

4. BÖLÜM

YEŞİL BİLGİ SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİ

Dr. Öğr. Üyesi Cemal ÇELİK¹

GİRİŞ

Yaşamın tüm alanlarında giderek yaygınlaşan teknolojik gelişmeler, sürdürülebilir bir performans ve sorunsuzluk beklentisini de beraberinde getirmiştir. Firmalar arası rekabet, bu beklentilere cevap vermek için daha güçlü ve hızlı teknolojilere yatırımları hızlandırmış, bunun sonucunda ise daha fazla enerji tüketimi ve doğa kaynakların kullanılmasına sebebiyet vermiştir. Teknolojik gelişmelerin, çevre ve ekoloji üzerinde yarattığı olumsuz etkiler, üretim süreçlerinin, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi çevresel sorunlarla birlikte ele alınması gerekliliğini ortaya koymuştur (Bokolo,2020). Küresel iklim değişikliği; su, enerji ve biyolojik çeşitlilik azalması gibi diğer birçok çevresel sorunları içinde barındırdığından, ürünleri, hizmetleri ve teknolojiyi nasıl ürettiğimizi ve tükettiğimizi yeniden gözden geçirmemizi gerektiren bir konudur (Sarkis vd.,2013:700). Teknoloji firmaları ve sorumlu yetkili kurumlar, bilişim sistemleri ve teknolojileri alanlarında, tüm iş süreçlerinin planlanması, üretilen ürünlerin tüketimi ve atıklarında, yeşil teknolojiler ve sürdürülebilirlik gibi konularına daha fazla eğilim göstermeye başlamışlardır. Sürdürülebilirlik hem bu neslin hem de gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate almayı gerektirir. Tüm taraflar, rekabetçilik ve ekolojik sorumluluk bilinciyle, yeşil teknolojilerin benimsenmesi

¹ Bandırma Onyedİ Eylöl Üniversitesi İşletme Yönetimi Bölümü Öğretim Üyesi, ccelik@bandirma.edu.tr

noktasında, motivasyonu arttırıcı düzenleme ve eylemlilikler belirlemeye çalışmışlardır. Firmaların ekolojik sorumluluğu nasıl başarabileceklerine dair bilgiler, örgütsel süreçte yeşil rekabet avantajını kolaylaştırmak için kullanılabilecek değerli ve maddi olmayan bir varlık haline gelmektedir (Pitt vd., 2011). Yeşil teknolojilere yönelik bilgi birikimi ve paylaşımı, katlanılan maliyetlerin azaltılması ve kurumsal operasyon kalitesinin iyileştirmesi yönünde firmalara ve topluma katma değer getirmesi beklenir (Watson vd., 2010). Bilgi teknolojileri, bilgi akışının ve yönetiminin iyileştirilmesi anlamına gelirken, yeşil bilişim sistemleri ise daha çok çevresel bir bakış açısıyla daha iyi yönetilebilen ve tasarlanabilen donanım ve diğer altyapıları ifade eder (Sarkis ve Zhu 2008). Yeşil bilişim sistemlerinin öneminin anlaşılması ile ilgili olarak, bilgi teknolojileri ve sistemleri ile ilgili bilimsel dergilerde bu konular oldukça geniş yer bulmaktadır.

Yeşil bilişim sistemleri ve teknolojileri (YBST), geleneksel yeşil hareket içerisinde, yeni ve sosyal bir hareket olarak; çevresel ayak izlerinin hesaplanması, enerji verimliliği, daha ucuz ve temiz teknolojilerin kullanılması ve üretilmesi gibi oluşumlara destek veren bir paradigmadır. Bu nedenle YBST, teknolojik donanım ve uygulamalarıyla, enerji verimli bir topluma odaklanır (Park et al.2009). YBST'nin, yeşil sorunlara neden olma ve bunları çözmedeki rolü, sürdürülebilir kalkınmanın yeni sınırı haline gelmiştir (Zheng:2015:10).

1 YEŞİL YÖNETİM

Teknolojinin gelişmesine katkı ve ilham sağlayan doğa kaynakları, farklı etkenlerden dolayı hızlı bir şekilde tüketilmekte ve tahribata uğramaktadır. İnsanlığın devamı ve onun oluşturduğu ekonomik ilişkilerin sürdürülebilirliği, çevre odaklı yeşil yönetim uygulamalarına daha fazla yer verilmeyi zorunlu kılmıştır. Yeşil yönetim yaklaşımı, insana doğanın bir parçası olarak yaklaşmakta ve doğanın izin verdiği sınırları aşacak uygulamalardan kaçınma sorumluklarını hatırlatır. Özetle açıklanmak gerekirse, yeşil yönetim; bir dünya görüşünü ifade eden inanç kültürünü, değerleri ve varsayımları içeren bir bütünlüğü temsil eder (Güner, 2018: 311).

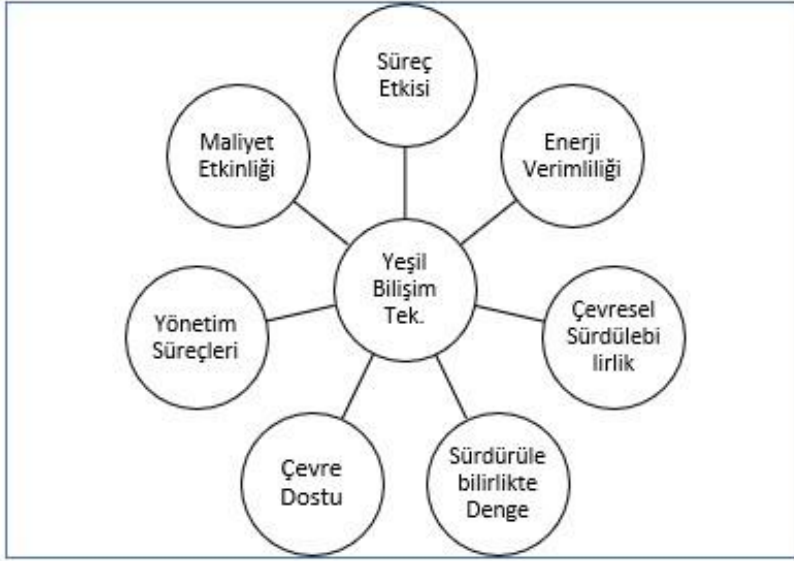
Çevresel farkındalık, küresel ısınma ve iklim değışiklikleri, yeşil yönetim uygulamalarını öne çıkartarak, yeşil ağırlıklı yönetim düşüncelerinin oluşmasını sağlamıştır (Doğan,2022:3). iş süreçlerinin geliştirilmesi ve tasarlanmasında, çevreci anlayışın hakim kılınması ve tüm çalışanlar tarafından benimsenmesi, yeni nesil yönetim anlayışının gerekleri olarak gözükmemektedir. Çevreci bir yaklaşım, doğa kaynaklarının etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesi, tüm sektörler için; yaşam döngüsü, sürdürülebilirlik ve büyüme gibi hedeflerin gerçekleşmesine katkı sağlayan çevresel uygulamalardır. (Bakar ve Azlan, 2020: 4).

