



Antalya Şubesi

EMO Bülten

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

Eylül 2017



İZİN SİLİNMEZ
1881-193∞



YEKSEM
9. Yenilenebilir Enerji Kaynakları
Sempozyumu ve Sergisi **2017**

03-05
KASIM
ANTALYA 2017

**TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ANTALYA ŞUBESİ**

EMO Antalya Şubesi Adına;

Sahibi

[İlhan METİN](#)

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

[Çiğdem İŞKYÜREK](#)

Basın Yayın Komisyonu Üyeleri

Başkan: [Gizem KAHYA](#)

Başkan Yardımcısı: [Gökalp ARI](#)

Raportör: [Burak CESUR](#)

Üyeler:

[İnayet Burcu TOPRAK](#)

[Sami ÇULHA](#)

[Necati OKMAN](#)

[Mustafa SERAP](#)

[Çağdaş KAPLAN](#)

[Senan ACAR](#)

Yönetim Yazışma Adresi:

EMO Antalya Şubesi

Meltem Mah. 3. Cad. 3808 Sk. No:20

Muratpaşa / Antalya

Tel: 0242 237 6045 - 46

Faks: 0242 237 6047

E-mail: antalya@emo.org.tr

Web: antalya.emo.org.tr

Üyelere ücretsiz dağıtılır.

Bültende yayınlanan her türlü haber ve yazı izin almak koşulu ile kullanılabilir.

İÇİNDEKİLER

BAŞKANIN MESAJI..... 4

1. YÖNETİM KURULU 6

1.1 YÖNETSEL DURUM..... 7

1.1.1. TMMOB ANTALYA İKK VE ODALARLA İLİŞKİLER 9

1.1.2. DİĞER KURUM VE KURULUŞLARLA İLİŞKİLER 10

1.2. KOMİSYON ÇALIŞMALARI..... 11

1.3. EĞİTİM ÇALIŞMALARI..... 12

1.3.1. MİSEM EĞİTİM ÇALIŞMALARI 12

1.3.2. TEKNİK VE DİĞER BİLGİLENDİRME SEMİNERLERİ . 15

1.4. SOSYAL ETKİNLİKLER..... 17

1.5. ÜYE İLİŞKİLERİ – ÜYE ZİYARETLERİ 22

1.6. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI SEMPOZYUMU 23

1.7. EMO-GENÇ ETKİNLİKLERİ..... 25

1.8. İSTATİSTİKSEL BİLGİLER..... 26

2. KÜLTÜR, SANAT VE TEKNOLOJİ 27

2.1. KİTAP ÖNERİSİ..... 27

2.2. ANDROID VE IOS PROGRAM ÖNERİLERİ 27

2.3. TEKNİK MAKALE – NANOTEKNOLOJİLER VE UYGULAMALARI.. 28

2.4. TEKNOLOJİ GÜNLÜĞÜ 38

3. BASIN – YAYIN – İLETİŞİM..... 39

3.1. İNTERNET VE ELEKTRONİK ORTAM..... 39

3.2. BASIN AÇIKLAMALARI..... 40

3.3. BASINDA EMO 41

BAŞKANIN MESAJI



Değerli Meslektaşlarımız;

Elektrik Mühendisleri Antalya Şubemiz, yıllardan beri sürdürdüğü bakış açısı çerçevesinde, dönem başlangıcında belirlediği hedefleri hayata geçirmiştir. Temsilcilerimiz, komisyon üyelerimiz, meslektaşımız ve oda çalışanlarımız ile birlikte yaklaşık 1,5 sene boyunca bu faaliyetlerimizi zamanında ve üyelerimizin yüksek katılımıyla beraber en uygun bütçeyle gerçekleştirmeye çalıştık. Bu amaçla yaptığımız tüm çalışmalarda toplum ve kamu yararını meslek ve meslektaş çıkarlarından önce düşünerek ve bu düşünce ile çalışmalarımızı sürdürdük, sürdürmeye de devam ediyoruz.

Şubemiz sınırları içerisinde bulunan Elektrik, Elektrik-Elektronik, Elektronik ve Haberleşme, Biyomedikal, Kontrol ve Telekomünikasyon mühendislerinin örgütlülüğünü daha da artırmak için çok sayıda çalışmaya imza attık. Üye sayımız bugün itibari ile 2052'ye ve öğrenci üye sayımız 1165'a ulaştı.

Yapılan çalışmalar; üyeleşmeyi, üyenin aktifleşmesini ve katkı koymasını, mesleki ve toplumsal alanda etkinleşmeyi de beraberinde getirmiş, Şube çalışmalarını için

güçlü bir zemin oluşturmuştur. Şubemiz; üyelerimizin talepleri ve mesleki alanlardaki beklentilerini karşılamaya çalışarak, üye odaklı, üyesine duyarlı, daha canlı, güçlü, dinamik ve hedeflerini büyüten bir Şube haline getirilmiştir.

Gerçekleştirdiğimiz seminerler, paneller, eğitimler, kurslar, sosyal ve kültürel etkinliklerle üyelerimizin mesleğinde günümüz teknolojilerini takip etmeleri, birbiriyle ortak paydada buluşmalarını sağladık.

Değerli Meslektaşlarım,

Şubemiz, geçmişinde olduğu gibi bu dönemde de ülke, toplum, kent, meslek ve meslektaş sorunlarına kamusal ve toplumsal sorumlulukları çerçevesinde kararlı bir şekilde çözümler üretmeye devam etti. Meslek ve meslektaş sorunlarının, toplumun sorunlardan ayrılmayacağına bilinci ile bu ikili görevi önemsemiş, içerisinde bulunduğumuz dönemde ülkemizde ve dünyada yaşanan gelişmeleri de yakından izleyerek, meslek alanlarımızdan yola çıkarak emekten ve halktan yana taraf olmuştur, olmaya da devam edecektir.

Bilgi ve teknolojiye hızlı gelişmelere bağlı olarak mesleki uygulama alanlarındaki yetersizlikler, mühendislik hizmetindeki üretim ilişkileri, mühendislik mesleğinin sürekli eğitime duyduğu gereksinim gibi konular göz önüne alındığında meslek içi eğitim ve teknik seminerler konusunda daha etkin olunması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Şubemiz de Meslek İçi Sürekli Eğitim Merkezi (MİSEM) bünyesinde Ocak 2016 - Eylül 2017 tarihleri arasında 40 eğitim düzenlenmiştir ve bu eğitimlere 857 üyemiz katılmıştır. Şubemiz ve firmalar iş birliği ile düzenlenen 26 teknik seminere ise yaklaşık 1150 üyemiz katılım sağlamıştır.

Her dönem önemseydiğimiz üniversite-oda ilişkilerine güçlendirmek ve üniversite ile sanayi arasındaki iletişim etkinleşmesinde köprü görevini üstlenmek amacıyla çalışmalara bu dönemde ağırlık verilmiştir.

Bu dönemde de yürütülen üye ilişkilerini geliştirme çalışmaları, öğrenci üye kaydı ve öğrenci üyelerimize yönelik çalışma ve etkinliklerle devam etmektedir. Önümüzdeki dönemler üye sayısını arttırmayı ve üyesinden aldığı güçle, mesleki, demokratik Oda mücadelesini yükseltmeyi hedefleyen Şubemiz; öğrenci üyelerin Şubemizde örgütlenmesi ve gelecek dönemlerin etkin-bilinçli bir Şube üyesi profili yaratılmasında her türlü imkanını, öğrenci üye çalışmalarına aktarmaktadır. Bu çalışmalar kapsamında her yıl, mezuniyet ya da dönem başında üniversite etkinlikleri yapılarak öğrenci üye çalışmaları devam etmekte, bu etkinliklerde Şube faaliyetlerimiz aktarılmaya çalışılmaktadır.



Kentimizin sakini değil, sahibi olma anlayışıyla kent sorunları ile ilgili dönem içerisinde, Şube sorumluluk alanımızda yer alan meslek örgütleri ve demokratik kitle örgütleri ile birlikte ortak çalışmalar yürüterek, halkımızın aydınlatılması için çalışmalar yapmayı sürdürüyoruz.

Firma ve işletmelerden Mühendis gereksinimleri için, Şubemize yapılan başvuruları değerlendirilmekte, iş başvurusu olan üyelerimize bilgi verilmekte; bu doğrultuda işsiz üyelerimizin iş bulmasına yardımcı olunmaktadır.

Ayrıca, Şubemizde uzun yıllardır sürdürdüğümüz "Hukuk Danışmanlığı" hizmeti uygulaması, üyelerimizin iş hayatında karşılaşılabilecekleri hukuki sorunlarda mağduriyetlere yol açabilecek olayları bir ölçüye kadar engellemek ve bu olayların ortaya çıkması durumunda ise uğranılan zararı isteme hakkını kullanma yeteneğini arttırmak amacıyla destek olma biçiminde devam etmektedir. Bu dönem itibariyle yapmış olduğumuz bazı çalışmalar bültenimizin ilerleyen sayfalarında özetle sizlere sunulmuştur

Değerli Meslektaşlarım,

Günümüzde ülkelerin karşı karşıya bulunduğu sorunlardan en önemlisi enerjidir. Böyle bir sorunun çözümünde temiz enerjinin üretilmesi, depolanması, dağıtılması, kullanılması, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubemiz tarafından 03-05 Kasım 2017 tarihlerinde, Rixos

Downtown Antalya'da IX. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi düzenlenecektir. Sempozyumda, uygulamalı ve teorik çalışmalar ile teknolojik gelişmelerin sunulacağı bir platform sağlanarak, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına yönelik uluslararası gelişmelerini yakından takip eden araştırmacılarla, sektör temsilcilerinin iletişimi ve son teknolojileri değerlendirmeleri amaçlanmıştır.

Yaşanılabilir ve sürdürülebilir enerji faaliyetleri için tüm meslektaşlarımızı, 9. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi'ne davet ediyoruz.

Şubemiz kurumsal yapısı ve hep birlikte yürüttüğümüz başarılı mesleki sosyal ve kent hakkındaki çalışmalar sonucu hak ettiği değeri gerek üyelerimizden ve odamızdan gerekse kamuoyundan almış ve saygın bir yere oturmuştur. Şube Yönetim Kurulu olarak, bize çalışmalarımızda güç veren ve başarılarımızda katkısı bulunan; Şube ve Temsilcilik üyelerimize, İşyeri Temsilciliklerimizde, Komisyonlarımızda yer alan üyelerimize, Şube ve Temsilcilik çalışanlarına ve siz kıymetli meslektaşlarımızı teşekkürlerimizi sunarız.

Saygı, sevgi ve dostlukla...

TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası
Antalya Şubesi Yönetim Kurulu adına
Yönetim Kurulu Başkanı
İlhan METİN

1. YÖNETİM KURULU

Şubemizin 12. Olağan Genel Kurulu 30-31 Ocak 2016 tarihlerinde hizmet binamızda gerçekleşti. Şube Yönetim Kurulu, Şube Denetçileri ve EMO Genel Merkez Delege seçimleri 31 Ocak 2016 tarihinde yapıldı.

Seçimde 1022 üye oy kullandı, bu oyların 1019'u geçerli sayıldı. Seçimi, 11. Dönem Şube Yönetim Kurulu Başkanı, İlhan METİN'in oluşturduğu Turuncu liste kazandı.

12. Olağan Genel Kurulu'nda seçilen Yönetim Kurulu üyeleri ilk toplantılarını 08.02.2016 tarihinde gerçekleştirdi. 12. Dönem Yönetim Kurulu Görev dağılımı aşağıdaki şekilde olmuştur:

Yönetim Kurulu Asıl Üyeler:

İlhan METİN - Başkan
Şaban TAT - Başkan Yardımcısı
Çiğdem İŞIKYÜREK - Yazman
Murat SÖNMEZ - Sayman
Ferhat YAMAK - Üye
Özlem TEMEL BIYIKLI - Üye
Erol YALÇIN - Üye

Şube Denetçileri Asıl:
Ertuğrul Gazi ÜNAL
Suat KAŞ
Tanık ATAKUL

Yönetim Kurulu Yedek Üyeler:

Ahmet AYDIN
Aslıhan VURAL
Emre ERTÜRK
Nihat Ozan YOLCULAR
Durali ÇAKIR
Mehmet AKMEŞE
Elshad ASADI

Şube Denetçileri Yedek:
Gülşen SÖZER
Ferhat ÇAĞLI
Tevfik TAT



1.1. YÖNETSEL DURUM

Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi 12. Döneminde de biraraya gelmenin başlangıç, birarada durmanın ilerlemek olduğu bilincini sürdürmektedir.

Düzenlediğimiz faaliyetler üyelerimizden aldığımız güçle yürütülmüş ve yürütmeye de devam edilmektedir. Şubemiz bir yandan toplum yararına bilimsel ve teknik doğrular

ışığında mesleğimizi yakından ilgilendiren konulara en geniş katılımlı ve en etkin şekilde müdahil olmuş, diğer yandan demokrasi, insan hakları, Cumhuriyetin temel ilkeleri, kentimiz ve ülke sorunlarıyla kamuoyu oluşturma çalışmalarını yılmadan başarıyla sürdürmüştür. Bu çalışmaların yürütülmesi sırasında, birlikte üretme anlayışıyla oluşturulan görüş ve önerileri ilgililere ve Oda merkezimize iletme konusunda çok yönlü girişimler gerçekleştirilmiştir.





Dönem içerisinde temsiliyet de ön plana çıkarılmış ve özel günler, anma ve kutlamalarda düzenlenen tören ve

etkinliklerde Şube Yönetim Kurulu ve Şube personeli, EMO Antalya Şube çelengi ile katılım sağlamışlardır.



1.1.1. TMMOB ANTALYA İKK VE ODALARLA İLİŞKİLER

Odanın öngördüğü amaçlar doğrultusunda, günün gereklerine, koşullarına ve olanaklarına uygun olarak üyelerinin sorunlarını çözmek için çalışmak, mesleğin üye toplum ve ülke yararlarına göre uygulanması ve geliştirilmesi için gerekli çabaları göstermek, diğer meslek Odaları, üyeleri ve halkla ilişkilerinde dürüstlüğü ve ahlaki korumak, uzmanlık alanında ülke çıkarlarına uygun politikalar üreterek bunları savunmak, kamuoyu oluşturmak, ilgilileri uyarıyı amaçlayan odamız, geçtiğimiz dönemde kamuoyunu yakından ilgilendiren konularda çalışmalarda bulunulmuştur.

Demokratik kitle örgütleri ve sivil toplum örgütleri ile ilkeli ve demokratik işbirliği içerisinde bulunan TMMOB Antalya İl Koordinasyon Kurulu toplantılarında ve çalışmalarında ülke ve kamu yararını savunmaya, mesleğimizin, kentimizin

sorunlarına ve çözümlerine yönelik etkin ve aktif çalışmalar yapılmıştır. İlimizde sivil toplum örgütleri ile gerçekleştirilen basın açıklamalarına, yürüyüş ve mitinglere üyelerimizle katılım sağlanmıştır. Şubemiz'in etkinlik bölgesindeki tüm illerin sorunlarına ilişkin İl Koordinasyon Kurulları içerisinde mesleki alanımız ve bilgi birikimimiz çerçevesinde her türlü katkıyı sunduk. Şubemizce, Meslek Odaları tarafından düzenlenen etkinliklere, davetlere Yönetim Kurulu ve üyelerimizle katılım sağlanarak, Odalar arası birlik, beraberlik ve dayanışmanın devamlılığı gösterilmiştir. Meslek Odalarıyla sivil toplum örgütleri ve yerel yönetimleri bir araya getiren Kent Konseyi bünyesinde mesleğimizi ilgilendiren çalışma gruplarına etkin katılım sağlanmış, Odamızın kent sorunlarına yönelik yapıcı görüş ve önerileri aktarılmıştır.



1.1.2. DİĞER KURUM VE KURULUŞLARLA İLİŞKİLER

Kurum ve kuruluşlarla; EMO'nun kurumsal kimliğinin geliştirilmesi, mesleğe ve meslektaşlarımıza ilişkin sorunların ele alınıp çözümlenmesi, mühendislik özlük haklarının korunması ve kollanması, meslek etiği doğrultusunda mühendislik bilinci ile hareket edilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu noktada Şubemiz sınırları içerisinde bulunan kurum ve kuruluşlar gerek Yönetim Kurulumuzca ziyaret edilerek gerekse kurum ve/veya kuruluşların Şubemize yaptıkları ziyaretlerde ortak çalışmalar yürütülmüş ve EMO örgütlülüğünün yaygınlaştırılması, tanıtılması çalışmalarına önem verilmiştir. Kentimiz, bölgemiz, mesleğimiz ve ülkemize ilişkin sorunların çözümüne yönelik ortak çalışmalarda bulunulmuş ve bu çerçevede kurum ve kuruluşlarla olan çalışmalarda aktif rol alınmıştır.



