

61. SAYI — EKİM 2023

EMO BİLİM

KTMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINIDIR



DÜNYADA
ELEKTRİKLİ
ARAÇLARIN
GELİŞİMİ...

*Enerji
Verimliliği
Çalıştayı...*

GELENEKSEL
EMO PİKNIĞI
YAPILDI



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
Özel Haber.....	7-11
Röportaj.....	12-18
Haberler.....	19-43
Teknoloji Haberleri.....	48-50
Makaleler.....	52-65
Yeni Üyeler.....	66

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: 61, Ekim 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





Değerli EMO Bilim okurları

EMO Bilim 61. Sayısı ile merhaba diyor sizlere
Yine dopdolu bir sayı ile karşınızdayız.

Bu sayımızda yer alan konular arasında;
elektrikli araç teknolojisinin gelişimi ve dünyadaki yeri,
ülkemizdeki elektrikli araçlara bakış, meslek liselerinde elektrikli
araç üretimi ile ilgili yapılan çalışmalar, Enerji Verimliliği Çalıştay,
Elektrik Güç Sistemleri Paneli, AB üye ülkelerde yapı izlendirilmesi
ve denetimi, Milli Eğitim Bakanlığı ile imzalanan işbirliği protokolü,
"Yeşil bir dünya için önceliğimiz eğitim" sloganı ile hazırlanan Bay
Kuzi'nin Maceraları ve geleneksel EMO pikniği yer alıyor.

Teknoloji bölümünde ise Chatgpt:
Yapay Zeka Sohbet Robotu ve Yapay Zeka ve Tıp haberleri
bulunuyor.

Yapay zeka konusundaki teknoloji haberlerini ardından da
dergimizde ITS Sistemleri konulu makaleye geniş yer verildi

Yayın Kurulu olarak yeni sayımızı keyifle okumanızı temenni
ederiz.

EMO YAYIN KURULU

**Değerli meslektaşlarım ve kıymetli EMO bilim okurları,**

61. baskımız ile yine birlikteyiz. Detaylarını ilerleyen sayfalarda göreceğiniz, geçtiğimiz zaman içerisinde odamızın olağan işleyişinin ve etkinliklerinin yanı sıra ülkemize ve siz üyelerimize faydalı olmak adına çalışmalarımız devam etmiştir. Her zaman aldığımızı bayrağı daha ileriye taşıma gayreti içerisinde emek vererek sizlere layık olmaya çalışıyoruz.

Göreve geldiğimiz günden beri nerdeyse her yazıda, etkinlikte ve veya programda dile getirdiğimiz, neredeyse slogan haline gelmiş söylemlerimiz her geçen gün daha da kötüleşerek karşımıza çıkıyor. Geçen yıl genel kuruldaki konuşmamın ana başlığı olan toplumsal çıkarların bireysel menfaatlerin önünde olması gerektiği konusu bugün hala sıcaklığını koruyor. Hükümetin kurulmasındaki yozlaşma bugün

KIBTEK'ten tutun sağlık sistemine, devletin her birimine kadar işlemiş durumda. Her geçen gün haber programlarında duyduğlarımız karşısında şoke olurken bizlere pes dedirtmeye devam ediyor. Hiçbir kurum ve kuruluşa güven kalmamış durumdadır. Hal böyle iken adalet toplumun her kesimine farklı tecelli ederken insanların iyiyi değil kötüyü örnek alması kaçınılmazdır. Ancak bu durum böyle devam edemez. Sağlıklı bir sistem bu şekilde işleyemez. Bu bizi içinden çıkılmaz bir noktaya taşır. Devlet adaleti sağlayamazsa insanlar kendi adaletini kendisi sağlamaya çalışır ki bu bizi kaosa sürükler. Çok kısa sürede liyakat sistemi içerisinde yeniden yapılanma olmalı ve bu anlayış içerisinde sistem yeniden kurulmalıdır. Bu dejenerasyonun önüne geçilmeli ve yitirilen demokrasi, ifade özgürlüğü, eşitlik ve adalet ilkeleri geri getirilmelidir.

Şu sıralar devam eden Ukrayna Rusya savaşı yanı sıra yine Orta Doğu'da yaşanan çatışmalar bizlere büyük endişe veriyor. Globalizimin konuşulduğu bu devirde dünya ciddi bir ayrışmaya gidiyor gibi gözüküyor. Bizler küçük hesaplar içerisinde dünyadan kopuk bu durumlara ne kadar hazırız? Birlik beraberlik içerisinde olmadığımız, bireysel düşündüğümüz sürece bu süreçlerden hasar almadan çıkamayız. Savaşların galibi olmadığının bilinci içerisinde dünyaya barış dileği, tüm bireylerin hak ve özgürlüklerine saygılı bir toplum özlemiyle tüm okurlarımıza saygılarımı sunarım.

Üner KUTALMIŞ
EMO Başkanı

**Değerli EMO BİLİM Okurları,**

Elektrik Mühendisleri Oda'mızın, 25 Ağustos 2023 tarihinde DAÜ Rauf Denктаş Kongre Salonu'nda gerçekleştirdiği "2. Ulusal Enerji Verimliliği Çalıştayı" ile bir kez daha enerji konusunda bilimsel ve teknik açıdan çözüm ve öneriler doğru platformda tartışılmıştır.

KTMMOB ve EMO, uzun vadeli enerji politikalarının ve enerji arz güvenliği konularında uyarı ve eleştiriler yapmasına karşın, hükümet tarafından bir kez daha dikkate alınmayarak, öz değerimiz olan Kib-Tek'i daha da etkisiz hale getirecek şekilde AKSA ile sözleşme yenilemiştir. Buna ilaveten 18 Temmuz 2023 tarihinde, Türkiye'den kablo ile KKTC'ye elektrik getirmeyi (enterkonnekte) hedefleyen mutabakat metnini de imzalamıştır. Teknik ve bilimsel gerçek ve doğruların aktarılması konusunda mücadelemizin kararlı bir şekilde devam edeceğini bir kez daha sizlerle paylaşmak istiyorum.

Enerji konusunda devlet politikası oluşturacak, siyasetten arınmış, teknik ve uzman kişiler tarafından, liyakata dayalı bir yapıda yasa ile kurumlar oluşturulmasının gerekliliği ile ilgili görüşlerimiz aynen devam etmektedir. Ekim ayından itibaren, "Enerji Dairesi (Kuruluş, Görev ve Çalışma Esasları) Yasa Tasarısı", "Enerji Üst Kurul Yasa Tasarısı" ve "Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları Yasa Tasarısı" mecliste zorlu ve yoğun bir mesai harcayacağımızı işaret etmektedir. Elektrik Mühendisleri Odası ve diğer ilgili Odalarımızla bu yasa tasarılarının, toplumsal çıkarları ön planda tutacak şekilde düzenlenmesi konusunda hazırlıklarımızı yapmaktayız.

20 Ocak 2023 tarihinde, Belediyeler Yasası'nda verdiğimiz mücadele sonucu KTMMOB'ye bağlı üyelerimizin kontrollük yapması maddesinin yasada yer almasını başarmıştık. Mart ayından itibaren Elektrik, Mimarlar, İnşaat (Yer Bilimleri) ve Makine Mühendisleri Odalarımızın görevlendirdiği arkadaşlarımızla yoğun bir çalışma mesaisinden sonra "KTMMOB Yapı Proje Kontrollük Portalı"nı tamamladık. 18 Eylül 2023 tarihinden itibaren, Lefkoşa Belediyesi, Gönyeli Belediyesi, Gazimağusa Belediyesi ve Lefke Belediyesi ile hayata geçirmiş bulunmaktayız. Ülkemizde binaların üretim aşamasında, proje müellifleri tarafından kontrollüklerinin yapılarak, sağlıklı ve güvenilir binaların gerçekleşmesi KTMMOB ve Odalarımızın en önemli sorumluluğudur.

Bakanlar Kurulu'nun, Kamu İhale (Değişiklik) Yasası, Tüzüğünde yapmış olduğu değişiklik ile Devlet projelerinde "Geçici Kabul" ve "Kati Kabul" aşamalarında, "ihtiyaç olması halinde", Türkiye Cumhuriyeti'nden kamu görevlisi mimar, mühendis, iç mimar ve tekniker getirilmesi kararına karşın, 14 Eylül 2023 tarihinde KTMMOB olarak, Anayasa Mahkemesi'nde hukuk davası açmış bulunmaktayız. Hükümet'in böyle bir karar ile kendi ülkesinde kamuda görevli mimar, mühendis, iç mimar ve teknik kişileri hiçe sayarak, kendi varlığını inkar etmekte ve istihdam yapmak ve/veya problemlere çözüm bulmak yerine, Türkiye'den kamu çalışanı getirmek kararını, akıl tutulması olarak yorumlamaktayız.

Mesleklerimiz ve toplum adına her türlü koşulda mücadele ederek, umutla, inançla, bilim ve gerçekler ışığında hep birlikte çaba sarf etmeye devam edeceğiz. Toplumun KTMMOB ve Odalara vermiş olduğu güvene sadık kalarak aydınlık günlerin bitmeyeceği inancı ile sizleri selamlıyorum.

Ekim 2023

Tunç ADANIR
KTMMOB Genel Başkanı

Elektrikli Araç Teknolojisinin Gelişimi ve Dünyadaki Yeri

Hazırlayan: Çağla KOMİLİ

Geçmişten Günümüze Elektrikli Araçlar

Elektrikli araç teknolojisi, günümüzde giderek artan bir ilgiyle karşılanıyor. Ancak, bu teknoloji aslında çok da yeni değil. Elektrikli araç teknolojisinin tarihi, 1832’de ilk elektrikli aracın icadıyla 19. yüzyılın başlarına kadar uzanıyor. Bu araçlar, sadece kısa mesafeler için tasarlanmıştı ve yavaş hızlarda hareket ediyordu. İlk elektrikli araçların bataryaları oldukça büyük ve ağırdı. Ancak, pil teknolojisindeki gelişmeler nedeniyle elektrikli araçların popülerlik kazanmaya başlaması 21. yüzyıla kadar değildi. Elektrikli araç teknolojisindeki en önemli gelişmelerden biri batarya teknolojisinde olmuştur. Lityum-iyon piller, daha uzun sürüş mesafeleri ve daha hızlı şarj süreleri sağlayan yüksek enerji yoğunlukları nedeniyle elektrikli araçlar için standart haline geldi. Ayrıca şarj istasyonu teknolojisindeki gelişmeler, elektrikli araç sahiplerinin araçlarını hızlı ve verimli bir şekilde şarj etmelerini kolaylaştırmıştır. Bu gelişmeler, elektrikli araçların artan popüleritesine yol açtı ve satışların yakın gelecekte geleneksel benzinli araçların satışlarını geçmesi bekleniyor.

Elektrikli Araçların Gelişimi

Elektrikli araç teknolojisi son yıllarda büyük bir gelişme kaydetmiştir. Bu gelişme, çevre kirliliğinin azaltılması ve enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması gibi konuların önem kazanmasıyla birlikte hız kazanmıştır. Elektrikli araçlar, içten yanmalı motorlu araçlara göre daha az karbon salınımı yaparak çevreyi korumaya yardımcı olurken aynı zamanda daha sessiz çalışarak da rahat bir sürüş deneyimi sunarlar. Elektrikli otomobillerde kullanılan pillerin maliyeti 2010’da kW/ saat başına 1100 dolarken bugün 156 dolara düşmüş durumda, 2023’te ise 100 dolar seviyesine ineceği düşünülüyor. Ortalama bir elektrikli otomobilin 55 kWh kapasitesinde bir pile sahip olduğu düşünüldüğünde

pil maliyetindeki bu düşüşün otomobilin nihai fiyatı için ne kadar önemli olduğu ortaya çıkıyor. Massachusetts Institute of Technology’den Energy Initiative adlı bir grubun yaptığı ve ExxonMobil, Shell, BP, Chevron, Aramco, Equinor, GM ve Toyota gibi firmaların sponsor olduğu bir araştırmaya göre, pil fiyatları 2030’da kW/ saat başına ancak 124 dolara düşecek ve bu durumda 320 km menzilli bir elektrikli otomobil üretimi aynı özellikteki fosil yakıtlı bir otomobile göre 5000 dolar daha pahalı olacak. Bugün için bu fiyat farkı yaklaşık 10.000 dolar. Tüm bu tartışmalar pil teknolojisindeki gelişmelerin elektrikli otomobillerin geleceğini belirlemedeki rolünü ortaya koyuyor.

Elektrikli Araçların Önemi ve Enerji Dönüşümüne Etkisi

Elektrikli araçlar, fosil yakıtlı araçlara kıyasla önemli avantajlar sunar. İlk olarak, elektrikli araçlar sıfır emisyonlu çalışır, yani çevreye zararlı egzoz gazlarını atmosfere salmazlar. Bu durum, hava kirliliğinin azaltılmasında büyük bir adımdır ve iklim değişikliğiyle mücadelede olumlu katkı sağlar. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ’nın verilerine göre, elektrikli araçlar 2020 yılında dünya genelinde ortalama olarak yıllık 2.6 milyon ton CO2 emisyonunu önlemiştir.

Ayrıca, elektrikli araçlar enerji verimliliği açısından da avantaj sağlar. Elektrik motorları, içten yanmalı motorlara göre daha yüksek verimlilikle çalışır. Bu da enerji kaynaklarının daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar. Özellikle yenilenebilir enerji kaynakları ile entegre edildiğinde, elektrikli araçlar enerji dönüşümünün önemli bir parçası haline gelir.

Elektrikli araçların çoğunda kurşun asitli pillere kıyasla daha fazla enerji depolayabilen lityum iyon piller kullanılıyor. Fakat kurşun asitli pillerin neredeyse

tamamı geri dönüşüme uğrarken, lityum iyon pillerde bu oran yüzde 5 civarında kalıyor. Bu yüzdenin zamanla artırılabilir olması ise emisyon açısından umut verici gelişmeler doğuracağı benziyor. Elektrikli Araçlarda pil kapasitesi yüzde 80'in altına düştüğünde menzile azalıyor. Bu nedenle geri dönüştürülmüş pillere farklı kullanım alanları aranıyor. Pillerin şebeke depolamasında kullanılabileceği belirtiliyor. Ayrıca, uygun bir çalışmayla elektrikli araç bataryalarının güneş enerjisi için yedek akü olarak on yıldan fazla kullanılmaya devam edebileceği öngörülüyor.

Dünya Genelindeki Elektrikli Araç Kullanımı ve Trendler

Elektrikli araç satışları, dünya genelinde her yıl artmaktadır. Özellikle Çin, Avrupa Birliği ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri gibi büyük pazarlarda elektrikli araç satışları önemli ölçüde artış göstermektedir. Şarj altyapısı sürekli olarak genişlemektedir. Hem hükümetler hem de özel sektör, kamusal şarj istasyonlarının sayısını artırmak için çalışmalar yürütmektedir. Ayrıca, hızlı şarj teknolojisi de geliştirilmekte ve daha yaygın hale gelmektedir. Batarya teknolojisi, elektrikli araçların menzilin ve performansını artırmak için sürekli olarak geliştirilmektedir. Batarya maliyetleri de düşmekte ve bu da elektrikli araçların daha rekabetçi hale gelmesini sağlamaktadır. Hükümetler, teşvik programları, vergi indirimleri ve düşük emisyonlu bölgelerin oluşturulması gibi politikalar aracılığıyla elektrikli araçların yaygınlaşmasını teşvik etmektedir. Avrupa Birliği (AB) ülkeleri de elektrikli araç kullanımını teşvik etmektedir. AB'nin ulaşım sektöründe karbondan arındırma hedefleri doğrultusunda, elektrikli araçlara yönelik teşvikler ve düşük emisyonlu bölgelerin oluşturulması gibi önlemler alınmaktadır.

Örneğin, Hollanda, Almanya ve İngiltere gibi ülkeler, elektrikli araçların yaygınlaşması için cömert teşvik programları sunmaktadır.

Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA) verilerine göre geçtiğimiz mart ayında Avrupa ülkelerinin tamamında 220.757 adet tam elektrikli araç satışı gerçekleşirken, bu satış rakamında Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin payı ise 151.573 adet oldu. ACEA verilerine göre geçtiğimiz Mart ayında tüm Avrupa ülkeleri arasında en fazla tam elektrikli otomobil satışı 46.626 adet ile Birleşik Krallık'ta gerçekleşti. İkinci sırada 44.125 adet satış ile Almanya, üçüncü sırada 30.635 satış rakamı ile Fransa geldi.

Sonuç olarak, günümüzün elektrikli araç pilleri, birkaç sene öncesine göre daha düşük karbon ayak izine sahip ve giderek daha da temiz hale geliyor. Özellikle bizim gibi ada ülkelerinde turistik bölgelere elektrikli araçların yaygınlaşması, çevreye duyarlı turizm anlayışının bir parçası olarak da değerlendirilebilir. Üretim sırasında yalnızca güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının, çevreye zararlı emisyonlar olmadan elektrikli araç pilleri üretmek için gereken enerjinin büyük kısmını sağlayabileceği düşünülüyor. Elektrikli araçlar, sürdürülebilir bir ulaşım geleceğine doğru atılan önemli adımlardan biridir ve çevre dostu, enerji verimli ve yenilikçi bir ulaşım çözümü olarak giderek daha fazla benimsenen doğa dostu bir ulaşım için geleceğin dünyasına en ideal çözüm olarak gözükmektedir.

					
	GELENEKSEL	HİBRİT	PLUG-IN HİBRİT	ELEKTRİKLİ	
ENERJİ KAYNAĞI					
YAKIT TÜKETİMİ					
EMİSYON DURUMU					EMİSYON YOK

Elektrikli Arabalar ve Kuzey Kıbrıs

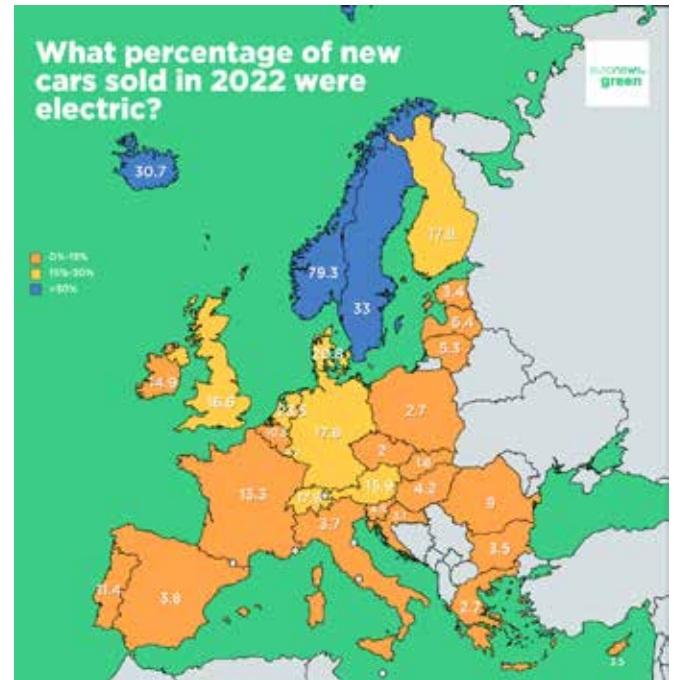
Hazırlayan: Mustafa YANAROĞLU



Mustafa Yanaroğlu

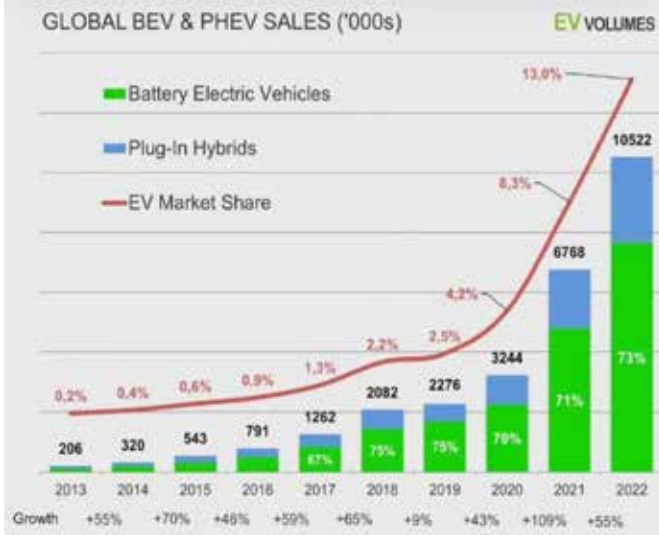
Elektrikli Arabalar (EV) ve ulaşım da elektrifikasyon, son on yılın en önemli teknolojik gelişmelerinin arasında yer almaktadır. Elektrikli arabaların yükselişinin temel sebebi küresel ısınma ile ilgili endişeler ve fosil yakıtların olası tükenmesi ile ilgilidir. Her ülke, hem çevresel hem de stratejik/siyasi açıdan fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmayı hedeflemektedir. Geçtiğimiz 10 yıl içerisinde elektrikli arabaların temel yapı taşı olan, pillerin maliyeti azalmış; aynı zamanda şarj altyapısı dünya çapında genişlemiştir. Bu gelişmeler, bizlere elektrikli araçlarla dolu bir geleceğe doğru ilerlediğimizi göstermektedir.

Elektrikli arabaların tarihini incelediğimiz zaman yollarda ilk kez görülmeleri 1890'lara denk gelmektedir. İlk kez William Morrison tarafından üretilen elektrikli arabalar 1910'larda zirveye ulaşmalarının ardından petrol lobisine yenik düşmüştür. 100 yıl sonra Tesla'nın doğuşuyla elektrikli arabalar tekrardan seri üretim bantlarında yerini almaya başlamıştır.



Grafik 1: Avrupa'da 2022 yılı içerisinde satılan elektrikli arabaların, genel araba satışlarına oranını gösteren harita.

Tesla'nın, içten yanmalı motora sahip arabalar ile her açıdan rekabet edebilecek düzeyde elektrikli arabalar üretilebileceğini ispat eder nitelikteki başarısı, diğer otomobil üreticilerini de bu alanda yatırım yapmaya itmiş ve sektörde çok büyük bir değişim başlamıştır. Bu değişimi özellikle Avrupa'da yapılan regülasyonlar izlemiştir. Buna göre 2035 yılından sonra Avrupa Birliği ülkelerinde 0 Km benzinli ve dizel araba satışının tamamen yasaklanacağı açıklanmıştır.



Grafik 2: Dünya genelinde satılan elektrikli ve sarj edilebilir hibrit arabaların genel araba satışlarına oranı. Bu grafikte elektrikli araba satışlarının her geçen yıl ciddi oranda arttığı görülmektedir.

Kuzey Kıbrıs Özelinde Elektrikli Arabaların avantajları ve dezavantajları;

Günümüzde elektrikli arabalarda tek sarj ile 400 kilometre neredeyse sektör standardı haline gelmiştir. Bir ada ülkesi olan Kıbrıs'ta 400 kilometre menzilli bir elektrikli araba her kullanıcının gündelik ihtiyaçlarını karşılayabilecek seviyededir. Ülkemizdeki müstakil ev sayısının fazlalığı ve solar panel sahiplik oranının çok yüksek olması da elektrikli arabaları cazip kılan etkenler arasındadır. Elektrikli arabaların enerji verimliliği açısından sunduğu avantajlar ve çevreci oluşları da en büyük avantajlarıdır. Elektrikli arabaların dezavantajlarından bahsetmek gerekirse, satın alma maliyetlerinin ülkemizde yaygın olarak kullanılan Japon menşeli arabalara göre yüksek olması, DC sarj noktası olmadığından dolayı sarj sürelerinin uzunluğu ve servis noktalarının azlığı verilebilir.

Kıbrıs'ta Menzil;

Elektrikli arabalarda menzil, arabanın tam dolu pil ile ortalama kaç kilometre gidebileceğini ifade etmektedir. Bu değer arabanın pil kapasitesi ve

verimliliği ile doğrudan bağlantılıdır. Bazı elektrikli arabalar 100 Kilometreyi 13 Kws (Kilowatt-Saat) elektrik ile yapabilirken (örnek: BMW i3), çift motorlu ve 4x4 sistemiyle çalışan arabalarda bu rakam 22 Kws seviyelerine çıkabilmektedir (Jaguar i-Pace, Mercedes EQC).

Arabaların üreticiler tarafından verilen menzil değerleri WLTP (Worldwide harmonised light Vehicle test procedure) test sonuçlarına göre belirlenmekte ve bu test süresince arabalar birçok farklı sürüş tipi ve çevre koşulları altında test edilir.



Grafik 3: Kıbrıs adasında menzil kavramı, Lefkoşa merkeze alınarak incelendiğinde, 300 Kilometre/Sarj menzili olan bir elektrikli araba ile adanın her bölgesine rahatlıkla seyahat edilebileceği görülmektedir.

ELEKTRİKLİ ARABALARI OLUŞTURAN PARÇALAR:

- 1- ELEKTRİK MOTORU
- 2- PİL PAKETİ, PİL YÖNETİM SİSTEMİ, PİL TERMAL YÖNETİM SİSTEMİ.
- 3- SARJ ALTYAPISI, TÜMLEŞİK SARJER
- 4- GÜÇ ELEKTRONİĞİ EKİPMANLARI
- 5- 12V AKÜ, KLİMA, SÜSPANSİYONLAR VB. GİBİ STANDART ARABA DONANIMLARI



Elektrikli arabalarda, içten yanmalı motora sahip arabalara göre çok daha az hareketli parça bulunduğundan yıpranma ve servis ihtiyacı daha azdır. Bu arabaların temelinde güç elektroniği ekipmanları yatmaktadır. Lityum iyon pillerde DC formunda depolanan enerji DC/AC çevirici aracılığıyla AC'ye dönüştürülerek elektrik motorlarında kullanılır. Elektrikli arabalarda en çok kullanılan motor tipleri sabit mıknatıslı senkron motor ile asenkron motorlardır. Bu motorlar temelde Nicola Tesla tarafından icat edilen indüksiyon prensibi ile çalışmaktadır. Elektrik motorlarında hareketin, tekerleklerde olduğu gibi dairesel olması aktarma organlarının biçimini değiştirmekte ve motorun ürettiği tahrîğin, tekerleklerle doğrudan aktarılması sağlanmaktadır. Elektrik motorlarında depolanan enerjinin harekete dönme verimliliği elektrikli arabalarda %80 ile %96 arasında değişmektedir.