Yeşil yönetim kavramı, kirliliği önleme ve olumsuz etkiyi kontrol etme gibi işlevselliklerinin (Hart, 1997) yanı sıra, atıkların azaltması, geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılmasına yönelik proaktif kar getirici bir etki sağlayan eylemlilikleri içerir (Bhadauria vd., 2014:378). İş dünyası, İktisadi gelişmelerin yanı sıra, yeşil yönetim anlayış ve uygulamaları çerçevesinde; mekan ve zaman olarak kaliteyi arttırmak ve daha yaşanılır bir iş çevresini sunmak amacı taşır. Yeşil yönetim anlayışı, üst yönetimin desteğini bekler. Yeşil yönetim anlayışının hedefinde; firma stratejilerini oluşturan, yönetim, üretim, pazarlama ve destekleyici fonksiyon uygulamalarında, çevresel faydayı gözetmek ve çevreye verilecek olan zararı en aza indirmek vardır (Yücebalkan, 2019: 167). Bu nedenle işletmeler, yeşil uygulama örneklerine daha çok yer vererek, yeşil yönetim uygulamalarıyla; ekosistemin korunması ve sürdürülebilir olmasına katkı sağlar (Özkan vd., 2014: 2240). Firmaların çevresel katkılarını ve sorumluluklarını artırıcı uygulamalar için, bir takım yol haritaları ve ilkeler oluşturulmuştur

Yeşil bilişim girişimi ve yönetimi için olgun bir strateji tasarımına ek olarak, üst yönetimden operasyonlara kadar çeşitli tarafların desteğine ihtiyaç vardır. Girişimdeki üst yönetimin desteği, işletmelerde uzun vadeli pürüzsüzlük sağlayabilir (Romero vd., 2018:27). Üst yönetimin desteği ile, yeşil bilişim teknolojileri (Yeşil BST) uygulamalarının benimsenmesi, tele konferans yöntemlerinin maliyet açısından yaygınlaştırılması ve mevcut iş süreçlerinin sanallaştırılmasının geliştirilmesi öne çıkan uygulamalardır (Cai vd.,2013). Ek olarak, yeşil yönetim uygulamaları, bilişim teknolojileri altyapılarının, bulut sistemlerine entegre olmasını destekleyen uygulamalardır. Bulut

sistemleri, iyi bir teknolojik alt yapı hizmetleri için, işletmelerin yapacağı büyük bütçelerin, farklı kaynaklar için harcanmasına olanak sağlar. Enerji giderlerinden, insan kaynakları sayısına kadar, mevcut varlık kaynaklarının verimliliğini mevcut kılar. Yeşil BST; internet sistemleri üzerinden sağladığı dijital belge ve onay sertifikaları ile, çevre yönetiminin genişletilmesi ve iyileştirebilir olmasında önemli katkılar sunar (Aini ve Subradi,2021). Yeşil BST, yeşil yönetim kavramının büyümesine ve desteklenmesine Şekil1 de gösterilen Yeşil Harita'daki başlıklar altında destek vermeye çalışmıştır.

Şekil 1 : Yeşil Harita



Focus map green IT (Aini,2022)

Bilişim teknolojilerinin çevre üzerindeki yarattığı etkilerin ele alınması yeşil yönetim tarafından üstlenilen en önemli faaliyetlerden biridir (IBM,2023). Yeşil bilgi teknolojileri girişiminde, yönetim süreci aşağıdan yukarıya doğru işler. Yeşil yönetim destekli yeşil bilgi teknolojilerinin etkisi Şekil1'de gösterilmeye çalışılmıştır. Mevcut elektronik faaliyetlerden kaynaklanan CO2 atıkların azaltımı, enerji verimliliği, maliyet etkinliği, çevresel sürdürülebilirlik, çevre dostu araçların kullanımı, kuruluşlarda yürütülen Yeşil BST girişimi için dikkate alınan hususlardan biridir (Mohapatra,2019).

2 YEŞİL BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ (YBST)

Yeşil BST kavramı; çok yönlü yazılım ve donanım teknolojilerine ilişkin çevre dostu, uygulama ve çözümlerin bir bütünü olarak ifade edilebilir. Teknolojik ürünlerin çevresel zararlarını azaltmak amacıyla bütünsel bir yaklaşım içeren Yeşil BST teknolojileri farklı tanımlarla aşağıdaki gibi ele alınmaya çalışılmıştır.

Yeşil BST, çevresel bozulma ve etkilerini en alt seviyelerde tutabilmek amacıyla, mevcut yazılım ve donanım teknolojilerinin çevre dostu fonksiyonlarla donanımını içerir. Sunucular, bilgisayarlar ve diğer teknolojik çevresel cihazlar, çevresel önceliklerle tasarlanıp üretilmesi, ve çevre kaynaklarını destek verecek şekilde kullanılıp imha edilmesine yönelik faaliyetler, Yeşil BST olarak adlandırılır (Murugesan, 2008:25).

Yeşil BST; sürdürülebilir çevresel alanların genişletilmesi amacıyla teknoloji ile ilişkili tüm bilgisayarlar ve çevre birimlerinin çevreyi destekleyecek biçimde tasarlanması ve verimli bir şekilde kullanılmasıdır (Shinde vd., 2013). Yeşil BST, teknolojik donanım ürün ve hizmetlerinin, doğaya zarar vermeden aktif olarak kullanım politikalarını yansıtır (BTK, 2010). Bunlara ek olarak Yeşil BST, kullanım ömrü güncelliğini yitirmiş cihazların doğaya zarar vermeden çevreye duyarlı olarak dönüştürülmesidir (Gökşen vd.,2016: 674).

Yeşil BST'nin odak noktası, tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak, enerji kullanımında israfı önlemek, kâr maksimizasyonunu artırmak ve bilgisayar çöpünün geri dönüştürülebilirlik ve biyolojik olarak parçalanabilirlik avantajları konusunda farkındalık yaratmaktır (Naim,2020).

Yeşil BST, “BT ve BT özellikli ürün ve hizmetlerin tasarımı, üretimi, uygulaması, işletimi ve tasfiyesi yoluyla insan davranışının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeye ve olumlu etkilerini en üst düzeye çıkarmaya yönelik faaliyetler” olarak tanımlanır.

Yeşil BS, gelecek nesillerin taleplerini karşılama yeteneğini hedefleyen, sosyal ve etik bir yaklaşımdır. Uygulamalarında; bir firmanın tasarım, üretim, satın alma, kullanım ve elden çıkarma aşamalarından

oluşan teknoloji yaşam döngüsüne, ekolojik ilkeleri ve enerji verimli operasyonları dahil etmeye çalışır (Jenkin,2011:270). Yeşil çizgiyi temsil eden yeni teknolojik ürünler enerji sınıflandırmalarına göre kategorilendirilerek, çevre üzerinde daha az hasar yaratmayı hedefler (Zaman ve Sedera,2015:2).

Yeşil BST; yenilikçi teknolojik ürünler vasıtasıyla e-atıkların geri dönüştürüp yeniden kullanılmasına yönelik, çevresel ve ekonomik performansların iyileştirebilmesini hedefler. Bu bağlamda; tedarik, kullanım ve geri dönüşüm gibi işlemlerde, roller, sorumluluklar ve kontrolün net bir şekilde oluşturulması gerekir (Schmidt ve Kolbe 2011). Yeşil BST, karar alma hakları ve hesap verebilirlik çerçevesinde yarattığı çözümlerle belirsizlikleri ortadan kaldırmaya çalışır. Veri merkezli koordinasyon, iş bölümleri ve ortak bilgi sistemleri bu süreçte destek sunar (Sarkis,2013:696). Bunların yanı sıra, Yeşil BST uygulamaları bilgi ve becerileri işleyen IT uzmanlarına yönelik insan kaynakları uygulamalarına da atıfta bulunur (Zhu vd., 2006).