1.2. KOMİSYON ÇALIŞMALARI

EMO Yönetim Kurulu'nun 13.08.2010 tarih ve 42/12 sayılı toplantısında kabul edilerek yürürlüğe giren; TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Komisyonların Çalışma Usul ve Esasları Yönergesi doğrultusunda Şubemiz 12. Çalışma Dönemi komisyonları ve komisyon üyeleri oluşturuldu. Mesleki ve sosyal etkinliklerin alt yapısının hazırlanması; Şube çalışmalarına üyelerimizin katılımı, istek ve görüşlerini iletmeleri; katılımcılığın gerçekleşmesi; meslek dallarının geliştirilmesi ve çıkarlarının korunmasına, meslek alanlarına ve uzmanlık tanımlamalarına ilişkin görüş ve öneri oluşturmak ve Şube Yönetim Kurulu çalışmalarına yardımcı olmaları amacıyla bu dönem, aşağıda sıralanan 12 komisyon oluşturulmuştur:

1. ASANSÖR ve ELEKTROMEKANİK TAŞIYICILAR KOMİSYONU
2. BASIN - YAYIN KOMİSYONU
3. ELEKTRONİK, HABERLEŞME ve OTOMASYON KOMİSYONU
4. ENERJİ / YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI KOMİSYONU
5. KADIN MÜHENDİSLER KOMİSYONU
6. SMM KOMİSYONU
7. SOSYAL ETKİNLİKLER ve GENÇLİK KOMİSYONU
8. YAPI DENETİM KOMİSYONU
9. ÜCRETLİ ve İŞSİZ MÜHENDİSLER KOMİSYONU
10. İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ KOMİSYONU
11. BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ KOMİSYONU
12. EĞİTİM KOMİSYONU



1.3. EĞİTİM ÇALIŞMALARI

1.3.1. MİSEM EĞİTİM ÇALIŞMALARI

Meslek alanındaki yeni uygulamaların ve teknolojik gelişmelerin tek tek meslektaşlarımızca takip edilebilmesi oldukça zordur. Bu yüzden, artan bilgi birikimine hızlı ulaşma, edinilen bilgi ve deneyimleri paylaşma ve üretim süreçlerinde değerlendirebilme becerisi için sürekli bir meslek içi eğitim şarttır. Şubemiz ve şube etkinlik alanında bulunan temsilciliklerimizde üyelerimizin talepleri doğrultusunda, üyelerimizin mesleki faaliyetlerinde

faydalı olabilecek MİSEM (Meslek içi Sürekli Eğitim) eğitim hizmetlerimizin kendilerine ulaşmasını sağlayabilmek için her türlü çalışmalar yapılmaktadır. MİSEM kapsamında Şubemizde/Temsilciliklerimizde 2016-2017 yılında 40 eğitim düzenlenmiştir. Düzenlenen bu eğitimlere 857 üyemiz katılmıştır. Şubemizde düzenlenecek olan eğitimlerin programına ve eğitimlerin içeriğine <http://www.emo.org.tr/misem> adresinden ulaşılabilir.



EMO Antalya Şube laboratuvarında, EMO-Genç üyelerimize ve yeni mezun üyelerimize uygulamalı mesleki eğitimler düzenlenmektedir.



MİSEM KAPSAMINDA ŞUBEMİZDE/TEMSİLCİLİKLERİMİZDE DÜZENLENEN EĞİTİMLER

| SN. | Eğitimin Adı | Eğitim Tarihi | Düzenlenen Birim | Katılımcı Sayısı |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|------------------|
| 1 | ELEKTRİK Y. G.TES.İŞLETME SORUMLULUĞU YETKİLENDİRME BELGESİ YENİLEME EĞİTİMİ | 11 Şubat 2016 | ANTALYA ŞB | 36 |
| 2 | ELEKTRİK SMM EĞİTİMİ | 19-21 Ocak 2016 | ANTALYA ŞB | 31 |
| 3 | YG TESİSLERİNDE İŞLETME SORUMLULUĞU EĞİTİMİ | 10-12 Şubat 2016 | ANTALYA ŞB | 27 |
| 4 | ASANSÖR SMM EĞİTİMİ | 22-26 Şubat 2016 | ANTALYA ŞB | 22 |
| 5 | BİLİRKİŞİLİK/KAMULAŞTIRMA BİLİRKİŞİLİĞİ EĞİTİMİ | 02-04 Mart 2016 | ANTALYA ŞB | 17 |
| 6 | ŞANTİYECİLİK (ŞANTİYE ŞEFLİĞİ) EĞİTİMİ | 08-10 Nisan 2016 | ANTALYA ŞB | 19 |
| 7 | ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR EĞİTİMİ | 28-30 Nisan 2016 | ANTALYA ŞB | 17 |
| 8 | ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR YETKİLENDİRME BELGESİ YENİLEME EĞİTİMİ | 29 Nisan 2016 | ANTALYA ŞB | 24 |
| 9 | YG TESİSLERİNDE İŞLETME SORUMLULUĞU EĞİTİMİ | 16-18 Haziran 2016 | ISPARTA TEMS. | 21 |
| 10 | ELEKTRİK Y. G.TES.İŞLETME SORUMLULUĞU YETKİLENDİRME BELGESİ YENİLEME EĞİTİMİ | 17 Haziran 2016 | ISPARTA TEMS. | 7 |
| 11 | ELEKTRİK SMM EĞİTİMİ | 01-03 Ağustos 2016 | ANTALYA ŞB | 38 |
| 12 | ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNİN DENETİMİ VE RAPORLAMA EĞ | 19-20 Ağustos 2016 | ANTALYA ŞB | 26 |
| 13 | TRAFÖ MERKEZLERİ TASARIMI (36kV'a kadar) EĞİTİMİ | 22-23 Ağustos 2016 | ANTALYA ŞB | 21 |
| 14 | ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ PROJE HAZIRLAMA | 01-02 Eylül 2016 | ANTALYA ŞB | 9 |
| 15 | ŞANTİYECİLİK (ŞANTİYE ŞEFLİĞİ) EĞİTİMİ | 21-23 Ekim 2016 | ISPARTA TEMS. | 16 |
| 16 | ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNİN DENETİMİ VERAPORLAMA EĞT | 03-04 Kasım 2016 | ANTALYA ŞB | 19 |
| 17 | ENERJİ NAKİL HATLARI (36 KV'A KADAR) PROJE EĞİTİMİ | 14-19 Kasım 2016 | ANTALYA ŞB | 7 |
| 18 | BİLİRKİŞİLİK/KAMULAŞTIRMA BİLİRKİŞİLİĞİ EĞİTİMİ | 07-09 Aralık 2016 | ANTALYA ŞB | 16 |
| 19 | ELEKTRİK SMM EĞİTİMİ | 12-14 Aralık 2016 | ANTALYA ŞB | 35 |
| 20 | ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR EĞİTİMİ | 20-22 Aralık 2016 | ANTALYA ŞB | 23 |
| 21 | YG TESİSLERİNDE İŞLETME SORUMLULUĞU EĞİTİMİ | 11-13 Ocak 2017 | ANTALYA ŞB | 48 |
| 22 | KATODİK KORUMA EĞİTİMİ | 08-10 Şubat 2017 | ANTALYA ŞB | 20 |
| 23 | ASANSÖR SMM EĞİTİMİ | 20-24 Şubat 2017 | ANTALYA ŞB | 31 |
| 24 | ENERJİ KİMLİK BELGESİ UZMANI (Yeni Tasarlanan Bina) EĞİTİMİ | 06-08 Mart 2017 | ANTALYA ŞB | 34 |
| 25 | YANGIN ALGILAMA VE UYARMA SİSTEMLERİ EĞİTİMİ | 09-11 Mart 2017 | ANTALYA ŞB | 18 |
| 26 | ELEKTRİK SMM EĞİTİMİ | 14-16 Mart 2017 | ANTALYA ŞB | 25 |
| 27 | ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR EĞİTİMİ | 11-13 Nisan 2017 | ANTALYA ŞB | 24 |
| 28 | YG TESİSLERİNDE İŞLETME SORUMLULUĞU EĞİTİMİ | 17-19 Nisan 2017 | ANTALYA ŞB | 18 |
| 29 | ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNİN DENETİMİ VE RAPORLAMA EĞİTİMİ | 26-27 Mayıs 2017 | ANTALYA ŞB | 15 |
| 30 | ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ PROJE HAZIRLAMA | 30-31 Mayıs 2017 | ANTALYA ŞB | 13 |
| 31 | ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ PROJE HAZIRLAMA | 01-02 Haziran 2017 | ANTALYA ŞB | 15 |
| 32 | TRAFÖ MERKEZLERİ TASARIMI (36kV'a kadar) EĞİTİMİ | 15-16 Haziran 2017 | ANTALYA ŞB | 10 |
| 33 | BEP-TR 2 ORYANTASYON EĞİTİMİ | 21 Haziran 2017 | ANTALYA ŞB | 20 |
| 34 | BEP-TR 2 ORYANTASYON EĞİTİMİ | 03 Temmuz 2017 | ANTALYA ŞB | 13 |
| 35 | YG TESİSLERİNDE İŞLETME SORUMLULUĞU EĞİTİMİ | 03-05 Temmuz 2017 | ANTALYA ŞB | 25 |
| 36 | BEP-TR 2 ORYANTASYON EĞİTİMİ | 10 Temmuz 2017 | ANTALYA ŞB | 10 |
| 37 | BEP-TR 2 ORYANTASYON EĞİTİMİ | 24 Temmuz 2017 | ANTALYA ŞB | 10 |
| 38 | ELEKTRİK SMM EĞİTİMİ | 26-28 Temmuz 2017 | ANTALYA ŞB | 35 |
| 39 | BEP-TR 2 ORYANTASYON EĞİTİMİ | 31 Temmuz 2017 | ANTALYA ŞB | 7 |
| 40 | ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR EĞİTİMİ | 02-04 Ağustos 2017 | ANTALYA ŞB | 35 |
| TOPLAM KATILIMCI SAYISI | | | | 857 |

1.3.2. TEKNİK VE DİĞER BİLGİLENDİRME SEMİNERLERİ

Mesleki aşamanın ilk adımı olan üniversite eğitimi sırasında kazanılmış bilgi, meslek yaşamı süresince yeni bilgilerle desteklenmedikçe, mühendislerin gelişen teknolojilere uyum sağlamaları çok güçtür. Bu bağlamda Şubemiz, eğitim çalışmalarını daha da geliştirerek; üyelerimizin gelişen teknolojilerle ilgili bilgi açıklarını kapatmak, odamızın çalışma ilkeleri ve ülke perspektifine uygun yaklaşımlarını aktarmak, kamusal alanda uygun yetkilendirme kurslarını açmak, genç üyelerimize sektörel bilgileri aktarmak, yaşam boyu sürekli eğitim anlamında üyelere hizmet götürmek amaçları ile teknik, bilgilendirme ve firma tanıtım seminerleri sürdürmektedir.





1.4. SOSYAL ETKİNLİKLER

Şube Sosyal Etkinlikler Komisyonumuzun katkı ve çalışmalarıyla, Oda üyelerimizin talepleri doğrultusunda sosyal, kültürel, sanatsal ve teknik içerikli birtakım etkinlikler organize edilmekte, planlanan etkinliklere üyelerimizce etkin katılım sağlanmaktadır.

EMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi
etkinlik takvimi KASIM 2016

12 Kasım (Çarşamba)
Teknik Seminer
Saat: 14:00
Konu: Kaçak Akım Koruma Ekipmanları Seçimi, Tipleri ve Uygulanmaları
Organizasyon: ABB Elektrik Sanayi A.Ş.

17 Kasım (Perşembe)
Tiyatro
Saat: 20:00
Oyunun Adı: "Oyun İçinde Oyun"
Organizasyon: Antalya Belediye Tiyatrosu (Karnahöyük Parkı Girişi)

20 Kasım (Pazartesi)
Çocuk Tiyatrosu
Saat: 14:00
Oyunun Adı: "Benim Güzel Pabuçlarım"
Organizasyon: Antalya Devlet Tiyatrosu (Halkın İzzet Müb. Merkezi)

26 Kasım (Cumartesi)
Teknik Seminer
Saat: 14:00
Konu: Ölçme Teknolojileri
Organizasyon: ÇANAKA Elektronik Çözümler Dig. Tic. A.Ş.

İLETİŞİM
@EMMO_Antalya | EMO_Antalya | ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI / ANTALYA ŞUBESİ
antalya@emmo.org.tr | antalya.emmo.org.tr | 0242-237-6045

BAŞTAN BAŞA KARADENİZ ve BATUM TURU
1 - 8 Temmuz 2016
Grup Ücreti: 650TL / Kişi

Samsun - Samsun - Ordu - Giresun - Trabzon
Rize - Batum (Gürcistan) - Artvin - Kars -
Erzurum - Sivas - Kayseri

İLETİŞİM

ÖLÜDENİZ - KELEBEKLER VADİSİ MARMARIS - DALYAN - İZTUZU PLAJI - SAKLIKENT KANYON TURU
27 - 28 Ağustos 2016

İLETİŞİM

GELENEKSEL EMO GECESESİ
Tarih: 17 Kasım 2016
Saat: 19.30
Yer: Beşevler Sahnesi
Konu: Saz ve İpe Sereni / Saklık

İLETİŞİM

EMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi
ETKİNLİK TAKVİMİ 2017

19 Mayıs (Pazartesi)
KONSER & JULIET
Saat: 20:00
Organizasyon: Ankara Devlet Tiyatrosu

20 Mayıs (Salı)
GRÖNHOLM METODU
Saat: 20:00
Organizasyon: Ankara Devlet Tiyatrosu

23 Mayıs (Cuma)
LYSISTRATA
Saat: 20:00
Organizasyon: Ankara Devlet Tiyatrosu

26 Mayıs (Pazartesi)
FERMANLI DELİ HAZRETLERİ
Saat: 20:00
Organizasyon: Ankara Devlet Tiyatrosu

27 Mayıs (Salı)
KEMER TEKNE TURU
Saat: 10:00
Organizasyon: Antalya Şubesi

İLETİŞİM

| 2016/2017 YILLARINDA ŞUBEMİZDE DÜZENLENEN SOSYAL ETKİNLİKLER | | |
|--|--|--------------------|
| SN. | Etkinlik Adı | Etkinlik Tarihi |
| 1 | BAŞTAN BAŞA KARADENİZ BATUM TURU | 01 Ağustos 2016 |
| 2 | ÖLÜDENİZ-KELEBEKLER VADİSİ-MARMARIS-DALYAN-İZTUZU PLAJI-SAKLIKENT TURU | 27-28 Ağustos 2016 |
| 3 | TİYATRO - (İBİŞİN RÜYASI) | 06 Ekim 2016 |
| 4 | BALIK AVI | 15 Ekim 2016 |
| 5 | TİYATRO - (NEŞE-DERT-AŞK) | 20 Ekim 2016 |
| 6 | KONSER (ANKARA 1923) | 27 Ekim 2016 |
| 7 | ÇANAKKALE GEZİSİ | 28 Ekim 2016 |
| 8 | ÇOCUK TİYATROSU - (NASRETTİN HOCA) | 30 Ekim 2016 |
| 9 | TİYATRO - (OYUN İÇİNDE OYUN) | 17 Kasım 2016 |
| 10 | ÇOCUK TİYATROSU - (BENİM GÜZEL PABUÇLARIM) | 20 Kasım 2016 |
| 11 | TİYATRO - (HUYSUZ) | 8 Aralık 2016 |
| 12 | EMO GELENEKSEL GECE | 24 Aralık 2016 |
| 13 | TİYATRO - (PARA) | 05 Ocak 2017 |
| 14 | SİNEMA - (ÇALGI ÇENGİ 2) | 11 Ocak 2017 |
| 15 | KAHVALTI | 15 Ocak 2017 |
| 16 | DAVRAZ KAYAK MERKEZİ GEZİSİ | 28 Ocak 2017 |
| 17 | SİNEMA - (OLANLAR OLDU) | 01 Şubat 2017 |
| 18 | KAHVALTI | 12 Şubat 2017 |
| 19 | TİYATRO - (KOMİK PARA) | 16 Şubat 2017 |
| 20 | TAHTALI TELEFERİK VE ULUPINAR GEZİSİ | 26 Şubat 2017 |
| 21 | DÜNYA KADINLAR GÜNÜ PANELİ | 08 Mart 2017 |
| 22 | TİYATRO - (TARLA KUŞU JULIET) | 09 Mart 2017 |
| 23 | ÇOCUK TİYATROSU - (ÖZGÜRLÜĞE KAÇIŞ) | 12 Mart 2017 |
| 24 | İSTANBUL WIN FUARI GEZİSİ | 17 Mart 2017 |
| 25 | TATİL ETKİNLİĞİ - (TRENDY ASPENDOS BEACH HOTEL) | 29 Nisan 2017 |
| 26 | TİYATRO - (ROMEO&JULIET) | 19 Mayıs 2017 |
| 27 | TİYATRO - (GRÖNHOLM METODU) | 20 Mayıs 2017 |
| 28 | TİYATRO - (LYSISTRATA) | 23 Mayıs 2017 |
| 29 | TİYATRO - (FERMANLI DELİ HAZRETLERİ) | 26 Mayıs 2017 |
| 30 | KEMER TEKNE TURU | 16 Temmuz 2017 |
| 31 | KAHVALTI | 19 Ağustos 2017 |
| 32 | SALDA GÖLÜ GEZİSİ | 20 Ağustos 2017 |