Motorların bu derece verimli çalışmasına ilave olarak elektrikli arabalarda rejeneratif frenleme sistemi de kullanılmaktadır. Bu sistem sayesinde elektrik motoru frenleme esnasında Jeneratör olarak çalışmaya başlar ve bu sayede hem piller sarj olur hem de fren kullanılmadan araba yavaşlatılmış olur. Rejeneratif frenleme teknolojisi; konvansiyonel arabalarda sürtünme ve ısı olarak kaybedilen enerjinin geri kazanılmasını sağlar ve mekanik aksamdaki yıpranmayı azaltır.

Elektrikli Araba Pil Paketleri:

Lityum-iyon yapısına sahip Pil hücrelerinden ve bu pil hücrelerinin meydana getirdiği modüllerden oluşur.

LTO (Lityum-titanat), LCO (lityum-kobalt), NMC



(Lityum-nikel-manganes-kobalt), NCA, LFP (lityum-demir-fosfat) gibi farklı pil kimyası çeşidi vardır.

Silindirik, prizmatik ve pouch (bohça) olarak 3 farklı paketleme çeşidi vardır.

Pil yönetim sistemi (bms) ve Pil termal yönetim sistemi (btms) en önemli bileşenleridir.

Elektrikli arabalarda piller, dış ortam sıcaklığından ve enerji transferlerinden etkilenecek ısınır. Sağlıklı çalışma aralığı 15 ile 35 arasında olan elektrikli araba pillerinde ısınma, pil eskimesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Özellikle Kıbrıs gibi dış ortam sıcaklığının yıl genelinde yüksek olduğu ülkelerde, tercih edilecek elektrikli arabaların pillerinde sıvı soğutma sistemi olması çok önemlidir.

Benzinli ve dizel arabalara göre daha prestijli, çevreci, ekonomik, hızlı ve verimli olan Elektrikli arabalar otomotiv sektörünün geleceğini oluşturacak ve yakın gelecekte artarak hayatımızda yer almaya devam edecektir. Bu aşamada bizlere düşen, gelmekte olan bu devrime hazırlıklı olabilmek adına şebeke altyapımızı güçlendirmek olmalıdır.

SSEML , elektrikli araç üretti

Doğan “Projeler bir takım çalışması ve büyük bir emek ile ortaya çıktı”

Elektrikli araç üretimine ilgi her geçen gün artıyor. Ülkemizde de meslek liselerinde bu konuda çalışmalar yapılıyor.

Sedat Simavi Endüstri Meslek Lisesi Uzay ve Teknoloji Festivali (TEKNOFEST) Liseler Arası Elektrik Tasarruflu Araç Yarışması’na katıldı Öğrencileri yarışmaya hazırlayan öğretmen Ali Rıza Doğan ile yaptığımız röportajı siz okurlarımızın keyifle okumasını umut ediyoruz.

1. Sizi tanıyabilir miyiz?

Merhaba ben Ali Rıza Doğan 2018 -2023 yılları arasında K.K.T.C Milli eğitim bakanlığı bünyesinde Sedat Simavi Endüstri Meslek Lisesinde çalışan Türkiye’den görevli öğretmenim.

2. Meslek Lisesindeki öğrencilerle, elektrikli araç üretme düşüncesi nasıl oluştu?

Sedat Simavi Endüstri Meslek Lisesi, adanın en büyük meslek liselilerinden biri olduğu için büyük bir potansiyele sahip bir okul. Pandemiden önce 2019 yılında okulumuz bünyesinde bir robot kulübü kurduk. Mesai saatleri dışında öğrencilerimize derslerde öğrendikleri kontrol sistemlerinin üzerine

mikro denetleyiciler ve gömülü sistem yazılımı ile ilgili çalışmalar yaptık. Ürettiğimiz robotları 2019 uluslararası ODTÜ Robot Günlerinde Yarıştırdık. Arama kurtarma kategorisinde ikincilik derecesi aldık. Bu ilk başarımız hem robot kulübü öğrencilerimizin motivasyonunu hem de okuldaki öğrencilerimizin kulübe ilgilerini artırdı. Fakat 2020 yılında başlayan ve okullarımızın da kapanması ile sonuçlanan pandemi sürecinde herhangi çalışma yapamadık. 2021 yılında tekrar eğitim öğretimin yüz yüze başlaması ile kulüp faaliyetlerine başladık 2021 yılında TÜBİTAK Teknofest bünyesinde ilk kez liseler arası elektrikli araçlar yarışması yapacağını duyurduğunda okulumuzun sahip olduğu potansiyellide bilerek elektrikli araç yarışmasına katıldık. 2021 yılında E-CARETTA 2022 Yılında İLKE ve 2023 yılında GUFİ ile yarışmalara katıldık

3. Elektrikli araç yarışmasına katılma düşünceniz nasıl karşılandı? Okul yönetiminin, öğretmenlerin, öğrencilerin ve velilerin yaklaşımından bahsedebilir misiniz?

Yaptığımız elektrikli araçlar gerçekten karmaşık elektromekanik bir sistem bütünü. Bu sistemler bir bölümün öğrencileri tarafından yapılamayacak kadar büyük ve farklı uzmanlık alanları gerektiriyor.





Yaptığımız araçların tasarım ve yapım aşamalarında elektrik elektronik, bilişim, motorlu araçlar, metal ve makine bölüm öğrencilerinden oluşan bir ekip görev aldı. Okulumuzun okul yönetimi ve tüm öğretmenleri bu ekiplere projenin her aşamasında inanılmaz destek verdiler. Proje ekibi okul mesai saatleri dışında hafta sonu dâhil bazı günler gece saatlerine kadar çalışarak araçları ürettiler. Bu tür projeler bir takım çalışması ve büyük bir emek ile ortaya çıkıyor aracı üreten ekip sadece projenin görünür yüzü geride okul yönetimi öğretmenler aileler ve sponsorlardan oluşan kocaman bir grup bu ekibe destek verdi. Biz bu konuda çok şanslıydık çünkü arkamızda kocaman ailemiz SSEML vardı.



4. Elektrikli araba yapma süreci hakkında bilgi verebilir misiniz?

Daha önce söylediğim gibi biz TÜBİTAK'ın düzenlemiş olduğu elektrikli araçlar yarışmasına katıldık. Bu yarışmalara başvurduğunuzda TÜBİTAK'ın hazırladığı şartnameye uygun araç yapmak zorundasınız. Her yıl liseler arası elektrikli araç yarışmasına Türkiye, KKTC ve Azerbaycan'dan lise ve dengi okullardan 400 civarında başvuru oluyor. Bu başvurulardan ancak 30 - 35 araç piste çıkıp yarışabiliyor. Bu başvuru sürecinde teknik tasarım raporunuzun, üretim raporunuzun TÜBİTAK tarafından kabul görmesi ve başarı puanı alması gerekiyor. Yarışma gününde ise TÜBİTAK tarafından aracınız teknik kontrollerden geçirilip yarışabilir onayı alan araçlar piste çıkararak yarışabiliyor. Geliştirdiğimiz üç elektrikli aracımızın %85'ni okul imkânlarını kullanarak ürettik. Araçlarımızın tüm şasi rollbar, roll cage, kabuk tasarımı ve üretimini okulumuz imkanlarını kullanarak yaptık. Araçlarımızda BATARYA PAKETLEMESİ, BATARYA YÖNETİM SİSTEMİ, ELEKTRONİK DİFERANSİYEL, ARAÇ YÖNETİM SİSTEMİ, YERLEŞİK ŞARJ SİSTEMİ ve TELEMETRİ ünitelerinin tasarım üretim ve yazılımlarını okulumuzda üreterek yerli tasarım puanları aldık.



5. En çok hangi problemlere karşılaştınız? Çözüm yollarını nasıl buldunuz?

En çok karşılaştığımız sorun kullandığımız malzemenin adada olmayıştı. Bu malzemenin Türkiye'den ve Çin'den tedarik edilmesi ve adaya getirilmesi konusunda sıkıntılar çektik. Bu sorunları sponsorlar ve Türkiye Cumhuriyeti Elçiliği aracılığı ile aştık.



6. Öğrencilerinizle birlikte katıldığınız yarışmalardan ve başarılarından bahsedermisiniz?

2018 yılında Uluslararası ODTÜ robot günleri kapsamında yapılan robot yarışmasında arama kurtarma kategorisinde ikincilik derecesi kazandık

2021 Liseler arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışlarında ana klasman ikinciliği Teknik tasarım ve yerlilik kategorilerinde birincilik derecelerini kazandık

2022 Liseler arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışlarında ana klasman birinciliği Video ve tasarım kategorilerinde birincilik derecelerini kazandık

7. Bu projelerde yer almak öğrencilerimize ve eğitim sistemimize ne kattı?

Günümüzde proje tabanlı öğrenme mesleki eğitimde sıklıkla kullanılan bir öğrenme şeklidir. Yapararak yaşayarak öğrenmenin kalıcılığı öğrenciye kazandırdığı mesleki bilgi beceriler hiç tartışılmaz bir gerçektir. Proje tabanlı öğrenme öğrencilere bağımsız düşünme

ve eleştirel düşünme alışkanlığı kazandırır. Öğrencilerin problem çözme yeteneği kazanmalarını sağlar. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlar. Öğrencilerin kendi kendine ve grupla birlikte çalışmasına olanak verir. Bizim yaptığımız projelerde yaparak yaşayarak öğrenmeyi hedefleyen çalışmalardır.

8. Elektrikli araç teknolojisinin geleceğini nasıl görüyorsunuz?

Elektrikli araç teknolojileri, sanıldığından çok daha eski olmasına rağmen özellikle de son yıllardaki teknolojik gelişmeler ve yapılan devasa yatırımlarla büyük bir Yükseliş, yaşadı. 1800'lü yıllarda geliştirilen ilk elektrikli otomobil modellerinden sonra bu araçlar, yerini bir asrı aşkın süreliğine içten yanmalı taşıtlara bırakmıştı. Şimdi ise elektrikli otomobiller, fosil yakıt kaynaklarının azaldığı bu günlerde artık hiç olmadığı kadar popüler ve rağbet görüyor. Pil teknolojisinin gelişmesi ile Gelecekte günümüz fosil yakıtlı araçlar yerini elektrikli araçlara bırakacaktır.



Elektrik Mühendisleri Odası Başkanı Üner Kutalmış, Türkiye’den kabloyla elektrik konusunda fizibiliteyi AKSA’nın yapacağını öğrendiklerini söyledi; “Artık KIB-TEK değil, AKSA olacak; KIB-TEK yok, AKSA var” dedi.



“Artık KIB-TEK yok, AKSA var”

Ödül Aşık ÜLKER

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Başkanı Üner Kutalmış, Ekonomi ve Enerji Bakanı Olgun Amcaoğlu’nun kendilerine, kabloyla elektrik konusunda fizibiliteyi AKSA’nın çalışacağını söylediğini kaydederek, “Düşünün, bir özel firma ile anlaştınız, ondan alım yapıyorsunuz ve sözleşmesine kabloyla elektriğin fizibilitesinin yapılmasını ekliyorsunuz. Neden? Önce fizibiliteyi yapacak, sonra da projeyi... Artık KIB-TEK değil, AKSA olacak, KIB-TEK yok, AKSA var” diye konuştu.

Kutalmış, KIB-TEK ile AKSA arasında imzalanan 15 yıllık sözleşmeyi görmediklerini de belirterek, yeni anlaşmada 8.5 milyon kilowatt/saatın üzerinde bir alım garantisi olduğuna dair duyum aldıklarını söyledi.

Bakanlar Kurulu kararı ile KIB-TEK Yönetim Kurulu’na %49’a kadar özelleştirme yetkisi verildiğine ancak ihtiyaç durumunda %49’un üzerine çıkabilme esnekliğinin de yaratıldığına dikkat çeken Kutalmış, “O noktadan itibaren %49 anlamını yitiriyor, yani

yetkilendirmede ve özelleştirmede limit yok. Özelleştirmenin belli bir oranın üstüne çıkmaması ve kamunun devreden çekilmemesi gerekir” dedi.

Üner Kutalmış şu ifadeleri kullandı:

“AKSA ile sözleşmenin bitmek üzere olduğunu, ihale sürecinin ve uygulanmasının en az üç yıl istediğini söyledik. ‘Sözleşmede, aynı şartlarda üç yıl uzatma imkanı varken, bu yapılsın, bu arada Enerji Üst Kurulu kurulsun, liyakat sistemiyle atamalar yapılsın, iş bilen insanlar dünyadaki enerji politikalarını göz önünde bulundurarak, teknolojileri araştırarak ihale şartnamesi hazırlasın, hangi yönde yatırım yapmak gerektiği belirlensin’ dedik. Yapılmadı, beklendi. Ama bu bekleme, iyi niyetli bir bekleme değil, burada teslimiyetçi bir zihniyet var”

“Özelleştirmede limit yok”

Soru: Yıllardır, AKSA’nın adanın kuzeyindeki varlığı

tartışılıyor. AKSA ile KIB-TEK arasındaki geçtiğimiz günlerde sessiz sedasız bir sözleşme imzalandı ve tüm tepkilere rağmen Kamu İhale Yasası'nda yapılan değişiklik sayesinde sözleşme 15 yıllık yapılabilirdi. AKSA 15 yıl daha burada olacak. Bunun anlamı nedir?

Kutalmış: Sözleşmenin süresinden öte, sunulan imkan çok önemlidir. Sözleşmenin içeriğini bilmiyoruz ama konuya ilişkin Bakanlar Kurulu kararı, KIB-TEK Yönetim Kurulu'na yapabileceği sözleşme konusunda bir çerçeve çiziyor. “%49’a kadar özelleştirme yapabilirsin” diyor ancak aynı kararda bu nokta sulandırılıp, ihtiyaç durumunda %49’un üzerinde enerji alma yetkisi de veriyor. O noktadan itibaren %49 anlamını yitiriyor, yani yetkilendirmede ve özelleştirmede limit yok. Özelleştirmenin belli bir oranın üstüne çıkmaması ve kamunun devreden çekilmemesi gerekir.

“Bekleme, iyi niyetli bir bekleme değil”

Yıllardır KIB-TEK’e yatırım yapılmıyor, ihaleye çıkılmıyor ve “KIB-TEK iş bilmez”, “KIB-TEK iş yapamaz”, “Beceremez, özelleştirelim gitsin” deniyor, mantık bu. EMO olarak, yetkilileri, siyasileri “AKSA ile sözleşme bitiyor, hazırlığımızı yaptık mı?” diye defalarca uyardık. El-Sen defalarca eylem yaptı, bunu talep etti. Bakanlarla görüşmelerimizde durumu anlattık, hiç bir şey yapılmadı. Olgun Amcaoğlu, Ekonomi ve Enerji Bakanı olduğu zaman kendisini ziyaret ettiğimizde, AKSA ile sözleşmenin bitmek üzere olduğunu, ihale sürecinin ve uygulanmasının en az üç yıl istediğini söyledik. “Sözleşmede, aynı şartlarda üç yıl uzatma imkanı varken, bu yapılsın, bu arada Enerji Üst Kurulu kurulsun, liyakat sistemiyle atamalar yapılsın, iş bilen insanlar dünyadaki enerji politikalarını göz önünde bulundurarak, teknolojileri araştırarak ihale şartnamesi hazırlasın, hangi yönde yatırım yapmak gerektiği belirlensin” dedik. Yapılmadı, beklendi. Ama bu bekleme, iyi niyetli bir bekleme değil, burada teslimiyetçi bir zihniyet var. Mevcut yapıda, AKSA’dan 1 megawatt için 7 milyon kilowatt/saatlik bir alım garantisi söz konusudur.

Yeni anlayışla bunun 8.5 milyon kilowatt/saat üzerinde bir alım garantisi olacağı duyumunu aldık. Alım garantilerini yükselttiğiniz, bahar aylarında üretimi en üst düzeyde olan güneş enerjisi santralleri kontrolsüz şekilde kurulduğu sürece, bahar aylarında Teknecik’i kapatacaksınız demektir.

“Enterkonnektenin şebekeye faydası muazzam ama şartlar önemli”

Soru: Kabloyla elektrik konusu da yıllardır konuşuluyor. Türkiye Cumhurbaşkanı Yardımcısı Cevdet Yılmaz ile Başbakan Ünal Üstel, kablo ile elektrik projesine ilişkin geçtiğimiz günlerde mutabakat metni imzaladı ve bu da resmi gazetede yayınlandı. Kabloyla elektrik ne getirir, ne götürür? Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşletmecileri Ağı (ENTSO-E) engeli aşıldı mı?

Kutalmış: ENTSO-E konusunda kesin bir bilgi yok, sorsanız bakanlar da bilmez. Bunu teknik olarak aşmanın yolları olduğu da söyleniyor, göreceğiz. Enterkonnektenin şebekeye, teknik anlamda faydası muazzamdır. Şebeke esnekliği sağlar, ani değişimlerde dengeler, yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmanın önünü açar. Ama bunu ne şartlarda yaptığınız önemlidir. Anlaşma modeli nedir? Alım garantileri hangi koşullarda olacak? Yapacağınız yenilenebilir enerji santrallerinden üretilen elektrik enerjisi fazlalığını satmanıza imkan sağlayacak mı? Bunların iyi çalışması, işin ehli insanlar tarafından ülke ve toplum menfaatini düşünecek profesyonel teknik insanlar tarafından yapılması şarttır.

“Fizibilite daha önce yapıldı”

Soru: Fizibilite çalışmasının bir yıl süreceği söyleniyor.

Kutalmış: Yapılan açıklamalara, bu işlerden hiç anlamayan sade bir vatandaş olarak bile baktığınızda, samimi olunmadığını görürsünüz. Fizibilite çalışmaları, iki devlet tarafından, daha önce yapıldı.

Deniz derinliği, mesafenin kısa olması avantajdır. Bu projenin yapılması mümkündür. Ancak, kabloyla elektrik konusundaki sözleşmenin zamanlaması dikkat çekici, AKSA ile 15 yıllık sözleşme yapılması konusunun bastırılması için bu açıklamanın yapıldığını düşünüyorum. Bence halkın, “AKSA ile sözleşme yapıldı ama kabloya geçilecek” şeklinde düşünmesinin sağlanması amaçlanıyor. Enerji bakanlarının değişmesi, KIB-TEK’in enerji bakanlığından alınıp, maliye bakanlığına verilmesi ve sonra başbakanlık altına alınmasının nedeni, AKSA ile sözleşmenin imzalanamamasıydı. Aynen KIB-TEK yönetim kurulları sürekli değişmesi gibi, doğrudan alımı imzalama konusunda korku vardı çünkü yasa bunu imzalama yetkisi vermiyordu, “imzalayacak birileri gelsin” diyerek elektrik konusu uzman olmayan kişilerin ellerine bırakıldı.

“Güneyle enterkonnekte bağlantı olmasaydı...”

Soru: Kıbrıs’ın güneyiyle bir enterkonnekte bağlantı halihazırda vardır. Bunun ne gibi faydaları var?

Kutalmış: Bugün güneyle enterkonnekte bağlantı olmasaydı, her gün 12-15 saatlik elektrik kesintileri yaşayacaktık ve çözümü olmayacaktı. Kurulu gücünüzün devre dışı olması durumunda, devreye sokacak hazır gücünüz olması gerekir. Enterkonnekte bunu sağlar. Frekansın dalgalanmasının önüne geçer. Yükselmeler, düşüşler santrallerin devre dışı kalmasına neden olabilir, bunun önüne geçebilmek için teknik olarak enterkonnekte çok güzel bir çözümdür.

“Güneyle bağlantı kesilebilir”

Soru: Kıbrıs’ın güneyi de, enterkonnekte konusunda başka ülkelerle girişimler yapıyor. Bunu olması durumunda, kuzeyle bağlantı, ENTSO-E kuralları gereği kesilebilir mi?

Kutalmış: Kesilebilir. Güney ciddi anlaşmalar yapıyor, biz uluslararası görüşmeler yapıp, bundan yararlanmak için talepte bulunduk mu? Ekonomi ve Enerji Bakanlığı bu konuda adım attıklarını ve EuroAsia projesinin hayata geçmesi durumunda, güneyle bağlantının devamı konusunda garanti verilmediğini söyledi. Her an, güneyle bağlantımızı kaybedebiliriz. İster güneyle, ister Türkiye ile, isterse başka bir ülkeyle enterkonnekte bağlantının kopması durumunda, kendimize yetecek kurulu santralimiz olmak durumundadır. Bizim yedeğimiz dahi yoktur. Bir makinamız arızalandığında bile sıkıntı oluyor. Şu anda güneyden ciddi bir alım var.

“Tüketim üretimin üstündedir, açık güneyden alınan elektrikle kapatılmaya çalışılıyor”

Biz bunun hesabını yaptık, Ekonomi ve Enerji Bakanı’na da söyledik, ki kendisi de bunu biliyor zaten. Kesintiler iki senedir devam ediyor, EMO olarak defalarca verileri ortaya koyduk ve uyardık. Şu anda, AKSA ile birlikte, 450 megawattlık kurulu gücümüz vardır. Arızalı cihazları ve bazı cihazların veriminin düşmüş olmasını dikkate almadan, hepsinin tam kapasite çalışması durumunda, kurulu güç 450 megawatttır. Tüketim her yıl %5 artıyor. Sonuç olarak, tüketim üretimin üstündedir, aradaki açık da güneyden alınan elektrikle kapatılmaya çalışılıyor.

“Daha ucuz ve daha temiz enerji sağlama imkanı varken, neden özel bir şirkete geri dönüşü olmayacak paralar ödenecek?”

Soru: KIB-TEK’in üretimi, AKSA’nın varlığı ve bir de kablo ile elektrik gelirse, bunun elektrik fiyatlarına etkisi ne olur?

Kutalmış: Halihazırda KIB-TEK daha ucuz üretiyor, gerekli yatırımlar yapılırsa daha da ucuza üretebilir. Ödenen kira bedelleri ve yakıt bedelleri toplamına bakıldığında AKSA’dan yaklaşık 4.5 cent daha pahalı enerji satın alındığı görülüyor. Halihazırda, yıllık 700 milyon kW’s alım garantisini 1500 milyon kW’s’a, aynı

şartlar korunarak, çıkarmanın topluma nasıl bir fayda sağlayacağını sorgulamak gerekir. Her yıl fazladan ödenecek milyon dolarlarla kendi yatırımımızı yapamaz mıydık? Topluma, kendi parasıyla kendisine ait olacak yatırımı yaparak daha ucuz ve daha temiz enerji sağlama imkanı varken, neden özel bir şirkete geri dönüşü olmayacak paralar ödenecek?

“İzinlendirilmiş ve kurulumu tamamlanan solar sistemler kapasitenin üzerinde”

Soru: KIB-TEK’in üretimi, AKSA ve şimdi de kabloyla elektrik. Tüm bunların olduğu bir denklemde, alım garantisi verilmesi durumunda, güneş enerjisi konusunda ne gibi gelişmeler olabilir?

Kutalmış: Kapasite artırımla birlikte, güneş enerjisi kapasitesinde de doğal olarak artma imkanı oluşur. Ancak izinlendirilmiş ve kurulumu tamamlanan solar sistemler kapasitenin üzerine çıkmıştır. Birçok yerde ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. İzinlendirilmiş fakat kurulumu yapılmayan sistemler de düşünüldüğünde, ihtiyaç duyulan santral yatırımları yapılsa dahi bu sistemlerin önünü açmayacaktır. An itibarıyla, bahar aylarındaki enerji talebi, gün ışığı mevcut iken hayata geçirilmiş solar sistemler tarafından karşılanabilecek seviyededir. Bu sebeple Teknecik’te üretim duruyor. Ancak gece olduğu zaman solar sistemler devre dışı kaldığında, talebe cevap vermek adına saatler önce çalıştırılmak zorunda olan santraller verimsiz kullanılmak zorunda kalıyor. Hal böyle iken, bir de AKSA ile yapılan alım garantili anlaşma düşünüldüğünde, ihtiyaç olmayan enerji için ödenen rakamlar akla geliyor. Şu anki yapının çalışabiliyor olması güney ile olan enterkonnekte bağlantıdır. Bu bize şebeke esnekliği sağlıyor.

Soru: Güneş panellerinin devre dışı bırakılması söz konusu olur mu?

Kutalmış: 20 yıllık mahsuplaşma izninin yanında, KIBTEK’e “şebekeye zarar verdiği noktada sistem

dışına alma” yetkisi vardır. Kullanıcılar, mevcut yatırımlarını, bazı değişikliklerle değerlendirme yoluna gidebilirler ancak akülü sistemlerle alakalı da iyi bir tüzük çalışması yoktur.

“KIB-TEK dibi gördü”

Soru: AKSA’ya olan borcun kapatılması için, KIBTEK sürekli borçlandırılıyor. Borç büyüyor, yatırım yapılmıyor. Bu, sonun başlangıcı mı?

Kutalmış: Yıllardır, sistematik bir şekilde, KIB-TEK’te uygulanan bir politika var. Bu, Erhan Arıklı döneminde tavan yapmış durumdadır. KIB-TEK dibi gördü. Doğru yönetilemeyen KIB-TEK’in borçlarını artık ödeyemez noktaya gelmesiyle, kurum borçlandırılarak daha da kötü noktaya getiriliyor. Günün sonunda, devlet borcu üstlenecek ve bu da hepimizin cebinden çıkacak.

“AKSA önce fizibiliteyi yapacak, sonra da projeyi”

Soru: Bir açıklamanızda, enterkonnekte bağlantı sürecinin de AKSA’ya devredilme ihtimalinden bahsediyorsunuz...

Kutalmış: AKSA ile sözleşmeyi görmedik ama güvenilir kaynaklardan aldığımız bilgi bu yöndedir. Açıkçası, Ekonomi ve Enerji Bakanı’nı da ziyaret ettiğimizde, fizibilite konusunu AKSA’nın çalışacağını bize söylemişti. Düşünün, bir özel firma ile anlaştınız, ondan alım yapıyorsunuz ve sözleşmesine kabloyla elektriğin fizibilitesinin yapılmasını ekliyorsunuz. Neden? Önce fizibiliteyi yapacak, sonra da projeyi... Artık KIB-TEK değil, AKSA olacak, KIB-TEK yok, AKSA var. Biz EMO olarak defalarca çalışma yaptık, raporlar hazırladık ve hükümetlere sunduk ama kimse kaale almadı. İnancımızı yitirdik. Biz, yapılacak çalışmalara teknik anlamda destek vermeye, birlikte çalışmaya her zaman hazırız ama siyasetler raporlarımızı hiç kaale almadı, almıyor.

