DİKA
dicle kalkınma ajansı
tigris development agency

BÜLTEN

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KALKINMA AJANSLARI 2021 TEMASI

KAYNAK VERİMLİLİĞİ

Üretirken, Tüketirken Verimlilik

•Haber •Makale •Proje

DİCLE KALKINMA AJANSI
dika.org.tr
SAYI 02

DİCLE KALKINMA AJANSI YAYINIDIR

Nisan - Mayıs - Haziran 2021
Sayı: 2
Üç Ayda Bir Yayınlanır

Ücretsizdir

Dicle Kalkınma Ajansı Adına Sahibi
Ahmet ALANLI

Yayın Kurulu
Kadir ÖZ
Baki ATEŞ
Zübeyde MERALER
Bülent ATASOY
Halis TUNCEL

Yönetim Yeri
Dicle Kalkınma Ajansı
Yenişehir Mahallesi
Kızıltepe Caddesi
No: 6/1 Artuklu / MARDİN

Tel : +90 (482) 212 11 14
Faks : +90 (482) 213 14 95
e-mail : info@dika.org.tr
web : www.dika.org.tr

Tasarım-Grafik Uygulama
Ütopya Grafik
Çetin Emeç Bulvarı No: 21/25
Çankaya/ANKARA
Tel: +90 (312) 481 51 53

Bu bültende yayımlanan tüm yazıların ve fotoğrafların her türlü kullanım hakkı Dicle Kalınma Ajansı'na aittir. Yazılar ve fotoğraflar referans gösterilmeden kullanılamaz, basılamaz, kopyalanamaz ve paylaşılamaz. Yazılar, yazılarda yer alan düşünce ve önerilerle kullanılan kaynakların doğruluğuna ilişkin her türlü sorumluluk yazarlara aittir. Bu kapsamda Dicle Kalınma Ajansı sorumlu tutulamaz. Dergide yer alan yazı ve makaleler Dicle Kalınma Ajansı ve/veya atıf yapılan diğer kurum ve kuruluşların görüşlerini değil, sadece yazarın kendi kişisel düşüncesini yansıtmaktadır.

Vizyon

Zengin tarihi ve kültürel mirasını, doğal sermayesini ve jeo-stratejik konumunu akılcı, yenilikçi ve katılımcı bir yaklaşımla etkin ve sürdürülebilir bir şekilde değerlendirerek; yeniden üretim, ticaret ve medeniyet merkezi olmayı başarmış, istikrar içinde gelişen, herkesin güven ve umutla yaşamak istediği bir bölge olmak.

Misyon

Teknik ve uzmanlık kapasitesi ile mali kaynaklarını etkin ve uygun alanlara yönlendirerek ve paydaş tüm aktörlerin kalkınma faaliyetlerinin eşgüdümünü sağlayarak "kalkınmış ve müreffeh bir bölge"ye dönüşümde referans kurum olarak pro-aktif rol almak.

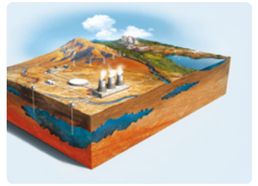
Temel Değerler

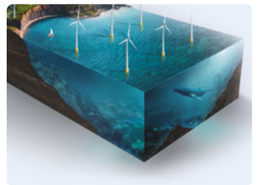
- Akılcılık
- Güvenilirlik
- Hesap Verebilirlik
- Şeffaflık
- Bölgesel Değerlere Saygı
- Sosyal Paydaşlık ve Sosyal İçerme

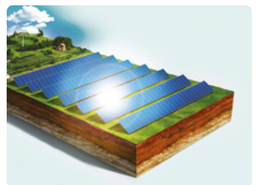
Politikalar

- İnsan Odaklılık
- Katılımcılık ve Yönetişim
- Yaratıcı ve Yenilikçi Fikirlerin Teşvik Edilmesi
- Rekabet İkliminin Geliştirilmesi
- Uzman ve Nitelikli İnsan Kaynağı ile Çalışma
- Çalışan Memnuniyeti
- Bilimsel Bilgi ile Bilginin Yönetimi ve Paylaşılması

Yönetim Kurulu Başkanı Sunuş 4
Genel Sekreter Sunuş 5
Türkiye'nin İlk Bölgesel Turizm Markası Mezopotamya Tanıtıldı 6
Uluslararası Enerji Çalıştayı Başladı 8
Kalkınma Ajansları Genel Müdürümüz Mardin'de İncelemelerde Bulundu . 9
Şırnak'ta Ajansımızın Desteklediği Cudi Festivali Coşkuyla Kutlandı 11
TRC3 Bölgesindeki Gençlere Yerel Kalkınma Ve İstihdam Konferansı 13
Siirt'te I. Ulusal Foto Safari Yarışması Düzenlendi 14
Şırnak'ta Genç İstihdamın Teşviki İçin Operasyon ve Yönlendirme Toplantısı Yapıldı 16
AB Türkiye Delegasyonu Başkanı'ndan Ajansımıza Ziyaret 17
Mardin Turizm Platformu Toplandı 18
Enerji Sektörünün Kalbi Batman'da Attı 20
Mazıdağı Fosfat İşletmeleri Tesisi 22
Madencilikte Kaynak Verimliliği 28
Kaynak Verimliliği ve Kent 33
Kaynak Verimliliğine Mimari Bakış: Bir Yeşil Bina Yaklaşımı Olarak Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası Örneği 38
İmalat Sanayiinde Kaynak Verimliliği 48
Tarımsal Sulamada Verimlilik 56
Fosil Yakıtlarda (Kömür) Kaynak Verimliliği 61
İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Kaynak Verimliliği 67
Avrupa Yeşil Mutabakatına Yerel Uyum ve Kalkınma Ajansları 72
Kaynak Verimliliği Bağlamında Yalın Üretim 77
Endüstriyel Simbiyoz 86
Siirt'te Tarımsal Üretimde Örnek Proje 92
Batman'da Plastik Boru Sektöründe Enerji Verimliliği Projesi 93
Plastik Atık Geri Dönüşümüyle Ekonomiye Katkı 95







Sayın Okurlarımız

Dicle Kalkınma Ajansı kurulduğu günden bu yana bölgemizin kalkınması, sosyal ve ekonomik açıdan gelişim göstermesi, müreffeh ve sürdürülebilir bir bölge olması adına görev ve yetkileri çerçevesinde, uyum ve iş birliği içerisinde aktif ve etkin bir rol üstlenmektedir. Mardin, Siirt, Şırnak ve Batman illerinden oluşan görev bölgesinde gerek kamu kurum ve kuruluşları gerek özel sektör ve gerekse sivil toplum kuruluşları vasıtasıyla çeşitli proje ve programlar yolu ile bölge dinamizmini harekete geçirecek mali ve teknik anlamda faaliyetler yürütmüştür.

Bununla birlikte bölge planının oluşturulması, üst ölçekli plan ve programlar dahilinde TRC3 bölgesinin ekonomik, sosyal, çevresel olarak analiz edilmesi ve elde edilen bulguların çalışma programları içerisine dahil edilerek faaliyetlere dönüşmesi, Ajansın organizasyon ve koordinasyonunda tüm paydaşların sürece dahil edilmesiyle bölge potansiyelinin ortaya çıkarılarak rekabetçiliğin geliştirilmesi temel hedeflerdendir. Ajans, ulusal ve bölgesel kalkınma plan ve stratejilerin uygulanmasını sağlayacak faaliyet ve projelere destek olarak bu faaliyet ve projelerin uygulanma süreçlerinin her aşamasında yer almaktadır.

Mardin Valisi olarak Ajansın sanayi, tarım ve özellikle turizm olmak üzere hizmetler sektöründe ekonomik anlamda kurumların kurumsal kapasitelerinin gelişmesi, STK ve paydaşların etkinliğinin artırılması amacıyla teknik anlamda bölgenin kalkınmasına katkı sağlayacak pek çok girişime öncülük ettiğini söylemek mümkündür.

COVID-19 küresel salgınının etkilerinin ülkemizde azalmaya başladığı normalleşme dönemiyle birlikte Ajansımızın AB fonları ile bölgemizde gençlerin istihdamını kolaylaştıracak çeşitli eğitimlerin yer aldığı "TRC3 Bölgesi Genç İstihdamının Teşvik Edilmesi" projesi için eğitimler başlatılmıştır. SOGEP 2021 programı sonuçlandırılarak bölgemizden 7 proje başarılı bulunmuştur. Çalışan ve Üreten Gençler Programı ile bölgemizdeki işsizlik sorununun çözümüne katkı sağlayacak tekstil yatırımlarının bölgemize çekilmesine yönelik çalışmalarımız son halini almıştır. Bölgemizin de içerisinde yer aldığı Türkiye'nin ilk bölgesel turizm markası olan "Mezopotamya" markasının ulusal düzeyde tanıtımı ile bölgemizin turistik destinasyonlarının tanıtımı ve markalaştırılması için önemli bir adım atılmıştır.

Turizm ile birlikte tarımsal yerel ürünlerimizin katma değer artışının sağlanması ve yerel kalkınma fırsatlarının değerlendirilmesi amacıyla teknik destek ve fizibilite desteği programları 2021 yılı boyunca başvuruya açılmış, kamu ve özel sektörün istifadesine sunulmuştur. Mardin ilimizde kurulan turizm platformu çerçevesinde ilgili paydaşların da katılımıyla çalıştay gerçekleştirilmiş, Batman'da Hasankeyf turizm platformu oluşturulmuş, Siirt ve Şırnak için benzer modeller üzerinde çalışılmaktadır.

Ülkemizin ve bölgemizin müreffeh toplumlar arasında yerini alması, kaynakların etkin, verimli ve aynı zamanda sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına bağlıdır. Bu kapsamda kaynak verimliliği temasıyla hazırlanmış olan bültenimizin bu sayısının hayırlı olmasını diliyor, başta Genel Sekreter Ahmet ALANLI olmak üzere emeği geçen tüm Ajans personelimize teşekkürlerimi iletiyorum.

Mahmut DEMİRTAŞ
Mardin Valisi
DİKA Yönetim Kurulu Başkanı

Kıymetli Okurlarımız

Ajansımızın faaliyetlerinin anlatıldığı bültenimizin ikinci sayısıyla siz değerli okuyucularımızın karşısındayız. Bu sayımızda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2021 yılı için belirlenen "Kaynak Verimliliği" teması. Ajansımızın kapak konusu olarak seçildi. "Üretirken, Tüketirken Verimlilik" sloganıyla özdeşleşmiş olan kaynak verimliliği teması Ajansımız tarafından etraflıca ele alındı. Bunu yaparken bölgemizde faaliyet gösteren en büyük özel sektör yatırımı niteliğindeki Eti Bakır Anonim Şirketi'nin Mazıdağı Fosfat Tesisleri'ni örnek bir işletme olarak işledik.

Kaynak verimliliği, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından doğal kaynakların sürdürülebilir olarak üretilmesi, işlenmesi ve tüketilmesinin yanı sıra, ürünlerin üretimleri ve tüketimleri esnasında oluşan olumsuz çevresel etkilerin tüm yaşam döngüleri boyunca azaltılması olarak tanımlanmaktadır. Kaynak verimliliği, teknolojik ve endüstriyel gelişmelerin beraberinde getirdiği çevresel zararların artması, yenilenemeyen doğal kaynakların hızla azalması ve kaynakların değerlerinin artması ile imalat sanayinin dünyada rekabetçi konumunun korunması açısından oldukça önemli bir konu haline gelmiştir.

Ajansımız faaliyetlerinin ana eksenini tarım ve turizm sonuç odaklı programları oluşturmaktadır. Turizm sonuç odaklı programı çerçevesinde GAP Bölge Kalkınma İdaresi Koordinasyonunda İpekyolu ve Karacadağ Kalkınma Ajansları iş birliğiyle Mezopotamya Kültür Turizminin Geliştirilmesi, Tanıtım ve Markalaşma Sonuç Odaklı Programı yürütüyoruz. Bu program çerçevesinde turizm değerlerinin korunması, geliştirilmesi ve tanıtımına yönelik çalışmalar gerçekleştirdik.

Turizm sonuç odaklı programımız kapsamında, Siirt'te 1. Ulusal Foto Safari Yarışması, Şırnak'ta 40 yıl sonra düzenlenen Cudi Festivali, Mardin'de Ulusal ve Uluslararası Turizm Platformunun ilk toplantısı öne çıkan çalışmalarımız arasındadır. Bu faaliyetlere ilişkin haberleri bülten içerisinden inceleyebilirsiniz. Bununla beraber Ajansımız tarafından yürütülmekte olan ve Avrupa Birliği fonlarıyla desteklenen TRC3 Bölgesinde Genç İstihdamının Teşviki diğer bir önemli projemizdir.

Ajansımızın kırsal kalkınma çalışmaları çerçevesinde Tarımsal Yerel Ürünlerde Katma Değer Artışının Sağlanması Sonuç Odaklı Programı geliştirilmiştir. Programın genel amacı Mardin bulguru, Derik halhali zeytini, Siirt fıstığı, mezrona üzümü, Faraşin balı gibi yöreye özgü tarımsal yerel ürünlerin üretim ve veriminin artırılarak ticarileştirilmesinin sağlanması ve üretici örgütlerinin kurumsal kapasitelerinin geliştirilmesidir.

Bunların yanında Dicle Kalkınma Ajansı olarak bölgemizde " Temiz Üretim", " Kaynak Verimliliği" ve " Sosyal Kalkınma " konularına öncelik veriyoruz ve bu konuda faaliyet gösteren kurum, kuruluş ve işletmelerle iş birliği faaliyetleri ve projeler geliştirmeyi çok önemsiyoruz. Bu çerçevede Ajansımızın koordinasyon ve katkılarıyla Kaynak Verimliliği ana teması altında Batman'da "Enerji Zirvesi" - Enerji Verimliliği çalıştayı düzenlenmiştir. Kaynak verimliliği ana teması ile ilgili olarak Ajansımız uzmanları tarafından hazırlanan analiz, makale ve raporları bültende görebilirsiniz.

Bültenimiz ve Ajans çalışmaları ile ilgili her zaman değerlendirme, görüş ve önerilerinizi beklediğimizi belirtir, e-bülten çalışmamızın ikinci sayının ilgililere ve okuyuculara hayırlı olmasını dilerim.

Ahmet ALANLI
Genel Sekreter

TÜRKİYE'NİN İLK BÖLGESEL TURİZM MARKASI **MEZOPOTAMYA TANITILDI**

Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank ile Kültür ve Turizm Bakanı Mehmet Nuri Ersoy'un katılımıyla, **"GAP Bölgesi Turizm Tanıtım ve Markalaşma Projesi"** kapsamında, Türkiye'nin destinasyon odaklı ilk bölgesel turizm markası **"Mezopotamya"** tanıtıldı.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin turizm potansiyelini tüm dünyaya tanıtmak amacıyla Bölge'de faaliyet gösteren Dicle, Karacadağ ve İpekyolu Kalkınma Ajansları ile GAP Bölge Kalkınma İdaresi işbirliğiyle "Mezopotamya" markası oluşturuldu.

Markanın tanıtılması amacıyla Şanlıurfa Arkeoloji Müzesi'nde gerçekleştirilen toplantıya, Şanlıurfa Valisi Abdullah Erin, AK Parti Şanlıurfa Milletvekilleri Zemzem Gülender Açanal ile Mehmet Ali Cevheri, Şanlıurfa Büyükşehir Belediye Başkanı Zeynel Abidin Beyazgül, Türkiye Belediyeler Birliği Başkanı Fatma Şahin, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkan Vekili Mehmet Açıkgöz ile Ajans Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı, Karacadağ Kalkınma Ajansı Genel Sekreteri Dr. Hasan Maral ve İpekyolu Kalkınma Ajansı Genel Sekreteri Dr. Burhan Akyılmaz katıldı.

Mezopotamya'nın tarihin her döneminde insanları kendisine çekmiş ve sayısız medeniyete ev sahipliği yapmış kadim bir bölge olduğunu vurgulayan Bakan Varank, bölgenin tarihine ilişkin bilgi verdi. Kendine özgü güzellikleri anlatmakla bitmeyen toprakları, dünyanın sayılı turizm destinasyonları arasına sokmak için kolları sıvadıklarını belirten Varank, "Kültür ve Turizm Bakanlığımız ile bugün tanıtımını yaptığımız Türkiye'nin destinasyon odaklı ilk turizm markasını, yani Mezopotamya markamızı oluşturduk. Bu sayede, kültürel ve doğal mirası koruyarak, Mezopotamya'yı küresel bir marka haline getirip insanların zihnine kazımak, daha çok insanın buraları ziyaret ederek unutulmaz anılar biriktirmesini sağlamak istiyoruz. Böylece turizm gelirlerini artırmayı, yeni istihdam olanakları ortaya çıkarmayı ve bölgedeki kalkınmanın hızlanmasını amaçlıyoruz." dedi.

Kapsayıcı Bakış Açısı

Global bir marka oluşturmanın birçok parametreyi bir arada düşünmeyi gerektirdiğini ve uzun vadeli stratejik bir iş olduğunu dile getiren Bakan Varank, GAP İdaresi ve kalkınma ajanslarıyla markalaşma konusunda kapsayıcı ve profesyonel bir bakış açısı geliştirdiklerini anlattı.

Web Sitesi ve Mobil Uygulama

Varank, saha çalışmalarından topladıkları verilerle tematik kent içi ve bölge rotalarını belirlediklerine değinerek, "Belirlenen bu rotalar, oluşturduğumuz web sitesi ve mobil uygulamaya aktarıldı. Türkçe ve İngilizce sosyal medya hesapları oluşturuldu. Mezopotamya'daki etkinlik, deneyim, gastronomi ve konaklama noktalarının interaktif haritalarını, 35 kent rotasını, 9 tematik rota ve seyahate dair ipuçlarını barındıran bir web sitesi oluşturduk. Şu anda sitemiz Türkçe ve İngilizce içeriklerle ziyaretçilere hizmet sunuyor. İnşallah kısa süre içinde dil çeşitliliğini de artıracağız." şeklinde konuştu.

Mezopotamya Gezi Rehberi

Bu içeriklere mobil cihazlarından ulaşmak isteyenlerin "Mezopotamya Gezi Rehberi"ni uygulama mağazalarından indirebileceklerini anlatan Varank, içeriklerin zamanla daha da zenginleştirileceğini söyledi.

Ulusal Medya Görünürlüğü

Bakan Varank, Mezopotamya markasının tanıtım çalışmalarında kullanılacak hikâyelerin ve filmlerin çekimlerinin büyük oranda tamamlandığını belirterek, markanın uluslararası ve ulusal medya görünürlüğünü ve bilinirliğini artıracak, bölgenin avantajlarını ön plana çıkaracak faaliyetleri de yürüteceklerini bildirdi.

Destansı Topraklarla Bağ

Yurt içi ve yurt dışı menşeli birçok gazete, dergi, TV, internet ve billboardlarda Mezopotamya destinasyonunun tanıtımını yapacaklarını söyleyen Varank, "Gazeteci, turizm dergisi yazarları ve sosyal medya elçilerinden oluşan heyetleri buraya davet edip yerinde tanıtım çalışmaları yapacağız. Önemli kültür ve turizm merkezlerini ziyaret eden heyetlere Mezopotamya markasının sahip olduğu güzellikler hakkında detaylı bilgilendirmeler yapacağız. Bu sayede daha çok kişinin bu destansı topraklarla bağ kurmasını sağlayacağız." ifadelerini kullandı.

Yerel Kalkınma

Kültür ve Turizm Bakanlığı ile bölgenin potansiyelini yerel kalkınmayı da harekete geçirecek şekilde Mezopotamya markasıyla çok daha iyi bir şekilde tanıtacaklarını vurgulayan Varank, "Mezopotamya markasını gerçek bir dünya markası haline getireceğiz. Buranın turizmden aldığı payı çok daha fazla artıracağız. Bu bölgeye dünyanın dört bir yanından turistler gelecek ve bu muhteşem coğrafyayı ülkelerine döndüklerinde anlatacaklar." şeklinde konuştu.

Turizm Çeşitliliği

Kültür ve Turizm Bakanı Ersoy da, GAP Bölgesi Turizm Odaklı Tanıtım ve Markalaşma Projesi'nin Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerini kapsadığını belirterek, bu bölgenin Türkiye'nin sahip olduğu turizm çeşitliliğini yansıttığını söyledi.

"Mezopotamya" Rotası

Mezopotamya markasının çok önemli olduğuna inandığını vurgulayan Bakan Ersoy, "Türkiye açısından bizim aslında turizmi 81 vilayete yayma çalışmamız var, burada ben ilk göreve geldiğimde belirtmiştim. Bunu hızlı şekilde değerlendiren bölge siz oldunuz. Önemli olan şehirleri rotalar halinde birleştirmek, burada biz 4-5 ilden oluşan rotalar planlarken siz 9 il birleştiniz çok güzel bir Mezopotamya destinasyonu bölgesi ve rotası oluşturdunuz. Bence Türkiye'nin dünyada çalıştığı bölgesel tanıtım operasyonu için ilk ve örnek bölge oldunuz." şeklinde konuştu.

Açılış konuşmalarının ardından Bakanlar Varank ve Ersoy ile markanın paydaş kuruluşları hazırlanan ortak protokolü imzaladıktan sonra program sona erdi.

ULUSLARARASI **ENERJİ ÇALIŞTAYI BAŞLADI**

Mardin Artuklu Üniversitesi ile Dicle Kalkınma Ajansı işbirliğiyle, diğer yerel paydaşların katkısıyla organize edilen Uluslararası Enerji Çalıştayı yapıldı. Çalıştay programı kapsamında "Kaynak Verimliliği" temasında bir panel düzenlendi.

Barış YENİÇERİ
Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Kalkınma Ajansları Genel Müdürü

Ahmet ALANLI
Dicle Kalkınma Ajansı
Genel Sekreteri

Online olarak gerçekleştirilen ve 3 gün (1 - 3 Mart) sürecek çalıştaya ulusal ve uluslararası çok sayıda enerji uzmanı sunumlarıyla katkı sundu.

Açılış oturumunda konuşan T.C Sanayi Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürü Barış Yeniçeri bakanlık tarafından hazırlanan kaynak verimliliği stratejisini sundu. 2020 yılından başlayarak bakanlığın kalkınma ajansları için "Üretirken ve Tüketirken Verimlilik" sloganıyla Kaynak verimliliğini imalat sektöründe çerçeve kavram olarak belirlediğini aktaran Yeniçeri, TÜBİTAK ile yapılan çalışma ile 8 imalat sektöründe bu alanda uygulanacak projelere çerçeve olacak kaynak verimliliği rehberini vurgu yaptı.

Kaynak verimliliği stratejisinin önemi bir bölümünün enerji verimliliğine dayandığını aktaran Yeniçeri; bu çalıştayın Mardin'e ve tüm katılımcılara önemli bir vizyon sunacağını ifade etti.

Açılış konuşmasında söz alan Dicle Kalkınma Ajansı Genel Sekreteri Ahmet Alanlı; düşük karbonlu yenilenebilir enerji üretimine yönelimin gelecek nesillerden emanet aldığımız doğanın korunması için bir zaruret olduğunun altını çizdi. Ülkemizde de yenilenebilir enerjiye artan yönelimin altını çizen Alanlı; çevreye duyarlı bir enerji üretimi için hidroelektrik santrallerin yanısıra rüzgar ve güneş enerjisi üretiminin önemine değendi.

Genel Sekreter Alanlı; enerji politikalarında önemli bir bileşenin de enerji verimliliği olduğunu; bu çerçevede bu çalıştaya ortak olurken çalıştayın 2. gününde kaynak verimliliği uygulamaları paneli ile bu konunun irdeleneceğini belirterek katılımcıları paneli takip etmeye davet etti.

KALKINMA AJANSLARI GENEL MÜDÜRÜMÜZ **MARDİN'DE İNCELEMELERDE BULUNDU**

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürümüz Barış Yeniçeri Ajansımızı ziyaret ederek çeşitli saha ziyaretleri gerçekleştirdi.

Ajansımızın Mardin'de hayata geçirmiş olduğu projeleri yerinde görmek amacıyla Ajansımızı ziyaret eden Kalkınma Ajansları Genel Müdürümüzü Ajans Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı karşıladı. İlk olarak Ajans personelimizin çalışma ofislerini gezen Genel Müdürümüz kendileriyle tanışarak ayaküstü sohbet etti. Ardından Ajans uzmanlarıyla kahvaltılı toplantıda bir araya geldi. Daha sonra Ajans Genel Sekreterimiz ve Birim Başkanlarıyla toplantı yaparak kendilerinden Ajansımızın desteklemiş olduğu projeler hakkında bilgi aldı.

Genel Müdürümüz Yeniçeri, Mardin'de Ajansımız tarafından desteklenerek uygulanmış olan bazı projelerde incelemelerde bulundu. Başta Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Cazibe Merkezleri'ni Destekleme Programı kapsamında desteklenen Mardin Büyükşehir Belediyesi'nin yürütücüsü olduğu "Mardin Tarihi Çarşıların Canlandırılması" proje

alanını gezdi. Proje ile birlikte çeşitli sektörlerden oluşan 13 farklı zanaate ev sahipliği yapan çarşıların zamana yenik düşen dükkânları restore edilerek ayağa kaldırıldı. Tarihi çarşıların canlandırılması projesinin toplam bütçesi 11 Milyon 237 Bin ₺ olup 8 Milyon ₺ hibe desteği sağlandı.

Ardından Genel Müdür Yeniçeri, Ajansımızın Güdümlü Proje Desteği kapsamında desteklenen Artuklu Belediyesi'nin "Mardin Tasarım ve İnovasyon Merkezi" projesinin tarihi binasında bulunan çeşitli tasarım ve inovasyon atölyelerini ziyaret ederek yerinde gördü. Projenin toplam bütçesi 1 Milyon 775 Bin ₺ olup projeye Ajansımız tarafından %90 oranında katkı sağlandı.

Daha sonra Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın "Cazibe Merkezlerini Destekleme Programı" kapsamında desteklenen "Dara Antik Kenti Örenyeri Çevre Düzenlemesi ve Restorasyon Projesi" sahasını ziyaret eden Genel Müdürümüz, yapılan kazı çalışmaları sonucunda ortaya çıkarılan yerleri gezdi. Mardin Müze Müdürlüğü'nün proje sahibi Ajansımızın da yürütücü olduğu projenin toplam bütçesi 4 Milyon ₺ olup %100 oranında hibe desteği verildi.

Son olarak Mardin'in tarihi ve turistik yerlerinden olan Mardin Kalesi ile Kasımiye Medresesi'ni ziyaret eden Kalkınma Ajansları Genel Müdürümüz Barış Yeniçeri'nin Mardin programı sona erdi.

ŞIRNAK'TA AJANSIMIZIN DESTEKLEDİĞİ **CUDİ FESTİVALİ COŞKUYLA KUTLANDI**

Şırnak'ta terörden temizlenen Cudi Dağı'nda Ajansımızın desteğiyle 40 yıl sonra düzenlenen festivalde Şırnak halkı Sefine Bölgesinde bir araya geldi.

Ajansımızın katkısıyla Şırnak'ın Cudi Dağı'nda 40 yıl aradan sonra gerçekleştirilen "Cudi Festivali" 7'den 70'e herkes tarafından coşkuyla kutlandı. Binlerce yıllık geçmişiyle, Hz. Nuh'un gemisinin karaya oturduğu yer olarak kabul edilen Cudi Dağı'nın zirvesindeki Sefine Bölgesi, Müslümanlar tarafından yüzyıllar boyunca kutlanan kültür festivallerine ev sahipliği yapmıştır. Şırnak halkı, 40 yıl öncesine kadar her yıl temmuz ayının ilk haftasında Cudi Dağı'na çıkarak sefine bölgesinde bir araya gelirdi. Terör olayları nedeniyle kesintiye uğrayan bu gelenek, 40 yıl sonra bölgenin terörden temizlenmesiyle yeniden yaşatılmaya başlandı. Şırnak halkı tarafından büyük bir özlem ve coşkuyla kutlanmaya başlanan Cudi Festivali sevinçle karşılandı.

Şırnak Valiliği tarafından organize edilen ve Şırnak Belediyesi, Şırnak Üniversitesi, Şırnak Ticaret ve Sanayi Odası ile Ajansımız iş birliğiyle hayata geçirilen Cudi Festivaline Şırnak Valisi Ali Hamza Pehlivan, Şırnak Milletvekili Rizgin Birlik, Şırnak Belediye Başkanı Mehmet Yarka, Jandarma Bölge Komutanı Tuğgeneral Ali İhsan Ersoy, Jandarma Komando Tugay Komutanı Tuğgeneral Tekin Aktemur, Şırnak Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Mehmet Emin Erkan, Şırnak Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı Osman Geliş, Ajans Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı, siyasi partilerle STK temsilcileri ve çok sayıda vatandaş katıldı.

Telefon bağlantısıyla festivale katılan İçişleri Bakanı Süleyman Soylu, yaptığı konuşmada, Cudi Dağı'nda tarihi bir buluşma gerçekleştiğini söyledi. Bu tarihi buluşmanın medeniyetimizin, toprağımızın ve alışkanlıklarımızın bir sonucu olduğunu ifade eden Bakan Soylu "Bu tarihi buluşma için hakikaten çok beklendi. Biz sabırlı bir milletiz; o sabrın sonunun da selamet olduğu görüldü. Bunu bize sağlayan şehitlerimize, gazilerimize, yöneticilerimize ve bunun kıymetini bilip dua eden herkese minnettarız" dedi.

Şırnak Valisi Ali Hamza Pehlivan festivalin açılış konuşmasında, Cudi Dağı'nın insanlık tarihine ev sahipliği yaptığını dinler tarihi açısından da ayrı bir önem taşıdığını söyledi. Cudi Dağı'nın Nuh tufanından sonra insanlığın ikinci doğuşu olarak kabul edilen Nuh'un Gemisi'ni bünyesinde barındırdığını, asırlardır ziyaret ve festival geleneğinin en eski örneği olduğunu belirtti. Vali Pehlivan: "Cudi'ye çıkmak burada etkinlik yapmak herkesi derinden etkiledi. Festival alanına indiğimiz andan itibaren dikkatli baktım da herkesin gözleri nemliydi, duy-

guluydu ve yüzünde tebessüm vardı. Ne mutlu ki bu günleri yüce Allah bizlere yaşattı; şükürler olsun" diyerek mutluluğunu dile getirdi.

Ajans Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı yaptığı konuşmada şunları aktardı: "Bugün ilkini gerçekleştirmek üzere bir araya geldiğimiz Cudi Festivali'nin, ilimize ve Bölgemize ekonomik ve kültürel katkılar sunmasını temenni ediyorum. Üzerinde bulunduğumuz Cudi Dağı, Mezopotamya topraklarında tarihi ve kültürel bir simge konumundadır. Ajans olarak çalışma programımızda yer alan; Ajansımız, GAP Bölge Kalkınma İdaresi, Karacadağ ve İpekyolu Kalkınma Ajansları iş birliğinde geliştirilen 'Mezopotamya Kültür Turizminin Geliştirilmesi, Tanıtım ve Markalaşma Sonuç Odaklı Programı' kapsamında değerlendirdiğimizde bizim için ayrı bir öneme sahiptir. Mezopotamya bölgesinde kültür turizminin geliştirilerek bölgesel bir marka oluşturulması, tanıtımı ve pazarlanması, bölgesel kalkınmanın hızlandırılması ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin turizm potansiyelini tüm dünyaya tanıtmak amacıyla hazırladığımız "Mezopotamya" markası, ülkemizin destinasyon odaklı ilk bölgesel turizm markasıdır" dedi.

Genel Sekreterimiz, Cudi Festivalinin, Mezopotamya markasının bütünlüğüne hizmet edeceğini, bölgemizde birçok farklı alanda geleneksel festivallerin düzenlenmesine de zemin oluşturacağını söyledi. İlimizin kültürel değerlerinin ön plana çıkarılması ve kültür turizm rotalarının oluşturulması amacıyla Şırnak Üniversitesi tarafından geliştirilen "Şırnak'ta Sürdürülebilir Turizm Çeşitlendirmesi: Kültür ve Turizm Rotaları" projesinin de bu amaca hizmet edeceğini belirtti. Proje kapsamında ilimizdeki turizm rotalarının keşfedilmesi ve tanıtılması amacıyla Şırnak'ın tematik rotalarının kültür, inanç ve doğa turizmi açısından belirleneceğini ifade etti.

Cudi Festivali sefine bölgesinde Erbane (Def) eşliğinde yürüyüş yapan katılımcılar, Nuh'un gemisinin karaya oturduğu yer olarak kabul edilen alanda şükür namazı kılarak dua ettiler. Barış ve huzurun sembolü olarak güvercinler ve balonlar uçuruldu. Dengbejler tarafından müzik dinletisi gerçekleştirilerek aşure ikramı yapıldı. Akşam saatlerinde Cumhuriyet Meydanı'nda bir araya gelen vatandaşlar, Cudi Dağı'nda huzur ve güven ortamının nişanesi olarak gerçekleştirilen havai fişek gösterisini heyecan dolu gözlerle izledi.

DİCLE BÖLGESİNDEKİ GENÇLERE **YEREL KALKINMA VE İSTİHDAM KONFERANSI**

Ajansımız tarafından yürütülen "TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi" kapsamında "Yerel Kalkınma, Sosyal İçerme ve Genç İstihdamı Konferansı" internet üzerinden online olarak gerçekleştirildi.

Avrupa Birliği ile Ülkemiz tarafından ortak finanse edilen, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Avrupa Birliği ve Mali Yardımlar Dairesi Başkanlığı'nın sözleşme makamı olduğu "TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi" Ajansımız tarafından yürütülmektedir. Bu proje kapsamında paydaşlar arasında farkındalık oluşturmak ve yerel toplulukların iş birliğini geliştirmek, gençleri iş gücü piyasasına girişlerinde destekleyebilecek kaliteli bir ekosistem oluşturmak ve genç istihdamını teşvik etmek amacıyla video konferans düzenlendi.

Ajansımızın ev sahipliğinde gerçekleştirilen konferans internet aracılığıyla Zoom uygulaması ve YouTube üzerinden canlı yayınlanırken, sunuculuğunu ünlü oyuncu Mert Fırat, açılış konuşmasını da Ajans Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı yaptı. Konferansa Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu Ekonomik ve Sosyal Kalkınma Bölüm Başkanı Angel Gutierrez Hidalgo, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürü Barış Yeniçeri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İstihdam Politikaları Daire Başkanı İbrahim Demircan, Milli Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü Uzmanı Yusuf Taner Tekin, Uluslararası Çalışma Örgütü İstihdam ve Eğitim Uzmanı Nuran Torun Atış, Microsoft Türkiye CTO'su (Teknoloji Yönetimi Sorumlusu) Onur Koç, Kadir Has Üniversitesi Öğretim Görevlisi Teknoloji İletişimcisi

Dr. Sertaç Doğanay, Mardinli Ünlü Şef ve Sosyal Girişimci Ebru Baybara Demir, Proje Ekip Lideri Cleofe Maria Cristina Guardigli, ve Ajansımızın Program Yönetim Birimi Başkan Vekili Nilüfer Baş katılarak çeşitli sunumlar gerçekleştirdiler.

Çeşitli sektörlerden birçok değerli konuşmacıyı bir araya getiren geniş katılımlı konferansta, gençlere yönelik yeni teknik eğitim trendleri, girişimciler için fırsatlar, yerel istihdam planı modellerindeki iyi uygulamalar, paydaşlar arasındaki iş birliği ve bölgesel kalkınma planı temelinde politika önerileri gibi konular farklı açılardan ele alındı. Programın amacı Ajansımızın TRC3 Bölgesi'ndeki Mardin, Batman Şırnak ve Siirt illerinde genç istihdamını teşvik etmeyi, iş gücü piyasasında talep edilen dijital beceriler, teknik zanaatkârlık gibi mesleki becerilerle gençlerin girişimcilik kapasitelerini ve istihdam edilebilirliklerini arttırmaktır.

Ajansımız tarafından organize edilen konferansta başarılı girişimcilik deneyimleri paylaşılarak gençlere ilham olması ve ufuklarının genişlemesi hedeflenerek Bölgemizin yerelden kalkınmasına katkı sağlanmıştır.

SİİRT'TE **ULUSAL FOTO SAFARİ YARIŞMASI DÜZENLENDİ**

Ajansımız ve Siirt Valiliği iş birliğiyle Siirt'in tarihi, kültürel ve doğal güzelliklerini tanıtmak amacıyla "Mezopotamya'nın Gizemli Kenti Siirt 1. Foto Safari Fotoğraf Yarışması" gerçekleştirildi.

Siirt Valiliği'nin organize ettiği ve Ajansımızın desteklediği, ülke geneli 43 fotoğraf sanatçısının katıldığı üç gün süren yarışmanın ödül töreni Siirt Halk Eğitim Merkezi Konferans Salonunda yapıldı. Jüri üyeleri arasında TRT Haber Sunucusu Fuat Kozluklu, Foto Muhabiri ve Gazeteci Bünyamin Aygün, Fotoğraf Sanatçısı ve Eğitmeni Murat Gür, Fotoğraf Sanatçısı Erol Doğaner, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Fotoğraf Dersleri Öğretim Üyesi Ömer Serkan Bakır, Fotoğraf Organizasyonları Derneği Yönetim Kurulu Üyesi Tanin Helvacı ve Siirt'i temsilen Gazeteci Ayhan Mergen yer aldı. Programa ayrıca Siirtli Ünlü Gazeteci, Gezgin ve Belgesel Yapımcısı Coşkun Aral'da katıldı.

Aral yaptığı konuşmada dünyanın çeşitli coğrafyalarını insanlara tanıtan biri olarak kendi memleketini tanıtmayı da bir borç bildiğini ve bunu yapmaktan çok mutlu olduğunu söyledi. Aral, Siirt'in binlerce yıllık tarihi ve tarihin bize aktardığı bütün değerleri ile üzerindeki insan sevgisinin adeta bir nakış gibi işlendiği yerel kültürü görme fırsatı bulduklarını belirtti.

Ajans Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı da konuşmasında, kalkınma için özellikle kültür, inanç, tarih ve doğa turizmi potansiyeli taşıyan alanlarda çalışmalar yapılarak gizli kalmış değerlerin gün yüzüne çıkarılması gerektiğini ifade etti. Bu amaçla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde faaliyet gösteren üç kalkınma ajansı ve GAP Bölge Kalkınma İdaresi ile birlikte Mezopotamya Markasıyla Bölgeyi tanıtmaya ve bilinirliğini arttırmaya yönelik topyekûn bir çalışma gerçekleştirdiklerini dile getirdi.

Siirt Valisi ve Belediye Başkan Vekili Osman Hacıbektaşoğlu yaptığı konuşmada, Siirt'in Mezopotamya'nın gizemli bir kenti olduğu için, tarihi doğal ve kültürel değerlerini tespit etmek ve görselleştirmek amacıyla bu etkinliği düzenlediklerini söyledi. Siirt'in kalkınması için turizmin çok önemli bir alan olduğunu, bunun içinde sahip oldukları bütün tarihi, kültürel ve doğal güzellikleri değerlendirip tanıtarak hem yerli hem de yabancı turistlerin buraya gelmesini sağlamaları gerektiğini belirtti.

Törenin açılış Açılış konuşmalarının ardından yarışmada dereceye giren katılımcılara ödülleri verildi. Birinci Tarhan İrtem'in "Sürü Çobanı" adlı eseri, ikinci Mehmet Şah Deniz'in "Pervari'de Gece" isimli eseri, üçüncüde Mehmet Subaşı'nın "Botan Vadisinde Yamaç Paraşütü" adlı eseri seçildi. Ayrıca sahipleri Orhan Kartal, Ahmet Denizer ve Mehmet Şah Deniz'in fotoğrafları mansiyon ödülü almaya hak kazandı.

Program, yarışmada dereceye giren katılımcılara ödül ve jüri üyelerine plaket takdim edilmesinin ardından sona erdi.

ŞIRNAK'TA GENÇ İSTİHDAMININ **TEŞVİKİ TOPLANTISI YAPILDI**

Ajansımız tarafından yürütülen TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi'nin İkinci Operasyon Yönlendirme Komitesi Toplantısı Şırnak Valisi Ali Hamza Pehlivan, Şırnak Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Mehmet Emin Erkan, Siirt Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Nihat Şındak, Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu Sektör Yöneticisi Ahmet Karan ve Dicle Kalkınma Ajansı Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı'nın katılımı ile Şırnak'ta gerçekleştirildi.

Genel Sekreterimiz, İkinci Operasyon Yönlendirme Komite Toplantısı'nın açılışında proje kapsamında tamamlanan eğitimleri ve faaliyetleri aktararak ilerleyen dönemde gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetler hakkında bilgi verdi.

Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu Sektör Yöneticisi Karan, konuşmasında genç işsizliğine ve bölgeden dışarıya göç sorununa dikkat çekerek, proje ile bölgedeki gençlere mesleki ve kişisel beceriler kazandırarak istihdam edilebilirliği artırmayı hedeflediklerinin altını çizdi. Projenin ilk yılının, Dicle Kalkınma Ajansı ve tüm bölgenin projeyi sahiplenmesi sayesinde, tüm ülkeyi etkileyen Covid-19 salgınına rağmen başarıyla tamamlandığını bundan sonraki 2 yıllık süreçte de faaliyetlerin daha yoğun bir şekilde devam edeceğini belirtti.