1.5. ÜYE İLİŞKİLERİ - ÜYE ZİYARETLERİ

Odamızın en değerli kaynağını ve gücünü üyelerimizin oluşturduğu bilinciyle; Şubemize kayıtlı 2.000'in üzerindeki üyemizle iletişimin etkin şekilde sürdürülmesi, üyelerimizin Şube çalışmalarına katkı ve katılımı-

nın en üst seviyeye çıkarılması, üye öneri ve istemlerine yanıt verilmesi önceliklerimiz arasında olmuştur. Bu kapsamda; Üye odaklı yaklaşımımız, EMO Antalya Şube Faaliyetlerini üyeye daha etkin olarak ulaştırmak,

üye talep ve önerilerini alarak yeni faaliyetleri bu önerileri içerecek şekilde düzenleyip aynı etkinlikte üyeye yeniden ulaştırma döngüsüne dayanmaktadır.



1.6. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI SEMPOZYUMU



9. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI SEMPZOYUMU'NU ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ANTALYA ŞUBESİ DÜZENLİYOR!

EMO Antalya Şubemiz tarafından IX. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi (YEKSEM) 03-04-05 Kasım 2017 tarihlerinde Rixos Downtown Antalya'da gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda da hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Zengin bir içerikle gerçekleştirilecek bu etkinliğimiz; akademisyenlerin, teknik elemanların, kamu kurum ve kuruluş temsilcilerinin, üretici, tüketici ve kullanıcıların, müşavir ve mühendislerin ortak buluşma platformu olacak ve tüm ilgililer bir araya gelerek bilgi ve deneyimlerini birbirlerine aktarma fırsatı da bulacaklardır.

Ayrıca alanında uzman yurtiçi ve yurtdışından özel çağrılı konuşmacıların sunumlarına da yer verilecek olan bu gelenekselleşmiş sempozyumda ülkemizin birçok bölgesinden sektörünün tüm bileşenleri Antalya'da buluşacaktır. Sempozyum ile eş zamanlı olarak oluşturulacak sergi alanında da yenilenebilir enerji sektöründeki firmalar, ürün ve hizmetleri ile yer alacaktır.

YEKSEM 2017'nin; Yenilenebilir enerji piyasalarının tüm boyutları ile değerlendirmek ve en son gelişmeler ile uygulamaların pek çok açıdan tartışılıp ele alınabileceği bir ortam oluşturmak ve kamuoyunu yenilenebilir enerji kaynakları konusunda biraz daha bilgilendirebilmek amacıyla büyük bir fırsat oluşturacağına inanıyoruz. Tek yıllarda düzenlenen IX. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi ulusal ölçekte Sektörümüzdeki en ciddi etkinliklerden birisi konumundadır.

Mesleğimize ve meslektaşlarımıza değer katacak bu etkinlikte sizleri de aramızda görmek bizi onurlandıracaktır.

Saygılarımızla,

**EMO ANTALYA ŞUBESİ
YÖNETİM KURULU**



IX. YEKSEM KONULARIMIZ

- Güneş Enerjisi
- Kent ve Enerji
- Hidrojen Enerjisi
- Enerji Politikaları
- Biyokütle-Biyogaz
- Enerji ve Çevre
- Jeotermal Enerji
- Enerji Verimliliği
- Hidroelektrik Enerji
- Şebeke Bağlantıları
- Rüzgar Enerjisi
- Enerji Hukuku
- Dalga Enerjisi
- Diğer İlgili Konular

Cumhuriyetimizin kuruluş felsefesi tam bağımsızlıktır. Enerji alanında da tam bağımsız olmak için Yerli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına önem vermeli ve yaygınlaştırmalıyız.

1.7. EMO-GENÇ ETKİNLİKLERİ

EMO'nun toplumsal yaşamdaki yerini bugünün mesleki anlamda gereklerini yerine getirebildiği ölçüde kazandığını görüyor ve EMO-Genç katılımıyla bunu daha da ileriye taşıyabileceğini düşünüyoruz. Sorunlarımızın toplumsal sorunlardan ayrı

olamayacağını bilerek, bir gün üyesi olacakları odamızın çalışmalarına üniversite öğrenimleri boyunca da aktif olarak katkı koymaları, odamızla öğrenci ilişkisini kalıcı üye yapısına dönüştürmek ve odanın çalışmalarının sürekliliğinin, üretkenliğinin

EMO-Genç çalışmalarıyla mümkün olacağından, yönetmeliklerimiz ve olanaklarımız çerçevesinde Şubemiz elinden gelen her türlü desteği, önemli EMO-Genç'e vermiş ve vermeye de devam edecektir.



1.8. İSTATİSTİKSEL BİLGİLER

(Sayılar 01 Eylül 2017 tarihinde güncellenmiştir.)

| EMO ANTALYA ŞUBESİ ÜYE SAYILARI | |
|---------------------------------|-------------|
| CİNSİYET | ÜYE SAYISI |
| ERKEK | 1849 |
| KADIN | 203 |
| TOPLAM | 2052 |

| EMO ANTALYA ŞUBESİ ÜYE SAYILARI | |
|---------------------------------|-------------|
| ŞUBE / TEMSİLCİLİK | ÜYE SAYISI |
| ANTALYA ŞUBESİ | 1614 |
| İSPARTA İL TEMSİLCİLİĞİ | 182 |
| BURDUR İL TEMSİLCİLİĞİ | 84 |
| ALANYA İLÇE TEMSİLCİLİĞİ | 105 |
| MANAVGAT İLÇE TEMSİLCİLİĞİ | 62 |
| FİNİKE İLÇE TEMSİLCİLİĞİ | 5 |
| TOPLAM | 2052 |

| EMO ANTALYA ŞUBESİ EMO-GENÇ ÜYE SAYILARI | |
|--|-------------|
| ÜNİVERSİTE ADI | ÜYE SAYISI |
| Akdeniz Üniversitesi | 446 |
| Süleyman Demirel Üniversitesi | 676 |
| Antalya Bilim Üniversitesi | 43 |
| TOPLAM | 1165 |

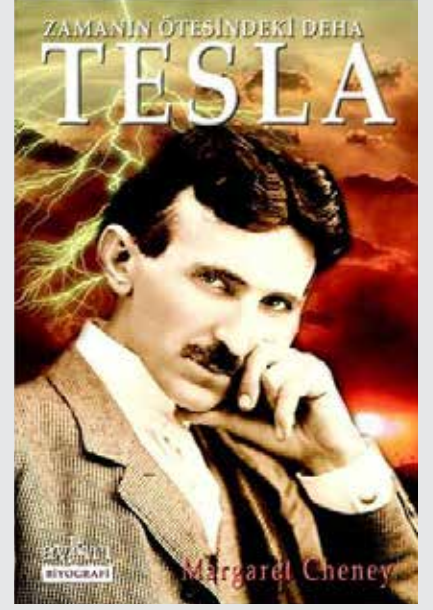
| 2017 YILI EMO ANTALYA ŞUBESİ SMM ÇİZELGESİ | | | | |
|--|--------------------|---------------|-------------|------------|
| ŞUBE / TEMSİLCİLİK | 1 kV Altı/Üstü SMM | 1 kV Altı SMM | Asansör SMM | TOPLAM |
| ANTALYA | 180 | 6 | 29 | 215 |
| BURDUR | 22 | 3 | - | 25 |
| İSPARTA | 27 | - | 5 | 32 |
| ALANYA | 18 | - | 6 | 24 |
| MANAVGAT | 21 | - | - | 21 |
| FİNİKE | 2 | - | - | 2 |
| TOPLAM | 270 | 9 | 40 | 319 |

2. KÜLTÜR, SANAT ve TEKNOLOJİ

2.1. KİTAP ÖNERİSİ

Nikola Tesla gelmiş geçmiş en büyük mucitlerden biri, hatta birincisi kabul ediliyor. Bu dâhi sayesinde bugün ışıl ışıl aydınlanan kentlerde yaşıyoruz. Ama insanlığın Tesla'ya borçlu olduğu şey bununla sınırlı değil tabii. Gerçekten zamanının çok ilerisinde yaşayan bir bilim insanı olan Tesla radyodan televizyona, robotlardan telsiz haberleşmesine, bilgisayardan füzelere kadar bugün gündelik yaşamımızda yer alan pek çok şeyin mucidi veya fikir babasıdır. Kendisine ait bir evi olmayan, otellerde yaşayan, hiç evlenmeyen ve en iyi dostu ünlü yazar Mark Twain ile güvercinler olan Tesla yir-

minci yüzyılın ilk yarısında sayısız icat yaptı. Hayallerine bugün bile ulaşılması zor görünen Tesla İkinci Dünya Savaşının ortasında, 1943'te öldüğünde çalışmalarını yakından izleyen FBI bütün araştırma notlarına, yayımlanmamış makalelerine el koydu. Uzay çalışmalarında değerlendirildiği söylenen bu belgeler üzerinde hâlâ incelemeler sürüyor. Genç yaşta ABD'ye göç eden bu büyük mucit bilim tarihinde hak ettiği yeri çoktan almıştır ama sıradan insanların da zihninde ve gönlünde hak ettiği yeri almalıdır. Bu kitap bu işin daha fazla gecikmemesine katkıda bulunmak için yazılmıştır.



2.2. ANDROID VE IOS PROGRAM ÖNERİLERİ



CamScanner ile telefonlarınızı tarayıcı olarak kullanabilirsiniz. Sahip olduğu tarama özelliği dışında, kullanıcılarına dokümanları üzerinde kırpma, renk değişikliği ve resim temizleme gibi düzenleme seçeneklerini sunmaktadır.



Kelime becerinizi göstermek için en ideal platform olan Kelimelik oyunu ile boş zamanlarınızda güzel vakit geçirebilirsiniz. Bildiğiniz kelime oyunları gibi verilen harfleri kullanarak oyun tahtası üzerinde kelimeler üretmeye çalışacağınız oyunda dikkat etmeniz gereken önemli noktalardan biri ekstra puan veren kareler.



Qoshe, Site site, gazete gazete köşe yazarı aramak için gezinenler için mükemmel bir uygulama. Günlük köşe yazılarına tek bir dokunuş ile ulaşılacak bir uygulama.



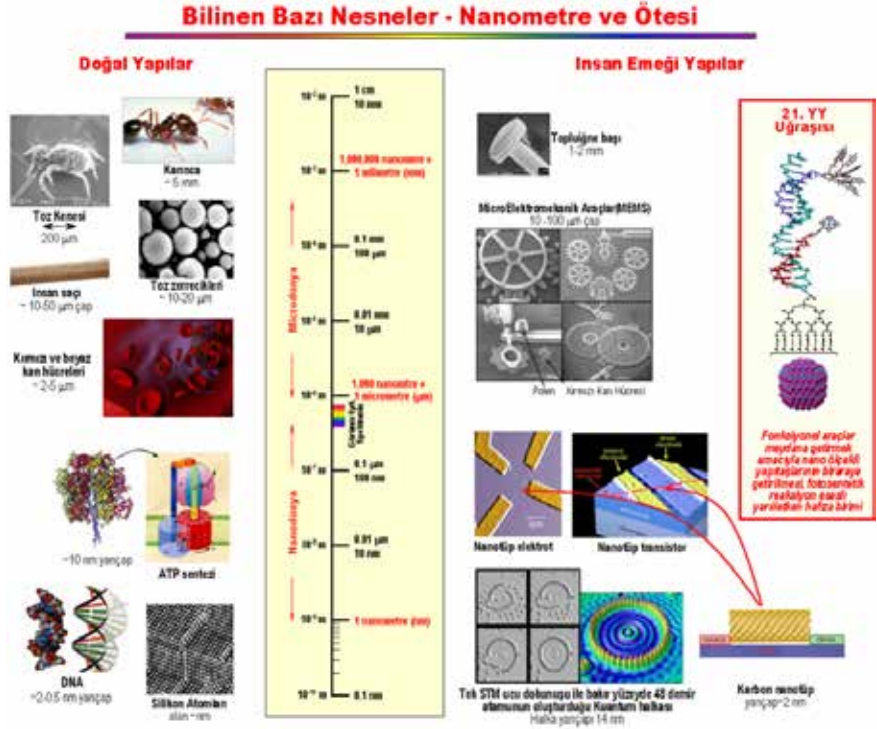
Wunderlist, tüm platformlarda çalışabilen başarılı bir iş planlama ve takım halinde çalışmanıza olanak veren eşsiz bir not alma uygulaması. Yapılacaklar listesi, alışveriş listesi, ekibinizle iş listesi hazırlamanız için tüm araçları barındıran servis tamamen ücretsiz olarak kullanımda.

2.3. TEKNİK MAKALE - NANOTEKNOLOJİLER VE UYGULAMALARI

Kelime anlamıyla "nano" Latince'de "cüce" veya "cüceleştirmek" ve metrik ölçekte de metrenin milyarda biri (10^{-9}) anlamına gelmektedir. Terim anlamıyla "nanoteknoloji" nano boyutta (1-100nm) atom veya moleküller arası enerjilere müdahale ederek dayanıklı, fonksiyonelliği yüksek daha iyi veya yeni nesne ve malzemelerin geliştirilmesini ifade etmektedir. Aynı zamanda kavramsal olarak insan müdahalesi ile atomik veya moleküler boyutta nano ölçekli yeni yapıların üretilmesi anlamına da gelmektedir. Nonobilim (nanoscience) ise nano ölçekte araştırmaların yapıldığı bilime verilen addır.

Son zamanlarda nano ölçekli sistemlerin yeni uygulama alanlarını bulmak, malzeme bilimi ve teknolojilerinde ana ilgi odağı haline gelmiştir. Nano sistemlerin bulunduğu tüm potansiyele ulaşmak ancak yenilikçi malzeme işleme ve fabrikasyon tekniklerini ortaya koymakla ve mevcut örnek karakterizasyonlarının daha küçük ölçeklere uyarlanması ile mümkün olmaktadır. Nano ölçekte sistemlerin geliştirme ve birleştirmesindeki başarı bazı temel olgu ve süreçlerin iyi kavranmasına bağlıdır. Bu nedenle mevcut kilit hedeflerden biri de malzemenin yapısal, optik, manyetik ve elektronik özelliklerini ortaya koyacak teknikleri uyarlama veya geliştirmektir. Nano ölçekte noktasal bilgi sağlayan yüksek çözünürlüklü sistemler (örneğin elektron veya tarama mikroskopları) malzemenin gerçek özelliklerine ait resmi alma-da önemli rol oynamaktadır.