II. Ulusal Enerji Verimliliği Çalıştayı gerçekleşti



Elektrik Mühendisleri Odası, Doğu Akdeniz Üniversitesi ve Kıbrıs Türk Enerji Verimliliği Derneği'nin işbirliği ile düzenlenen II. Enerji Verimliliği Çalıştayı, 25 Ağustos 2023 Cuma günü, saat 09:30'da, Rauf Raif Denktaş Kültür ve Kongre Sarayı'nda gerçekleşti.

Çalıştaya Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Ekonomi ve Enerji Bakanı Olgun Amcaoğlu, DAÜ Rektörü Prof. Dr. Aykut Hoca'nın, Bahçeşehir Kıbrıs Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Mehmet Toycan, Gazimağusa Belediye Başkanı Dr. Süleyman Uluçay, DAÜ Vakıf Yöneticiler Kurulu Üyesi Ersun Kutup, DAÜ Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Hüseyin Özkaramanlı, DAÜ Makine Mühendisliği Bölüm Başkanı Doç. Dr. Murat Özdenefe, DAÜ Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Doç. Dr. Rasime Uyguroğlu, Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Başkanı Tunç Adanır, Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği – Elektrik Mühendisleri Odası Başkanı Üner Kutalmış ile Kıbrıs Türk Enerji Verimliliği Derneği Başkanı Gökem Çelik'in yanı sıra çok sayıda akademisyen, kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarından enerji uzmanları katıldı.

Çalıştayın açılışında konuşan Kıbrıs Türk Enerji Verimliliği Derneği Başkanı Gökem Çelik, 10 yıldır enerji alanında çok sayıda çalıştay ve bilimsel çalışmaların yapıldığını, sorunların çözümleri ve yapılması gerekenlerin ortaya konduğunu ancak bunların hayata geçirilmesinde

sorunlar yaşandığını aktardı. Enerji ve enerji arz güvenliğinin ülkede ana sorunların başında geldiğini belirten Çelik, enerji verimliliğinin ise ülke insanının hayatında hiç yer almadığını belirtti. Enerji üretiminde verimliliğin hedeflenmesi gerektiğini vurgulayan Çelik, bu sorunların çözümünün enerji politikalarının doğru planlanmasından geçtiğini ifade etti.

Elektrik Mühendisleri Odası Başkanı Üner Kutalmış, Oda olarak elektrik üretiminde yaşanabilecek problemleri öngörerek yıllar önce yapmış oldukları çalışmalar



neticesinde çözümüne işaret ettikleri sorunların zamanında alınmayan önlemler sebebiyle bugünlerde yaşanan elektrik kesintileriyle ülke insanının karşısına çıktığını belirtti. Bu sorunların yaşanmasında yapılmayan yatırımlar başlıca neden olsa da, yapılmayan mevzuat çalışmalarının süreci hızlandığını aktaran Kutalmış, çalıştaydan çıkacak sonuçlar ile mevzuat çalışmalarının doğru şartlar sağlanarak hızlanması ve bir an önce hayata geçmesi temennisinde bulundu.

Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Başkanı Tunç Adanır, elektrik konusunun ne yazık ki artık ülke insanının her gün mutlaka konuştuğu, tartıştığı bir konu haline geldiğini belirtti. Enerji ile ilgili en büyük problemin bu yönde bir devlet politikasının oluşmaması olduğuna işaret eden Adanır, bunun bir sonraki süreçte ülkede nelerle karşılaşacağını bilinmesine rağmen çözüm üretilmemesine neden olduğunu kaydetti. Enerji konusundaki kararsızlığın ve

plansızlığın sona ermesini dileyen Adanır, doğru hedef ve adımlarla enerji politikalarının halkın ve ülkenin ekonomik şartlarına katkı koyacak şekilde planlanmasının önemine işaret etti.

DAÜ Rektörü Prof. Dr. Aykut Hocanın, DAÜ Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü mezunları olan Kıbrıs Türk Enerji Verimliliği Derneği Başkanı Görkem Çelik ile Elektrik Mühendisleri Odası Başkanı Üner Kutalmış'ı dinlemekten dolayı çok mutlu olduğunu ifade etti. Öğrencilikleri döneminde kendisinden de ders almış olan mezunların toplumsal konularda üstlendikleri sorumlulukları ne kadar üst düzeyde takip ettiklerini ve KKTC'ye katkıda bulunmak için nasıl canla başla çalıştıklarını gördüklerini belirten Prof. Dr. Hocanın, çalışmalarından dolayı tüm mezunlarıyla gurur duyduğunu vurguladı. Prof. Dr. Hocanın, KKTC'nin ilk kurulan üniversitesi olan DAÜ'nün bir devlet üniversitesi olarak KKTC'ye katkıda bulunmaya, enerji gibi toplumsal sorunların çözümüne güçlü insan kaynakları ile yol göstermeye devam edeceğini aktardı.



KKTC Ekonomi ve Enerji Bakanı Olgun Amcaoğlu, yasaların ne kadar zaruri bir ihtiyaç olduğunun altını çizerek özellikle Enerji Dairesi ile birlikte Enerji Üst Kurulu'nun kurulması ve hayata geçirilmesinin büyük önem arz ettiğini kaydetti. Bakanlık olarak ne yapmaları gerektiğini bildiklerini vurgulayan Bakan Amcaoğlu, 2030 yılında Akdeniz'in içerisine giremeyecek olan bir yakıtla üretim sisteminin devamının sürdürülebilir olmadığına işaret etti. Elektrik üretimi için en az 80 Megavatlık bir yatırım yapılması gerektiğini ancak bunun beş yıldır yapılamadığını kaydeden Bakan Amcaoğlu, bilimin ışığında yapılması gerekenleri Bakanlık olarak harfiyen yerine getireceklerini aktardı. Bakan Amcaoğlu, çalıştay sonuçları açıklandıktan sonra ilgili yasaların ivedilikle komitelerden geçirilip ete kemiğe bürünmesi için gereken tüm çalışmaların Ekim ayına kadar tamamlanacağını sözünü verdi.

2. Ulusal Enerji Verimliliği Çalıştayı, açılış konuşmalarının ardından Elektrik Üreticileri Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Cem Aşık ile DAÜ Enerji Araştırma Merkezi Başkanı Prof. Dr. Uğur Atikol'un konuşmaları ile devam etti. Sonrasında Form Endüstri Ürünleri Ticaret A.Ş. İş Geliştirme Müdürü Pınar Gürler ile Eşarj Elektrikli Araçlar Şarj Sistemleri A.Ş. Müşteri Deneyimi Yöneticisi Merve Varlı'nın konuşmaları ile çalıştayın ilk bölümü sona erdi. Yuvarlak Masa Toplantıları Gerçekleştirildi

Çalıştayın öğleden sonraki ikinci bölümünde, 13:30 – 15:30 saatlerinde yuvarlak masa toplantıları gerçekleştirildi.

Odamız, Sivil toplum örgütleri, Akademik görevliler ve Özel sektör temsilcilerinin katılımcı olarak katkı koyduğu çalıştay da;

Masa 1 'de "Üretimde Enerji Verimliliği", Masa 2'de "Enerji Verimliliği Finansmanı ve Sürdürülebilirlik",

Masa 3'te "Binalarda Enerji Verimliliği ve Enerji Otomasyonu",

Masa 4'te ise "Elektrikli Araçlar" başlıkları incelendi. Toplantıların akabinde masalar sonuç bildirilerini hazırlayarak saat 16:45'te katılımcılarla paylaştı.

II. Ulusal Enerji Verimliliği Çalıştayı, saat 17:45'te gerçekleştirilen kapanış töreninin ardından sona erdi. Çalıştaya ev sahipliği yapan Doğu Akdeniz Üniversitesi'ne ve organizasyonun oluşmasına katkı koyan organizasyon komitesine teşekkür ederiz.



■ Enerjiyi Yeniden Düşünmek ve Geleceği Şekillendirmek

Hazırlayan: Gizem AYTAÇ

Doğu Akdeniz Üniversitesinin ev sahipliği yaptığı ve Elektrik Mühendisleri Odası ve Kıbrıs Türk Enerji Verimliliği Derneğinin katkılarıyla 25 Ağustos'ta ikincisi düzenlenen Ulusal enerji verimliliği çalıştayı toplam 5 farklı masadan oluşmaktaydı. Çalıştaydaki masalar; üretimde enerji verimliliği, elektrikli araçlar, binalarda enerji verimliliği ve otomasyon, enerji verimliliği finansmanı ve sürdürülebilirlik konuları ele alınmıştır.

Konusunda uzman iş insanı, akademisyen ve dış ülkelerden tecrübe sahibi kişiler ile bir araya gelerek hem Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin genel durumunu ne olduğunu, neler yapılabileceğini, ileriye yönelik ne gibi adımlar atılması gerektiğini ayrıca dünyada ne gibi yenilikler olduğunu konuşulmuş ve bu bilgileri rapor haline getirmişlerdir. Masalarda neler konuşulduğunun yanı sıra aralarda bilgili ve saygıdeğer kişilerle olan sohbetlerimizden paylaşımlarımızdan yola çıkarak bu yazıya devam edeceğim.

Öncelikle şunu söylemek isterim ki çevremizde gerek şu an adada olan veya yurt dışında yaşayan farkındalığı yüksek ve bilgili insanlarla bir arada olmak çok keyifliydi. Herkes bir fark yaratmak, bir fikir ortaya koyarak bu fikrin bir şekilde hayata geçmesi için uğraştığını görmek beni mutlu etti. Maalesef ki toplumumuzda oluşan 'vazgeçmişmiş ligin' aksine her birey uzmanı olduğu noktada gerçekçi bakış açısıyla bilgilerini ortaya kodu. Bu bağlamda katılan ve katkı koyan herkese teşekkür ederim.

Çağdaş ülkeleri yakalamak adına dijitalleşme, izleme, veri toplama ve toplanan veriler ışığında ileriye yönelik adımlar atmak tüm masaların temel konuştuğu konuydu. Benim moderatör olduğum üretimde enerji verimliliği masasında enerjiyi nasıl verimli şekilde üretilir sorusundan değildi, üretilen



enerjiyi nasıl verimli bir şekilde yönetebiliriz üzerinde yola çıktık. Çünkü elektrik enerjisi o an üretilen ve tüketilen bir enerjidir. Eğer depolanmadığını varsayarsak tabi. Bu bağlamda güneş enerjisi kurulumu yapan birçok kişi evlerinde olmadığı zamanlarda ürettikleri fazla enerji depolanmadığı için sisteme fazla yük yüklemekte ve bu durum trafolarla veya diğer elektrik aksamalarına zarar vermektedir. Öte yandan, güneş santrallerinin aktif olmadığı zamanlardaki talebi ise kurulu olan santrallerimiz karşılayamamakta ve bu sebepten sürekli olarak elektrik kesintileri yaşamaktayız. Bu durumu daha basit ifade etmek gerekirse dağlardan akan su denize dökülmekte ve biz bu durumu verimli bir şekilde kullanamamaktayız. Bu noktadan yola çıkarak, neler yapılabileceğini konuştuk. Yeni bir santral yapımı çok maliyetli görünürken, enerjinin yoğun üretildiği ve az talep edildiği zamanları depolama ile desteklense veya enerji farklı boyutlarda kullanıma dönüştürülse belki de büyük bir yatırım yapılmadan belirli bir oranda arz talep dengesi sağlanabileceği ortaya atıldı. Yani üretilen kaynağı verimli kullanmak da aslında bize farkında olmadan büyük kazanç sağlayacaktır. Kısaca, yeni bir üretim yatırımı yapmadan önce, var olan sistemleri revize etmenin yatırım yapmış kadar etkisi olacağını ve bu yüzden ilgili kurum ve kuruluşlar var olan sistemleri raporda sunacağımız öneriler doğrultusunda, küçük fakat etkili yöntemler ile oluşması olası olan büyük problemler önlenebileceğini ifade etmekteyiz. Bununla birlikte elektrik alt yapısındaki dijitalleşmenin öneminden bahsettik. Günümüzde veriler ışığında yapılan tahminler, yatırımlar ve uygulamalar sayesinde gelecek simüle edilebilir hale gelmiştir. Bundan 10 yıl sonrasını tahmin etmek aslında hiç de zor değil. Fakat bunun için elinizde geçmişin verilerinin olması gerekmektedir. Bu noktada ülkemizin altyapısının izlenilebilir aynı zamanda kontrol edilebilir hale gelmesi büyük önem taşımaktadır. Günümüzde çoğu ülkeler elektrik fiyatlanmasını anlık arz-talep

doğrultusunda belirlerken, bizler bu konuda ekonomik bir fiyatlandırma içinde olmadığımızı gözler önüne sürüyor. Hem tüketici hem de üretici koruyacak şekilde yeni teknolojik gelişmeler ve akademik bilgi ışığında düzenlemeler uygulanabileceğinden bahsedildi. Bu bağlamda orta gerilim ve alçak gerilimin izlenmesi kontrol edilebilmesi aslında genel olarak şebekenin dijitalleşmesi konusunda adımlar atılmasının önemi konusunda teknik bilgiler de raporda yer aldı. Bir diğer konuşulan konu ise yerinde üretim ve tüketim alanında oldu. Dağıtık üretim sisteminin avantajları gözle görülür şekilde artmaktadır. Ada şebekesi olmamızdan kaynaklı bu sistemin de bizim ülkemiz için uygun olup olmadığı konuşuldu. Bu konuya ek olarak enterkonnekte konusunda da faydalarının işletim sisteminin nasıl her iki tarafla avantaj sağlayabileceği konusuna değinildi. Bu konuda şunu belirtmek isterim ki enterkonnekte olmak demek adadaki üretimi tamamen durdurmak demek değildir. Teknik olarak da bu mümkün değildir. Fakat daha önce verdiğimiz dağlardan akan su örneğinden yola çıkarak enterkonnekte bize nehrimizin alanını genişletmemize yardımcı olacaktır. Demek istediğim şebeke kapasitemizi arttıracaktır. Dünyada şu an birçok ülke birbiri ile bağlı durumda ve daha ucuz temiz enerjiye ulaşabilecek konumdadır. Tüm bu konuların yanı sıra devlet tarafından yapılabilecekleri revize edilmesi gereken mevzuatlardan işlevselliğini yitirmiş bazı mevzuatlardan da konuştuk. Bu konuda da teknik bir bakış açısı ile mevzuatlarda yapılabilecek değişikliklerden raporumuzda yer verdik. Yazımı Albert Einstein'ın sözü ile sonlandırmak isterim 'Sorunları çözmeye çalışırken, o sorunları yaratırken kullandığımız düşünce yapısını kullanamayız.'. Albert Einstein'ın sözlerinden yola çıkarak tüm katılımcılar farklı açılardan bakıp problemleri farkındalık, duyarlılık ve gerçekçi yaklaşımlarla çözebilecek önerileri rapor haline getirmiş ilgili kişi ve kurumlar ile paylaşılmıştır.

■ Enerji Verimliliği Finansmanı ve Sürdürülebilir Yeşil Büyüme

Hazırlayan: Çizge TEKELİ ÇELİK

Her yıl gelenekselleşerek, ülkemizdeki üniversiteler ile oluşturulan ortak çalışma komitelerinin öncülüğünde düzenlenmesi özgülenen Ulusal Enerji Verimliliği Çalıştayı, bu yıl Doğu Akdeniz Üniversitesi'nin ev sahipliğinde 25 Ağustos 2023 de gerçekleşti.

Bu vesile ile, birçok kıymetli çağrılı konuşmacının yanı sıra konusunda uzman akademisyenlerin, devlet kurumlarından gelen temsilcilerin, AB Koordinasyon ofisinden temsilcilerin, sivil toplum örgütü temsilcilerinin, özel sektör katılımcılarının ve yatırım uzmanlarının bir araya getirilmesine fırsatı yaratılmış oldu. Birlikte üretebilmek için, bilgi ve vizyon paylaşımının temel hedef olduğu çalıştay süresince, her masanın değindiği ortak nokta; Etkin Üretim için Verimli Tüketim olduğu söylenebilir.

Dünyada; nüfus, kişisel tüketim miktarı ve ekonomik büyümeye paralel olarak üretim kapasitelerinde yaşanan artış, hammadde ve enerji ihtiyacının da bunlara bağlı olarak artış göstermesine sebep olmaktadır. **Enerji üretimi ile ekonomi arasında** hem arz, hem talep yönünde direkt bir ilişki bulunmakta ve günlük hayatımızda tüm toplumu bağlayan yansımaları izlenmektedir.

Enerji ihtiyacının giderilmesi için yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarının, ekonomi ile bütünleşmesinin sağlanması ve ülkelerin **sürdürülebilir kalkınma** hedeflerine ulaşması için, bu tür yatırımların özendirilirken, enerji verimliliği politikaları ve uygulamaları ile eşgüdümde hareket edilmelidir.

Bu sayede, sürdürülebilir bir **Yeşil Büyüme** dışa bağımlılığı azaltacak, Karbon-Nötr hedefine ulaşılmasına katkı sağlayacak, çevresel iyileştirmelerin önünü açacak ve yenilenebilir kaynaklar ile sürdürülebilir enerji üretimi sağlayacak, enerji tüketiminin de kontrol edilmesine olanak verecektir. Enerji verimliliğine yapılacak her yatırım, enerji üretiminin dışa bağımlılığına katbekat etki edecektir. Özellikle ülke politikalarını sürdürülebilirlik prensipleri ile uyumlu hale getirerek, enerjide israfın önleyecek ve çevre üzerinde oluşan olumsuz etkinin risklerini azaltacaktır.

Enerji verimliliği projelerinin orta ve uzun vadede sürekli kazandıran bir **yatırım aracı** olarak görülmesi, üretim şartlarını ve konfor kalitesini etkilemeden **geri ödeme sürelerinin** fizibilite edilebilmesini sağlayacaktır.

Bu tür yatırımlarda öteleme maliyetlerinin, söz konusu projenin **finansman maliyetinden** büyük olabileceğine dikkat edilmelidir ve göz ardı edilmemelidir. Yatırımı öteleme maliyeti, elde edilecek tasarıftan fazla olabilir ve bu durum **sürdürülebilir** de olmayacaktır.

Konunun etki alanı olarak geniş ve çok taraflı değerlendirilmesinin, **kamu-özel sektör-sivil toplum işbirliği yanında, üniversite ve belediyelerin de işbirliği** yapabileceği konsorsiyum ortamlarının yaratılmasının, ülkemizde gelişim sağlanmasının elzem olduğu söz konusu yasa ve uygulama alanlarının sağlam temeller ile ilerlemesini sağlayacağı söylenebilir.

Bu konsorsiyum ortamının yaratılması, Ülkemizde **sürdürülebilir enerji finansman programı** geliştirilmesi ve tüm paydaşların yeterli katkı ve bilgi paylaşımı sağlayacağı, finans destek programı olarak hizmet edecektir. Bankaların müş-



teri ağlarının, özellikle bireysel olarak geliştirilen ürünler (elektrikli araç, akıllı ev, verimli aydınlatma ve beyaz eşya, sürdürülebilir yeşil ev, vb.) için hızlı finansman çözümleri oluştururken, toplumda farkındalık oluşumuna da hizmet edebileceği öngörülmektedir.

Bu ana tema çerçevesinde ; Enerji Verimliliğinin Finansmanı ve Sürdürülebilirlik masasında;

- Bireysel, sanayi ve kamu alanında yapılabilecek yatırımların nasıl örneklendirilebileceği ve nasıl destekleneceği,
- Enerji verimliliğini teşvik eden mali yatırım araçları ve uygulanabilecek teşvik/hibe modelleri,
- Sanayi bölgeleri için **KIB-TEK ile Enerji Tasarrufu Paylaşımı Anlaşmaları** (Energy Saving Performance Agreement) uygulamaları,
- Sürdürülebilir bankacılık ve Dünya'daki sürdürülebilir finansman çeşitleri,
- Yeşil finansman ve yeşil tahviller,
- Yüksek enerji tüketen sektörlerde yeşil fon geliştirilmesi,
- Sürdürülebilir enerji finansman programlarının oluşumu ve KKTC'de olası organizasyon yapısı,
- Enerji ile çevre politikaları arasındaki ilişki ve halk sağlığına etkisi,
- Entegre katı atık yönetimi ve enerji üretimi,
- Binalarda enerji etüdü ve enerji kimlik belgesi zorunluluğunun enerji verimliliği yatırımlarına etkisi,
- Kira finansmanı (Leasing) yöntemi ile enerji verimliliği yatırımlarının nasıl desteklenebileceği,
- Enerji verimliliği kredilerine yönelim sağlanmasında bankaların rolü,
- Dünyada uygulanacak olan karbon vergisi ve Emisyon Ticaret Merkezi uygulamaları,
- Ülkemizde kamu yönünde geliştirilecek mevzuatlar ve enerji tüketiminin YEK izinlerine entegrasyonu,

Konularında görüşmeler ve tartışmalar yapılmış, çok sayıda tespit ve öneri oluşmuştur.



Masa olarak genel görüşümüz; özellikle, iklim değişikliği ile mücadelenin bir lüks değil bir gereklilik olduğu olgusunun kabulü için ülkemizin ekonomik yapısında esaslı bir değişikliğin gerektiğinin kabul edilmesi gerektiği yönündedir. Yeşil ve dijital teknolojilere yatırım için yeşil vergiler, kirleter **öder** prensibi **çerçevesinde** cezai yaptırımlar, enerji performansında sertifikasyon, emisyon sertifikası ile vergi iadesi-nin gerçekleşmesi ayrıca sürdürülebilir tarım, yenilenebilir veya düşük karbonlu enerji kaynakları, enerji tasarruflu binalar, kamuya açık yürüyüş yolları ve bisiklet yolları ile elektrikli araç altyapısına yönelik yeşil yatırımlara yön verecek birçok kredi ve hibe sağlanabileceği yönünde görüşlerimiz, sonuç raporlarına da eklenmiştir.

Günümüzde, Enerji tüketimi, sadece bireysel anlamda iş üretme maliyeti olarak düşünölemeyeceği gibi, üretim için yapılan her yatırımın, tüketim kontrolü ile de desteklenmesi ile "Ülkenin Sürdürülebilir Enerji, Sürdürülebilir Çevre ve Sürdürülebilir Yeşil Büyüme" hedeflerine ulaşması yönünde etkin bir yatırım olacağı görölmektedir.

Çalıştayda üzerinde durulan her tespit ve öneri, gelecekte Ülkemiz için kaçınılmaz bir uygulama modeli olarak karşımıza çıkacaktır.

Enerji verimliliği finansmanı konusunun çok paydaşlı olması dolayısı ile meslek örgütlerinin, ülkemizde bulunan ekonomi ve finans odaklı kurumlar ve sağlık-çevre otoriteleri ile istişare ederek, ortak organizasyonlar gerçekleştirmesi, konunun işlevsel olması için **hızlandırma faktörü** olacaktır.

Cem Aşık, Enerji Verimliliğinin önemini vurguladı

Hazırlayan: Çağla KOMİLİ

KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Doğu Akdeniz Üniversitesi ve Kıbrıs Türk Enerji Verimliliği Derneği tarafından iş birliğiyle düzenlenen II. Enerji Verimliliği Çalıştayı, Rauf Raif Denktaş Kültür ve Kongre Sarayı'nda gerçekleştirildi. Açılış konuşmalarının ardından Elektrik Üreticileri Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Cem Aşık, enerji verimliliği konusuna odaklanan bir konuşma yaptı.

Aşık, enerji verimliliğinin önemini vurgulayarak, bazen enerji tasarrufu ile karıştırıldığını belirtti. Enerji verimliliğini, aynı işi kalite ve çıktıyı düşürmeden daha az enerji kullanarak yapma yöntemi olarak tanımladı. Bu yaklaşımın sürdürülebilirliğin temelini attığını ve enerji verimliliğinin sürdürülebilir enerji politikasının temel taşı olduğunu vurguladı.

Aşık, elektrik üretim santrallerinde enerji verimliliği konusunu da ele aldı. Verimliliği, aynı birincil yakıtla daha fazla elektrik üretmek veya aynı elektriği daha az birincil yakıtla üretmek olarak açıkladı. Bu yaklaşımın çevresel etkileri azalttığını, maliyetleri düşürdüğünü ve rekabetçiliği artırdığını söyledi. Ayrıca enerji verimliliği sayesinde ülke ekonomisinin güçlendiğini ve enerji ithalat maliyetlerinin azaldığını belirtti.

Aşık, enerji verimliliğinin tüm enerji santralleri için geçerli olduğunu vurgulayarak, dünya genelindeki gelişmelere de değindi. AB'nin sıkı enerji verimliliği hedeflerine sahip olduğunu ve ABD'nin eyalet bazında enerji verimliliği standartlarına sahip olduğunu söyledi. AB, Enerji Verimliliği Direktifi ile 2018'den 2030'a kadar %32,5 iyileştirme hedefi



belirlendi. ABD'de ise eyalet bazında Enerji Verimliliği Kaynak Standartları (EERS) ile ekonomik büyümenin %126 artarken enerji verimliliğinin %30 arttığına dikkat çekti.

Türkiye'de enerji verimliliği çalışmalarının arttığını ve ulusal enerji eylem planının oluşturulduğunu belirtti. 2000 yılına göre birincil enerji yoğunluğunda %24.5 ve nihai enerji yoğunluğunda %24.8 oranında iyileşme olduğunu söyledi.

Elektrik üretiminde verimliliği artırmak için ana ünitelerden başlanması gerektiğini vurgulayan Aşık, atık ısı kullanımının önemini ve endüstri 4.0 ve dijitalleşmenin enerji sektöründeki rolünü açıkladı. Aşık, özellikle termik santrallerde birçok yan birim olduğunu ve bu birimlerin uyum içinde çalışabilmesi için iletişim kurmalarının gerektiğini söyledi. Otomasyon sistemi ile önleyici ve kestirimci bakımların kolayca yapılabileceğini ve hataların önceden tespit edilebileceğini belirtti.