Bulut bilgi işlem tasarımları, Yeşil BST'nin, firmalara yönelik; verimlilik, yoğun zamanlama, kapasite yönetimi ve ağ hizmetleri gibi konularda yönetsel faaliyetleri kolaylaştırıcı donanımsal ve yazılımsal hizmetler sunar. Bu hizmetler; firmaların dağıtık donanım kaynakları ve enerji harcamalarını tümleşik sistemlere çevirerek maksimize etmeye yardımcı olabilir (McKendrick 2011). Teknoloji temelli çevresel yüklerin bulut sistemlerine doğru kaydırılması, Yeşil BST etkilerinin aktif olarak görülmesi ve yaygınlaşmasına yardımcı olabilecek günümüz çözümlerindendir (Scott ve Watson 2012). Bulut sistemleri, kaynaklara ulaşma bakımından zaman ve mekan olarak firma ve kullanıcılara büyük esneklikler sunar (Sarkis vd.,2013).

Doğal kaynakları koruyan uygulamalar, Yeşil BST'lerin yenilikçi programları çerçevesinde firma süreçlerine entegre edilerek firma süreçleri daha yeşil uygulamalara dönüştürülebilir. Çevre dostu ürünlerin içerdiği bir teknolojik altyapı, maliyet düşüşü, gelir artışı ve ekonomik uygulanabilirliği kolaylaştırabilir (Przychodzen vd.,2018). Yeşil BST ve sistemleri; doğal kaynak tabanlı ekolojik uygulamaların etkili bir şekilde

birleştirilmesini, konuşlandırılmasını ve etkin yönetimini içerir (Jnr,2016:46)

Çevresel bozulmalar, toplum ve kuruluşlar üzerinde farklı olumsuz etkiler yarattığından, Yeşil BST, teknolojik atıkların yaratacağı daha büyük olumsuzlukları önlemek için belli davranış uygulamaları geliştirmiştir. Bu eylemler; çevresel zararları azaltma şekliyle açıklanabilir. Atık cihazların geri dönüştürülmesi, BT cihazlarının kapatılarak karbon emisyonlarının düşürülmesi, daha az enerji tüketimi ve kağıt kullanımı gibi örnekler sıralanabilir (Nash,2022).

Yeşil BST davranışları, çevrenin korunarak geliştirilmesi, kullanılması ve rehabilite edilmesi eylemlerini hedefler. Bu hedeflerin içinde sanallaştırma önemli bir yer tutar. Sanallaştırma işlemleri; firmalarda yer alan donanım ve çevresel ürünlerin kapasitelerini arttıran çözümler sunan uygulamalardır. Atıl halde duran bilgisayar donanımlarının, güncelleştirme ile daha kapasiteli olarak aktif hale getirilmesidir. Tüm donanım cihazları sanallaştırma konusunun içinde yer alır (Alparslan, 2014). Sanallaştırma uygulamaları çerçevesinde; mali olarak çevresel e-atıklar kullanıcı başına % 98, enerji tüketimi ise % 90 seviyelerinde azaltılacağı ifade edilmektedir. Yeşil BST'ne bağlı sanallaştırmada, enerji verimliliği en dikkat çekici çözümlerden biridir (Vashishtha vd., 2014). Bilgisayarların güncelleştirilmesi ve kapasitelerinin arttırılması olarak ifade edilen sanallaştırma işlemleri, enerji tüketim oranında düşüş sağlayacağı için, mali olarak kar ve donanım kaynaklarının daha kolay yönetilmesine katkı sağlayacaktır (Flynn ve Hoover, 2010).

Yeşil BST, bilgi teknolojileri alanında enerji tüketimini kontrol ederek sürdürülebilir bir verimliliğin altını çizer. Oysa Yeşil BST; bilişim sektöründe daha büyük hedefler amaçlayan uygulamalar içerir (Dao vd. 2011). Çevreye katkı sağlayacak bu uygulamalar, farklı modeller ile desteklenmeye çalışılmıştır. Modelde, Yeşil BST aşamaları; farkındalık, mevcudu dönüştürme, yeşil bilişim getirilerini görünür kılma ve anlama süreçleri ile devam edip, sonrasında yeşil bilişim modelinin sürdürülebilir çevreye getirileri takip edilir (Chou ve Chou,2012:448)

3 YEŞİL BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE KAMUSAL UYGULAMALAR

Çevresel kaygılara tepki vermenin önemli bir yolu da hükümet düzenlemeleridir. Kamu otoritesi, çevresel sözleşmelere ortak olarak (Sarkis vd.,2013), çevresel süreçlerin yerleşmesinde etkili bir yol çizer. Çevresel hak ve bu hakka dayanan zorunluluklar, kamusal uygulamalarla tanımlı bir şekilde desteklenir. Çevre ile ilgili bilgi kaynaklarına erişim hakkı anayasal olarak tanımlanması gereken bir gerekliliktir. Tüm vatandaşlar çevreyi oluşturan her bir doğa parçasına ilişkin bilgilere kolayca erişebilmelidir ve bu hizmetler için bilgi portalı hazırlanmalıdır. Ayrıca; çevre hareketlerine destek sağlayacak siyasal katılım olanakları güvenceler verilerek genişletilmelidir.

Yönergeler ve daha geniş kapsamlı kanuni düzenlemeler, çevreyi korumaya dönük firmalar üzerinde caydırıcı yaptırımlardır. Bu bağlamda firmalar, iş stratejileri ve iş süreçlerini çevresel mevzuatlara göre düzenlenmeye çalışır. Düzenlemelerin alanı, en küçük yerleşkeden başlayıp, en büyük yerleşim alanına doğru devlet kontrollü bir şekilde uygulanarak çevresel kaygılar giderilmeye çalışılır (Zheng:2015:5).

Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını ve çevrenin kirlenmesini önlemek çevreyle ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının görevidir. Yeşil BST ve sistemleri, kurum içi ve dışı çevresel uygulamalarda, birden çok düzeyde geniş ve çeşitli etkilere sahip olabilir. Örneğin, kuruluşlar arası geniş düzeylerde, yeşil değer zinciri yapılanması, Yeşil BST'nin hem çevresel bozulmaya hem de çevresel uygulamaları iyileştirme fırsatlarına neden olabileceğini göstermektedir (Sarkis vd.,2013). Kurumsal baskılar zorlayıcı, normatif ve mimetik baskı olarak kategorize edilebilir. Bu nedenle mimetik baskı, firmaları Yeşil BST girişimlerini benimseyen diğer girişimleri taklit etmeye motive eden dış gücü ifade eder (Butler, 2011). Bu, diğer firmalarda Yeşil BST'nin olumlu bir şekilde benimsenip karşılanmasında gerçekleşir, böylece enerji tüketiminde azalma, CO2 emisyonunda azalma ve maliyet tasarrufu sağlanır (Vykoukal ve diğerleri, 2011).

Kurumlar, ihtiyaçlarını bulut hizmetlerinden faydalanarak giderebilirler. Yeşil BST ve sistem uygulamalarını kapsayan bulut hizmetleri; üstün performans, uygun yazılım ve donanım maliyeti, ayarlanabilir esnek kapasite, hızlı erişim kolaylığı, verimlilik, fiziksel yatırım maliyetinin olmaması, online güncelleme, sınırsız depolama, veri ve yazılım güvenliği, farklı işletim sistemleri hizmeti gibi avantajları vasıtasıyla kamu kaynaklı politikaların yaygınlaştırılmasında etkili bir rol oynar (Gökşen vd.,2016:674).