Toplantıya ev sahipliği yapan Şırnak Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Mehmet Emin Erkan tüm katılımcılara ve projeye katkı sağlayan tüm paydaşlara teşekkür ederken, Siirt Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Nihat Şındak genç istihdamı açısından TRC3 bölgesinin özellikle desteklenmesi gerektiğinin altını çizerek "Tüm kurumların ortak çalışması neticesinde TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi ile güzel sonuçlar elde edeceğiz" dedi. Toplantıda Proje ile ilgili görüşlerini ifade eden Şırnak Valisi Ali Hamza Pehlivan ise, 'Proje kapsamındaki tüm paydaşlar olarak hepimiz üzerimize düşen katkıyı sağlayacağız ve bundan sonraki süreçte de gençlerimiz ve bölgemizdeki genç istihdamının teşviki için çalışmalarımıza devam edeceğiz' dedi.

'TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek' Projesi İkinci Operasyon Yönlendirme Komite Toplantısı, Proje Ekip Lideri Cleofe Guardigli'nin gerçekleştirdiği sunumun ardından katılımcılardan gelen soruların yanıtlanmasıyla son buldu.

Proje, bölgedeki genç istihdamını teşvik etmek, iş gücü piyasasında talep edilen dijital beceriler ve teknik zanaatkârlık gibi mesleki becerilerle, gençlerin istihdam edilebilirliklerini arttırarak genç girişimcilerin kapasitelerini geliştirmeyi hedeflemekle birlikte, Gençlerin istihdamı için elverişli bir ortam yaratmada önemli bir role sahip olan üniversitelerin kariyer merkezlerini güçlendirmeye, işverenlerin, sosyal ortakların ve yerel aktörlerin kurumsal kapasitelerini geliştirmeye de odaklanıyor.

AB TÜRKİYE DELEGASYONU BAŞKANI'NDAN AJANSIMIZA ZİYARET

AB Türkiye Delegasyonu Başkanı Büyükelçi Nikolaus Meyer Landrut, Dicle Kalkınma Ajansı tarafından yürütülen 'TRC3 Bölgesinde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi'ni Mardin'de ziyaret etti.

Büyükelçi Landrut, TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi kapsamında düzenlenen "Doğal Gaz İç Tesisatçısı Eğitimi"ni Genel Sekreter Dr. Ahmet ALANLI ile yerinde ziyaret etti. Yeni ekipmanlarla donatılan bir laboratuvarın bulunduğu Mardin Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde düzenlenen eğitime katılan Landrut, katılımcılarla, eğitmenlerle ve proje ekibi ile sohbet ederek proje ve eğitimle ilgili bilgi aldı.

Eğitimin ardından, AB Türkiye Delegasyonu Başkanı Büyükelçi Nikolaus Meyer-Landrut, Mardin İl Milli Eğitim Müdürü Mehmet Polat ve Genel Sekreter Dr.Ahmet Alanlı'nın katılımıyla ajans hizmet binasında proje değerlendirme toplantısını gerçekleştirdi.

Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği tarafından ortak finanse edilen, sözleşme makamı Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Avrupa Birliği ve Mali Yardımlar Dairesi Başkanlığı olan ve Dicle Kalkınma Ajansı tarafından yürütülen TRC3 Bölgesi'nde Genç İstihdamının Teşviki için Teknik Destek Projesi, bölgedeki genç istihdamını teşvik etmeyi, iş gücü piyasasında talep edilen dijital beceriler ve teknik zanaatkârlık gibi mesleki becerilerle gençlerin istihdam edilebilirliklerini artırmayı ve genç girişimcilerin girişimcilik kapasitelerini artırmayı hedefliyor.

Proje aynı zamanda, gençlerin istihdamı için elverişli bir ortam yaratmada önemli bir role sahip olan üniversitelerin kariyer merkezlerini güçlendirmeye ve İşverenlerin, Sosyal Ortakların ve Yerel Aktörlerin kurumsal kapasitelerini geliştirmeye odaklanıyor.

MARDİN **TURİZM PLATFORMU TOPLANDI**

Tarihi Mardin'in kadim sorunlarını tüm turizm aktörlerinin işbirliği içerisinde çözecek, ulusal ve uluslararası tanıtımını yapacak, Mardin'in UNESCO yolculuğunu hızlandıracak Turizm Platformu oluşturularak, ilk "Turizm Platformu" toplantısı Dicle Kalkınma Ajansının ev sahipliğinde yapıldı.

Mardin Valimiz Sayın Mahmut DEMİRTAŞ'ın da teşrifleri ile 6 Nisan 2021 Salı saat 10:00'da Dicle Kalkınma Ajansı Konferans Salonunda yapılan toplantıya, Mardin Artuklu Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. İbrahim ÖZCOŞAR, Mardin Artuklu üniversitesi Rektör Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Serhat Harman ve Mardin ili Turizm Tanıtım Platformu Çalışma Grubu katılım sağladı.

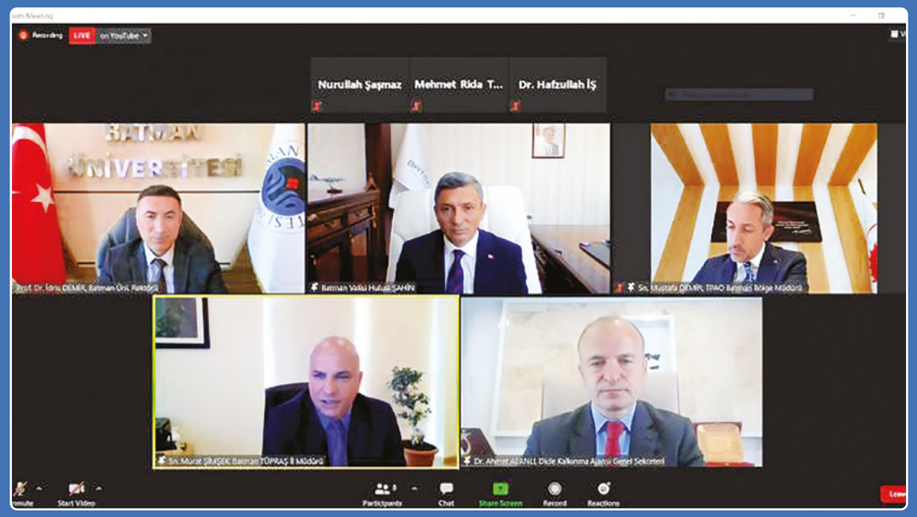
Katılımcılar "Mardin Turizm Platformu" yapısı içerisinde; Mardin'in ulusal ve uluslararası turizm merkezi haline getirilmesi için stratejik, katılımcı, kurumsal bir yönetişim yapısının oluşturulması, kurumlar arasında sinerji, eşgüdüm ve dayanışmanın artırılması gerekliliği konularında fikir birliği içerisinde bulundular.

Kurulacak olan platform ile oluşturulacak stratejik turizm planlamasının tüm paydaşları kapsaması, paydaşların turizm sektörünün idaresi ve yönetişimine tek elden dahil edilmesi, turizm yönetişimine katılan personelin kapasite ve profesyonelliğinin artırılması, sürdürülebilir turizmin yerel ekonomiye katkısı sayesinde Mardin'in yükselen bir turizm markası olması hedeflenmektedir.

Mardin Turizm Platformu Çalışma Grubu üyeleri;

- Mardin Valiliği
- Mardin Büyükşehir Belediyesi
- Mardin Artuklu Üniversitesi
- Dicle Kalkınma Ajansı
- Mardin Artuklu Üniversitesi Turizm Fakültesi
- Mardin Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Sosyal İşler Dairesi Başkanlığı
- Mardin Artuklu Belediyesi Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü
- Mardin İl Kültür Turizm Müdürlüğü
- Mardin Müze Müdürlüğü
- Midyat Belediyesi Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü
- Savur Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü
- Nusaybin Belediyesi
- Derik Belediyesi Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü
- Kızıltepe Belediyesi Etüt Proje Müdürlüğü
- Ömerli Belediyesi
- Dargeçit Belediyesi
- Tarımsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu
- Mardin Ticaret ve Sanayi Odası
- Midyat Esnaf ve Sanatkârlar Odası
- Mardin Esnaf ve Sanatkârlar Odası
- Şanlıurfa Rehber Odası Denetim Kurulu
- Mardin Turizm ve Otelciler Derneği (MARTOD)
- Mardin Kültür Turizm Tanıtım ve Yatırımcılar Derneği (MAKDER)
- Deyrulzafaran Manastırı Bakım Onarım ve Yaşatma Derneği Yeşil Yamaç Turizm LTD. ŞTİ.
- Mardinliler Eğitim ve Dayanışma Vakfı Mardin Şubesi Başkanı Metin Pamukçu
- Mardin Eğitim Vakfı Mardin Şubesi

ENERJİ SEKTÖRÜNÜN KALBİ
BATMAN'DA ATTI



Batman Enerji Zirvesi 2021, "Enerji Sektörünün Kalbi Batman'da Atıyor" mottosuyla 20-21 Mayıs 2021 tarihlerinde gerçekleştirildi.

Batman Üniversitesi tarafından düzenlenen Zirve, açılış oturumu ile başladı. Fuarın açılış oturumunda Batman Valisi Hulusi Şahin, Batman Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. İdris Demir, Tüpraş Batman Rafineri Müdürü Murat Şimşek, TPAO Batman Bölge Müdürü Mustafa Demir ve Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı birer açılış konuşması yaptı.

Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı açılış konuşmasında, artan nüfus ve sanayileşmeye paralel olarak enerji talebinin de arttığına dikkat çekti. Dünyada ve Türkiye'de enerji arzının güvenliği ve sürdürülebilirliğinin ekonomik büyüme ve kalkınma açısından kritik öneme sahip olduğunu belirten Alanlı, Ajans olarak TRC3 Bölgesi'nde yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve kaynak verimliliği alanlarında yürütülen örnek proje ve faaliyetler ile ilgili bilgiler verdi.

Zirve'nin ikinci gününde düzenlenen Enerji Verimliliği oturumuna konuşmacı olarak katılan Genel Sekreterimiz Dr. Ahmet Alanlı, "TRC3 Bölgesi'nde Kaynak Verimliliği Uygulamaları" başlıklı bir sunum gerçekleştirdi. Sunumuna Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 2020 ve 2021 yılları için kalkınma ajansları teması olarak belirlediği kaynak verimliliğine dair genel bir çerçeve çizerek başlayan Alanlı, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma ve On Birinci Kalkınma Planı hedefleri kapsamında kaynak verimliliğinin önemine dikkat çekti. Alanlı, Ajans'ın kaynak verimliliği alanında yürüttüğü veya desteklediği proje ve faaliyetleri hakkında detaylı bilgiler vererek, Batman'da 2017 yılında uygulanan "Petrol Atıklarının Değerlendirilmesinde Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarının Tespiti Projesi"nin amaçlarını, faaliyetlerini ve elde edilen sonuçlarını paylaştı. Sunumun son bölümünde Ajansımız tarafından endüstriyel simbiyoz, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, su verimliliği ve yalın üretim konularında yürütülen mali destek programları, iş birliği ve koordinasyon, kapasite geliştirme ile tanıtım ve yatırım destek faaliyetleri ile hazırlanan araştırma, analiz ve fizibilite raporları ve önümüzdeki dönemde kaynak verimliliği teması çerçevesinde planlanan çalışmalara yer verdi.

İki gün süren ve online olarak düzenlenen zirvede konuşmacılar enerji politikaları, enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik, bölgesel enerji kaynakları ve ihtiyaçları, yenilenebilir enerji, akıllı şebekeler ve

Endüstri 4.0, enerji verimliliği, enerji sorunları ve çözümleri konularında deneyim ve değerlendirmelerini paylaştı. Böylelikle günümüzün en önemli konularından biri olan enerji alanında ulusal ve uluslararası konuşmacılar, güncel konular hakkında bir anlayış sağladı ve katılımcılara enerjinin geleceği için rehberlik etti. Zirve hem akademik hem de profesyonellerden oluşan uzman konuşmacıların katkılarıyla geniş bir perspektif sunarak enerji alanındaki güncel konuları ve eğilimleri takip etme fırsatı sundu.

MAZIDAĞI **FOSFAT İŞLETMELERİ TESİSLERİ**

Ahmet ALANLI
Genel Sekreter

MTA, 1974 yılına kadar aramalara devam ederek, bölgede gerek kalite gerek miktar olarak önemli ölçüde fosfat rezervini saptamış, yörede %19-21 P205 tenörlü toplam 75,5 milyon ton fosfat potansiyelinin varlığını ortaya çıkarmıştır. 1974 ve 1975 yıllarını kapsayan DPT icra tedbirlerinde ise "Yurt içi fosfat kayası ihtiyacının yerli kaynaklarla karşılanması" görevi MTA'dan alınarak Etibank'a verilmiştir. Mardin, Mazıdağı bölgesinde bulunan bütün fosfat yataklarının ruhsatları da Etibank'a devredilmiştir. 1974 yılında kurulan ve 1988 yılında işletmeye açılan, 125 milyon dolarlık yatırım yapılmasına karşın, Mazıdağı Fosfat Tesisleri 5 Nisan 1994 Kararlarının alındığı ekonomik krizle birlikte "zarar ettiği" gerekçesiyle, 1994 yılında kapatılmıştır. Geçen zaman içinde, gübre üretimi açısından önemli bir ham madde kaynağı olan doğal gaz bölgeye getirilmiş ve sülfürik asidin ise bölgede üretimi konusunda yeni imkânlar ortaya çıkmıştır.

Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Daire Başkanlığı tarafından, 2006 ve 2007 yıllarında tesisin özelleştirilmesi için ihaleler açılmış; ancak her iki ihalede de bir sonuç alınamaması nedeniyle özelleştirme çalışmalarına devam edilmiştir. 2011 yılında yapılan ihale sonucunda ise tesis, T.M.C Mazıdağı Fosfatları San. Ve Tic. A.Ş 'ye devredilmiştir.

2014 yılında Cengiz Holding bünyesinde faaliyet gösteren Eti Bakır A.Ş. tesisi devralmıştır. 1,1 milyar dolarlık yatırım ile 74.680 metrekare kapalı alana kurulan Entegre Gübre ve Metal Geri Kazanım Tesisi, ham maddeleri aynı yerde üretilen bir tesis olmasıyla Türkiye de tek dünyada ise sayılı tesislerdendir. Entegre Gübre ve Metal Geri Kazanım Tesisi

yılda 350 milyon dolarlık gübre, 270 milyon dolarlık metal ithalatının da önüne geçerek bölgesel ve ulusal ekonomiye katkı sağlamaktadır. Ayrıca çevreye duyarlı olan Eti Bakır A.Ş Mazıdağı İşletmesi'nde, en son teknoloji ile donatılmış arıtma ve geri kazanım prosesleri kullanılmaktadır.

Eti Bakır A.Ş Mazıdağı İşletmesi'nde yılda, 250.000 ton konsantre fosfat, 650.000 ton sülfürik asit üretilerek Fosforik Asit Üretim Tesisi için ham madde oluşturulmakta ve 150.000 ton fosforik asit (%100 P2O5) üretilmektedir. Üretilen 150.000 ton fosforik asit, üretilen 75.000 ton sıvı amonyak Gübre Üretim Tesisi'nin ham maddesini oluşturmakta ve 108.336 ton DAP (18-46-0) gübresi üretilmektedir. Sülfürik asit tesisinin çıktısı olan Kalsin, Metal Geri Kazanım Tesisi'nin ham maddesi olarak kullanılarak 2.000 ton katot bakır, 2.530 ton çinko karbonat ve 6.740 ton kobalt karbonat üretilmektedir. Üretimi yapılan DAP gübresinin tescil belgesi mevcuttur.

Eti Bakır Mazıdağı Tesisinde yer alan İşletmeler

- Maden Açık İşletmesi
- Sülfürik Asit Üretim Tesisi
- Fosfat Zenginleştirme Tesisi
- Fosforik Asit Üretim Tesisi
- Amonyak Üretim Tesisi
- Gübre Üretim Tesisi
- Metal Geri Kazanım Tesisi
- Yardımcı Tesisiler (Soğutma Kulesi, Su Şartlandırma, Su Arıtma, Atıksu Arıtma, Yardımcı Kazan, Kompresör Ünitesi)
- Laboratuvar
- Enerji Üretim Tesisi

Dicle Kalkınma Ajansı olarak bölgemizde "Temiz Üretim", "Kaynak Verimliliği" ve "Sosyal Kalkınma" konularına öncelik veriyoruz ve bu konuda faaliyet gösteren kurum, kuruluş ve işletmelerle iş birliği faaliyetleri ve projeler geliştirmeyi çok önemsiyoruz. Bu kapsamda ajansımızın Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı ile 6 Ağustos Cuma günü Eti Bakır A.Ş'nin iştiraki Eti Gübre'nin Genel Müdürü Emre Kayışoğlu ile bir görüşme gerçekleştirdik. Yaptığımız ziyarette Kaynak Verimliği uygulamaları konusunda Eti Bakır Mazıdağı Fosfat Tesislerinin örnek bir işletme olduğunu gözlemledik. Görüşmenin ayrıntıları şu şekildedir:

DİKA Genel Sektreteri Dr. Ahmet Alanlı: "Temiz Üretim" bağlamında tamamladığınız veya halihazırda sürdürdüğünüz çalışmalar ve projeler nelerdir?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Eti Bakır olarak Türkiye'nin cevherden bakır üreten ilk ve tek tesisiyiz. Eti Bakır'ın bir iştiraki olan Eti Gübre'nin, Mardin Mazıdağı'ndaki entegre gübre tesisinin yıllık 750 bin tonluk üretim kapasitesi bulunuyor. Gübre üretimimizle cari açığın kapanmasına önemli bir katkı sağladığımız gibi üretim aşamalarında geliştirdiğimiz iyileştirmelerle de sektörde öncü rol oynuyoruz. Bu kapsamda 'Temiz Üretim' bizim en önemli konularımızdan biri. Bu konuda yaptığımız çalışmaları şu şekilde özetleyebiliriz... 1,2 milyar dolarlık yatırımla kurulan Mazıdağı, daha yatırım aşamasındayken temiz üretim sağlama bizim önceliğimizdi. Kastamonu Küre'de ürettiğimiz bakır konsantresinden çıkan yan ürünlerin tamamı, yapılan fizibilite çalışmalarıyla demir, kükürt, bakır, kobalt ve çinko bileşenleri gibi yüksek ekonomik katma değere çevriliyor. İşletmemizde bulunan tesisler mevcut en iyi teknoloji ile kuruldu. Baca gazı emisyon değerlerimizin Türkiye standartlarının çok altında gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Bu değerler Çevre Bakanlığı tarafından canlı olarak sürekli izleniyor.

Öte yandan mevcut durumda pirit nakliyemiz Diyarbakır-Mazıdağı arasında karayolu taşımacılığı ile yapılıyor ve bu taşımacılık esnasında önemli bir motorin kullanımı ortaya çıkıyor. Yeni demiryolu yatırımımızla yıl sonuna kadar bu taşımacılık esnasında harcanan yakıtın oluşturduğu karbon emisyonu ve kamyonların meydana getirdiği çevresel rahatsızlıkları engelleyeceğiz.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: "Atık Yönetimi" geri dönüşüm bağlamında tamamladığınız veya halihazırda sürdürdüğünüz çalışmalar nelerdir? Kullanılmayan makine/araç/ekipmanı nasıl değerlendiriyorsunuz?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Prosesimizde oluşan atık suların tekrar değerlendirilmesi kapsamında Fosforik Asit Tesisi'nde bazı çalışmalar yaptık; böylece bu suyun diğer fabrikalarda kullanılmasını sağladık. Bu sayede yıllık 1.000.000 metreküplük su tasarrufu gerçekleştirdik. Bunun sektörümüzdeki üretim prosesleri göz önüne alındığında önemli bir tasarruf olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca Hidrometalurji Tesisi'nden çıkan atık suyu da benzer şekilde değerlendirerek yılda 500.000 metreküplük su tasarrufu sağlıyoruz.

Geri dönüşüm bağlamında baktığımızda; üretim girdilerimizden biri olan Sodyum Karbonat (Na2CO3), fabrikamıza big bag torbalarda geliyor. Bu big bag torbaları çöpe atmak yerine biriktirerek ikinci el torba olarak kullanılmasını sağlıyoruz. Yine ham maddelerimizden biri olan kalsin işlendiğinde geriye 'demir keki' kalıyor. Biz bu demir kekini filtreleyerek tekrar ekonomiye kazandırıyoruz. Tesisimize gelen ham maddenin tamamını ürüne dönüştürüyoruz.

Endüstriyel yan ürünler (sıvı ve katı yağlar, hidrolik yağlar, lastikler) ise lisanslı geri dönüşüm firmalarına gönderilerek ekonomiye kazandırılıyor.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: "Enerji Verimliliği" bağlamında tamamladığınız veya halihazırda sürdürdüğünüz çalışmalar nelerdir?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Gübre üretim tesisinde kullanılan doğalgaz tüketiminin azaltılması amacıyla proseste bulunan sıcak suyun tekrar kullanımını amaçlıyoruz. Yapılmakta olan bu çalışma sonucunda 2,1 milyon standart metreküp doğalgaz tasarrufu öngörüyoruz.

Hammaddemiz olan piritin, kavurma ünitelerinde yakılması sonucunda ekzotermik bir reaksiyon gerçekleşiyor. Bu reaksiyon sonrasında oluşan ısıyı, önce buhar ve devamında türbin yardımıyla elektrik enerjisine çeviriyoruz. Bu sayede 165.000 MWh/yıl elektrik elde ediliyor. Aynı şekilde Amonyak Tesisi'nden de çıkan atık ısıdan da 37.800 MWh/yıl enerjiye eşdeğer buhar ile elektrik üretiyoruz.

Bu süreçte yine mevcut kalsin taşıma proseslerimizde iyileştirme adımları atıyoruz. Burada enerji tüketimini düşürülebileceğimizi tespit ettik ve bir yatırım kararı aldık. Bu yılın sonunda tamamlanacak yatırımın sonucunda 6.000 MWh/yıl elektrik tasarrufu yapmayı öngörüyoruz.

Öte yandan gübre üretiminde kullandığımız konsantre fosforik asidin bir kısmının zayıf fosforik asit olarak kullanımına başlanarak 5.000 MWh/yıl elektrik enerjisine eşdeğer buhar tasarrufu gerçekleştirdik.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: "Üretim Verimliliği" (Yalın Üretim Uygulamaları) bağlamında tamamladığınız veya halihazırda sürdürdüğünüz çalışmalar nelerdir?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Tesisimizde 1,5 yıldır yalın üretim modelini uyguluyoruz. Bu konuyla ilgili olarak bugüne kadar 1.049 kaizen çalışması yaptık. Bu çalışmaların takip edildiği bir komitemiz bulunuyor. Bu modelin daha da başarılı olabilmesi için tüm çalışma arkadaşlarımızın katılımını çok önemsiyoruz. Bunun için de en iyi çalışmaları üçer aylık periyotlarla derecelendirerek ödüllendiriliyoruz. 2021 yılı içinde 335 Kaizen çalışması gerçekleştirdik; malzeme, işçilik, duruş kayıpları konularında 526.000 liralık tasarruf sağladık. Bu çalışmalar sayesinde tesisimizde verimliliği artırırken doğal kaynakların kullanımını da mümkün olduğunca azaltıyoruz.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: Mazıdağı ve Mardin'e sağladığınız doğrudan ve dolaylı istihdam ne kadardır? Mardin'de size tedarik sağlayan yan girişimlerin, işletmelerin sayısı ne kadardır? ve Bölgeye sağladığınız diğer sosyal fayda faaliyetleri ve sosyal sorumluluk projeleri nelerdir?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Tesisimizde 1.500 çalışanımız bulunuyor. Bunun 1.200'ü bizim kadrolu çalışanlarımız. Tabii burada yaptığımız üretimle, bölgede dolaylı olarak da farklı iş imkanlarının oluşmasını da sağlamış olduk. Mardin ve Mazıdağı'nda 150 tedarikçimiz bulunuyor. Böyle baktığımızda dolaylı istihdam sayımızın 20.000 civarında olduğunu söyleyebiliriz. Bölgeye sağladığımız sosyal olanakları ise şöyle özetleyebiliriz:

- Mesleki Eğitimin geliştirilmesi için programların uygulanması. Şirketimizin entegre üretim tesislerinin tüm faaliyetlerini kapsayacak şekilde, lise, yüksek okul ve üniversite düzeyinde staj programları hazırlayıp uyguluyoruz.

- Bölgedeki Resmi Kurum ve Kuruluşların faaliyetlerine destek oluyoruz.

- Faaliyet bölgesine yakın yerleşim yerlerinde kamusal nitelikli yardım taleplerini karşılıyoruz. Köy Okulu, Cami, Yas Evi ve çevre düzenlemesi gibi...

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: Fabrikanın gündelik işleyişi sırasında uyguladığınız tasarruf önlemleri nelerdir?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu:

Fabrikamızın günlük tüketimleri üretimle orantılı olarak takip ediliyor. Elde edilen sonuçlar bütçe hedefleriyle kıyaslanarak grafiklere aktarılıyor. Tespit edilen yüksek tüketimler üzerinde durularak kök-neden analizi yapılıyor ve Kaizen çalışması planlanarak hızla gerekli tedbirleri alıyoruz.

Ayrıca Günlük Yönetim Sistemi (GYS) toplantıları ile çalışan ve yönetici düzeyinde iş güvenliği, üretim, bakım, insan kaynağı, tedarik zinciri ve sevkiyat gibi konularla ilgili faaliyetleri her gün detaylı olarak

değerlendirip gerekli müdahaleleri yapıyoruz.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: Personele kaynak verimliliği hakkında eğitim veriyor musunuz? Veriyorsanız bu eğitimler nelerdir?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Yalın yönetim kapsamında, üçer aylık periyotlarla personelimizin mevcut kaynaklarını (ham madde, su, buhar, elektrik, işçilik vb.) tasarruflu kullanmaları, israf noktalarını belirleyerek tedbir almaları konusunda eğitimler veriyoruz. Çalışma arkadaşlarımızdan gelen fikirler doğrultusunda kaizen projelerini hayata geçiriyoruz.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: Kaynak verimliliği, temiz üretim ve kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetleri ve projeleri için ayırdığınız yaklaşık bütçe ne kadardır?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Bütçemizin %8-10'u ile kaynak verimliliği, temiz üretim ve kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetlerimiz gerçekleşmektedir.

DİKA Genel Sekreteri Dr. Ahmet Alanlı: İmalat sürecinde kullandığınız önleyici ve/veya düzeltici bakım planlama faaliyetlerinden kısaca bahsedebilir misiniz?

Eti Gübre Genel Müdürü Emre Kayışoğlu: Kullandığımız bazı yazılımların da sayesinde üretim tesisimizde yer alan makinelerde olası arızaları öngörebiliyoruz. Buna 'kestirimci bakım' deniyor. Kestirimci Bakım ekibimiz tarafından ekipmanlardan, cihazlarla düzenli olarak titreşim, sıcaklık, kalınlık gibi ölçümler alınıyor ve bu veriler analiz ederek arıza ve/veya problemler başlangıç aşamasındayken önleniyor. Ayrıca kestirimci bakım faaliyetleri kapsamında sürekli olarak yapılan teknik saha gezileri (vizit) ile tüm ekipmanlar duyusal olarak (sızıntı, anormal ses gibi) da kontrol edilip, tespit edilen mevcut arızaların düzeltici aksiyonlarla ortadan kaldırılması ve olası arızaların da başlangıç aşamasında önlenmesi sağlanıyor.

Kestirimci Bakım ekibimizin yanı sıra Planlı Bakım ekibimiz de bulunuyor. Bu ekibimiz de ekipmanlara ait bakım kılavuzları, işletme/çalışma koşulları, bakım ihtiyaçları, çevre ve iş güvenliği riskleri, arıza geçmişi ve çalışma sıklığını inceleyerek bu ekipmanların bakım talimatları ve bu talimatların uygulanma sıklıklarını belirliyor. Belirlenen talimatların iş emri olarak ilgili bakım birimlerince sahada uygulanmasını sağlıyor.

İki ekibimiz çalışmaları sayesinde ekipmanların çalışmaya bağlı olası arızalardan korunarak, ömrünün uzatılmasını sağlamayı amaçlıyoruz. Bakım ile ilgili tüm verilerimiz 'P Max' adı verilen bakım modülünde kayıt altında tutuluyor ve istatistiksel analizler elde etmemizi sağlıyor. İyileştirme faaliyetlerimizi, bu analizler ışığında gerçekleştiriyoruz.

MADENCİLİKTE KAYNAK VERİMLİLİĞİ

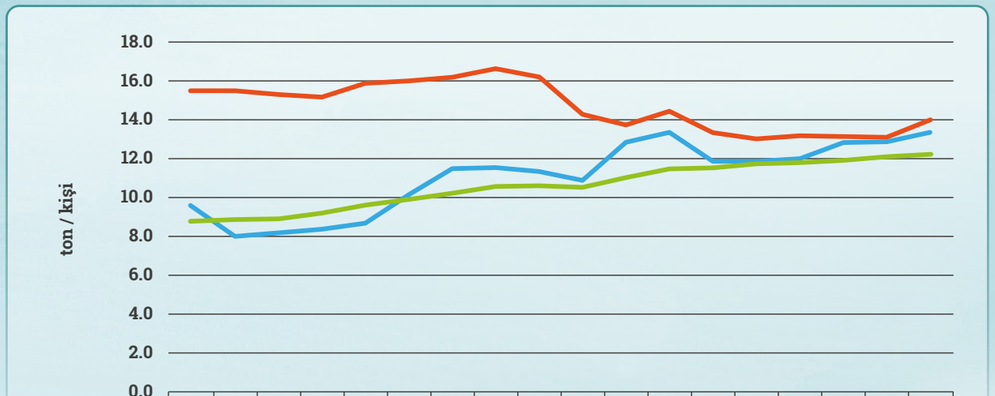
Bedran YILDIRIM
Uzman

Yeraltı servet ve kaynakları, kalkınmanın temel unsurlarının en önemlisi olmasının yanı sıra toplumların refahına olan katkısı tarih boyunca çok önemli olmuştur. Yaşamı fonksiyonel hale getiren araç ve gereçlerin yüzde 90'ı doğal kaynaklardan, özellikle de madenlerden üretilmektedir. En genel tanımı ile madencilik, yer kabuğundan minerallerin elde edilmesi işlemidir. Arama faaliyetleri ile başlayan, cevher üretimi ve zenginleştirilmesi ile devam eden, çalışılan yerlerin kapatılması ve çevre düzenlemesi ile son bulan bir süreçler bütünüdür (MMO,2019).

Toplumların refah ve gelişmişlik düzeyleri ile madencilik faaliyetleri ve üretkenliği arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. İnsanlar ilk çağlardan itibaren madencilik faaliyetlerine ve madenlerden yararlanmaya başlamışlar, bu faaliyetlerin sonucunda da medeniyetin temelleri atılmıştır. Günümüzün gelişmiş ülkeleri, madenlerini 16. yüzyıldan itibaren etkin şekilde üreterek 18. yüzyılda endüstri devrimini gerçekleştirmişlerdir. Ülkelerin kalkınma ve ekonomik gelişiminde önemli yeri olan madencilik ve entegre üretim sanayii, en büyük katma değeri yaratmaktadır. Gelişmiş ülkelerde halen GSMH'da madenciliğin payı; ABD'de %4.5, Federal Almanya'da %4.0, Kanada'da %7.6, Avustralya'da %8.7, BDT'da %14, Çin'de %15, Hindistan'da %15, Türkiye'de ham madde olarak %1,5 ve entegre ürünlerle birlikte %3.5 düzeyindedir. (Corlutso,2019)

Günümüzde, Dünya üzerindeki 200'e yakın ülkeden 165'inde madencilik üretimi yapılmaktadır. Bunlardan 85'inde demir ve demir alaşımları, 95'inde demir dışı metaller, 87'sinde altın ya da gümüş gibi değerli metaller, 135'inde endüstriyel ham maddeler ve 118'inde ise enerji ham maddeleri üretilmektedir. 2017 yılı itibarıyla küresel madencilik üretiminin parasal karşılığı enerji ham maddeleri dâhil edildiğinde 3,6 trilyon ABD Doları ve dâhil edilmediğinde ise 886 milyar ABD Doları düzeyindedir (MMO,2019).

Görsel 1: Yıllar itibariyle yurtiçi kişi başı madde tüketimi (ÇŞB, 2018)

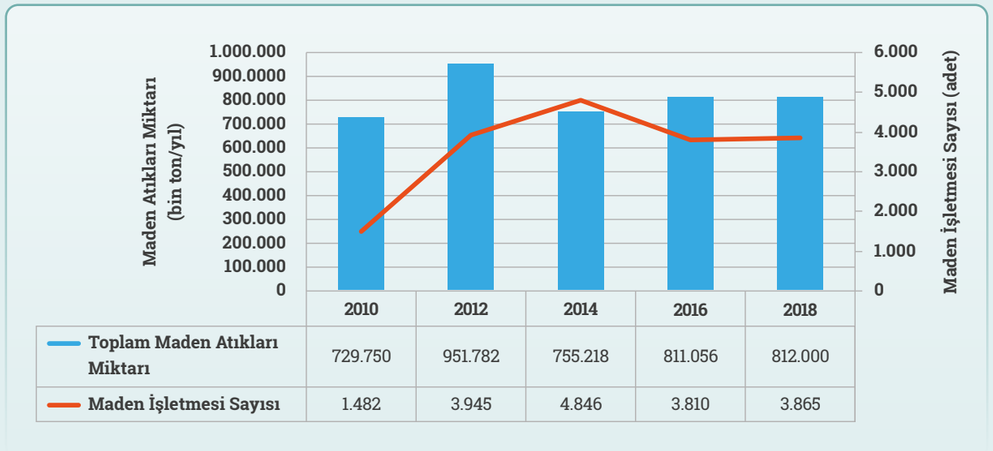


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Türkiye	9.5	8.0	8.2	8.4	8.7	10.2	11.5	11.6	11.3	10.9	12.9	13.4	11.8	11.9	12.1	12.9	12.9	13.4
AB-28	15.5	15.6	15.3	15.2	15.9	16.0	16.2	16.6	16.3	14.3	13.8	14.5	13.4	13.0	13.2	13.2	13.1	14.0
Dünya	8.8	8.8	8.9	9.2	9.6	9.9	10.2	10.6	10.6	10.5	11.0	11.5	11.5	11.8	11.8	11.9	12.1	12.3

Madenleri değerli kılan temel özellikleri doğada ender miktarda bulunmaları ve sınırsız rezervlerinin olmamasıdır. 21. Yüzyıl dünyasında sanayileşmenin yüksek düzeyde ilerlemiş olması ve insan nüfusunun 7 milyarı geçmesi, doğadan elde edilen maden kaynaklarının tükenebilir bir seviyeye doğru hızla gitmesine neden olmaktadır. Madenler ve ham maddelerin hızla tükenmeye devam ettiği zamanlardan geçerken kaynak verimliliği sınırlı kaynakların sürdürülebilir şekilde üretilmesini, işlenmesini ve tüketilmesi amaçlayan bir perspektif öngörmektedir. (Europe EEIG, 2012). Bu çerçevede, 6 AB üye ülkeleri (Fransa, Almanya, Macaristan, İtalya, İspanya, İngiltere) arasında geliştirilen "Üretimde Kaynak Verimliliği ve Gerim Dönüşümü, REMAke) sanayide ve ham maddede kaynak verimliliği potansiyelini araştırarak bölgesel bir politika haline gelmesine öncülük etmişlerdir. (Temiz Üretim Merkezi, 2020) Başlangıçta enerji ve sanayide öngörülen kaynak verimliliği, zamanla diğer alanlara da sirayet etmiştir. Günümüzde ortaya çıkan global çevre sorunları fosil yakıtların, madenlerin ve yeşil alanların yoğun şekilde kullanmanın bir neticesidir. Dünya'da devam eden doğal kaynakların yoğun tüketimine dayalı kalkınma modellerinin sürdürülebilir olmadığı son yıllarda belirginleşen kuraklık, iklim değişikleri gibi doğal sonuçların da ortaya çıkmasıyla daha iyi anlaşılmaktadır. Sınırlı maden ve doğal kaynakların sürdürebilir kaynak verimli şekilde üretilmesi, tüketilmesi ve geri dönüştürülmesi kaçınılmaz olmuştur.

Kaynak verimliliği, satın alınması gereken malzeme veya enerji miktarını azaltarak veya atık bertaraf maliyetlerini düşürerek bir işletmede tasarruf sağlayabilir (GEKA,2021). Kaynakların verimli kullanılması ile maliyetler azaltılabileceği gibi girdilerden elde edilen yükseltilebilir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yaptığı tanıma göre kaynak verimliliği "gayrisafi yurtiçi hasılanın yurtiçi madde tüketimine oranıdır." (ÇŞB, Kaynak Verimliliği). Buna göre kaynak verimliliği, sürdürülebilir büyümenin güvence atlına alınmasında kilit unsurlardan biridir ve ekonomik fırsatlar yaratma, verimliliği artırma, maliyetleri düşürme ve rekabet gücünü artırma potansiyeline sahiptir (TÜİK, 2020). Avrupa Birliği resmi istatistik ajansı Eurostat verilerine Türkiye 2000 yılı ile kıyaslandığında 2017 yılındaki kaynak verimliliği %36 oranında artış göstermiştir. Bu oran AB üyesi ülkelerde %33 olarak gerçekleşmiştir. (EUROSTAT, Resource Productivity Statistics)

Görsel 2: Yıllara sari maden atıkları miktarı (TÜİK, 2019)



	2010	2012	2014	2016	2018
Toplam Maden Atıkları Miktarı	729.750	951.782	755.218	811.056	812.000
Maden İşletmesi Sayısı	1.482	3.945	4.846	3.810	3.865

Sıfır Atıklı Maden Üretimi

Doğal kaynaklarda ve madenlerde kaynak verimliliğini gerçekleştirmenin en önemli aracı sıfır atıklı üretim ve tüketim modelidir. En çok atık üreten sektörlerin başında madencilik gelmekte olup üretilen yüksek miktardaki atık geri dönüştürüldüğünde yüksek bir karlılığa sahip olmaktadır. Bu çerçevede gelişen çevre bilinci ve madenlerin sürdürülebilir kaynak verimli şekilde üretilmesi-tüketilmesi son zamanlarda üzerinde tartışılan ve düşünülen eğilimleri ortaya koymaktadır. (Madencilik ve Çevre Sempozyumu, 2005) İlk önce bir sivil toplum hareketi olarak başlayan sıfır atık girişimi, daha sonra ulusal ve uluslararası düzeyde bir politika haline gelmiştir. UNEP tarafından öncülük edilen 3R (Reduce, Reuse, Recyle) formülasyonu doğal kaynakların sıfır atıklı olacak şekilde tüketilmesini amaçlar. Sıfır atık denilince akla evsel veya sanayi atıkları gelse de madencilikte de sıfır atık anlayışı çok büyük önem arz etmekte ve madenlerin kaynak verimli üretilmesinin ve tüketilmesinin en önemli aracı haline gelmiştir.

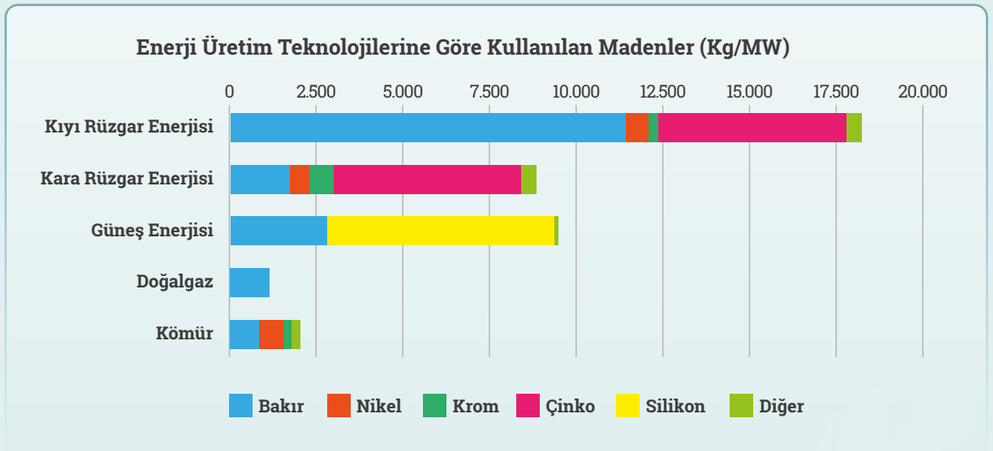
Madencilikte sıfır atık; israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, oluşan atıkların azaltılmasını, etkin toplama sisteminin kurulmasını, atıkların geri dönüştürülmesini kapsayan atık önleme yaklaşımı olarak tanımlanan bir hedeftir (ÇŞB, 2017). Madenlerimizi kaynak-verimli şekilde kullanmak, gelecek nesillere temiz şehirler ve alanlar bırakmak, doğal kaynak kıtlığı yaşamalarını önlemek için kaynak verimliliği perspektifiyle madenlerden elde edilen devasa atıkların geri kazanılması hayati önem taşımaktadır. Madencilikte kaynak verimliliğini daha iyi anlayabilmek için istatistiklerden maden atıklarına göz atmak yeterli olacaktır. TÜİK istatistiklerine göre, ülkemizde sadece 2018 yılında 812 milyon ton maden atığı oluşmuştur. Bu devasa atıkların geri kazandırılmadan veya rehabilite edilmeden doğada bırakılması halinde çevre için ne kadar zararlı olabileceğini tahmin etmek zor olmayacaktır.