Şebeke kayıplarına da değinen Aşık, şebekenin iyileştirilmesinin verimliliği artıracağını ve yeni şebeke yapılarının önemini vurguladı. Yeni şebeke yapısının üretim ve tüketim arasında esneklik sağladığını ve enerji verimliliğine katkı sağladığını ifade etti. Akıllı sayaçlar, akıllı tüketim ve akıllı şebekeler gibi teknolojilerin enerji verimliliği için önemine değindi.

Son olarak, mevzuat iyileştirmelerine değinen Aşık, akıllı tarifelerden, şebeke kullanım maliyetlerinin doğru yansıtılmasından, verimlilik mekanizmalarından bahsetti ve enerji sektöründeki gelişmelere dikkat çekti.



“Elektrik Güç Sistemleri: Enterkonnekte, Yenilenebilir Enerji ve Depolama Sistemleri” Paneli yapıldı

KTMMOB - Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) ve Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi (UKÜ) - Mühendislik Fakültesi / Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü işbirliği ile “Elektrik Güç Sistemleri: Enterkonnekte, Yenilenebilir Enerji ve Depolama Sistemleri” Paneli yapıldı.

Temiz enerji kaynağı olarak bilinen Yenilenebilir Enerji kaynaklarının verimli kullanımı, Enerji Depolama Sistemlerinin Şebeke için önemi, Elektrik üretim noktasından tüketicilere kaliteli ve güvenilir bir Enerji iletmek için kullanılan bir bağlantı sistemi olan Enterkonnekte sistemlerin Dünyadaki yaygın kullanımı ve Dünyadaki güncel Enerji Dönüşümü Trendleri hakkında bilgi paylaşımı amacı ile düzenlenen panel, 16 Mayıs 2023 Salı gün, UKÜ Çevik Uraz Merkezi Konferans Salonunda, Üniversite öğrencileri ve Elektrik Mühendisleri Odası üyelerinin yoğun katılımı ile gerçekleşti.

Açılış konuşmalarını UKÜ Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Serkan ABBASOĞLU ve KTMMOB – EMO Başkanı Üner KUTALMIŞ'ın yaptığı panelde, UKÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Mehmet KUŞAF, UKÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri ve EMO Yönetim Kurulu üyeleri katılım sağladı. UKÜ Mühendislik Fakültesi Dekanı, Serkan ABBASOĞLU konuşmasında, Adadaki Enerji kaynaklarının büyük bir



kısımının Elektrik üretmek için kullanıldığını ve Elektriğin Ülkemiz için çok önemli bir kaynak olduğuna vurgu yaptı. Dünyadaki Enerji Geçişi ve Enerji Dönüşüm süreçlerinin özellikle arz güvenliği sorunu, sıfır karbon politikaları ve çevresel etkilerin göz önünde bulundurularak, Global olarak da çok önemle takip edildiğine değindi. Enerji Dönüşümü konusunda, UKÜ özelinde, Elektrik Mühendisleri Odası ile vizyon olarak örtüşen paralel bir eylem planlarının olduğunu anlatan Abbasoğlu, Sıfır Karbon Kampüs (Zero Emission) yaratma dönüşüm sürecinde yapılan organizasyonların devam etmesini ümit ettiğini belirtti. Üniversitelerin ve sivil toplum örgütlerinin işbirliği ile kamuya hizmet yönünde de görevleri olduğunu belirten Abbasoğlu, yapılan etkinliklerin de, karar verici makamlara danışmanlık ve destek verme yönünde referans oluşturduğunun altını çizdi. Serkan Abbasoğlu konuşmasının sonunda, paylaşılacak bilgiler ve zamanlama açısından, çok kıymetli bir etkinlik olmasını temenni etti.

EMO Başkanı Üner KUTALMIŞ ise konuşmasında, EMO'nun taşıdığı misyon ve gözettiği hedefleri arasında, Meslek İçi Eğitim Komitesi vasıtası ile düzenli olarak mesleğe katkı ve bilgi güncelleme amacı ile eğitim ve seminerler düzenlemeyi amaçladığını ifade etti.

Temel amaçlarının üyelerine, dünyadaki güncel gelişmeleri yakından takip edebilme fırsatı yaratabilme ve Elektrik Elektronik Mesleğini icra eden / edecek olan gençlerin bilgilerini tazeleme fırsatı yaratmak





olduğunu beyan eden Kutalmış, buna bağlı olarak ülkemizde mühendislik mesleği eğitimi veren eğitim kurumları ile ortak etkinlikler yapmaya önem verdiklerini ve devam edeceklerini belirtti.

EMO'nun Ülkemizdeki güncel konular üzerine, nabız tutma ve yön verme amacı ile Ekim 2022'de düzenlediği Yenilenebilir Enerji Zirvesi'nde halkın güncel bilgi alabilmesi için geniş kapsamlı çalışmalar yapıldığını belirten Kutalmış, EMO'nun güncel ve tartışmalı konulara değinmeye devam ederek, Mesleğimiz gereği, sivil topluma ışık tutmaya devam edeceğini vurguladı. Söz konusu panel içeriğinde;

1. Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Dr. Moein JAZAYERİ ; Fotovoltaik Sistemler ve Verimlilik,

- Solar enerjinin avantajları ve dezavantajları,
- Şebeke bağlantılı PV kurulum, Şebeke dışı PV kurulum çeşitleri,
- PV Sistemleri modelleme ve verimlilik için tasarım örnekleri,

2. Elektrik Mühendisleri Odası – Enerji Komitesi Üyesi Dr. Özçel CANGÜL ; Elektrik güç sistemlerinde Enerji

Depolama Sistemlerinin Uygulanması,

- Depolama sistemleri çeşitleri,
- Depolama sistemlerinin avantajları ve çalışma prensipleri,
- Depolama Sistemlerinde modelleme ve önemi,
- Ekonomik fizibilite ve Depolama yatırımlarının geri kazanımları,

3. Shura Enerji Dönüşümü Merkezi'nden Dr. Sena SERHADLIOĞLU ; Uluslararası Enerji Dönüşümü Trendleri ve Enterkonnektenin önemi,

- Global Enerji Tedariği ve yaşanan sorunlar,
 - Enerji üçgeni ve Enerji geçişleri,
 - Güç sistemlerinde yapısal geçişler,
 - Sıfır Karbon Emisyon amaçları nedir?
 - Türkiye Enerji Sektörü Genel görünümü ve Paris Anlaşması Hedefleri,
 - Enterkonnekte sistemler ve Dünya'daki kapasite.
- İçerikli konularda üç farklı konuşmacı tarafından çok değerli sunumlar yapmıştır. Söz konusu panele ait video kaydı, Odamız Youtube kanalına eklenecektir.

“Elektrik Güç Sistemleri: Enterkonnekte, Yenilenebilir Enerji ve Depolama Sistemleri” Paneline katılan konuşmacılara ve oluşmasına katkı sağlayan tüm ekibe teşekkür ederiz.

Elektrik Güç Sistemlerinde Enerji Depolama Sistemlerinin Önemi ve Uygulamaları

Hazırlayan: Dr. Özçel CANGÜL

1. Büyük Ölçekli Enerji Depolama Sistemleri (EDS) Türleri:

Dünya genelinde birçok enerji depolama sistemi türü kullanılmaktadır. Teknoloji seçimi, maliyet, verimlilik, güvenilirlik, ölçeklenebilirlik ve güç şebekesi ile uygulamanın özel gereksinimleri gibi bir dizi faktöre bağlıdır. Örneğin, PHS büyük ölçekli, uzun süreli depolama uygulamaları için uygun olabilirken; lityum-iyon piller daha kısa süreli, yüksek güç uygulamaları için daha uygun olabilir. CAES bol miktarda yeraltı depolama seçeneği olan sistemler için ideal olabilirken, TES mevcut atık ısı veya soğuk kaynaklarına sahip sistemler için daha iyidir.

En yaygın EDS türleri aşağıda listelenmiştir:

Pompalı Hidroelektrik Enerji Depolama (PHS), küresel enerji depolama kapasitesinin %95'ini oluşturur. PHS sistemleri, elektrik talebinin düşük olduğu dönemlerde suyu alt rezervuardan üst rezervuara pompalayarak enerji depolar ve yüksek talep dönemlerinde suyu serbest bırakarak elektrik üretir.

Lityum-iyon piller, enerji depolama için hızla büyüyen teknolojiler arasında yer alır ve hem sabit hem de mobil uygulamalarda yaygın olarak kullanılır. Lityum-iyon piller, talep veya arz dalgalanmalarını yönetmek için kısa süreli enerji depolaması sağlamak ve şebeke arızaları durumunda yedek güç sağlamak için yaygın olarak kullanılır.

Sıkıştırılmış Hava Enerji Depolama (CAES), düşük talep dönemlerinde havayı yer altı depolama tesisinde sıkıştırarak enerji depolar ve yüksek talep dönemlerinde sıkıştırılmış havayı serbest bırakarak elektrik üretir.

Akış pilleri, enerjiyi sıvı elektrolit çözeltisinde depolayan şarj edilebilir pillerdir. Geleneksel pillerin aksine, akış pilleri enerjiyi kapasitesini kaybetmeden uzun süreler boyunca depolayabilir ve bu da akış pillerini büyük ölçekli enerji depolama uygulamaları için ideal hale getirir.

Volan enerji depolama sistemleri, kinetik enerji olarak enerjiyi depolamak için dönen bir rotor kullanır. Rotor, ihtiyaç duyulduğunda enerjiyi depolamak veya serbest bırakmak için hızlandırılabilir veya yavaşlatılabilir.

Termal Enerji Depolama (TES) sistemleri, erimiş tuz veya soğutulmuş su gibi malzemeleri kullanarak enerjiyi ısı veya soğuk olarak depolar. Bu sistemler hem ısıtma hem de soğutma sağlamak için kullanılabilir ve enerjiyi daha sonra kullanmak üzere depolayabilir.

2. Mühendislik Açısından Büyük Ölçekli EDS'lerin Faydaları:

Büyük ölçekli EDS'ler, güç şebekeleri üzerinde çeşitli olumlu etkilere sahiptir ve en kritik olanları aşağıda verilmiştir:

- **Tepe Yüklü Yönetimi:** Büyük ölçekli enerji depolama sistemleri, düşük talep dönemlerinde fazla enerjiyi depolayarak ve yüksek talep dönemlerinde serbest bırakarak tepe yüklerin yönetilmesine yardımcı olabilir. Bu, ek üretim kapasitesine olan ihtiyacı azaltır ve şebekeyi dengelemeye yardımcı olur.
- **Frekans Düzenlemesi:** Enerji depolama sistemleri, hızlı tepki veren frekans düzenlemesi sağlayarak şebeke istikrarını korumaya yardımcı olabilir. Bu, özellikle aralıklı ve değişken karakterli yenilenebilir enerji kaynaklarının yüksek penetrasyonuna sahip güç sistemleri için önemlidir.
- **Yardımcı Hizmetler:** Enerji depolama sistemleri, gerilim kontrolü ve reaktif güç telafisi gibi bir dizi yardımcı hizmeti sağlayarak şebeke işletimini destekleyebilir ve güvenilirliği ve istikrarı artırabilir.
- **Şebeke Dayanıklılığı:** Enerji depolama sistemleri, şebeke arızaları veya doğal afetler durumunda yedek güç sağlayabilir. Bu, acil durumlarda kritik altyapı ve temel hizmetlerin operasyonunun devamına yardımcı olur.

- **Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu:** Enerji depolama sistemleri, belirsiz yenilenebilir enerji üretimindeki dalgalanmaları düzelterek ve daha güvenilir bir elektrik arzı sağlayarak yenilenebilir enerji kaynaklarını şebekeye entegre etmeye yardımcı olabilir. Bu, yenilenebilir enerji penetrasyonunu artırabilir ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltabilir.
- **Maliyet Tasarrufu:** Enerji depolama sistemleri, yeni üretim kapasitesine ve iletim altyapısına olan ihtiyacı azaltarak maliyetleri düşürmeye yardımcı olabilir. Ayrıca, düşük fiyatlı dönemlerde enerji satın alarak, ve yüksek fiyatlı dönemlerde satış yaparak arbitraj yoluyla tasarruf sağlayabilirler.

3. EDS'lerin Yerleşim ve Boyutunun Optimizasyonu:

Genel olarak, optimizasyon, bir problem için en iyi çözümü bulma sürecidir. Belirli bir dizi kısıtlama ve tanımlanmış bir hedef veya amaç çerçevesinde, mevcut seçenekleri sistemli olarak keşfederek ve performanslarını bir dizi kriterlere göre değerlendirerek en iyi çözümü bulma prosedürüdür. Mühendislik ve diğer teknik alanlarda, optimizasyon genellikle matematiksel modelleme ve analiz içerir ve optimal çözümü belirli bir dizi kısıtlama içinde aramak için algoritmalar ve hesap yöntemleri kullanır. Mühendislikte optimizasyon problemlerine örnek olarak; bir sistemin en iyi tasarımını bulma, bir üretim sürecinde enerji tüketimini en aza indirme, veya bir enerji santralinin verimliliğini maksimum hale getirme verilebilir.

Bir enerji depolama sisteminin boyutlandırılması ve yerleştirilmesini optimize etmek için bir amaç fonksiyonu seçimi, sistemin belirli hedeflerini ve önceliklerini, ayrıca mevcut teknoloji ve altyapıdaki kısıtlamaları ve sınırlamaları belirlemeyi içerir. En yaygın olanlar şunlardır:

- **Sistemin toplam maliyetini en aza indirmek,** depolama sisteminin, invertörler ve kontrol sistemleri gibi ilişkili bileşenlerin maliyetini içerir. Bu amaç fonksiyonu, belirli gereksinimler kümesi için maliyet açısından en etkin çözümü belirlemek için kullanışlı olabilir.
- **Enerji depolama sisteminin performansını en üst düzeye çıkarmak,** belirli güç veya enerji gereksinimlerini karşılama yeteneği, yardımcı hizmetler sağlama, veya genel güç sistemi verimliliğini iyileştirme şeklinde ölçülebilir. Bu amaç fonksiyonu, sistemi belirli işletme ihtiyaçları için optimize etmek için kullanışlı olabilir.

- **Güvenilirlik,** özellikle yedek güç gerektiren uygulamalar için önemli bir faktördür. Güvenilirliği en üst düzeye çıkaran bir amaç fonksiyonu, güç sisteminde gerilim sapmalarını en aza indirmeyi, sağlanmayan elektrik enerjisi değerini en aza indirmeyi, sistem arızalarının olasılığını veya bakım veya onarımlardan dolayı devre dışı kalma süresini minimize etmeyi hedefleyebilir.
- **Çevresel etki,** enerji depolama sisteminin karbon ayak izini en aza indirmeyi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını optimize etmeyi veya sistemin bileşenlerinin çevresel etkisini azaltmayı hedefleyebilir.
- **Düzenleyici gereksinimler,** düzenleyici ortamı ve güç sisteminin belirli gereksinimlerine odaklanabilir. Bu tür bir amaç fonksiyonu, düzenlemelere veya diğer yasal gereksinimlere uyumu önceliklendirebilir.

4. Stokastik Yenilenebilir Enerji Üretimi Kaynaklı Belirsizliklerin Modellemesinin Önemi ve Bununla İlgili Risklerin Minimizasyonu

Enerji depolama sistemlerinin boyutlandırılması ve yerleştirilmesi sırasında, stokastik yenilenebilir enerji üretimi kaynaklı belirsizliklerin modellenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının değişkenlik ve öngörülemezliği ile ilişkili riskleri en aza indirmeye yardımcı olur. Yenilenebilir enerji üretiminde stokastik dalgalanmalar, güç arzı ve talebinde dalgalanmalara neden olabilir, bu da güç sisteminde istikrarsızlık ve potansiyel riskler oluşturabilir.

Modelleme sürecinde hava durumundaki değişiklikler, talep varyasyonları ve şebeke kesintileri gibi çeşitli belirsizlikleri dikkate almak önemlidir. Bu belirsizlikleri modelleme sürecine dahil etmek, enerji depolama sistemi boyutlandırması ve yerleştirilmesi için en sağlam çözümleri belirlemek, ve güç şebekesinin güvenilirliğini ve dayanıklılığını sağlamak adına yüksek öneme sahiptir.

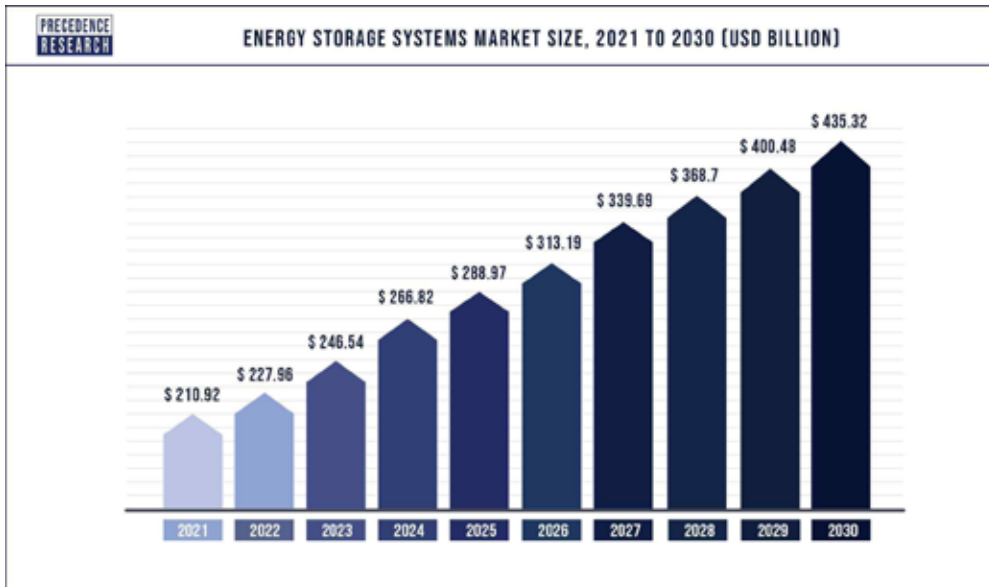
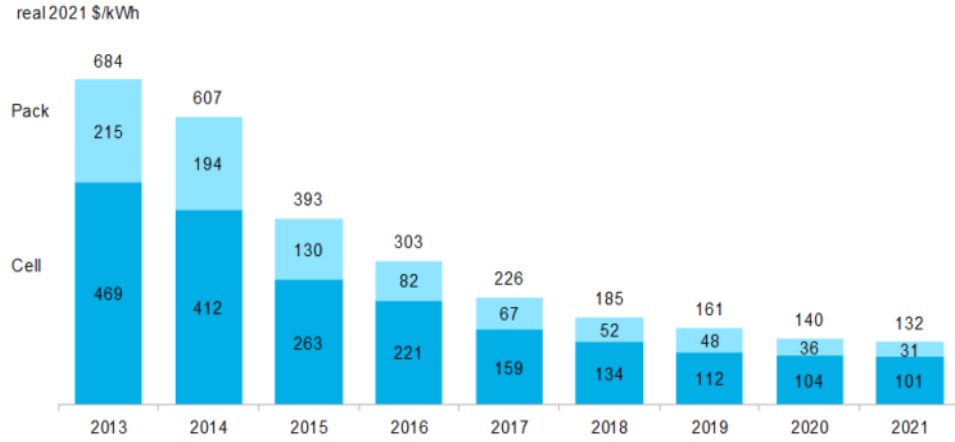
5. EDS'lerin Yüksek Yatırım Maliyetlerine Karşı Mali Endişeler: Gerçekten Ekonomik Olabilirler mi?

Büyük ölçekli EDS'ler, enerji depolama teknolojilerinin maliyetinin azalması ve enerji depolama talebinin artmasıyla giderek daha ekonomik hale gelmektedir. Örneğin, son yıllarda lityum-iyon pillerin maliyeti önemli ölçüde düşmüş ve bu, hibrit sistemleri (GES + EDS) geleneksel fosil yakıtlı enerji üretimine karşı rekabetçi hale getirmiştir.

Büyük ölçekli EDS'lerin geri ödeme süresi, sistem maliyeti, depolayabileceği enerji miktarı, yerel pazardaki elektrik fiyatı, ve mevcut teşvikler veya destekler gibi bir dizi faktöre bağlı olarak değişebilir. Genellikle, büyük ölçekli EDS'lerin geri ödeme süresi birkaç yıldan on yıla veya daha fazlasına kadar değişebilir. Ancak, enerji depolama sistemi yan hizmetler sağlayabilme veya altyapı yatırımlarını erteleyebilme gibi birden fazla gelir akışı sunabiliyorsa geri ödeme süresi önemli ölçüde azaltılabilir. Bazı durumlarda, büyük ölçekli enerji depolama sistemlerinin geri ödeme süresi, geleneksel enerji santralleri veya iletim ve dağıtım yatırımları gibi diğer enerji altyapılarına kıyasla daha kısa olabilir. Bu durum

özellikle enerji depolama teknolojilerinin maliyetinin göreceli olarak düşük olduğu veya elektrik fiyatının yüksek olduğu pazarlarda geçerlidir. Büyük ölçekli EDS'ler ekonomik açıdan gelecekte daha da cazip hale gelme eğilimindedir. Doğru pazar koşulları ve gelir akışlarıyla, büyük ölçekli enerji depolama sistemleri uzun vadede sağlam bir finansal getiri sağlayabilir. Özetlemek gerekirse, büyük ölçekli EDS'ler bugünün karmaşık güç sistemlerinde kritik öneme sahiptir ve avantajlarından faydalanabilme, sağlam ve dirençli enerji sistemleri inşa edebilme adına EDS'lerin konum ve boyutları optimize edilmelidir.

Figure 1: Volume-weighted average pack and cell price split



EMO “KKTC’de Enerji Krizi” Paneline katıldı

Ülkemizde krize dönüşen enerji konusu Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği’nin (KTMMOB) organizasyonu ile uzman konuşmacıların yer aldığı “KKTC’de Enerji Krizi” panelinde irdelendi. Enerji konusunda yol haritasının ve yön verici adımların belirlenmesi amacıyla düzenlenen panel, 19 Nisan 2023 Çarşamba günü Lefkoşa Atatürk Kültür Merkezi’nde gerçekleştirildi.

Halka açık bir şekilde yapılan panelde, Ekonomi ve Enerji Bakanı Olgun Amcaoğlu, Cumhuriyetçi Türk Partisi (CTP) Genel Başkanı Tufan Erhürman ile CTP Milletvekilleri, Lefkoşa Türk Belediyesi Başkanı Mehmet Harmancı, KTMMOB Yönetim Kurulu Üyeleri, Birliğe bağlı Odalardan Başkan ve Yönetim Kurulu Üyeleri, Sendika ve Sivil Toplum Örgütleri’nden Yönetici ve Üyeler de katılım gösterdi. KTMMOB Genel Başkanı Tunç Adanır panelin açılışında yaptığı konuşmada, KTMMOB’nin toplum nezdinde teknik, bilimsel ve gerçeklik konularında, güvenilirlik ve danışılacak bir kurum olma özelliği gereği, toplumsal sorumlulukları yerine getirerek, enerjiyi doğru zeminde tartışmak adına bu paneli düzenlemeye karar verdiklerini belirtti. Tunç Adanır konuşmasının devamında, “Elektrik enerjisinde yaşamakta olduğumuz problemleri çok önceden gören KTMMOB, sıkıntıları sürekli gündeme getirmiş ve bu konuda ilgili uzman kuruluşlarla birlikte çalıştay yaparak, gelecek dönemlere ait alternatif sistemlerle ilgili önerileri kapsayan raporlarını dönemin hükümetlerine sunmuştur. Bunlara rağmen, hazırlanan rapor veya olası tedbirler konusundaki öneriler konusunda herhangi bir adımın atılmaması, bugünkü kaçınılmaz sonu hazırlamıştır.

Ülkemizde elektrik enerjisi başta olmak üzere, bütünlüklü enerji yönetim sistemi bulunmamaktadır. Ülkemizde kısa, orta ve uzun vadeli elektrik ve enerji ile ilgili devlet politikasını oluşturacak, tüm yasal düzenlenmelerin yapılıp ve yönetileceği, bağımsız, yetkilendirilmiş, liyakate göre seçilmiş konusunda uzmanlar ve sivil toplum örgütlerinin içinde etkin yer almasını beklediğimiz Enerji Üst Kurulu Yasası’nın Meclis’te ivedilik alması bizler için önemli bir adım olarak sayılmaktadır. KIB-TEK’in kamusal varlığının daha sağlam ve sürdürülebilir temeller üzerinde, çağdaş



hizmet anlayışı ile acilen düzenlenmesi gerekliliği elektrik enerjisi ile ilgili tüm problemlerin çözülmesi adına kaçınılmazdır” ifadelerini kullandı.

KTMMOB Genel Saymanı Mert Girgen’in moderatörlük görevini üstlendiği panelin ilk bölümünde, sırasıyla Ayer YARKINER (KTMMOB Makina Mühendisleri Odası), Görkem ÇELİK (KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası), Şahap AŞIKOĞLU (Ekonomi ve Enerji Bakanlığı), Hasan Ulaş ALTIOK (K.T. Elektrik Kurumu Çalışanları Sendikası), Aziz LİMASOLLU (K.T. Ticaret Odası), Prof. Dr. Serkan ABBASOĞLU (Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi) birer sunum gerçekleştirdi. İkinci bölümde ise izleyicilerin soruları cevaplandı.

Odamızı temsilen Panelde konuşmacı olan 45.dönem Oda Başkanımız Görkem Çelik, Enerji sorununun bütünlüklü olarak ele alınması gerekliliğine vurgu yaparak, Çağımızın gerektirdiği teknolojik şartları karşılayabilecek nitelik ve nicelikte yasaların acilen hazırlanmasının önemini vurguladı. Enerji yönetiminin, bir birine entegre olan, Yenilenebilir Enerji kaynakları, Enerji Verimliliği, Elektrikli araçlar, Talep yönetimi, Elektrifikasyon, Çevreye duyarlı politikalar vb. gibi konuların bütünsel bir sistem olarak yönetilmesi gerektiğine dikkat çekti.

Ülkemizde 2022 yılında Elektrik Enerjisi üretiminin detaylı olarak irdelendiği sunumda, Ülkemiz için uygun çözüm modelleri üzerinde de örneklemeye yapılmıştır.