Şu ana kadar NT (Nano Teknoloji) uygulamaları genellikle bilgisayar çipleri, kimyasallar ve yüksek doğruluk gerektiren üretimlerde kullanılmış bulunmaktadır. Gelişmiş güneş camları, etkisi artırılmış kozmetik ürünler, daha dayanıklı zırhlar veya tenis raketleri, kendinden temizlenen camlar, yakıt katkıları, daha hassas optik malzemeler, daha güçlü bilgisayarlar gelişen NT uygulamalarından sadece bir kaçıdır. Bir çok

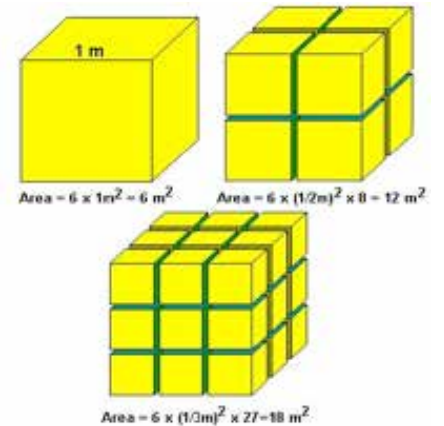


bilim adamı NT kullanımının gelecek birkaç on yılda hayatın her alanında kendini göstereceği inancıdadır. Üretimdeki faydalarının yanı sıra NT tıp, IT (işaret işleme, hafıza ve bilgi iletim), enerji politikaları ve askeri uygulamalarda da yenilikçi yaklaşımlara sahiptir. Ayrıca insanlığın önünde duran ve bir an önce çözülmesi gereken açlık, kirlilik, ölümcül hastalıklar ve diğer teknolojilerin yanlış kullanımından veya yan etkilerinden kaynaklanan küresel felaketlerin önünün alınması bakımından da ciddi potansiyele sahip bir teknolojidir.

NEDEN NANO?

Nesnelerin yapıları üzerindeki kontrolümüz, ilk insanın çevresindeki taş ve ağaçlara şekil vermesi ile başlamıştır. Tüm insan yapısı ürünlerin kalitesi, atomlarının düzenine bağlıdır ve maliyetleri bu atomları ve molekülleri istediğimiz şekle getirirken ne kadar zor bir yöntem seçtiğimizle ilgilidir. Bu bağlamda nano teknoloji ürettiğimiz şeyler üzerindeki kontrolümüzü geliştirerek en yüksek kalitede ve en az çevresel yan etkiye sahip olarak üretmeyi sağlayacak yöntemlere ait sırları sunmaktadır.

Nano ölçekte parçacıkların en önemli karakteristik özelliği yüksek **yüzey/hacim** oranıdır. Yüzeydeki artış diğer parçacıklarla (tek veya birden çok atomik kristal) temas yüzeyini artıracak ve bu paralelde yapılabilecek bağ sayısını da artıracaktır. Böylece malzeme doğal halinden daha dayanıklı duruma gelecektir. Bu özellik atomik seviyede düzenleme bakımından yenilikçi ve umulmadık imkânlar sunmaktadır ve yine bu nedenle malzemenin fiziksel ve kimyasal özelliğine ciddi müdahaleler yapılabilmektedir. Güçlü kimyasal bağların bulunduğu malzemelerde valans bantlarındaki elektronların yerinde değişiklik



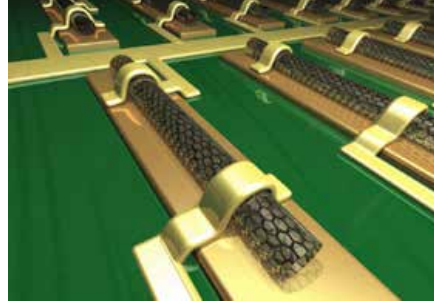
yapmak mümkündür ve bu değişiklik parçanın büyüklüğü ve yüzey alanı ile yakından ilgilidir. Bu müdahalelerle malzemenin optik özelliği, band-boşlukları, erime noktası, özgül ısısı ve yüzey gerilimi gibi birçok fiziksel ve kimyasal özelliği değiştirilebilmektedir. Bu yaklaşım kompozit malzeme teknolojilerinde, tepkili sistemlerde, ilaç enjeksiyonu ve enerji depolama sistemlerinde (yakıt hücreleri) kullanım potansiyeli sunmaktadır.

Malzemelerin temel özelliklerini değiştirmenin yöntemlerinden biri de malzemeye az miktarda farklı özellikli **nano parçacıklar eklemektir**. Nano ölçekte parçacıklar kütle halilerine göre farklı davranabilmeleri nedeni ile farklı renk ve elektriksel karakteristikli olabilmektedir ve bu nedenle örneğin elektrik kablosu izolasyonunda kullanılacak bir polimer (plastik) molekülüne eklenecek kil ile polimerin tutuşması geciktirebilmekte ve kablonun fiziksel dayanımı artırılabilir.

ELEKTRİKSEL İLETKENLİK

CNT'ler yüksek iletkenlik değerleri nedeniyle metalik karakterde oldukları da söylenebilir. Sahip oldukları iletkenliğin büyüklüğü chiral vektörün eğim açısı ve yarıçap değerlerinin foksionelliğine bağlıdır. CNTler elektriksel davranışlarına göre metalik veya yarı iletken olabilmektedirler. Çok-duvarlı CNT'lerin (MWNT, multi-walled NT) iletkenlikleri çok karmaşık bir iştir. Armchair yapıları bazı CNT'ler bazan metalik CNT'lere göre daha iyi iletken olabilmektedirler. Ancak bu çok-duvarlı nanotüplerin duvarlar arası reaksiyonlarında akımı tek-duvarlı bireysel nanotüpler üzerinden düzenli dağıtmadıkları görülmüştür. Diğer taraf-

tan farklı metalik özellikli tek-duvarlı nanotüp içinden akımın geçmesine imkân yoktur. Tek-duvarlı yarıiletken nanotüp ipliğinin davranışı farklıdır, çünkü sürme akımı CNT içinde farklı durumlara bağlı olarak beklemedik bir anda değişebilmektedir.



Tek-duvarlı nanotüp ipliğinin iletkenliği ve direği CNT'nin farklı yerlerine tutturulan elektrotlarla ölçülmüş ve tek-duvarlı nanotüpün 27°C deki direncinin 10-4 ohm/cm olduğu bulunmuştur. Bu değer tek-duvarlı nanotüpün bilinen en iyi iletken karbon fiber olduğunu ortaya koymuştur. Bu ipler için akım yoğunluğu teoride 10-13 A/cm² değerinde olsa bile 10-7 A/cm² değerine kadar ulaşabildiği görülmüş ancak bu sonuç tek-duvarlı nanotüplerin bazı kusurlar içerebileceğini ortaya koymuştur. Tesadüfen bu kusur tek-duvarlı nanotüplerin transistör gibi davranabileceğini kanıtlamıştır. Bu şekilde CNT eklenmiş yapıların transistör içerikli cihazlar gibi davranabileceği anlaşılmıştır. Doğal jonksiyonlu bir nanotüp tek molekülde yarı-transistöre benzer bir düzeltici(tek yönde ileten) diyot (chiral yarıiletken kısma metalik karakter ekleyerek) gibi davranır. Son yapılan çalışmalarda tek-duvarlı nanotüplerin yarıiletken cihazlarla arasında bağlantı yapıldığında 10Ghz'e kadar olan elektrik sinyallerini yönlendirebildikleri rapor edilmiştir.

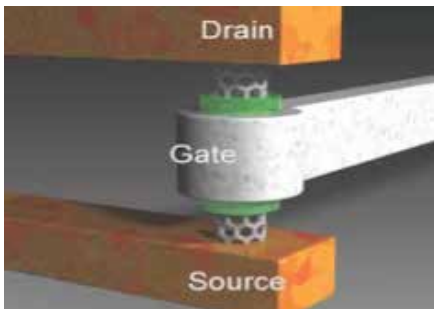
Nanotüpler direk kullanma yerine iyi bir yalıtkan olarak bilinen ve metallerle göre zayıf mekaniksel dayanımı olan plastiklerde kullanılmaktadır. Sözü edilen bu iki özellik plastik karışımına karbon nanotüp ekleyerek tamamı ile değiştirilebilmektedir. Sadece %5 bir karbon nanotüp karışımı ile plastiğe gereğinden fazla iletkenlik ve statik yük tutma kabiliyetini ortadan kaldıran bir özellik

verilebilmektedir. Aynı zamanda karbon nanotüp karışımı plastiği mekaniksel olarak daha güçlü ve sert yapabilmektedir. Akışkanlığı etkilemeden plastik karışıma daha büyük lifler eklenerek bu özelliğe ulaşılıyordu. Nanotüpler bu sorunu da sahip oldukları büyüklükle çözmekte ve hatta bu karışımı eriterek istenilen büyüklükteki kalıplara yeniden dökmek ve şekil vermek mümkün olabilmektedir. Bu özellik şimdiden araç aynalarında kullanılmaktadır. Ayrıca araç boyalarının elektro statik özellikte olması gerekmediği gibi boyanmış yüzeyler çok daha pürüzsüz ve düzgündür.



Son yıllarda geliştirilen süperiletken karakterislikli nano-iletkenler ince teller halinde Maglev trenlerinde hayati öneme sahip manyetik alanlardan etkilenmeksizin çok yüksek akımlar taşıyabilmekte ve ağırlık bakımından da konvansiyonel iletkenlere göre de çok hafif olması bakımında da avantajlı bulunmaktadır. Nano iletkenlerin süper iletken karakterisiği yakalamak için manyetik alandan etkilenmeyecek kadar kalın ve ince olması gerekmektedir. Aradaki doğru denge University of Illinois'de Alexey Bezryadin tarafından gerçekleştirilen fizik postdoktorasında ortaya konmuştur.

Ulaşım endüstrisi nanoteknoloji ile önemli yenilikçi deneyimler yaşayacağına benzemektedir. Nanoelektronikteki gelişmelerle arabalar ve uçaklarda kullanılan algılayıcılar daha hassas ve daha ucuz olmalarıyla yaygınlaşacak ve böylece araç güvenliği artacaktır. Nano katkılı malzemeler ve yeni yakıtlarla uzay yolculukları daha uzaklara, ağırlığın ve verimliliğin artması nedeni ile daha düşük maliyetlerle ve daha güvenli bir şekilde olabilecektir. Boyalar sadece çekici görünüm amaçlı değil aynı zamanda bilgi sağlayan algılayıcılar olarak kullanılabilir.

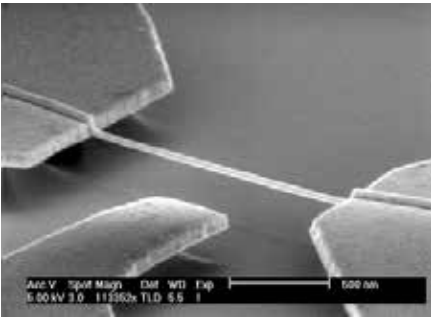




cektir. Yanda nanoteknoloji tabanlı esnek kumaş benzeri malzeme ile kaplı araç örneği görülmektedir. Sağladığı esneklikle birlikte güvenlik, üretim maliyeti, servis süresi yanında aero dinamik verimliliği bakımından mevcut teknolojilerin ötesinde bir gelecek vaat etmektedir.

DAYANIKLILIK ve ESNEKLİK

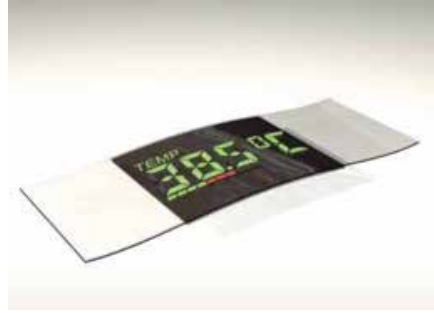
Tek tabakalı grafit karbon atomlarının herbiri çevresindeki üç komşu atom ile güçlü kimyasal bağ kurarak düzlemsel balpeteği kafes yapısı oluştururlar. Bu güçlü bağlar nedeni ile grafitin bazal düzlem (eksenine dik) elastikiyet birimini bilinen malzemeler arasında en geniş olanı yapmaktadır (uzunluğunun ~%18 kadar). Tek-duvarlı nanotüpler çelikten daha güçlüdürler ve fiziksel güçlere karşı çok dayanıklıdır. Nanotüpün başına bastırıldığında eğilecek ve kuvveti çektiğinizde za-



rar görmeden eski konumuna dönecektir. Bu özellik prob ucu olarak CNT'leri yüksek çözünürlüklü tarama mikroskoplarında kullanılmasını ideal hale getirmektedir. Bu etkileri ölçmek oldukça zor olduğu gibi üzerinde fikir birliğine varılmış nümerik bir değer de yoktur. Yanda nanoelektromekanik (NEMS) düzeneğe örnek bir titreşim veya darbe algılama sistemi görülmektedir.

ISIL İLETKENLİK ve GENLEŞME

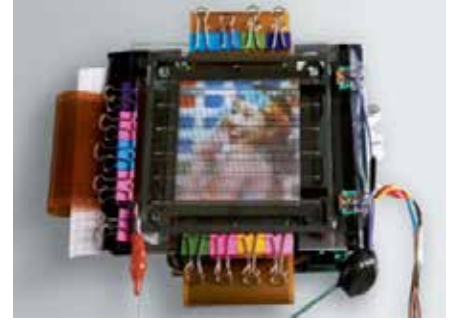
CNT'lerin 20°K sıcak (yaklaşık -253°C) değerinin altında süper iletkenlik özelliği gösterdiği bilinmektedir. Araştırmalar bu ilginç tellerin sadece elektriksel iletkenlik, dayanım, metalik veya yarıiletken özellikleri ile değil yakın gelecekte değişik cihaz ve malzemelerde minyatür ısı iletici kanallar olarak kullanılabilirliklerini müjdelemektedir. Düzlemsel grafit karbon-karbon bağlar bu yapıları aksel gerilmelere karşı güçlü ve sert malzemeler haline getirmektedir. Düzlem içi ısıl genleşme neredeyse sıfırdır fakat tek-duvarlı nano tüplerin geniş düzlemler arası genleşmesi aksel olmayan gerilmelere karşı kuvvetli düzlem içi çiftleme ve yüksek esneklik demektir.



CNT'lerin nano ölçekli moleküler elektronikte, algılama ve hareketli cihazlarda yada fonksiyonel kompozit malzemelerde kuvvetlendirici katkı fiberler olarak kullanımına dair çok fazla uygulama mevcuttur. Son zamanlarda CNT-polimer kompozit malzemelerin mekanik karakterlerine ilgili çok sayıda çalışma ortaya çıkmaktadır. CNT gömülü matrislerin yalın polimer matrislere nazaran makul seviyeye iyileşme sağlandığı bilinmektedir. Diğer taraftan CNT'şerin ısıl özelliklerine dair ilk deneme ve benzetim çalışmaları çok yüksek bir ısıl iletkenlik göstermektedir. Bu nedenle nanotüp destekli polimeric kompozitlerin ısıl ve termodinamik özellikleri ciddi anlamda gelişecektir.

ALAN YAYILIMI

Alan yayılımı genel olarak, elektroniklerin yüksek bir elektrik alan içinde bir engeli aşmak üzere yapılan quantum yönlendirmesine verilen addır. Düşük yarı çapları ve yüksek



yüzey alanları CNT'leri alan yayılımına çok uygun hale getirmektedir. Makul bir voltajda dahi CNT ucunda sivriligi nedeni ile inanılmaz güçlü bir elektrik alan oluşmaktadır. Bu sonuç Heer ve çalışma arkadaşları tarafından 1995'te orta çıkarılmıştır. CNT'lerin şaşırtıcı derece yüksek yoğunluklu akım taşıyabilmeleri ve bunu sonderece kararlı yapabilmeleri zaten bilinmekteydi. Aynı zamanda bu alan yayıcıların konvansiyonel elektron kaynaklarına göre daha üstün olduğunu ve her türlü elektron uygulamasında (özellikle düz-panel monitörlerde) kendine has bir yöntem olduğu anlaşılmıştır. Bilinen tek tabancalı CRT monitörler yerine CNT tabanlı ekranlarda her bir piksel için ayrı bir nanotüp elektron tabancası mevcuttur. Yüksek akım yoğunlukları, düşük açma ve operasyon voltajları, kararlılıkları ve uzun ömürleri CNT'leri bu tip uygulamalar için çok çekici hale getirmiştir. (5)



İnanılmaz bir şekilde sonraki 5 yıl içerisinde Samsung çok parlak reklamı bu teknikle gerçekleştirdi ve ardından kısa bir süre içinde bu ürünü ticarileştirmiştir. Çok-duvarlı nanotüpün alan yayılımı özelliği üzerinde Bonard ve çalışma arkadaşlarının EPFL'de (İsviçre Teknoloji Üniv.) yaptıkları çalışmalarda ise elektrona birlikte ışık da yayıldığı gözlenmiştir. Bu aydınlatma elektron alan yayılımı nedeni ile oluşmaktadır ve potansiye uygulamadan

gözlenemez. Bu ışık yayılımı, görünür ışık spektrumunda oluşmakta ve bazen çıplak gözle de görülebilmektedir. Yine CNT'ler bu özellikleri ile düşük voltajlı soğuk-katot ışık kaynaklarında, ışık tutucularında ve elektron mikroskop kaynaklarında sıklıkla kullanılmaktadırlar. Andaki resimde Samsung tarafından geliştirilen CNT tabanlı alan yayımlı ekran örneği görülmektedir. (5)

E-kağıt nano parçacıkların gelecek vadeden başka bir uygulamasıdır. Önümüzdeki bir-iki yıl içinde konu ile ilgili ticari ürünlerin piyasaya çıkacağı tahmin edilmektedir. Soft lithography ise bu alanda kullanılan başka bir teknolojidir.