Çevre odaklı yönetim uygulamalarının genel olarak yeşilleşen kuruluşlarla nasıl bir ilişkisi olduğu ve Yeşil BST'yi yeşilleştirmenin örgütsel davranış yönlerinin araştırılması gerekir. Çevre politikası geliştirme ve yönetimi, yönetim konularının özellikle önemli bir parçasıdır. Örneğin, ISO 14000 sertifikası, etkili bir politika perspektifi gerektirir. Yeşil BST'yi benimsemiş kurumların, bu teknolojileri ISO 14000 sürecine nasıl entegre edileceğini araştırmak gibi bir araştırma yönü olabilir.

4 YEŞİL BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE İŞLETMELER

Küresel iş ortamı sürdürülebilirliğe doğru kaymaya devam ettikçe, firmaların; genel halktan gelen artan çevresel taleplere, sıkılaştırılmış hükümet düzenlemelerine, artan endüstri öz düzenlemelerine ve pazarda artan rekabetçi eylemlere, uyum sağlaması ve yanıt vermesi gerekmektedir. Bir organizasyonun sürdürülebilir kalkınmayı benimseyip benimsememesi, organizasyonun çevresini ve iş yönünü değiştirecek stratejik bir karardır. Yeşil BST ve sistem uygulamalarının benimsenmesi, stratejik bir karara aittir. Yeşil BST'nin en belirgin itici gücü, maliyetleri ve karbon emisyonlarını azaltma ve sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşma arzusudur. Sosyal hayatın her alanına nüfuz eden yeşil hareket süreciyle birlikte, birçok kuruluş, küresel ve yerel toplulukların ilgili varlıkları olarak giderek daha fazla sosyal tanınma arayışındadır. Tablo1 'de; firmaların Yeşil BST ve bilgi sistemlerinin motivasyonu için gerekli olan detaylardan bahsedilmiştir.

Tablo1: Yeşil BST ve Sistemlerinde Motivasyon

Yeşil BST ve Sistemleri	Detay
Düzenleme	Devlet Kanunları, Sektör Standartları, İşletme Politikaları
Rekabet	Tasarruf, Karlılık, Rekabet, etkililik ve verimlilik
Çevresel Sorumluluk	İşbirliği, Çalışanlarda sosyal sorumluluk, Müşteri ve halka yatırım

Kaynak (Zheng, 2014)

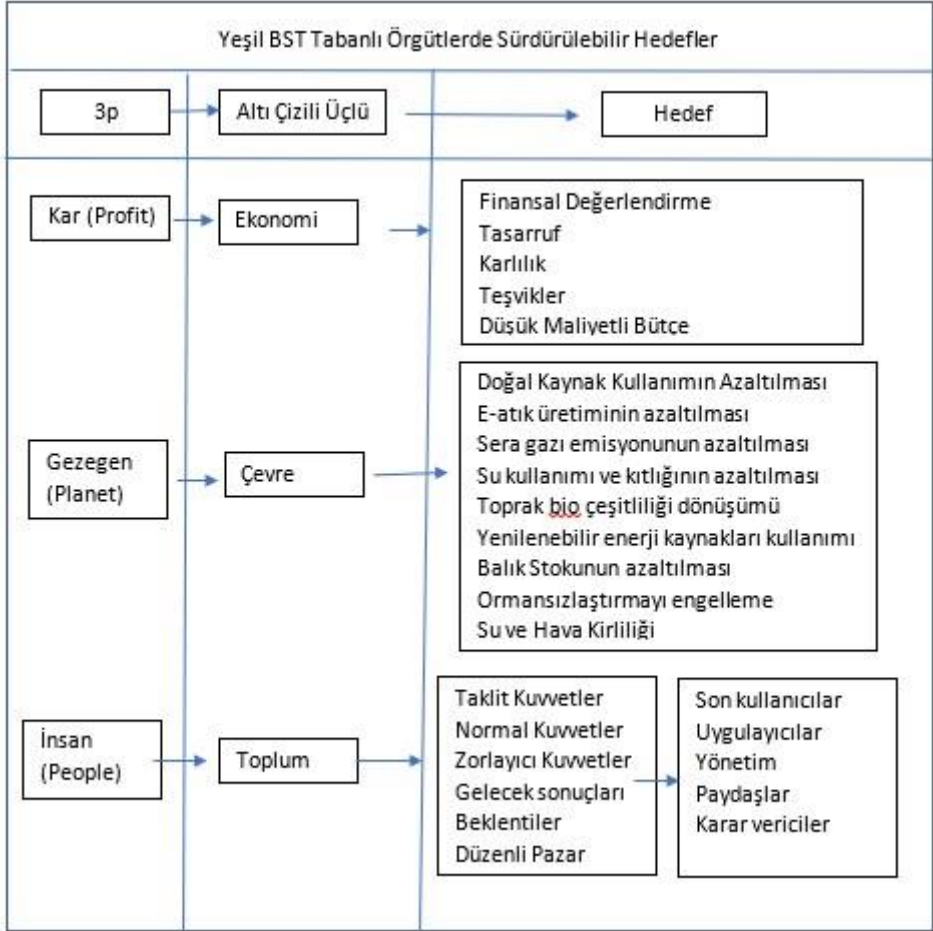
Tablo1’de yer alan detaylara göre; web tabanlı video konferans sonuçlarının güç azatımı için kullanılması, CO2 emisyonlarının azaltılmasının kurumsal ekolojik sorumluluk için önemli olduğu inancına bağlıdır (Meacham vd., 2013). Bu nedenle, herhangi bir işletmede sürdürülebilirlikle ilgili eylem, firma genelinde BT uygulayıcılarının ve BT yöneticisinin çevresel inançları ile aynı olduğunda desteklenir. Ayrıca, bilişim tabanlı firmalarda Yeşil BST hareketinin içeriği, çoğunlukla, organizasyonel faaliyetler boyunca ortaya çıkan kirletici e-atıkları azaltmak ve hafifletmek için BT ile ilgili tesislerin konuşlandırılmasıyla ilgilidir (Jnr ., 2018)

Yeşil BST girişimleri, işletmelerde üretilen e-atık kirliliğini azaltmak için, yenilikçi enerji değerlendirmesine yönelik kullanımı içerir (Erek vd.2009). Örgütsel yapı, işletmenin iş kapsamı, varlık büyüklüğü, kaynak kullanılabilirliği ve idari organizasyonla ilgili tanımı ifade eder (Cooper ve Molla, 2014). Çevresel bağlam, bir işletmenin rakipleriyle ilişkili olarak işini nasıl yürüttüğünü ve hükümet düzenlemelerine bağlı kalma taahhüdünü araştırır yapıdır. Çevresel bağlam aynı zamanda şirketlerin günlük faaliyetlerini yürüttükleri dış ortamla da ilgilidir ve doğrudan veya dolaylı olarak ikna edebilecek potansiyel konulara kadar uzanır (Jnr,2016) .

ABD işletmelerinin yüzde 57’si enerji verimliliğini artırmak için yeşil teknolojileri tercih etmektedir (Watson2013). Bu tür istatistikler, yeşil teknolojilerdeki gelişmelerin sürekliliğini gösterir (Hu vd.,2016). Firmalar tarafından aktif olarak takip edilen Yeşil BST çözümleri; daha az enerji tüketimi, daha düşük maliyet ve karbon emisyon uygulamaları sonucunda daha az çevre etkisi oluşturmaktadır. Şekil2 ‘de, kurumların

sürdürülebilirlik ve verimlilik kapsamında hedef süreçleri gösterilmeye çalışılmıştır (Damar ve Gökşen,2018).