Dünya’daki Enterkonnekte yatırım modelleri hakkında da açıklamalarda bulunan Çelik, Türkiye ve EuroAsia üzerinden olası enterkonnekte senaryoları için de Kib-Tek bünyesinde iletim hatları düşünülerek hazırlıklı olunması gerektiğine vurgu yaptı. Ülkemizde yaşanan ve bir çok sektörü olumsuz etkileyen, Enerji Krizi sorunsalının çözümü için yol haritası oluşturmasını temenni ettiğimiz paneli kaçıranlar ve izlemek isteyenler, aşağıdaki linkten panel kaydına ulaşabilir.

<https://youtu.be/YDYfw8-Q8PE>



EMO ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında İşbirliği Protokolü imzalandı



adlı 4 ayrı kitap serisinin hazırlanmasını içeriyor. EMO tarafından hazırlanacak olan kitapların ilk iki serisi 2 Ekim 2023, diğer iki serisi ise 31 Ocak 2024 tarihine kadar tamamlanarak Milli Eğitim Bakanlığı'na teslim edilecek.

Hazırlanacak olan her bir kitap serisi bin 200 adet basılacak ve toplamda 4 bin 800 adet kitap, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğretim çağındaki öğrencilere dağıtılacak. Hazırlanacak olan bu eğitici dokümanlar, gençlerin çevre koruma, çevre bilinci kazandırma, enerji tasarrufu, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik konularında bilinçlenmelerine katkıda bulunarak, gelecek nesillerin daha çevreci ve sürdürülebilir bir dünyaya katkı sağlamalarına yardımcı olacak.

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde çevre bilinci, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji tasarrufu ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı konularında önemli bir eğitim girişimi başlatıldı.

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) ve Milli Eğitim Bakanlığı arasında, çevre ve enerji bilincini içeren eğitici dokümanların hazırlanmasına yönelik iş birliği protokolü, Bakanlıkta gerçekleştirilen tören ile 7 Eylül 2023 tarihinde imzalandı.

Elektrik Mühendisleri Odası Başkanı Üner Kutalmış ve Milli Eğitim Bakanı Nazım Çavuşoğlu'nun imza koyduğu protokol, çevre ve enerji bilincini genç nesillere yayma ve temelden aşılama amacı taşıyor.

YEŞİL BİR DÜNYA İÇİN ÖNCELİĞİMİZ EĞİTİM SLOGANI İLE YOLA ÇIKILDI.

Protokol kapsamında, Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne bağlı Elektrik Mühendisleri Odası, Milli Eğitim Bakanlığı denetimi ve onayı altında, öğrencilere çevre bilinci, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji tasarrufu ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı hakkında yazılı ve görsel eğitici dokümanlar hazırlayacak ve bu dokümanlar, eğitim sisteminin bir parçası haline getirilerek, öğrencilerin bu konularda bilinçlenmesine katkı sağlayacak.

Projenin ilk aşaması, "Bay Kuzi'nin Maceraları"

İmza töreninde konuşan Milli Eğitim Bakanı Nazım Çavuşoğlu, Bakanlık olarak eğitim faaliyetlerinde tüm paydaşlarla birlikte hareket ederek başarıya ulaşabileceklerine dikkat çekti ve "Bu ülke bizim, bu çocuklar bizim, bu gelecek bizim" anlayışıyla hareket ettiklerini söyledi.

Ortaya konulan hedeflere ulaşabilmek adına, paydaşların verdiği katkılarının da önemine vurgu yapan Çavuşoğlu, meslek odaları ile birlikte çok iyi bir iş birliği yürüttüklerini ve bu protokole imza koymaktan dolayı büyük mutluluk duyduklarını ifade etti.



"Bu ülkenin her ferdi, her aydın kişisi, her kurumu, geleceğimiz için elini taşın altına koyma noktasında seferberlik ilan etmiştir." diyen Çavuşoğlu, Bakanlık olarak gösterilen samimiyete ve geleceğe katkı koyma motivasyonuna ortam yarattıklarına dikkat çekti. Konuşmasında, "Çevresini koruyan ve çevre bilinci taşıyan bir nesil yetiştirmek, bizim birinci önceliğimizdir." ifadelerine de yer veren Çavuşoğlu, okullarda çevre eğitimi verdiklerini ancak bunun yeterli olmayacağını, eğitimin aileden başladığını ve ülkenin her bireyinin ve her kurumunun bu bilinci oluşturacak adımlar atması gerektiğinin altını çizdi.

Çavuşoğlu konuşmasının sonunda, eğitime yapılan katkının çok önemli olduğuna vurgu yaparak, "Çocuklarımıza daha iyi bir gelecek yaratmak adına EMO'nun ortaya koyduğu çabayı selamlıyor ve bu çabanın diğer kurum ve kuruluşlara örnek olmasını istiyoruz." diyerek, EMO yetkililerine teşekkür etti.

EMO Başkanı Üner Kutalmış ise konuşmasında, EMO olarak ağaç yaş iken eğilir atasözünden yola çıktıklarını ve çocukların küçük yaştan bilinçlendirilmesi adına çalışma yapma kararı aldıklarını belirtti.



Bu doğrultuda, çocukların çevre bilinciyle hareket etmeleri için eğitici kitaplar düzenlenme ihtiyacı duyduklarını dile getiren Kutalmış, çok değerli eğitimciler ile birlikte çalışarak, enerji verimliliği üzerine bir kitap oluşturduklarını söyledi.

Kutalmış, bu kitaplarla birlikte çocukların, çevre bilinci, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji tasarrufu ve doğal kaynakların kullanımı konularında bilinçlendirileceğine de dikkat çekerek, projenin hayata geçirilmesinde emeği olan herkese teşekkür etti.

Projenin yürütülmesinde emeği geçen tüm ekibe teşekkür ederiz.

EMO Yönetim Kurulu ile "Bay Kuzi'nin Maceraları" kitabını hazırlayan ekip yemekte bir araya geldi

EMO Yönetim Kurulu ile "Bay Kuzi'nin Maceraları" kitabını hazırlayan ekip yemekte bir araya geldi. Yemekte; eğitim ve sosyal sorumluluk projelerinin önemi konuşuldu.



Bay Kuzi'nin Maceraları , Gündem Eğitim programında konuşuldu

Bayrak Radyosunda yayınlanan Özge Eliz Aksaygın'ın sunduğu Gündem Eğitim programında Bay Kuzi'nin Maceraları konuşuldu. EMO Müdürü Mustafa Özmert, Serhatköy İlkokulu Müdürü Özge Yorulmaz ve emekli ilköğretmeni Nursal Vahip katıldı.

"Yeşil bir dünya için önceliğimiz eğitim" sloganı ile yola

çıkılan ve okullarımızda da okutulacak olan "Bay Kuzi'nin Maceraları" kitabının oluşum süreci, EMO'nun sosyal sorumluluk projelerine verdiği önem, Milli Eğitim Bakanı Nazım Çavuşoğlu ile Oda Başkanı Üner Kutalmış'ın imzaladığı protokol, eğitimde çevre bilincinin önemi konuları konuşuldu.



Özmert, eğitim semineri verdi

MİEK tarafından düzenlenen, Mustafa ÖZMERT'in sunduğu "Yürürlüğe giren Belediyeler Yasası ile yapı denetiminde üyelerin yasal yükümlülükleri ve yapı denetimi sürecinde kullanılacak dokümanlar" konulu Eğitim Semineri, 17 Haziran 2023, Cumartesi gün saat 10:00'da EMO Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Seminer içeriğinde, Belediyeler Yasası ile yapı denetimi

konusunda uygulanacak / aranacak değişiklikler, Yeni kurgulanan yapı denetimi sistemi, Proje müelliflerinin ve müteahhitlerin rolü, Yapı denetimi konusunda kullanılacak dokümanların ön tanıtımı, gibi konularda bilgiler paylaşılmıştır. Seminere ait video kaydı, Odamız YouTube kanalına eklenmiştir. Aşağıdaki linkten, seminer kaydına ulaşılabilir.



AB Üye Ülkelerde Yapı İzinlendirmesi ve Denetimi

Hazırlayan: Mustafa ÖZMERT

KKTC’de 4 farklı disiplinde (Mimari, İnşaat Mühendisliği, Elektrik Mühendisliği ve Makine Mühendisliği) uygulanan proje vize işlemlerine, son dönemde özellikle bazı hükümet milletvekillerince eleştirisel bir yaklaşım getirilmekte ve bu uygulama yerine “AB standartlarında kabul görmüş bir uygulamaya geçilmeli” görüşün ortaya konulmuştur.

Ekte sizlerle de paylaştığım, AB üye ülke katılımcıları tarafından yürütülen araştırma raporunda ise (Comparison of building permit procedures in European Union countries), açıkça görüleceği gibi AB üye ülkeler içerisinde kabul görmüş tek bir uygulamanın olmadığı, projelerin hazırlanmasından, yapıların ruhsatlandırılması, denetim ve onayına kadar, her üye ülkenin geçmiş tecrübeleri ile deneyimlediği, coğrafik konumuna göre bina güvenlik önlemlerinin değişebileceği koşullara göre uyguladığı farklı prosedürlerin varlığını görmekteyiz.

Bu ilgili araştırma dokümanının sonuç kısmında ise yakın bir gelecekte üye ülkelerin yapı ruhsatlandırma prosedürlerinde bir ortak uygulamaya gitmeleri hususunda herhangi bir çalışmanın yapılmasının beklenmediği de belirtilmiştir. Bu araştırma metninin özetini aşağıda sizlerle paylaşmak istemekteyim.

Avrupa Birliği Üye Ülkelerde Yapı izin Prosedürünün Mukayesesi
(Comparison of building permit procedures in European Union countries)

Özet:

Bina yönetmelikleri, güvenli, sağlıklı, enerji verimli ve erişilebilir binalar için minimum gereklilikleri

belirler. Bu gerekliliklerin uygulandığını garanti etmek için bir bina kontrol sistemi vazgeçilmezdir. İnşaat malzemeleri ve hizmetlerinde tek bir pazara yönelik eğilim, yapı ruhsatlandırma prosedürlerinde de tek tip uygulamaya geçme çalışması için sebep oluşturmaktadır. Yapılan araştırmada; inşaat ruhsat alımından inşaat işlerinin yürütülmesi aşamalarına kadar üye ülkeler arasında büyük farklılıklar bulunmasa da her üye ülkenin farklı uygulamaları bulunabilmektedir.

1. Giriş:

Her Avrupa ülkesinde, bina yönetmeliklerini ve yapı denetim sistemini kapsayan bir yapı mevzuat sistemi vardır. Bina yönetmelikleri, binaların güvenli, sağlıklı, enerji tasarruflu ve içinde ve çevresinde yaşayan ve çalışan herkes tarafından erişilebilir olmasını sağlamak için minimum kalite gereksinimleri belirler. Yapı denetimi de bu minimum gerekliliklerin uygulanmasını garanti etmeyi amaçlar. Yapı denetim sistemi genel olarak birbirleri ile benzeşmektedir. Projeler hazırlanarak imar taleplerine ve yapı yönetmeliğine uygunluğunu onaylayan bir merciye sunulmalıdır. İnşaat sırasında yapılan saha denetimleri, yapının tasarıma göre inşa edildiğini ve yapı yönetmeliğine uygun olduğunu garanti eder. İnşaat tamamlandıktan sonra, son bir kontrol yapılır ve bir bitirme sertifikası veya kullanım izni verilir. Ancak, yapı denetiminin prosedürel yönleriyle ilgili olarak ülkeler arasında birçok farklılık vardır. Bu yazının amacı, Avrupa Birliği ülkelerindeki inşaat ruhsatı prosedürlerini karşılaştırmaktır. Ele alınan üç araştırma sorusu aşağıdaki gibidir: Temel farklılıklar ve benzerlikler nelerdir? Başlıca bina kontrol sistemleri

türleri nelerdir? Ana eğilimler ve gelişmeler nelerdir? AB ülkeleri tarafından benimsenen yapı denetim sistemlerini incelemek üç ana nedenden dolayı önemlidir. AB ülkelerinin yapı kontrol sistemleri arasındaki farklılıklar, inşaat sektöründe hizmetlerin serbest dolaşımı önünde bir engel teşkil etmektedir. Son yıllarda, AB ülkelerinde bina kontrolünün kademeli olarak özelleştirilmesi yönünde bir eğilim olmuştur, ancak her ülkenin reformları uygulama şekli ve kapsamı farklılık göstermiştir.

2. Metodoloji

Proje, 34 Avrupa ülkesinin yapı mevzuat sistemlerini tanımlamayı ve karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Ele alınan ana konular şunlardır: teknik yapı yönetmeliklerinin organizasyonu ve formülasyonu, yapı kontrolünde yer alan birimlerin görev ve sorumlulukları, yapı ruhsatı prosedürünün teknik ve idari yönleri ve yapı denetim kuruluşlarına uygulanan kalite talepleri.

Ulusal uzmanlara gönderilen anket üç konuya odaklandı:

1. Yapılar için asgari kalite seviyesini düzenleyen teknik bina yönetmeliğinin kapsamı.
2. Yapı ruhsatı prosedürleri: idari prosedürler (ör. izin prosedürleri, zaman sınırları, prosedürlerin aşamaları, aktörlerin görevleri ve sorumlulukları ile ilgili olarak inşaat işlerinin sınıflandırılması).
3. Yapı denetim kuruluşlarına ilişkin kalite talepleri (ör. personelin eğitimi, çalışma yöntemleri, izlenebilirlik).

Gerekli bilgiler henüz tüm ülkeler için toplanmadığından ve doğrulanmadığından, bu belgede sunulan sonuçlar kesin değildir.

3. Karşılaştırmalı Analiz

3.1 Prosedür Tipleri

Kategorilerine göre, inşaat işleri aşağıda açıklandığı gibi muaf tutulabilir veya bir inşaat ruhsatı prosedürüne tabi tutulabilir:

1. Muafiyetler: Planlama taleplerini ve teknik gereklilikleri karşılaması gereken ancak izin

prosedüründen muaf olan inşaat işleri.

2. Yapı ihbarı: Yapı otoritesine bildirilmesi zorunlu olan ancak yapı ruhsatı olmadan yapılabilen inşaat işleri.
3. Hafif usul: Yapı ruhsatı gerektiren ancak yapı tasarımının yapı yönetmeliğine uygunluğu teknik gerekliliklerin sadece bir kısmı için sağlanan inşaat işleri.
4. Olağan prosedür: Yapı ruhsatı gerektiren inşaat işleri ve yapı tasarımının yapı yönetmeliklerine uygunluğu tüm teknik gereklilikler için sağlanır.
5. Düzenleme: Gerekli yapı ruhsatı alınmadan veya yapı ruhsatında belirtilen şartlara aykırı olarak yapılmış ancak kanunlaştırılabilir inşaat işleri. Tüm AB ülkelerinde olağan prosedür ve izin prosedüründen muaf inşaat işleri var. Yapı ihbarı ve hafif usul yalnızca bazı ülkelerde mevcuttur. Aşağıdaki prosedür kombinasyonları tanımlanmıştır.
1. Muafiyetler ve olağan prosedür (ör. Belçika, Kıbrıs, Macaristan, Romanya ve İskoçya).
2. Muafiyetler, yapı ihbarı ve olağan prosedür (ör. Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Malta, Portekiz, Slovenya, İsveç, Kuzey İrlanda ve İngiltere ve Galler).
3. Muafiyetler, hafif usul ve olağan prosedür (ör. Almanya, Litvanya, Hollanda ve İspanya)
4. Muafiyetler, yapı ihbar, hafif usul ve olağan prosedür (ör. Estonya, İrlanda ve Slovakya)

3.2 Ön Görüş

Ön görüş sırasında, bir inşaat ruhsatı için başvuran kişi, planlanan inşaat işini görüşmek ve bina tasarımını daha da geliştirirken dikkate alınması gereken özel talepler hakkında bilgi almak için yapı otoritesine başvurabilir (ör. Arsanın kullanımı, kabul edilebilir yükseklikler, kurallardan kabul edilebilir sapma). Ön görüş, tasarımcılara belirli bir arsada bir bina geliştirmek için kapsamlı bilgi sağlar ve yatırımcılara planlama taleplerinin belirli bir süre boyunca değişmeyeceğine dair kesinlik verebilir. Hemen hemen tüm AB ülkelerinde ön görüş gönüllü olarak yapılmaktadır. Kanunla düzenlenir, sıklıkla yapılır ve ilgili tarafların görev ve sorumlulukları,

planlama talepleri ile estetik ve teknik gereklilikler genellikle tartışılır. Bazı AB ülkelerinde, yerel makamların verdiği ön görüş sırasındaki anlaşmalar veya bilgiler bağlayıcıdır (ör. Belçika, Kıbrıs, Macaristan, İtalya, Letonya, Portekiz ve İsveç). Diğer ülkelerde verilen görüşün yasal bir bağlayıcılığı yoktur.

3.3 Planlama İzni Prosedürü

Binanın ve arsanın planlama taleplerinin ve teknik gereksinimlerinin kontrolü, ayrı veya birleşik prosedürlerde yapılabilir. Ayrı bir prosedür varsa, genellikle planlama izni ile inşaat izni arasında bir ayırım yapılır.

AB ülkelerinin yaklaşık yarısında, planlama talepleri ve teknik gereklilikler için birleşik bir izin prosedürü bulunmaktadır. Bu ülkelerde, inşaat ruhsatı için başvurmadan önce planlama izni gerekli değildir. Ayrıntılı planlama bilgisi almak ve resmi olmayan anlaşmalara varmak için ön istişare ve aşamalı prosedürler kullanılabilir.

AB ülkelerinin diğer yarısında, planlama talepleri ve teknik gereklilikler için ayrı bir izin prosedürü bulunmaktadır. Bir planlama ruhsatı, bir tasarımın geliştirilmesi için temel teşkil eder, ancak sadece bu aşamada sunulan tasarımların planlama taleplerine uygun olduğunu belirttiğinden, yapı ruhsatı vermek için yapı otoritesini bağlamaz. Planlama izni, inşaat çalışmalarının başlamasına izin vermez.

3.4 Safhalara Ayırma

İnşaat ruhsatının aşamalandırılması, inşaat ruhsatı başvurusunun aşamalara bölünmesi olasılığı anlamına gelir. Bu olasılık, özellikle karmaşık inşaat işleri için yararlı olabilir. AB üye ülkelerinin yarısında bu şekilde aşamalandırma mümkün değildir.

3.5 İbraz

İbraz talepleri, bir inşaat ruhsatı başvurusu yapıldığında sunulması gereken belgeleri belirler. Başvuruyu işleme koymak ve bina tasarımını değerlendirmek için gerekli belgeleri ayrıntılı olarak açıklarlar (ör. çizimler, şartnameler, mevcut durumun fotoğrafları, yapısal hesaplamalar ve beyanlar). Tüm

AB ülkelerinde, inşaat ruhsatı başvurusu için yasal ibraz talepleri vardır.

3.6 Plan Onayı

Plan onayı sırasında, yetkili yapı otoritesi başvuruyu inceler ve başvuru sahibi henüz yapmamışsa diğer yetkili otoritelere danışır. Bir tasarım denetçisi, tasarımın planlama taleplerine ve teknik gerekliliklere ne ölçüde uyduğuna ilişkin doğrulanmış bir görüş sağlamak için bir denetim gerçekleştirebilir. Diğer otoritelerden ve tasarım denetçilerinden gelen görüşler olumlu ise ve yetkili yapı otoritesi tatmin olursa yapı ruhsatı verilir. Hemen hemen tüm AB ülkelerinde, plan onayı sırasında bina tasarımının teknik gerekliliklerin yanı sıra sunum, planlama ve estetik taleplere uygunluğu kontrol edilir. Birçok AB ülkesinde, inşaat ruhsatı, inşaat aşaması öncesinde veya sırasında yerine getirilmesi gereken koşulları içermektedir (ör. Kıbrıs, Almanya, İtalya, Lüksemburg, Malta, Slovakya, İskoçya, İngiltere ve Galler):

- 1) Daha sonraki bir aşamada bazı çizimlerin ve hesaplamaların sunulması.
- 2) Uygun gördüğü şekilde şantiye denetimleri yapma olanağını sağlamak için inşaat çalışmalarının çeşitli aşamalarının yerel makamlara bildirilmesi.
- 3) Tamamlanan binada yapı yönetmeliğine uygunluğu göstermek için ölçümler yapmak.
- 4) Masrafları mal sahibine ait olmak üzere, binanın hizmetlere (su, drenaj, elektrik ve gaz) bağlantısının sağlanması.

3.7 Yapı İşlerinin Başlaması

Hemen hemen tüm AB ülkelerinde, inşaat işleri, inşaat makamları tarafından inşaat ruhsatı verildikten sonra başlayabilmektedir. Birçok AB ülkesinde, başvuru sahibi, yüklenici veya yapı kontrolörü, inşaat işine başlama niyetini yapı yetkilisine bildirmelidir. Genellikle bildirim, inşaat işinden kimin sorumlu olduğunu (kontrolörü) ve işi kimin yürüttüğünü (yüklenici) belirtmelidir.

Tüm AB ülkelerinde yapı ruhsatı, ruhsatın verildiği

tarihten itibaren belli bir süre içinde inşaat çalışmalarına başlanmazsa veya belli bir süre içinde bitirilmezse sona erer. İnşaat işinin başlama veya tamamlanma süresinin uzatılması için yapı idaresine başvuruda bulunulabilir.

3.8 Yapı Denetimleri

İnşaat çalışmalarının onaylı yapı planlarına, yapı ruhsatına ve yapı yönetmeliğine uygun olarak yürütülmesini sağlamak için, kamu veya özel taraflarca (veya bir arada) şantiyede denetimler yapılır.

AB ülkelerinin yaklaşık yarısında, bir yapı kontrolörü, tasarımcı veya her ikisi de saha denetimleri yapar ve hangi aşamaların gerekli olduğuna karar verir. Genellikle yatırımcı ile bir kontrol planı üzerinde anlaşmaya varılır. İnşaat yetkilileri, inşaat işlerini denetlemek için yerinde rastgele denetimler gerçekleştirir (ör. Belçika, Kıbrıs, Estonya, Fransa, Portekiz ve Romanya) veya bunları kontrol etmek için inşaat işlerinin kilit aşamalarını seçer (ör. Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Macaristan, İtalya, Litvanya ve Malta).

AB ülkelerinin diğer yarısında, yapı otoriteleri inşaat işlerinin kontrolünden ve gerçekleştirmeyi planladıkları denetim düzeyine karar vermekten sorumludur. İnşaat yetkilileri tarafından yapılan kontrolün kapsamı ve türü, genellikle her bir inşaat işinin zorluğuna ve yer alan özel kuruluşların uzmanlığına bağlıdır.

Tüm AB ülkelerinde, yapı otoritelerinden kamu yapı denetçileri, şantiyelere erişim hakkına ve teftiş yapma yetkisine sahiptir. İnşaat işlerini inceleyebilir, açıklama ve belge talep edebilirler. Saha denetimleri sırasında, inşaat işinin tüm bölümleri denetlenebilir. Genellikle, her inceleme için kamu bina müfettişi bir rapor sunar. Eğer yapının ruhsatsız veya onaylı projeye uygun olmayan inşaat çalışmaları saptanırsa, ilgili mülki idare amirliği tarafından yıkım veya devam kararı alınana kadar inşaat durdurulabilir. Böyle bir durumda, yatırımcıya ayrıca idari para cezası ve neden olunan zararlar için ilgili tazminatları ödeme yaptırımı uygulanabilir.

Çoğu AB ülkesinde, inşaat çalışmaları sırasında

büyük ve küçük tasarım değişiklikleri mümkündür. İmar taleplerini, yapı ruhsatnamelerini veya yapı ruhsatını ilgilendirmeyen küçük değişiklikler inşaat işinin sonunda beyan edilebilir. Önemli farklılıklar için, inşaat işine devam etmeden önce resmi prosedür işletilmelidir.

Birçok AB ülkesinde, inşaat işlerinin günlük ilerlemesini kaydetmek için bir inşaat kayıt defteri tutulur. Bu kitap inşaat alanında kamu bina müfettişlerinin erişimine açık olmalıdır.

3.9 Tamamlama

İnşaat işi tamamlandıktan sonra, genellikle yapı otoritesi bilgilendirilir. Yapılan işin tasarım planları, saha teftiş raporları, inşaat kayıt defteri ve yüklenici, yapı kontrolörü veya tasarımcının sorumluluk beyanları tamamlama için gerekli olabilir. Bu beyannamelerde imza sahipleri, yapım işinin onaylı tasarıma uygun olarak yapıldığını ve uygulanabildiği hallerde değişikliklerin yürürlükteki yasal ve düzenleyici düzenlemelere uygun olduğunu tasdik eder.

Hemen hemen tüm AB ülkelerinde bir yapı, kullanma izni veya yapı tamamlama belgesi alındıktan sonra kullanıma alınabilmektedir.

3.10 Harçlar

Tüm AB ülkelerinde, başvuru sahibi inşaat ruhsatı almak için bir ücret ödemek zorundadır. Bununla birlikte, ücretin değerinin nasıl belirlendiği konusunda geniş bir çeşitlilik mevcuttur.

3.11 Prosedür Süresi

AB ülkelerinin çoğunda, iznin verilmesi gereken sabit prosedür süreleri vardır. Bu ülkelerin çoğu için maksimum prosedür süresi 8 ila 12 hafta arasında değişmektedir.

3.12 İtiraz Etme

Bazı AB ülkelerinde, komşular ve diğer taraflar, inşaat ruhsatına veya bir inşaat işine verilen planlama ruhsatına yasal olarak itiraz etme hakkına sahiptir. Diğer AB ülkelerinde, üçüncü şahısların otomatik

olarak itiraz etme hakkı yoktur, ancak yapı otoritesine, başvurunun sonucu üzerinde önemli bir etkisi olabileceğini düşündükleri bilgileri sağlayabilirler.