UYGULAMALAR

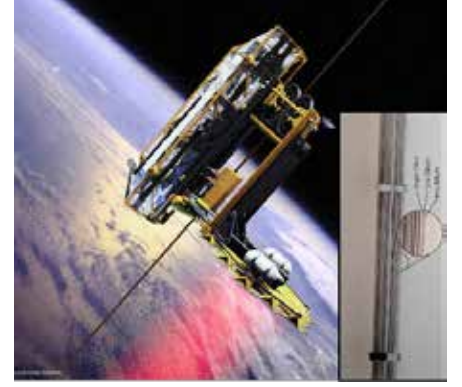


Karbon atomlarının özel doğaları moleküler mükemmellikleri ile tek-duvarlı nanotüplerde birleşerek çok yüksek elektriksel ve ısı iletkenlikli, kuvvetli, sert ve dayanıklı sıra dışı bir malzeme özelliği sağlamıştır. Peryodik tablodaki başka hiç bir element geniş bir ağı halinde karbon-karbon bağı gücünde kendi kendine bağlanamaz. Herbir atom tarafından sağladığı yer değiştirir Pi-elektron (π bağlar, kovalen bağlarda iki lob ortak elektron orbitali kullandığında oluşan şekil) sağlayan atomda bulunmak serbestce tüm yapı boyunca hareket eder, ki bu özellik nanotüplere metallere gibi iletkenlik özelliği sağlamaktadır. Yüksek frekanslı karbon-karbon bağı titreşimi elmas bile daha yüksek bir elektriksel iletkenlik sağlamaktadır. Halbuki bilinen metal malze-

melerde elektriksel iletim, kuvvet vb. özellikler bu çeşit bir yapısal müdahalede oldukça azalmaktadır. Örnek; yüksek dayanımlı çelik bile %1'lik bir yapısal müdahaleye maruz kaldığında malzemenin kırılma noktasında çok daha büyük düşüşler görülür. CNT'lerde ise moleküler yapıdaki mükemmellik nedeni ile teorik dayanım limitinin çok yakınında kalacaktır. Diğer taraftan bu yapıların bilinen çelikten 100 kat daha dayanıklı oldukları ve ağırlıklarının da en az 1/6 oranında daha düşük olduğu bilinmektedir.



Bazı malzemeler doğal veya zorlanmış özellikleri ile elektrik akımına karşı direnci sıfırdır dolayısı ile elektrik enerjisi kayıpları da sıfırdır. Bu özellik şimdilerde motor ve ray gerekmeden trenlerin manyetik olarak yükseltilmesinde kullanılmaktadır. Diğer uygulamalar ise süperiletken özellikli mıknatısların tıpta teşhis (MR) amaçlı, malzemelerin incelenmesinde ve güçlü partikül hızlandırıcılarda kullanılmaktadır. Yeni geliştirilen ve Maglev trenlerinde kullanılan ince tellerden oluşan nanokablolarla süper iletkenliğe daha çok yaklaşılmış ve böylece Maglev treninin optimum performansı için önemli olan elektrik akımı manyetik nedeni ile etkilenmeden taşınabilmektedir. Bu uygulamada süper iletkenliğe ulaşabilmek için nano kabloların manyetik alandan etkilenmemesi gerekmektedir ve bu ne-

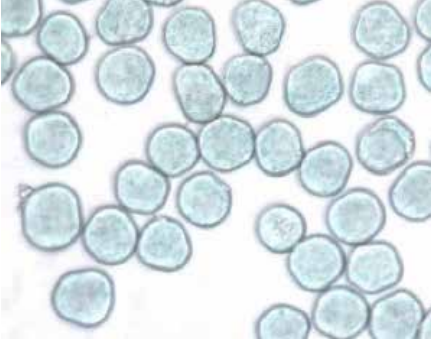


denle kabloların ne çok kalın nede çok ince olmak üzere doğru denge de olmalı gerekmektedir.

Geleceğe dair fikirlerden biri olan **Uzay Asansörü** projesi belkide bu malzeme ile gerçek olabilecek. Mekaniksel dayanım yanında bakırdan daha iyi elektrik iletim ve elmasan daha iyi ısı iletim özelliği bazı ekstra avantajlar da sağlayacağı benziyor. Naotüplerin yaşamıza en hızlı girme nedeni öncelikli olarak yüksek dayanım ve hafiflik özelliği ile olacak. Bu malzemelerle sürücüsünden daha hafif ve hatta bir tankla çapışsa dahi sürücüsünün hayatta kalabileceği arabalar yapılabilecektir. Uçaklar daha hafif, daha dayanıklı ve daha uzun ömürlü olacağı gibi daha yüksek sıcaklıklarda daha hızlı ve daha verimli bir şekilde uçabilecektir. Bataryalar şu an kullanılanlardan 20 ile 50 kez daha kapasiteli, daha hafif ve yüksek şarj-deşarj performanslı olduğundan dolayı elektrikli otomobiller daha performanslı olacaktır. Elektrikli aydınlatmada akkor flemans yerine LED'ler kullanılarak enerji tasarrufu sağlanacak, elektrik motorlarındaki mıknatısların süper iletkenliğe yaklaşması, kayıpların azalması ile daha hafif ve yüksek performanslı motorlar yapılabileceği gibi ulaşımda köklü değişimler olacaktır. **Moleküler kuantum teller, hidrojen depolama, yeni radyoaktif gaz depolama, güneş enerjisi depolama, atık geri dönüşü, elektromanyetik ekranlama, dializ filtreleri, ısı koruma, kuvvetlendirilmiş kompozitler, kuvvetlendirilmiş cephan ve diğer mazlemeler, kuvvetlendirilmiş polimerler, Aviyonik, çarpışma dayanımlı malzemeler, aşınmaz yüksek dayanımlı kaplamalar, yakıt katalizörleri, nano**

algılayıcılar, biyo-uyumlu medikal sistemler, insan-makina arayüzleri, değişik çeviriciler, moleküler hafıza ve bilgisayarlar vb. gibi sayısız uygulama potansiyeli yüksek alanlar mevcuttur.

İLETKEN ve KUVVETLENDİRİLMİŞ PLASTİKLER



Görünür ışık spektrumu dışında kalan bölgelerin görünürlüğünü sağlamaya yönelik nanoteknoloji tabanlı algılayıcılara büyük ilgi duyulmaktadır. Bu doğrultuda ileri polimer nanoteknolojileri ile geliştirilen ve yakın infrared bölgesinden (NIR, Near Infrared Region) öncekilerden farklı olarak gündüz koşullarında da zarar görmeden görüntü sağlayabilen uygunlaştırılmış algılayıcılar geliştirilmiş bulunmaktadır. Kullanılan polimer fiberler çevrelerindeki görünür ışıkta olduğu gibi belirtilen dalgaboylarını da absorbe edecek nano ve mikro ölçeklerde partiküller içermektedir. İlk nesil aktif NIR görüntü çeviriciler, IR olarak aldığı görüntüleri silah tarafında gece görüşü isteyen kullanıcının gözüne direkt göndermekteydiler. Daha sonraki ilk pasif NIR görüntü çeviricilerde silah tarafında görüntü oluşturan üç aşamalı tüpler kullanılmaktaydı. Sonraki ilk pasif gözlükler ise ancak belli parlaklıktaki ay ışığı koşullarında çalışabilmekle birlikte kötü bir sinyal-gürültü oranına sahiptiler. Günümüz modern ordularında kullanılan NVG'ler kritik yakın-infrared bölgesi olarak tanımlanan 600-900 nm dalgaboyları arasına duyarlı ve gece gökyüzü aydınlığı koşullarında en iyi görüntüyü sağlayan teknolojiler mevcuttur.

Gece görüş gözlük ve dürbünlerini gece koşullarında göz tarafından

algılanmayacak kadar düşük ışıkları ve farklı dalga boylarını görünür ışığa çeviren ve kuvvetlendirerek görmeyi sağlayan düzenekler olarak tanımlayabiliriz. Ön objektif lensine gelen az sayıdaki ve farklı türdeki (IR) fotonlar sistemde görüntü yoğunlaştırıcı (Image Intensifier) olarak tanımlanan ana fonksiyon elemanına odaklandırılır. Yoğunlaştırıcı içine düşen foton, içerdeki fotokatodu uyararak foton enerjisinin elektrona dönüşmesini sağlar. Bu elektronlar daha sonra sabit elektrostatik alan içinde hızlandırılarak fosfor kaplı ekranın iç yüzeyine çarptırılarak (monokrom ekranlarda olduğu gibi) görme alanındaki görüntü görünür hale çevirilir. Elektrostatik alanın büyüklüğü ayar edilerek kazanç ve net-



lik istenen değere getirilebilir. (6)

Son yarım yüzyıldır plastikler metallerin yerini almaya başlamış durumdadır ancak bu kullanım daha çok yapısal uygulamalarda ve elektriksel iletkenliğin gerekmediği alanlarda olmuştur. Yeni şartlar bunu da ihtiyaç haline getirmiş ve bu eksiklik karbon black ve uzun grafit fiberler katkıları ile karşılanmıştır. Bilinen katkı maddeleri ile gerekli iletkenliği sağlayacak yük taşıyıcılar malzemede yüksek ağırlığa neden olduğu gibi plastik malzemeden beklenen temel özellikte de kayıplar olmasına neden olmaktadır. Katkı maddelerinde yüzey alanı arttıkça istenilen iletkenliğe ulaşabilmek için daha az yükte ihtiyaç vardır.

CNT'ler kalıtsal olarak sahip oldukları ipliklerin özellikleri sayesinde ultra düşük yüklerde dahi çok iyi ve uzun iletken geçiş yolu kabiliyeti sağlarlar. CNT'lerin bu karakteristik davranışları onlara **EMI/RF ekran-**

lama (kalkanı) amaçlı kompozitlerde; kaplama, sarma, conta gibi ve diğer elektrostatik dağıtma; antistatik malzemeler, transparan iletken kaplama, görünmezlik (stealth) uygulamaları için radar soğurma materyalleri gibi uygulama alanları kazandırır. Yandaki resimde 40nm çaplı Cr nanotelli termoelektrik algılayıcı dizili bir gece-görüş gözlüğü görülmektedir. Bu tip aktif kaplamalar ve kombine elektronik düzenek-



lerin etkinlikleri kanıtlanmış bulunmaktadır.

Halen birçok otomobil üreticisi şirket CNT'leri araçlarında kullanmaktadır. ABD'de 1990'dan beri CNT'ler araçların yan aynalarında kullanılmaktadır. GM otomobil devinin tek başına 2006 yılı içinde arabaların hertürlü plastik aksamında kullandığını CNT'li masterbatche (Plastik Sektörünün her dalında kullanılan yoğun oranda pigment ve katkılarla konsantre edilmiş boyar maddedir, ana karışım) karışımı 225kg'dır. Masterbatches, düzgün dağılımı sağlanmış ve ağırlığının %20 wt CNT'ler oluşturduğu bir karışımdır. Bu nedenle imalatçılar üretim öncesi masterbatche indirgeme veya seyreltme süreci uygularlar.

ENERJİ DEPOLAMA

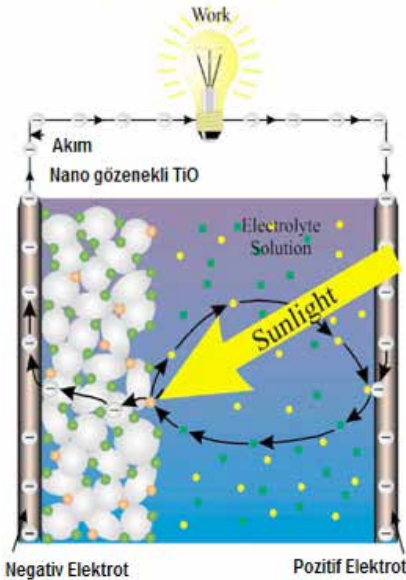
CNT'ler özellikle son zamanlarda öne çıkan pil, batarya ve kapasitör gibi enerji depolama elektrotları malzemelerinde ihtiyaç duyulan ideal karakteristiğe sahiptirler. CNT'lerin inanılmaz yüzey/hacim oranı burda da devreye giriyor ve çok iyi bir iletken olmanın dışında da önemlisi lineer geometrileri nedeni ile çok yüksek miktarda elektron tutabildikleri gibi kafes yapıdan dolayı elektrolit yüzeyine temas et-



meleri de oldukça kolay olmaktadır. Temiz enerji kavramı beklide bu teknolojinin yaygınlaşması ve iyi uygulanması ile mümkün olabilecektir.

Araştırmalar CNT'lerin carbon materyaller içinde lityum-iyon bataryalarda kullanılabilir en yüksek ters çevirilebilir (faydalı şarj-deşarj ömrü) kapasiteye sahip olduğunu göstermiştir. Nanomateryaller özellikle şarj edilebilir (lityum-iyon) mini-batarya ve elektrokimyasal yoğunlaştırıcılarda (süper kondansatör) önemli kapasite artışları sağlayabilmektedirler. Süperkapasitör ve batarya kombinasyonları özellikle çekme amaçlı uygulamalarda hızlı şarj, yüksek yoğunluklu uzun süreli akım sağlayabilmesi nedeni ile önemli gelecek vaat etmektedir. (Özellikle

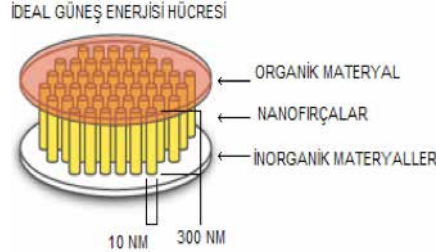
HASSASLAŞTIRILMIŞ GÜNEŞ ENERJİSİ HÜCRESİ



elektrikli otomobiller için). Dahası CNT'ler halihazırda piyasada kullanılmaya başlamış olan süper kapasitör elektrotları içinde dayanıklı ve uygun malzemelerdir.

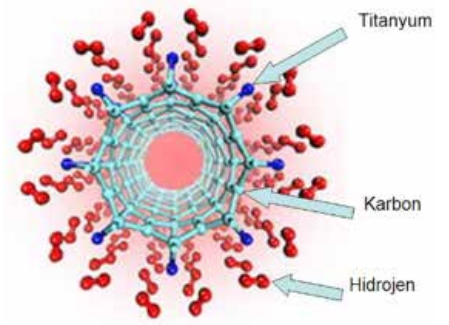
Başka bir önemli uygulama alanı ise halen enerji kayıplarının çok yüksek

olduğu enerji iletim hatlarıdır. Nanotüplerin oda sıcaklığında dahi süper iletkenlik özelliği gösterebiliyor olması bu konuda büyük umutlar beslenmesine neden olmaktadır.