Şekil 2 : BT Tabanlı Firmalarda Sürdürülebilirlik Hedefleri



Kaynak: Jnr,2016

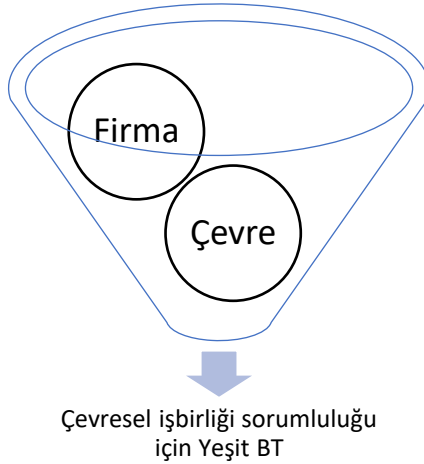
Yeşil BST destekli sistem performansı ve kullanımı, bileşenler arasında daha fazla işbirliği ve etkileşim sağlayarak, alan tasarrufu ve çevik iş gücü oluşturur (Bose ve Luo, 2011). Yeşil teknolojileri ve uygulamaları takip etmenin ekonomik faydaları önemli görünse de, tüm firmalar Yeşil BST uygulamalarını hevesle kucaklamamaktadır. Örneğin, yenilenebilir enerji ve akıllı teknolojilere yapılan dünya çapındaki yatırımlar, milyarlarca lirayı bulmuş durumdadır (Nef,2015]. Firmaların

yeşil stratejilere, dönük uygulama eksikliği, yatırım ve getiri arasındaki uzun süreye bağlanmaktadır (Olson,2008)

5 YEŞİL BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE ÇEVRESEL UYGULAMALAR

Küresel ısınma ve iklim değışiklikleri, dünyamız üzerinde olumsuz etkileri her geçen gün biraz etkili olmakta ve çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Yaşanılan bu sorunlar, çevreyle etkileşimi olan tüm tarafların, iş yapma biçimleri ve tutumlarında çevreci bir anlayışın gelişmesi ve değışmesini zorunlu kılmaya başlamıştır (Akman ve Mishra,2006). Bu bağlamda Yeşil BST; daha iyi yönetilebilen ve tasarlanabilen donanım ve diğer alt yapı unsurlarının çevreci bir bakış açısıyla bir araya getirilmesini sağlayarak iş süreçlerinin yeşillenmesi ve gelişmesinde önemli bir rol oynar (Sarkis ve Zhu 2008). Şekil 3'te Yeşil BST'nin hedeflediği firma, teknoloji ve çevre işbirliği çerçevesi gösterilmiştir.

Şekil 2: Yeşil BST'nin İşbirlik Sorumlulukları



Kaynak: Jnr,2016

Şekil2 de Yeşil BST'nin ilgilendiği işbirliği içinde sorumluluk alanları yer almaktadır. Çevre ve eko- sürdürülebilirlik açısından Yeşil BST; üretim, kullanım ve elden çıkarma gibi işlemlerde çevresel

sorunların çözümünde doğrudan etkisi olan yöntemleri önerir (Hilty vd.,2006). Çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ve üretilmesi, yeşil politikaların içselleştirilmesi ve içeren uygulamalarının yürütülmesinde önemli katkılar sağlar (Jongsaguan ve Ghoneim,2017). Bireysel düzeyde, Yeşil BST ve sistemlerinin, çevresel bir etkisi de olabilir. Örneğin, bilgisayar ve benzer araçlar için, bireyleri daha sürdürülebilir davranışsal seçimler yapmaya teşvik edebilir (Ijab ve Molla. 2011)

Çevresel bilinç ve beceri eksikliği, bilişim operasyonlarından kaynaklanan birçok atık, kullanılmayan kaynak, enerji verimsizliği ve kirliliğe neden olmuştur (Watson vd., 2010). Yeşil BST'nin çevreci hale getirilmesinin iş değerindeki amaç, maliyetleri ve verimsizlikleri sınırlamaktır. Ek iş değeri boyutlarına gelince, gelir yaratma, risk azaltma, iş sürekliliği ve imaj ve itibar faydaları sıralanabilir (Sarkis vd., 2012). Çevresel verimlilikten kaynaklanan maliyet azaltımı ve enerji tasarrufu kaydılaştırma yoluyla tahakkuk ettirilebilir. Kurum ve kuruluşların çevresel operasyonlarını yönetebilecek, yeni teknolojiler ve sistemler, Yeşil BST uygulamaları yoluyla ek gelir getirebilir.

Bilişim tabanlı şirketler tarafından üretilen e-kirlilik ve sera gazlarının azaltılması, Yeşil BST tarafından sağlanacak olan çevre dostu teknolojik alt yapı sistemleri ile mevcuttur. Yeşil BST, doğal ortamla ilgili iklim değişikliklerinin ölçülmesi, izlenmesi ve raporlanması gibi konularda destek sağlayarak bilişim firmaları arasında bilgi aktarımına yardımcı olur (Hilty ve Aebischer, 2015). Ayrıca Yeşil BST, üretilen CO2 emisyonunu ölçen akıllı sayaçlar vasıtasıyla, elektrik kullanımına ilişkin üretilen verilerin elde edilerek anlamlandırılmasını sağlar. (Mickoleit, 2010).

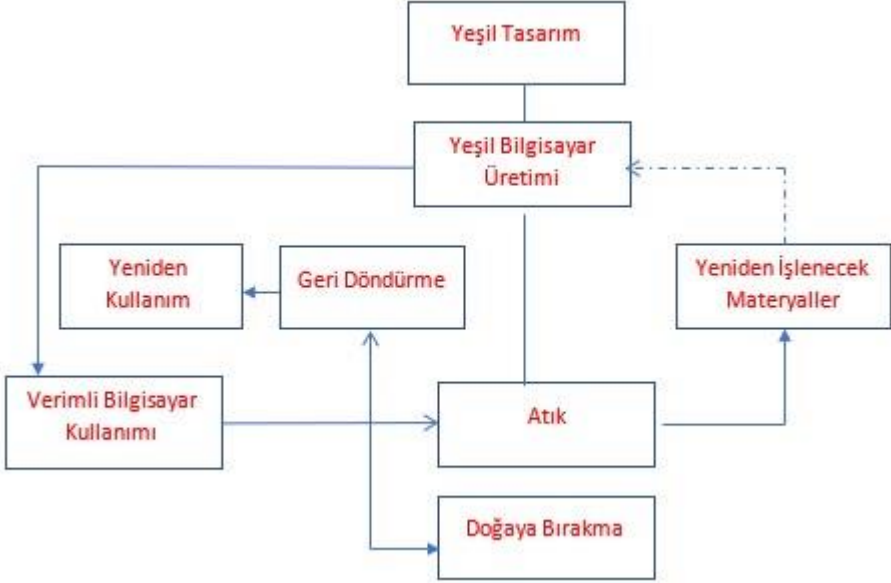
Bilişim tabanlı kuruluşlar, CO2 emisyonlarının yüzde 1,3'ünü üretmekte ve elektriğin yüzde 3,9'unu kullanmaktadır. Firmaların güç kullanımı, havacılık endüstrisi dahil tüm sektörleri geride bırakmaya başlamıştır. (Alemayehu ve Ahmad, 2011). Modası geçmiş ve kullanılmayan bilgisayar ekipmanlarının yanma yoluyla hava kirliliğine neden olabilecek çeşitli miktarlarda zararlı kurşun oluşturmaları, yeraltı sularına sızması gibi bir çok sorun bilişim kaynaklı sorunlardır. Bilişim teknolojileri yaşam döngüsünün tasarımdan dağıtıma, kullanımdan imhaya kadar her aşaması çevresel sorunlar doğurur. Yeşil BST, teknoloji

araçları ile ilgili enerji kullanımını, CO2 emisyonlarını, verimsiz sunucu kullanımını ve elektronik atık azaltımını azaltması gerekmektedir. Teknoloji firmalarının iş süreçlerinde çevresel ayak izlerini izlemelerini, ölçmelerini, raporlamalarını ve geliştirmelerini destekleyen Yeşil BST sistemleri aşılanmış çözümler sağlamak için Yeşil BST stratejilerini ve girişimlerini entegre eden uygulayıcılar tarafından gerçekleştirilebilir.