4. Sonuçlar ve Tartışma

4.1 Temel Benzerlikler ve Farklılıklar

Olağan bir inşaat ruhsatı prosedürünün organizasyonu AB ülkelerinde benzerdir. Olağan prosedür aşağıdaki adımları içerir:

- 1) Gönüllü bir ön görüş sırasında, başvuru sahipleri yapı otoritesi ile planlama taleplerini, estetik ve teknik gereklilikleri tartışabilir.
- 2) Ön tasarım kontrol edilmeden önce tam olarak üzerinde çalışılmış bir tasarım geliştirmekten kaçınmak için inşaat ruhsatı prosedürünün aşamalandırılması mümkündür.
- 3) Yasal ibraz talepleri, bir başvuru ile birlikte sunulacak belgeleri belirler; yapı yönetmeliği ve ruhsat işlemleri ile ilgili bilgilere internetten ulaşılabilir.
- 4) Plan onayı sırasında, yapı tasarımının sunum, planlama ve estetik talepler ile teknik gerekliliklere uygunluğu kontrol edilir; plan onayı genellikle 8 ila 12 hafta sürer.
- 5) Komşular ve diğer taraflar, plan onay aşamasında veya kesin ruhsat verilmeden önce yapı ruhsatı verilmesine itiraz edebilirler.
- 6) İnşaat işleri, inşaat makamları tarafından inşaat ruhsatı verildikten sonra başlayabilir, ancak inşaatın erken başlamasına izin verecek stratejiler vardır; inşaat çalışmalarının yapılabilmesi için yapı ruhsatı harçlarının tamamının veya bir kısmının ödenmesi gerekmektedir.
- 7) İnşaat çalışmaları başlamadan önce yapı yetkililerine haber verilmelidir; Yapı ruhsatı, verildiği tarihten itibaren belirli bir süre içinde inşaatla başlanmazsa veya belirli bir süre içinde bitirilmezse, yapı ruhsatı sona erer.
- 8) Yapım işlerinin onaylı yapı projesine, yapı ruhsatına ve yapı yönetmeliğine uygunluğunun sağlanması için saha denetimleri yapılır.

9) İnşaat sırasında küçük tasarım değişiklikleri mümkündür ve inşaat işinin sonunda beyan edilebilir; önemli farklılıklar için inşaat işine devam etmeden önce resmi bir prosedür gereklidir.

10) Kamu yapı denetim görevlileri denetim yapma yetkisine sahiptir ve yapı ruhsatsız yapılan veya onaylı tasarıma uygun olmayan inşaat işleri durdurulabilir.

11) İnşaat tamamlandıktan sonra, son bir saha denetimi yapılır ve bina tasarımına uygunluğu kanıtlayan belgeler yapı yetkililerine sunulur.

12) Eğer memnun kalınırsa, yapı yetkilileri bir tamamlama sertifikası veya kullanım izni verir; yapı kullanma izni veya yapı tamamlama belgesi alındıktan sonra kullanıma açılabilir.

Bununla birlikte, inşaat ruhsatı prosedürünün ayrıntılı yönleriyle ilgili olarak ülkeler arasında çeşitli farklılıklar vardır. Aşağıdaki farklılıklar tespit edildi:

- 1) Ön görüş sırasında sağlanan anlaşmalar ve bilgiler, yalnızca bazı ülkelerdeki inşaat yetkilileri için bağlayıcıdır.
- 2) İnşaat ruhsatının elektronik vaka işlemesinin farklı uygulama seviyeleri vardır.
- 3) Planlama talepleri ve teknik gereksinimler için izin prosedürleri ayrılabilir veya birleştirilebilir.
- 4) İzin prosedürünün aşamalı hale getirilmesi yalnızca bazı ülkelerde yasaldir; yapı ruhsatı prosedürünü aşamalara bölmek için farklı stratejiler kullanılmaktadır.
- 5) Bir inşaat ruhsatının verilmesine itiraz etme hakkı sadece bazı ülkelerde kanunla düzenlenmiştir.
- 6) İnşaat işlerine erken başlanabilmesi için farklı kriterler kullanılmaktadır.
- 7) Yapı ruhsatı harcının değeri farklı kriterlere göre belirlenir.
- 8) Yapı ruhsatı harcına ek olarak başka harçlar istenebilir veya istenmeyebilir.
- 9) Bina yetkilileri tarafından azami prosedür süreleri karşılanmadığında farklı sonuçlar ortaya çıkabilir.
- 10) İnşaat bittiğinde bitirme belgesi veya kullanma izin belgesi istenmeyebilir.

32. Siyah At Satranç Turnuvasında EMO Takımı 2. oldu

Lefkoşa Satranç Derneği tarafından bu yıl 32.si düzenlenen ve Odamızca da desteklenen Siyah At Satranç Turnuvası tamamlandı. 7 farklı takımın yarıştığı turnuva sonucunda, Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) ismi ile yarışan takım, az bir fark ile 2. oldu.

Yarışma sonucu, 29 Ağustos 2023, Salı günü dernek binasında

düzenlenen ödül töreninde, 2.lık plaketini Odamız adına Başkan Üner Kutalmış, LSD Başkanı Baytun Tuna'dan takdim aldı. Turnuvada Odamız adına yarışan tüm sporcuları tebrik eder, bu kıymetli organizasyonun oluşmasına katkı koyan tüm Dernek üyelerine teşekkür ederiz.



MİEK Yemeği



Meslek İçi Eğitim Komitesi yemekte bir araya geldi. Yoğun bir dönemin ardından bir araya gelen komite üyeleri yeni dönem ile ilgili de fikir alışverişinde bulundular.



Geleneksel EMO Pikniği yoğun katılım ile gerçekleşti

Geleneksel olarak yapılan EMO pikniği, bu yıl 1 Ekim 2023, Pazar günü Kırını Piknik alanında düzenlendi.

Üyelerimiz ve ailelerinin yoğun katılımı ile gerçekleşen piknikte, Odamız üyelerinden oluşan müzik grubu EMOBAND'ın sunduğu müzik ziyafeti ile keyifli zaman geçirildi.

Piknikte geleneksel olarak düzenlenen tavlâ Turnuvasında birinciliği Bilgiç Kanal kazanırken, ikinciliği Meryem Barın kazandı. Turnuva kazananlarına ödülleri Oda Başkanımız Üner Kutalmış tarafından takdim edildi. Günü güzelleştiren EMOBAND grubuna ve tüm 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.**

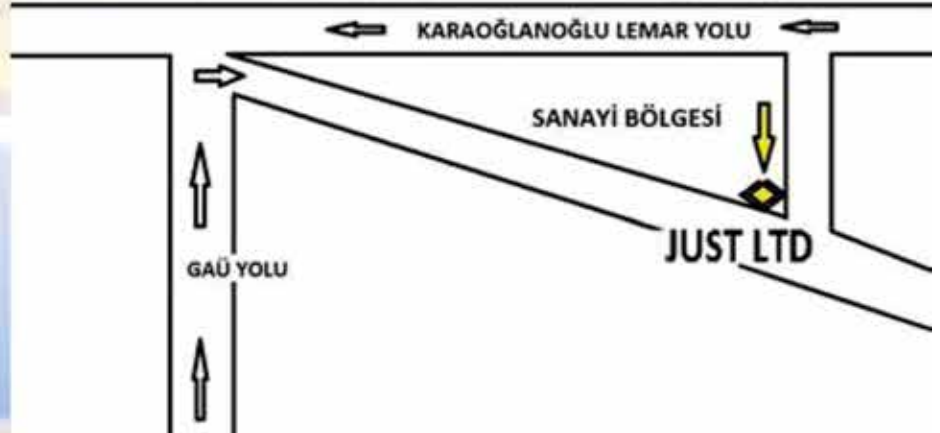
Tel : 0392 822 41 57

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



Chatgpt: Yapay Zeka Sohbet Robotu

Hazırlayan: Devrim KAYALI

ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen yapay zeka sohbet robotudur. Buradaki GPT'nin açılımı "Generative Pre-trained Transformer" yani "Üretici Ön-Eğitilmiş Dönüştürücü" gibi bir anlama gelmektedir. Eğitilen ilk prototipi 30 Kasım 2022 tarihinde kullanıcılar sunuldu ve değişik bir sürü alanda verdiği cevaplar ile dikkatleri üzerine çekti. Yapay zeka tabanlı bir sohbet robotunun size birçok konuda yardımcı olacak şekilde bilgi vermesi ve işinizi kolaylaştırması kulağa çok güzel geliyor fakat burada dikkat edilmesi gereken çok önemli bir dezavantajı da mevcut. ChatGPT'nin eğitilmesinde internet üzerinde bulunan bilgiler kullanılmıştır ve aynı şekilde sizin yerinize bir bilgiye ulaşmasını istediğinizde bunu yine internet üzerinde olan bilgilere ulaşarak yapacaktır. Burada bulunan bütün bilgilerin doğruluğundan tamamen emin olamadığımızdan dolayı bize kendinden emin bir şekilde vereceği cevaplar da tam olarak doğru olmayabilir. Kullanıcı deneyimini geliştirmek ve hataları azaltmak için OpenAI ChatGPT modelini Supervised Learning (Denetimli Öğrenme) ve Reinforcement Learning (Pekiştirilmiş Öğrenme) aracılığı ile fine-tuning (ince ayar) yöntemini kullanarak geliştirmeye devam ediyor. Şu anda GPT-3.5 modeli kullanıcılara ücretsiz bir şekilde sunuluyor. GPT-4 modeline ise üyelik ile ulaşılabilir. Ayrıca Bing arama motoru yakın zamanda OpenAI ile anlaşarak arama motorunu ChatGPT ile birlikte çalışır hale getirdi. Bu şekilde yeni Bing'i kullananlar da GPT-4'ü deneyimlemek mümkün hale geldi.

CHATGPT'NİN POTANSİYELİ

ChatGPT ile yazılı olarak aklınıza gelebilecek çoğu şeyi gerçekleştirebilirsiniz. Bunlardan bir tanesi de işin uzmanı tarafından hazırlanmış gibi yüksek nitelikli metinlerin oluşturulmasıdır. Benzer şekilde bir metnin başka bir dile çevirisini de yaptırmak mümkündür. Oluşturulan bir yazının yazım kurallarına uygunluğunu

ve özgünlüğünü de sizin yerinize kontrol edebilir. Aynı zamanda metni ölçme ve değerlendirme konusunda da kullanıcıya geribildirim yapabilmektedir.

Eğer yazılım ile uğraşan biriyseniz, size herhangi bir programlama dilinde bir kod oluşturmasını isteyebilirsiniz. Eğer kodunuz doğru bir şekilde çalışmıyorsa sorunu çözmesi için ChatGPT'den yardım isteyebilirsiniz. Ayrıca mevcut çalışan bir kodunuzu geliştirmek veya sadeleştirmek istediğinizde de bunu sizin yerinize yapabilir.

ChatGPT, belirli bir konu üzerine bir sunum, konu anlatımı veya bilgi ölçmek için bir test hazırlayabilir. Öğrenciler anlamadıkları bir konuyu tekrar etmekte veya karşılarına çıkan çözemedikleri problemlerde ChatGPT'den destek alabilirler. Fakat bir çok sorunun cevabına direkt olarak ulaşılabilirliği için kişinin öğrenim veya kendini geliştirme konularında performansını köreltebilir.

CHATGPT'NİN SINIRLAMALARI, ZORLUKLARI VE ETİK

ChatGPT kullanımında dikkatli olunmalıdır, özellikle profesyonel alanınızda sizi yetersiz gösterebilir. ChatGPT kullanarak hazırlanan çoğu içerik tespit edilebilmektedir, bu yüzden ChatGPT tarafından oluşturulan içerikler profesyonel bir alanda kullanılacak ise bunun bilincinde olunması gerekir. Ayrıca yukarıda belirtildiği gibi ChatGPT tarafından oluşturulan içeriklerin her zaman doğru olmayabileceğini, yanlış, eksik veya taraflı bilgi verebileceğinin farkında olunmalıdır.

ChatGPT tarafından oluşturulan içerikler her ne kadar yüksek nitelikli olarak gözükse de, düşük nitelikte, güvenilir olmayan, veya kullanılan kaynağın içeriğine göre taraflı ve önyargı içeren çıktılar oluşturma ihtimali de vardır. Bunu göz önünde bulundurarak özellikle de eğitim, bilim ve sağlık gibi alanlarda taraflı

veya yanlış bilgilerin yayılmasına bu alanların yönünü belirlemede etki edebileceği bilinmelidir.

Bu yüzden ChatGPT’den edindiğimiz içerikleri tamamen doğru kabul edip eleştirel düşünme ve bağımsız problem çözme becerilerimizi köreltmemeliyiz.

ÖRNEK CHATGPT İÇERİKLERİ

ChatGPT’ye onun hakkında bir yazı hazırladığımı ve kendisine de bir paragraf yer vermek istediğimi söylediğimde aşağıdaki metni oluşturdu:

“Merhaba! Ben ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen ve sizlere yardımcı olmak için buradayım. Bir yapay zeka modeliyim ve dil becerilerimle sizi etkileşime geçirerek sorularınızı yanıtlayabilirim. Geniş bir bilgi birikimine dayanarak size doğru ve anlamlı cevaplar sunabiliyorum. Yazılım dünyasında büyük bir adım olan ChatGPT, gerçek zamanlı sohbet yeteneği sayesinde size insan benzeri deneyimler yaşatır. Esnek, kullanıcı dostu ve yaratıcı bir deneyim sunmak için buradayım. Sizlerle konuşmaktan ve size yardımcı olmaktan mutluluk duyuyorum!”
Bu şekilde, okuyucularınıza ChatGPT’nin kişisel bir varlık olduğunu ve onlarla etkileşim kurmaktan mutluluk duyduğunu ifade edebilirsiniz. Umarım bu size yardımcı olur!

Yapay zeka ve insan arasındaki ilişkiyi betimleyen bir resim oluşturmasını istediğimde ise Şekil 1’deki gibi bir resim ortaya çıkardı.

Şekil 1. Yapay Zeka tarafından oluşturulan “Yapay zeka ve insan” temalı resim

REFERANSLAR

<https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT>

<https://openai.com/>

https://blogs.bing.com/search/march_2023/Confirmed-the-new-Bing-runs-on-OpenAI%E2%80%99s-GPT-4

<https://research.aimultiple.com/chatgpt-use-cases/>
Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. Internet of Things and Cyber-Physical Systems.



Yapay Zeka ve Tıp

Dr.Meliz YUVALI

Biyoistatistik ABD - Yakın Doğu Üniversitesi



Bu sayımızda yapay zekanın en zor kullanım alanlarından biri olan sağlık sektöründeki gelişmelerini sizler için derlemeye çalıştım. En zor kullanım alanının sağlık olmasının sebebi sağlıkta herhangi bir sonuca varmadan önce tüm fiziksel kontrol, kan tahlilleri ve görüntüleme sonuçlarıyla birlikte

değerlendirilme yapılması ve normal koşullarda bile değerlendirmesi zor olan bir çok hastalığın bulunmasıdır. Yapay zeka, manuel işin büyük bir bölümünü otomatik hale getirebilir ve süreci hızlandırabilir. Algoritmalar klinik verileri iyi ve kötü adaylar olarak sınıflandırır; bu da klinisyenlerin en iyi olasılıkları analiz etmeye odaklanmasına yardımcı olur. Yapay zeka algoritmaları, hastaların zaman içindeki sağlık verilerini izleyebilir ve yaşam tarzı değişiklikleri ve durumlarını yönetmeye yardımcı olabilecek tedavi seçenekleri için öneriler sunabilir. Bu, daha iyi hasta sonuçlarına, daha iyi yaşam kalitesine ve daha düşük sağlık bakım maliyetlerine neden olur.

Sağlık hizmetleri örneklerinde yapay zeka, akciğer kanseri tespitinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Makine öğrenme tabanlı sistemler, kanseri deneyimli radyolog grubunun yaptığından daha doğru bir şekilde teşhis ediyor. Burada öncelikle çoğu doktorun ağırlıklı olarak odaklandığı alan olan erken evre kanser tespitini düşünülmektedir. Yapay zekanın tüm değerleri kontrol ederek karar verdiği ve insan hatasını ortadan kaldırdığı için hata payının ortadan kalkmasıyla gün geçtikçe daha çok sağlık sektöründe kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte gelişmeye de başlamıştır eskisinden daha çok veri depolanmakta ve bu veriler alanında uzman kişilerin değerlendirmesiyle yapay zekaya işlenmektedir. Yapay zeka herhangi bir konuda karar vermeden o alandaki tüm veri sistemini ve tecrübelerini gözden geçirerek karar vermekte bu sebeple insandan daha hızlı bir şekilde sonuca ulaşmaktadır tabi ki burda insan faktörünü göz ardı edemeyiz, konusunda uzman olan

bilir kişilerin bu bilgi ve verileri sisteme doğru bir şekilde aktarmasıyla yapay zeka kendisini geliştirmekte ve insanlığa yardım etmektedir.

Birçok gelişmiş ülke artık yapay zekaya daha çok önem vermekte ve özellikle sağlık alanı için büyük miktarlarda fon ayırmaktadır.

Yapay zeka, bulaşıcı hastalıklarda ve moleküler tıpta ilerlemeyi sağladı ve sahada konuşlandırılabilir teşhis araçlarını geliştirdi. Ancak üretken yapay zekanın tıbbi uygulamaları büyük ölçüde spekülatif kalıyor. Kanıt sentezinin otomasyonu ve yeni ilaç adaylarının tanımlanması klinik araştırmaları hızlandırabilir. Gelişmiş ülkelerde bu alandaki çalışmalara büyük miktarlarda fon ayrılmaktadır. Uluslararası veri şirketi (IDC)'nin son tahminlerine göre, yapay zeka merkezli sistemlere yönelik yazılım, donanım ve hizmetler de dahil olmak üzere yapay zekaya yapılan küresel harcamalar, 2023 ile 2026 arasında iki kattan fazla artacak. Bu, bu yıl 154 milyar dolara ulaşacağını ve 2026'da 300 milyar doların üzerine çıkacağını gösterecek. Bu gelişmeler bize ileriki yıllarda yapay zekanın en büyük ve en önemli yatırım alanlarından biri olduğunu göstermektedir.

Referanslar

- 1- <https://www.medicaleconomics.com/view/ai-in-health-care-the-risks-and-benefits>
- 2- *The Lancet Journal*. (<https://www.thelancet.com>)
- 3- <https://techmonitor.ai/technology/ai-and-automation/ai-spending-idc>





SERT ELEKTRİK

DALGIÇLAR



SU MOTORU



HİDROFOR



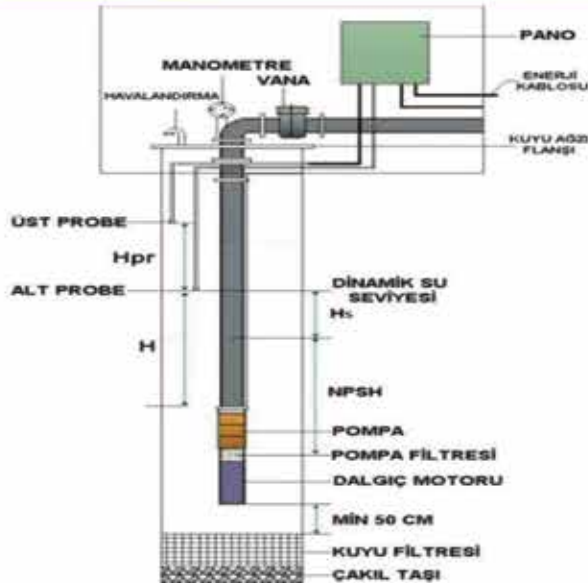
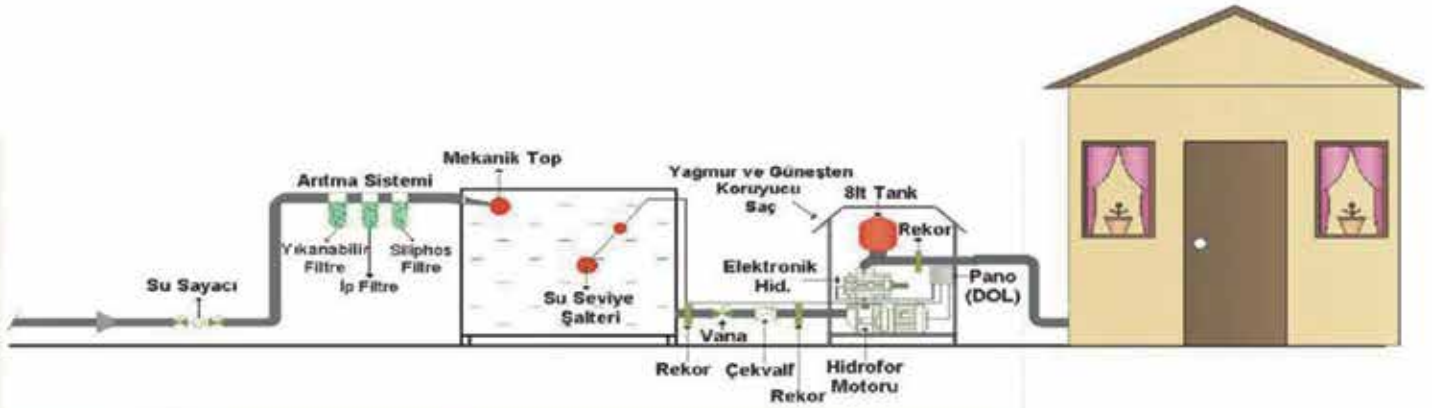
REGÜLATÖR



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

ITS Sistemleri Kısa Tanım

Araçlar için özel olarak tasarlanmakta olan akıllı ulaşım sistemleri (Intelligent Transport Systems- ITS) son on yıl içerisinde büyük bir gelişme göstermiştir. ITS sistemlerinde kullanılan iletişim uygulama yöntemleri iki ana kategoriye ayrılabilir. Birincisi, iletişim mesajlarının sabit erişim noktalar kullanılarak yayılımını sağlamak, ikincisi ise araçların kendi içerisinde iletişimini sağlamaktır. Çeşitli ITS sistemleri araçtan araca (vehicle to vehicle- V2V) veya araçtan altyapıya (vehicle to infrastructure- V2I) iletişim sağlanarak uygulanabileceklerdir. Bu sistemler sayesinde bireylerin sürüş güvenliği ve konforu geliştirilerek kazalar ve trafik yoğunlukları en az seviyeye getirilebilecektir. Bahsi

konu Akıllı Ulaşım Sistemleri hakkında çeşitli bilimsel araştırma çalışmaları yapılmış ve geliştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Gecikme süresine duyarlı kontrollü yeniden yayın (DTCR) protokolü kullanılarak gerçekleştirilen bu bilimsel çalışma neticesinde yoğun trafik koşullarında iletilen mesajların en az gecikme ve en başarılı şekilde alıcılara ulaşması sağlanmıştır. Analiz çalışmaları Omnet, SUMO ve Veins benzetim programları kullanılarak tamamlanmıştır. Çalışma Springer yayınevinin "Soft Computing" dergisinde yayınlanmıştır. Dergi, Web of Science tarafından Q2 (Quartile 2) olarak arşivlenmektedir.

DTCR: delay time aware controlled rebroadcasting mechanism for intelligent transportation systems

Banar Fareed^{1,2}  • Mehmet Toycan³ • Amin Salih Mohammed^{4,5}

Accepted: 1 July 2021 / Published online: 12 July 2021

© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2021

Abstract

Mobile ad hoc networks include VANETs (vehicular ad hoc networks) characterized to enhance vehicles' wireless connectivity. In intelligent transportation systems (ITS), information can be exchanged over long distances as long as a means of retransmission exists. ITS uses the broadcasting technique for message transmission, and the network should have characteristics to overwhelm duplicate packets. Because of broadcasting, there is a higher chance of packet loss because of bandwidth utilization by the messages, which is a severe issue. Delay time-aware controlled rebroadcasting (DTCR) routing protocol is presented in this research study which inherits hybrid probabilistic and parametric broadcasting mechanisms. The algorithm is characterized to analyze the probabilistic-temporal characteristics of traffic applications by using Omnet++, SUMO, and Veins simulation tools. The optimal TTL rate is evaluated by considering the density and location of nodes with the network topology. SINR performance metric is used for the control of message broadcasting. The transmitted messages are stored in the transmission queue for a particular time based on latency. Once the timer is expired, the vehicle decides whether to retransmit the packet or not based on the duplicates found or not. The proposed mechanism improves the maximum successful transmission of messages while avoiding duplications for the stability of road traffic safety against failures. Analytical and simulation results demonstrate that DTCCR offers an improvement on system performance characteristics in terms of throughput, delivery ratio, and delay time when compared with other routing protocols. These results lead to improve the average network throughput by 1%, 22%, and 30% as compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively.

Keywords Vehicular ad hoc networks · Broadcasting protocols · Rebroadcasting · Message dissemination · Intelligent transportation systems · Delay time aware controlled rebroadcasting (DTCCR)

Communicated by Vicente Garcia Diaz.

✉ Banar Fareed
21712329@student.ciu.edu.tr; bnar.fareed@gmail.com

Mehmet Toycan
mtoycan@ciu.edu.tr

Amin Salih Mohammed
kakshar@lfu.edu.krd; amin.mohammed@su.edu.krd

¹ Cyprus International University, Adana, Turkey

² Department of Information Technology, Lebanese French University, Erbil, Iraq

³ Department of Electric and Electronic Engineering, Cyprus International University, Adana, Turkey

⁴ Department of Computer Engineering, Lebanese French University, Erbil, Iraq

⁵ Department of Software and Informatics Engineering, Salahaddin University, Erbil, Iraq

1 Introduction

Intelligent transportation systems (ITS) with vehicular networks have shown an enormous development in the last decade (Masrur et al. 2017). ITS safety applications are mainly divided into two main categories concerning the transmission modes. First, the safety messages can be transmitted in broadcast or Geocast mode by utilizing fixed access points. The second methodology is to transmit messages by using vehicles over multiple hops. Various available applications use vehicle-to-vehicle (V2V) and vehicle-to-infrastructure (V2I) coordination models to prevent collisions, pileup incidents, vehicle platooning, or heavy traffic (Zhang and Orosz 2018). V2V communication is considered one of the most significant factors to improve the driving safety and comfort of the consumers (Shieh et al. 2018). There are various research studies in

the literature for automated driving (He et al. 2016; Kwon et al. 2016). Wireless data need to be transmitted and received accordingly among vehicles while considering driving safety and quality of experience (QoE) (Jiang et al. 2018; Won et al. 2017). A block diagram that illustrates the V2V and V2I network architecture of ITS is pictured in Fig. 1. As a result, data are transmitted around the network through the most appropriate routing protocols over a suitable route.