Sıfır atıklı maden üretimi için devletin, üretici firmalarının, sivil toplum kuruluşlarının ve kamuoyunun duyarlı olması elzemdir. Kâr amacıyla yapılan faaliyetler olan madencilik, üreticiler için maliyet oluşturacak sıfır atıklı geri dönüşüm işlemlerinden kaçınmaktadırlar. Maden işletmecilerini sıfır atık bırakacak şekilde üretim yapmaya teşvik etmek ve bu noktada ısrar etmek devletin ve kamuoyunun müşterek sorumluğudur.

Ya Madencilik, Ya Çevre

Ülkemizde ve dünyada yaygın bir kanaat olan ya maden ya da çevre paradoksu doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve kaynak verimliliği bağlamında değerlendirmekte fayda vardır. Madenlerin çıkarılıp işlenmesi sırasında doğal hayatın zarar görmesi, yaşam alanlarının tahrip edilmesi gibi olumsuz yan etkileri olabilmektedir. Ancak tarih boyunca insanların yaşamlarını sürdürebilmek için yerine getirmek zorunda oldukları ekonomik faaliyetler, enerji ve ısınma ihtiyaçlarını madenler sayesinde doğaya

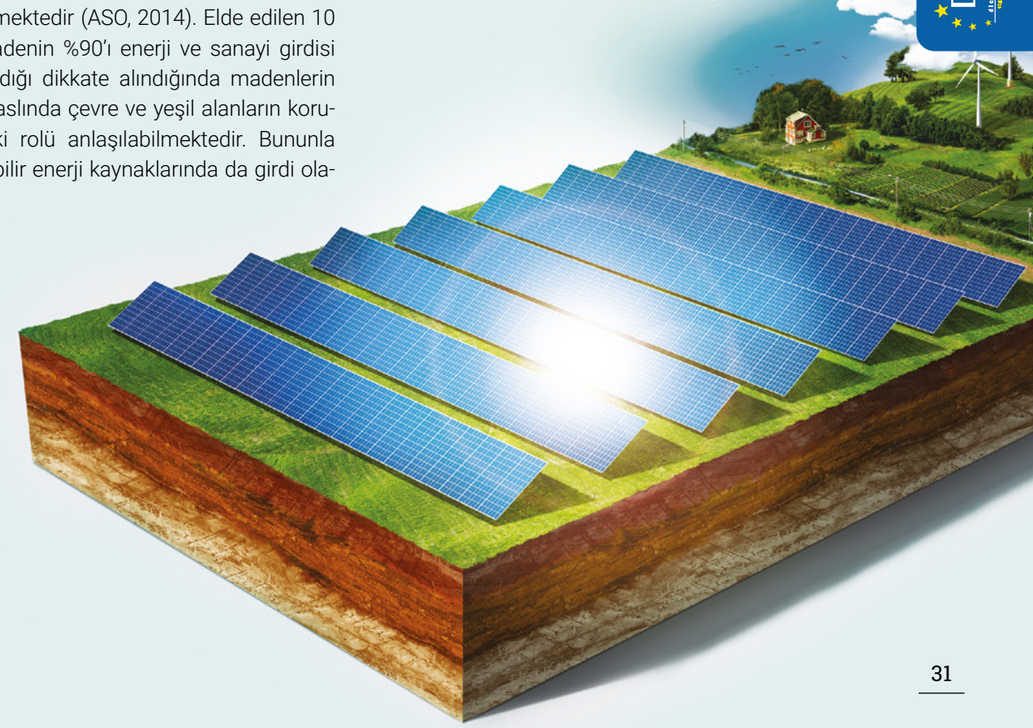
Görsel 3: Enerji Üretim Teknolojilerine Göre Kullanılan Madenler(Bloomberg, 2020)



zarar vermeden yerine getirebilmişlerdir. Günümüzde yaşayan ormanların ve yeşil alanların enerji ve ısınma faaliyetlerinde kullanılmaması, madenlerin üretilmesi ve işlenmesinin neticesi olup madenlerin doğal çevre için önemini ortaya koymaktadır.

Dünya genelinde bir yılda ortalama 10 milyar/ton maden üretimi gerçekleşmektedir. Bu üretim kapasitesinin %10'u metalik madenler, %15'i endüstriyel ham maddeler ve %75'i enerji ham maddeleri olarak gerçekleşmektedir (ASO, 2014). Elde edilen 10 milyar/ton madenin %90'ı enerji ve sanayi girdisi olarak kullanıldığı dikkate alındığında madenlerin üretilmesinin aslında çevre ve yeşil alanların korunabilmesindeki rolü anlaşılabilmektedir. Bununla birlikte, yenilebilir enerji kaynaklarında da girdi olarak madenler kullanılmaktır. Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre yenilenebilir enerji teknolojileri fosil temelli enerji üretim kaynaklarından yaklaşık beş kat daha fazla maden girdisine ihtiyaç duymaktadır. Kıyı tipi rüzgâr tribünü tesisi bir doğalgaz temelli elektrik santralinden 8 kat daha fazla madene ihtiyaç duyuyor. (Bloomberg, 2020)

Doğayı ve çevreyi korumanın yolunun yeni maden rezervlerini açmamak ve konvansiyonel maden



üretimi sınırlandırarak yenilenebilir enerji üretimini teşvik etmekten geçtiğine dair yaygın kanaat bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji tesislerinin işletilmesinde ve enerji üretiminde yine madenlerin kullanıldığı gerçeği dikkatlerden kaçmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının sürdürebilirliği ve verimliliği için madenlerden oluşan tedarik zincirinin olması gerekmektedir. Elektrikli bir araba, benzinli bir arabaya kıyasla beş kat daha fazla madene ihtiyaç duyduğu göz önüne alındığında, madenlerin hem çevrinin korunmasında hem de yenilenebilir enerji üretimindeki yerinin önemi daha da anlaşılmaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

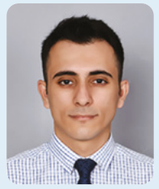
İnsanlık tarihi boyunca gerçekleştirilen bütün ekonomik faaliyetlerde madenlerde ve madenciliğin getirileri büyük rol oynamıştır. Sanayi devriminden günümüze kadar kalkınmanın en önemli unsurlarından biri olan madencilik, enerji ve sanayi üretiminin temellerinin oluşturmaktadır. Madencilikte kaynak verimliliği üretim anlayışı, her geçen gün daha da artan bir seviyeye ulaşan maden ve ham madde ihtiyacının karşılanmasında ve maden üretiminden kaynaklanan atıkların geri dönüşümünde büyük önem arz etmektedir. Tüketim alışkanlıklarının sınır tanımadığı bir çağda yeşil alanların korunmasında, kaynakların sürdürülebilir tüketilmesinde ve gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakmak konusunda devletin, kamuoyunun ve sivil toplum kuruluşlarının kaynak verimliliği hususunda azami gayret göstermesi gerekmektedir.

Madencilikte kaynak verimli üretimin hayata geçirilmesinde teknolojik dönüşümün yanı sıra sıfır atıklı üretim modeli öne çıkmaktadır. Madenlerin üretilmesinden sonra doğaya bırakılan atıkların çevreye olan zararı ile beraber üretilen maden miktarı da düşmektedir. Sadece ülkemizde 2018 yılında 812 milyon ton maden atığı olduğu dikkate alındığında madencilikte kaynak verimliliğini gerçekleştirmenin en önemli yolu sıfır atıklı üretim olduğu değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- BloombergHT (07.05.2020), Madenler yenilenebilir enerjinin lokomotifi, https://www.bloomberght.com/madenler-yenilenebilir-enerjinin-lokomotifi-2254911 adresinden alındı
- EUROSTAT (2021), Resource Productivity Statistics, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Resource_productivity_statistics adresinden alındı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (12, 07.2021), Kaynak Verimliliği, https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/kaynak-verimliligi-i-85689 adresinden alındı
- Çorlu Ticaret ve Sanayi Odası (2019), Dünya'da ve Türkiye'de Madencilik, https://www.corlutso.org.tr/uploads/docs/dunyada_ve_turkiyede_madencilik_sektoru.pdf adresinden alındı
- Tamzok, Dr. Nejat (2019), Türkiye Madencilik Sektörü İçin Bir Politika Çerçevesi, Madencilik Politikaları Çalıştayı, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara
- Temiz Üretim Merkezi, Kaynak Verimliliği, https://www.temizuretimmerkezi.org/kaynak-verimliligi adresinden alındı
- TÜİK, 2016, Maden İşletmeleri Su, Atıksu ve Atık İstatistikleri, https://www.tuik.gov.tr/media/microdata/pdf/maden.pdf adresinden alındı
- TÜİK (2021), Dış Ticaret İstatistikleri, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Foreign-Trade-Statistics-January-2021-37413 adresinden alındı
- UNEP, Global Environment Outlook, https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-3 adresinden alındı

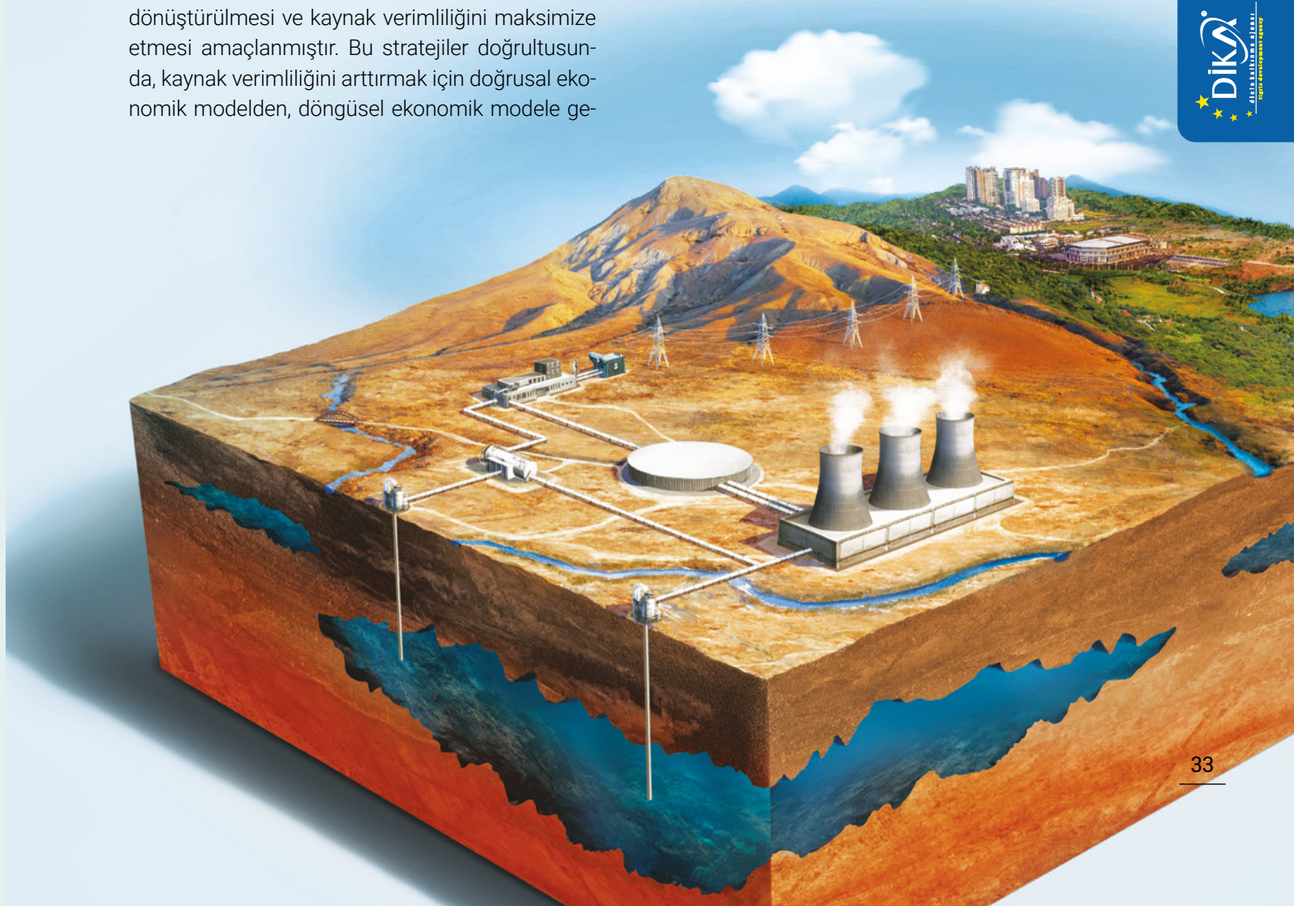
KAYNAK VERİMLİLİĞİ VE **KENT**



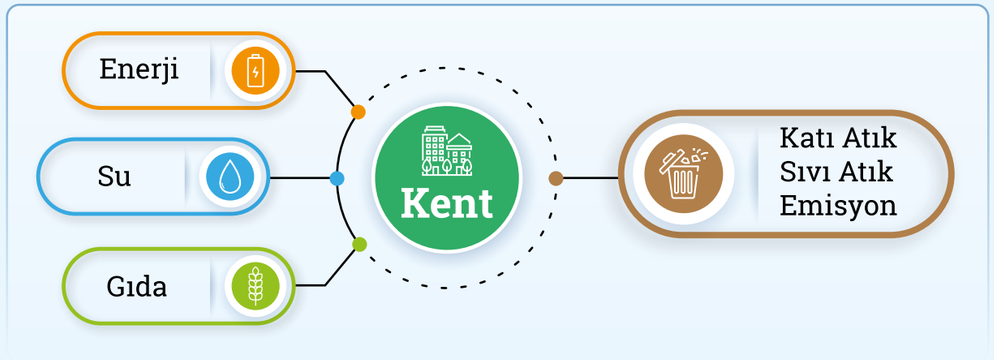
Ahmet Veysel BİNGÖL
Uzman

Giriş

Avrupa Komisyonu'nun (EC) tanımlamasına göre kaynak verimliliği, dünyanın sınırlı olan kaynaklarının, sürdürülebilir bir biçimde maksimum fayda ve çevreye minimum olumsuz etki ilkelerinin gözetilerek kullanılmasıdır. Özellikle son yıllarda etkisini hızla hissettirmeye başlayan iklim değişikliği ve artan kaynak ihtiyacıyla beraber, ülkeler ve uluslararası kuruluşlar (EC, OECD, UN) orta ve uzun vadeli hedeflerinde kaynak verimliliğinin önemine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda geliştirilen stratejiler ile ekonomik aktivitelerin sıfır atık oluşturacak şekilde dönüştürülmesi ve kaynak verimliliğini maksimize etmesi amaçlanmıştır. Bu stratejiler doğrultusunda, kaynak verimliliğini arttırmak için doğrusal ekonomik modelden, döngüsel ekonomik modele geçiş kaçınılmaz hale gelmiştir. Son yıllarda, sayıları giderek artan ülkeler bu geçişi sağlamak için çeşitli politikalar geliştirmeye başlamıştır. Bu politikaların yeteri kadar etkili olabilmesi için kaynakların döngüsünü tam olarak kapsaması gerekmektedir. Bir kaynağın dahil olduğu tüm süreçleri anlayabilmek için daha geniş bir perspektiften inceleme gerekir. Bu anlamda ise kent ölçeği bir kaynağın dahil olduğu süreçleri bütün halinde analiz edebilmek ve uygun politikaları geliştirmek için uygun olacaktır. (OECD Çevresel Politikalar Serisi , 2020)



Şekil 1: Wolman'ın Kentsel Metabolizma Modeli (Wolman, 1965)



Kent Ölçeğinde Kaynak Verimliliği

2050 yılı itibarıyla dünya nüfusunun yaklaşık %80'nin kentlerde yaşaması beklenmektedir. Dünya nüfusunun ise 7 milyardan 9,3 milyar civarına çıkacağı beklenmektedir. Bu bağlamda, kentlerin kaynak verimliliğinin yüksek olması gelecek için kritik öneme sahiptir. (Birleşmiş Milletler Çevre Programı Sürdürülebilir, Kaynak Verimli Kentler Raporu, 2012)

Dünya üzerinde kentler toplam kara yüzeyinin yaklaşık %3'ünü kaplamasına rağmen doğal kaynakların %75'ini tüketip, toplamda GSYH'nin %80'ini üretmektedir. Tüketilen bu kaynaklar sonucunda, kentler küresel atıkların %50'sini ve sera gazı salınımının %60-80'ini oluşturmaktadır. İstatistiklerden anlaşılabileceği gibi kentler sorunların hem merkezi hem de çözümü için yüksek potansiyele sahip yerleşim birimleridir. Kaynak kullanım konsantrasyonun kentler etrafında bu denli yüksek olması, aynı zamanda yapılacak müdahalelerin de etkisinin yüksek olacağı anlamına gelmektedir. (BM Çevre Programı, Kaynak Verimli Kentler Küresel Girişimi, 2012)

Kentlerde kaynak verimliliğini arttırmaya yönelik atılacak adımlar ile çevresel ve sosyal problemlere yönelik çözümler geliştirilebilir ve bu sayede ekonomik tasarruf sağlanabilir. Kentlerde kaynak verimliliğini arttırmaya yönelik atılacak adımların karşılığında, ekonomik tasarrufun yanı sıra düşük maliyet ile kentsel hizmetlerin yaygınlaştırılması ve çevresel kirliliğin azaltılması şeklinde faydalar da elde edilebilir. Kentlerin sürdürülebilirliği açısından düşük maliyetli kentsel hizmet ve çevre kirliliğinin azaltılması en az ekonomik tasarruflar kadar önemlidir. Kentlerde kaynak verimliliği uygulamalarından en yüksek faydanın sağlanabilmesi için kentsel süreçlerin ve yürütülen faaliyetlerin analizinin doğru yapılması gerekmektedir.

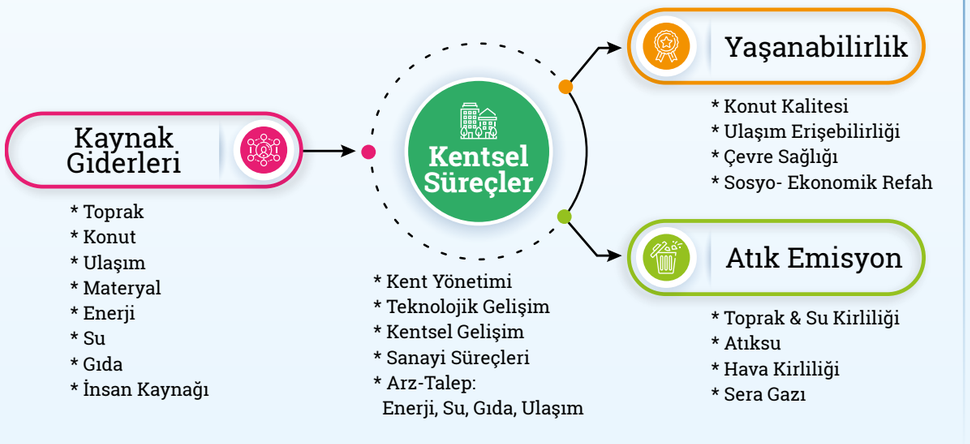
Kaynak Verimliliği Yüksek Kentler İçin Bir Araç: Kentsel Metabolizma

Kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanması, kaynakların yüksek verim ile kullanılabilmesi için kullanılan kavramlardan biri ise kentsel metabolizmadır. Kentsel metabolizma ile kentlerde gerçekleşen süreçler, canlı vücudundaki biyolojik süreçler gibi ele alınıp, değerlendirilmiştir. Kentsel metabolizma, büyüme, enerji üretimi ve atıkların ortadan kaldırılması ile sonuçlanan kentlerde meydana gelen tüm süreç ve işlemlerin toplamı olarak tanımlanabilir. Belirtildiği gibi canlı bir metabolizmaya benzer biçimde kentler de barınmak, mal ve hizmet üretmek, büyümek, atıkları yok etmek için enerji, ham madde, gıda ve suya ihtiyaç duyar. (Kennedy, 2007)

Canlı vücudunda gerçekleşen işlemler, anabolizma ve katabolizma şeklinde iki aşama ile kategorize edilir. Kentlerde gerçekleşen süreçleri bu başlıklar altında eşleştirdiğimizde, anabolizma ile kente giren kaynaklar sonucunda ürettiğimiz hizmet ve ürünleri, katabolizma ile ise süreçlerle birlikte oluşan atıklar ve bunlara uygulanan müdahaleleri eşleştirebiliriz. (Newman, 1999, s.223-224; Moffatt, 2000, s.362; Bahers vd., 2018, s.688).

Kentsel metabolizma kavramı, 1960 yılından itibaren zaman içinde evrilerek çeşitli modeller oluşturmuştur. Bu kapsamda ortaya çıkan ilk modeller

Şekil 2: Newton'un Genişletilmiş Kentsel Metabolizma Modeli (Newton, 1998)

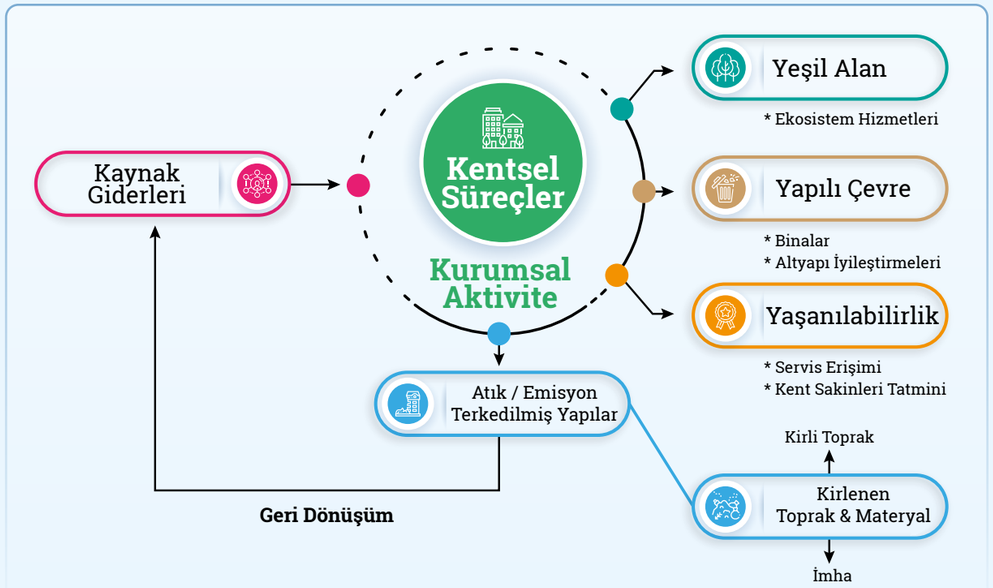


doğrusal bir akış içinde kentsel süreçleri ortaya koymaya çalışmıştır. Şekil1'de de görüldüğü gibi kentsel girdilerin, süreçlere tabi olduktan sonra atık ve gaz salınımı olarak sona erdiği doğrusal bir model ile kentsel metabolizma tariflenmiştir.

Zaman içinde doğrusal modellerin kentsel süreçleri kapsamakta yeterli olmadığı, kentlerin insan faktöründen dolayı dinamik bir yapıya sahip olduğu anlaşılmıştır. (Akbaş, 2020) Daha sonra, kaynakların kent içinde dahil olduğu süreçlere, sadece biyolojik bir süreç gibi bakmanın doğru olmayacağı, yerleşim ve yaşanılabilirlik gibi faktörleri de içeren bir kentsel metabolizma modeli geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Şekil2'de görülen model dört ana kentsel sürdürülebilirlik ilkesini benimseyerek hazırlanmıştır. Bu ilkeler; kullanılan kaynak miktarının azaltıp verimi maksimize edecek şekilde kaynak girdilerinin analizi, yaşanılabilirliğin arttırılması, insan aktiviteleri sonucunda oluşan atık ve gaz salınımının azaltılması, kentsel süreçler yönetiminde daha yüksek verimliliğin sağlanmasıdır. (Newton, 1998)

Daha sonra, sürdürülebilirlik ilkelerinin, kurumsal kontrol mekanizmalarının sisteme daha iyi entegre olabilmesi ve kaynaklardan alınan verimin maksimize edilebilmesi amacıyla Yeni Kentsel Metabolizma Modeli geliştirilmiştir. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun kalkınmanın üç temel bileşenine (ekonomi, ekoloji, toplum) ek olarak bu modelde dördüncü bir bileşen olarak kurumlar eklenmiştir. Kurumlar ile kastedilmek istenen, karar verici durumunda olan veya geniş aktiviteleri yönlendirebilecek organizasyonlardır. (Costa, Marchettini, Facchini, 2004)

Şekil 3: Yeni Kentsel Metabolik Model (Costa, Marchettini, Facchini, 2004)



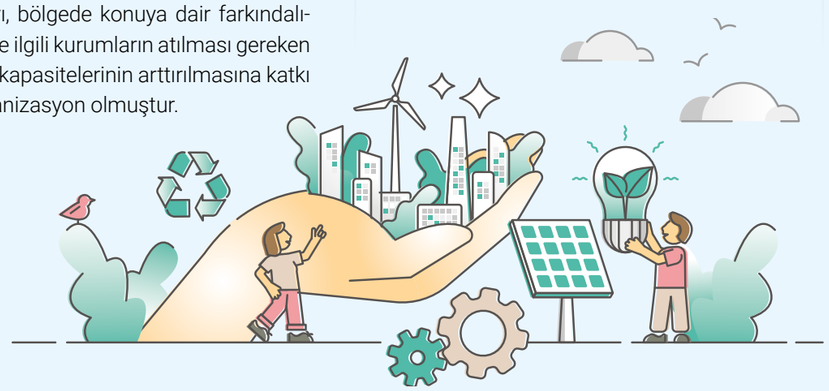
Şekil3'te de görüldüğü gibi, kentsel süreçlerin tamamı kurumsal aktiviteler ile çerçevelenmiş durumdadır. Modele göre, sürdürülebilir kalkınmanın üç temel bileşenine yönelik atılacak adımlar kurumsal kapasite gerektirmektedir. Bir başka deyişle, kurumlar diğer bileşenlerin arasındaki ilişkileri sağlamada anahtar roldedir. Aynı zamanda, kurumlar atılabilecek adımları yönlendiren ve denetleyen mekanizmadır.

Değerlendirme: TRC3 Bölgesinde Yer Alan Kentlerde Kaynak Verimliliği

TRC3 bölgesi son yıllarda, enerji ihtiyacını karşılama konusunda GAP ile yapılan barajlar ve giderek sayıları artan güneş enerjisi santralleri ile kısmen aşmış olsa da bölgede artan kentleşme ve henüz tam anlamıyla önlenememiş yüksek kayıp-kaçak elektrik kullanımından dolayı enerji ihtiyacının karşılanmasında önümüzdeki yıllarda da sorunlar yaşanacağı öngörülebilir (Dicle Kalkınma Ajansı, 2014, s. 90). Benzer şekilde, pandemi sonrası kentlerde artan su ihtiyacı, bölgede buharlaşma hızının yüksek olması, bölgenin sınırlı su kaynaklarına sahip olması sebebiyle kent ölçeğinde kaynak verimliliği çalışmalarına öncelik verilmesi gerekmektedir (Dicle Kalkınma Ajansı, 2014, s. 14 - s. 72). Bu bağlamda, yukarıda bahsedilen prensipler ışığında, özellikle kurumsal kapasiteler göz önüne alındığında üniversitelerin, yerel yönetimlerin ve DİKA'nın bu konuda sorumluluğu üstlenici kurumlar olması gerektiği söylenebilir. Bu kurumların yetkileri dahilinde, kaynakların kentsel süreçler boyunca dahil olduğu aktivitelerin takibini sağlayıp, maksimum fayda ile kullanımını denetlemesi, teşvik etmesi ve kentin tüm paydaşlarında sahip olunan kaynakların sınırlı olduğu ve yüksek verimle kullanılmasının zorunlu olduğu bilincini oluşturacak adımlar atması gerekmektedir. Bu konuda iyi bir örnek vermek gerekirse, Mardin Artuklu Üniversitesi tarafından geçtiğimiz mart ayında, DİKA'nın da bir paydaşı olduğu Uluslararası Yenilenebilir Enerji Çalıştayı düzenlenmiştir. Çalıştay kapsamında, ulusal ve uluslararası birçok üniversiteden akademisyen ve çeşitli kuruluşlardan temsilciler çalıştaya katılım göstermiştir. Çalıştayda özellikle su verimliliği ile ilgili yapılan tespitler, konuyla ilgili harekete geçmenin aciliyetini ortaya koymaktadır. Bölgede sınırlı olan su kaynaklarının, kentte musluğa ulaşıncaya kadar uğradığı kayıp oranı %70 civarlarındadır. Bu oran ülke ortalamasının yaklaşık %20 üzerindedir. Bu kaçakların önlenmesi, suyun maksimum verimle kullanılması için entegre kentsel su yönetim planlaması gerekmektedir (MAU Uluslararası Yenilenebilir Enerji Çalıştayı, 2021). Bu entegrasyonun sadece su özelinde değil, diğer doğal kaynakların verimli kullanımının sağlanabilmesi için yukarıda da bahsedildiği gibi yüksek kurumsal kapasite ve kurumlar arası iş birliği gerekmektedir.

Sonuç

Günümüzde, kullanılan doğal kaynakların yeri tüketim hızıyla aynı hızla doldurulamamaktadır. Bu nedenle, doğal kaynakların tüketim hızının düşürülüp, kullanılan kaynaklardan alınan verimin yükseltilmesi gerekmektedir. Kaynak verimliliği ile doğal kaynaklardan alınan verimin arttırılması hedeflenirken aynı zamanda, kaynakların üretim ve tüketim süreçleri boyunca çevreye verdikleri zararın minimize edilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, kaynak üretim ve tüketim süreçlerinin en yoğun olarak gerçekleştiği birimler olan kentler büyük önem kazanmaktadır. Kentsel süreçlerin doğru analizi ile kent ölçeğinde yüksek kaynak verimliliği sağlanabilir. Analizler sonucunda oluşturulacak doğru politikalar ile ekonomik tasarruf, uygun maliyetli kentsel hizmetlerin yaygınlaştırılması ve kentsel süreçler boyunca çevreye verilen zararın düşürülmesi gibi kentler için hayati önem taşıyan faydalar sağlanabilir. Kent ölçeğinde kaynak verimliliğin sağlanması için kaynakların kente girişinden itibaren analiz edilip, doğru politikalar ile sürdürülebilir kullanımının sağlanması gerekmektedir. Bu noktada süreçlerin takibi ve analizi için kentsel metabolizma bir araç olarak devreye girmektedir. Kaynak verimliliği ile benimsenen döngüsel ekonomi modeli prensipleri ile kentsel metabolizmanın evrimi sonucunda ortaya çıkan Yeni Kentsel Metabolizma Modeli birbirlerine paralel olarak temelde, girdiden maksimum fayda sağlayacak şekilde girdiyi bir döngüde tutarak, muhtemel olumsuz çevresel etkileri minimize etmeyi amaçlar. Bu amacı gerçekleştirebilmek için ise karar verici ve yönlendirici kurumların denetim ve kontrolü büyük önem arz etmektedir. Bölge özelinde ise, DİKA ve üniversite gibi kurumsal kapasitesi yüksek kurumların, kentsel süreçler boyunca kaynak verimliliğini arttırmaya yönelik yürütülen çalışmalara öncülük ettiği söylenebilir. Bu anlamda, son olarak gerçekleştirilen Uluslararası Yenilenebilir Enerji Çalıştayı, bölgede konuya dair farkındalığın oluşmasına ve ilgili kurumların atılması gereken adımlara yönelik kapasitelerinin arttırılmasına katkı sağlayan bir organizasyon olmuştur.



KAYNAKÇA

- AKBAŞ, İ. (2020). Kentsel Metabolizma Kavramının Evrimi: Kentsel Metabolik Yönetişim. IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, (6), 481-504.
- Bahers, Jean-Baptiste, Barles, Sabine and Durand, Mathieu (2018). Urban metabolism of intermediate cities the material flow analysis, hinterlands and the logistics-hub function of rennes and le mans (France). Journal of Industrial Ecology, 23(3), 686-698
- Costa, A., Marchettini, N., & Facchini, A. (2004). Developing the urban metabolism approach into a new urban metabolic model. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 72.
- Dicle Kalkınma Ajansı. (2014). TRC3 2014-2023 Bölge Planı Cilt I. Bölgeyi Anlamak.
- Hoballah, A., Peter, C., & Programme des Nations Unies pour l'environnement. (2012). Sustainable, resource efficient cities: making it happen!. UNEP.
- Kennedy, C., Cuddıhy, J. and Engel-Yan, J. (2007). The changing metabolism of cities. Journal Of Industrial Ecology, 11, 43-59.
- MAU Uluslararası Yenilenebilir Enerji Çalıştayı. (2021)
- Moffatt, Ian (2000). Ecological footprints and sustainable development. Ecological Economics, 32, 359-362
- Newton P., Flood J., Berry M., Bhatia K., Brown S., Cabelli A., Gomboso J., Higgins J., Richardson T. e Ritchie V. (1998), "Environmental indicators for national state of the environment reporting – Human Settlements", in Australia: State of the Environment (Environmental Indicator Reports), Department of the Environment, Canberra.
- OECD ENVIRONMENT POLICY PAPER NO. 20 (2020). Improving resource efficiency and the circularity of economies for a greener World
- UNEP. (2012). Global Initiative for Resource Efficient Cities.
- Wolman A. (1965), "The metabolism of cities", in Scientific American n. 213, New York

KAYNAK VERİMLİLİĞİNE MİMARİ BAKIŞ: BİR YEŞİL BİNA YAKLAŞIMI OLARAK **DİCLE KALKINMA AJANSI ANA HİZMET BİNASI ÖRNEĞİ**

Melike Sıla ACAR
Uzman

Giriş

Dünya nüfusunun yarısından fazlasının kentlerde yaşıyor olması ve 2050 yılına kadar bu oranın dünya nüfusunun üçte ikisini bulacağı projeksiyonu, kent ve yaşam alanlarını kaynak verimliliği kapsamında yeniden ele almanın gerekliliğini göstermektedir (UNDP, 2021). Kaynak verimliliği, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarının yanı sıra kentte faaliyet gösteren mimarlar, mühendisler ve şehir plancılarına da kritik adımlar atma sorumluluğu yüklemektedir. Yeşil bina kavramı altında dünyanın pek çok yerinde yükselen yapıları, çevreye duyarlı ve kaynak verimli oluşları ile bu sorumluluğun bir izdüşümü olarak görmek mümkündür. Bu yazı, kaynak verimliliğine yönelik bir sorumlu inşa modeli olarak yeşil bina kavramına odaklanmakta ve bu kavramı Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası (Mardin) örneği üzerinden detaylandırmaktadır.mamaktadır (Ünver vd., 2017).

Kaynaklar Sınırlıdır, İnsan Sorumludur

Dünya Limit Aşım günü (World Overshoot Day) yıl içinde üretilen kaynakların tamamının tüketildiği ve yerine konulamadığı günü belirleyen bir analiz türü olarak ifade edilir. Limit aşım günü 1970'li yıllarda ilk kez 31 Aralık'a ulaşmış, 2017 yılında 2 Ağustos ve 2021 yılında 29 Temmuz'u bulmuştur (Global FootPrint Network). 29 Temmuz tarihi, dolayısıyla, içinde bulunduğumuz yıl için kaynakları geri dönüştürülemez bir biçimde tüketmeye başlayacağımız tarihi gösterir. Kaynakların sınırlı doğası ve geleceğin önü alınamaz tüketim anlayışıyla inşa edilemeyeceği realitesi, kaynak verimliliği ile sürdürülebilir kalkınma kavramlarını birlikte okumamızın gerekliliğini gözler önüne serer. Sürdürülebilir kalkınma, esasında, mevcut tüketim anlayışı ile kalkınmanın sürdürülemeyeceği gerçeğini de içerir ve bu yüzden kaynak verimliliği ile ayrılamaz biçimde ilişkilidir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, kaynak verimliliğinin sürdürülebilirlik ile bağlantısını dile getirir ve kaynak verimliğini sağlama sürecinin doğal kaynakların sürdürülebilir olarak üretilmesi, işlenmesi ve tüketilmesi süreçlerini kapsadığına dikkat çeker. Yanı sıra "süreç içindeki olumsuz çevresel etkilerin tüm yaşam döngüleri boyunca azaltılması ifadesini de ilave eder" (UNEP, 2010, s. 42).

Kaynak verimliliğine dikkat çeken uluslararası adımları 1970'lere kadar izlemek mümkündür. Brundtland Komisyonu, Gündem 21, Aalborg Taahhütleri, DPSIR (Driving forces, Pressures, State of the Environment, Impacts, Response), ICLEI (Cities for Climate Protection Campaign), The Natural Step Framework, Birleşmiş Milletler Küresel Kalkınma Hedefleri bunlardan bazılarıdır (SCI, 2012, s. 6). Uluslararası anlamda dikkat çeken hareketlerin 1972'de Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı, 1987 Brundtland Raporu, 1992 Rio BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1997 Kyoto Protokolü ve 2002 Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, 2015 Paris İklim Anlaşması olduğu söylenebilir.

Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki çevre, sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliğine dikkat çeken önemli adımlar da benzer şekilde 70'lere kadar götürülebilir. "Çevre alanında ilk bağımsız yapılanma; 12.02.1973 tarihli ve 7/5836 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 'Çevre Sorunları Koordinasyon Kurulu'nun oluşturulmasıyla gerçekleştirilmiştir" (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021). Yıllar içinde dikkat çeken adımların, 1978 yılında 389 sayılı kararname ile çevre ile ilgili ulusal ve uluslararası faaliyetlerle ilgilenmek üzere Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı'nın; 1989 tarihinde 383 sayılı KHK ile Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı'nın ve 1991 yılında "644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında KHK" ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın kurulmasıyla atıldığı söylenebilir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021).O günden bu yana 2020, 2023 ve 2030 yılları için belli hedefler belirlenerek ve eylem planları hazırlanarak toplumun her kesimi sürdürülebilir kalkınma, enerji tasarrufu, kaynak verimliliği konusunda mücadeleye dahil edilmiştir. 2007'de yayımlanan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 2008'de yayımlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve 2011'de yayımlanan "Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik" süreç içindeki seferberliği gözler önüne serer.

Kentler ve mimari yapılar da benzer şekilde, bu çerçevenin içindedir. Yeşil bina uygulamalarını, kaynak verimliliğinin mimari bağlamda tekrar yorumlanmasının doğal bir sonucu olarak görmek mümkündür. Çünkü mimari yapılar ve yerleşim

yerleri yaklaşık olarak CO2 salınımının %40'ından, su kullanımının %12'si'nden, atıkların %65'i ve elektrik tüketiminin de %71'inden sorumludur (ÇEDBİK, 2021). Dolayısıyla, kentte faaliyet gösteren mimar, mühendis, şehir plancısı gibi meslek gruplarına kaynak verimliliğini artırmak için büyük sorumluluklar düşer. "Amerika'da yapılan bir çalışma, 'yeşil' veya 'çevreci' olarak tabir edilen binaların enerji tüketiminde %24-50, CO2 salınımında %33-39, su tüketiminde %40 ve atıklarda %70'e varan bir düşüş sağlanacağını ortaya koymaktadır" (ÇEDBİK, 2021). Kaynaklar sınırlıdır, insan sorumludur. Yeşil bina bu sorumluluğun bir izdüşümüdür.

Yeşil Bina'yı Anlamak

Amerikan Çevre Koruma Ajansı yeşil binayı "yerleşiminden tasarım, inşaat, işletme, bakım, yenileme ve yıkıma kadar tüm yaşam döngüsü boyunca çevreye duyarlı ve kaynak-verimli yapılar oluşturma ve süreçleri kullanma pratiği" olarak tanımlar (USEPA, 2019). "Sürdürülebilir Yeşil Binalar Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik" ise yeşil binayı "yer seçimi, tasarım, inşaat, işletme,

bakım, tadilat, yıkım ve atıkların bertarafını kapsayan yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir, enerji verimli, doğayla uyumlu ve çevreye asgari düzeyde zarar veren bina" şeklinde tanımlar. Yeşil bina, inşasından kullanımına kadarki süreçte izlenebilir, değerlendirilebilir, çevre dostu, kaynak verimli yapılara verilen genel isimdir. Yeşil binalar, kaynak verimliliğini teşvik etmek ve benzer uygulamaları özendirmek amacıyla belirli sertifikasyon sistemlerinin gelişimini de beraberinde getirmiştir. Bir binayı yeşil bina yapan nedir, sorusunun cevabı bu nedenle oldukça belirsizdir. Çünkü, yeşil bina sertifikaları, farklı ülkelerde farklı isimler altında tasarlanmış ve farklı kategoriler altında değerlendirilmiştir.