- Üretim ve İş Süreçlerinin Sonundaki Kirliliği Azaltma
- Tasarım Süreçlerinde Çevresel Ayak İzini Azaltmak
- Kirlletici Malzemeleri Azaltmak ve Çevre Dostu Yetenekleri Artırmak
- Temiz Teknolojiler Kullanmak
- Enerji Akışlarının Yeniden Kullanımında Verimli Bir Tedarik Oluşturma
- Akıllı Sistemler İle Su Tüketimini Azaltmak
- Bulut bilişim
- Merkezi veri
- Yeşil Ofisler
- Elektronik belge sistemleri ile kağıt tüketimini azaltma

Yeşil BST uygulamaları aynı zamanda hem somut ekonomik faydaların elde edilmesini hem de çevresel zararın azaltılmasını sağlayabilir (Arnfolk vd., 2016). Ek olarak, GIT araçlarının uygulanması sürekli bir süreçtir, dolayısıyla belirli bir organizasyonun ticari rekabet gücü üzerindeki potansiyel etki daha uzun zaman dilimlerinde gerçekleşebilir (Chuang ve Huang, 2015).

Yeşil BST; bilgisayarların ve diğer bilgi sistemlerinin enerji tüketimini azaltarak, bunları çevre dostu bir şekilde kullanarak, istenmeyen bilgisayarları ve diğer donanımları toprağa, suya ve havaya zarar vermeden ve kirlletmeden doğru şekilde atarak yeşil kullanımı teşvik etmiştir. Yeşil BST, bilişim firmalarının yeniden kullanmak, yenilemek ve geri dönüştürmek için üç R uygulamalarına yönelik uygulamasını gösterir ve çevreye salınan toksinleri nasıl azaltabileceğini özetler (Naim 2021). Şekil 3'te Yeşil BST'nin yaşam döngüsü işlemleri adım adım gösterilmiştir.

Şekil 3: Yeşil BST'nin Yaşam Döngüsü

Kaynak: (Naim,2021)

Şekil 3'te yer alan Yeşil BST, doğaya zararlı malzemelerden oluşan teknolojik ürünlerin üretimin azaltılması, geri dönüşümü kolay sağlanan ürünlerin tercih edilmesi ve doğaya uyum sağlayan teknolojik ürünler ile birlikte çevreye katkı sağlayacak kullanıcı tutumlarının geliştirilmesi, bir döngü içinde tüm süreçlerin yeşil ve çevreye saygılı hale getirilmesi olarak düşünülebilir.

Yeşil bilişim uygulamaları, bilişim teknolojilerinde daha verimli teknolojilerinin üretilmesine katkı sağlayarak diğer sektörlerde de enerji tüketiminin azalmasına önemli bir katkı sağlamıştır. Bilişim teknolojilerinin yer aldığı hemen hemen tüm sanayi alanlarında, akıllı teknolojiler; enerji ve mali konularda firmalara artı değer katarak ortalamanın üstünde bir kar sağlamıştır. Akıllı ulaşım sistemleri, akıllı binalar ve diğer benzer uygulamalar, Yeşil BST pratikleri ve politikaları dahilinde yer alan yeşil politikalarlardır. Yeşil politikalar; firma giderlerini azaltan ve sermaye birikimi vasıtasıyla yeni yatırımlara olanak sağlayan yeni nesil yönetim uygulamalarıdır. Bu tür uygulamalar sayesinde, çevreye olan farkındalık artmakta, çevresel zararlar azalmakta ve enerji verimliliği sağlanmaktadır (Sarpay,2016)

6 YEŞİL BİLİŞİM VE ÇALIŞANLAR

Yeşil BST, çevreci kurum kültürünün gelişmesine dönük enerji tasarrufu ve karbon salınımı gibi konularda firma çalışanları üzerinde farkındalık yaratmayı hedefler. Ofislerde yer alan bilgisayar ve diğer teknolojik cihazların iş sonrası kapalılığının kontrol edilmesi ve kapalı tutulması firmalar için önemli bir enerji tasarrufu kalemi olmasının yanı sıra yeşil politikaların başlangıç yeri olarak ta gösterilebilir (Zheng:2015:5).

Teknolojik cihazların tükettiği enerji miktarı, sera gazı salınım miktarının artmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle teknolojik cihazların üretim süreçlerinde kullanılan malzeme veya alaşımların tercihi bu salınımı azaltabilir. Ayrıca çalışanların ürün kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesi firmalar için önemli getiriler sağlayabilir. Ürün ve hizmetlerin çalışanlar tarafından çevreye zararlı şekillerde kullanılması, kuruluşları için imaj ve itibar sorunları yaratabilir. Bunun sonucu olarak firmalar tüketici ve insan kaynakları edinmekte farklı güçlükler yaşamalarına neden olabilir (Sarkis vd.,2013)

Tüm taraflar için çevre bilinç düzeyi, Yeşil BST girişimi için en önemli faktörlerden biridir. Firma yapısında, astlardan başlayarak en üst düzey yönetime kadar kuruluştaki her bireyin çevre bilincine ihtiyaç vardır (Wang vd.,2015). Üst yönetimin, tüm çalışanları Yeşil BST girişimlerini yürütmeye teşvik etmesi beklenmektedir. Kurum kültürü kuruluştaki yürütülen Yeşil BST girişimlerini etkiler. Firma çalışanlarının yeşil organizasyon örgütlenmelerinde etkin rol oynamaları ve benimsemelerindeki en önemli faktörlerden birisi, teknoloji yöneticileri ve uzmanlarının yeşillendirme çabalarındaki rolleridir (Sarkis vd.,2012)

İşletmelerin ekolojik sorumluluk başarıları insan alt yapısı ile ilgilidir (Vykoukal vd, 2010). Yeşil BST'yi benimsemiş olan insan kaynakları alt yapısı, firma işleyiş kültürünü, işletmenin sistemini planlama, organize etme, yürütme ve elde tutma süreçlerine dahildirler (Loeser vd., 2017). Çalışanların çevreye yönelik algısı önemli bir özelliktir.

Bilişim tabanlı firmalar, yeşillendirme uygulamalarını benimsemelerine rağmen, ekolojik sorumluluk sınırlarını yöneticilerin

kültürel oranları doğrultusunda genişletmişlerdir. Bu nedenle, ekolojik sorumluluğu geliştirme konusunda yöneticilerin firma çalışanlarına yeterli desteği sağlaması ve iyi davranışlar göstermesi hayati önem taşır (Kim ve Suh, 2017). Aynı şekilde, BT yöneticilerinin Yeşil BS uygulamasına bağlılığı da başarılı ekolojik sorumluluk kazanımı için önemli bir niteliktir (Jenkin vd., 2011). Bu nedenle, firma çalışanlarının, günlük faaliyetlerinde, çevre dostu uygulamaları benimseyip desteklemesi firma yeşillendirme uygulamaları için önemli bir yer tutar. (Molla vd., 2014).