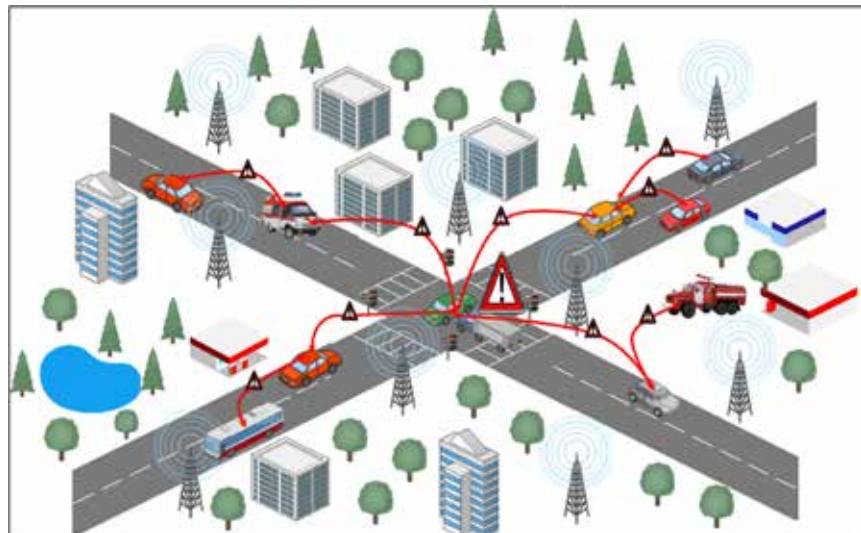
Bandwidth, connectivity, and end-to-end delay are the main characteristics that routing algorithms analyze to choose the best route to the destination. The algorithm looks for the best transmission route first. Then, the routes are updated within a period of time while considering the failures to optimize the best routing paths. Two types of routing protocols exist as topology-based and location-based categories. Furthermore, VANET routing is classified into three transmission modes; unicast, multicast, and broadcast. Messages are delivered from just one source to single destinations via wireless multi-hop medium in unicast routing, and intermediate vehicles have the role of forwarding only. On the other hands, messages are transmitted to all network vehicles in broadcast routing. Transmission is not complete until the path request discovery mechanism finds the projected destination. This methodology is not considered bandwidth-efficient due to the risk of dissemination for the replicated packets. Finally, multicasting transmits messages from a single source to a particular vehicle inside the network by utilizing the multi-hop technique.

IEEE proposed the wireless access in vehicular environments (WAVE) (1609 series) to standardize wireless access for vehicular and mobile networks. Safety, health, and environmental protection were regulated inside the

standards while controlling other devices or networks interfering with or causing interference. Current protocols IEEE802.11, 802.11a, and 802.11p, respectively, proposed for wireless networks were the physics layer and the medium access control for wireless vehicle connections (Wi-Fi). In accordance, orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) was used for data modulation at a frequency band of 5 GHz up to 100 m transmission distances. IEEE 1609.4 was characterized to support network upper layers within the IEEE 1609 standards. It enhances a MAC extension when dedicated short-range communication (DSRC) is performed in a multichannel environment. This will allow devices to switch between several channels and a single channel constantly (Kenney 2011). IEEE 1609.3 specification supports network services in networks and distribution layer. For this purpose, with very high service requirements, the requirements of the WAVE protocol are specified to have a minimal impact on network layers and eliminate the extra packet noise. Ease of understanding security has been implemented in IEEE 1609.2 by processes that depend on identifying and securing messages (Johnson et al. 2001).

VANET message can be made up of two varieties: (1) safety-related information and (2) service information. In accordance, the primary purpose of using VANET systems is to prevent any vehicular accidents or damages by utilizing fast, and reliable broadcasting of emergency messages (Srivastava et al. 2020; Ullah et al. 2020). For this reason, a variety of guidelines and procedures and standards is put out in the field by industry and academics. Nevertheless, the strong dynamics of VANETs (such as high vehicle densities in urban areas) often impose more conservative network technologies that can be used for static or low-mobility deployments (Ibrahim et al. 2020).

Fig. 1 ITS infrastructure



The use of Road Side Units (RSUs) and fixed infrastructure improves message delivery with satisfactory bandwidth utilization by reducing the need for multi-hop retransmission. Following the emergency notice, the RSU system can partially support the required role of (1) reporting alarms and (2) viewing warning packets on dedicated dashboards. Several different techniques could be used in VANETs for broadcasting packets inside the network. However, designers could face many challenges and problems during implementation like any other field in networking (Manivannan et al. 2020). VANETs must enhance the timely and reliable exchange of messages since they carry information about network nodes' status (Mallikarjuna et al. 2017; Nguyen and Hong 2017). Location with high densities and high speed of mobile nodes imposes several restrictions on VANETs while using standard solutions. The methodology of using RSU and fixed infrastructure is efficient and functional but has huge drawbacks on the speed of rebroadcasting and the cost of deploying the system (Elbreiki et al. 2015; Mahajan et al. 2013; Mahipal et al. 2012). Figure 2 depicts different methodologies to build a reliable system based on the IEEE802.11p/wave standard (Arena et al. 2020).

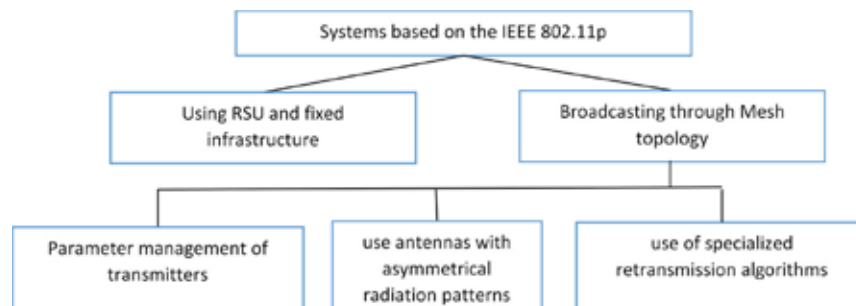
The main goal of this research is to study the main concepts of ITS by analyzing the role of VANET inside the ITS framework. In this paper, a new methodology and an algorithm are proposed to disseminate broadcast traffic of applications in VANET communication systems efficiently. This technique aims to reduce the amount of duplicated traffic across the network while managing rebroadcast traffic. In addition, the proposed mechanism increases the fault tolerance of road traffic safety within the framework of ITS. For this article, the instructions are structured as follows: The related work presented in Sect. 2 shall include the literature review of the investigation. Section 3 discusses the proposed delay time aware controlled rebroadcasting mechanism (DTCR) for message rebroadcasting in VANET. Finally, Sect. 4 summarizes the findings of the performance assessment and achievement analysis. Section 5 summarizes the main conclusion.

2 Related work

The high density of vehicles with mobility and frequently changing network topology characteristics significantly affects VANETs in data dissemination. Efficient message broadcasting is an essential mechanism to obtain high-quality and high-performance VANET scenarios. By using the rebroadcasting technique, most of the vehicles in the network would receive the messages. Even though it is an added advantage, the VANET will suffer from a heavy load on the network with increased collisions and retransmissions. Hence, the number of messages transferred in the VANET should be limited to reduce network delay and congestion. (Kamakshi and Sriram 2019). Therefore, the use of existing protocols causes challenges for VANET systems, and new protocols have to be considered to resolve unnecessarily rebroadcasting of the packets. Challenges include simultaneous multiple vehicle transmission which might eventually cause at the medium access control (MAC) layer, high data traffic, network congestion, packet collisions, longer delays, and even service interruption are all possible (Velmurugan and Leo Manickam 2019). Broadcast storm problem is a terminology that occurs due to the arising collision and congestion of the transmitted messages between neighboring vehicles.

In order to overcome these limitations with an efficient detection of warning messages, several different packet broadcasting methodologies are proposed in the literature (Zhao et al. 2017). In traditional VANETs, broadcasting algorithms can be grouped into three main categories; location-based, topology-based, and probability-based. Message transmission based on a knowledge of distances between nodes or geographic location information can be examples of location-based broadcasting. Ad Hoc Multi-Hop Broadcast (AMB), Distributed Robust Geocast (DRG), Edge Aware Epidemic Protocol (EAEP), Position Aware Reliable Broadcast Protocol (POCA), Smart Broadcast (SB) and Urban Multi-Hop Broadcast (UMB) can be given as examples for location-aware protocols (Zhao et al. 2017; Najafzadeh et al. 2014; Selvi and Ramakrishnan 2020). In addition, distance-aware

Fig. 2 IEEE 802.11p systems for reliable transmission



broadcasting could be applied by retransmitting messages dependent on the distance between the message source and the receiver. The most distant nodes relay the incoming message automatically, while others pause their retransmissions to cover a wide area with a limited number of retransmissions.

On the other hands, network clustering-based broadcasting is categorized under topology-based algorithms and is widely used in mobile ad hoc networks (MANET). The topology-based routing protocols utilize connection information to discover the route and for sending packets. Topology-based routing is further divided into reactive and proactive. The route between any pair of hubs is managed by communicating the control packets frequently. Every hub keeps a table where the section demonstrates the following forwarding hub. Henceforth, there is no need for route finding for each request. The reactive routing protocols keep observing just the routes that are as of now working. When there is some information to send, they intermittently update the routing table. For route revelation, they use flooding measure, which brings the routing overhead (Srishti and Yadav 2016). Clusters are managed by routine data traffic tracking or network-wide management of transmitted messages (Najafzadeh et al. 2014). Probability-based broadcasting uses probabilistic functions to observe transmission delay depending on different characteristics, such as message content, traffic content, neighbors, and duplicate numbers accumulated. Position-Based Adaptive Broadcasting (PAB) and Receive Estimate Alarm Routing (REAR) (Jiang et al. 2008) can be given as examples for probability-based broadcasting. Direction Aware Best Forwarder Selection (DABFS) algorithm was proposed in (Haider et al. 2019) while considering the relative status of nodes and direction of the vehicles. Moving signals were studied using the Hamming distance, and the best attempt route exploration was used to warn neighbors. Five different cases were considered in this paper, and different routes were used in each case to reach the destination vehicle while evaluating the end-to-end delay, packet loss, and throughput characteristics.

Lion Optimization algorithm (LOA) was proposed in (Selvi and Ramakrishnan 2020) as an Adaptive Scheduled Portioning and Broadcasting Technique (ASPB) in order to enhance efficient emergency message delivery and reliable broadcasting. The proposed algorithm was simulated, and the results inherit favorable characteristics in terms of delivery ratio, packet loss ratio, and end-to-end delay performances. A novel broadcasting protocol (NBP) was proposed in (Naja et al. 2019) which combines counter-based and probability-based methodologies. The main aim of the research work is to control and improve the congestion level in VANETs under different mobility scenarios. Waiting time is calculated while considering

different speeds of vehicles in order to improve network reachability and end-to-end delay characteristics. Adjacent channel interference has the potential to degrade VANET connectivity was investigated in (Hisham et al. 2019). Message transmission scheduling and power management were utilized to increase the number of vehicles on the network. The proposed solution is an integer programming problem that combines a quadratic constant with a linear objective. The authors have derived two problems: (1) to find the best solution for a schedule with a static power that does not use nonlinear components requires a Boolean model, and (2) power-management dilemma is based on integer programming and, because it has a fixed time budget, is said to be “fixed-time integer programming.”

Location-based routing depends on the geographical coordinates of the vehicles; they do not establish and maintain end-to-end connectivity. These protocols use position-related information to select the next best vehicle at the time of packet transmission. It mainly exploits the geographic coordinates of vehicles to forward the packet, which makes these protocols more adaptive to mobility (Darwish and Bakar 2016). A new position-based broadcasting protocol is introduced in (Tian et al. 2018) to disseminate emergency alerts over a wide VANET based on vehicles' location. In (Verma et al. 2018), a new medium access control mechanism was proposed which uses vehicles' identities to achieve periodic broadcasting of cooperative awareness messages (CAMs) in VANET scenarios. The model reduces the use of the exact vehicle away-backing system by different vehicles, which minimizes the probability of having a collision. Using a variation of counter-based and probability-based schemes, an effective rebroadcasting protocol was proposed (Naja et al. 2017). The proposed approach enhances a high reachability ratio and low latency characteristics with minimal message rebroadcasting under various traffic conditions. Moreover, VANET systems rely on potential forwarder candidates (PFC) in multi-hop broadcast schemes to forward the messages from the source vehicle to the destination vehicles located outside the transmission ranges (Zhang and Zhang 2017; Bi et al. 2016). Henceforth, it is vital to research the objective to consider the number of PFCs and the size of control information to resolve the collision problems due to multiple PFCs. A fast adaptive broadcast (AFB) protocol was presented in (Zhang and Zhang 2017). So that PCFs can be scheduled for faster broadcasting and low latency. On the other hands, an Urban Multi-Hop Broadcast protocol (UMBP) was proposed in (Bi et al. 2016) for the distribution of emergency messages. Just one node is selected to be a forwarder. After seeing asynchronous contention, it will switch to the neighboring nodes.

Compared to previous work, a new hybrid probabilistic and parametric broadcasting scheme is proposed in this research study. Therefore, the proposed scheme focuses on the mode of operation without third-party sources of information, and signal-to-noise-interference ratio (SNIR) was used as a metric for deciding on control action. The algorithm enables the most accurate assessment for the possibility of successful message acceptance against the background of external influences. In this proposed technique, each vehicle that receives a broadcasted packet will check whether the packet is a duplicate one or not. If the packet is a duplicate one, it will discard the packet. The vehicle will rebroadcast the packet based on a delay timer, where the delay timer value is defined using the SNIR metric. This delay time will make the rebroadcasting a controlled one as during the delay time, and the other vehicles can receive the packets from other nodes. The proposed technique is explained in the next section.

3 Proposed DTCR mechanism

The proposed mechanism, DTCR, aims to control the rebroadcasting of messages in VANET. It is an important research objective to control the flooding of broadcasted messages in transmission to utilize the network bandwidth by the service messages efficiently. Considering the importance of the network utilization by the broadcasted messages, it is necessary to limit the time to live (TTL) packet lifetime to control network congestion, meanwhile, transmitting the messages to maximum nodes in the network. For avoiding the looping of packets in any network, the time to live (TTL) method is adopted. Here, TTL is defined as the number of intermediate hops the packet can travel predefined and stored inside the packet. The TTL value is generally predefined in wired networks. However, in wireless networks, specifically for VANET, TTL value cannot be predefined. This is why because there is no guarantee that the packet would reach the destination before the expiration of the TTL as the number of vehicles in the particular region could not be defined at any time. Hence, TTL value must be defined dynamically for each packet transmitted by the source vehicle. In evaluating the required number of retransmissions, it is vital to set an optimal TTL rate. It should be considered that having a low TTL rate could also cause discarding of packets until they reach the desired destination distance D_{inf}^{min} . Thus, the TTL calculation can be formulated as:

$$TTL \rightarrow \min_{U_a} [D_{inf}^{min}, D_{inf}^{max}, t_{inf}^{max}] \quad (1)$$

In above Eq. 1, the variable U_a is defined as the algorithm defining the minimum value of the time to live based

on other equation variables. The variable D_{inf}^{min} is defining the minimum distance the information travel and the variable D_{inf}^{max} is defining the maximum distance the information travel. The variable t_{inf}^{max} is the time defined as the time to live by the information originating vehicle. The values of those variables are based on the following parameters: delay time (DT), maximum broadcast time (MT), and channel busy ratio (CBR). Equation 2 defines how to calculate the TTL. While estimating the distribution area of broadcast messages, it is crucial to consider different characteristics, such as density of nodes, location of nodes, and the nature of the terrain. It was revealed from the previous studies (Qin et al. 2017; Sanguesa et al. 2016; Srivastava et al. 2020) that an analytical analysis approach could be used for messages transmission distance estimation (Ullah et al. 2020).

$$TTL = \text{MAX} \left(\sum_{i=0}^N (DT + MT) * CBR_{LIMIT} \right) \quad (2)$$

The cumulative probability distribution function (CDF) for message transmission distance can be calculated as (Ullah et al. 2020) which is necessary to successfully reception the messages.

$$CDF(M) = 1 - P(\lambda(M) > \tau) \quad (3)$$

$CDF(M)$ is defined as the interaction distance where $(\lambda(M) > \tau)$ introduces the probability of the signal-to-noise ratio (SNR— $\lambda(M)$) being above threshold τ . Nakagami model's (Nakagami 1960) probability density function can be utilized in Eq. 2 to modify CDF for different signal propagation conditions depending on the transmission field. Hence, the average rate of the information transmission distance can be calculated as follows:

$$T[R] = \int_1^N (1 - CDF(M)) \quad (4)$$

If the transmission of messages at each vehicle is assumed to be an independent event, successful transmission distance in N steps can be calculated as:

$$D = \delta \sum_1^N (1 - CDF(M)) + T[R] \quad (5)$$

utilization rate is defined as $\delta \in (0, 1)$ due to a specific message relay algorithm. The utilization rate defines the rate of the transceiver used by the vehicle for transmitting and receiving the packets. It is essential because the highly utilized vehicles would have a higher packet drop ratio. To analyze this scenario, the utilization rate is defined for each vehicle given in Eq. 6.

$$\text{Utilization Rate } \delta = \frac{\text{No of Packets Transmitted}}{\text{No of Packets Received}} \quad (6)$$

If the value of δ is lower, then the vehicle is underutilized, which can effectively rebroadcast the packet. The summation of the utilization rate of each vehicle is calculated in order to calculate messages' maximum transmission distance.

3.1 Latency level control

It is proposed to use the SINR (signal to interference and noise ratio) of vehicles as a metric for deciding on control action. Signal-to-interference-plus-noise ratio (SINR) measures the quality of the communication link between a roadside unit and the vehicle. This quality indicator is essential for the vehicles as it is used to measure and optimize network coverage and the maximum packet transmission. The vehicles require a certain level of SINR to support different kinds of applications (Sulistyo and Alam 2018). This parameter allows the user to most accurately assess the possibility of successful message acceptance against the background of external influences. The basic principle of the proposed algorithm is to generate a delay for arriving broadcast packet, the rate of which diverge based on the SINR value measured by each node when a message is received. Here, latency is defined as the time taken by the message to travel from the sender vehicle to the receiver vehicle. The latency is a crucial parameter that is to be maintained at lower levels so that the network's throughput can be maximized. In this proposed technique, the latency is used as delay time for maintaining the packet in the buffer which is defined in Eq. 7. The calculation of the delay interval is made individually for each received packet.

$$\text{Delay} = \text{Packet_size/Bit_rate} \quad (7)$$

During the delay time, the node continues to work in stationary mode, and in the event of a duplicate message, both messages are marked as prohibited for further forwarding. At the same time, message deletion is not performed for the double average time of passing the message to the three-hop state since this action may lead to re-registering the message as new. In addition, the algorithm provides for limiting the lifetime of messages to narrow the information area to the required size. The proposed mechanism to control rebroadcasting messages is highly effective in many vehicles, often found in urban environments. In such situations, there is no need for each node to rebroadcast the message, as this can lead to congestion of the network. The operating step of the node is taken into account when determining the latency level. The node is initially in a free stage. After receiving or transmitting a

message on the channel, the node exits this stage. The time limit (TTL) is calculated by the SINR value sent exponentially if there is a new message. Then, the delay calculation stage takes place. This delay setting prioritizes messages with the lowest SINR since the messages' source is far away or the deepest attenuation area. The current message is sent if a double message is not delivered during the delay. Otherwise, the initial message is removed (If a duplicate message is sent, for example). In the following cases, all duplicate messages are deleted at the same time. When the delay expires, the message is deleted from the timeout buffer. The node shifts to the free stage if the delay buffer is zero. Otherwise, the node will process the following message after the timer has expired. Using the transmission queue, the node moves to the idle stage after all messages have been sent. A transmission queue is a buffer that is present in both sending and receiving ports to maintaining the data until the data handling application able to handle the data. This queue is also vital in maintaining the flow control between sending and receiving vehicles.

3.2 Algorithm of controlled rebroadcasting

The algorithm proposed belongs to the group of probabilistic, parametric broadcasting methods. The basic principle of the proposed algorithm is to apply a delay for arriving broadcast packets, the value of which diverges based on the SINR value measured by each node when a message is received. The calculation of the delay interval is made individually for each received packet. The algorithm provides for limiting the lifetime of messages in order to narrow the information area to the required size. No need for each node to rebroadcast the message, as this can lead to congestion. A buffer is used to store the incoming messages in ITS Vehicular systems. Broadcast messages are received and processed immediately by the designated node in typical channel load scenarios. The SINR level of the received message is used to calculate the delay value that corresponds to it. As soon as a duplicate message is received, a flag is used in the buffer as an indicator. In accordance, the message is placed inside the buffer, and the delay timer is started. The operational flowchart of the proposed technique is given in Fig. 3. The proposed DTCR algorithm is shown in Table 1, and the main objective of the study is to control TTL below the threshold value for improved congestion management.

The above said DTCR algorithm not only depends on the TTL of the received message. Instead, it looks for the delay timer to delay the rebroadcasting of the message to avoid congestion in the network. For a vehicle that receives MR with details like TTL and dct, it will check its buffer for the message's existence already. Here, dct is defined as

vehicle vicinity which means the coverage range of the transmitting vehicle. This dct factor is essential because using this value the receiving vehicle can identify whether it is in the vicinity of the transmitting vehicle. If the receiving vehicle is in the vicinity, it does not need to retransmit the packet as many copies may already receive by it, and also, many other vehicles nearby may receive the packet already. The vicinity of the vehicle is calculated as given by Eq. 8.

$$dct = \frac{1}{|C_t(i)|} \sum_{v \in C_t(i)} \frac{rm_t(n, v)}{d_t(n, v)} \quad (8)$$

where $rm_t(n, v)$ It is a relation of mobility of the vehicles n and v which is calculated using Eq. 9.

$$rm_t(n, v) = \frac{\min(s_t(n) \cdot s_t(v))}{\max(s_t(n) \cdot s_t(v))} \quad (9)$$

where $s_t(n)$ is the speed of vehicle n at time t , $s_t(v)$ is the speed of vehicle v at time t , and $d_t(n, v)$ is the distance between vehicle n and v at a time t .

If the buffer is not empty at the arrival of a new packet, then it is necessary to check the packets' identifiers in it to establish the duplication. Simultaneously, to speed up this search process, in the buffer structure, in addition to the duplication flag, a unique packet identifier is allocated as an attribute. This identifier is composite and is formed from the sender's node address and the packet number. Its installation is performed at the stage of saving the packet to the buffer. This approach avoids the need to parse each packet to establish the fact of duplication to determine its identifier, which significantly increases the performance. If a message exists in the buffer, then the node will remove the payload of the MR and set its same flag as true and calculate the delay time (DT). If there is no MR available in the buffer, the node will set the duplicate flag as false and calculate delay time (DT). This delay time is crucial as

Fig. 3 Operation flowchart

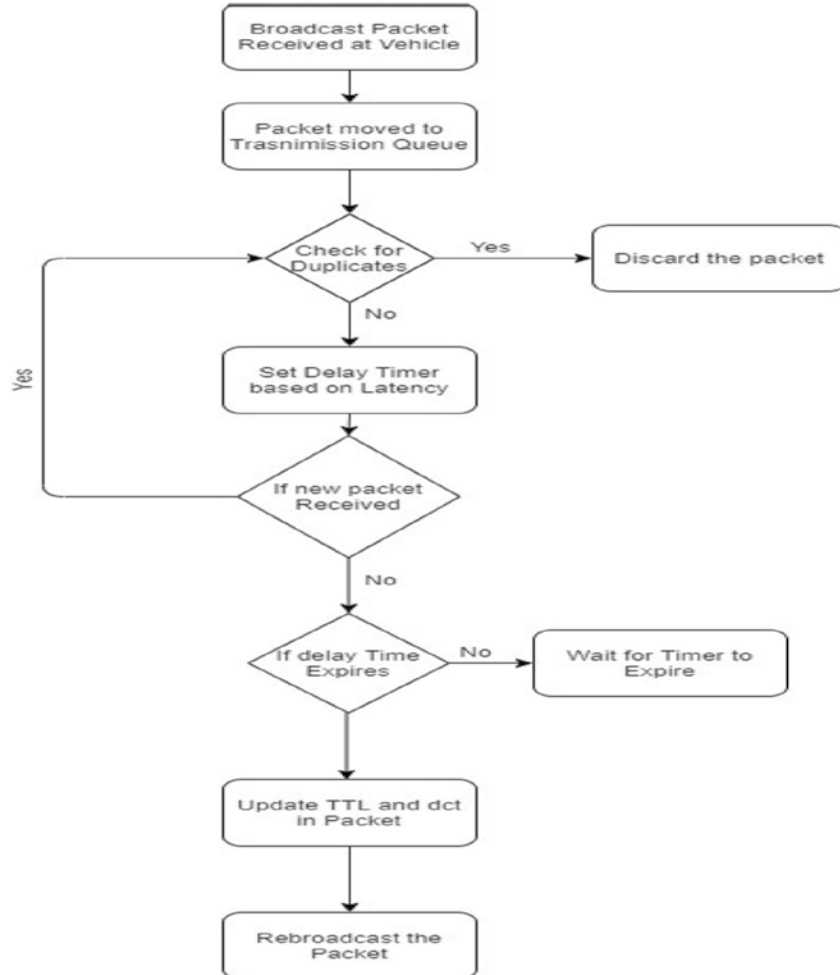


Table 1 DTCR algorithm

```

START
Input: Vn → Vehicle in the network
      MR → Message Received
Output: Rebroadcast MR / DROP MR
Stage 1: Generation Of M and Broadcasting
Stage 2: First layer Vehicles Rebroadcast MR
Stage 3: FOR ALL VX is Vn → Total Vehicles
      Calculate  $TTL = \text{MAX} (\sum_{l=0}^N (DT + MT) * CBR_{LIMIT})$ 
      
$$dct(n) = \frac{1}{|C_t(i)|} \sum_{v \in C_t(i)} \frac{rm_t(n, v)}{d_t(n, v)}$$

      Update MR with TTL and dct and Rebroadcast
Stage 4 : For all Vy in Vn
      If MR != (MR) in Buffer
          Store MR in buffer and calculate Delay Time
          Set Duplicate Flag = False
      Else
          Delete Payload of MR and calculate Delay Time DT
          Set Duplicate Flag = True
      Delay Time  $DT = dct \sum_{k=0}^m \frac{\binom{n}{k} MR(TTL)}{dct * m}$ 
      Go to Stage 5;
Stage 5: If Delay Time DT Expires
      If buffer with MR and Duplicate Flag = True
          Drop MR
      Else If buffer with MR and Duplicate Flag = False
          Update TTL, dct in MR
          Rebroadcast MR
STAGE 6: Repeat Stage 4 until TTL (NULL)
END

```

it will make the number of messages rebroadcasted minimized. Delay time calculated using the TTL of all the already existing MR in buffer divided by the dct of all MR. This will make the delay time optimum and will minimize the rebroadcasting of packets in the network.