1990 yılında İngiltere'de BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi ilk bina değerlendirme ve sertifikalandırma yöntemi olarak kabul edilir. 1992 yılında Amerikan Çevre Koruma Ajansı tarafından Enerji Yıldızı (Energy Star); 1996 yılında Hong Kong'da HK-BEAM, (Hong Kong Building Environmental Assessment Method) Hong Kong Çevresel Değerlendirme Yöntemi; 1998 yılında Amerika'da Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik; 2001 yılında Japonya'da CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Yöntemi; 2003 yılında Avustralya'da Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından Yeşil Yıldız (Green Star); 2007 yılında Almanya'da Sürdürülebilir Bina Topluluğu (DGBN) (Deutsche Gesellschaft fur Nachhaltiges Bauen) tarafından yeşil bina sertifikaları sistemi oluşturulmuştur. Bunları Norveç'te Ökoprofile; İsveç'te EcoEffect, Kanada'da BEPAC, Hollanda'da Eco-Quantum ve Finlandiya'da PromisE bina değerlendirme sistemleri takip etmiştir.

Türkiye'de 2013 yılında Türk Standartları Enstitüsü tarafından"Güvenli Yeşil Bina Belgesi"; 2016 yılında Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım (B.E.S.T) konut sertifikası ve 2019 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından "Ulusal Yeşil Bina Bilgi Sistemi" (YeS-TR) kurulmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020). Bu gelişmelerin Türkiye düzleminde bir inovasyon yarattığını söylemek mümkünse de trend, LEED sertifikasının ülkedeki popülaritesini henüz aşamamıştır. Türkiye'de BREEAM platformunda kayıtlı 74 proje; ÇEDBİK platformunda kayıtlı ve B.E.S.T onaylı 23 projeye karşın USGBC platformunda LEED sertifikasyon sistemine kayıtlı 929 proje vardır. Bu durumda ülkede en popüler değerlendirme ve sertifikalandırma yönteminin LEED olduğu söylenebilir.

LEED sistemi ABD Yeşil Bina Konseyi tarafından yeşil yapılaşmayı teşvik için refah ve sürdürülebilir bir gelecek vizyonuyla oluşturulmuş bir bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemidir. Misyonu "binaların ve toplulukların tasarlanma, inşa edilme ve işletilme şeklini dönüştürmek, çevresel ve sosyal olarak sorumlu, sağlıklı ve yaşam kalitesini artıran müreffeh bir çevre sağlamaktır" (USGBC, 2021a). LEED sertifikalı yapılar ile 2015-2018 arasındaki tahmin edilen yaklaşık tasarruf miktarı enerjide 1.2. milyar dolar; suda 149.5 milyon dolar; bakımda 715.3 milyon dolar; ve atıklarda 54.2 milyon dolardır (USGBC, 2021b).

LEED, ilk olarak 1998'de V1.0 koduyla bir pilot uygulama olarak başlamıştır. 2000 yılında ise geliştirilmiş ve V2.0 versiyonu ile gündeme gelmiştir. V.2.0'ı takiben V.2.1., V.2.2., V2007, v2008, v2009, v2010 oluşturulmuştur. 2009'da V.3.0; 2013'te V.4.0 uygulamaya girmiştir. Yeni bir metodoloji ve standartlar bütünü ile 2019'da V.4.1. ve LEED Zero başlatılmıştır (Bingöl, 2020, s. 189).

LEED derecelendirme sistemleri yalnızca yeni yapıları kapsamaz. BD+C başlığı altında yeni yapılan binaları (Building Design and Construction); ID+C başlığı altında iç mekanları; O+M (Building Operations and Maintenance) başlığı altında mevcut bulunan fakat onarıma uğramış yapıları; ND (Neighbourhood Development) başlığı altında mahalle gelişimini ve üst ölçek yerleşkeleri; "Homes" başlığı altında az yada orta katlı konutları; "Cities and Communities" başlığı altında şehir ve toplulukları derecelendirir. Bununla birlikte, zaten derecelendirilmiş olan projelerin tekrar derecelendirilmesi veya yapımı biten projelerin kullanımı sırasında derecelendirilmesi için LEED Yeniden Sertifikalandırma (Recertification) kullanılır. En son gündeme gelen LEED Zero ise kaynak israfını ve karbon miktarını sıfıra indirmeyi amaçlar.

Tablo 1: LEED Sertifikaları (USGBC, 2021c)

(Yalın) Sertifika	40-49 puan
Gümüş Sertifika	50-59 puan
Altın Sertifika	60-79 puan
Platin Sertifika	+80 puan

LEED V3 ve öncesi versiyonlarında, projelerin değerlendirme ve puanlamaları 7 ayrı kategoride yapılmaktaydı. Bunlar; "Sürdürülebilir Alanlar" için 26 puan, "Su Verimliliği" için 10 puan, "Enerji ve Atmosfer" için 35 puan, "Malzeme ve Kaynaklar" için 14 puan, "İç Mekan Kalitesi" için 15 puan, "Tasarımda Yenilik" için 6 puan ve "Bölgesel Öncelik" için 4 puan olmak üzere toplam 110 puan üzerinden sağlanmaktaydı. LEED V4.1. ile bu kategori ve puanlandırmalarda belirli değişiklikler yapılmıştır. LEED V4.1. sonrasında "Bütünleşik Süreç Yönetimi" için 1 puan; "Sürdürülebilir Alanlar" için 10 puan; "Konum ve Ulaşım" için 16 puan; "Malzeme ve Kaynaklar" için 13 puan; "Enerji ve Atmosfer" için 33 puan; "Su Verimliliği" için 11 puan; "İç Ortam Kalitesi" için 16 puan; "İnovasyon" için 6 puan ve "Bölgesel Öncelik" için 4 puan verilmektedir (Keskin, 2020, s. 14). Her iki versiyonda da projeler toplamda 110 üzerinden puanlandırılmakta ve sonucunda 40-49 arası derecelendirmeye sahip olan projeler (yalın) sertifika ile, 50-59 puan aralığındaki projeler gümüş sertifika ile, 60-79 aralığındaki projeler altın sertifika ile ve 80'den daha fazla puan alan projeler platin sertifika ile ödüllendirilmdir (USGBC, 2021c).

Günümüzde 134.604 proje ve 5916 organizasyon LEED sertifikasyon sistemine kayıtlıdır (USGBC, 2021ç). LEED sertifikasını alma sürecinde ilk olarak, proje kapsamında LEED için bir hedef belirlemek önemlidir. Çünkü LEED, tasarım aşamasından inşa aşamasına kadarki süreçlerin tamamını irdeler. Benzer şekilde, LEED değerlendirme sisteminin de proje tasarım sürecinde seçilmesi gerekir. Daha önce de detaylandırıldığı üzere LEED sertifikası yalnızca yeni yapılar için değil, mahalle ölçeğinde büyük çaplı projeler veya iç mekanlar içinde verilebilir. Bu değerlendirme sistemi ve süreçleri ile birlikte değerlendirme ön koşullarının sağlanması süreci eşzamanlı olarak ilerler. LEED değerlendirme kriterleri arasındaki minimum gerekliliklerin sağlanması zorunludur. Bu süreçlerin ardından LEED platformuna yapılacak olan online başvurular ve belgeler ile süreç başlatılır. Bu süreç içinde, LEED akredite uzmanları ile birlikte çalışmak proje başvuru sürecinin sağlıklı bir biçimde yürütülmesi için önem taşır. Başvuru ve kayıt ücreti ödendikten sonra proje LEED uzmanları tarafından değerlendirilerek puanlandırılır ve derecesine göre sertifikalandırılır. (Tablo 2)

Tablo 2: LEED Proje Sertifikalandırma Süreci

1.	LEED sertifikası düzeyi için hedef belirlenmesi
2.	LEED değerlendirme sisteminin seçilmesi
3.	Değerlendirme önkoşullarının sağlanması
4.	LEED sistemine kayıt ve başvuru
5.	Projenin uzmanlar tarafından incelenmesi
6.	Sertifikalandırma

Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası Örneği

Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası, Mardin İli Artuklu İlçesi Kızıltepe Bulvarı üzerine 2996 numaralı parsele 2016 yılında inşa edilmiş, 12.314 m2 alana sahip bir kamu yapısıdır. Bina tasarım sürecinde dört temel tasarım yaklaşımı gözetilmiştir. Bu yaklaşımların ilki 3E felsefesi, ikincisi OnePlanet yaşam tarzının yaygınlaştırılması, üçüncüsü multidisipliner tasarım ve sonuncusu izlenebilirliktir. İlk yaklaşım olan 3E felsefesi Etik, Ekolojik ve Ekonomik olarak özetlenebilir. Bu konsept kendi içinde insan, yeryüzü ve ürünün birbiri ile ilişkisine dair bir bakış önerir. Nitekim bu bakış, geleceğe uyum, insani iletişim, sorumluluk, toplumsal farkındalık gibi alt alanları da kapsar. İkinci tasarım konsepti ise OnePlanet yaşam tarzının yaygınlaştırılmasıdır. Bu yaşam tarzı yeni ve alternatif bir yaşamın bir mimari yapı aracılığıyla sunulması olarak da görülebilir. Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası tasarı-

Görsel 1: Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası (2016)

Tablo 3: Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası Tasarımında İşlenen "One Planet" prensipleri

1.	Karbonun En Aza İndirilmesi
2.	Sıfır Atık
3.	Hayat Tarzı Tasarım Prensipleri
4.	Kültür ve Topluluk
5.	Sürdürülebilir Su Kullanımı
6.	Yerel ve Sürdürülebilir Malzemeler
7.	Ekosistem ve Doğal Hayat
8.	Sağlık ve Mutluluk
9.	Yerel Ekonomi
10.	Yerel ve Sürdürülebilir Yiyecekler

mında OnePlanet prensipleri 10 alt başlık altında formüle edilmiştir. (Tablo 3)

Karbon salınımının en aza indirilmesi için sürdürülebilir ürünlerin doğru kullanımı, etkili verimli aydınlatma, pasif soğutma gibi hassasiyetler gözetilmiştir. Sıfır atık için yerinde ayrıştırma ve organik gübre kullanımı amaçlanmıştır. Hayat tarzı tasarım prensipleri için bisiklet kullanımı ve car-pooling kullanımını tavsiye edecek uygulamalar özendirilmiştir. Kültür ve topluluk başlığı altında yerleşke içinde organik tarım uygulamalarının teşvik edilmesi mevcuttur. Nitekim bugün bu uygulamanın yüksek oranda hayata geçirildiği görülebilir. Yerel ve sürdürülebilir ekonominin desteklenmesi ise bunun bir çıktısı olarak kabul edilmiştir. Benzer şekilde, sürdürülebilir su kullanımı çerçevesinde zengin su kaynaklarının korunması ve verimli su kullanımı tavsiye edilmiştir.

Projede, kaynak verimliliğine dair bazı uygulamalar göze çarpar. Lavabolarda kullanılan suyun değerlendirilmesi amaçlanmış, düşük debili bataryalar kullanılmış ve bu şekilde %40'a varan su tasarrufu hedeflenmiştir. Yerel ve sürdürülebilir malzemeler ile eko-sistem ve doğal hayat başlığı altında yerel ve doğal malzemelerin kullanılması sağlanmış; minimum hafriyat, maksimum doğal ve yeşil alan hedeflenmiştir. Bu nedenle hafriyat sırasında çıkacak taşların ihata duvarında kullanılması öngörülmüştür. Çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik, en az %20 oranında yerel ve en az %20 oranında doğal malzeme kullanılması önerilmiştir. Sağlık ve mutluluk ise tüm bunların bir sonucu olarak görülmüştür.

Yapım sürecinde enerji kullanımının azaltılması için de pek çok düzenlemeye gidilmiştir. Akıllı iklimlendirme, 13 kW güneş panelleri, yüksek verimli aydınlatma armatürleri bunlardan bazılarıdır. Proje sürecinde toplamda %30 miktarında enerji tasarrufu hedefi vardır. İç mekânda aydınlık bir zemin yaratmak için kullanılan cam yüzeyler, enerji tasarrufunu artırmıştır. (Görsel 2)

Üçüncü tasarım yaklaşımı olan multidisipliner tasarım; mimari, elektrik, mekanik, peyzaj, çevre ve yeşil bina alanlarında uzmanların birarada çalışmasını ve iş birliğini önerirken dördüncü yaklaşım olan izlenebilirlik ve ölçülebilirlik esasında yeşil bina kavramı ile en ilgili olandır. Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası, tasarımından inşasına; inşasından kullanımına uzanan süreç içinde izlenmiş ve 100 üzerinden 61 puan ile LEED Altın sertifikaya uygun görülmüştür.

Görsel 2: Bina İç Mekan Görselleştirmeleri

Bina inşa ve tasarım sürecinde LEED Altın sertifika hedeflenmiştir. Değerlendirme kriterlerinin ilki olan "Sürdürülebilir Alanlar" başlığı altında yer alan "İnşaat Esnası Kirlilik Kontrolü" önkoşulu sağlanmış; "Arazi Seçimi" kategorisinden 1 puan; "Alternatif Ulaşım-Toplu Ulaşıma Erişim, Bisiklet Ulaşımı ve Soyunma Odaları, Düşük Emisyonlu ve Yakıt Verimli Araçlar" ve son olarak "Otopark Kapasitesi" kategorilerinden sırayla 6, 1, 3, 2 puan alınmıştır. Proje, "Alan Gelişiminde Habitat Koruma ve Yenileme" kategorisinden puan alamamış olsa da "Maksimum Açık Alan" kategorisinden 1 puan almıştır. "Yağmur Suyu Tasarımı" kategorisinde "Kalite Kontrolünden" puan alsa da "Miktar Kontrolünden" puan alamamıştır. "Isı Alanı Etkisi" kapsamında"Çatı ve Çatı Dışı" kategorilerinden birer puan almıştır. Yapı Çevresi Yoğunluğu ve Servis Sağlayıcısına Yakınlık; Brownfield Nitelikli Arazi Düzenleme; Işık Kirliliğini Azaltma" kategorilerinden puan alamamıştır. Değerlendirme cetvelinden görülebileceği üzere "Sürdürülebilir Alanlar" başlığında 26 üzerinden 17 puana ulaşılmıştır.

Tablo 4: Sürdürülebilir Alanlar Kategorisi LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

Sürdürülebilir Alanlar		Alınan Puan	Maksimum Puan
SSp1.	İnşaat Esnasında Kirlilik Kontrolü	Önkoşul	Önkoşul
SSc1.	Arazi Seçimi	1	1
SSc2.	Yapı Çevresi Yoğunluğu ve Servis Sağlayıcısına Yakınlık	0	5
SSc3.	Brownfield Nitelikli Arazi Düzenleme	0	1
SSc.4.1.	Alternatif Ulaşım- Toplu Ulaşıma Erişim	6	6
SSc.4.2.	Alternatif Ulaşım- Bisiklet Ulaşımı ve Soyunma Odaları	1	1
SSc.4.3.	Alternatif Ulaşım- Düşük Emisyonlu ve Yakıt Verimli Araçlar	3	3
SSc.4.4.	Alternatif Ulaşım- Otopark Kapasitesi	2	2
SSc.5.1.	Alan Gelişimi- Habitat Koruma ve Yenileme	0	1
SSc.5.2.	Alan Gelişimi- Maksimum Açık Alan	1	1
SSc.6.1.	Yağmur Suyu Tasarımı- Miktar Kontrolü	1	1
SSc.6.2.	Yağmur Suyu Tasarımı- Kalite Kontrolü	0	1
SSc.7.1.	Isı Adası Etkisi- Çatı Dışı Alanlar	1	1
SSc.7.2.	Isı Adası Etkisi- Çatı	1	1
SSc8.	Işık Kirliliğinin Azaltılması	0	1
	Toplam	**17**	**26**

Tablo 5: Su Verimliliği Kategorisi LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

Su Verimliliği		Alınan Puan	Maksimum Puan
WEp.1.	Su Kullanımının Azaltılması (%20)	Önkoşul	Önkoşul
WEc.1.	Su Verimli Peyzaj	4	4
WEc.2.	Yenilikçi Atıksu Teknolojileri	2	2
WEc.3.	Su Kullanımının Azaltılması	4	4
	Toplam	**10**	**10**

Tablo 6: Enerji ve Atmosfer Kategorisi LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

Enerji ve Atmosfer		Alınan Puan	Maksimum Puan
EAp.1.	Enerji Sistemlerinin Sistemsel Devreye Alınması	Önkoşul 1	Önkoşul 1
EAp.2.	Minimum Enerji Performansı	Önkoşul 2	Önkoşul 2
EAp.3.	Temel Soğutucu Yönetimi	Önkoşul 3	Önkoşul 3
EAc.1.	Optimum Enerji Performansı	6	19
EAc.2.	Tesis-içi Yenilenebilir Enerji	2	7
EAc.3.	Gelişmiş Devreye Alma	0	3
EAc.4.	Gelişmiş Soğutucu Yönetimi	2	3
EAc.5.	Ölçme ve Doğrulama	3	3
EAc.6.	Yeşil Güç	0	2
	Toplam	**13**	**35**

Tablo 7: Malzeme ve Kaynaklar Kategorisi LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

Malzeme ve Kaynaklar		Alınan Puan	Maksimum Puan
MRp.1.	Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması ve Depolanması	Önkoşul	Önkoşul
MRc.1.1.	Binanın Tekrar Kullanımı (duvar-zemin ve çatı ve diğer elementler)	0	3
MRc.1.2.	Binanın Tekrar Kullanımı (taşıyıcı olmayan iç mekânsal unsurlar)	0	1
MRc.2.	İnşaat Esnası Atık Yönetimi	2	2
MRc.3.	Materyallerin Yeniden Kullanımı	0	2
MRc.4.	Geri Dönüştürülmüş İçerik	2	2
MRc.5.	Bölgesel Malzeme Kullanımı	2	2
MRc.6.	Hızla Yenilenebilen Malzeme Kullanımı	0	1
MRc.7.	Sertifikalı Ahşap	0	1
	Toplam	**6**	**14**

Proje, "Su Verimliliği" başlığında "Su Kullanımının Azaltılması" %20 önkoşulunu sağlamış, "Su Verimli Peyzaj, Yenilikçi Atık Su Teknolojileri, Su Kullanımı Azaltılması" kategorilerinden tam puan alarak bu kısmı 10 puan ile tamamlamıştır.

"Enerji ve Atmosfer" başlığında üç önkoşul olan "Enerji Sistemlerinin Sistemsel Devreye Alınması; Minimum Enerji Performansı; Temel Soğutucu Yönetimini" sağlamıştır. Bunlara ek olarak "Optimum Enerji Performansı" kapsamında 6 puan; "Tesis içi Yenilenebilir Enerji" kapsamında 2 puan; "Gelişmiş Soğutucu Yönetimi" kapsamında 2 puan; "Ölçme ve Doğrulama" kapsamında 3 puan almıştır. "Gelişmiş Devreye Alma" ve "Yeşil Güç" kategorilerinden puan alamamıştır. Sonuç olarak bu alanı 35 üzerinden 13 puan ile tamamlamıştır.

Proje, "Malzeme ve Kaynaklar" başlığı altında "Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması ve Depolanması" önkoşulunu sağlamış ve "İnşaat Esnası Atık Yönetimi, Geri Dönüştürülmüş İçerik, Bölgesel

Tablo 8: İç Mekân Çevre Kalitesi Kategorisi LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

İç Mekan Çevre Kalitesi		Alınan Puan	Maksimum Puan
EQp.1.	Minimum İç Hava Kalitesi	Önkoşul	Önkoşul
EQp.2.	Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü	Önkoşul	Önkoşul
EQc.1.	Dış Hava Temini	0	1
EQc.2.	Arttırılmış Havalandırma	1	1
EQc.3.1.	İç Hava Kalite Planı- İnşaat Esnası	1	1
EQc.3.2.	İç Hava Kalite Planı- Kullanım Öncesi	0	1
EQc.4.1.	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlar	1	1
EQc.4.2.	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Boyalar ve Kaplamalar	1	1
EQc.4.3.	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Zemin Sistemleri	1	1
EQc.4.4.	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Lifli Ürünler	0	1
EQc.5.	İç Hava Kirletici Kaynağı Kontrolü		
EQc.6.1.	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği- Aydınlatma	0	1
EQc.6.2.	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği- Isıl Konfor	0	1
EQc.7.1.	Isıl Konfor- Tasarım	0	1
EQc.7.2.	Isıl Konfor- Doğrulama	0	1
EQc.8.1.	Gün Işığı ve Manzara- Günışığı	0	1
EQc.8.2.	Gün Işığı ve Manzara- Manzara	1	1
	Toplam	**6**	**23**

Tablo 9: İnovasyon Kategorisi LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

İnovasyon		Alınan Puan	Maksimum Puan
IDc1.	Tasarımda Yenilikçilik	4	5
IDc2.	LEED Akredite Uzman	1	1
	Toplam	**5**	**6**

Malzeme Kullanımı" kategorilerinden ikişer puan almıştır. Fakat "Binanın Tekrar Kullanımı-Duvar-Döşeme-Çatı-Diğer Elementler; Materyallerin Yeniden Kullanımı; Hızla Yenilenebilen Malzeme Kullanımı; Sertifikalı Ahşap" kategorilerinden puan alamamıştır. Dolayısıyla "Malzeme ve Kaynaklar" başlığını 14 üzerinden 6 puan ile tamamlamıştır.

"İç Mekân Çevre Kalitesi" başlığı altında "Minimum İç Hava Kalitesi ve Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü" ön gerekliliklerini sağlamış; "Artırılmış Havalandırma" kategorisinden 1 puan, "İç Hava Kalite Planı-İnşaat Esnası ve Kullanım Öncesi" kategorilerinden 1 ve 0 puan; "Düşük Emisyonlu Malzemeler-Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlar" kategorilerinden birer puan, "Boya ve Astarlar" kategorisinden 1 puan, "Günışığı ve Manzara" 0 ve 1 puan almıştır. "Dış Hava Temini; Zemin Kaplama, Kompozit Ahşap ve Tarımsal Lifli Ürünler; İç Hava Kirletici Kaynağı Kontrolü; Sistemlerin Kontrolü-Aydınlatma ve Isıl Konfor; Isıl Konfor-Tasarım ve Doğrulama" kategorilerinden puan alamamıştır. Sonuç olarak "İç Mekân Çevre Kalitesi" 15 puan üzerinden 6 puan ile derecelendirilmiştir.

Proje,"İnovasyon" başlığı altında "Tasarımda Yenilikçilik" kategorisinde 4 puan; "LEED Akredite Uzman" kategorisinden 1 puan ile derecelendirilmiş ve bu kategoriyi 6 puan üzerinden 5 puan ile tamamlamıştır.

"Bölgesel Öncelik Kriterleri" alanında "Ölçme ve Teyit Etme; Su Verimli Peyzaj; İnovatif Atık Su Teknolojileri; Su Kullanımını Azaltma" kategorilerinden toplam 4 puan almıştır. Sonuç olarak, Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası 2016 yılında USGBC tarafından 7 kategoride değerlendirilerek toplam 61 puan ile LEED Altın sertifikası sahibi olmuştur.

Tablo 10: Bölgesel Öncelik Kriterleri LEED Değerlendirmesi (USGBC, 2016)

Bölgesel Öncelik Kriterleri		Alınan Puan	Maksimum Puan
EAc.5.	Ölçme ve Teyit Etme	1	1
WEc.1.	Su Verimli Peyzaj	1	1
WEc.2.	İnovatif Atık Su Teknolojileri	1	1
WEc.3.	Su Kullanımını Azaltma	1	1
	Toplam	**4**	**4**

Sonuç ve Değerlendirmeler

Mardin İli Artuklu İlçesi Kızıltepe Bulvarı üzerine 2016 yılında inşa edilmiş olan Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası; enerji verimli tasarımı, çevre dostu uygulamaları ve atık yönetimi ile yeşil bina kategorisine girmektedir. Projenin, yeşil bina statüsü USGBC tarafından geliştirilen bir bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemi olan LEED tarafından verilen Altın Sertifika ile de tescillenmiştir. Değerlendirildiği 7 kategoride elde ettiği 61 puan ile Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası, sorumlu bir inşa modeli sergilemektedir.

Mevcut kaynakların sınırlılığı ve önü alınamaz tüketim anlayışıyla geleceğin inşa edilemeyeceği gerçeği, bizlere kaynak verimliliği ile sürdürülebilir kalkınma kapsamında yeşil binanın rolü ve önemini de göstermektedir. Yeşil bina tanımları ve derecelendirme sistemleri ülkeden ülkeye ya da kurumdan kuruma değişiklik gösterse de değişmeyen şey, yeşil olma durumunun yalnızca mimari bir nitelik olmadığı aksine bir yaşam tarzını ifade ettiğidir. Proje sürecinde işlenen OnePlanet yaşam tarzı, 3E felsefesi ve multidisipliner tasarım, bu nedenle tasarımından inşasına kadarki süreçte yeşil bina kavramının ne denli kapsamlı bir biçimde ele alındığını kanıtlar niteliktedir.

Bu bağlamda, Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası tasarımının özgün bir yaşam modelini de beraberinde getirdiği söylenebilir. Proje, geleceğin sorumlu inşasında rol alan mimarlar ve tasarımcılar için önemli bir rehber niteliğindedir.

KAYNAKÇA

- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği. (2008, 12 05). 07 05, 2021 tarihinde https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm adresinden alındı
- Bingöl, B. (2020). LEED Sertifikasyon Sisteminin Değerlendirilmesi ve Türkiye Verilerinin Analizi. S. Demirarslan içinde, Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Teori ve Araştırmalar II. (s. 189). Ankara: Gece Kitaplığı.
- BREEAM. (2021). 2021 tarihinde https://www.breeam.com/ adresinden alındı
- CASBEE Certification System. (2021). www.ibec.or.jp. 2021 tarihinde https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/certificationE.htm adresinden alındı
- ÇEDBİK. (2021). Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği. Yeşil Bina: https://cedbik.org/tr/yesil-bina-7-pg adresinden alındı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2020, 01 23). csb.gov.tr. 07 05, 2021 tarihinde Yerli Yeşil Sertifika YES-TR ile Yeşil Bina Sayısı Artacak: https://csb.gov.tr/yerli-yesil-sertifika-sistemi-yes-tr-ile-yesil-bina-sayisi-artacak-bakanlik-faaliyetleri-29700 adresinden alındı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021, 07 05). csb.gov.tr. Tarihçemiz: https://csb.gov.tr/tarihcemiz-i-7012 adresinden alındı
- DGBN. (2021). www.dgnb.de: https://www.dgnb.de/en/council/ adresinden alındı
- Energy Star. (2021). 2021 tarihinde https://www.energystar.gov/about?s=mega adresinden alındı
- Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik. (2011, 10 27). 07 05, 2021 tarihinde https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/10/20111027-5.htm adresinden alındı
- Enerji Verimliliği Kanunu. (2007, 05 02). 07 05, 2021 tarihinde https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/05/20070502-2.htm adresinden alındı
- Global FootPrint Network. (2021). 2021 How the Date of Earth Overshoot Day Was Calculated. Earth Overshoot Day: https://www.overshootday.org/2021-calculation/ adresinden alındı
- Green Building Council of Australia. (2021). Gbca.org.au: https://new.gbca.org.au/ adresinden alındı
- HK-BEAM. (2021). 07 05, 2021 tarihinde https://www.bse.polyu.edu.hk/research/BEP/hkbeam/HK-BEAMWEB/HK-BEAM-2004.htm adresinden alındı
- Keskin, D. N. (2020). LEED Sertifikası Versiyonlarının Kaynak Verimliliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SCI. (2012). Indicators for Sustainability: How cities are monitoring and evaluating their success. Sustainable Cities International.
- Sürdürülebilir Yeşil Binalar Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik. (2014, 12 08).
- UNDP. (2021). Amaç 11: Sürdürülebilir Şehir ve Yaşam Alanları. UNDP Türkiye. 07 05, 21 tarihinde https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html adresinden alındı
- UNEP. (2010). ABC OF SCP: Clarifying Concepts on Sustainable Production and Consumption. UNEP, Resource Efficiency. 07 05, 2021 tarihinde https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/945ABC_ENGLISH.pdf adresinden alındı
- USEPA. (2019). Green Buildings. USEPA. 07 05, 2021 tarihinde Green Buildings: https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/about.html adresinden alındı
- USGBC. (2016). Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası-Scorecard. 07 05, 2021 tarihinde https://www.usgbc.org/projects/dicle-kalkinma-ajansi-ana-hizmet-binasi?view=scorecard adresinden alındı
- USGBC. (2021a). https://www.usgbc.org/. https://www.usgbc.org/ adresinden alındı
- USGBC. (2021b). Why LEED certification: https://www.usgbc.org/leed/why-leed adresinden alındı
- USGBC. (2021c). 07 05, 2021 tarihinde LEED rating system: https://www.usgbc.org/leed adresinden alındı
- USGBC. (2021ç). 07 05, 2021 tarihinde LEED project profiles: https://www.usgbc.org/projects adresinden alındı

İMALAT SANAYİİNDE KAYNAK VERİMLİLİĞİ

Baki ATEŞ
Kurumsal Koordinasyon Birimi
Uzman

Ekonomide kullanılan ürünlerin üretimi için kullanılan girdilerin büyük çoğunluğu doğal kaynaklardan elde edilmektedir. Doğal kaynaklar ise miktarı belli bir ölçekle sınırlı bulunmaktadır. Doğal kaynakların sınırlı oluşu ekonomide üretim noktasında yeni arayışları beraberinde getirmektedir. Yeni kaynak arayışının yanında mevcut kaynakların belli bir üretim sürecinde ürüne dönüştürülüp kullanılmasından sonra yeniden değerlendirilmek üzere geri kazanılması yöntemi geliştirilmektedir.

Diğer taraftan ekonomide kullanılan üretim süreçleri sırasında veya üretim süreci sonrasında elde edilen ürünlerin kullanım ömürlerinin dolması nedeniyle atılması sebebiyle çevresel kirlenmeler veya bozulmalar meydana gelmektedir. Kaynakların sınırlı oluşu, üretim süreci ve atıkların çevreye bırakılmasının toplum ve doğal yaşam oluşturduğu riskler yeni kaynak arayışını, yeni üretim süreçlerini ve yeni atık yönetim usullerini gündeme getirmiştir. Anılan risklerden sakınmak, mümkün değilse azaltmak ve insan-çevre sağlığını korumak için geliştirilen kavramlardan biri kaynak verimliliğidir. Kaynak verimliliği kavramı, sürdürülebilir ekonomi düzeni, döngüsel üretim yöntemi ve yeşil ekonomi gibi çevreci ve geleceğe karşı temkinli anlayışlarla bir bütün oluşturmaktadır.

Kaynak Verimliliğinin Tanımı

Kaynak verimliliği, dünyada bulunan kıt kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılması ve çevreye etkilerinin en aza indirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan hareketle daha az kaynakla daha çok üretmek ve daha az girdi ile daha çok değer oluşturmak amaçlanmaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek için kaynakların çıkartılıp, kullanılarak atıldığı doğrusal ekonomi yerine, kaynakların kullanımından sonra tekrar üretim döngüsüne alınmasını sağlamakla kaynakların daha uzun süreli kullanımına olanak veren döngüsel ekonomi tercih edilmeye başlanmıştır. Döngüsel ekonomide kaynakların tekrar kullanılmak üzere ekonomik üretim çemberine katılması ile atıklar azalmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2021).

Kaynak Verimliliğinin İlkeleri ve Amaçları

Kaynak verimliliğine dayanan döngüsel ekonomide ham madde, enerji, su ve benzeri her türlü girdinin yeniden kullanılmasına yönelik yollar aranıp kaynakların kullanım alanları ve kullanım ömürleri uzatılarak sınırlı doğal kaynakların korunması sağlanmaktadır. Sınırlı kaynakların korunmasında yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir tüketimi gözetilmektedir. Örneğin balık ve orman ürünleri tüketiminde hasat miktarı kaynakların kendini yenilme miktarından fazla olmamalıdır. Yenilenmesi mümkün olmayan kaynakların yerine yenilenebilir kaynakların kullanımı ve çevre üzerindeki etkilere limit konulması kaynak yönetiminin temel ilkeleridir (Van Ewijk, 2018).

Fosil yakıtlara dayalı geleneksel enerji üretim sistemlerinin çevresel neticeleri konusundaki farkındalık enerji sektöründe önemli bir değişim sürecini başlatmıştır. Yeni enerji kaynakları arayışında yenilenebilir enerji alanında ar-ge çalışmalarına önemli parasal destekler aktarılmıştır. Yenilenebilir enerji sektöründe yapılan yatırımların 1990'lardan itibaren sonuç vermeye başlamasıyla enerji sektöründe dönüşüm tetiklenmiştir (Jacobsson & Jonhson, 2000).

Kaynak verimliliğinde ham madde akım düzeni enerjinin kullanım düzeni kadar önem kazanmıştır. Üretim sırasında kullanılan ham maddenin geri kazanılması, yeniden kullanılması veya yan ürün ve atıkların geri dönüştürülmesi için birim proses bazında ve tedarik zinciri bazında yöntemler geliştirilmektedir. Üretim atıklarının işlenerek ikincil kaynak olarak yeniden kullanılması, imalat sanayiinde doğal kaynakların ilk elden kullanım ihtiyacını azaltmaktadır (Paraskevas, Kellens, Renaldi, Dewulf, & Duflou, 2012).

Gün geçtikçe talebi daha çok artan sınırlı kaynaklardan biri de tatlı su kaynaklarıdır. Dünyanın %71'nin doğal su ile kaplı olmasına rağmen tatlı su kaynaklarının oranı %3 olup mevsimlere göre miktarında değişiklikler oluşması ve artan tüketim alanlarından dolayı gelecek yıllarda dünyada bazı bölgelerde ciddi su kıtlığı yaşanacağı tahmin edilmektedir. Su tüketiminin yaklaşık beşte biri sanayi sektöründe gerçekleşmekte olup teknolojik imkânların uygulaması halinde en az %40 oranında su verimliliğinin sağlanacağı hesaplanmaktadır (Kurle, Thiede, & Herrmann, 2015).

Ekolojik ayakizi hesaplarına göre gezegenimizin, tüm ülkelerce bir yılda tüketilen kaynakları yerine getirmek için bir buçuk yıl süreye gereksinim duyduğu tespit edilmektedir. Bir taraftan kaynakların sınırlılığı diğer taraftan artan kirlenme ve atık miktarları mevcut üretim düzeninin toplum refahına ve esenliğe yönelik ciddi riskleri beraberinde getirdiği

görülmektedir. Bu nedenle artan tüketimin baskıladığı doğal kaynakların döngüsel ekonomi düzeninde daha uzun süreli kullanılmasıyla dayanıklı tüketim malların ömrünün iki katına çıkarılması, ham maddelerde %50, genel olarak tüm malzemelerde ve enerjide %25 verimlilik sağlanarak karbon emisyonlarında azalış hedeflenmektedir (Wijkman & Skånberg, 2015).

Kaynak Verimliliği ile İlgili Düzenlemeler

Avrupa'da sanayide kaynak verimliliği hususunu konu edinen ilk yasal düzenleme Avrupa Konseyinin 24 Eylül 1996 tarihli ve 96/61/EC sayılı Direktifi olmuştur. Konsey direktifinde enerji, metal üretim ve işleme, maden, kimya, atık yönetimi ve üretim kapasitesi belirlenen limitlerin üzerinde olan diğer sanayi sektörlerinde bütüncül şekilde kirliliğin önlenmesi ve kontrol edilmesi amacıyla hava, su, toprak ve çevreyi korumaya yönelik atıkları önleyici veya önlemenin pratik olmaması halinde atıkları azaltıcı tedbirler öngörülmüştür. Buna göre sanayi tesislerinde yapılan üretim faaliyetlerinin aşağıdaki şartları sağlayacak şekilde gerçekleştirilmesinin sağlanması yetkili kurumların görevleri olarak belirlenmiştir (Avrupa Komisyonu, 201).

- Tüm üretim tesislerinde en iyi tekniklerin kullanılmasıyla kirliliğe karşı önleyici tedbirlerin alınması
- Önemli bir kirliliğe sebep olunmaması
- Atık üretiminden kaçınılması, atık üretilmesi halinde geri kazanılması ve eğer atığın geri kazanılması teknik ve ekonomik olarak mümkün değilse çevreye olan etkileri yok edilerek veya azaltılarak atılması
- Enerjinin verimli kullanılması
- Kazaları önlemek için gereken tedbirlerin alınması ve kazaların olması halinde neticelerinin sınırlandırılması
- Faaliyetlerin kesin olarak durdurulması durumunda kirlilikten sakınmak için gerekli tedbirlerin alınması ve çalışma sahasının memnun edici bir duruma getirilmesi

Komisyon direktifi ile belirlen ilkelerin uygulanabilmesini teminen yeni kurulacak tesisler için izin

şartı getirilirken mevcut tesislerin de belirlenen ilkelere uyumu zorunlu kılınmıştır.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı kapsamında kaynak verimliliği alt program olarak strateji oluşturulmuştur. Kaynak verimliliği programı ile kapsayıcı yeşil ekonomi, yeşil finans, sürdürülebilir ticaret, sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarının sahiplenilmesi dahil olmak üzere çoklu yollarla sürdürülebilir bir kalkınmaya geçişin desteklenmesi amaçlanmıştır. Yeni kalkınma modeline geçiş sürecinde kaynakların israfına dayalı ve çevreye zararlı ekonomik faaliyetlerden vazgeçilerek insan refahını esas alan ekonomik uygulamalar benimsenmelidir. Tüketici talebini ve sürdürülemez kaynak kullanımını körükleyen ve "al-yap-at" şeklinde işleyen doğrusal ekonomi modelinden döngüsel ekonomi modeline evrilmek için sistemli bir değişim gerekli olmaktadır (BM Çevre Programı, 2021).

Doğrusal ekonomi modelinin bazı ülkelerde gelirleri artırarak yoksulluğu azalttığı görülse de dünyanın pek çoğunu geride bırakarak ve doğal serveti eriterek günümüzdeki ve gelecekteki nesilleri iklim değişikliği, ekosistem bozukluğu, doğal kaynakların tükenmişliği ve yaygın kirlilik gibi risklere maruz bıraktığı saptanmıştır. Bu nedenle döngüsel ekonomi modelinde kaynak verimliliği esas alınarak ürün ve maddelerin değeri mümkün olduğunca uzatılarak devam ettirilmektedir. Böylece kullanım ömrü dolan ürünler atılmak yerine yeniden ekonomiye kazandırılmakta ve tekrar tekrar kullanım alanı bulmaktadır. Bu yaklaşımla yeni kaynakların kullanımı azaltılmakta, atık miktarları düşürülmekte ve kirlilik önlenmektedir. Dolayısıyla döngüsel yeşil bir ekonomiye geçişle birlikte insan sağlık ve refahına zarar veren, kirlenmeyi ve atığı bünyesinde barındıran doğrusal ekonominin çevreye yaptığı

Kaynak: Verimlilik Stratejisi Eylem Planı, 2015-2018

tahribatlar ortadan kaldırılarak gelir ve refahta artış sağlanması hedeflenmektedir (BM Çevre Programı, 2021).

Türkiye'de işgücü, sermaye ve doğal kaynakların sağladığı büyüme potansiyelinin verimlilik ile artırılması için uygulanacak politikaları Türkiye Sanayi Strateji Belgesi (2011-2014) hazırlanmıştır. Sanayi strateji belgesi kapsamında verimlilik politika ve stratejisinin oluşturulması eylemi uyarınca ve öncelikle imalat sanayiinde verimlilik artışının sağlanarak sürdürülebilir üretim modelinin yaygınlaştırılması için Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı (2015-2018) hazırlanmıştır. Verimlilik strateji belgesinde yenilikçi, katma değeri yüksek ve ileri teknolojili bir sanayi yapısı ile dinamik, üretken ve gelişimde sürekliliği olan bir işgücü yapısı oluşturularak sürdürülebilir kalkınma temelinde çevreye duyarlı üretim teknik ve yöntemlerinin hayata geçirilmesi strateji öncelikleri olarak belirlenmiştir. Verimlilik artışlarının sağlanması için verimliliğin bileşenlerinde gelişim ve dönüşümler öngörülmüştür. Verimlilik Stratejisinde dört dönüşüm alanı belirlenmiştir. Bunlar işgücünün niteliği ve istihdamında dönüşüm, iş ve yatırım ortamında dönüşüm, sürdürülebilir üretimde dönüşüm ve firmaların ar-ge, yenilik, verimlilik uygulama kapasitesinde dönüşümdür (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021).