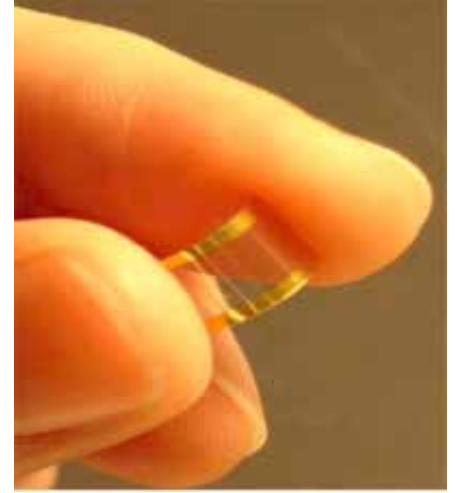
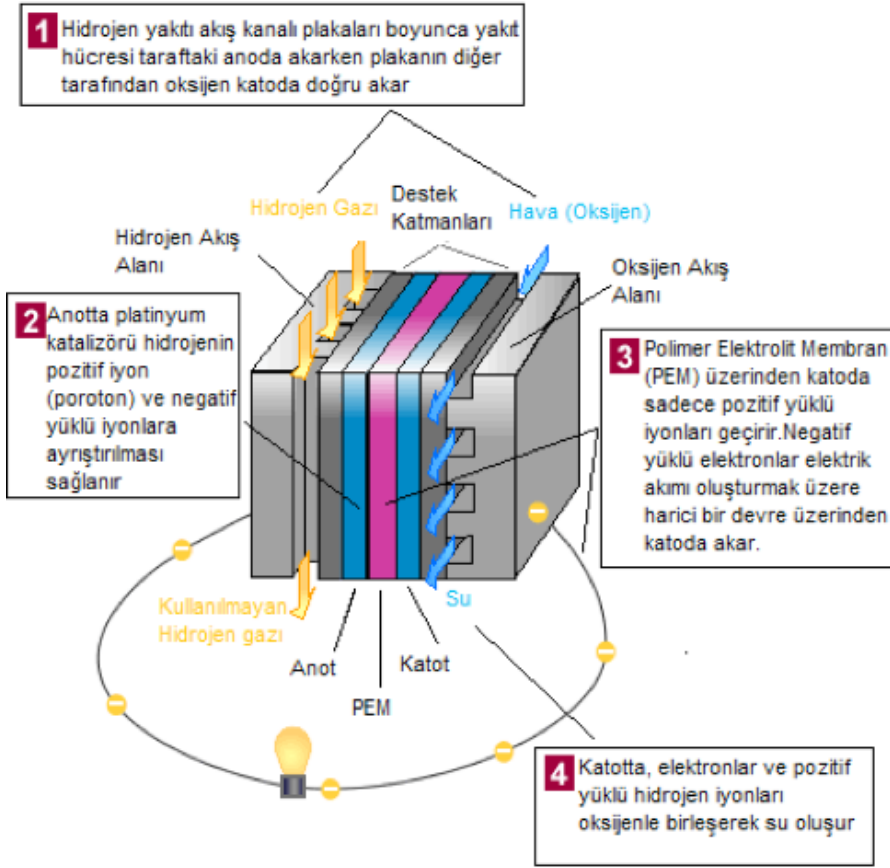
CNT'ler sahip oldukları temel özellikleri nedeni ile ülkemizde son zamanlarda popülarite kazanmış yakıt-hücrelerin (fuel-cell) ve güneş hücrelerinin (solar-cell) farklı aksamalarında kullanılmaktadırlar. Burada düşük kayıplı enerji depolama veya hidrojenin verimli depolanması anahtar önem kazanmaktadır. Nano teknolojideki gelişmeler yüksek miktarlarda hidrojenin kimyasal olarak depolanması mümkün olmaktadır. Bununla ilgili yüksek miktarlarda hidrojen enerjinin karbon nanotüp ve diğer fulleren türevleri yapılar kullanılarak depolanması ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Halen yüksek yüzey yoğunluğu ve termal iletkenlik özelliği PEM (Polymer Electrolyte Membrane) yakıt hücrelerinde katalizör elektrotu olarak kullanılmaktadır. Yüksek elektriksel iletkenlik nedeni ile akım kollektörlerinde olduğu gibi gaz difüzyon tabakasında da kullanılabilirler.

Titanyum atomları ile çevrelenmiş karbon nanotüpler günümüze kadar bilnene en etkili hidrojen taşıyıcı bağ yapılar olarak bilinmektedir. Küçük boyutlarına ramen ağırlıklarının %8'i kadar hidrojen gazını oda koşullarında tutabilmektedirler. Normalde daha yüksek saflıkta hidrojen depolamak mümkün olsa da güvenlik ve bazı teknik nedenlerden



dolayı verimli bulunmamaktadır. Buna karşın yapılan hesaplamalar herseferinde 4 hidrojen molekülünün (H₂, 8 hidrojen atomu) titanyum atomu/karbon kompleksine bağ yaptığı ve bunun toplam ağırlığa oranının %8 olduğunu göstermiştir. Daha sonra diatomik yapıli hidrojen molekülünün serbest bırakılması için 500°C kadar bir ısı uygulanarak serbest bırakılması sağlanır. Bu özellik karbon nanotüplerin titanyum ile birlikte potansiyel hidrojen taşıyıcı matrisler olarak kullanılması fikrini ateşlemiştir.

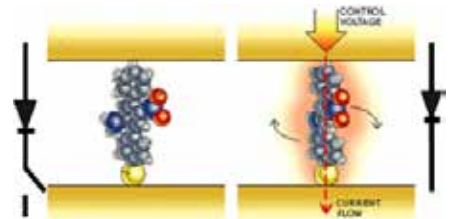
Hidrojen yakıt hücreleri hidrojen ve oksijen kullanarak elektrik enerjisi üreten sistemleridir. İçerideki kimyasal reaksiyonları biraz farklı olsa da temel reaksiyon aynıdır (hidrojen+oksijen=su). Akış levhaları hidrojen gazının yakıt hücresinin bir yüzüne taşınmasında kullanılırken diğer yüzden oksijen taşınması sağlanır. Aktif membran levhalardaki bir katalizör (genellikle platinyum) yardımı ile hidrojen gazı pozitif iyon (proton) ve elektronlarına ayrıştırılır. Merkezi membranda diğer adıyla proton değişim membranında sadece pozitif yüklerin geçmesine izin verilir. Pozitif iyonlar merkezi membrandan geçerken faydalı elektrik gücünü oluşturulan elektrik akımı iletkene yapışır iletken boyuncaya uzağa taşınır.



veya çinko oksit gibi başka kimyasal elementlerin elde edilebilmesinde de kullanılabilirler. Bu nona tellerden daha sonra galyum nitrit gibi başka nanotüp yapılar elde edilebilmektedir. Bu yapılar CNT'lerden çok farklı özelliklere sahiptirler, mesela CNT'ler hidrofobikken galyum nitrit nanotüpler hidrofiliktriler ve bu nedenle organik kimyada geniş kullanım imkanı bulabilmektedir.

Transparan fleksiy transistör.

Malzeme yapı taşları olan moleküllerden elektronik devrelerin oluşturulması fikri son bir kaç yıldır yeniden canlanmış bulunmakta ve burda da anahtar rol nanoteknolojidedir. Özellikle boyutların nano ölçeğe düştüğü herhangi bir elektronik devrede anahtarlar ve diğer aktif cihazlar arasındaki bağlantı gün geçtikçe artan bir öneme sahiptir. Geometrileri, elektriksel iletkenlik ve doğru olarak sürülebilme-leri CNT'leri bu uygulamalar için ara bağlantı elemanı olarak moleküler elektronikte ideal aday yapmaktadır. Esasında CNT'ler bizzat kendileri anahtarlama elemanı olarak ta kanıtlamışlardır. Yanda nano-switch örneği görülmektedir



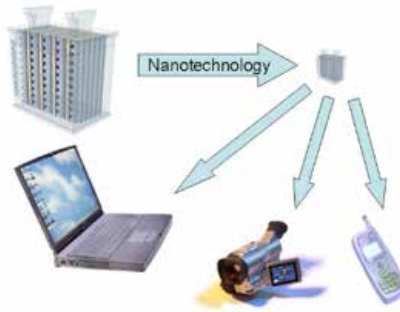
Nanotüp tabanlı kalıcı bellekler gelecek vadetmektedir. Şimdiden birçok firma, (ör; Woburn Nantero'dan MA) PC'ler için CNT tabanlı non-volatile (kalıcı) RAM üretmiş bu-

Pozitif iyon ve elektronlar oksijenin bulunduğu yakıt hücresinin diğer ucuna ulaştığında başka bir katalizör membran (genelde platinyum) pozitif iyon ve elektronları oksijen ile birleştirerek su ve ısı açığa çıkarır. Hidrojen ve oksijen yakıt hücrelerine pompalandığı müddetce yakıt hücreleri elektrik enerjisi sağlar. Maalesef tek bir yakıt hücresi tarafından üretilen enerji miktarı çok düşüktür bu nedenle birden çok yakıt hücresi kullanılarak daha yüksek voltaj ve akım elde edilmektedir. Nano teknoloji sağladığı yüzey artışı özelliği ve moleküler düzenliliği nedeni ile hem enerji depolamada hemde enerji dönüşümünün yapıldığı membralarla kullanılarak verimliliği artırmaktadır.

CNT'lerin yüksek dayanıklılık/ağırılık karakteristiği nedeni ile yakıt hücreleri içindeki kompozit parçalarda kullanılarak dayanıklılığın çok önemli olduğu mobil uygulamalarda çok kıymetli ağırılık avantajı sağlamaktadır.

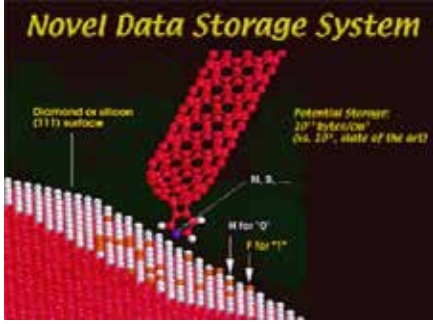
Süper Kondansatör: Normal bataryalara göre çok yüksek enerji yoğunluklu, çok hızlı şarj ve deşar ola-

bilen, binlerce kez kullanıldığı halde kapasite kaybına uğramayan, faydalı şarj-deşarj ömrü yüksek, zehirleyici madde içeriği düşük, yüksek döngü verimli(>%95) bataryalardır ve gelende elektrikli otomobillerde kullanılmaktadırlar.



MOLEKÜLER ELEKTRONİK ve BELLEKLER

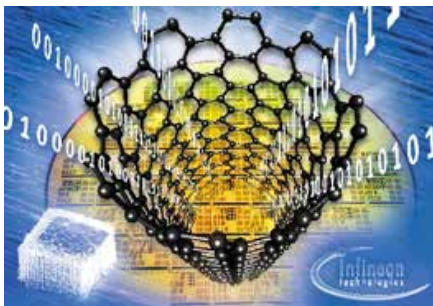
Bilindiği gibi nanotüpler ağ yapısının burulma açısına bağlı olarak veya yarıiletken olabilmektedirler, bu nedenle elektronik devrelerde de kullanımı çok faydalı malzemelerdir. Nanotüp iplik/fiber SWNT'lerin daha uzun yapılabilmesi halinde yeni nesil karbon fiberler olarak büyük bir potansiyele sahip olacaklardır. Karbon nanotüpler ayrıca altın



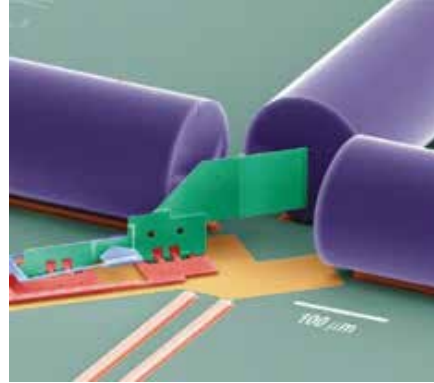
lunmaktadır. CNT tabanlı transistör üretilmesi ile ilgili de birçok çalışmaya yürütülmektedir. Benzer şekilde moleküler hafızalar için de yapılan çalışmalar gelecek vadede ve halen düşük fiyatlı molekül-boyutlu silindirik bellekler piyasada flash bellek gereksinimlerini karşılayabilecek seviyede ve özellikle üretilebilmektedir. Bu yaklaşımlar kalıcı bellek imkanı sunmakta ve eğer tahmin edilenler gerçekleşirse kapasiteler makul fiyatlarda 1Tb seviyelerinde olacak ve bundan sonra belkide PC'lerde HD kullanılmayacaktır. Yandaki resimde bir nanotüp prob bir atomik hafızaya ulaşmakta ve farklı atomik elementler flor, (kırmızı) ve hidrojen (beyaz) sırasıyla lojik "1" veya lojik "0" anlamına gelmektedir. Bu şekilde tırnak büyüklüğündeki bir alana 1 milyon gigabyte kadar bilgi kaydedilebilecektir.

BİLGİ ve HABERLEŞME TEKNOLOJİLERİ

Bilgi işleme ve iletimi alanlarında nanoelektronik en önemli uygulamaları elektronik, optik ve ikisinin bir arada kullanıldığı optoelektronik bileşenler üzerindedir. Nanoteknolojinin bu bileşenlerin daha düşük maliyetli, daha güvenilir ve yüksek performanslı olarak üretilmesi konusunda da çözümler sunacağı görülmektedir. Nano ölçekte yarı iletkenler işlem kapasite-



telerini büyük ölçekte artıracak ve tüm endüstriyi değiştireceği tahmin edilmektedir. Bu paralelde optoelektronik ve haberleşmede optik esaslı switchlerlerin chip üzerinde gerçekleştirilmesi bakımından konu ile ilgili tüm teknik zorluklar ortadan kalkacak ve maliyetler düşeceği gibi kapasitelerde de büyük sıçramalar olacaktır.

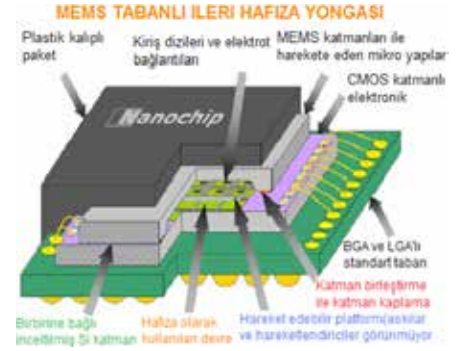


Günümüzde mantık ve hafıza bileşenleri pazarında baskın olan teknoloji teknik olarak işlenebilir CMOS teknolojisidir ve gittikçe nanometre ölçeğine doğru kaymaktadır (Quantum dots, karbon nanotüpler). Fotonik kristallerin saf optik devrelerde kullanımına yönelik büyük bir potansiyel mevcuttur, çünkü geleceğin bilgi teknolojileri tamamı ile ışık (fotonik) tabanlı olacaktır. Moleküler elektronik seviyesinde, nanoteknoloji kullanılarak atomik seviyede yeni özellikler ve yüksek paket yoğunluğu içerisinde elektronik bileşenlerin bir araya getirilerek kullanılması mümkündür. Bilindiği gibi ışık kullanılarak mantık, hafıza veya işlemcilerde aynı adres (address bus) veya data yolları (data bus) kullanılarak yer ve zaman tasarrufunda bulunabilir, çünkü farklı yönlerde veya kesişen ışın demetleri dalga teorisine göre birbirini etkilememektedir, böylelikle her türlü elektronik pakette hacim ve işlem hızı performansları çok yükselecektir. Yanda 1,3-1,5 mikrometre boyutlarında 5 GBps hızında tam optik anahtarlama teknolojisine örnek görülmektedir.

Bileşenler için yeni kavramlar daha çok quantum mekaniği etkilerinin kullanılarak daha küçük, daha hızlı ve daha iyi bileşenler yapılmasına dayanmaktadır. Daha

uzun vadede ise nanoteknolojinin bilgi ve haberleşmede sektöründe kullanılması, yeni mimarilerin ortaya çıkmasına neden olacaktır. Yeni biyokimyasal hesaplama kavramına bir örnek "hesaplamalı DNA" gösterilebilir.