Yeşil kullanıcı davranışı, Yeşil BST'nin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Jenkin vd., 2011). Bazı firmalar, enerji tüketimi ve çevresel etkilere ilişkin; kullanıcı algıları ve bu algılara bağlı olarak personel tutum ve davranışlara yönelmektedirler (Akman ve Mishra,2006)

Son dönemlerde ekonomik ve finansal faktörler kadar sosyal ve çevresel konularda işletmeler için önemli faktörler arasında yer almaya başlamıştır. Çevresel konulara duyarlı ve bilinçli bir çalışan kaynağı firmalar için önemli bir sermaye kaynağı olarak görülmektedir. Sürdürülebilir insan kaynağı, ekolojik kültürün oluşmasında önemi bir rol üstlenerek, temeli, çevreyi ve dünyayı korumak için gerçekleştirilen çevreci faaliyetlere dayanmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir insan kaynakları yönetimi; çevresel uygulamaların örgüt politika ve uygulamalarına adaptasyonu konusunda önemli uygulamalar geliştirmeye yönelmiştir.

SONUÇ

Teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmeler, yaşamın her alanında değişim ve gelişimi hızlandırmış ve üretkenliği arttırmıştır. Artan üretim, çevresel kaynakların hızlı tüketimine sebebiyet vererek, farklı çevresel sorunların oluşmasına neden olmuştur. Bu sorunlara yönelik Yeşil BST'nin , daha sürdürülebilir bir ortam yaratma konusunda, aktif bir rolü ve sorumluluğu ortaya çıkmıştır. Teknolojik araçların, verimli ve etkili bir şekilde tasarlanması, üretilmesi ve kullanması bu sorumluluk içinde yer

alır. Yeşil BST, bilgi sistem teknolojilerinin kurulum ve operasyonları sürecinde minimum karbon ayak izi üretilmesini sağlayacak politikaların benimsediği yerdir. Bunların dışında; diğer çevresel girişimleri desteklemek, yardımcı olmak ve yeşil farkındalık yaratmaya yardımcı olmaktır. Dolayısıyla Yeşil BST; çevresel sürdürülebilirliği geliştiren donanım, yazılım, araçlar ve uygulamaları kapsar. Bu uygulamalar içinde, enerji verimliliğini iyileştirme ve daha az zararlı malzemelerin üretilmesi, yeniden kullanımı ve geri dönüşümü destekleme gibi uygulamalarda çevreye fayda sağlar. İşletmeler ve hükümetler büyümeyi çevresel risklerle dengelemeye çalışırken, Yeşil BST çevresel sürdürülebilirliğimizi iyileştirmemize farklı şekillerde yardımcı olabilir (Mohapatra vd.,2019).

Çevresel bakış açısının gelişmesine büyü katkı sağlayan Yeşil BST; daha iyi yönetilebilen ve tasarlanabilen donanım ve diğer altyapıları ifade eder (Sarkis ve Zhu, 2008). Çevre dostu bir bakış açısıyla, daha yaşanabilir bir dünya ve gelecek için Yeşil BST uygulamalarına destek vermek, fark yaratıcı bir bakış açısı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akman, I., Mishra, A. (2014). Green Information Technology Practices Among It Professionals: Theory Of Planned Behavior Perspective. *Legrand*, 47-54.
- Alparslan, E. (2015, 01 20). *Sanallaştırma ve Sanallaştırmanın Büyük Oyuncusu*. Enderunix: <http://www.enderunix.org/docs/Sanallastirma.pdf> adresinden alındı
- Arnfolk, P., Pilerot, U., Schillander, P., & Grönvall, P. (2016). Green IT in Practice: Virtual Meetings in Swedish Public Agencies. *Journal of Cleaner Production*, 101-112.
- Bakar, R. A., & Azlan, A. (2020; 4(6)). Green Management Strategy -An Initiative Towards Sustainable Practices. *International Journal of Business and Management*, 1-8.
- Bhadauria, V. S., Toms, L., Jr., K. W., & Meacham, J. (2014;13(4)). Do green information systems impact performance? *Productivity and Quality Management*, 377-397.
- Bloomberg, N. (2015, 10 10). *The Americas stand out in solid Q3 for clean energy*. <https://about.bnef.com/https://about.bnef.com/blog/americas-stand-solid-q3-clean-energy-investment/> adresinden alındı
- Bose, R., Luo, X. (2011). Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – A theoretical perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 38-54.
- BTK. (2010). *BTK Yeşil Bilişim Raporu*. Ankara: Bilgi ve İletişim Kurumu.
- Butler, T. (2010). Compliance with institutional imperatives on environmental sustainability: Building theory on the role of Green IS. *The Journal of Strategic Information Systems*, 6-26.
- Cai, S., Chen, X., Bose, I. (2013). Exploring the role of IT for environmental sustainability in China: An empirical analysis. *International Journal of Production Economics*, 491-500.
- Chou, D. C., Chou, A. Y. (2012). Awareness of Green IT and its value model. *Computer Standards & Interfaces*, 447-451.

- Chuang, S.-P., Huang, S.-J. (2018). The Effect of Environmental Corporate Social Responsibility on Environmental Performance and Business Competitiveness: The Mediation of Green Information Technology Capital. *Springer*, 991-1009.
- Damar, M., Gökşen, Y. (2018). Yeşil Bilişim Yaklaşımlarıyla Kullanıcı ve Kurum Odaklı Enerji Yönetim Sistemi. İzmir: DEU Müh.ve Mimarlık Fak Yay.
- Dao, V., I. L., Carbo, J. (2011;(20)). From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. *Journal of Strategic Information Systems*, 63-79.
- Daqing, Z. (2014). THE ADOPTION OF GREEN INFORMATION TECHNOLOGY AND INFORMATION SYSTEMS: AN EVIDENCE FROM CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY. *AISeI*, 1-11.
- Dedrick, J. (2010). Green IS: Concepts and Issues for Information Systems Research. *Communications of the Association for Information Systems*, , 26-40.
- Delmas, M., Toffe, M. W. (2044). Stakeholders and Environmental Management Practices: An institutional framework. . *Business Strategy and the Environment*, 209-222.
- Doğan, N. (2022). Yeşil Yönetim. *Social Sciences Research Journal*, 483-492.
- Erek, K., Schmidt, N.-H., Zarnekow, R., Kolbe, L. (2009). Sustainability in Information Systems: Assortment of Current Practices in IS Organizations. *AMCIS 2009* (s. 123). San Francisco; California: AMCS.
- Flynn, G., Hoover, T. (2010). Virtual Desktops: Ensure Access and Equity in Student Computing. *26th Annual Conference on Distance Teaching and* (s. 1-20). Madison: http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/30146_10.pdf.
- Gökşen, Y., Damar, M., Doğan, O. (2016). Yeşil Bilişim: Bir Kamu Kurumu Örneği ve Politika Önerileri. *Ege Akademik Bakış*, 673-688.
- Hart, S. L. (1997;75(1)). Beyond greening: strategies for a sustainable world'. *Harvard Business Review*,, 66-76.