Gelecek kuşakların ihtiyaç duyacağı doğal çevrenin korunması için sürdürülebilir üretim modeline dönüşüm sağlanması strateji belgesinde amaçlanan alanlardan biridir. Sürdürülebilir üretimin temelinde başta enerji olmak üzere üretim sürecinde kullanılan her türlü ham madde ve girdinin verimli şekilde kullanılması yatmaktadır. Sürdürülebilir üretim anlayışının yerleşmesi için imalat sanayiinde uygulanması gereken teknolojik dönüşümün gerçekleştirilmesine yönelik teknik ve finansal destek mekanizmaları geliştirilmesi hedeflenmiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021).

İmalat Sanayii

Dünya genelinde imalat sanayisi tüm ekonomideki toplam istihdamın yaklaşık %25'ini karşılamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde imalat sanayisinde istihdam artarken gelişmiş ülkelerde düz bir seyir izlemektedir. İmalat sanayisi istihdamın yanında gelir oluşturma konusunda da ekonomilerde önemli oranlarda pay almaktadır. OECD ülkelerinde imalat sanayisinin toplam GDP içindeki payı yaklaşık %20 oranına denk gelmektedir. Diğer taraftan imalat sanayisinde yenilenebilir ve yenilenemeyen maddeler ve yüksek miktarda enerji tüketildiğinden çevre üzerinde baskıya yol açan bir özelliği bulunmaktadır. İmalat sanayisinde üretim

süreçleri sonunda katı, sıvı ve gaz formunda zararlı atıklar ortaya çıkmakta ve bu atıklar çevreye salınmaktadır (Duflou, ve diğerleri, 2012).

Dünya nüfusunun artışı ve genel ekonomik şartların iyileşmesine bağlı olarak enerji ihtiyacı ve kaynak tüketiminde artışlar sürmektedir. Toplam enerji tüketiminin %30'undan fazlasının imalat sanayisinde kullanılması ve sera gazları salınımının yaklaşık %36'sının imalat sanayisi faaliyetlerinden dolayı meydana gelmesi imalat sanayisinde sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği yöntemlerini zorunlu kılmaktadır (Papettia, Mengh, Di Domizio, Germani, & Marconi, 2019).

Tatlı su kaynaklarının %22'si dünya genelinde sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Su yoğun-sanayi üretim yöntemlerinden dolayı gelişmiş ülkelerde ortalama su tüketimi daha fazla olmaktadır. Özellikle Avrupa ülkelerinde tatlı su kaynaklarının %20-40 arasında bir oranı atık su olarak kirlenmeye maruz kalmaktadır. Su sanayi sektöründe ham madde olarak ürün üretiminde veya kimyasal özelliklerinden dolayı soğutma, yıkama ve durulama amaçlarıyla kullanılmaktadır. Suyun sanayide kullanılması sonrasında kalitesi bozulmakta ve arıtma işlemlerinin uygulanmaması halinde tekrar kullanılması mümkün olmadığından kullanılan su atık olarak salınmaktadır (Kurle, Thiede, & Herrmann, 2015).

İmalat sanayinin çevre üzerinde oluşturduğu kirlenme ve bozulma risklerinden dolayı ülkemizde imalat sanayisinde kaynak verimliliği uygulamalarına yol göstermek üzere rehberler hazırlanmıştır.

İmalat Sanayiine Yönelik Kaynak Verimliliği Rehberleri

Ülkemizde imalat sanayiinde kaynak verimliliği potansiyelinin belirlenmesi ve incelenen alt sektörlerde kaynak verimliliğine ilişkin rehberlerin hazırlanması için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü desteği ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Marmara Araştırma Merkezi (MAM) Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü tarafından imalat sanayiinde kaynak verimliliği kapsamında yürütülmüştür (TÜTMM, 2021).

TÜBİTAK bünyesinde uygulanan proje sonrasında imalat sanayiinde kaynak verimliliğini gerçekleştirmede yol gösterici bilgiler, örnek alınabilecek iyi çalışmalar ve kaynak verimliliği uygulama tedbirlerini konu alan rehberler hazırlanmıştır. Hazırlanan rehberlerde sektör profili, üretim süreçleri, çevresel etki yaratan alanlar ve kaynak verimliliği önlemleri açıklanmıştır. İmalat sanayii kapsamında bulunan sekiz alt sektör için hazırlanan kaynak verimliliği rehberleri aşağıda yazılmıştır (İZKA, 2021).

- Ana Demir ve Çelik Ürünleri ile Ferro Alaşımların İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi
- Başka Yerde Sınıflandırılmamış Meyve ve Sebzelerin İşlenmesi ve Saklanması Sektörü Kaynak Verimliliği Rehberi
- Cam ve Cam Ürünleri İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi
- Hazır Beton İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi
- Kakao, Çikolata ve Şekerleme İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi
- Kimyasal Gübre ve Azot Bileşiklerinin İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi
- Seramik Karo İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi
- Tekstil Ürünlerinin Bitirilmesi Kaynak Verimliliği Rehberi

Kaynak verimliliğinin sağlanması için üretimin bir taraftan en az girdi ve en az enerji kullanılarak diğer taraftan en az atık çıktısı hedefleyerek gerçekleştirilmesinin nasıl-bilimi Mevcut En İyi Teknikler (MET) olarak ifade edilmektedir. İmalat sanayii alt

Fotoğraf: Baki ATEŞ

sektörlerinde enerji harcanması, su kullanımı ve emisyon azaltımı ile ilgili mevcut en iyi teknikler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

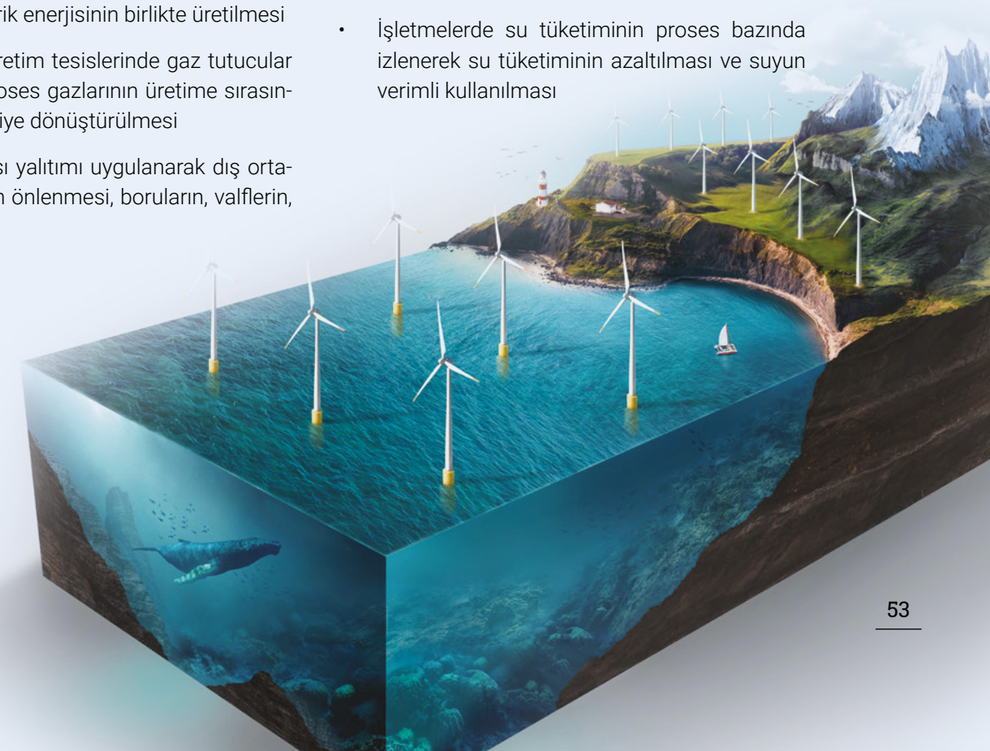
Enerji Kullanımı

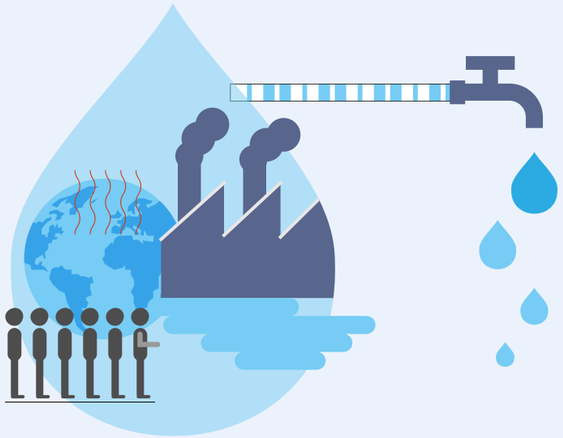
Enerji kullanımında verimlilik için uygulanan bazı teknikler aşağıda yazılmıştır.

- İmalatta kullanılan elektrik motorlarının yükle uyumlu seçilmesi ve elektrik motorunun kapasitesinden daha düşük bir yükle çalıştırılmaması
- Elektrik enerjisi ve ısıl enerji ihtiyacı fazla olan tesislerde birleşik ısı-güç (kojenerasyon) sistemlerinin kurulması, doğal gaz, biyokütle ve biyogaz gibi enerji kaynaklarından faydalanarak ısı ve elektrik enerjisinin birlikte üretilmesi
- Demir çelik üretim tesislerinde gaz tutucular kullanılarak proses gazlarının üretime sırasında tekrar enerjiye dönüştürülmesi
- Ekipmanlara ısı yalıtımı uygulanarak dış ortama ısı kaybının önlenmesi, boruların, valflerin, tankların ve makinelerin izole edilmesi,
- Enerji verimliliği yüksek ekipmanların kullanılması
- Atık ısı geri kazanım sistemlerinin kurulumu
- Hazır beton sektöründe betonun ilgili alana taşınması sırasında mikserlerin sarf ettiği yakıtın optimum seviyede olması
- Aydınlatmalarda LED ampüllerin kullanılması
- İşletmelerde enerji tüketiminin prosesler bazında izlenmesi ve enerji tasarruflarının gerçekleştirilmesine yönelik üretim refleksleri oluşturulması
- Tesislerde enerji kayıplarının tespit edilerek önleyici uygulamalar ile enerjinin tasarruf edilmesi
- Alternatif enerji kaynaklarından enerji edilmesi, optimal enerji kullanılmasının sağlanması ve enerji maliyetlerinin düşürülmesi

Su Kullanımı

- Tesislerde su tüketim miktarlarının kayıt edilip izlenerek su tüketiminin yüksek olmaması için kayıp ve kaçakların önlenmesi
- Tesis genelinde ve her üretim noktasında debimetre ve sayaç kullanılması
- İşletmelerde su tüketiminin proses bazında izlenerek su tüketiminin azaltılması ve suyun verimli kullanılması





- Tesislerde kullanılan sıcak ve soğuk su proseslerinde sıcaklık kontrolü yapan otomasyon sistemi veya sıcaklık sensörü kullanımıyla su ve enerji tasarrufunun sağlanması
- Soğutma işlemlerinde kullanılan suyun yağlarla kirletilmemesi için özel soğutma sistemleri ve kapalı devre soğutma sistemlerinin kullanılması
- Temizleme işleminde kullanılan suyun yeniden kullanılabilmesi için zararlı maddelerden arındırılarak sisteme girmesinin önlenmesi
- Hazır beton üretiminde pompaların yıkanmasında kullanılan suyun tekrar kullanılabilmesi için geri dönüşüm ve çökelti havuzlarının oluşturulması
- Suyun optimum kullanımı için otomatik vana, fotosel ve benzeri kontrol ekipmanı kullanımı
- Kirli su ile kirlenmeyen suyun (soğutma suyu, yağmur suyu vb.) ayrı ayrı arıtılarak artıma yükünün azaltılması
- Kirli duvar, kapı ve benzeri yerlerin kimyasallarla temizlenmesi
- Yüzeylerin 15-150 bar basınçlı su spreyi ile temizlenmesi
- Kontamine olmuş maddelerin su ile temizlenmesinden önce hassas temizleme işinin yapılması
- Meyve ve sebzelerin işlenmesi sektöründe ürünlerin toprak kalıntısı olmadan hasat edilmesinin sağlanması ve modern basınçlı-geri sirkülasyonlu yıkama sistemlerinin kullanılması
- İşletmede kullanılan makinelerde su debisi kontrol cihazları ve otomatik kapatma vanalarının kullanılmasıyla su tüketiminin azaltılması

Fotoğraf: Baki ATEŞ

- İşletmede proses ve kompozit atık suların analiz edilmesi, su geri kazanımı ve geri kullanımına yönelik uygulamaların yapılmasıyla su tasarrufu sağlanması ve atık su miktarlarının azaltılması

Emisyon Azaltımı

- Çelik üretiminde NO_x salınımının azaltılması için seçici katalitik olmayan indirgeme yönteminde (SNCR) aşamalı hava besleme sisteminin kullanılması veya yakıt beslemesinin iki aşamada yapılması
- Metaller arası torbalı filtre kullanılarak toz PCDD/F ve ağır metal emisyonlarının azaltılması
- Cam sektöründe CO_2, NO_x, SO_x, flor ve klor emisyonlarının azaltılması için hurda cam kullanılması
- Hazır beton üretiminde toz emisyonlarının azaltılması için depo sahasının üstünün örtülmesi, tesisler çevresinde rüzgar kesici yapılar kurulması, bitkiler yetiştirilmesi, brandalar kullanılması, yükleme ve boşaltmaların savurma yapmadan gerçekleştirilmesi, nemlendirme yapılması, üretim sahalarında toz filtrelerinin kullanılması, toz emisyon ölçümlerinin yapılması
- Gıda ürünlerinin işlenmesi sırasında koku emisyonlarının azaltılması için gıdaların kurutulması, gıdanın muhafaza ve soğutması için kullanılan soğutma sistemlerinde CFC bazlı gazların kullanılmaması
- Emisyonların kaynaklarının tespit edilerek emisyonların kaynakta azaltılması
- Daha az emisyon oluşturan kalorifik değeri yüksek yakıtların tercih edilmesi

Sonuç

Doğrusal ekonomi olarak betimlenen üret-kullan-at ekonomi düzeninin toplumların memnun olması için yeterli olmadığının farkına varılmasıyla yeni kavramlar geliştirilerek yeni yöntemler oluşturulmaya başlanılmıştır. Yeni üretim anlayışında dünyada bulunan kaynakların kıt oluşu ve kıt kaynaklara gelecek kuşakların da bizim gibi ihtiyaç duyacağı gerçeği esas alınmaya başlanmıştır. Bu gerçekten hareketle en temel ihtiyaçlardan olan temiz hava, temiz su, temiz ve sağlık bir çevre, diğer canlıların yaşam hakkı ve ekosistem dengelerinin korunması için çevreye ve canlılara zarar veren atıkların azaltılmasına çalışılmaktadır.

Çevreye zararlı atıkların azaltılmasını sağlamak üzere önemli yasal düzenlemeler getirilmiştir. Üretim sonucu ortaya çıkan ve havaya, suya veya toprağa karışan zararlı atıkların etkilerini yok etmenin bir yolu zararlı atıklara yol açan kaynakların üretim süreçlerinde kullanılmasından vazgeçilmesidir. Özellikle fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji elde edilmesi bu amaç için geliştirilen önemli bir teknolojidir.

Ancak kaynak verimliliğini esas alan üretim yöntemlerinin yaygınlaşması için daha çok atılması gereken adımlar olduğu düşünülmektedir. Şöyle ki değer zincirlerinde kullanılan materyallerin kullanımı tamamlandığında diğer bir değer zincirine girdi olarak aktarılması konusunda henüz üretim kültürünün yerleşmediği anlaşılmaktadır. Örneğin pamuktan üretilmiş bir elbisenin kullanım sonucunda ikinci el olarak başka bir kıyafete dönüştürülmesi, ardından döşeme elyaf dolgusu olarak mobilya sektörüne aktarılması, sonrasında ise elyaf dolgunun yapı sektöründe taş yünü yalıtımı için kullanılması aşamalarını kolaylaştıran bir tedarik düzeninin henüz tam olarak hayata geçmediği görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Avrupa Komisyonu. (201, 07 06). EUR-Lex Access to European Union Law. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A31996L0061 adresinden alındı
- Avrupa Komisyonu. (2021, 07 06). Environment. https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/ adresinden alındı
- BM Çevre Programı. (2021, 07 06). United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28411/UNEP_PoW_Budget_2020-2021_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y adresinden alındı
- Duflou, J., Sutherland, J., Dornfeld, D., Herrmann, C., Jeswiet, J., Kara, S., . . . Kellens, K. (2012). Towards energy and resource efficient manufacturing: A processes and systems approach. CIRP Annals - Manufacturing Technology, 61(2),, 587-609.
- İZKA. (2021, 07 06). T.C. İzmir Kalkınma Ajansı. Kaynak Verimliliği Rehberleri: https://izka.org.tr/imalat-sanayinde-kaynak-verimliligi-rehberleri-yayinlandi/ adresinden alındı
- Jacobsson, S., & Jonhson, A. (2000). The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. Energy Policy, 28(9),, 625-640.
- Kurle, D., Thiede, S., & Herrmann, C. (2015). A tool-supported approach towards water efficiency in manufacturing. Procedia CIRP 28,, 34-39.
- Papettia, A., Mengh, R., Di Domizio, G., Germani, M., & Marconi, M. (2019). Resources value mapping: A method to assess the resource efficiency of manufacturing systems. Applied Energy, 249,, 326-342.
- Paraskevas, D., Kellens, K., Renaldi, Dewulf, W., & Duflou, J. (2012). Resource Efficiency in Manufacturing: Identifying Low Impact Paths. The 10th Global Conference on Sustainable Manufacturing (s. 271-276). İstanbul: Department of Mechanical Engineering, KU Leuven, Belgium.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2021, 07 06). Kamuda Stratejik Yönetim. Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı (2015-2018): http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/eK6XA+vsep15-18-492015120647.pdf adresinden alındı
- TÜTMM. (2021, 07 06). Temiz Üretim Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi Projesi. Sanayide Kaynak Verimliliği Potansiyelinin Belirlenmesi: https://www.temizuretimmerkezi.org/tamamlanan-projelerimiz/sanayide-kaynak-verimliligi-potansiyelinin-belirlenmesi_16 adresinden alındı
- Van Ewijk, S. (2018). Resource efficiency and the circular economy. Concepts, economic benefits, barriers, and policies. Department for Environment, Food & Rural Affairs (Defra).
- Wijkman, A., & Skånberg, K. (2015). The Circular Economy and Benefits for Society. Club of Rome.

TARIMSAL SULAMADA VERİMLİLİK

Fatih AKGÜL
Araştırma Strateji Geliştirme ve Planlama Birimi
Uzman

Tarımda Su Yönetiminin Gerekliliği

Tarım, tarih boyunca insanlığın varlığını sürdürebilmesinde temel dayanaklarından biri olmuştur. İnsanoğlunun varlığı, yeterli gıda teminin devamlılığına ve dolayısıyla da tarımsal üretimin sürekliliğine bağlıdır. Dünyadaki siyasi, ekonomik, sosyal, kültürel ya da teknolojik ilerlemeler bu gerçeği değiştirmemektedir. Beslenme ihtiyacı devam ettiği sürece tarımın da insan hayatında önem ve değeri sürecektir.

Dünya nüfusundaki artış ve iklim değişikliğinin de etkileriyle azalan su kaynaklarına duyulan gereksinim gün geçtikçe artmaktadır. Kullanılabilir nitelikteki su kaynakları her geçen gün azalmaktadır. Tatlı su kaynaklarının en yoğun kullanımı tarım sektöründedir. Bu yüzden tarımda suyun verimli kullanımı bir zorunluluk haline gelmiştir.

Ülkemizin ekonomik olarak tüketilebilir/içilebilir su potansiyeli 110 km^3 tür ve bunun 40 km^3'ü tüketilmektedir. Bu miktarın %75'i sulamada, %15'i içme ve evsel kullanımda, %10'u ise endüstride kullanılmaktadır (Eroğlu, 2003). Küresel ölçekte, sulu tarımda su kullanım verimliliği %55'tir ve suyun büyük bir kısmı sızma ve buharlaşma gibi iletim kayıplarına bağlı olarak bitki kök bölgesine ulaşamamaktadır (Ünver vd., 2017).

Yıllık ortalama yağış miktarı açısından değerlendirildiğinde ülke coğrafyamızın önemli bir bölümü kurak ve yarı kurak bir iklim kuşağı içerisinde yer almaktadır. Tarımsal üretimde devamlılığı sağlayan, bunun yanında diğer tarımsal girdilerin etkinliğini artıran ve birim alanda yüksek verim sağlayan önemli girdilerden biri de su dur. Yapılan araştırmalar doğru sulama yöntemlerinin bitki, toprak, iklim ve bakım koşullarına bağlı olarak verimi 1 ile 4 kat arasında arttırabildiğini göstermektedir. Ancak, gereğinden fazla sulama ise verimi azalttığı gibi uzun vadede toprakta yüksek taban suyu, drenaj, tuzluluk, çoraklaşma ve erozyon gibi sorunlara neden olarak zamanla toprağı tarım yapılamaz hale getirmektedir.

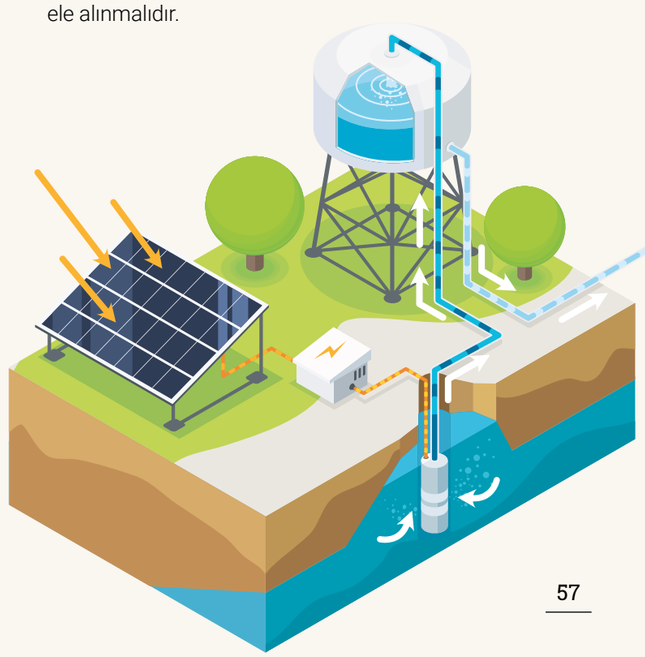
Tarımsal sulama ile beklenen optimum verim artışını sağlayabilmek için suyun toprağa en ekonomik ve tekniğine uygun bir şekilde verilmesi esastır. Bunu sağlamak içinde, sulama yapılacak arazinin toprak özellikleri, sulama suyunun miktarı ve kalitesi, topoğrafik durum, arazinin büyüklüğü ve şekli, bitki türü, iklim özellikleri, sulama giderleri bölgenin sosyal ve kültürel özellikleri dikkate alınarak görece uygun sulama yönteminin seçilmesi gereklidir. Tarımsal sulamalarda su toprağa değişik yöntem ve sistemlerle verilebilmektedir. Günümüzde daha az sulama suyu kullanarak, daha ekonomik uygulamalar ile toprakta drenaj ve tuzluluk sorunu yaratmayacak, verim ve kaliteyi artıracak sulama yöntem ve sistemlerin kullanımı her geçen gün artan düzeyde önem kazanmaktadır (Çetin vd., 2006). Sulamaya açılacak arazilerde sulama yönteminin seçimini esas itibariyle teknik ve ekonomik koşullar belirler. Sulama yöntemlerinin bu koşullar itibariyle birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri vardır. Bütün bu koşullar değerlendirilerek en uygun sulama yönteminin seçilmesi, toprak ve su yönetimi bakımından son derece önemlidir (Çetin vd., 2006).

Tarımda kullanılan suyun yaklaşık yüzde 75'i salma sulama, yüzde 17'si yağmurlama ve yüzde 8'i damla sulama şeklinde kullanılıyor. Salma sulamayla sulanan 4 milyon ha arazi damla veya yağmurlama sulama ile sulandığı takdirde aynı miktarda su ile yaklaşık 3 misli alan sulanabilmektedir. Bu da su kaynakların verimli kullanımının ekonomik boyutunu ortaya koymaktadır.

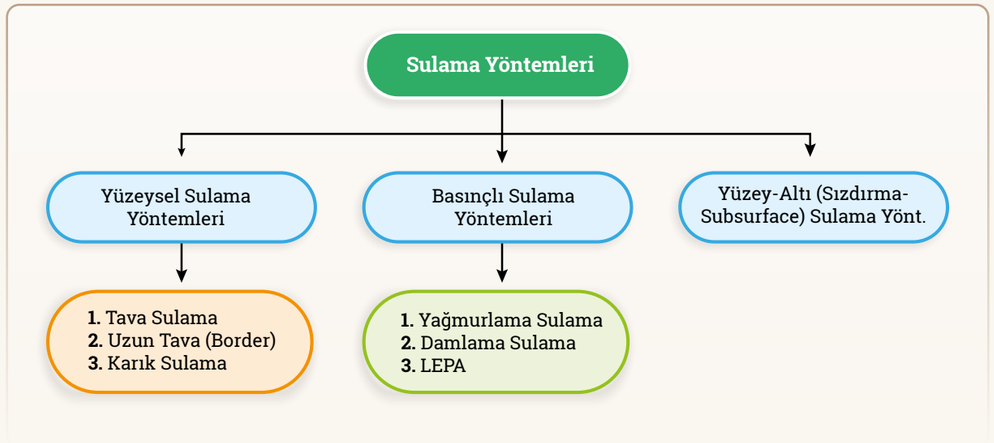
Sulama Yöntemleri ve Seçimi Belirleyen Etmenler

Sulu tarım arazilerinde en önde gelen konulardan biri de sulama yönteminin doğru seçimidir. Bu ise, aşağıda detaylandırılan birbirine bağımlı ve bağımsız birden çok faktörün etkisi ile belirlenebilir.

- **Toprak Özellikleri:** Toprak bünyesi, toprak su tutma kapasitesi, suyun toprağa giriş hızı ve toprak derinliği sulama yöntemi seçiminde en önemli toprak özellikleridir.
- **Topografya:** Topografya, sulanacak arazilerin yükseltisi, su kaynaklarının bulunduğu yükselti, arazi sınırları, yollar, altyapı hatları, arazinin biçimi ve eğimi gibi sulama sistemi seçimini belirleyen çok geniş faktörleri kapsar.
- **Su Kaynağı ve Kalitesi:** Su kaynağının cinsi ve uzaklığı, su miktarı (debisi), su kalitesi ve suyun temin maliyeti kullanılacak sulama yöntemini belirlemede önemli etkenlerdir.
- **Bitki Türü:** Yetiştirilen bitki türü ve ürünün pazar değeri de sulama yöntemini seçimini belirleyen faktörlerden birisidir.
- **Ekonomi:** Sulama yöntemi seçimi aynı zamanda ekonomik bir karardır. Yatırım ve işletme maliyetine bağlı ekonomik nedenler çoğu zaman sulama yöntemi seçiminde tek başına belirleyici değilse de diğer faktörlerle birlikte ele alınmalıdır.



Şekil 1: Sulama Yöntemleri



- **İklim Özellikleri:** Rüzgâr hızı ve yüksek sıcaklık sulama yöntemi seçimini etkileyen en önemli iklim öğeleridir. Bunun yanı sıra don da belirleyici bir iklim olayıdır.
- **Sosyal ve Kültürel Durum:** Sulama sistemleri, gelişen teknolojiye de bağlı olarak, otomasyon başta olmak üzere daha karmaşık hale gelmektedir. Çiftçilerin alışkanlıkları, gelenekleri, kültür ve tarımsal eğitim düzeyi uygulanacak sulama yöntemleri açısından önemlidir.

Sulama yöntemi suyun toprağa ve bitkiye veriliş şeklini ifade etmektedir. Dünyada ve ülkemizde içilebilir suyun giderek azaldığı göz önüne alınırsa, gelecekte tarım alanlarında kullanılabilecek sulama suyunun bulunmasının güçleşeceği şimdiden tahmin edilebilmektedir. Bu aşamada yapılacak ilk iş israfın önlenerek suyun verimli tüketilmesidir. Toprakta aşırı sulamaya bağlı gelişen taban suyu, çoraklaşma, tuzluluk, drenaj vb. sorunlara neden olmadan, bitkiye uygun zaman ve miktarda su vermek ve bunu da en uygun yöntemle gerçekleştirmektir. Ancak hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, sulama yöntemiyle, sulanacak alanda yeknesak bir su dağılımının sağlanması; derine sızma ve yüzey akış kayıplarının en az düzeyde olması, dolayısı ile yüksek sulama randımanlarının elde edilmesi istenir (Şener vd., 1995).

Tarımda sulama yöntemleri genel olarak 3'e ayrılır.

Yüzey sulama, dışarıdan herhangi bir enerji ve basınç gerektirmeden arazi eğiminden dolayı suyun yerçekimi ile hareket etmesinden yararlanılarak yapılır. Sulama suyu arazinin genel eğimi doğrultusunda aşağı doğru farklı genişliklerdeki kanallarda akıtılır veya etrafı seddelerle çevrilmiş düz bir alanda göllendirilir. Bunlar en yaygın biçimde kullanılan sulama yöntemlerini oluşturmaktadır (Kanber vd., 2003). Basınçlı sulama yöntemlerinde, bir güç kaynağından ya da arazinin topoğrafik özelliklerinden yararlanarak elde edilen enerji ile basınçlı su toprağa farklı sistemlerle (damla, yağmurlama, mini spring vb.) uygulanmaktadır. Yüzey altı sulama yönteminde ise su; toprak altından kapiller kuvvetlerin etkisi ile doğrudan bitki kök bölgesine verilir.

Ülkemizde kullanılan suyun %75'i tarımda kullanılmaktadır. Sulanan alanların çoğunluğunda yüzey sulama yöntemleri uygulandığından gereğinden fazla sulama yapılmakta ve gereğinden fazla sulama suyu kullanılmaktadır. Konuya su kaybı açısından bakıldığında, en fazla su kaybı yüzey sulama yöntemlerinde meydana gelmektedir. Bu nedenle su kaybının daha az olduğu damla sulama yönteminin yaygınlaştırılarak tarımsal sulamadaki su israfının önüne geçilmesi gerekmektedir. Damla sulama sistemleri düşük basınç ile çalıştıklarından enerji giderleri yüksek olmamasına karşın ilk yatırım maliyeti yüksektir (Aras, 2008).

Tarımsal sulamada verimlik sağlanabilmesi açısından, doğru ve bütüncül bir planlama ile yüzey sulama yöntemlerinin terkedilmesi, yöntemin seçimini belirleyen etmenler de dikkate alınarak, koşullara uygun bir şekilde projelendirme yapılması, projenin öngördüğü şekilde sistemin tesis edilmesi ve işletilmesi gerekmektedir.

Konu Özelinde Uygulanan Ajans Programları ve Mardin ili İncelemesi

Dicle Kalkınma Ajansı, 2013 ve 2014 yıllarında tarımsal üretimde su kaynaklarının etkili kullanımı amacı çerçevesinde kırsal alanlarda basınçlı sulama sistemi altyapısını geliştirilmesine yönelik 2 ayrı mali destek programı yürütmüş ve bu kapsamda yerel yönetimler ile sulama birliklerince uygulanan 8 projeyi destekleyerek yaklaşık 6 Milyon TL (2014 yılı rakamları ile) tutarındaki sulama altyapısı yatırımlarının hayata geçmesini sağlamıştır.

Programlar sonucunda eski iletim hattına bağlı su kayıpları azaltılmak üzere, 52.500 m kapalı sistem basınçlı sulama hattı inşa edilmiş, 17.200 da tarımsal araziye hizmet götürülmüş ve 530 çiftçi proje sonuçlarından faydalanmıştır.

Tarımsal sulamada kaynak verimliliği konusu Mardin ovaları özelinde incelendiğinde, korunması gereken tarımsal kaynaklardan biri de yeraltı sularıdır. DSİ verilerine göre toplam yer altı su rezervleri açısından Mardin zengin bir potansiyele sahiptir. Ancak Türkiye'nin en büyük kalkınma projelerinden olan GAP Projesi'nde enerji yatırımları itibariyle önemli bir ilerleme sağlanmış olsa da sulama yatırımlarında geride kalan 30 yıllık süreçte beklenen ilerleme sağlanamamış ve Mardin ovalarını sulayacak proje etabının gecikmesine bağlı olarak bölgede halihazırda 8.000 den fazla derin sulama kuyusu tarım arazilerin sulanması amacıyla kullanılmaktadır. Her geçen sene yer altı suyu seviyesinin daha da düşmesine neden olan bu durum, uzun vadede suyun kontrolsüz tüketiminin getireceği sorunların yanı sıra yaklaşık 400-500 m derinlikten pompajla yapılan sulamalar tarımsal üretimde maliyetin oldukça yükselmesine sebep olmakta ve buna bağlı olarak sulamada yüksek enerji sarfiyatı yaz aylarında elektrik arzı konusunda ciddi sıkıntılar oluşturmaktadır.

Sulama sadece teknik bir konu olmayıp, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutu olan çok yönlü bir konudur. Kaynak israfına ve milli servetin kontrolsüz tüketimine yol açan söz konusu durum, yukarı Mezopotamya ovalarının bereketli topraklarında zaman içinde bir verimsizleşme riski ortaya çıkarmakta ve tarımsal üretimin artan maliyetiyle beraber enerjinin kaçak kullanımı sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Kayıp-kaçak kullanıma engel olabilmek adına elektrik dağıtım idaresinin aldığı birtakım hatalı tedbirler ve uygulamalar da sorunu sosyal açıdan daha da derinleştirmektedir.

Verimli tarımsal arazilere sahip olan bölgedeki ovalarda sulu tarım alanları sınırlıdır ve bu durum mevcut su potansiyellerin doğru tespiti ve verimli kullanımına yönelik bir planlamanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yukarıda zikredilen sorunların önüne geçebilmek adına, buna yönelik olarak;

- Mardin ovalarının ivedilikle suya kavuşması, ovanın cazibeyle sulanması elzem bir konudur. Bunun için kamu yatırım programında son

yıllarda oldukça yetersiz bir bütçe ayrılan GAP Projesi'nin bölgeye yönelik su iletim ve dağıtım altyapısı bütçesinin arttırılarak projeye hız kazandırılması gerekmektedir.

- Stratejik bir tarımsal planlama ile su kaynakları yetersiz olan ve kurak bir iklime sahip bölgede daha az su isteyen alternatif bitkilerin yetiştirilmesine yönelik bitki deseni çalışması yapılması ve eğitim-yayım faaliyetlerinin yanı sıra belirlenen pilot alanlarda yapılacak uygulamalarda öncü çiftçilerin desteklenmesi yarar sağlayacaktır.
- Mevcut derin sulama kuyularında güneş enerjisi kullanımı fayda-maliyet analizi açısından avantajlı olmadığından süreç içerisinde cazibe ile sulama imkânına kavuşan ova kesimlerinde güneş enerjisi ile sulama yapılmasına yönelik projelerin teşvik edilmesi önerilmektedir.

Verimlilik Ekseninde Yapılması Gerekenler, Öneriler

İklim değişikliğinin de etkisiyle su kaynaklarının azalmakta olduğu ülkemizde tatlı su kaynaklarının %75'inin tarımsal sulamada kullanıldığı göz önünde bulundurulduğunda, verimlilik ekseninde su yönetimi politikalarının geliştirilmesi kaçınılmazdır. Yer altı ve yer üstü su kaynaklarının potansiyeli, tarım bölgelerine göre mekânsal dağılımları, ekolojik, iklimsel koşullar ve bölgelerin sektörel gelişim potansiyelleri dikkate alınarak su kullanımının ve tarımsal üretimin planlanması büyük önem arz etmektedir.

Suyun verimli kullanımı ile sürdürülebilir tarımın sağlanmasında alınması gerekli olan önlemlerin başında; (1) uygun su iletim ve dağıtım hatlarının planlanması, (2) su uygulama randımanı yüksek basınçlı sulama yöntemlerinden birinin seçilmesi, (3) uygun sulama zamanı planlaması, (4) alternatif su kaynağı kullanımı (yağmur suyu hasadı, gri ve arıtılmış atık su ile deniz suyunun kullanımı), (5) su kaynaklarının kalitatif olarak korunması gelmektedir (Kodal ve Ahi, 2018).

Ülkemizde tarımda su kullanım etkinliği göstergelerinden sulama oranı ve sulama randımanı çok düşüktür. Türkiye'de sulama randımanını düşüren en önemli faktör yüzey sulama ile aşırı su kullanımıdır (Çakmak, 2005). Türkiye'de tarımda %88 oranında yapılan kontrolsüz yüzey sulama sonucu suyun önemli bir kısmı yolda kaybolmaktadır. Buna karşılık yağmurlama sulamada ve damla sulamada daha düşük oranda kayıp oluşmaktadır. Basınçlı sulama yöntemleri olan damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinde, yüzey sulama yöntemlerinden salma sulamaya göre %50-60 oranında su tasarrufu sağlanmaktadır (Kodal ve Ahi, 2018). Bu tasarruf oranları dikkate alındığında yüzeysel sulama yöntemleri yerine basınçlı sistemlerin kullanımının teşvikine yönelik politikaların gerekliliği anlaşılmaktadır.

Sulu tarım arazilerinde gerek yeterli gerekse kısıtlı su koşullarında su kullanım etkinliğini artıran ve aynı su ile daha fazla gelir elde edilmesini sağlayan tedbirlerden biri de uygun bitki deseninin belirlenmesidir. Optimum bitki deseni çalışmalarının hedefi, kısıtlı su kaynaklarının etkin kullanımı ve çiftçiler açısından girdi maliyetlerini azaltmak ve geliri arttırmaktır. Tarımsal üretimde kullanılan sulama suyu kaynaklarından suyun sürdürülebilir temini için Mardin ovaları özelinde değinildiği gibi su kısıtı olan havzalarda ürün deseninin su potansiyeline uygun olması esastır.

Sulamada enerji maliyetinin düşürülmesinde öncelikle suyun verimli kullanımını teşvik etme konusunda bir politika uygulanmalıdır. Pompaj ve yeraltı suyu sulamalarında tarımsal üretim maliyetlerinin ve işletmecilik giderlerinin %80'i düzeylerine varan enerji gideri sulama alanlarında önemli bir sorun teşkil etmekte, sulamaya açılan alanlarda getirisi fazla olsa da sulama masrafından kaçınmak için suya fazla ihtiyaç duyan bitki çeşitlerinin ekimi kısıtlanmaktadır. Bu da sulama yatırımlarından beklenen faydayı azaltmaktadır. Bunun önlenmesi açısından sulama planlaması yapılırken tarım havzaları bazında yetiştirilebilecek ürünler ekonomik değerleri ve su tüketimleri açısından değerlendirilerek ülkemizin hangi bölgesinde hangi ürünün yetiştirilmesinin daha ekonomik olduğu araştırılmalıdır (Kodal ve Ahi, 2018).

Kaynak verimliliği bağlamında TRC3 bölgesi ve verimli topraklara sahip Mardin ili ovaları özelinde konu değerlendirildiğinde, önceki bölümde değinildiği gibi derin sulama kuyularından pompaj ile yeraltı suyuna dayalı tarımsal sulamalar ve bunun getirdiği çevresel, ekonomik ve sosyal sorunların çözümüne yönelik alanın cazibeyle sulanabilmesi açısından GAP Projesi'nin su iletim ve dağıtım altyapısı çalışmalarının ivedilikle tamamlanması oldukça önem arz etmektedir.

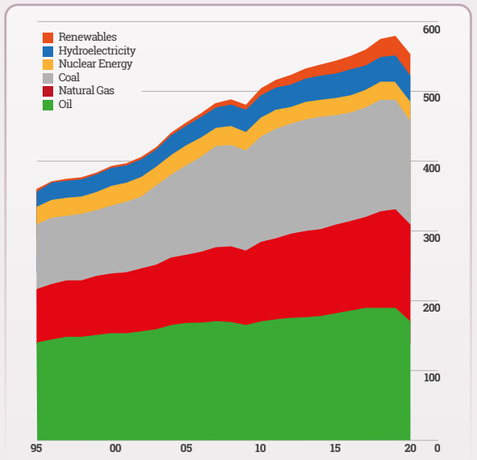
FOSİL YAKITLARDA (KÖMÜR) KAYNAK VERİMLİLİĞİ

Murat KATI
Şırnak Yatırım Destek Ofisi
Koordinatör

1. Enerjide Kömürün Yeri

Sanayinin temel girdileri arasında yer alan enerji, ülkelerin kalkınmasında ve refah düzeylerinin artırılmasında önemli bir yeri olmakla birlikte, uluslararası anlamda ülkelerin önemli stratejik araçlarından biri haline gelmiştir. Enerji politikaları kısa vadede enerji kaynaklarının uluslararası pazarlara güvenilir bir şekilde ulaşmasını, enerji arzı ve fiyatlamaları üzerine ele alırken; uzun vadede ise kalkınma planlamaları ve politikalarını içermektedir (Aksoy, 2016:1). Ülkeler, sanayileşme ve kalkınma bağlamında ön plana çıkabilmek ve bu alanda rekabet avantajı elde etmek amacıyla en avantajlı ham madde ve enerji arayışı içerisinde olmak zorundadırlar. Bu bağlamda zengin enerji kaynaklarına sahip ülkeler en avantajlı konuma sahip olmaktadırlar.

