatma aracı olarak görülmektedir. Şu anda aktif olarak bulunan tüm fırlatma araçları içerisinde Alçak Dünya Yörüngesi'ne 95, Ay yörüngesine 27 ton ile en yüksek yük kapasitesine sahiptir. [4] SLS, esnek ve evrim geçirebilir olacak şekilde tasarlanmıştır ve Ay, Mars, Satürn ve Jüpiter gibi yerlere robotik bilimsel görevler dahil olmak üzere yükler için yeni olanaklar sağlayacaktır. Roket, Orion'un saatte 24.500 mil hızı (Ay'a göndermek için gereken hız) ulaşmasına yardımcı olacak gücü sağlayabilir.

Fig. 3.

SLS fırlatma platformunda



B. Özellikler

SLS, dört RS-25 motorundan oluşan ana aşamayı kullanır. Fırlatma roketinin ilk yapılandırması olan Block 1, beş segmentli ikiz katı roket ve dört adet RS-25 sıvı yakıtlı motorla güçlendirilmektedir. Uzaya ulaştıktan sonra, Ara Kriyojenik Tahrik Aşaması (ICPS) Orion'u Ay'a gönderir. [5] Blok 1 konfigürasyonu 98 metre uzunluğunda ve 2,610 ton ağırlığındadır. [6] SLS, 39 Mega Newton gibi yüksek bir maksimum itme gücü üretebilir. Bu sayı Apollo görevlerinde kullanılan Saturn V roketinden yüzde 15 daha fazladır!

IV. ORION

NASA'nın Orion uzay aracı, insanları daha önce hiç olmadığı kadar uzağa götürmek için inşa edildi. Orion, mürettebatı uzaya taşıyacak, acil durum iptal kabiliyeti sağlayacak, uzay yolculuğu sırasında mürettebatı ayakta tutacak ve derin uzay dönüş hızlarından güvenli yeniden girişi sağlayan bir keşif aracı olarak görev yapacak. Orion, NASA'nın yeni ağır kaldırma roketi Space Launch System'ine entegre olabilecek bir şekilde yapılmıştır. Orion uzay aracı, NASA'nın derin uzay keşif programının gelecek on yıllardaki gelişen ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmıştır.

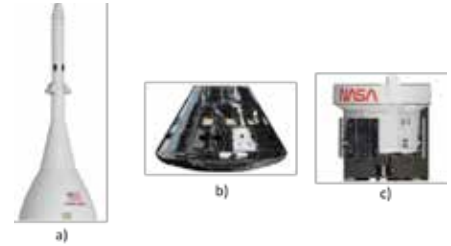
Fig. 4. Orion Uzay Aracı: a) Görev İptal Sistemi, b) Mürettebat Modülü, c) Servis Modülü

Daha önceden de bahsedildiği gibi ısı kalkını, Orion'un hızının yeterince yavaşlattıktan sonra, 11 paraşütlü bir sistem, yeniden girişin son bölümünde mürettebat modülünü yumuşak bir okyanus inişi sağlaması için 521 km'den 27 km/sate kadar yavaşlatacaktır. Orion, iniş için üç ana paraşüt kullanır, ancak yalnızca ikisini kullanarak güvenli bir şekilde iniş yapabilir. Ayrıca Orion dünya nüfusunun %99'luk kısmına ev sahipliği yapabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Orion'un ana bilgisayarları, diğer insanlı uzay

uçuşu araçlarına göre önemli ölçüde daha yüksek bilgi işlem hızı sağlar. Her bilgisayarın işlem hızı, Uluslararası Uzay İstasyonu bilgisayarlarından yaklaşık 25 kat,

Apollo'nunkinden 20,000 kat daha hızlıdır ve fazlalık için paralel çalışan dört bağımsız bilgisayara sahiptir.

Orion, dört kişilik bir mürettebatı 21 güne kadar güvenli bir şekilde sürdürmek için erzak ve sarf malzemeleri için yeterli alana sahiptir. Orion ayrıca, daha büyük bir Mars taşıma sisteminin parçası olarak ek itme gücü, habitatlar ve malzemelerle donatıldığında, Mars'a 1.000 günlük bir görevi desteklemek için değerlendirildi.



V. REFERENCES

- [1] National Aeronautics and Space Administration, "NASA's Lunar Exploration Program Overview," 2021.
- [2] National Aeronautics and Space Administration, "Artemis 1 Press Kit," 2022.
- [3] M. Hamblen, "Fierce Electronics," 25 February 2022. [Online]. Available: <https://www.fierceelectronics.com/sensors/artemis-1-carry-manikins-thousands-radiation-sensors-moon>. [Accessed 11 January 2023].
- [4] J. Harbaugh, "The Great Escape: SLS Provides Power for Missions to the Moon," NASA, 25 August 2022. [Online]. Available: <https://www.nasa.gov/exploration/systems/sls/to-the-moon.html>. [Accessed 12 01 2023].
- [5] Northrup Grumman, "ARTEMIS 1," 2022.
- [6] National Aeronautics and Space Administration, "NASA'S SPACE LAUNCH SYSTEM REFERENCE GUIDE," 2022.



887 - SALİH KOÇAT



888 - ABDÜLMECİT TÜRKAL



889 - TAHER ELGHOUL



890 - ERGİN İNÖNÜ



891 - SEMİH UYGUR



892 - KAAAN ÖZERMAN



893 - AHMET BAYRAM



894 - DERVİŞ KASAP



895 - KUTAY KUTLAY



896 - DOĞUKAN AŞIK



897 - METİN TUĞCAN ŞİRİN



898 - BARAN YUSUF ÖZLÜ



899 - HÜSEYİN YILDIZ

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

Yerli KKTÇ Bayi
ELPARTS ENTERPRISES LTD.
ORGANİZE SAN. BÖL. 2. CAD. NO:30
PK. 33135 KÜLTÜR
MERKEZİ - TÜRKİYE

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

• İstanbul / Avrupa
Serin Sok. No:55
Basın Ekspres Yolu Parseller
İkitelli 34303 İstanbul
Tel : 0212 494 40 10
Faks: 0212 494 20 10

• Ankara
Birlik Mah. 5. Cad.
No:67/8 Çankaya
06650 Ankara
Tel : 0312 495 85 24
Faks: 0312 495 85 20

• İzmir
Kazım Dirik Mah.
Ankara Cad. No:159/B
Bornova 35040 İzmir
Tel : 0232 347 48 71
Faks: 0232 347 48 74

• Antalya
Akdeniz San. Sit.
5009 Sk. No:70
PTT Karşısı Antalya
Tel : 0242 221 73 70
Faks: 0242 221 73 72

• Bursa
Nilüfer Ticaret Mrk.
Elektrikçiler-Hırdavatçılar Sitesi
65. Sk. No:11 Nilüfer 16249 Bursa
Tel : 0224 443 37 63
Faks: 0224 443 37 64

• Diyarbakır
Şeyh Şamil Mah. Sento Cad.
Gap Ap. No:233/A
Bağlar/DIYARBAKIR
Tel : 0412 251 40 01
Faks: 0412 251 40 08