4 Performance evaluation

The performance of our proposed DTCR protocol is compared to other protocols in this section, with DABFS (Haider et al. 2019), LOA (Selvi and Ramakrishnan 2020), and NBP (Naja et al. 2019). The reason for selecting these VANET routing protocols is to compare the proposed protocol with the other novel distance-based, topology-based, and probability-based protocols. Simulation results are derived using the Veins simulator (Zhao et al. 2017;

Arellano and Mahgoub 2013). It is using SUMO (Lopez et al. 2018; Krajzewicz 2010) as its backend to retrieve the related city map. The Vehicles In-Network Simulator (veins) is an open-source inter infrastructure communication integrated with an event-based network simulator like omnet++. The reason for selecting OMNeT++ in this research work is that it is powerful, open-source and gives a clear visual view of the simulation process. SUMO is a microscopic traffic simulator, and each vehicle is modeled explicitly moves and routes individually inside the road network. It is important to emphasize that SUMO is a discrete-time simulator, while OMNeT++ is a discrete event simulator. A detailed Table 2 presents the simulation parameters that have been identified.

The most commonly used performance evaluation metrics were applied in the research study, the number of rebroadcasted messages, average delay, propagation

distances, average packet loss rate, and throughput for robust and reliable message delivery in the above-mentioned ITS (VANET) scenario. These metrics were chosen because these are the essential players to define the network's quality of service. The number of rebroadcasted messages is calculated as the first performance metric to reduce the number of rebroadcasted messages. The intermediate nodes receive the broadcasted messages; check for the rebroadcasting condition and only a few of the nodes will rebroadcast accordingly. The number of rebroadcasted messages for DTCR, DABFS, LOA, and NBP protocols, while considering the number of vehicles is shown in Fig. 4. The rebroadcasted messages are the primary source of bandwidth utilization in vehicular ad hoc networks. Hence, it is crucial to limit the rebroadcasted messages to enable the network to handle all the messages including service messages, efficiently.

As can be seen in Fig. 4, the proposed DTCR rebroadcasting technique presents a fewer number of rebroadcasting messages as compared to other methods. For instance, 95, 110, and 130 messages were rebroadcasted in 100 car capacity VANET system while using DABFS, LOA, and NBP protocols. On the other hands, 70 messages were rebroadcasted while using the DTCR protocol in the 100 car capacity VANET system. It could be revealed from the results that congestion controlling has improved by reducing rebroadcasted messages after using the proposed DTCR algorithm. Large transmission distances in VANET-based ITS system cause an increased number of hops and negatively affect the delay performance characteristics. It is an essential performance metric to minimize delay time for the efficient utilization of broadcasted emergency messages. DTCR algorithm minimizes this delay by calculating the TTL of the messages and controlling packets' identifiers in the buffer for rebroadcasted messages. Figure 5 illustrates the average delay characteristics for DTCR, DABFS, LOA, and NBP protocols regarding the number of vehicles. The delay is the time duration for the transmission of messages from source to receiver. The delay should be minimized to alleviate the packet drop issue in the network.

In contrast to other protocols, the proposed DTCR algorithm inherits a significant change in minimizing packet transmission latency to the destination node. As can be seen from Fig. 5, the average delay time is higher when the network operation is initialized; then, it gradually decreases as more vehicles transmit the messages in a short period. Simulation results reveal an average improvement in delay rate by 1%, 4%, and 9% compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively. In ITS systems, it is a crucial design characteristic to deliver messages to the maximum number of vehicles in maximum transmission distance. Figure 6 presents the performance evaluation in terms of

Table 2 Simulation parameters

S. no	Parameter	Value
1	No of vehicles	50–250
2	Simulation area	3000 m ²
3	Traffic type	Bi-directional traffic flow
4	Transmission range	150 m
5	Speed of vehicles	5–50 m/s
6	Propagation model	Two-way interference
7	Bandwidth	15 Mbps
8	Simulation time	1500 s

propagation distance (m²) for all the protocols as a function of the number of vehicles. Propagation distance is the distance that a message is traveled before its time to live value expires. It is crucial for the vehicular network that the message travels a maximum distance before the time to live expires so that the maximum number of vehicles could use the message.

In Fig. 6, it is found that transmission distances are directly proportional to the number of vehicles and all the protocol types show similar characteristics. DTCR utilizes the optimal TLL and delays considerations, which significantly improves the transmission process, as compared to DABFS, LOA, and NBP protocols. VANET-based ITS system continuously experiences changes due to the moving vehicles which cause frequent topological changes. Packet loss ratio is also an essential metric in evaluating the performance of any broadcasting technique. Less number of vehicles decreases the network connectivity which leads to having higher packet drops. The results show this pattern in Fig. 6 for all four protocols. Figure 7 depicts the average packet loss ratio characteristics concerning the number of vehicles. For any network to maintain its quality of service, it is necessary to maintain lower packet loss. Packet loss means packets are dropped in the network due to various factors like load overhead, higher bandwidth utilization, collision, etc. This factor is more critical in vehicular ad hoc networks as this network is highly dynamic and structureless.

It is revealed from the results depicted in Fig. 7 that DTCR has the minimum average packet loss rate compared to DABFS, LOA, and NBP. Simulation results reveal an average improvement in packet loss rate by 5%, 19%, and 21% compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively. Direction-based following hop selection plays a vital role in minimizing route breakage. Hence, DTCR and DABFS inherit similar improved performance characteristics. DABFS can control the TTL of messages while using packet identifiers to control rebroadcasted messages in the

Fig. 4 Number of rebroadcasted messages relative to number of vehicles

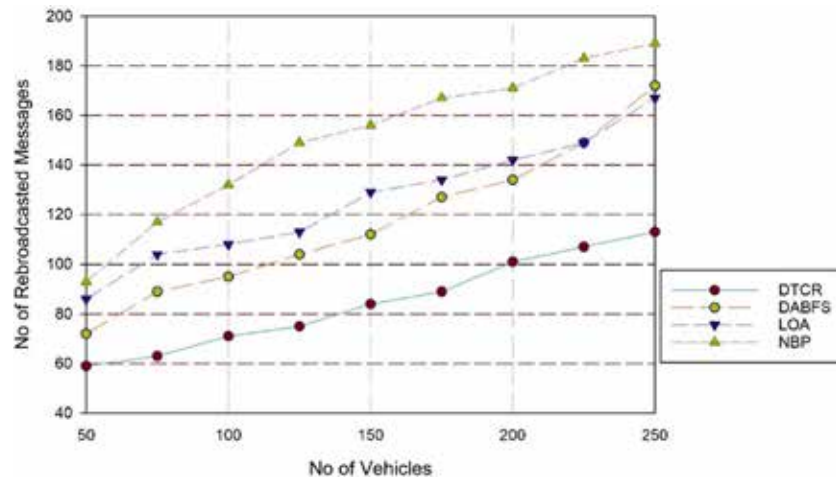
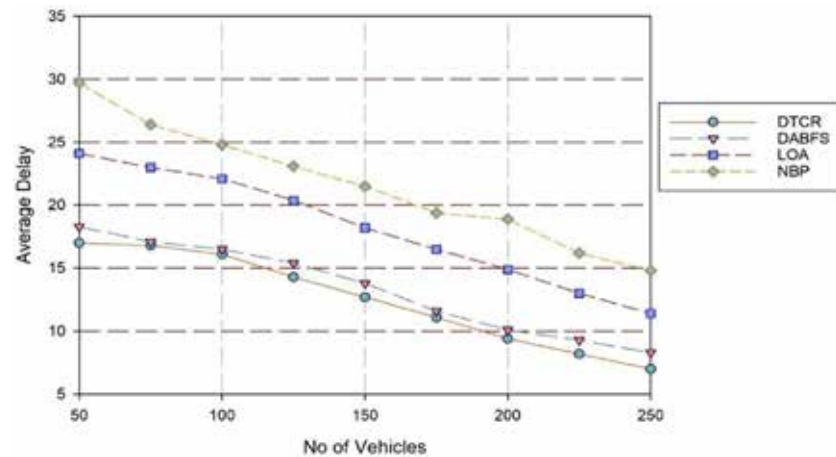


Fig. 5 Average delay relative to number of vehicles



buffer, producing fewer packet losses than the other protocols. Throughput metric is used to analyze the ratio of received messages to the total number of transmitted ones. It should be stated that packet loss and delay characteristics affect the throughput of a network. Throughput defines the amount of data transferred in the network during a given period of time. For vehicular ad hoc networks, achieving good throughput is an important aspect. For any network broadcasting protocol, throughput should be as maximum as possible since the vehicular network has a dynamic topology. Throughput analysis of DTNR compared to DABFS, LOA and NBP in terms of the number of vehicles are shown in Fig. 8. At the network's initial stages, the number of vehicles is minimal and dispersed throughout the network area. Hence, the throughput is significantly low at the initial stages. Then, as the network lifetime is prolonged with the increased number of connected vehicles, the throughput rate increases accordingly for all the simulated protocols.

It is shown from Fig. 8 that DTNR outperforms LOA and NBP by a considerable margin. In accordance, the proposed DTNR algorithm relieves similar throughput characteristics to DABFS due to the use of novel direction-based route selections. Furthermore, DTNR improves average network throughput by 1%, 22%, and 30% compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively. Higher throughput simulation results prove the efficiency of using DTNR broadcasting protocol to deliver emergency messages in ITS systems.

5 Conclusion

The main reason for the failure of ITS-based road safety systems is the network resource overloads caused by the transmission of an excessive amount of messages. Rebroadcasting and message duplication increase the load on the network traffic distribution systems. A new hybrid

Fig. 6 Propagation distance relative to number of vehicles

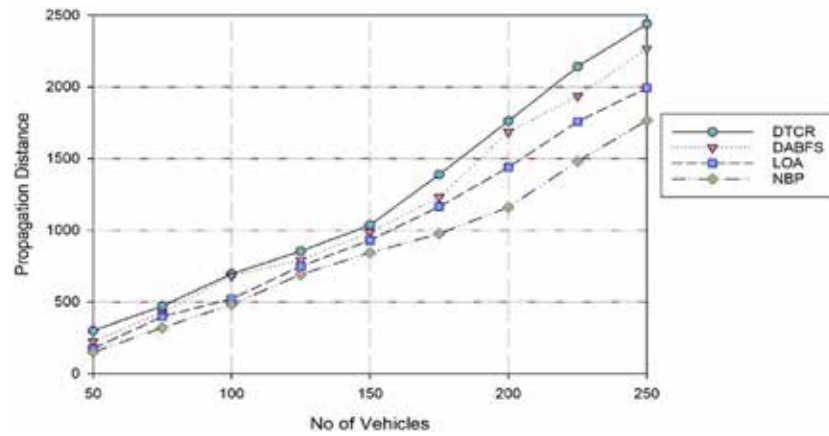


Fig. 7 Average packet loss ratio relative to number of vehicles

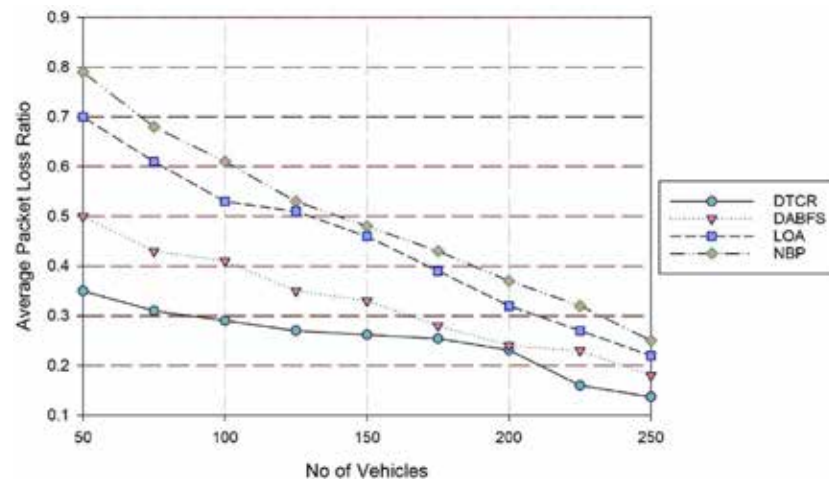
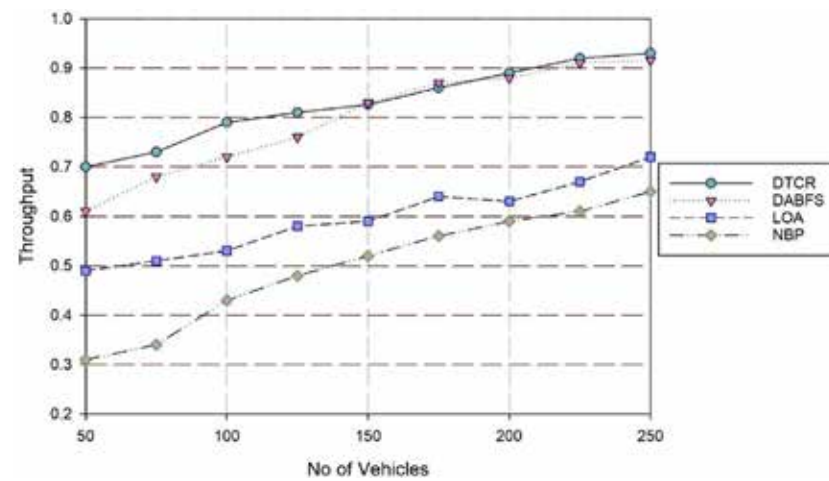


Fig. 8 Throughput



probabilistic and parametric broadcasting scheme, DTOR protocol, is proposed in this research study which presents promising characteristics in VANET-based ITS systems.

The proposed algorithm controls the rebroadcasting of messages by controlling the flooding of broadcasted messages. Optimal TTL rate is evaluated by considering the

density and location of nodes with the network topology along with delay time, broadcast time, and channels busy ratio. SINR performance metric is used for the control of message broadcasting. The proposed technique makes the incoming packets wait in the transmission queue before being retransmitted. During the waiting period, if the copy of the packet is received, both the packets will be discarded, thus eliminating the rebroadcasting of the packet. Proposed protocol performance is compared to three of the most recent broadcasting protocols in the literature, namely DABFS, LOA, and NBP. Simulation results reveal an average improvement in delay rate by 1%, 4%, and 9% compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively. Furthermore, an average improvement is achieved on packet loss rate by 5%, 19%, and 21% compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively. These results lead to improve the average network throughput by 1%, 22%, and 30% as compared with DABFS, LOA, and NBP, respectively. The proposed algorithm enhances the use of optimal TTL of messages while using packet identifiers to control rebroadcasted messages in the buffer, thereby producing fewer packet losses than the other protocols. The proposed DTCR algorithm significantly reduces network overhead and, consequently, reduces the number of collisions and increases the performance of ITS networks. The performance evaluation shows that it reduces a significant amount of traffic in the ITS which eventually increases the network performance.

Author contributions BF and MT contributed to conceptualization, formal analysis; BF was involved in methodology; BF and ASM contributed to implementation; BF, MT, and ASM were involved in validation, writing; MT contributed to supervision; All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding This research work receives no funding from any organization.

Declarations

Conflict of interest Authors declare that no conflict of interest in publishing this article.

References

- Arellano W, Mahgoub I (2013) Traffic modeler extensions: a case for rapid VANET simulation using OMNET++, SUMO, and VEINS. In: High capacity optical networks and emerging/enabling technologies HONET-CNS, pp 109–115. <https://doi.org/10.1109/HONET.2013.6729767>
- Arena F, Pau G, Severino A (2020) A review on IEEE 802.11p for intelligent transportation systems. *J Sens Actuator Netw* 9:1–11. <https://doi.org/10.3390/jsan9020022>
- Bi Y, Shan H, Shen XS, Wang N, Zhao H (2016) A multi-hop broadcast protocol for emergency message dissemination in urban vehicular ad hoc networks. *IEEE Trans Intell Transp Syst* 17:736–750. <https://doi.org/10.1109/TITS.2015.2481486>
- Darwish T, Bakar KA (2016) Traffic aware routing in vehicular ad hoc networks: characteristics and challenges. *Telecommun Syst* 61(3):489–513
- Elbreiki W, Habbal A, Hassan S, Arif S (2015) Potential use of name data networking in vehicle-to-vehicle communication. *ARN J Eng Appl Sci* 10:1270–1278
- Haider S, Abbas G, Abbas ZH, Baker T (2019) DABFS: a robust routing protocol for warning messages dissemination in VANETs. *Comput Commun* 147:21–34. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.08.011>
- He R, Renaudin O, Kolmonen VM, Haneda K, Zhong Z, Ai B, Hubert S, Oestges C (2016) Vehicle-to-vehicle radio channel characterization in crossroad scenarios. *IEEE Trans Veh Technol* 65:5850–5861. <https://doi.org/10.1109/TVT.2015.2473687>
- Hisham A, Strom EG, Brannstrom F, Yan L (2019) Scheduling and power control for V2V broadcast communications with co-channel and adjacent channel interference. *IEEE Access* 7:67041–67058. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2916954>
- Ibrahim BF, Toyman M, Mawlood HA (2020) A comprehensive survey on VANET broadcast protocols. In: Proceedings of 2nd international conference on computation, automation and knowledge management ICCAKM, pp 298–302. <https://doi.org/10.1109/ICCAKM46823.2020.9051462>
- Jiang H, Guo H, Chen L (2008) Reliable and efficient alarm message routing in VANET. In: Proceedings of international conference on distributed computing systems, pp 186–191. <https://doi.org/10.1109/ICDCS.Workshops.2008.34>
- Jiang H, Zhang Z, Dang J, Wu L (2018) A novel 3-D massive MIMO channel model for vehicle-to-vehicle communication environments. *IEEE Trans Commun* 66:79–90. <https://doi.org/10.1109/TCOMM.2017.2751555>
- Johnson D, Menezes A, Vanstone S (2001) The elliptic curve digital signature algorithm (ECDSA). *Int J Inf Secur* 1:36–63. <https://doi.org/10.1007/s102070100002>
- Kamakshi S, Sriram SVS (2019) Plummeting broadcast storm problem in highways by clustering vehicles using dominating set and set cover. *Sensors (basel, Switz)*. <https://doi.org/10.3390/s19092191>
- Kenney JB (2011) Dedicated short-range communications (DSRC) standards in the United States. *Proc IEEE* 99:1162–1182. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2011.2132790>
- Krajzewicz D (2010) Traffic simulation with SUMO—simulation of urban mobility. *Int Ser Oper Res Manag Sci* 145:269–293. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6142-6_7
- Kwon S, Kim Y, Shroff NB (2016) Analysis of connectivity and capacity in 1-D vehicle-to-vehicle networks. *IEEE Trans Wirel Commun* 15:182–8194. <https://doi.org/10.1109/TWC.2016.2613078>
- Lopez PA, Behrisch M, Bieker-Walz L, Erdmann J, Flotterod YP, Hilbrich R, Lucken L, Rummel J, Wagner P, Wiebner E (2018) Microscopic traffic simulation using SUMO. In: IEEE conference on intelligent transportation systems. Proceedings, ITSC 2018, pp 2575–2582. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2018.8569938>
- Mahajan AN, Sapru D, Khedekar R (2013) Analysis and comparison of VANET routing protocols using IEEE 802.11p and WAVE. *Int J Eng Res Appl* 3:1556–1561
- Mahipal M, Batish S, Kakria A (2012) Efficient broadcasting protocol for vehicular ad-hoc network. *Int J Comput Appl* 49:38–41. <https://doi.org/10.5120/7946-1288>
- Mallikarjuna GCP, Hajare R, Mala CS, Rakshith KR, Nadig AR, Prathana P (2017) Design and implementation of real time

- wireless system for vehicle safety and vehicle to vehicle communication. In: International conference on electrical, electronics, communication, computer technologies and optimization techniques ICEECOT 2017, pp 354–358. <https://doi.org/10.1109/ICEECOT.2017.8284527>
- Manivannan D, Moni SS, Zeadally S (2020) Secure authentication and privacy-preserving techniques in Vehicular Ad-hoc NETWORKS (VANETs). *Veh Commun* 25:100247. <https://doi.org/10.1016/j.vehcom.2020.100247>
- Masrur MA, Skowronska AG, Hancock J, Kolhoff SW, McGrew DZ, Vandiver JC, Gatherer J (2017) Military-based vehicle-to-grid and vehicle-to-vehicle microgrid—system architecture and implementation. *IEEE Trans Transp Electr* 4:157–171. <https://doi.org/10.1109/TTE.2017.2779268>
- Naja A, Boulmalf M, Essaïdi M (2018) Performance analysis of an improved probability-based and counter-based broadcast protocols for VANETs. In: Proceedings of 2017 international conference on electro information technology ICEIT 2017, pp 1–5. <https://doi.org/10.1109/EITech.2017.8255270>
- Naja A, Boulmalf M, Essaïdi M (2019) Toward a new broadcasting protocol to disseminate safety messages in VANET. In: Advances in science, technology and innovation. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05276-8_18
- Najafzadeh S, Ithnin NB, Abd Razak S (2014) Broadcasting in connected and fragmented vehicular ad hoc networks. *Int J Veh Technol*. <https://doi.org/10.1155/2014/969076>
- Nakagami M (1960) The m-distribution, a general formula of intensity distribution of rapid fading. In: Hoffman WG (ed) Statistical Methods in Radio Wave Propagation, Pergamon, pp 3–36. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-009306-2.50005-4>
- Nguyen VD, Hong CS (2017) An efficient multi-channel MAC protocol for vehicular Ad hoc networks. In: Lecture notes in electrical engineering 415 LNEE, pp 822–830. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50904-4_83
- Qin H, Yu C (2017) A road network connectivity aware routing protocol for vehicular ad hoc networks. In: 2017 IEEE international conference on vehicular electronics and safety, ICVES, pp 57–62. <https://doi.org/10.1109/ICVES.2017.7991901>
- Sanguesa JA, Fogue M, Garrido P, Martinez FJ, Cano JC, Calafate CT (2016) A survey and comparative study of broadcast warning message dissemination schemes for VANETs. *Mob Inf Syst*. <https://doi.org/10.1155/2016/8714142>
- Selvi M, Ramakrishnan B (2020) Lion optimization algorithm (LOA)-based reliable emergency message broadcasting system in VANET. *Soft Comput* 24:10415–10432. <https://doi.org/10.1007/s00500-019-04545-8>
- Shieh WY, Hsu CCJ, Lin CH, Wang TH (2018) Investigation of vehicle positioning by infrared signal-direction discrimination for short-range vehicle-to-vehicle communications. *IEEE Trans Veh Technol* 67:11563–11574. <https://doi.org/10.1109/TVT.2018.2871468>
- Srishti, Yadav S (2016) Execution and Analysis of Topology Based Routing Protocols in VANET. In Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016 (WIR '16). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp 87–91. <https://doi.org/10.1145/2909067.2909082>
- Srivastava A, Prakash A, Tripathi R (2020) Location based routing protocols in VANET: issues and existing solutions. *Veh Commun* 23:100231. <https://doi.org/10.1016/j.vehcom.2020.100231>
- Sulistyo S, Alam S (2018) SINR and throughput improvement for VANET using fuzzy power control. *Int J Commun Syst* 31:e3579. <https://doi.org/10.1002/dac.3579>
- Tian D, Liu C, Duan X, Sheng Z, Ni Q, Chen M, Leung VCM (2018) A distributed position-based protocol for emergency messages broadcasting in vehicular ad hoc networks. *IEEE Internet Things J* 5:1218–1227. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2791627>
- Ullah N, Kong X, Ning Z, Tolba A, Alrashoud M, Xia F (2020) Emergency warning messages dissemination in vehicular social networks: a trust based scheme. *Veh Commun* 22:100199. <https://doi.org/10.1016/j.vehcom.2019.100199>
- Velmurugan V, Leo Manickam JM (2019) A efficient and reliable communication to reduce broadcast storms in VANET protocol. *Cluster Comput* 22:14099–14105. <https://doi.org/10.1007/s10586-018-2250-8>
- Verma P, Singh N, Sharma M (2018) Modelling a vehicle-ID-based IEEE 802.11 OCB MAC scheme for periodic broadcast in vehicular networks. *IET Commun* 12:2401–2407. <https://doi.org/10.1049/iet-com.2018.5488>
- Won M, Park T, Son SH (2017) Toward mitigating phantom jam using vehicle-to-vehicle communication. *IEEE Trans Intell Transp Syst* 18(5):1313–1324. <https://doi.org/10.1109/TITS.2016.2605925>
- Zhang L, Orosz G (2018) Beyond-line-of-sight identification by using vehicle-to-vehicle communication. *IEEE Trans Intell Transp Syst* 19:1962–1972. <https://doi.org/10.1109/TITS.2017.2747582>
- Zhang H, Zhang X (2017) An adaptive control structure based fast broadcast protocol for vehicular ad hoc networks. *IEEE Commun Lett* 21:1835–1838. <https://doi.org/10.1109/LCOMM.2017.2699173>
- Zhao W, Qin Y, Gao D, Foh CH, Chao HC (2017) An efficient cache strategy in information centric networking vehicle-to-vehicle scenario. *IEEE Access* 5:12657–12667. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2714191>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**900 - KARDELEN
BOLKAN**



**901 - ÇAĞAN
SÖZGÜN**



**902 - DOĞAN
DEMİR**



**903 - HÜSEYİN
AVCI**



**904 - MEHMET
ÖZESEN**



**905 - ÖZDEN
YETİM**



**906 - DENİZ HÜSNÜ
HALLAÇOĞLU**



**907 - KAMURAN
AVKAN**

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:10
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