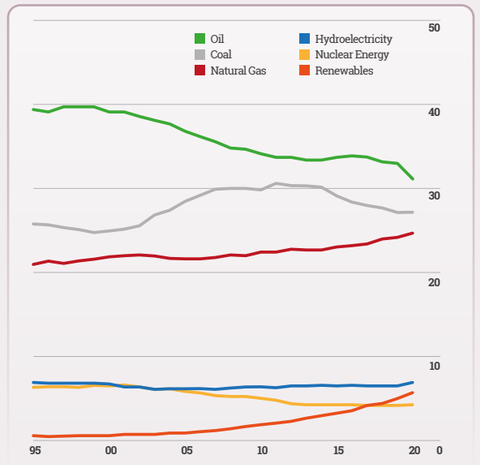
Şekil 1: Dünyadaki Enerji Kaynaklarının Tüketim Miktarları (Statistical Review of World Energy, BP 2021).



Kullanışlarına ve dönüştürüle bilirliğine göre olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılan enerji kaynakları; kullanışlarına göre tükenir (yenilenemez) enerji kaynakları ve tükenmez (yenilenebilir) enerji kaynakları; dönüştürülebilme özelliklerine göre ise de birincil ve ikincil enerji kaynakları şeklinde ayrılmaktadır. Kömür, doğalgaz, petrol yenilenemez enerji kaynakları arasındayken; hidrolik, rüzgâr, güneş, biokütle, jeotermal ise yenilenebilir enerji kaynakları arasındadır (Koç vd., 20108:87).

Dünyadaki enerji kaynaklarının tüketim miktarları açısından sınıflandırılmasına bakıldığında yukarıda verilen Şekil 1.'de de görüleceği üzere kömür tüketimi, petrol ve doğalgaz tüketiminin ardından 3. sırada gelmektedir.

Şekil 2: Dünyadaki Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (Statistical Review of World Energy, BP 2021).



Yukarıda verilen Şekil 2.'de görüldüğü üzere dünyadaki birincil enerji tüketiminin kaynaklar itibariyle dağılımına bakıldığında, dünya üzerindeki birincil enerji kaynaklarının yaklaşık %33'ünün petrol, %29'unun kömür, %24'ünün doğalgaz, %9'unun hidroelektrik, %8'inin nükleer enerji, %5'inin ise yenilenebilir enerji kaynaklarından oluştuğu görülmektedir.

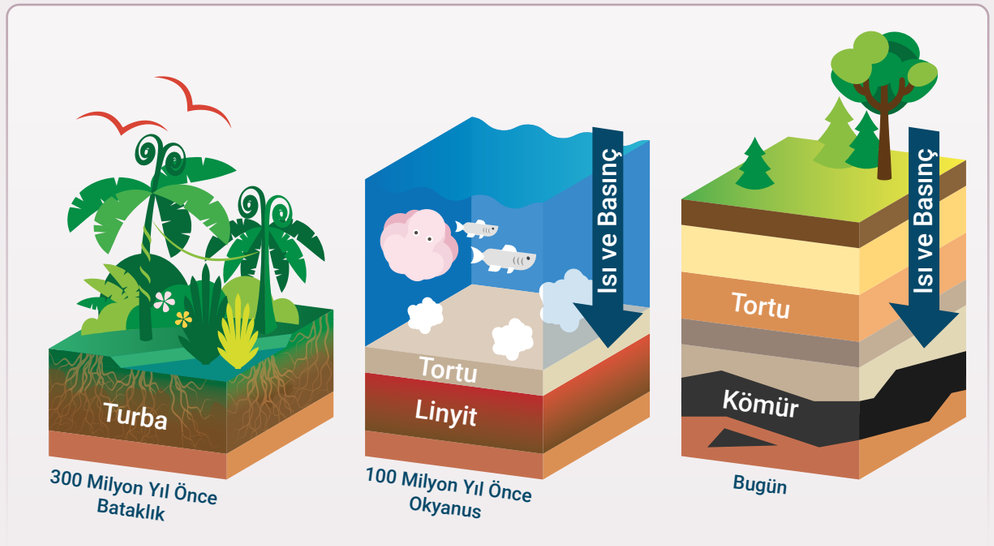
2. Kömürün Oluşumu ve Özellikleri

Kömür, bitkisel kökenli organik maddeler ve inorganik bileşenlerden oluşan tortul bir kayaçtır. Bataklıklarda bitki ve ağaç kalıntılarının üst üste yığışarak çökelmesi ve milyonlarca yıllık bir süreç içerisinde kimyasal ve fiziksel etkilerle değişime uğraması sonucu oluşur. Kömürün diğer bir tanımını; bitki kalıntıları ile inorganik minerallerin yüksek basınç ve sıcaklığa maruz kalarak sıkışması ve katılaşması neticesinde oluşan organik ve inorganik bileşenlerden meydana gelen tortul bir kayaçtır.

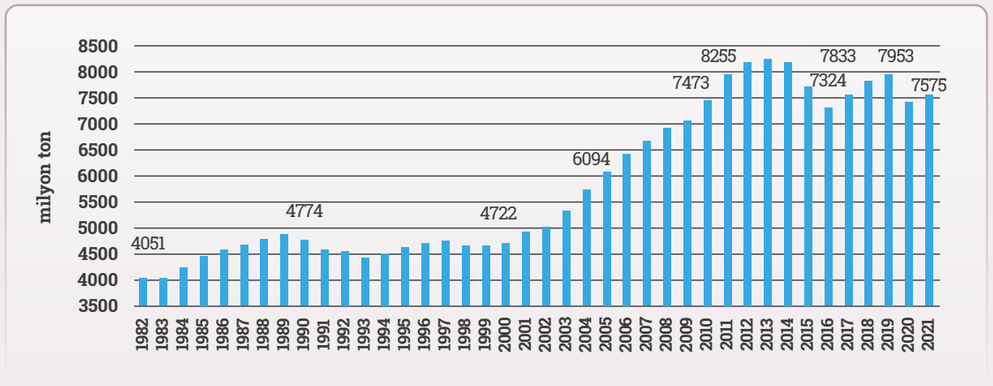
Kömür, kömürleşme süreci denilen fiziksel (basınç, çökelme vb) ve kimyasal olaylar (ısı, bozulma ve dönüşme vb) sonucu meydana gelmektedir. Kömürün oluşum süreci kısaca şu şekilde özetlenebilir: Bitki topluluklarının birikimi ve çökelmesi şeklinde birinci faz, biyokimyasal ve jeokimyasal bozulmaların olduğu ikinci faz ve termokimyasal dönüşümlerle fiziksel, petrografik ve kimyasal özelliklerin oluştuğu üçüncü fazdan oluşmaktadır. Kömürün oluşumu aşağıda yer alan Şekil 3.'te de gösterilmiştir.

Kömür madeni yeryüzüne iki farklı şekilde çıkarılmaktadır. Bunlar açık ocak madenciliği ve yeraltı madenciliği şeklindedir. Yeraltı madenciliği, açık ocak madenciliği yapılmasının teknik veya ekono-

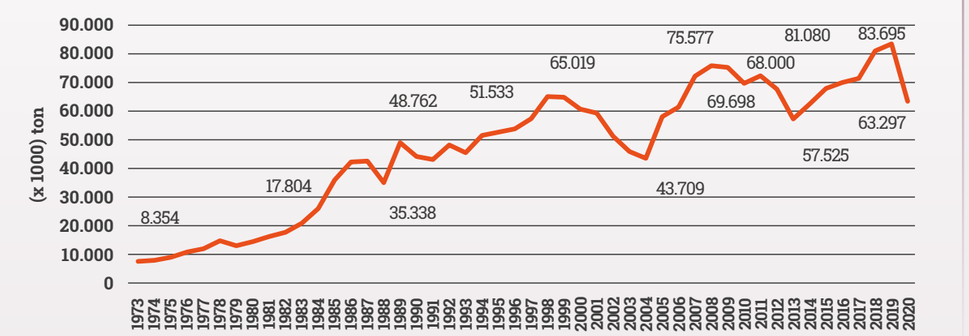
Şekil 3: Kömürün Oluşumu (2020 Kömür Sektör Raporu, TKİ 2021)



Şekil 4: Dünyada Kömür Üretimi (2020 Kömür Sektör Raporu, TKİ 2021)



Şekil 5: Türkiye Linyit ve Asfaltit Üretim Miktarları (TKİ, 2020)



mik olarak elverişli olmadığı durumlarda tercih edilen bir yöntemdir. Ancak, başta kömür olmak üzere birçok madenlerde açık ocak ile üretilebilecek rezervler azalmakta olduğundan yeraltı madenciliği her geçen gün önem kazanmaktadır. Üretim miktarı ve verimlilik açısından yeraltı madenciliği daha etkin olmasına rağmen, açık ocak madenciliğinde kömür üretimi baz alındığında kayıp ve fire oranları %40-50 arasında olduğu tahmin edilmektedir.

3. Dünyada ve Ülkemizde Kömür

3.1. Dünyada Kömür Üretimi

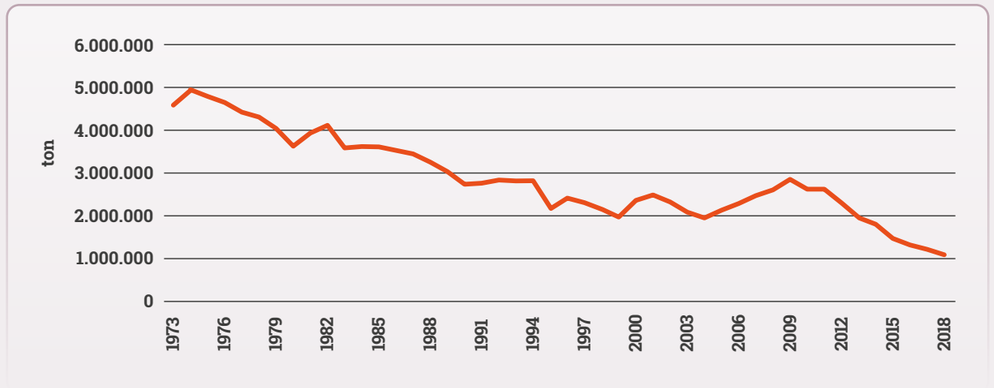
Dünyada kömür üretimi son otuz beş yılda iki katına yakın artmıştır. Kömür üretimindeki artış, büyük ölçüde başta Çin olmak üzere Asya kıtasındaki elektrik enerjisi talebinden kaynaklanmaktadır. Son on yılda Asya-Pasifik Bölgesi'nin toplamındaki elektrik enerjisi üretim artışı yaklaşık 2 kat olup, elektrik üretiminde en yoğun olarak kullanılan kaynak, kömür olmuştur.

Malumunuz küresel çapta etkilere yol açan COVID-19 pandemisinin etkileriyle birlikte 2020 yılı kömür üretiminde dünya genelinde bir azalma meydana gelmiştir. 2021 yılı sonunda ise aşağıda verilen Şekil 4.'te görüleceği üzere dünya genelindeki kömür üretiminin bir miktar artacağı öngörülmektedir. Dünyadaki kömür üretimi, 1998'ten 2013 yılına kadar sürekli artan bir eğilim, 2013 ve 2016 yılları arasında düşüş eğilimi, 2016 ile 2019 yılları arasında ise tekrardan artış eğilimi içerisine girmiştir. 2020 yılında ise yukarıda da belirtildiği üzere COVID-19'un olumsuz etkileri sonucunda üretim miktarında ciddi bir azalma meydana gelmiştir.

3.2. Ülkemizde Kömür Üretimi

Ülkemizdeki kömür rezervleri genellikle düşük ısıl değere sahip olan linyit ağırlıklı olması açısından elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Ülkemizdeki kömür üretimi istatistiklerine bakıldığında; 2019 yılı sonu itibariyle satılabilir kömür üretimi yaklaşık 87,09 milyon ton olup, bu üretimin 83,69 milyon

Şekil 6: Türkiye Taş Kömürü Üretim Miktarları (TKİ, 2020)



tonu linyit, 1,21 milyon tonu taş kömürü ve 2,19 milyon tonu asfaltitten oluşmaktadır.

Linyit üretimi 1970'li yılların başından itibaren petrol krizleri sebebiyle elektrik üretimine yönelik linyit işletmeleri yatırımlarının hız kazanmasıyla artmaya başlamıştır. 1970 yılında 5,8 milyon ton olan üretim miktarı 1998 yılına kadar artarak 65 milyon tona ulaşmıştır. Fakat bu tarihten sonra özellikle doğalgaz alım anlaşmaları sebebiyle üretim miktarı azalarak 2004 yılında 43 milyon ton olarak en düşük seviyesini görmüştür. Bu tarihten sonra ise 2019 yılında 83,69 milyona ulaşmış, 2020 yılı üretimi ise aşağıda verilen Şekil 5.'te görüldüğü üzere pandemi sebebiyle keskin bir düşüş sonucunda 63,29 milyon olarak gerçekleşmiştir (TKİ, 2020:30).

1980'li yılların başından beri artan bir düşme eğilimi içerisine giren taş kömürü üretimi 2004 yılında 1,9 milyon tona kadar düşmüş, bu tarihten sonra 2009 yılına kadar artmaya başlayarak 2,9 milyon tona ulaşmıştır. Bu yıldan sonra ise tekrardan düşüş eğilimi içerisine girerek aşağıda verilen Şekil 6.'da görüldüğü üzere 2018 yılında 1,1 milyon tona kadar azalmıştır.

Ülkemizde kömür madenciliği işletmeciliği devlete ait Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) ve Türkiye Taş Kömürü Kurumu (TTK) olmak üzere 2 kurum aracılığıyla yürütülmektedir. Ülkemizde kömür üretimini artırmak amacıyla kömür madenciliğinin özelleştirilmesi teşvik edilmiştir. TTK ve TKİ'nin üretim dışı alanları bölünerek yeniden ruhsatlandırılmıştır. Özel sektöre ihale edilen maden sahalarının termik santrallere yakın olma şartı gözetilerek özelleştirmede ve ruhsatlandırma işlemleri yapılmıştır (IEA, 2021:175).

Kömür üretimindeki özel sektör dağılımına bakıldığında ise; 2019 yılı itibariyle ülkemizde linyit, taşkömürü ve asfaltit için 443 adet işletme ruhsatı bulunmaktadır. Bunların 11 adedi kamu ve 432 adedi ise özel sektör tarafından işletilmektedir. Söz konusu ruhsatların yarısı: Edirne (50 ruhsat), Tekirdağ (45 ruhsat), İstanbul (32 ruhsat), Kütahya (33 ruhsat), Manisa (23 ruhsat), Denizli (18 ruhsat) ve Şırnak (20 ruhsat) illerine aittir. Ayrıca, Balıkesir'de 17, Muğla'da 14, Çanakkale'de 12, Çankırı'da 12 ve Çorum'da 13 kömürlü saha ruhsatı mevcuttur. Sektörde istihdamın belirlenmesine yönelik kapsamlı bir araştırma bulunmamakla beraber, doğrudan istihdamın taşkömüründe 18.500 ve linyitte 37.000 olmak üzere toplam 55.500 kişi civarında olduğu tahmin edilmektedir (TKİ, 2020:34).

3.3. Fosil Yakıtlarda (Kömür) Kaynak Verimliliği

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na (UNEP) göre kaynak verimliliği; doğal kaynakların sürdürülebilir bir yolla verimli şekilde ortaya çıkarılması, işlenmesi ve tüketilmesiyle beraber tüketimden kaynaklanan çevresel etkilerinin tüm yaşam döngüleri boyunca azaltılması olarak tanımlamaktadır. Kaynak verimliliği ile daha az malzeme tüketimi yoluyla üretim sağlanarak, insani ihtiyaçlara cevap verilirken dünyanın ekolojik taşıma kapasitesinin de korunması amaçlanmaktadır.

Kaynak verimliliği, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından "Üretirken Verimlilik, Tüketirken Verimlilik" sloganı doğrultusunda 2021 yılı teması olarak belirlenmesi ile birlikte ajanslar bu alanda proje ve faaliyetlerine yön vermişlerdir. Üst ölçekli plan ve strateji belgelerine bakıldığında enerji sektörüne yönelik olarak; On Birinci Kalkınma Planı'nda: "Enerji arzının sürekli, kaliteli, sürdürülebilir, güvenli ve katlanılabilir maliyetlerle sağlanması temel amaçtır." amacı doğrultusunda politika ve tedbirler, 2017-2023 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda Milli Enerji ve Maden Politikalarının odak noktası olarak ifade edilen enerji verimliliği, enerji üretiminden tüketimine kadar olan tüm süreçlerde verimliliğin artırılarak enerji yoğunluğunun azaltılması, enerji tasarrufu ve verimliliğine yönelik olarak enerji arz güvenliğinin sağlanması, çevrenin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında:" Mevcut Elektrik Üretim Santrallerinde Verimliliğin Artırılması'na" yönelik çeşitli eylem ve tedbirler; Ajansımız tarafından hazırlanan TRC3 2014-2023 Bölge Planı'nda 2. Katma Değerli Üretim ve Hizmet stratejisi kapsamında: "Maden Potansiyelinin Etkin ve Verimli Kullanılması" önceliğinde de madenciliğin geliştirilmesi, etkin ve verimlik kullanılması yönelik tedbirler öngörülmüştür.

Kömür yakıtların kömür yakıtlı termik santraller aracılığıyla elektrik enerjisi üretiminde kullanılması çevreye birçok olumsuz etkisi olmaktadır. Bu etkilerden bazıları aşağıda verilmiştir (TMMOB, 2020:237-238):

- Yanma sonucu meydana gelen atıklardan kaynaklanan en geniş yayılımlı çevresel etki (SO_x, NO_x, CO, CO_2, HF, HCl, Hg, toz salımı, asit yağmurları) olan hava kirliliği,
- Özellikle CO_2 olmak üzere sera gazlarının salımından kaynaklanan sera etkisi ve iklim değişikliğine katkısı,
- Doğadan önemli miktarda su çekimi (projelendirilmesine bağlı olarak), daha yüksek sıcaklık-ta ve kimyasallar içererek doğaya geri verilmesi şeklindeki su kullanımı,
- Kömürün depolanması sırasında içten yanma sonucu oluşan zararlı gazlar, toprak ve yer altı suyu kirliliği,
- Tonlarca cüruf, kül, arıtma çamurları ve alçı taşı atığı, bunların toprağa, suya, havaya etkileri,

- Kül kaynaklı radyoaktif kirlilik,
- Uçucu küllerde bulunan ağır metallerin yağmur sularıyla yer altı suyu ve içme suyu kaynaklarına karışması,
- Hurda malzemeler, ünitelerin bakımları sırasında oluşan endüstriyel nitelikli katı atıklar,
- Ambalaj atıkları, organik atıklar gibi evsel nitelikli katı atıklar,
- Soğutma suyu, proses atık suları, tehlikeli kimyasallar ve ünitelerin bakımı sırasında oluşan atık yağlar gibi endüstriyel nitelikli sıvı atıklar,
- Evsel nitelikli sıvı atıklar,
- Gürültü,
- Arazi kullanımı. (başka amaçlar için kullanılmakta veya kullanılabilecek olan tarım ve orman arazileri, kıyı şeritleri vb. alanların santrallara tahsis edilmesi)

Fosil yakıtlar arasında yer alan kömür kullanımında kaynak verimliliği uygulamalarının oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması temiz kömür teknolojileriyle mümkün olmaktadır. Temiz kömür teknolojileri, kömürün hazırlanması ve kullanılmasında çevresel etkileri minimuma indiren, verimliliği ve katma değeri artıran teknolojiler olarak görülmektedir. Bu teknolojiler sayesinde kömür kullanımından kaynaklanan emisyon ve atıklar azaltılıp, birim başına

elde edilecek enerji ve ürün miktarını artırmak da mümkün olmaktadır. Temiz kömür teknolojileri genel olarak dört ana başlık altında sınıflandırılmaktadır (TÜBA, 2018:24).

- **Kömür Hazırlama ve İyileştirme Teknolojileri:** Bu teknolojiler ile kömürün bünyesindeki kükürt miktarını, inorganik maddelerden oluşan kül miktarını azaltmak, böylelikle kirlilik yaratan ve yanmayan inorganik maddeleri baştan azaltarak kömürün kalitesini artırmak ve çevresel etkisini kullanmadan minimize etmek mümkün olabilmektedir. Kömür miktarı azaldığı için nakliye masrafı da düşmektedir.

- **Santrallerde Verimlilik İyileştirmesi ve Emisyon Kontrol Teknolojileri:** Yüksek Verimlilikli Düşük Emisyonlu (HELE) Teknolojileri olarak tanımlanan bu teknolojilerde %1,5 verimlilik iyileştirmesi ile %5 planlanmayan durmalarda ve %3 CO_2 emisyonlarında azalma, daha iyi çevre koruma ve ekonomik kazanç sağlamak mümkün olabilmektedir.

- **Entegre Gazlaştırma Kombine Çevrim Teknolojileri:** Kömürün gazlaştırılması ve üretilen sentez gazından elektrik üretimi teknolojisi olan IGCC Teknolojisi; elektrik dönüşüm veriminin konvansiyonel santrallere göre çok daha yüksek olması; yanma öncesi kirleticileri önleme teknolojisine sahip olmaları, daha düşük emisyon yaymaları; daha az su kullanıp daha az katı atık üretmeleri; girdi ve ürün esnekliğine sahip olması (sentez gazından sadece elektrik değil ulaşımda kullanılan sıvı yakıt, hidrojen ve çeşitli kimyasalların üretilebilmesine olanak sağlaması) gibi avantajlara sahiptir.

- **Karbondioksit Tutma, Kullanma ve Depolama Teknolojileri (CCS/CCUS):** İklim değişikliği ile mücadele kapsamında özellikle Paris Anlaşması hedeflerine ulaşmak amacıyla, sıfıra yakın CO_2 emisyonunun sağlanması yönüyle, kömürün geleceğinde çok önemli yeri olan ve üzerinde en çok araştırma yapılan teknolojiler olarak görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aksoy M., Dünyanın Enerji Görünümü", İnsani ve Sosyal Araştırmalar Merkezi, Ekim 2016, İstanbul.
- Koç A. vd., "Dünyada ve Türkiye'de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi", TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Mühendis ve Makina Dergisi, C:26, S:692, 2018, Ankara.
- Kömür (Linyit) Sektör Raporu (2020), Türkiye Kömür İşletmeleri, 2021,
- Ankara. (https://www.tki.gov.tr/tr-TR/yayinlar)
- On Birinci Kalkınma Planı, Türkiye Cumhuriyeti Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Temmuz 2019, Ankara.
- Statistical Review of World Energy, British Petroleum (BP), 2021.
- Temiz Kömür Teknolojileri Raporu, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Editör: İbrahim Dinçer, 2018, Ankara.
- Turkey 2021 Energy Policy Review, International Energy Agency, IEA Publication, March 2021, France. (https://iea.blob.core.windows.net/assets/cc499a7b-b72a-466c-88de-d792a9daff44/Turkey_2021_Energy_Policy_Review.pdf)
- Türkiye İstatistik Kurumu
- Türkiye'nin Enerji Görünümü 2020, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Mayıs 2020, Ankara.
- Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023), Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Mart 2018, Ankara. (https://enerji.enerji.gov.tr//Media/Dizin/EVCED/tr/EnerjiVerimlili%C4%9Fi/UlusalEnerjiVerimlili%C4%9FiEylemPlan%C4%B1/Belgeler/UEVEP.pdf)

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KAYNAK VERİMLİLİĞİ

Fatih KAYA
Siirt Yatırım Destek Ofisi
Koordinatör

1. Kaynak Verimliliği

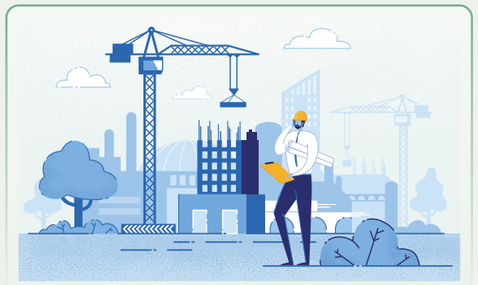
Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kaynak verimliliği kavramını; doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde ortaya çıkarılması, kullanıma hazır hale getirilmesi ve kullanılmasıyla beraber malzemenin tüm yaşam döngüsü boyunca yaratmış olduğu çevresel etkilerinin azaltılması olarak tanımlamaktadır. Kaynak verimliliği kavramını daha anlaşılır bir şekilde ifade edecek olursak; herhangi bir üretim sürecinde kullanılan enerji ve ham madde miktarının tasarrufunu kapsayan tüm işlemlere verilen isimdir. Verimlilik kapsamında yapılan tüm uygulamalar doğal kaynakların ölçülü kullanımını sağlamakla birlikte üretim süreçleri sonucunda oluşan atık miktarlarını azaltmayı hedeflemektedir.

2. Dünyada İnşaat Sektörünün Mevcut Durumu

İnşaat Sektörü 2000'li yılların ilk çeyreği ortalarında yaşanan küresel ekonomik kriz nedeniyle ciddi bir daralma yaşamış ancak son yıllarda özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki ihtiyaçla birlikte büyümeye devam etmiştir. Son yıllardaki küresel salgına rağmen sadece %2 küçülen küresel inşaat pazarının

Şekil 2: Çevresel Kaynak Verimliliği

Şekil 2: Avrupa Birliği Kaynak Verimliliği Girişimi (EU-REI) Projesi



büyüklüğü 11,5 trilyon dolar civarında gerçekleşmiştir. Bu pazarın %42'sini Asya Pasifik Bölgesi, %26'sını ise Kuzey Amerika oluşturmaktadır.

İnşaat malzemeleri fiyatları istikrarlı şekilde artmaya devam etmektedir. Bundan dolayı sektördeki firmalar enerji verimli binalar inşa etmek ve yapım maliyetlerini düşürmek için yeşil inşaat uygulamalarından daha fazla yaralanmaya başlamıştır. Yeşil inşaat kavramı, daha az çevresel etkiye sahip, yüksek enerji verimliliği oluşturmak amacıyla kullanılan yapı malzemelerinde sürdürülebilirliği ifade etmektedir. 2018 Yılında yayınlanan Dünya'da Yeşil Bina Trendleri Raporu'na göre 2021 yılında gerçekleştirilecek projelerin %60'ından fazlasının yeşil bina konseptinde olması beklenmektedir. İnşaat sektörü, ülkemizde ve dünyada en yoğun kaynak kullanımının gerçekleştiği sektörlerden biri olması sebebiyle özellikle inşaat malzemelerinin üretim süreçlerinde verimliliğin üzerinde durulmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı tarafından inşaatın temel yapı malzemesi olan çimentonun üretiminde alternatif yakıtların kullanılmasının yanı sıra klinker yerine ise düşük karbonlu (çimento özelliği gösteren) malzemelerin üretim süreçlerine dahil edilmesi önerilmektedir.

3. Türkiye'de İnşaat Sektörünün Mevcut Durumu

Ülkemizdeki ekonomik büyümeye en önemli desteklerden birini veren inşaat sektörü birçok alt sektörün de gelişimine imkân sağlamaktadır. Ülkemizde İnşaat sektörü 2020 yılında, dünyadaki trendlere benzer şekilde salgına rağmen büyük bir daralma yaşamamış olup sadece %3,5 küçülerek 110 Milyar TL civarında bir sektörel hacim oluşturmuştur. Bu büyüklük ülkemizdeki Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'nın yaklaşık %6'sına tekabül etmekle birlikte sektörün toplam istihdamdaki payı ise yine yaklaşık %6 civarında gerçekleşmiştir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de maliyetler düzenli olarak artmaktadır. Bu artış son 1 yıl içerisinde %25 olarak gerçekleşmiştir. Sektörün ülkemizde oluşturduğu iş hacmi ve ekonomik büyümeye katkısı göz önüne alındığında inşaat sektöründe kaynak verimliği uygulamalarının önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

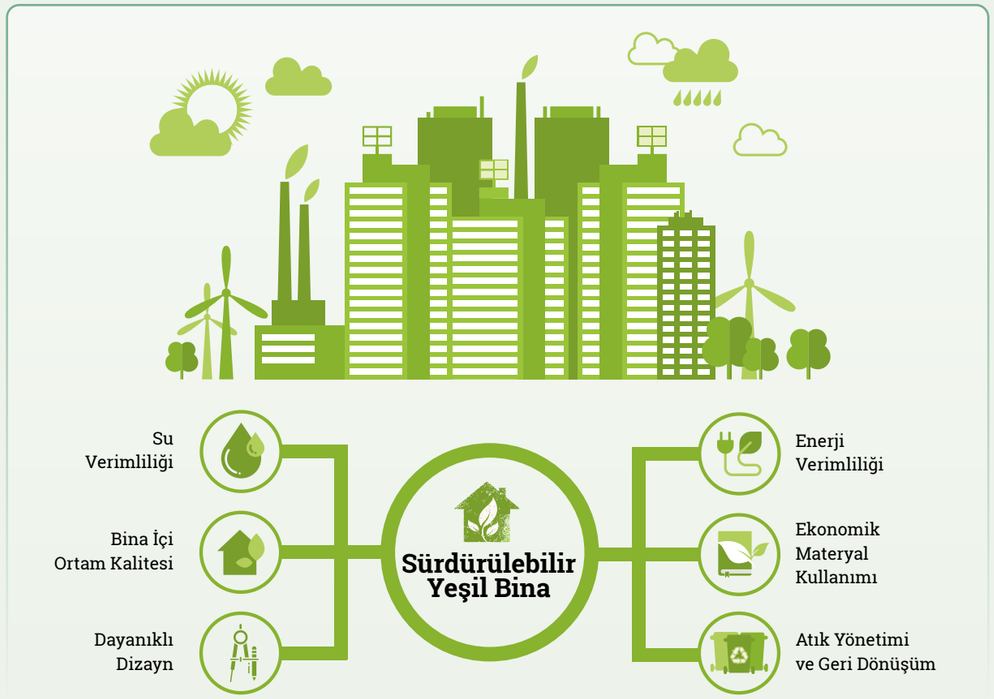
4. İnşaat Sektörü ve Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik konseptinden ilk defa 1987 yılında Brundtland Raporunda bahsedilmiştir. Raporda

Şekil 3: İstanbul, https://estatenation.com

sürdürülebilir gelişme; "Gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan gelişme" olarak ifade edilmektedir. Bu rapordan sonra 1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında ardından 1997'de Kyoto Protokolünde de sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulmuştur. Tüm bu çalışmaların neticesinde 2002 yılında ilk kez Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi düzenlenmiştir. Sürdürülebilir inşaat kavramı ise 1994 yılında gerçekleşen 1. Uluslararası Sürdürülebilir İnşaat Konferansı'nda "Çevreyi gözeten kurallar doğrultusunda, kaynakları etkili kullanarak sağlıklı inşaat çevresi oluşturmak." şeklinde tanımlanmıştır.

Şekil 4: Sürdürülebilir Yapı Döngüsü



Şekil 5: İnşaatta Kaynak Verimliliği Örneği, https://greensutra.in/

Sürdürülebilirlik; enerji, su ve doğal kaynak kullanımında verimliği esas alırken insan sağlığını ön planda tutarak atık oluşumunu, israfı, çevresel kirlilik/tahribatı en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

İnşaat sektörünün üretim süreçlerine gelirsek, sektör direkt olarak dünya genelinde CO_2 salınımının %10'ununden sorumluyken dolaylı etkilerle birlikte bu oran %38'e çıkmaktadır. Enerji kullanımında ise direkt olarak %5'lik paya sahipken, dolaylı etkilerle birlikte bu oran %35'e kadar yükselmektedir. İnşaat sektörünün çevreyi en çok etkileyen bileşenlerinden birisi de yapı malzemelerinin üretim süreçleridir. Örneğin şu an dünyadaki karbondioksit emisyonun %6'sı beton üretimi esnasında oluşmaktadır. Dünyadaki endüstriyel su kullanımının %10'u ise beton üretim süreçlerine girdi oluşturmaktadır.

İnşaat sektöründeki sürdürülebilirliğin bir diğer ayağı ise yeşil bina konsepti ile mümkün olduğu düşünülmektedir. Bu konseptle birlikte yapılaşmanın çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak amaçlanmaktadır. Yapılarda sürdürülebilirlik mimari tasarımdan başlayarak, enerji ve su verimliliği, yapı malzemesi verimliliği, atık su yönetimi ve geri dönüşüm sistemleri vasıtasıyla sağlanmaktadır. Yapıların ortalama ekonomik ömrünün 50 yıl olduğu bilimsel bir kabuldür. Buradan yola çıkarak yapım esnasında kullanılan bileşenleri öncelikle en verimli şekilde kullanmak ve kullanılan malzemelerin geri dönüştürebilir malzemeden seçilmesi, doğal kaynak kullanımını azaltmanın yanı sıra gelecek nesillere daha temiz bir çevre bırakma imkânı sağlayacaktır. Ayrıca üretim teknolojilerinin gelişmesiyle yapının ekonomik ömrünün uzatılması ve yüksek enerji verimliliği mümkün hale gelmiştir. Yeni üretim teknikleriyle daha yüksek dayanımlı, uzun ömürlü yapı malzemeleri üretme imkânı doğarken yapım ve montaj esnasında ortaya çıkacak kayıpları en aza indirme fırsatı doğmuştur. Örneğin daha iyi performans gösteren yalıtım malzemesi ile binalarda enerji verimi arttırılacaktır. Yapının temel bileşeni olan betonda ise kimyasal katkılar ve nanoparçacıklar sayesinde daha yüksek yapısal performans elde edilirken kullanılan ham madde girdilerinden de tasarruf edilebilmektedir. İnşaat sektöründe sürdürülebilirliği yakalamak tüm bu sayılanlarla birlikte mümkün olacaktır.

5. İnşaat Sektörü ve Kaynak Verimliliği

İnşaat sektörü lokomotif sektör olmasından kaynaklı yaklaşık 200 alt sektörü ilgilendiren başat sektör durumundadır. Bu sektörde yakalanacak bir dönüşüm fırsatı, kaynakların verimli kullanılması sürdürülebilir bir dünya için çok büyük öneme sahiptir. 2019 yılında İngiltere'de bilim insanlarının yaptığı hesaplamada çok çarpıcı bir sonuç ortaya çıkmıştır. Hesaplamalara göre dünyadaki beton miktarı yeşil alan miktarını geride bırakmıştır. Ülkemiz ise Avrupa beton üretiminde açık ara birinci konumdadır. Ülkemizin enerjideki dışa bağımlılığı ve su kaynaklarındaki yetersizliği göz önüne alındığında sadece beton üretiminde sağlanacak verimlilikle çok önemli faydalar elde edilecektir.

Ajansımız üst ölçekli strateji belgesi konumunda olan 11. Kalkınma Planı'nda kaynakların verimli kullanımı ve sürdürülebilir çevreye oldukça geniş bir yer ayrılmıştır;

"Hızla artan nüfus, şehirleşme, ekonomik faaliyetler ve çeşitlenen tüketim alışkanlıkları çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Çevre kirliliği, iklim değişikliği, çölleşme, ormansızlaşma, biyolojik çeşitlilik kaybı, kuraklık gibi çevre problemleri, her geçen gün insan yaşamını ve kalkınma sürecini daha belirgin bir şekilde etkilemektedir. Yüksek sera gazı emisyonlarının da etkisiyle hızlanan iklim değişikliğinin doğal afetlerin artmasına neden olduğu ve insanlık için ciddi bir tehdit oluşturduğu görülmektedir. Talebin ve tüketimin arttığı dünyada sürdürülebilir çevre ve doğal kaynak yönetimi ile yaşanabilir kentlerin inşası gittikçe önem kazanmaktadır."

Ayrıca planda aşağıdaki hedefler de yer almaktadır;

- Kendi enerjisini üreten binaların yaygınlaştırılması,
- Mevcut binalarda enerji verimliliğini teşvik edici desteklerin arttırılması,
- Ulusal Yeşil Bina Sertifika Sistemi'nin kurulması,
- Kendi elektrik ihtiyacını karşılama amaçlı lisanssız güneş enerjisi santrali ile rüzgâr enerjisi santrali uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi'nin uygulamaya geçirilmesi,
- Sıfır atık çalışmalarına ağırlık verilmesi,
- Su kaynaklarının korunması yönünde ilgili çalışmaların yapılması,
- Atıkların insan ve çevre sağlığına etkilerinin en aza indirilerek yönetimi, geri dönüşüm ve geri kazanımın sağlanması konusunda çalışmaların yapılması,

İnşaat sektöründe kaynak verimliliği döngüsünü; yapı malzemelerinin üretim süreçlerinde enerji ve su tasarrufu, inşaat süreçlerinde enerji, su ve malzeme tasarrufu, binaların işletme süreçlerinde enerji, su ve atık yönetimi şekilde sıralayabiliriz.

5.1. Enerji Verimliliği

İnşaat sektöründeki enerji kullanımı göz önüne aldığımızda yapı malzemelerinin üretim süreçleri ve inşaat imalat süreçleri toplam enerji kullanımının dörtte birine karşılık gelmektedir. Enerjinin daha çok kullanıldığı alan mevcut yapı stokları ve yeni yapılar olduğu için bu başlıkta yapılarda enerji verimliliğini sağlamanın yollarına değinilecektir. Yapılarda verimliliği sağlamanın birçok yolu bulunmaktadır. Bunlardan bazıları;

Şekil 6: Enerji Verimliliği Döngüsü

- Binanın mimari yapısının bulunduğu iklimin özellikleri ve konumu göz önüne alınarak tasarlanması. Örneğin; sıcak iklim bölgesinde cam çatı ve binanın en geniş cephesinin güney yönlü olması, yaz aylarındaysa soğutma maliyetini yükseltecektir.
- İyi bir yalıtım ve doğru malzeme seçimi
- Güneş enerjisinin ısıtma, soğutma, aydınlatma ve enerji üretiminde kullanımı,
- Isıtma ve soğutma sistemlerinin en verimli şekilde projelendirilmesi,
- Aydınlatma sistemlerinin tasarruflu elemanlardan oluşması ve uygun konumlandırılması.

5.2. Su Verimliliği

Su, inşaatın temel yapı taşı beton ve çelik üretiminde olmazsa olmaz bir ham maddedir. Sektördeki su kullanımı da enerji kullanımına benzer şekilde üretim süreçlerinden ziyade büyük oranda yapıların işletme döneminde kullanılmaktadır. Ülkemizde su kullanımında verimliliğin arttırılması amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2021 yılı başında yeni bir yönetmelik yayınlanmıştır. Yönetmelikle, kuraklık sorununun giderek artması da dikkate alınarak artık 2 bin metrekareden büyük parsellerde inşa edilecek tüm binaların çatılarında toplanan yağmur sularının, bahçe sulama veya arıtılarak bina

Şekil 7: Günlük Kullanımda Su Verimliliği

ihtiyacında kullanılmak üzere bahçe zemini altında bir depoda toplaması amacıyla "yağmur suyu toplama sistemi" yapılması zorunluluğu getirilmiştir.

Yapılarda suyu verimli kullanmak adına devreye alınabilecek uygulamalardan bazıları şu şekildedir;

- Yağmur sularını depolamak suretiyle bahçe sulamasında ve başka ihtiyaçlarda kullanmak,
- Gri su olarak adlandırılan (yapıların ıslak alanlarından gelen) suyun arıtılarak sisteme tekrar dahil edilmesi,
- Sensörlü su bataryalarının kullanılması ve musluklarda nozzle (kesiti daraltıp birim zamanda akan sudan tasarruf sağlayan başlık) kullanılması,

Küresel Ayak İzi Ağı tarafından yapılan araştırmalarla her yıl limit aşım günü hesaplanmaktadır. Küresel ağ araştırmacılarının yaptıkları araştırmalar sonucunda yapılan hesaplamalar göre dünyanın bizlere sunduğu 1 yıllık doğal kaynak miktarını 29 Temmuz itibariyle tüketmiş bulunuyoruz. Bu tarih şimdiye kadar hesaplanan en erken tarih yani 7 ayda 1 yıllık kaynağı kullanmış olup geriye kalan 5 ay için 2022 yılına ait kaynakları kullanacağımız anlamına geliyor. Sürdürülebilirlik ve kaynakların verimli kullanımının insanlığın ortak geleceği için ne denli önemli olduğu anlatmak için küçük araştırmalar yapmak yeterli olacaktır.

İnşaat sektörü, etkilediği sektörler ve ülkemiz ekonomisi için oluşturduğu katma değerle birlikte ülkemizde ve dünyada başat sektör olmaya devam etmektedir. Bu sektörde hayata geçirilecek sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği uygulamaları ülkemiz için oldukça önem arz etmektedir. Uluslararası pazarda giderek sertleşen rekabet ve ülkemizin su ve enerji kaynaklarındaki imkânları göz önüne alındığında kaynak verimliliği uygulamaları bir mecburiyet konumundadır. Son yıllarda yasal düzenlemeler yoluyla bu konuda mesafe alınmaya başlanmış olması ülkemiz açısından sevindirici bir gelişmedir. Fakat bireysel olarak doğal kaynak kullanımı ve tüketim konusunda bilinçli davranmak kaynak verimliliği ve sürdürülebilirliğin ilk basamağı oluşturmaktadır.