Bilgi ve Haberleşme Teknolojileri Uygulama Analizi

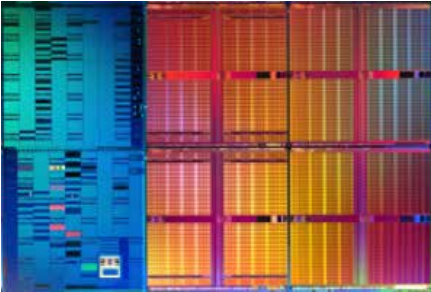


Günümüz mikroelektronik teknolojisi "yukardan-aşağıya" ("top-down") tabanlı bir seyir göstererek nanoteknoloji seviyesine ulaşmış ve genelde minyatürizasyon şeklinde devam ederek katı hal fiziği sınırlarını zorlar hale gelmiştir. Bu noktada "aşağıdan-yukarıya" (bottom-up) nanoteknoloji kaçınılmaz olmuştur. Bu alana ilgi ve yapılan çalışmalar oldukça fazladır. 2005-2010 Aralığından başlamak üzere nanoteknolojideki kavramsal ve işleme tekniklerindeki gelişmelerle mevcut elektronik endüstrisinin gelişme ve büyümesi garanti gibi görünmektedir. Burada gerçekleştirilmesi günümüzden uzak geleceğe kadar mümkün olabilecek sayısız ürün ve kavramsal fikirler bulunmaktadır. Şimdiden işlemcilerin ve kapılardaki enerji tüketim ve kayıplarının azalacağı ve dolayısı ile verimlilik 106 kat daha artacağı tahmin edilmektedir. Daha yüksek transmisyon frekansı ve optik spectrumun daha verimli kullanımı ile 100 kat daha iyi band kullanımı. Multi-tera bit seviyesinde küçük boyutlu bilgi kayıt cihazları, entegre nano-algılayıcılar, minimum boyut, ağırlık ve güç tüketimleri ile büyük miktarlarda bilgiyi toplayabilir, işleyebilir ve haberleşme de sağlayabileceklerdir. (9)

Nanoteknoloji yeni mantık ve kayıt teknolojilerinde önemli bir rol oy-

nayacaktır. Örneğin yakın gelecekte manyetik RAM ve quantum mekanığı tabanlı rezonans tunel elemanlarının (yüksek hızlı, düşük güç tüketimli, yüksek akım yoğunluklu, karışık sinyal uygulamalarına uygun) mantık devrelerde kullanıldığını görmek mümkün olacaktır. Transistörler yerine kullanılmak üzere orta vadede hızlı tek-değişkenli quantum (RSFQ) mantık yada tek elektron transistörlerin geliştirilmesinde umut vadeden gelişmeler mevcuttur. Yinede karbon nanotüp yada organik molekül tabanlı tamamen moleküler elektronik sistemler uzak gelecekte mümkün görünmektedir.

Nanoteknoloji kullanan yenilikçi sistemlerin çoğu uzak gelecekte mümkün görünmekle birlikte örneğin **DNA işlem** yada **quantum işlem** teknikleri ile ilgili araştırmalar hala temel seviyededir. Temel fonksiyonel ilkeler deneysel olarak henüz yeni ortaya konmuş bulunmaktadır. Bu teknolojilerin kısa yada orta vadede kullanımı olası görülmemektedir. En azından her iki teknolojinin de **paralel işleme** konusunda çok ciddi potansiyeli olduğu da bir gerçektir. Aynı zamanda her ikisinin de doğal bazı avantajları da mevcuttur. Örneğin DNA işlem, biyokimyasal süreçlerin önemli olduğu yerlerde arayüz (gelecekte daha da önem kazanacak) olarak kullanılabilenlerken quantum bilgisayarlar ise henüz klasik algoritmalarca çözülememiş problemlerin çözümde rol alabilecektir.



Bazı belirsizlikler nedeni ile quantum bilgisayarlarla ilgili çalışmalar daha çok endüstriyel amaçlar için ve ar-ge tecrübesi olan bazı firmalar tarafından yürütülmektedir. IBM, Hewlett-Packard ve Lucent Technologies (Bell Labs biliniyordu) gibi bazı Amerikan firmaları bunlardan bazılarıdır. Öncelikli olarak aske-

ri ve istihbarat amaçlı kullanımlar için quantum kriptografi geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Diğer taraftan Intel endüstride ilk tam fonksiyonlu statik rastgele ulaşılabilir hafızayı (SRAM, Static Random Access Memory) 45nm üretim teknolojisini kullanarak Moore Kanununa doğrular şekilde üretmiş bulunmaktadır. Araştırmalar 32nm ve ötesi çiplerin geliştirilmesi için devam etmektedir ve bu amaçla Intel gelecekte bir dizi ayna kullanarak 13,5 nm ışığın yönlendirildiği ultra-violet litografi tekniği ile son derece küçük boyutlara müdahale etmeyi planlamaktadır.

GÜVENLİK ve SAVUNMA



Nano teknolojinin savunma ekipmanlarında kullanılması silah sistemlerinin geliştirilmesinde yenilikçi yöntemler ve uygulama alanları sunmaktadır. Kara ve hava araçlarında kullanılan konvansiyonel yapısal malzemeler daha sağlam ve daha hafif olanları ile yer değiştirebilir. Gelişme direkt (zırh) veya indirekt olarak (kamufaj ve akıllı yüzey kaplamalarla renk değişimi yoluyla yanılma gibi). Nano teknolojinin en önemli etkilerinden biri de operasyonel askeri platformlarda enerji dönüşümü ve depolaması ile ilgili uygulamalarda olacağı tahmin edilmektedir.

Diğer Uygulamalar

İnşaat sanayinde de nano teknoloji zengin uygulama alanlarına sahiptir. Örneğin, silikon dioksit nanopartiküller sentetik silisik asit içinde (nanosilika) sprey ve yüksek per-

formaslı betonlarda katkı maddesi olarak ve beton ve çelik arasındaki bağ gerilme kuvvetini ve bağ makas gücünün artırılmasında kullanılabilir. İletken polimerlerden yapılmış nanometre kalınlığındaki çok katmanlı kaplamalar yapılar da kullanılan çelik ve paslanmaz çeliklerde görülen korozyona karşı koruma sağlayabilmektedir. Ek uygulamalar yapılar da büyük sorun olan ısı izolasyonu ilgilidir (birkaç nanometre kalınlığında görünmez gümüş kaplamalar pencerelere uygulanarak termal izolasyon sağlanabilmektedir). Dış cephe tasarımları (kendiliğinden temizlenebilen, anti graffiti yada çizilmelere karşı doğru plastik giydirmeler) ve iç cephelerde (yapay ve doğal ışık kaynakları altında renk kaybına karşı titanium dioksit nanopartikül katkılı kaplamalar) farklı uygulamalar mevcuttur.

Örneğin, metallerde uygulanacak nano ölçekli parçacıklarla mekanik karakteristikte gelişme sağlanarak yapı malzemeleri ağırlıklarında ciddi oranda azalma sağlanabilecektir. Nanopartiküllerle modifiye edilecek polimerler, organik polimerlerle inorganik seramikler arasındaki karakteristiğe yaklaşacaktır. Bu şekilde optimize edilecek malzemeler özellikle hafif yapılar da ve yüksek ısı uygulamalarında ve aynı zamanda plastik kasa ve giydirmelerde kullanılacaktır. Daha önce kırılabilir nano-yapısal seramiklerin hamur gibi yoğurulabilir modda da bulunabilmesi önemli bir özelliktir. Pratikte bu özellik seramik teknolojilerinde geniş yeniliklere neden olabilecektir. Bu özellikle en büyük değişim nano-katkılı yapı malzemelerinde olacaktır. (basınç dayanımı ve performansı yüksek betonlar ve giydirme ve aşınma dayanımı yüksek beton ve yapısal malzemeler)

Goodweave Textiles Co.Ltd. tarafından üretilen NanoGümüş Antibakteriyel ve Deodorantlı **ayakkabı tabanları**, ayaktan terleyen, aşırı koku çıkartan, mantar oluşumuna yatkın ayaklar için pratik bir çözüm getiriyor. Gümüş parçacıkların bakteriyel ve mantar tutmama özelliklerinden yararlanılarak üretilen bu ayakkabı tabanlıkları, ayaktaki kan dolaşımını

da düzenleyerek kaşıntı ve mantar oluşumu riskini de ortadan kaldırıyor. Ayrıca içerdiği deodorant, ayakkabınızı çıkarttığınızda ayağınızdan hoş bir koku yayılmasını sağlıyor.



Nano teknoloji ve CNT'ler bir sahip oldukları temel teknoloji ve etkileri ile çok farklı **ev aletlerinde** geniş kullanım alanı ve potansiyele sahiptir. Bu doğrultuda şimdiden bir çok uluslar arası beyat eşya üreticisi örnek uygulamalar piyasaya sürmüş durumdadır. Samsung SilverCare TM çamaşır makinası ile nano-tasarruf ile elektrik tüketimini iki gümüş plaka olarak adlandırdığı teknoloji ile sağlayabilmiştir. Pozitif yüklü gümüş iyonlar yıkama suyuna salınarak deterjan kullanmaksızın kokuya neden olan bakterilerin %99.9'u ortadan kaldırılabilmektedir. Diğer taraftan yine, çapı bir nano metre kadar küçük boyutlardaki gümüş benekciklerden oluşan ve farklı nano teknolojileri barındıran kaplamalarla, Samsung SilverSeal (GümüçConta) ve benzeri buzdolapları son kullanıcıya sunulmuş bulunmaktadır. Elektriksel olarak çok



aktif olan bu nanopartiküller zararlı bakteri ve mantarların oluşumuna engel olmaktadır. Bu aletlerde aynı zamanda üzerinden akan hava ve suyun kokusunu gideren ve sterilize eden düzeneklere sahiptirler.

Çevreye ve Sağlığa Muhtemel Negatif Etkiler

Bu tartışmada anahtar konu nanopartiküllerin kontrolsüz bir şekilde yayılmasıdır. Genel olarak bazı görüşlere göre sağlık ve çevre ile ilgili şu ana kadar yapılan çalışmalar etkinin sınırlı olduğu yönündedir. Muhtemel negatif etki ile ilgili temel endişe bu ultra-düzenli nano parçacıkların teneffüsle içe çekmesi ile ilgili olmuştur. Ultra-düzenli parçacıklar vücut içinde katalitik reaksiyon gösterdiği bilinmektedir. Ultra düzenli parçacıklarla hücrelerin birleşmesi bağışıklık sisteminin reaksiyon vermesine neden olacaktır. Aslında bir çesit fiber olan nanotüplerin bulunduğu birçok nanoteknoloji akciğere ulaşan asbest benzeri reaksiyon vermesine neden olacaktır. Nano parçacıklar göreceli olarak hücre membranını kolaylıkla delebilir, bu nedenle kendisi ile birlikte arzulanan veya arzulanamayan aktif içeriklerin hücre bariyeri geçmesine neden olacaktır. Nanopartiküllerle yönetilen aktif içeriklerin farmakinetik bilgileri hala emekleme aşamasındadır.

İnsan organizması gıda ve kozmetiklerle zaten nanoparçacıklarla temas halinde bulunmakla (boyalar, UV filtreler vb.) birlikte ilaçlarla kozmetikler arasındaki çizgi gittikçe bulanıklaşmaktadır. Dahası, kozmetikteki gelişmeler fiziksel görünüm ve beğenilerle ilgili sosyal talepleri de değiştirmektedir. Yapay nano-yapılar nano endüstri yâda nanoparçacıklar aracılığı ile günlük yaşantımıza ve çevremizi saracaktır. Şimdiye kadar bunun nasıl yayılacağı ve çevreye nasıl bir etkisinin olacağı ve özellikle uzun dönemde etkileri bilinmemektedir. Fullerenler yâda nanotüpler gibi yeni malzemelerin oluşumunda bulunacak ve doğada kendiliğinden oluşmayan bu katkılar çevresel etkileri değerlendirilmelidir. Trafik yoğunluğundan kaynaklanan hava kirliliği kontrolünde şu anda bel

bağladığımız ultra düzenli partiküller doğal süreç gereği yağmurla toprağa dönecektir. Su kaynakları nanopartiküller yüksek hareketliliğe sahip oldukları ortamlardır. Örneğin mağdenlerden akacak göreceli olarak ağır metaller nanopartiküller sayesinde nerhirlere taşınabilecektir.

Sonuç

Günümüzde nanoteknoloji daha çok araştırma laboratuvar koşullarında görülebilirken gelişmeler gelecekte çok kıymetli ilerlemelerin olacağını ve kullanımın yaygınlaşacağını göstermektedir.

Genel üretim tekniklerine, özel malzeme üretimi ve yarı-iletken endüstrisine etkisi çok derin olacaktır. Malzemelerin gelişmiş karakteristikleri ile terörizme karşı daha sağlam binalardan tutun istihbarat ve hayatta kalmayı sağlayacak hertürlü tehdite karşı yeni ve yenilikçi cihazların gelişmesini sağlanacaktır. Geçen hergün nanoteknolojiyi daha belirgin hale getirerek hayatımıza sokmaktadır. Ancak diğer taraftan nano malzeme üretim tekniklerinin yeterince çok miktarda, yüksek kalitede ve uygun maliyette üretimini sağlayacak noktaya gelebilmesi için henüz alınması gereken çok yol bulunmaktadır. Bu perspektifte teknolojik gelececik geçmişte insanlığın hayalini kurduğu yoksulluğun, kıtlığın ve hastalıkların ortadan kalktığı bir resim çizmektedir. Özetle nano teknoloji insanlığın geleceğini derinden etkileyecek ve yakından takip edilmesi gereken bir teknolojidir.

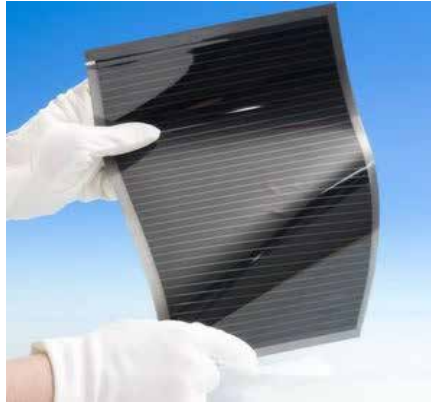
KAYNAKLAR

- http://www.physics.hku.hk/~nature/CD/regular_e/lectures/images/chap04/newtonlaw.jpg
- Nanobiotechnology and its applications, Zahraa H. Abd-Elrahman, Angy A. Khaled, Asmaa W. Mohamed, Ain Sham University, Egypt
- Deposition of Extremely Thin Polymer Films on Carbon Nanotube Surfaces by a Plasma Treatment, Peng He, Donglu Shi, Wim J. van Ooij, Dept. of Materials Science and Engineering, University of Cincinnati, 2002

- Nanocarbon: Properties and Applications, Kai de Lange Kristiansen, 17 January 2004
- Properties and Applications of Carbon Nanotubes, <http://www.cheaptubesinc.com/>
- Realistic applications of CNTs, John Robertson, October 2004
- Concealment of The Warfighter's Equipment Through Enhanced Polymer vTechnology, Kevin Frankel, Sonia Sousa, INVISTA, Rick Cowan, Melanie King, U.S. Army Natick Soldier Center
- What is Nano-Electronics?, University of Toronto Nanoclub, 12 January 2006
- Nanotechnology: Advantages and Applications, M. Meyyappan, Center for Nanotechnology NASA Ames Research Center
- <http://www.ipt.arc.nasa.gov>, M. Meyyappan, NASA Ames Research Center
- Micro to Nano An Introduction Micro to Nano An Introduction, Matthias W. Pleil, 23 August 2006
- Nano Bio Convergence & Future, Sunghoon Kwon, Ph.D, School of Electrical Engineering, Seoul National University 12.10.2006
- Conductive Adhesives using Nanometer Sized Particles for Improved Performance, Ashok Pachamuthu, 11 Jun 2006
- Mechanics of Atomic Scale Interfaces in Carbon Nanotube Reinforced Composites, Namas Chandra and Sirish Namilae, Department of Mechanical Engineering, Florida State University

2.4. TEKNOLOJİ GÜNLÜĞÜ

Yazıcı ile kağıt inceliğinde güneş panelleri üretildi! Avustralya Newcastle Üniversitesi'nde bir grup araştırmacı yazıcı ile bastıkları kağıt inceliğinde güneş paneli üretmeyi başardı. Özel bir mürekkep yardımıyla yazıcı ile kağıt inceliğindeki esnek, hafif ve rulo haline getirilebilen güneş panelleri test edilmeye başlandı. (<http://www.enerjigunlu-gu.net/icerik/22955/yazici-ile-ka-git-inceliginde-rulo-yapilabilen-gu-nes-panelleri-uretildi.html>)



Kahve sevenlere özel telefon kılıfı! Mokase adı verilen cep telefonu kılıfı ile akıllı telefonunuz artık kahve yapabiliyor! Aslında teknik olarak yapılan iş hazırlanıp kılıfın içine doldurulmuş kahveyi içmek islediğinizde ısıtmak olsa da, kimi kahve bağımlıları için, acil durumlarda bu kadarlık kahve bir kurtarıcı olabilir. (<http://shiftdelete.net/kah-ve-sevenlere-ozel-kilif-81745>)