- Hilty, L. M., Arnfalk, P., Erdmann, L. (2006). The relevance of information and communication technologies for environmental sustainability – A prospective simulation study. *Environmental Modelling & Software*, 1618-1629.
- Hu, P. J.-H., Han-fen Hu, Wei, C.-P., Hsu, P.-F. (2017). Examining Firms' Green Information Technology Practices: A Hierarchical View of Key Drivers and Their Effects. *Journal of Management Information Systems*, 1149-1179.
- IBM. (2023, 06 10). *What Is Green Computing?* <https://www.ibm.com/cloud/blog/green-computing> adresinden alındı
- Ijab, M. T., & Molla, A. (2011). The Study Of Green Information Systems From The Theory Of Practice Perspective. *AISel*, 1-13.
- Jenkin, T. A., L. M., Webster, J. (2011). An agenda for 'Green' information technology and systems research. *Information and Organization*, 15-40.
- Jnr, B. A. (2016). Green Information Systems Integration in Information Technology Based Organizations: An Academic Literature Review. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 45-66.
- Jongsaguan, S., Ghoneim, A. (2017). Green IT/IS investments evaluation within the aviation industry - A focus on indirect cost management. *Journal of Enterprise Information Management* , 1-23.
- Jr, B. A. (2020). Green Information Systems Refraction for Corporate Ecological Responsibility Reflection in ICT Based Firms: Explicating Technology Organization Environment Framework. *JCIT*;20(1), 14-37.
- Kim, H., & Suh, C. J. (2021). Are Managers Making the Right Choice?: IT Investment for Smart Work. San Diego: IGI Global.
- Lee, S. M., Park, S.-H., Trimi, S. (2013). Greening with IT: practices of leading countries and strategies of followers. *Management Decision*, 629–642.
- Malhotra, A., Melville, N., Watson, R. (2013). Spurring Impactful Research on Information Systems and Environmental Sustainability. *MIS Quarterly*, 1265.
- Marcus, A. A., & Fremeth, A. R. (2009). Green Management Matters Regardless. *Academy of Management Perspectives*, 17-26.

- McKendrick, J. (2011, 9 5). *Cloud Computing's Hidden 'Green' Benefits*. Forbes:
<https://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2011/10/03/cloud-computings-hidden-green-benefits/?sh=26c09fab2c9d> adresinden alındı
- Meacham, J., & Jr, K. W. (2014). Do green information systems impact performance? *Productivity and Quality Management*, 377-390.
- Melville, N. P. (2010). Information Systems Innovation for Environmental Sustainability. *MIS Quarterly*, 1-21.
- Mickoleit, A. (2010). Greener and smarter: ICTs, the environment and climate change. Paris: OECD.
- Mohapatra, S. K. (2019). *Green Computing: A Step Towards Eco-Friendly Computing*. London: IGIGlobal.
- Molla, A. (2008). GITAM: a Model For The Adoption Of Green IT. *19th Australasian Conference on Information Systems*, (s. 658-668). New Zealand.
- Molla, A., Cooper, V., Pittayachawan, S. (2011). The Green IT Readiness (G-Readiness) of Organizations: An Exploratory Analysis of a Construct and Instrument. *Communications of the Association for Information Systems*, 64-92.
- Molla, A., Pittayachawan, S., Corbitt, B. J. (2009). Green IT diffusion: An international comparison. *International Journal of e-Business Managemen*, 3-23.
- Murugesan, S. (2008). Harnessing Green IT: Principles and Practices. *IT Pro*, 24-33.
- Naim, A. (2021). Green Information Technologies in Business Operations. *Periodica*, 36-50.
- Nash, K., Wakefield, R. L. (2022). The Role of Identity in Green IT Attitude and Intention. *Journal Of Computer Information Systems*, 1000-1012.
- Nindi Nabila 'Aini*, A. P. (2022). Governance and practice approach of green information technology. *Procedia*, 650-659.
- Olson, E. G. (2008). Creating an enterprise-level “green” strategy. *Journal of Business Strategy*, 22-30.
- Özkan, O., Bayın, G., Terekli, G. (2014). Hastane Yönetiminde Sürdürülebilir Yaklaşım: Yeşil Yönetim. *8. Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi Bildiri Kitabı* (s. 2238-2248). KKTC: EUL.

- Park, J. K., I, J. Y. (2009). Engineering and Technology:A Proposed Framework for Improving IT utilization in the Energy Industry. *World Academy of Science*, 1-8.
- Patón-Romero, D., Baldassarre, M. T., Rodríguez, M. (2018). Green IT Governance and Management based on ISO/IEC 15504. *Computer Standards and Interfaces*, 26-36.
- Przychodzen, W., Gómez-Bezares, F., Przychodzen, J. (2018). Green information technologies practices and financial performance – The empirical evidence from German publicly traded companies. *Journal of Cleaner Production*, 1-45.
- Sarkis, J., & Zhu, H. (2008). Information technology and systems in China's circular economy. *Systems and Information*, 202-217.
- Sarkis, J., Koo, C., Watson, R. T. (2013). Green information systems & technologies – this generation and beyond: Introduction to the special issue. *Springer*, 695-704.
- Sarpay, A. (2016). İnternet Kullanımının Çevresel Etkileri. Ankara, Çankaya: Ankara Üniversitesi.
- Schmidt, N.-H., Kolbe, L. (2011). Towards A Contingency Model For Green It Governance. *AISel*, 1-13.
- Scott, M., & Watson, R. (2012). The Value of Green IT: a Theoretical Framework and Exploratory Assessment of Cloud Computing. *AIS Library*, 1-30.
- Shinde, S., Nalawade, S., Nalawa, A. (2013). Green Computing: Go Green and Save Energy. *IJARCSSE*, 1033-1037.
- Shrivastav, P. (1995). Environmental technologies and competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 183-200.
- TURKCELL. (2016). *Sürdürülebilirlik*. İstanbul: Turkcell İletişim.
- Vashishtha, V., G. A., Sarwar, S. (2014;). Green Computing: An Approach of Saving Energy by Computer Virtualization. *International Journal of Application or Innovation in Engineering and Management*, 103-106.
- Vykoukal, J. (2010;17(1)). Impact of Pressure for Environmental Sustainability on Grid Assimilation – Empirical Results from the Financial Services Industry. *Australasian Journal of Information Systems*, 5-28.

- Vykoukal, J., Beck, R., Wolf, M. (2010). Impact of Pressure for Environmental Sustainability on Grid Assimilation – Empirical Results from the Financial Services Industry. *Australasian Journal of Information Systems*, 5-28.
- Wang, Y., Chen, Y., Benitez-Amado, J. (2015). How Information Technology Influences Environmental Performance: Empirical Evidence . *International Journal of Information Management*, 160-170.
- Watson, A. (2013). Reduce, reuse, recycle: Green technologies and practices at work. *Beyond the Numbers*, 1-10.
- Watson, R. T., Boudreau, M.-C., Chen, A. J. (2010). Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community. *MIS quarterly*, 23-38.
- Yücebalkan, B. (2019). Yeşil Yönetim anlayışı bağlamında işletmelerde Yeşil Maliyet ve Yeşil Kâr/Zarar kavramları üzerine bir tartışma. 2. *Uluslararası İnsan Çalışmaları Kongresi* (s. 1-11). Ankara: <http://ichus.org/wp-content/uploads/2019/12/Tam-Metinler-Kitabı-son.pdf>.
- Zaman, B., Sedera, D. (2015). Green Information Technology as Administrative innovation - Organizational factors for successful implementation: Literature Review . *Adelaide*, 1-12.
- Zheng, D. (2014). The Adoption of Green Information Technology and Information Systems: An Evidence From Corporate Social Responsibility. *AISEL*, 1-11.
- Zhu, K., Kraemer, K. L., & Xu, S. (2006). The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Tech