KAYNAKÇA

- ABC of SCP, Clarifying Concepts On Sustainable Consumption and Production, UNEP, 2010.
- Global Construction 2030, PWC, 2020
- Tufan M. Z., Özel. C., (2018). Sürdürülebilirlik Kavramı ve Yapı Malzemeleri İçin Sürdürülebilirlik Kriterleri, Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi.
- The Global Status Report for Buildings and Construction 2020, UN, 2020
- https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/
- https://www.theguardian.com/cities/2019/feb/25/concrete-the-most-destructive-material-on-earth
- On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Cumhurbaşkanlığı Strateji Bütçe Başkanlığı, 2019
- https://csb.gov.tr/yeni-insa-edilecek-bi-nalara-yagmur-suyu-toplama-sistemi-kurula-cak-bakanlik-faaliyetleri-29875
- https://www.wwf.org.tr/?11020/2021limitasimgunu
- https://www.footprintnetwork.org/

AVRUPA YEŞİL MUTABAKATINA YEREL UYUM VE KALKINMA AJANSLARI

Tuğba DENİZ
Sanayi ve Teknoloji Uzmanı

Giriş

Avrupa Birliği (AB) 2000'li yılların başından itibaren kaynak verimliliğinin artırılması ve atıkların değerlendirilmesi hususunda çalışmalar yürütmüş, bununla birlikte kaynak verimli ve düşük karbonlu ekonomiye geçiş, 2020 yılı stratejisinin önemli bir ayağını oluşturmuştur. Bu kapsamda 2011 yılında "Kaynak Verimli Avrupa Yol Haritası" hazırlanmış, ilki 2015, ikincisi 2020 yılında olmak üzere iki adet döngüsel ekonomi eylem planı oluşturulmuştur. AB'nin bu alandaki en radikal adımı ise 2019 yılında yayımlanan Avrupa Yeşil Mutabakatıdır. Bu Mutabakat kapsamında 2030 yılına kadar karbon salınımının %50 azaltılması, 2050 yılında ise sıfır karbon salınımı hedefine ulaşılması amaçlanmaktadır.

Mutabakatın önümüzdeki dönemde AB ile birlikte AB'nin ticaret ortaklarını derinden etkileme potansiyeli bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemizin rekabet üstünlüğünü koruması için hem ulusal hem de bölgesel politika ve uygulamalarında kaynak verimli ve yeşil ekonomiye geçişi hızlandırıcı mekanizmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Avrupa Yeşil Mutabakatı

Avrupa Komisyonu tarafından 11 Aralık 2019 tarihinde yayımlanan Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) ile AB'nin iklim değişikliği ile mücadelesini destekleyecek yeni bir büyüme stratejisi benimsenmiştir. Bu mutabakat kapsamında AB ekonomisinin 2050 yılına kadar karbon nötr hale gelmesi ve ekonomik büyümenin kaynak kullanımından bağımsızlaşması hedeflenmektedir. Bunun için Mutabakat, temiz ve döngüsel ekonomiye geçerek kaynakların verimli kullanımını artırmak için eylemler içeren bir yol haritası sunmaktadır.

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile Avrupa'nın üretim ve tüketimde, sanayi, altyapı, ulaşım, gıda, tarım ve inşaat sektörlerinde, sosyal fayda ve vergilendirme gibi alanlarda temiz enerjiye yönelmesi ve ilgili politikalarında değişime ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir. AB'nin bu dönüşüm sürecinde ayrıca dijital dönüşümü gerçekleştirmesi ve gerekli araçları teşvik etmesi, bu alanlara yatırım yapması öngörülmektedir. Bununla birlikte COVID-19 pandemisinden etkilenen üye ülkelerin toparlanma sürecini desteklemek için oluşturulan 1,8 trilyon Euroluk Yeni Nesil AB Fonunun (NextGenerationEU) üçte biri ve AB'nin yedi yıllık bütçesinin mutabakatı finanse etmesi planlanmaktadır.

Yeni büyüme stratejisinde belirlenen politika alanları şu şekildedir:

- AB'nin 2030 ve 2050 için iklim hedefinin artırılması
- Temiz, ekonomik ve güvenli enerji
- Temiz ve döngüsel ekonomi için sanayi
- Enerji ve kaynak verimli inşa etme ve yenileme
- Sürdürülebilir ve akıllı ulaşım
- Tarladan sofraya, adil, sağlıklı ve çevre dostu gıda sistemi
- Ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği korumak ve yenilemek
- Zehirsiz bir çevre için sıfır kirlilik

AB, bu mutabakatla ortaya koyduğu çevresel hedeflere yalnızca kendi çabalarıyla ulaşamayacağını, iklim değişikliği ve biyo çeşitlilik kaybı gibi konulara sınırlar ötesi küresel bir problem olarak yaklaşmak gerektiğini vurgulamaktadır. Bu kapsamda, AB, uluslararası çalışmalara liderlik edeceğini ve benzer konularda ittifaklar kurmayı hedeflediğini bu mutabakat ile ortaya koymaktadır. Ayrıca, komşularının ve ticaret ortaklarının da bu hususta gerekli tedbirleri alması için etkisini kullanabileceği belirtilmektedir. Bu mutabakat aynı zamanda Komisyonun Birleşmiş Milletler'in 2030 Gündemini ve sürdürülebilir kalkınma amaçlarını uygulama stratejisinin önemli bir boyutu olarak görülmektedir.

Mutabakatın uygulanması amacıyla AB tarafından hazırlanan şu şekilde kapsamlı mekanizmalar bulunmaktadır:

Avrupa Yeşil Mutabakatı Yatırım Planı (14 Ocak 2020): Bu plan, AB'nin iklim nötr, yeşil, rekabetçi ve kapsayıcı bir ekonomiye geçişi için gerekli kamu ve özel yatırımlara yönelik kolaylaştırıcı bir çerçeve sunmakta ve finansman olanaklarını belirlemektedir. Gelecek 10 yıl içerisinde yaklaşık 1 trilyon Euro yatırım gerçekleşmesi planlanmaktadır.

Adil Geçiş Mekanizması (14 Ocak 2020): Bu mekanizma, iklim nötr ekonomiye geçişin adil bir şekilde gerçekleşmesini güvence altına alan önemli bir araçtır. Avrupa Yeşil Mutabakatı Yatırım Planı mali ihtiyacı olan tüm bölgelere karşılık verecek olsa da bu mekanizma, geçiş sürecinden en fazla etkilenecek bölgelere ve topluluklara (özellikle fosil yakıt tedarik zincirine bağlı işçi ve topluluklara) destek sağlayacaktır. 2021-2027 döneminde yaklaşık 100 milyar Euro yatırımın harekete geçmesi beklenmektedir.

Avrupa İklim Yasası (4 Mart 2020): İklim-nötr ekonomiye geçişin etkili ve adil bir şekilde gerçekleşmesini teminat altına almak, yatırımcılar için öngörülebilirlik sağlamak ve geçişin geri döndürülemez olmasını sağlamak için oluşturulmuş Avrupa'daki ilk iklim yasasıdır.

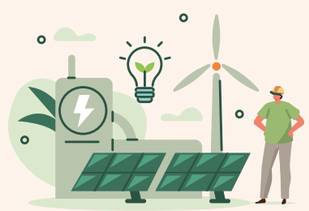
Avrupa Sanayi Stratejisi (10 Mart 2020): Bu sanayi stratejisi ile AB, rekabetçiliğini koruyarak ve KOBİ'leri destekleyerek sanayisinin daha yeşil, daha döngüsel ve daha dijital olmasını hedeflemektedir.

Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (11 Mart 2020): Bu eylem planı daha temiz ve rekabetçi bir Avrupa için Avrupa genelinde sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarının oluşturulmasını hedeflemektedir.

Tarladan Sofraya Stratejisi (20 Mayıs 2020): Bu strateji AB gıda sistemlerini daha sağlıklı ve sürdürülebilir hale getirmeyi hedeflemektedir.

2030 AB Biyoçeşitlilik Stratejisi (20 Mayıs 2020): Bu strateji, Avrupa'da biyoçeşitliliğin ve ekosistemin korunması amacıyla hazırlanmıştır.

Enerji Sistemi Entegrasyonu ve Hidrojen İçin AB Stratejileri (8 Temmuz 2020): Bu stratejiler Avrupa'da karbondan arındırılmış ve daha verimli enerji sektörünün gelişimi için oluşturulmuştur.



2030 İklim Hedefi Planı (17 Eylül 2020): Bu Plan ile AB'nin sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 yılı seviyesine kıyasla en az %55 altına düşürmesi hedeflenmektedir.

Renovasyon Dalgası Girişimi (14 Ekim 2020): Bu girişimle eski bina stoğunun enerji verimli hale getirilmesi ve bu kapsamda 2030 yılına kadar 35 milyon binanın yenilenmesi hedeflenmektedir.

Metan Stratejisi (14 Ekim 2020): Bu stratejide metan gazının güçlü bir sera gazı olduğu ve iklim değişikliğine ve hava kirliliğine karbondioksitten sonra sebep olan ikinci sırada gaz olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle strateji; enerji, tarım ve atık gibi alanlarda insan kaynaklı metan emisyonlarının azaltılmasına yönelik politikalara odaklanmaktadır.

Sürdürülebilirlik İçin Kimyasallar Stratejisi (14 Ekim 2020): Bu stratejide hemen hemen her sektörde (örn. sağlık, enerji, ulaşım ve bina) kullanılan kimyasalların birçoğunun hem çevreye de hem de insan sağlığına zararlı olduğu ifade edilmektedir. Stratejinin hedefleri; vatandaşları ve çevreyi daha iyi korumak, güvenli ve sürdürülebilir kimyasallar için yeniliği artırmaktır.

Açık Deniz Yenilenebilir Enerji Stratejisi (19 Kasım 2020): Avrupa'nın iklim nötr hedefine ulaşmak amacıyla hazırlanan bu stratejide deniz havzalarındaki enerji potansiyelinin daha fazla kullanılması planlanmaktadır. Stratejide, mevcut durumda kurulu 12 GW'lık açık deniz rüzgar enerjisi kapasitesinin 2030 yılına kadar 60 GW'a ve 2050 yılında ise 300 GW'a çıkarılması hedeflenmektedir.

Avrupa İklim Paktı (9 Aralık 2020): Bu Pakt ile AB'nin iklim-nötr olma hedefi kapsamında ulusal, bölgesel ve yerel yönetimlerden işletmelere, sendikalara, sivil toplum kuruluşlarına, eğitim kurumlarına, araştırma ve inovasyon kuruluşlarına, tüketici gruplarına ve bireylere kadar çeşitli kişiler ve kuruluşlar arasındaki işbirliği, bilgi ve deneyim paylaşımı, farkındalık artırma faaliyetlerinin yürütülmesi amaçlanmaktadır.

Avrupa Batarya İttifakı (10 Aralık 2020): Bu ittifak ile Komisyon, AB pazarına sunulan tüm bataryalar (yani endüstriyel, otomotiv, elektrikli araç ve taşınabilir) için döngüsel ve daha iklim dostu olması yönünde zorunlu gereksinimler önermektedir.

Yeni Avrupa Bauhaus Girişimi (18 Ocak 2021): Yaşam alanlarının tasarım ile daha sürdürülebilir, erişilebilir ve ekonomik olmasını hedefleyen girişimdir.

AB İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi (24 Şubat 2021): Bu strateji iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak amacıyla hazırlanmıştır.

Organik Tarım Eylem Planı (25 Mart 2021): Avrupa Komisyonu, 2030 yılına kadar AB'nin tarım arazilerinin en az yüzde 25'inin organik tarım olmasını ve organik su ürünleri yetiştiriciliğininin artmasını hedefleyerek bu eylem planını ortaya koymaktadır.

Sıfır Kirlilik Eylem Planı (12 Mayıs 2021): Bu eylem planı ile hava, su ve toprak kirliliğinin 2050 yılına kadar insan sağlığına ve doğal ekosistemlere zararlı olmayan seviyelere indirileceği hedeflenmiştir.

Sürdürülebilir Mavi Ekonomi (17 Mayıs 2021): AB, sürdürülebilir mavi ekonominin sağlanması amacıyla yaklaşımını ortaya koymaktadır.

Avrupa Döngüsel Ekonomi Çalışmaları

Avrupa Komisyonu tarafından 2014 yılında yayımlanan "Döngüsel Ekonomiye Doğru: Avrupa için Sıfır Atık Programı" ile döngüsel ekonomiye geçiş için ürün tasarımından yeni iş ve pazar modellerine, atıkların kaynağa dönüştürülmesinden yeni tüketici davranış modellerinin geliştirilmesine kadar tüm değer zinciri boyunca değişimlere ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir. Programda; atık önleme, eko-tasarım, yeniden kullanım ve benzeri tedbirler ile AB'deki işletmelerin toplam 600 milyar Euroya da yıllık cironun %8 oranında tasarruf sağlayacağı, yıllık sera gazı emisyonlarının ise %2 ila %4 oranında azaltabileceği öngörülmüştür.

2015 yılında Komisyon, atık yönetimine ilişkin yasal düzenleme tekliflerini ve eylem planını içeren Döngüsel Ekonomi Paketini kabul etmiştir. Döngüsel Ekonomi Eylem Planında üretim, tüketim, atık yönetimi ve ikincil ham madde pazarına kadar uzanan farklı alanlarda 54 adet eylem belirlenmiş olup değer zinciri boyunca dönüşümü hızlandırmak için beş öncelikli sektör (plastik, gıda atığı, kritik ham maddeler, inşaat ve yıkım, biyokütle ve biyolojik temelli ürünler) belirlenmiştir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında 11 Mart 2020 tarihinde "Daha Temiz ve Daha Rekabetçi Avrupa için Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı" yayınlanmıştır. Bu Plan, 2015 yılında uygulamaya konan eylem planının devamı olarak Mutabakatın hedeflediği dönüşümü hızlandırmayı amaçlamaktadır. Eylem Planında, ürünlerin tüm yaşam döngüsü boyunca döngüsel ekonomi süreçlerinin geliştirilmesi, sürdürülebilir tüketimin teşvik edilmesi ve kaynakların mümkün olduğu sürece AB ekonomisinde tutulması gibi öncelikler bulunmaktadır. Bu kapsamda hem kaynak kullanımı yüksek hem de döngüsel ekonomiye katkı potansiyeli yüksek olabilecek öncelikli ürün değer zincirleri belirlenmiştir. Söz konusu değer zincirleri şu şekildedir:

- Elektronik Cihazlar ve ICT
- Piller ve Araçlar
- Ambalajlar
- Plastikler
- Tekstil
- İnşaat ve Yapı
- Gıda ve Su

Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile benimsenen yeni büyüme stratejisi, ürün değer zincirlerinde ve tüketim süreçlerinde kaynak verimli ve döngüsel ekonomiyi destekleyici bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Söz konusu Mutabakat, Avrupa coğrafyası ile sınırlı kalmayıp AB ile ticari ilişkileri olan ülkeleri de etkileyebilecek bir politika aracıdır. Türkiye'nin de AB ile yoğun ilişkilere sahip olması ve Gümrük Birliği ortağı olması dolayısıyla Mutabakat'ın sunduğu dönüşümden etkilenme olasılığı oldukça yüksektir. Bu kapsamda, dönüşüme uyum sağlamak ve sektörler üzerindeki etkiyi bütüncül bir şekilde ele almak amacıyla Ticaret Bakanlığı tarafından çalışma grubu oluşturulmuş ve kurum ve kuruluşlar ile işbirliği içinde Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021) hazırlanmıştır. Planda 9 ana başlık altında toplam 32 hedef ve 81 eylem bulunmaktadır. Başlıklar şu şekildedir:

1. Sınırda Karbon Düzenlemeleri
2. Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi
3. Yeşil Finansman
4. Temiz, Ekonomik ve Güvenli Enerji Arzı
5. Sürdürülebilir Tarım
6. Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım
7. İklim Değişikliği İle Mücadele
8. Diplomasi
9. Avrupa Yeşil Mutabakatı Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Faaliyetleri

Avrupa Yeşil Mutabakatı Çerçevesinde Kalkınma Ajansları

Kalkınma ajansları, kuruldukları günden bu yana bulundukları bölgelerde kaynak verimliliğini artırıcı çeşitli çalışmalar gerçekleştirmekte ve destekler sağlamaktadır. Kalkınma ajanslarının bu konudaki çalışmalarının derinleştirilerek artırılması için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından 2020 ve 2021 yılları için "kaynak verimliliği" teması tüm kalkınma ajanslarında çalışılacak konu olarak belirlenmiş ve ajansların bu tema kapsamında faaliyetler gerçekleştirmeleri zorunlu kılınmıştır. Kaynak verimliliği teması kapsamında Ajanslar, bilinçlendirme çalışmaları ve kapasite geliştirme faaliyetleri, etüt ve fizibilite çalışmaları, kurumsal işbirliklerinin tesis edilmesi gibi faaliyetlerin yanında endüstriyel simbiyoz, temiz üretim, enerji verimliliği, yalın üretim gibi konularda mali ve teknik destek sağlamaktadır. Bu minvalde, Ajanslar, "üretirken verimlilik, tüketirken verimlilik" vurgusuyla bu alanda yerel ve ulusal farkındalık oluşturma konusunda çalışmalar gerçekleştirmiştir.

Bununla birlikte, Yeşil Mutabakat Eylem Planında Kalkınma Ajansları tarafından bölgelerde yeşil ve döngüsel ekonomiye geçişi desteklemek amacıyla kaynak verimliliği çalışmaları yürütüleceği hedefi bulunmaktadır.

Kalkınma ajansları, kaynak verimliliği çalışmaları ile Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Mutabakata uyum kapsamında hazırlanan eylem planına önemli bir başlangıç yapmıştır. Önümüzdeki dönemde ajansların, bölge planları ve sonuç odaklı programları vasıtasıyla Mutabakata uyum çerçevesinde döngüsel ekonomi, iklim değişikliği, mavi ekonomi ve organik tarım gibi başlıklar altında çalışmalarını derinleştirmesi faydalı olacaktır. Özellikle özel sektör farkındalığının artırılması, yeni finansman olanaklarının oluşturulması ve bölgesel özelliklere göre farklılaştırılmış projelerin geliştirilmesi yönünde kalkınma ajanslarının yeşil mutabakat kapsamında yerel uyuma önemli bir katkı sağlayacağı beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Avrupa Komisyonu. (2021, Ağustos 6). https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en adresinden alındı.
- Avrupa Komisyonu. (2021, Ağustos 1). https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en adresinden alındı.
- Ticaret Bakanlığı. (2021, Ağustos 4). https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf adresinden alındı.

KAYNAK VERİMLİLİĞİ BAĞLAMINDA **YALIN ÜRETİM**

Ahmet Kaan KETBOĞA
Uzman

Giriş

Teknolojinin hızlı ilerleyişi, sınai üretimin hayatın her alanına sirayet etmesi ve dünya nüfusunun önü alınamaz artışı, günümüzde kaynakların verimli kullanılmasını bir tercih olmaktan çıkarıp bir zorunluluk haline getirmiştir. Bu bağlamda, kaynakların verimli kullanımı hem Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri hem de Türkiye Cumhuriyeti On Birinci Kalkınma Planı tarafından vurgulanmıştır. Mevcut kaynakların etkili, ekonomik ve verimli kullanımımda yalın üretim tekniği, özellikle yirminci yüzyılın ortalarından itibaren tüm dünyada ilgi uyandırmış, maliyetlerin düşürülmesinde ve kaynakların verimli kullanılmasında pek çok sektörde ön ayak olmuştur. Bu çalışmanın amacı yalın üretim kavramını incelemek, kavram ve kavramın üretimde uygulamaları hususlarında bilgi vermektir.

Yalın Üretim

Yalın üretim, genel anlamıyla, bir ürünün üretim aşamasında gereksiz sarfiyata sebep olabilecek veya savurganlık olarak nitelendirilebilecek bütün faaliyetlerin ortadan kaldırılması, iş akışının iyileştirilmesi ve yapılan işten çok daha fazla değer elde edilmesi üzerine kurulu bir düşünce sistemine ve bu düşünce sisteminden beslenen bir üretim tekniğine referans verir[1]. Yalın üretim, gereksiz sarfiyata yol açan süreçleri ve faaliyetleri gerçek verilere dayanarak en aza indirmek, üretim süreçleri iyileştirmek, müşteri memnuniyetini üst seviyeye çıkarmak ve takım çalışmasını teşvik etmek adına, genellikle, Altı Sigma olarak da bilinen ilkelerle [tanımlama (define), ölçme (measure), analiz (analyze), iyileştirme (improvement), kontrol (control), tasarlama (design) ve yeni tasarımın onaylanması (verify)] birleştirilmekte ve birlikte kullanılmaktadır[2].

Şekil 1: Yalın Üretim (6 Sigma)

Şekil 2: Yalın Üretim Kontrol

Yalın üretimin ortaya çıkması ve uygulamanın artan sınai verimlilikle karşılığının alınması bağlamlarında Toyota oldukça başarılı bir örnek teşkil etmektedir. Kavrama kısa bir göz atıldığında yalın üretim tekniğinin, farklı çevrelerce, aynı zamanda Toyota tarzı üretim veya tam zamanında üretim (just-in-time manufacturing) olarak da anıldığı görülmektedir. Yalın üretim tekniği, esasen, ürünün siparişinin alınması aşamasından teslimatına dek geçirdiği tüm üretim süreçlerini kapsayan bir düşünce sistemidir. Bu düşünce sisteminin beraberinde getirdiği teknikler, uygulandığı işletmenin verimliliğini çok büyük ölçüde arttırdığı gibi aynı zamanda işletmenin stoklama ihtiyacını ve bu ihtiyaçtan doğan maliyetleri de en aza indirmektedir.

Yalın üretim düşüncesi, her ne kadar öncelikle otomotiv sektöründe uygulama alanı bulmuş olsa da, son yarım yüzyılda, otomobil üretiminin çok ötesine geçerek farklı sektörlerdeki pek çok küresel işletmenin üretim sistemlerinde kendisine yer edinmiştir. Sanayiden modaya, gıdadan ilaç sektörüne kadar pek çok üretici, hem pazar taleplerine anında cevap verebilmek hem de üretim maliyetlerini düşürebilmek adına yalın üretim tekniğine yönelmiştir. Yalın üretimle birlikte büyük perakendeciler, envanterlerinde tuttukları gereksiz stoklarını düşürmüş, buna ek olarak ise müşterilerine daha geniş bir ürün yelpazesiyle hizmet verebilecek esnekliğe kavuşmuşlardır[3].

Yalın üretim düşüncesi öncelikle Japonya'da ortaya çıkmıştır ve ortaya çıkması dönemin ekonomik ve politik konjonktürü ile doğrudan ilişkilidir. Yirminci yüzyılda, seri üretim düşüncesinin sanayide en ön planda olduğu yıllarda, İkinci Dünya Savaşı patlak vermiş ve Japonya savaştan ağır hasar alarak yenik çıkmıştır. Sınai üretimde ve pazar payı kapma yarışında Amerika Birleşik Devletleri ve savaştan galip çıkan diğer batılı devletlerle savaş sonrası dönemde ekonomik olarak mücadele etmek durumunda kalan Japonya'nın bu dönemde yaşadığı ekonomik sıkıntılardan bazıları şunlardır:

- Yüksek ham madde maliyetleri: Japonya'da az miktarda bulunan doğal kaynaklar, sınai üretim için ham madde ithalatını zorunlu kılmıştır.

- Savaşın galibi Amerika Birleşik Devletleri tarafından Japonya'ya dayatılan boğucu sendika sisteminden kaynaklanan katı maaş farkları;

- Savaş sonrası dönemde ülkenin içine düştüğü ekonomik krizden kaynaklanan düşük iç talep.

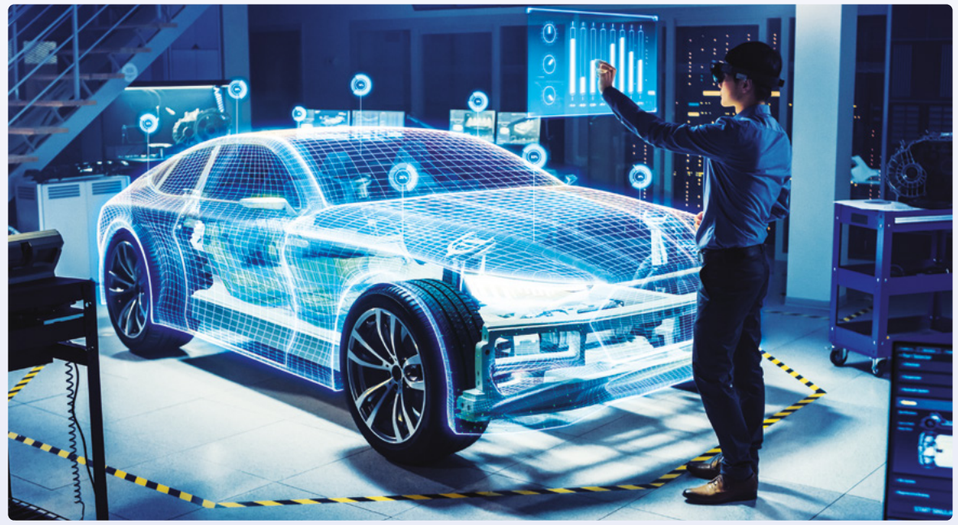
Savaş sonrası dönemde batılı endüstrilerde hala tedavülde olan seri üretimin cazibesine kapılan Japon girişimciler, her ne kadar benzer üretim tekniklerini kullanarak rakipleriyle rekabet etmeye çalışsalar da kötü sonuçlar elde etmişlerdir. Toplu üretime girişmek için başlangıçta gerekli olan yüksek sermaye, savaş sonrası dönemde sermaye sıkıntısı çeken Japon üreticilerin ortaya koyabilecekleri bir mal varlığı, göze alabilecekleri bir maliyet değildi. Ayrıca, düşük maliyetli toplu üretim ürünlerinin de düşük kalitede olmak gibi bir sorunu vardı ve bu tür ürünler piyasada tutulmuyordu. Bununla birlikte talep azlığı da hesaba katılınca, Japon üreticilerin batılı rakipleriyle mücadele edebilecek kadar manevra alanı kalmıyordu. Toyota'nın varisi Eiji Toyoda ve üretim müdürü Taiichi Ohno'nun 1950'de Toyota'ya seri üretim yöntemlerini nasıl uygulayabileceklerini anlamak için Ford'a yaptıkları ziyaret, yalın üretim teknikleri için çok önemli bir kırılma noktası teşkil etmektedir. Ohno, az önce sıralanan ekonomik sorunların farkında olduğu için Ford tarzı seri üretimin Japonya'da başarılı olamayacağını öngörmüştür. Dolayısıyla, Ford tarzı bir seri üretimin yerine, üretim maliyetlerini düşürmek ve aynı zamanda ürünlerin kalitesini yükseltmek adına Toyota'da, uygulanmakta olan üretim sisteminin maliyet yapısının baştan sona değişmesini öngören bir üretim sistemini öngörmüştür. Ayrıca, yine bu dönemlerde uluslararası pazarda tercihler değişmekte, Fordist seri üretim tarzı uluslararası pazarın yeni ihtiyaçlarına cevap vermekte yetersiz kalmaktaydı[4] . Diğer bir ifadeyle, Ford tarzı üretimin uygulandığı Amerika Birleşik Devletleri ve batılı diğer devletlerde de, dönemin ihtiyaçlarına cevap verebilen, yeni bir üretim tarzına ihtiyaç duyulmaktaydı.

Büyük oranda, Japonya'nın savaş sonrası yıllardaki ekonomik tecrübelerine dayanan yalın üretim, günümüzde maliyetlerin düşürülmesi ve kaynak verimliliğinin sağlanması konusunda başarısını açıkça kanıtlamıştır. Öyle ki, McKinsey'in yalın üretim üzerine 2010 yılında yapmış olduğu çalışmada, bugün toplu üretimin yerini giderek almaya başlayan yalın üretimin maliyetleri azaltması ve firmalara üretimde esneklik sağlaması bakımından avantajlar sağladığı vurgulanmıştır[5]. Aynı danışmanlık firmasının daha ayrıntılı bir başka çalışmasına göre, yalın üretim süreçlerini başarılı yürüten şirketler, depo operasyonlarından kaynaklanan maliyetlerden %50'ye kadar tasarruf etmekte ve üretim konusunda daha fazla esnekliğe de sahip olmaktadır[6]. Bu sayede, üretim yapan şirketler mali değerlerini attırabilmekte, katma değeri yüksek ürünlerin üretimine daha rahat yönelebilmekte ve ticarî faaliyetlerini bu ürünler üzerinden sürdürebilmektedir.

Gereksiz Sarfiyat Kalemlerinin Ortadan Kaldırılması

Yalın üretimde kaynak verimliliğinin temeli, üretim sürecinde gereksiz sarfiyat kabul edilebilecek her ögenin üretim sürecinden kaldırılması üzerine kuruludur. Bu gereksiz sarfiyatı, her birinde iyileştirmeler yapmanın zorunlu olduğu temelde sekiz kalemde özetlemek mümkündür. Skhmot'a göre bu sekiz kalemin ilk yedisi Toyota tarzı üretim ta-

Şekil 3: Yalın Üretim Analiz



rafından geliştirmişken sonuncusu batı dünyasının Toyota tarzı üretimi benimsemesinin ardından listeye eklemlenmiştir[7]. Bu kalemleri şöyle özetlemek mümkündür:

1. **Taşıma:** Taşımada gereksiz sarfiyat, personel, üretim ekipmanları, stoklar ve ürünlerin üretim alanında gereğinden fazla hareketini içerir ve kaçınılması gereken önemli sarfiyat kalemlerinden biridir. Örnek olarak üretim zincirinin herhangi bir yerindeki ürünlerin bir konumdan bir başka konuma gerekmediği halde taşınması gösterilebilir. Bu tür bir gereksiz sarfiyat, ürünlerde taşıma sürecinde meydana gelebilecek hasarlara veya muhtemel kusurlara neden olabilir. Bununla birlikte, taşıma işlemini yapacak personelin ve taşıma araçlarının gereksiz ve aşırı kullanımı hem personelde hem de araçlarda yıpranmaya yol açacaktır. Örneğin ofiste birbiriyle yakın ve ilişkili çalışan personelin çalışma istasyonları da birbirine yakın olmalıdır, yine aynı bağlamda bu personelin ihtiyaç duydukları üretim ekipmanları veya üzerinde çalıştıkları ürünler personelin kolaylıkla erişebilecekleri kadar yakınında olmalıdır, böylelikle gereksiz taşıma ve hareket etme engellenmiş olur.

2. **Stoklama:** Çoğu işletmede stoklamanın gereksiz sarfiyat kalemi olabileceği düşünülmez çünkü bu malzemeler hem muhasebe kayıtlarının varlık tarafında yer edinir hem de tedarikçiler toplu alımlarda müşterilere çoğu zaman indirim yapar. Dolasıyla bu durum işletmelere başta avantajlı bir durum gibi görünür. Ancak, bir işletmenin gereğinden fazla stoka sahip olması, üretim süreçlerinde tedarik süresinin uzaması, stoklanan malzemenin eskimesi, malzemenin henüz stoktayken veya kullanıma alınmasının hemen ardından arızalanması gibi gizli riskleri barındırır. Bununla birlikte, stokta fazla ürün bulunmasının, stoklanmış ürünün kusurlu veya hasarlı olması ihtimalinin gözden kaçırılması, eğer böyle değilse bile taşıma veya kullanıma alma işlemleri esnasında ürünlerin hasar görmesi ihtimalinin doğması gibi riskleri de vardır. Ayrıca, halihazırda üretimi devam eden bir malzemenin stoklanmak üzere gereğinden fazla üretilmesi, fazla ham madde satın alımı gibi maliyetlerin yanı sıra ürünlerin kusurlarının henüz keşfedilemeden fazlaca miktarlarda stoklanmasına sebep olur. Bu da üretim sürecindeki hataların ve sorunların artmasına ve bu hata ve sorunların tespit edilme ihtimalini düşmesine sebep olur, dolayısıyla ürünün kalitesini olumsuz yönde etkiler. Fazlaca üretilmiş ve fazlaca stoklanmış hatalı ürünlerin hatalarını gidermek, o ürünü üretmekten çok daha fazla zamana ve emeğe mal olabilir. Bu duruma çözüm olarak, işletmeler, ham maddelerini yalnızca gerektiği zamanlarda ve ihtiyaç duydukları miktarlarda almalıdırlar.

3. **Gereğinden Fazla Hareket:** Bir çalışanın veya bir üretim aracının gerekmediği halde hareket etmesi veya ettirilmesi gereksiz sarfiyattır. Bu tür harekete bir çalışanın işi gereği bir çalışma istasyonundan diğerine yürümesi, ihtiyacı olan bir malzemeyi daha düşük olan bir yerden çalışacağı seviyeye kaldırması veya malzemeye ulaşmak için bir yere uzanması da dahildir. Bir personelin veya bir üretim aracının aşırı hareketini gerektiren görevler tekrar gözden geçirilmeli, böyle durumlar varsa hem gereksiz hareketleri engellemek adına hem de personelin ve üretim araçlarının güvenliğini ve sağlığını korumak adına gerekirse çalışma alanı yeniden tasarlanmalıdır.

4. **Bekleme:** Beklemekten kaynaklanan iki tür gereksiz sarfiyat bulunmaktadır: Birincisi, personelin bir üretim aracını kullanmak için kullanım sırası beklemesidir; ikincisi ise işe yaramayan veya yapılan işte herhangi bir şekilde kullanılmayan ekipmanların âtıl bir vaziyette beklemesidir. Ofislerde gereksiz sarfiyat olarak değerlendirilebilecek bekleme sürelerine örnek olarak bir elektronik postaya cevap beklemek, herhangi bir işin devam etmesi için dosyaların gözden geçirilmesini beklemek, bilgisayarın bir uygulamayı indirmesini beklemek veya gereksiz toplantılar düzenlemek gösterilebilir. Bu tür bekleme sarfiyatlarını ortadan kaldırmak için muhtemel süreçlerin önceden tasarlanması veya standartlaştırılmış iş talimatlarının kullanılması, iş yükünün personel arasında paylaştırılması, iş taleplerine ve değişimlerine uyum sağlayabilecek çalışanların yetiştirilmesi gibi önlemler alınabilir.

5. **Aşırı üretim:** Aşırı üretim gereksiz bir sarfiyattır ve herhangi bir ürünün talep edilenden fazla üretilmesini veya talep edilmeden üretilmesini kapsar. Personelin boşta bekletilmesi yerine mevcut üretim ekipmanları marifetiyle olabildiğince fazla ürünün üretilmesinin sağlanması başta işveren için cazip bir alternatif gibi görünebilir fakat yalın üretimin temel unsurlarından biri olan tam zamanında üretim bu düşüncenin karşısındadır. Bir ürün ancak ve ancak ihtiyaç duyulduğu anda ve ihtiyaç duyulan miktarda üretilmelidir. Aksi takdirde, iş akışının aksaması riskinin yanı sıra hem ham madde alımı hem de bu ham maddenin depolanması hususlarında yüksek maliyetler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, üretilen ürünün miktarının müşterinin satın almak istediği miktardan fazla olması ne müşteri için ne de üretici için arzulanan bir durumdur. Aynı şekilde daha mikro düzeyde düşünüldüğünde ise, bir ofis materyalinin, örneğin neredeyse kimsenin okumayacağı bir raporun, defalarca kopyalanması da aşırı üretim bağlamında değerlendirilebilecek gereksiz bir sarfiyattır.

6. **Ürünün Aşırı İşlenmesi:** Aşırı işleme, talep edilen bir ürünün imalatında veya hizmetin verilmesinde işin gerektirdiğinden daha fazla iş yapmak, ürüne gereğinden fazla bileşen eklemek veya ürünü gerektiğinden daha fazla üretim adımından geçirmekten kaynaklanan gereksiz sarfiyattır. İmalat bağlamında bir ürünün aşırı işlenmesi, ürünün üretiminde gerekenden çok daha hassas, pahalı veya yüksek kapasiteli bir ekipman kullanmayı; üretim için gereğinden fazla analiz veya inceleme yapmayı veya yaptırmayı içerebilir. Ofis ortamında aşırı işleme ise işin gerektirdiğinden daha ayrıntılı raporlar oluşturmayı, satın alma süreçlerinde gereksiz adımlar uygulamayı, herhangi bir işlemde imzasına ihtiyaç duyulmayan kimselerin imzalarının alınmasını, verilerin sisteme girişinin birden çok sefer yapılmasını veya belli bir iş için gerekmediği halde birden fazla form doldurulmasını kapsayabilir. Bu türden gereksiz sarfiyatların önlenmesi için öncelikle müşterinin bakış açısına odaklanılmalı, müşterinin talepleri ve talep edilen işin gerekleri ön planda tutulmalıdır. Yapılan işin niteliği ve ürünün miktarı müşterinin beklentisinin altında olmamalı ve fakat müşterinin beklentilerinin de üzerine çıkmamalıdır.

7. **Kusurlar:** Kusurlu ürün üretimi, ürünün kullanım amacına uygun olmaması durumundan kaynaklanır. Böyle bir durumda ürünün yeniden işlenmesi veya daha kötü ihtimalle ürünün hurdaya ayrılması gerekebilir. Her iki ihtimalde de müşteriye herhangi bir değer sunulmazken firma fazladan maliyet yükü altına girmektedir, bu da gereksiz sarfiyattır. Bir üretimde kusur-

Şekil 4: Yalın Üretim Tasarım

ların meydana gelmeden önce önlenmesi için öncelikle benzer üretimlerde en sık görülen kusurlar araştırılmalıdır. Ayrıca, üretim esnasında meydana gelebilecek muhtemel anormallikleri tespit etmek amacıyla bir süreç tasarlanmalıdır. Üretim süreci boyunca herhangi bir kusurlu üretimin sonraki üretim aşamasına geçmesi engellenmeli ve o kusur giderilene kadar üretim bandındaki ürünlerin sonraki aşamasına geçmesine müsaade edilmemelidir. Gerekmesi durumunda, üretim süreci, herhangi bir üretim kusuruna sebebiyet vermeyecek şekilde yeniden tasarlanmalıdır. Son olarak, herhangi bir üretim kusuruna sebebiyet vermediğinden emin olunan süreç, o malın üretimi için standart olarak kabul edilmelidir.

8. **Yetenek:** Toyota'nın geliştirmiş olduğu yalın üretim tekniğinin başlangıçta bir parçası olmamasına rağmen pek çok işletme, insan kaynaklarının yetersiz kullanılmasını ve personelin yeteneklerinden yeterince istifade edilmemesini sekizinci israf kalemi olarak ele almaktadır. Dolayısıyla, iyileştirme gerektiren sekizinci gereksiz sarfiyat kalemi olarak personelin kullanılamayan yetenekleri ve becerileri sayılabilir. Bu gereksiz sarfiyat, işletmelerde yönetim rolünün çalışanlardan tamamen ayrılmasıyla ortaya çıkar. Çoğu işletmede veya organizasyonda üretimin planlanmasından ve organizasyonundan sorumlu olan bir bölüm varken personelin görevi yalnızca emirleri takip etmek ve işleri kendilerine emredildiği şekliyle tamamlamaktır. Bu tür bir uygulamada, ön saflarda çalışan personelin edinmiş olduğu bilgi ve uzmanlık israf edilmektedir. Bu bilgi ve uzmanlığın kullanımı olmadan organizasyonda kalıcı ve köklü iyileştirmelerde bulunmak güçtür çünkü sahada çalışan personel üretim süreçlerindeki sorunların tespiti ve bu sorunlara sebep olan koşulların iyileştirilmesi bağlamında büyük önem arz etmektedir, zira sahadaki personelin sahada olması vesilesiyle edindiği tecrübeler, planlama ve organizasyon işlerini masa başında sürdüren personelin sahip olduğundan bambaşka bir bakış açısı sunmaktadır ve bu bakış açısı değerlendirilmelidir. Yeteneklerin israf olmasının temel sebepleri arasında personelin yetersiz eğitilmesi, personel teşviklerinin yetersiz olması, personele yaptığı işe dair geri bildirim verilmemesi, personelin ilgi alanından başka bir alanda çalıştırılması veya personelin kapasitesinin çok daha altında bir pozisyonda çalıştırılması sayılabilir. Yetenek israfının önüne geçmek için personele çalışma ve ilgi alanlarına yönelik eğitimlerin aldırılması ve personelin teşviklerden yararlandırılması, personele yetenek ve ilgi alanlarına uygun iş verilmesinin yanı sıra personele iş geliştirme ve işin geliştirilmesi için fikir verme konularında da imkân yaratılmalıdır.