Pamuk ve mısırdan organik ayakkabı! Dünyanın en büyük ayakkabı üreticilerinden birisi olan Reebok, "Cotton+Corn" projesinin ilk ürünlerinin bu sene içerisinde satışa sunulacağını duyurdu. Geri dönüştürülebilir ve hatta yeniden toprağa karışabilen ayakkabılar üretmek adına bir süredir çalışan firma, projenin isminden de anlaşılabilirdiği

gibi ayakkabıların üretiminde mısır ve pamuk bitkilerini kullanacak. (<https://www.donanimhaber.com/diger-bilim-ve-teknoloji/haberleri/Reebok-bitkiden-uretilen-ayakkabilarini-satisa-sunmaya-hazirlaniyor.htm>)



Tesla'nın dev batarya tesisi! Tesla'nın birkaç ay önce duyurduğu ve geçtiğimiz hafta çalışmaya başlayan Güney Kaliforniya'daki enerji depolama tesisi beklentileri karşılamaya başladı. Kaliforniya eyaletindeki 14 milyon kişiye enerji sağlamakla görevli Güney Kaliforniya Edison şirketiyle beraber eyaletteki elektrik kesintilerinde hızlı bir şekilde müdahalede bulunabilmek amacıyla başlanılan projede şimdiden 15.000 evin elektrik ihtiyacını karşılayabilir hale geldi. (<https://www.donanimhaber.com/diger-bilim-ve-teknoloji/haberleri/Tesla-nin-dev-batarya-tesisi-15000-eve-enerji-saglayabilir.htm>)



3. BASIN - YAYIN - İLETİŞİM

3.1. İNTERNET VE ELEKTRONİK ORTAM



EMO portalı altında çalışan EMO Antalya Şubesi web sitesi (antalya.emo.org.tr) anlık olarak güncellenmektedir. Güncel gelişmelerin ve duyuruların yer aldığı web sitesi ile üyelerimizin Şube çalışmalarını ve etkinliklerini kolaylıkla takip edebilmeleri sağlanmaktadır. Üyelerimizin ihtiyaç duyacağı her türlü bilginin web sitemizden yayınlanması için

düzenli çalışmalar yürütülmekte ve yenileme çalışmalarına özen gösterilmektedir.

ad.soyad@emo.org.tr şeklinde e-mail adresi olmayan üyelerimize duyurular yapılarak, EMO uzantılı e-mail adresi almaları sağlanmaya devam edilmekle birlikte, toplantı ve iş ilanları gibi duyurular hem elektronik posta yoluyla hem de

SMS yoluyla üyelere iletilmektedir. Şubemizce, düzenlenmiş ve düzenlenecek olan MİSEM Eğitimleri, Teknik Eğitimler, Seminerler, sosyal aktiviteler, basın açıklamaları, radyo/tv programları gibi tüm etkinlikler ve Odamızla ilgili tüm bilgi ve duyurular üyelerimize web sayfasından ve sosyal medya üzerinden duyurulmaktadır.

Şubemizi Sosyal Medyada Takip Edin

| | | |
|--|-----------|--|
| | Twitter | @EMO_Antalya |
| | Instagram | EMO_Antalya |
| | Facebook | Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi |

Şube ve Temsilciliklerimiz

Antalya Şube

Meltem Mahallesi 3. Cad. 3808 Sk. No:20
Antalya / Muratpaşa
Gsm: (530) 773 09 43-44
Tel: (242) 237 60 45-46
Fax: (242) 237 60 47
E-mail : antalya @emo.org.tr

Finike Temsilciliği

Temsilci: Doğan YILDIRIM
Temsilci Yardımcısı: Ramazan OKTAY
Cumhuriyet Cad. Sarıbey İşhanı K:1/2
Finike / Antalya
Tel: (242) 855 54 34
Fax: (242) 855 54 34

Alanya Temsilciliği

Temsilci: Umut MİRİOĞLU
Temsilci Yardımcısı: Ali ARAS
Kadıpaşa Mah. Sugözü Cad. Yılmaz Apt.
No: 87 / 1
Alanya / Antalya
Tel: (242) 511 93 77
Fax: (242) 511 93 77

Isparta Temsilciliği

Temsilci: Güner MERDAN
Temsilci Yardımcısı: Yavuz BÜYÜKBAYRAM
Temsilci Yardımcısı: Mehmet ÇALLIOĞLU
Yayla Mh. 130. Cd. Gürcan Apt No:1
Merkez/ Isparta
Tel: (246) 218 33 52
Fax:(242) 218 33 52

Burdur Temsilciliği

Temsilci: Mehmet ÇIĞRI
Temsilci Yardımcısı: Meltem GÜLER
Burç Mah. 2.Tuna Sok. Sıla Apt. No:6/B
Merkez / Burdur
Tel: (248) 233 11 16
Fax:(248) 233 11 16

Manavgat Temsilciliği

Temsilci: Abdullah CENGİZ
Temsilci Yardımcısı: Abdullah AYDIN
Atatürk Cad. Eryıldız İş Merkezi K:3 No:44
Manavgat / Antalya
Tel: (242) 743 00 06
Fax:(242) 743 00 06

3.2. BASIN AÇIKLAMALARI

1 Haziran 2016 - 1 Haziran 2017 tarih aralığında Şubemizce aşağıda kronolojik konu başlıkları belirtilen basın açıklamaları gerçekleştirilmiştir:

1. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (07 HAZİRAN 2016): [“BATI ANTALYA HAVALİMANI PROJESİ \(KAŞ\)”](#)
2. TMMOB ANTALYA İKK (12 TEMMUZ 2016): [“ÜLKEMİZİ SÖMÜRGE, YURTTAŞLARIMIZI İKİNCİ SINIF UCUZ İŞGÜCÜ OLARAK GÖREN BİR YAKLAŞIMLA HAZIRLANAN, ULUSLARARASI İŞGÜCÜ KANUNU TASARISI TBMM GÜNDEMİNDEN ÇIKARILMALIDIR.”](#)
3. EMO ANTALYA ŞUBESİ (27 TEMMUZ 2016): [“İNSANLIK TARİHİNİN EN BÜYÜK İHANETİ”](#)
4. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (11 AĞUSTOS 2016): [“ALAKIR HES PROJESİ”](#)
5. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (18 AĞUSTOS 2016): [“100.YIL SPOR KOMPLEKSİ”](#)
6. TMMOB ANTALYA İKK (19 EYLÜL 2016): [“19 EYLÜL MÜHENDİS, MİMAR VE ŞEHİR PLANCILARI DAYANIŞMA GÜNÜ”](#)
7. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (21 KASIM 2016): [“CİNSEL SUÇLARLA İLGİLİ DÜZENLEME ÖNERGESİNİN GERİ ÇEKİLMESİ”](#)
8. EMO ANTALYA ŞUBESİ (02 ARALIK 2016): [“YANGINDA ÖLEN ÇOCUKLARIN SORUMLUSU İKTİDARDIR”](#)
9. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (12 ARALIK 2016): [“UNUTULMAMALIDIR Kİ ULUSUMUZU HİÇBİR GÜÇ TERÖRLE HIZAYA GETİREMEZ”](#)
10. EMO ANTALYA ŞUBESİ (16 OCAK 2017): “TASARRUF: [“KEŞFEDİLMİYİ BEKLEYEN TÜKENMEZ ENERJİ KAYNAĞI”](#)”
11. TMMOB ANTALYA İL KOORDİNASYON KURULU (16 ŞUBAT 2017): [“ÜLKEMİZ KAYNAK VE VARLIKLARININ TALANINA ‘HAYIR’ DİYORUZ”](#)
12. TMMOB ANTALYA İL KOORDİNASYON KURULU (03 MART 2017): [“İŞ CİNAYETLERİNE ve İŞÇİ KATLİAMLARINA HAYIR DİYORUZ”](#)
13. EMO ANTALYA ŞUBESİ (07 MART 2017): [“DÜNYA KADINLAR GÜNÜ”](#)
14. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (29 MART 2017): [“BİZ YAPTIK OLDU DİYEN LERE SORUYORUZ, NE OLACAK ŞİMDİ?”](#)
15. TMMOB ANTALYA İL KOORDİNASYON KURULU (22 MAYIS 2017): [“13 MAYIS SOMA”](#)
16. ANTALYA MESLEK ODALARI EŞGÜDÜM KURULU (25 MAYIS 2017): [“GİRİTLİ PARKI”](#)

3.3. BASINDA EMO



Metin güven tazeledi

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Antalya Şubesi 12. Olağan Genel Kurulunda mevcut başkan İhan Metin, güven tazeledi. **İlhan S'ede**



Bu uyarıyı mutlaka okuyun!

EMO'dan kimlik bilgileri çalınmasıyla ilgili çok önemli açıklama

Yeni güvenlik sistemi...

ALINMASI GEREKEN ÖNERİLER

DEĞİŞİKLİK YOKSA

YENİ GÜVENLİK SİSTEMİ

İhan Metin güven tazeledi

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Antalya Şubesi 12. Olağan Genel Kurulunda mevcut başkan İhan Metin, güven tazeledi. Bu kararın ardından İhan Metin, görevini sürdürmeye devam edeceğini açıkladı. Kurulda, İhan Metin'in başkanlığına ve yönetim kuruluna güven olduğu oybirliğiyle kabul edildi. İhan Metin, konuşurken, "Bu kararın benim için büyük bir güven olduğunu düşünüyorum. Odamızın geleceği için çalışmaya devam edeceğim" dedi.



3-5 Kasım 2017'de Antalya'da başlıyor

IX. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu

Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi tarafından düzenlenen Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu'nun dokuzuncusu bu yıl 03-05 Kasım 2017 tarihlerinde, Pinos Downtown Antalya Oteli'nde gerçekleştiriliyor. Sempozyum Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına yönelik araştırmalarıyla sektör

Kayıp kaçakların tahsili için yeni yasa

EMO Antalya Şube Başkanı İhan Metin, TBMM'de Elektrik Piyasası Kanunu Tasarısı'nın görüşülmesine ilişkin olarak, "Yeni yasa ile elektrik kayıplarının tahsil edilmesi için önemli adımlar atılıyor" dedi.

EMO'dan uyarı

EMO Antalya Şube Başkanı İhan Metin, aylık faturasız B2B'lere yönelik uyarı yaptı. "B2B'lere aylık fatura gönderilmemesi, elektrik kesintilerine sebep olabilir" dedi.

YİNE ELEKTRİK ŞOKU!

Yeni yasa ile elektrik kayıplarının tahsil edilmesi için önemli adımlar atılıyor. Elektrik Piyasası Kanunu Tasarısı'nın görüşülmesine ilişkin olarak, "Yeni yasa ile elektrik kayıplarının tahsil edilmesi için önemli adımlar atılıyor" dedi.

Yine elektrik şoku!

Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şube Başkanı İhan Metin, Yangın karan sonucunda dağıtım abonelerinden yeniden tahsil edilmesi için yeni yasa çıkarılmaya çalışıldığını söyledi.



EMO MİSEM Danışma Kurulu Toplantısı yapıldı

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Antalya Şubesi 12. Olağan Genel Kurulunda mevcut başkan İhan Metin, güven tazeledi. Bu kararın ardından İhan Metin, görevini sürdürmeye devam edeceğini açıkladı. Kurulda, İhan Metin'in başkanlığına ve yönetim kuruluna güven olduğu oybirliğiyle kabul edildi. İhan Metin, konuşurken, "Bu kararın benim için büyük bir güven olduğunu düşünüyorum. Odamızın geleceği için çalışmaya devam edeceğim" dedi.

YEKSEM öncesi EMO'da buluştular

Metin, YEKSEM 2017 Sempozyumu'na ilgililerin katkısına bulunmuş, "Hidrojen, rüzgar, dalga, akıntı enerjisi ve geotermal enerji üretimi amaçlı kullanımın enerji güvenliği ve ekonomik olarak kullanıma kazandırılması, yenilenebilir teknoloji ile araştırma geliştirme çalışmalarında bilginin verimliliğinin amaçlanmaktadır. Cumhurbaşkanımızın kararlılığıyla tüm bu çalışmaların hızla ilerletilmesi için yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verilmesi ve teşvik edilmesi" dedi.

Enerji verimli kullanılmalı

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Antalya Şubesi Başkanı İhan Metin, ekonomide ve aile bütçesinde önemli bir yer tutan enerji tüketimini konusunda bilinçlendirmek ve mali yükü azaltmak için enerjiyi verimli kullanmak gerektiğini söyledi.

Çok önemli UYARI

SON günlerde gündemde olan kimlik bilgilerin çalınmasıyla ilgili olarak Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı İhan Metin, konuyla ilgili çok önemli uyarıda bulundu. Metin, kamuoyunun bilgilendirilmesi amacıyla olarak yazılı açıklama yaptı. ■ 4 TE



DAHA GÜÇLÜ BİR ODA İÇİN ÜYE ÖDENTİLERİMİZİ ÖDEYELİM...



Değerli Meslektaşlarımız,

Odamız, üyelerimize sunduğu hizmetleri günün koşullarına uygun olarak artırmakta ve çeşitlendirmektedir.

Ücretsiz dağıtılan yayınlara, teknik bilgileri kapsayan ajandalar, el kitapçıkları ve kitaplar, meslek içi eğitim ve seminerler, hukuk danışmanlığı, işsiz üyelerimize mühendis ihtiyacı olan firmaları bir araya getirme, öğrenci arkadaşlarımıza staj olanağı, sempozyumlar, kongreler, çalıştaylar vb. bu hizmetlerin bir kısmını oluşturmaktadır. Ayrıca aidat borcu bulunmayan üyelerimize ferdi kaza sigortası yapılarak koruma sağlanmaktadır.

Odamızın tüm bu etkinlik ve hizmetlerini siz üyelerimize sunarken gerek duyduğu asli gelir kaynağı üye aidatlarıdır. Bu kaynak aynı zamanda odalarımızın bağımsızlığının ve meslek çıkarlarının korunmasının da yegane güvencesidir.

Göstereceğiniz duyarlılığa şimdiden teşekkür ediyoruz.



AİDAT ÖDEME YÜKÜMLÜLÜĞÜ OLMAYAN ÜYELER

İşsiz Mühendisler: Üyelerimizin işsiz olduklarını SGK kayıtları ile belgelemeleri halinde çalışmadıkları dönemlerin aidatları alınmamaktadır.

Emekli Üyeler: Üyelerimizin emekli olduktan sonra çalışmadığı durumlarda aidat ödeme zorunluluğu bulunmamaktadır.

Askerlik Süresi: Askerlik yapılan süre için belgelenmek kaydıyla aidat alınmamaktadır.

Yurtdışında Geçirilen Süre: Yurtdışında eğitim ve çalışma amaçlı olarak geçirilen sürelerin pasaport, vize v.s. ile belgelenmesi durumunda bu dönemlerin aidatları alınmamaktadır.

Ücretsiz Doğum İzni: Kadın üyelerimiz doğum sonrasında kullandıkları ücretsiz izinlerini belgelemeleri durumunda bu dönemin aidatı alınmamaktadır.



AİDAT ÖDEME YÖNTEMLERİ

- 1) Şube ya da temsilciliklerimizi ziyaret ederek,
- 2) Aşağıdaki hesap numarasına ÜYE SİCİL NUMARANIZI da belirterek, Elektrik Mühendisleri Odası Antalya Şubesi
Türkiye İş Bankası Meltem Şubesi
Hesap No: 6217-38676
IBAN: TR26 0006 4000 0016 2170
0386 76
- 3) İş Bankası, Garanti Bankası ve Yapı Kredi Bankası kredi kartlarınızla 12 ay taksitlendirerek ödeyebilirsiniz.



YEKSEM

03 - 05 KASIM 2017

9. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi

TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ANTALYA ŞUBESİ




SEMPOZYUM YERİ

RIXOS
DOWNTOWN ANTALYA

Antalya

www.yeksem.org

 YEKSEM_2017

 yeksem.2017

 Yeksem Sempozyumu

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ANTALYA ŞUBESİ
Adres: Meltem Mah. 3. Cad. 3808 Sokak No: 20 - Antalya Telefon: +90 242 237 6045 Faks: +90 242 237 6047
GSM: +90 530 773 0943 - 44 Web: www.yeksem.org E-Posta: yeksem@emo.org.tr