Gereksiz Sarfiyatların Belirlenmesi ve Ortadan Kaldırılması

Yalın üretim tekniği tarafından altı çizilen bu sekiz gereksiz sarfiyatın ortadan kaldırılmasının ilk koşulu bu sarfiyatların var olduğunu kabul etmekten geçmektedir. Bu sarfiyatların tespiti için mevcut durumlar analiz edilmeli ve gelecekteki işlerin tasarımı da yalın üretim tekniği tarafından belirlenen gereksiz sarfiyat kalemleri hesaba katılarak yapılmalıdır. Öncelikle üretim süreçlerinin haritaları çıkartılmalı, üretim ilişkileri görsellerle desteklenmeli, değer üreten süreçler belirtilmeli ve değer üretmeyen süreçlerden değer üreten süreçlerden ayrılmalıdır. Öncelik müşteri ve müşterinin talepleri olmalı, üretimi yapılan malzeme, malzemenin miktarı ve malzemenin kalitesi bu odakta ele alınmalıdır. Üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, gereksiz sarfiyatların tespit edilmesi ve ve iyileştirmeler bağlamında ön saflarda çalışan personelle etkileşim halinde bulunulması ve onların görüşlerinin alınması önem arz etmektedir.

Yalın Üretim Teknikleri:

Yalın üretim, üretim teknikleri bağlamında ileri sürdüğü özgün felsefesi ve geliştirdiği ileri üretim teknikleri ile daha önce bahsedildiği gibi öncelikle Japonya'da ve özellikle 1950'li yıllardan itibaren tüm dünyada ilgi uyandırmaya başlamıştır. Yalın üretim tekniklerinin temel amacı üretim süreciyle ilişkili operasyonların bütün aşamalarında gereksiz sarfiyatın ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda kullanılmak üzere, başta Toyota çalışanları olmak üzere hem endüstri alanında hem de akademide çalışan uzmanlar tarafından bazı teknikler geliştirilmiştir, bu tekniklerin en ön planda olanları şunlardır:

Şekil 5: Tam Zamanında Üretim

- **Tam Zamanında Üretim:** Tam zamanında üretim, toplu üretim yerine, sipariş edilen ürünlerin tam olarak istenilen zamanda ve tam olarak istenilen miktarda üretilip sevk edilmesi anlamına gelir. Bu uygulama sayesinde firmanın stok miktarı minimize edilir ve stok yapmaktan kaynaklanan üretim, nakliye ve stoklama maliyetleri azalır.

- **Sıfır Hata:** Geleneksel üretim yöntemlerine sadık kalan firmalarda "sıfır hata" düşüncesi uygulamada ekseri karşılık bulamaz veya yalnızca düşüncede kalır. Ancak, yalın üretim düşüncesine göre, üretim sürecine dair hatalar ve bu hataların sebepleri eş zamanlı olarak kontrol edilmelidir. Bu şekilde hatalı üretilen ürüne üretimin ilgili aşamasında anında müdahale edilebilir ve üretimin kusurlu tamamlanma ihtimali ortadan kaldırılmış olur.

- **Sıfır Stok:** Yalın üretimin temel amaçlarından biri de stok seviyesini sıfıra indirmektir. Bu amaç yalnızca üretim operasyonlarında gerçekleştirilecek iyileştirmelerle değil, aynı zamanda tedarik zincirine de sirayet edecek bir dizi düzenleme de gerektirmektedir. İşletmenin bu amaca ulaşabilmesi için o anda ürettiği ürünleri neden o anda ürettiğinin farkında olması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, üretilen ürünün sebepsizce değil, ihtiyaca veya siparişe binaen üretildiğinden emin olunmalıdır[8].

- **Kanban Sistemi:** Kanban sistemi, yalın üretimin en temel özelliklerinden biridir. Japoncada kart anlamına gelmekte olan kelime, yalın üretim pratiğinde, üretilen her bir ürünün kimliği sayılabilecek bir karta sahip olması anlamına gelmektedir. Bu kart, üretim faaliyetleri boyunca ürünle birlikte olur. Bir ürünün kanban kartında bulunması gereken bazı örnek bilgiler şöyledir:

  - Parçanın ait olduğu bölümün adı
  - Parçanın seri numarası
  - Parçanın tanımlayıcı kodu / seri numarası
  - Parçanın işlem gördüğü iş istasyonlarının kodu.

  Kanban sisteminin kullanılması ile manuel giriş esnasında oluşan hatalar ve kayıplar büyük oranda ortadan kalkmış olur. Sistemin daha ideal kullanımı ise, kanban kartlarının dijital bir sisteme entegre edilmesidir. Eğer ürünler dijital bir sistem, örneğin bir bilgisayar sistemi, tarafından takip edilebilirse, ürünlerin üretim zinciri boyunca geçirdiği aşamaların takibi de sağlanabilir. Ürünlerin hangi aşamada olduğuna dair anlık veriler üreticinin müşterileri ve tedarikçileri doğru yönlendirmesinde ve stok seviyesinin optimize edilmesinde faydalı olacaktır[9].

- **Kaizen:** Kaizen, Japonca'da "sürekli iyileştirme" anlamına gelen bir kelimedir. Kaizen felsefesi, üreticinin, üretimle ilişkili tüm adımların iyileştirilmesi adına sürekli yeni fikir arayışında olunması gerektiğini varsaymaktadır. Bunun gerçekleştirilmesi için Kaizen'e sahada görev yapan operatörlerden yönetimin en üst düzeyine kadar bütün çalışanların iştirak etmesi gerekir. Kaizen'in amacı, üretim sürecinde gereksiz sarfiyata sebep olan bütün faaliyetleri tespit etmek, bunları ortadan kaldırmak ve bunların yerine değer katan faaliyetleri kalıcı olarak yerleştirmektir.(Sayer and Williams, 2007: 118)[10]

- **Toplam Üretken Bakım:** Toplam Üretken Bakımın amacı, üretim süreçlerinde çalışan tüm makinelerin, operasyonel sorumluluğu olan tüm personel ve diğer tüm çalışanların iştirakiyle bakımının sağlanması ve işler durumda olduğundan ve öyle kalacağından emin olunmasına referans verir. Böylelikle olası makine arızalarının önüne geçilmiş olunur ve genel olarak ekipman verimliliği ve üretkenliği arttırılır.[11]

- **Poka-Yoke:** Poka-Yoke, "hatalara karşı koruma" anlamına gelen bir Japonca kelimedir. Uygulamada, Poke-Yoke, hata olasılığını hata meydana gelmeden önce keşfeden ve bu muhtemel hatayı düzelterek ortadan kaldıran bir tasarım aracıdır. Poke-Yoke, çalışanın fiziksel ve zihinsel yorgunluğu gibi sebeplerden tekrarlanan hataların çözümlerine odaklanır. İyi Poka-Yoke cihazlarının, uygulama alanlarından bağımsız olarak, paylaştıkları bazı özellikler vardır, bunlar:
  - Basit ve ucuzdurlar, eğer çok karmaşık veya pahalılarsa bu cihazların kullanımları uygun maliyetli olmayacaktır;
  - Sürecin içerisinde yer alırlar;
  - Hataların meydana geldiği yerlere yakın yerleştirilirler ve hataların düzeltilebilmesi için işçilere hızlı geri bildirim sağlarlar[12].

- **Jidoka:** Jidoka'nın anlamı "kaliteyi kaynağında üretmek"tir. Jidoka uygulamalarına göre, süreç içerisinde hatalı ürün tespit edilmesi durumunda üretim akışı durdurulur ve hatalı ürün veya ürünlerin, üretimde sonraki aşamaya geçirilmesi önlenir, hatalı üretime anında ve kaynağında müdahale edilir. Böylesi bir çözüm ürünün ileriki aşamalarda gerektireceği müdahalelere çözüm bulmaktan hem daha basittir hem de daha az maliyetlidir[13].

Şekil 6: Sürekli İyileştirme (kaizen)

- **5S Tekniği:** 5S, Japonca Seiri (Sıralama), Seiton (Düzene Koyma), Seiso (Parlama), Seiketsu (Standardizasyon) ve Shitsuke (Sürdürme) kelimelerinin ilk harflerine referans veren bir yalın üretim sürecidir. Bir işyerinde yalın üretim sistemi benimsenirse, bunun en kritik kısmı çalışma ortamının temizliği ve bu disiplininin sürdürülmesidir. Ancak bu şekilde iş sağlığı standartları ve çalışma ortamında güvenlik sağlanabilir[14]. 5S'de disiplin ve düzen faktörleri sistematik olarak yer almaktadır:
  - **Seiri (Sıralama):** Çalışma alanına katkısı olmayan nesnelerin tasnifi ve ortadan kaldırılması.
  - **Seiton (Düzene Koyma):** Çalışanların ihtiyaç duydukları bir araca hızlıca ulaşabilmesi, dolayısıyla iş akışı hızlılığının korunması ve bu bağlamda verimliliğin artırılması için mevzubahis ekipmanların daha önceden belirlenmiş yerlere yerleştirilmesi anlamına gelmektedir.
  - **Seiso (Parlama):** Parlamanın amacı, çalışanlara temiz bir çalışma alanı yaratmaktır.
  - **Seiketsu (Standardizasyon):** Standardizasyonun amacı, çalışanlara güvenli ve iyi organize edilmiş bir çalışma ortamı yaratmaktır.
  - **Shitsuke (Sürdürme):** Bahsedilen diğer dört ögenin disiplinli bir şekilde uygulanmaya devam edilmesidir.

Yalın üretim teknikleri bunlarla sınırlı olmamakla birlikte her bir tekniğin de uygulamadaki karşılığı işletmenin hem sektörüne hem de dünya üzerindeki fiziksel konumuna göre de farklılık gösterebilmektedir. Bu farklılıklar her ne kadar pratikte önem arz edebilse de yalın üretimin esas ayırt edici özelliği, ön plana çıkardığı düşünce sistemidir. Kaynak verimliliğinin sağlanması ve sürdürülmesi, bahsi geçen üretim tekniklerinin birbirinden bağımsız olarak teker teker içselleştirilmesinden ziyade yalın üretimin düşünce yapısının içselleştirilmesine bağlıdır.

Sonuç Yerine

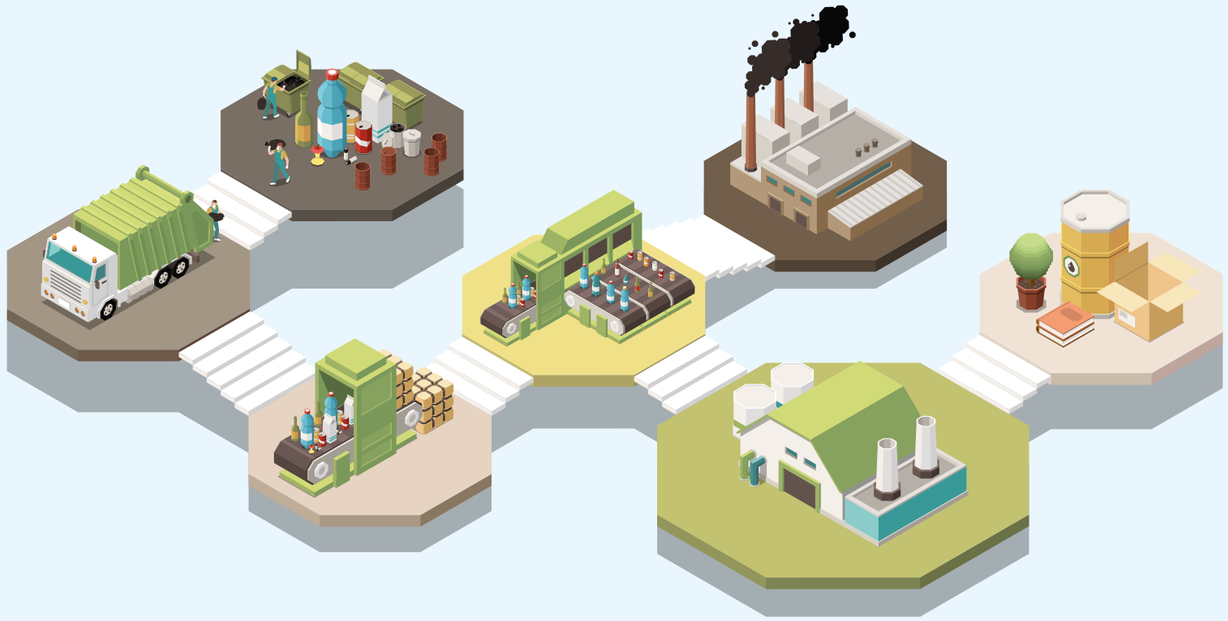
Günümüzde kaynak verimliliği dünyanın hemen her yerinde ön plana çıkmaktadır. Gerek üzerinde yaşadığımız yerkürenin kaynaklarının hızla tükenmesi gerek firmaların kaynaklara ayırdığı maliyetlerden tasarruf etme arzusu, gerekse kaynak verimliliği bilincinin toplumda artması bu durumda etkili olmuştur. Yalın üretim teknikleri özellikle sınai üretimde kaynak verimliliğinin sağlanması adına büyük önem arz etmektedir. Yalnızca gereksiz sarfiyatı ortadan kaldırmakla kalmayan yalın üretim, iş akışını iyileştirir ve yapılan işten çok daha fazla değer elde edilmesini sağlar. Büyük ölçekli ulusal planlar ve kendi çalışma dinamikleri gereği olarak, TRC3 Bölgesinde faaliyet gösteren Dicle Kalkınma Ajansı (DİKA) hem kendi bünyesinde hem de destek verdiği projelerde kaynakların verimli kullanılmasına büyük önem vermektedir. Yalın üretim ve kaynak verimliliği konularına çalışma programlarında yer veren ve uzman personeline ilgili eğitimleri aldıran DİKA, ülkemizde benzeri ender görülen LEED Gold sertifikalı hizmet binası ile kaynak verimliliği konusunda iyi örnek teşkil etmektedir. DİKA'nın faaliyet bölgesinde desteklemiş olduğu, kaynak verimliliği, temiz üretim, endüstriyel simbiyoz gibi bağlamlarda iyi uygulama örneği teşkil eden pek çok proje bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

- https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2021/06/09/lean-is-keen-for-human-resources-and-performance-management/?sh=4802a2ee8ad4 (son erişim: 07.07.2021)
- Çabuk Y., Karayılmazlar S., (2010). Altı Sigma Yaklaşımı, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12:17. Sf.94.
- https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/just-in-time-strategy-for-a-turbulent-world (son erişim: 07.07.2021)
- Chiarini, A. (2012). Lean Organization: From the Tools of the Toyota Production System to Lean Office (Vol. 3). Springer Science & Business Media. Sf. 2.
- https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/just-in-time-strategy-for-a-turbulent-world (son erişim: 07.07.2021))
- https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/operations/pdfs/lean_and_mean-how_does_your_supply_chain_shape_up.pdf (son erişim: 07.07.2021)
- https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean (son erişim: 07.07.2021)
- Hutchins, D. (1999). Just in Time. New York: Gower Publishing Company. Sf. 6.
- Hüttmeir A., Treville S., Ackere A., Monnier L., Prenninger J. (2009) Trading off Between Heijunka and Just-in-Sequence, International Journal Production Economics, Vol. 118, Sf. 501-507
- Sayer, N., & Williams, B. (2007). Lean For Dummies. New York: Wiley Publishing. Sf. 118.
- Okur, A. (2000), Yalın Üretim: 2000'li Yıllara Doğru Türkiye Sanayisi İçin Yapılanma Modeli. İstanbul: Söz Yayın. Sf. 95.
- https://web.archive.org/web/20140422033659if_/http://facultyweb.berry.edu/jgrout/pokasoft.html (son erişim: 07.07.2021)
- Sayer, N., & Williams, B. (2007). Lean For Dummies. New York: Wiley Publishing. Sf. 37.
- Tapping, D. (2007). The Lean Pocket Guide Tool for Elimination of Waste. Chelsea: Mcs Media, Sf. 1

ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ

Kadir ÖZ
Kurumsal Koordinasyon Birimi
Birim Başkanı



Sanayi Devrimi ile başlayan ekonomik dalgalanmalarla beraber doğal kaynakların sınırsız olduğu varsayımı ile insanoğlu, sadece üretim odaklı bir düşünce yapısıyla önce sanayileşme yolunda hızla ilerlemiştir. Bu süreç ve bakış açısı yüzyıllarca, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş aşamasında da sürmüş, buna karşın yakın bir döneme kadar herhangi bir sistematik eleştiri de ortaya çıkmamıştır. Düşünce Klubü olarak da bilinen Roma Klubü farklı bir bakış açısıyla 1972 yılında "Büyümenin Sınırları" adıyla bir rapor yayınlayarak aslında sonradan yerküreye olumsuz etkileri net bir şekilde ortaya çıkan bu bakış açısını eleştiren tartışmayı başlatmıştır.[1]

Doğal kaynakların sınırlılığı ve vahşi üretimin habitatı tehdidi gerçekliği ile karşılaşan insanoğlu sonrasını düşünmek zorunda kaldığı yöntemlerle üretim ve tüketim alışkanlıklarını değiştirecek yeni modeller geliştirmek zorunda kalmıştır. Bilgi çağı ile birlikte "Çevresel Duyarlılık Zorunluluğu Ve Farkındalığı Kavramları" dünya gündeminde üst sıralarda yer alarak küresel ölçekte üretim yöntemlerinde değişiklikler meydana getirmiştir.

Çevresel sorumluluk bilinciyle beraber artık toplumlar doğayla dost üretim alternatiflerini araştırmaya başlamış, konu ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramı üzerine yapılan çalışmaların artmasıyla temiz üretim, eko-verimlilik, endüstriyel ekoloji ve endüstriyel simbiyoz gibi kavramlar da literatüre girmeye başlamıştır.[2] Çevresel, ekonomik ve sosyal odaklı sürdürülebilir kalkınma kavramı kapsamında, yaklaşımların sistemlere uygulanma biçimini ifade eden kavramlardan biri ise "endüstriyel simbiyoz" kavramıdır. Kurup, endüstriyel simbiyozu farklı işletmeler arasında çevresel ve ekonomik fayda kazanımı amacıyla geliştirilmiş olan işbirlikleri olarak tanımlamıştır.[3]

"Simbiyoz" biyolojik bir terimdir ve iki canlının tek bir organizma gibi birbirleriyle yardımlaşarak bir arada yaşamaları anlamına gelmektedir. Endüstriyel ekoloji ile aynı yaklaşımı işaret eden endüstriyel simbiyoz doğadakine benzer şekilde birbirine yakın iki bağımsız endüstriyel işletme arasındaki madde ve enerji değişimi olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda, endüstriyel simbiyoz tercihen birbirine fiziksel olarak yakın olup, normalde birbirlerinden bağımsız çalışan iki veya daha fazla işletmenin bir araya gelerek hem çevresel performansı hem de rekabet gücünü artıracak uzun süreli ortaklıklar kurması ve dayanışma içinde çalışmasını ifade eder. Diğer bir ifadeyle endüstriyel simbiyoz bağımsız işletmeleri, daha sürdürülebilir ve yenilikçi bir kaynak kullanımı yaklaşımı çerçevesinde bir araya getirmektedir. Bu ağ yapı, malzeme, enerji, su ve yan ürünlerin fiziksel değişimi de dahil olmak üzere, her türlü varlığın paylaşımı anlamına gelmektedir. Bu sayede endüstriyel kaynaklı çevresel ve sosyal problemlerin önüne geçmekle kalınmayıp aynı zamanda ekonomik getiri de sağlanmış olunacaktır.[4]

Endüstriyel Simbiyoz; doğal kaynak tüketiminin, çevresel emisyonların, kaynak ve atık bertaraf maliyetlerinin azaltılması, atıklardan/ yan ürünlerden gelir sağlanması, yeni iş fırsatlarının oluşmasına olanak sağlarken aynı zamanda bölgesel kalkınmaya da katkıda bulunur.[5] Diğer taraftan bölgede, yenilikçilik, girişimcilik ve Ar-Ge kapasitesinin geliştirilmesi üzerinde önemle durulduğu; bölge üniversiteleri, Ar-Ge merkezleri ve kümelenme faaliyetlerinin öne çıktığı ve sürece katılım sağlayacak pek çok kurumun da bulunduğu dikkate alındığında endüstriyel simbiyoz için etkin ve sürdürülebilir bir altyapının oluşturulmasına yönelik önemli fırsatların var olduğu görülmektedir. Tüm bu hususlar dikkate alındığında endüstriyel simbiyozun bölge açısından önemli bir potansiyeli işaret ettiği ve başta kaynak verimliliği ve işbirliği kültürünün geliştirilmesi olmak üzere pek çok eksende önemli yararlar ve kazanımlar sağlayacağı öngörülmektedir.[6]

İsviçre'deki Lozan Üniversitesi bünyesinde kurulmuş olan Arazi Kullanım Politikaları ve İnsan Çevre Enstitüsü tarafından, 2006 yılında düzenlenmiş olan Endüstriyel Ekoloji konferansındaki sunumunda Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Merkezi Danışmanı Jorgen CHRISTENSEN'in vermiş olduğu bilgilere göre endüstriyel simbiyozun tarihi gelişimi aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:[7] "Endüstriyel Simbiyoz" terimi ilk kez 1989 yılında kullanılmış olsa da işletmeler arasındaki sinerji faaliyetlerinin temelleri 1940'lı yıllarda atılmıştır.

- 1947 yılında ilk kez Renner adlı bir araştırmacı bir makalesinde farklı sanayi sektörleri arasında bir işletmenin atığının diğer bir işletmenin üretim girdisi olarak kullanması üzerine kurulmuş olan organik bağlardan bahsetmiştir.

- 1950'li yıllarda Batı Avustralya'da Kwinana Sanayi Bölgesi'nde; ilerleyen yıllarda aralarındaki simbiyoz ilişkisi kurulacak olan yağ, nikel ve alüminyum rafinerisi, çimento, kimya ve kojenerasyon tesisleri kurulmuştur.

- 1959'lu yıllarda Danimarka'nın Kalundborg Bölgesi'nde; ilerleyen yıllarda aralarındaki simbiyoz ilişkisi kurulacak olan bir petrol rafinerisi, bir termik santral ve bir kimya fabrikası faaliyetlerine başlamıştır.

- 1970 yılında Kalundborg'ta ilk endüstriyel simbiyoz aktiviteleri başlamıştır. Bir petrol rafinerisinden baca gazı alarak üretim faaliyetlerinde girdi olarak kullanmak üzere bir alçıpan fabrikası kurulmuştur. Termik santral, petrol rafinerisinin altyapı imkanlarıyla Tisso Gölü'nün suyunu kullanmak üzere petrol rafinerisine bağlanmıştır. Çiftçiler, ilaç fabrikasından çıkan atık çamuru tarımsal faaliyetlerde kullanmaya başlamıştır.

- Frosch ve Gallopoulos, 1989'lu yıllarda "Üretim Stratejileri" adlı makalelerinde endüstriyel ekoloji teorisinden ilk kez bahsetmiştir.

- Kalundborg' taki firma sinerjileri ilk kez bir yüksek okul projesinde ele alınmış ve bu ilişkiler "endüstriyel simbiyoz" terimiyle tanımlanmıştır.

- 1990'lı yıllarda ABD Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi, işletmeler arası etkileşim teorisini ortaya atmış ve Kalundborg sinerjisi örnek alınarak "Eko-Endüstriyel Park" modellemesi yapılmıştır.

- 1996'da işletmeler arası ilişkilerin geliştirilmesi ve sistemle ilgili eğitimlerin verilmesi amacıyla, Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Merkezi kurulmuştur.

- 2000 yılında endüstriyel simbiyoz aktiviteleri devam etmiştir. İşletmeler arasında yeni sinerjiler yaratılmış, yan ürün alışverişini gerçekleştirmek üzere yeni tesisler inşa edilmiştir.

- 2001 yılında Uluslararası Endüstriyel Ekoloji Birliği kurulmuştur. Bu birlik, dünya çapında araştırma, eğitim, siyaset, kalkınma ve endüstriyel uygulamalarda endüstriyel ekolojik yaklaşımın önemini vurgulamıştır.

- 2004 yılında Yale Üniversitesi'nde ilk Uluslararası Endüstriyel Simbiyoz Araştırma Sempozyumu gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel Simbiyoz Araştırma Sempozyumları ilerleyen yıllarda Stockholm, İsveç, Birmingham, İngiltere ve Kanada'da gerçekleştirilmiştir.

- 2005 yılında ulusal düzeyde ilk endüstriyel simbiyoz girişimi olan NISP (National Industrial Development Programme-Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı) oluşturulmuştur.

- 2010 yılının Mart Ayında Çin Tjanjin Binjai Bölgesi'nde 80 sinerji içeren yeni bir "Endüstriyel Simbiyoz Ağı" kurulmuştur.

- 12-14 Haziran 2012 tarihleri arasında İngiltere'de son Uluslararası Endüstriyel Simbiyoz Konferansı düzenlenmiş olup, Konferansta iklim değişikliği ve enerji güvenliğine yönelik endüstriyel simbiyozun rolü, eko-inovasyonun ve yeşil büyümenin hızlandırıcısı olarak endüstriyel simbiyoz, kaynak güvenliği çerçevesinde endüstriyel simbiyozun rolü: daha uzun sürelerde verimli kullanım için kaynakların korunması, bölgesel ekonomik kalkınmada bir araç olarak endüstriyel simbiyoz temaları üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Endüstriyel simbiyozun tarihçesi incelendiğinde işletmeler arasında kendiliğinden gelişen atık değişim faaliyetlerinin, üniversite ve kamu kurumlarının da desteğiyle uluslararası konferanslara konu olabilecek derecede ilgi çekici hale geldiği görülmektedir.[8]

Endüstriyel simbiyoz, özellikle 1990'lı yıllardan bu yana tüm dünyada hızla yaygınlaşmaktadır. Başta İngiltere ve Danimarka olmak üzere çok sayıda Avrupa ülkesinin yanı sıra, Kanada ve Avustralya'da, Uzak Doğu ülkelerinde ve gelişmekte olan pek çok ülkede de ulusal ve/veya bölgesel programlar olarak hayata geçmekte, sanayi bölgeleri için eko-endüstriyel park yaklaşımı ile de uygulama alanı bulmaktadır. Söz konusu programlar ile çok ciddi ekonomik, çevresel ve sosyal kazanımlar elde edilmekte ve işletmeler arası farklı simbiyotik ilişkiler hayata geçirilmektedir. İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi Uygulama Aşaması Türkiye'de 2011-2014 yılları arasında TTGV tarafından yürütülen "İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi – Uygulama Aşaması" kapsamında da fizibilite çalışması tamamlanarak hayata geçen/ yatırım aşamasına gelen ya da yapılabilirliği ortaya konan toplam 8 simbiyotik uygulama (örnek proje) ile aşağıdaki kazanımların elde edileceği ortaya konmuştur.

Örnekler ulusal endüstriyel simbiyoz projeleri:

Atık: Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Geri Kazanımı,

Girdi: Ömrümü Tamamlamış Lastiklerden Elektrik Üretimi

- Prokom Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.,
- Lastik Sanayicileri Derneği (LASDER)

Proje kapsamında Prokom, atık sektöründe önemli bir sorun teşkil eden ömrünü tamamlamış lastiklerden yeni ürün elde etmek için yeni bir tesis kurma kararı vererek 2 aşamalı bir proje gerçekleştirdi. İlk aşamada ömrünü tamamlamış lastiklerden piroliz yöntemi kullanılarak karbon siyahı, hurda çelik tel, pirolitik yağ ve pirolitik gaz elde edildi. Projenin ikinci aşamasında ise ilk aşamada piroliz yöntemi kullanılarak üretilen pirolitik yağ ve pirolitik gaz bir arada kullanılarak jeneratör vasıtasıyla elektrik üretildi. Projenin her iki aşaması da Firma'ya büyük getiriler sağladı. Yılda toplam 20.000 ton lastik kullanılarak 8.000 ton karbon karası, 2.000 ton çelik tel, 8.000 ton pirolitik yağ ve 2.000 ton pirolitik gaz elde edilirken; elde edilen pirolitik yağ ve pirolitik gaz kullanılarak 8 MW kurulu güç ile 40 milyon kWh/yıl'lık elektrik üretimi gerçekleştirildi. Aynı zamanda bu projelerin hayata geçirilmesiyle birlikte Prokom CO2 salımında yaklaşık 40.000 ton azaltım sağlamış oldu. Projenin ilk aşamasının geri ödeme süresi 6 ay olurken, ikinci aşamanın kendini 9 ay sonra geri ödedi.

KAYNAKÇA

- Ümit Şahin, "Truva Atı Olarak Sürdürülebilir Kalkınma," Üç Ekoloji Dergisi, 2, 2004; naklen Rıza Fikret YILMAZ, "Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye İçin Yöntem Geliştirilmesi," Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Yayın No:2320, Şubat 2011, s.12.
- Gülden USLU, "Bir Sürdürülebilir Kalkınma Modeli Olarak Endüstriyel Simbiyoz ve KOBİ'lerde Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Üzerine Öneriler" Yüksek Lisans Tezi , 2019, s.1
- 3 Biji R. Kurup, "Methodology for Capturing Environmental, Social and Economic Implications of Industrial Symbiosis in Heavy Industrial Areas," Australia: Curtin University of Technology, 2007, s.15.
- 4http://www.endustriyelsimbiyoz.org/endustriyel-simbiyoz-ve-uygulama-ornekleri/endustriyelsimbiyoz-nedir/>.
- 5 https://www.temizuretimmerkezi.org/endustriyel-simbiyoz
- 6 https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/files/EndustriyelSimbiyozBrosur_son.pdf
- 7 Alexandra Maria Almasi-Cecilia Soque-Christoffer Kirk Strandgaard-Romain Sacchi, "Industrial symbiosis Modelling industrial symbiosis to find the potentials and barriers in Aalborg, Denmark," Denmark: Aalborg University, Energy and Planning Department, 2011, s.10.
- 8 Gülden USLU, "Bir Sürdürülebilir Kalkınma Modeli Olarak Endüstriyel Simbiyoz ve KOBİ'lerde Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Üzerine Öneriler" Yüksek Lisans Tezi , 2019, s.1

ETİ FOSFAT İŞLETMELERİ TESİSİ
Mazıdağı / MARDİN

SİİRT'TE TARIMSAL ÜRETİMDE **ÖRNEK PROJE**

Kurtalan Kaymakamlığı Köylere Hizmet Birliği'nin, Ajansımızın "2014 Yılı Tarımsal Üretimde Su Kaynaklarının Etkili Kullanımı Mali Destek Programı" kapsamında Ajansımıza sundukları "Suya Hürmet" adlı projeleri desteklenerek uygulandı. Projenin toplam bütçesi 720 Bin TL olup Ajansımız tarafından %75 oranında 540 Bin TL hibe desteği sağlandı.

Siirt'in Kurtalan İlçe Kaymakamlığı Köylere Hizmet Götürme Birliği Başkanlığı'nın proje sahibi, Kurtalan İlçe Gıda Tarım ve Orman Müdürlüğü ile Siirt Valiliği İl Özel İdaresi'nin proje iştirakçisi olduğu "Suya Hürmet" projesi ilçeye bağlı Saipbeyli Köyü'nde hayata geçirildi.

Projenin amacı, Saipbeyli Köyünde kurulacak modern sulama sistemi ile buradaki tarımsal potansiyeli harekete geçirmek, verimliliğin arttırılması, ürün yelpazesinin çeşitlendirilmesi ve çiftçilerin organizasyon becerilerinin geliştirilmesi ile ekonomik durumun iyileştirilmesidir. Modern Basınçlı Sulama Sistemi ile ihtiyaç duyulan enerji miktarını azaltmak, üretimin kalitesini ve verimini artırmaktır. İkinci ve üçüncü ürün ekimine olanak sağlayarak çiftçilerimizin birim alanda kazançlarını artırmaktır. Üretimin ve çeşitliliğin arttırılmasıyla ortaya çıkacak ek iş gücü ihtiyacı ile yeni istihdam alanları oluşturmaktır. Çiftçilerimizi, bilinçli tarım ve sulama teknikleri konularında eğiterek tarımsal Sanayinin bölgemizde yaygınlaşmasını sağlamaktır.

Sulama sitemleri içerisinde bulunan basınçlı sulama sistemi, kurulum maliyetinin düşük olması, uzun ömürlü olup fazla bakım ve onarım istememesi, suyun kontrolünün kolay olması, su kayıplarının az olması ve tarla içi sulama sistemlerinin kurulmasına olanak sağlaması gibi birçok avantajları olan modern bir sulama sistemidir. Köyde bulunan gölet ile yapılan sulamada ihtiyaç duyulan enerji miktarı modern basınçlı sulama sistemiyle azaltılmış oldu. Daha önce yanlış sulama yöntemleri ile başta tuzlaşma ve drenaj olmak üzere yaşanabilecek olumsuzlukların önüne geçilmesinde ve basınçlı sulamanın benimsenmesinde önemli katkılar sağlayabilecek bir eğitim alanı oluşturmaktır.

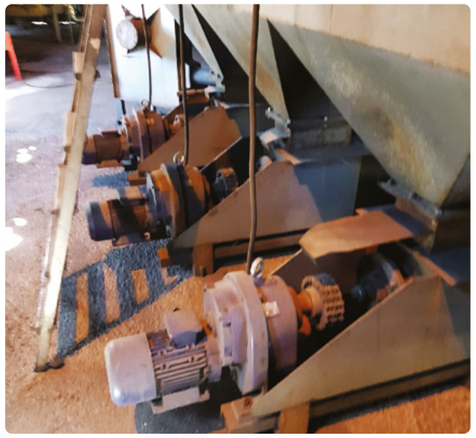
Projenin Ajansımız tarafından desteklenerek uygulanması sonucunda, yaklaşık olarak 8.900 m boru hattı, 1.835 metre terfi hattı, iki adet 1.000 m3 su toplama havuzu, 32 adet logar yapımı tamamlanarak modern bir basınçlı sulama sistemi kuruldu. Bu sistem sayesinde yaklaşık 1.352 dekar tarım arazisi damla sulama sistemiyle sulanır hale geldi. Bu sayede birim alanda ihtiyaç duyulan enerji miktarı %50 azaldı. Yapılan üretimlerde ürünlerin kalitesi artarak verim oranları ürün çeşidine göre farklılıklar göstermekle beraber ortalama %40 arttı. Projenin uygulandığı alanlarda meyve bahçeleri kurularak mısır, pamuk ve yem bitkisi ekimi arttı. Mısır, ayçiçeği, kanola gibi bitkilerde ikinci ve üçüncü ürünler olarak ekilerek çiftçilerimizin birim alanda gelirleri %80 arttı. Basınçlı sulama sisteminin kurulduğu alanlarda çalıştırılmak üzere 80 kişi istihdam edildi.

Böylece hayata geçirilen proje sayesinde Siirt'in Kurtalan İlçesine Bağlı Saipbeyli Köyü proje alanı çiftçilerimiz için doğal bir eğitim yeri haline gelerek Bölgede örnek bir yer teşkil etti.

BATMAN'DA PLASTİK BORU SEKTÖRÜNDE **ENERJİ VERİMLİLİĞİ PROJESİ**

Ajansımızın 2016 Yılı "GAP Bölgesi'nde Sanayide Enerji Verimliliğinin Arttırılması Pilot Uygulamaları Mali Destek Programı" kapsamında Batman'dan Özoğul Limited Şirketi tarafından Ajansımıza sunulan "Enerji Verimliliğinin En Plastik ile Sektörel Evrimi" projesinin toplam bütçesi 601 Bin ₺ olup Ajansımız tarafından %50 oranında desteklenerek 300 Bin 500 ₺ hibe desteği sağlandı.

Projenin amacı, yıllardır plastik boru üretimi yapan firmanın makine motorlarının ekonomik ömürlerinin dolması nedeniyle enerji sarfiyatlarının oldukça yüksek olması, enerji verimliliği konusunda proje geliştirilmesini zorunlu hale getirdi. Proje kapsamında verimi düşük makine motorlarıyla iç ve dış aydınlatmaların değişimiyle birlikte yalıtımsız boru hatlarının yalıtımla kaplanması amaçlanmıştır.



Plastik boru sektöründe rekabet edebilirliği sürdürülebilir hale getirmek için teknolojik gelişmelerin yakından takip edilerek uygulanması hedefiyle Batman'daki ilk ve tek firma olarak Bölgedeki diğer firmalara öncülük ederek enerji verimliliği projesi hayata geçirilmiştir.

Proje sonucunda beş kat daha verimli olan yeni makine alımı sayesinde firma sektörel olarak gereklilik arz eden enerji verimliliğini yakalamıştır. Üretimde gerekli olan güneş enerjisi için tavan ve dış aydınlatmaların değişimi yapıldı. Yalıtımı bozuk, yetersiz ve yalıtımsız soğuk su tesisatı firmanın üretim süreçlerinde ve enerji verimliliğinde ortaya çıkan sıkıntıları önlemek amacıyla değiştirildi. Firmadaki tüm çalışanların enerji verimliliği konusunda bilinçlenmesini sağlamak amacıyla eğitimler verildi. Satışlarda %10 artış sağlandı. Uzman kadrosundaki 5 yeni istihdam ile çalışan sayısı 62'ye çıkarıldı.

PLASTİK ATIK GERİ DÖNÜŞÜMÜYLE **EKONOMİYE KATKI**

Batman'da Sason Pınar Plastik Şirketi, Ajansımızın "2013 Yılı Rekabetçi Sektörlerin Geliştirilmesi Mali Destek Programı" kapsamında hazırladıkları "Teknolojik Yatırım ve Kapasite Artırımı ile Plastik Teleflerinin Geri Dönüşümünün Sağlanarak Ekonomiye Kazandırılması Projesi" toplam bütçesi 312 Bin ₺ olup Ajansımız tarafından %50 oranında desteklenerek 156 Bin ₺ hibe desteği sağlandı.

Projenin amacı, plastik atıklarının istenilen uluslararası standartlarda geri dönüşümünün sağlanarak ekonomiye kazandırılması, geri dönüşüm üretim standartlarını uygulayarak ürün ve süreç izlenebilirliğinin sağlanmasıdır. Plastik poşet üretim hattında yapılacak yeni yatırımla kapasite kullanım oranının ve ürün çeşitliliğinin arttırılmasıyla birlikte pazarlama faaliyetlerini etkin bir şekilde yürüterek müşteri yelpazesinin genişletilmesidir.

Firmanın hedefi üretim, kalite, pazarlama ve ihracat kapasitesini geliştirerek rekabet gücünün arttırılması, yurtiçi ve yurtdışı satış seviyesinin yükseltilmesidir. Bu hedef doğrultusunda plastik ürünler sektöründe faaliyet gösteren firmanın uzun vadede gerekli teknolojiye yatırım yapması sağlanacak, insan kaynakları geliştirilerek, kalite odaklı çalışma benimsenecek ve firmanın hem iç hem dış pazarlara açılımı gerçekleştirilecektir.

Proje uygulanmasıyla birlikte katma değeri yüksek ürün olan plastik poşet üretiminde gerçekleşen telef atıklar vb. ham madde seçimi, karışım parametrelerinin teknik açıdan belirlenmesiyle çevreye geri dönüşüm katkısı artırıldı. Ayrıca özel sektör, kamu kurumu ve sanayi ortaklığı geliştirilerek, bölge içi etkin iş birliği ağlarının oluşturulması sağlandı.

Proje sonucunda firmanın üretim altyapısına uygun teknolojiye yatırım yapıldı. Katma değeri yüksek ürün çeşitliliği sağlanarak firmanın üretim kapasitesi artırıldı. Alınan yeni makine parkuru ile plastik atıklarının geri dönüşümüyle üretilen ürün kalitesi yükseltildi. Personelin bilgi ve becerisiyle birlikte istihdam arttırıldı. Firmanın pazarlama kapasitesi geliştirildi. Böylece Batman'daki diğer firmalara da örnek teşkil etmiş oldu.

T.C. Dicle Kalkınma Ajansı Genel Genel Sekreterliği

Adres: Yenişehir Mahallesi Kızıltepe Caddesi No: 6/1 Artuklu / MARDİN
Telefon : +90 (482) 212 11 14 - (482) 212 11 19 - (482) 213 14 92
Faks : +90 (482) 213 14 95
e-mail : info@dika.org.tr
web: www.dika.org.tr

Batman Yatırım Destek Ofisi

Adres: GAP Mah. 2509. Sk.
Bina No:2 Safir Plaza Kat:5
Daire:505 BATMAN

Telefon: +90 (488) 212 65 24
Faks: +90 (488) 212 65 24
e-mail: info@dika.org.tr
web: batmandayatirim.com
investinbatman.com

Mardin Yatırım Destek Ofisi

Adres: Yenişehir Mah.
Kızıltepe Cad. No:6/1
Artuklu / MARDİN

Telefon: +90 (482) 212 17 25
Faks: +90 (482) 213 14 95
e-mail: info@dika.org.tr
web: www.dika.org.tr
investinmardin.com

Siirt Yatırım Destek Ofisi

Adres: Bahçelievler Mah.
Hükümet Bulv. Muhsin Özel Apt.
No:29 SİİRT

Telefon: +90 (484) 223 39 09
Faks: +90 (484) 223 39 09
e-mail: info@dika.org.tr
web: www.dika.org.tr
investinsiirt.com

Şırnak Yatırım Destek Ofisi

Adres: Vakıfkent Mah.
Uludere Cad. No:16
ŞIRNAK

Telefon: +90 (486) 216 24 68
Faks: +90 (486) 216 24 68
e-mail: info@dika.org.tr
web: www.dika.org.tr
investinsirnak.com