ACADEMIC PLATFORM

BUSINESS & MANAGEMENT STUDIES: AN INTERNATIONAL JOURNAL

BMIJ

ISSN: 2148-2586

Vol.: 5 Issue: 2 Year: 2017, pp. 223-245

Citation: COŞKUN, İ., & AKYÜZ, G. A. (2017). VARLIK YÖNETİMİ KAPSAMINDA ISO 55001 STANDARDI VE BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN ROLÜ, bmij, (2017), 5(2): 223-245 doi:http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v5i2.83

VARLIK YÖNETİMİ KAPSAMINDA ISO 55001 STANDARDI VE BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN ROLÜ[1]

İsa COŞKUN[2]

Göknur Arzu AKYÜZ[3]

Received Date (Başvuru Tarihi): 22/03/2017

Accepted Date (Kabul Tarihi): 18/07/2017

Published Date (Yayın Tarihi): 15/09/2017

ÖZ

Varlık yönetimi, varlıklardan değer elde etmek isteyen her işletme için önemli olan ve 2014 yılında yayınlanan ISO 55000 Varlık Yönetim Standart Serileri ile uluslararası standart haline gelen bir alandır. Gelişen teknoloji ile varlıklar yüksek maddi değerlere ulaşmakta ve işletmeler için ciddi yatırımlar oluşturmaktadır. Bu nedenle varlıkları tüm yaşam döngüleri boyunca etkin kullanmak, sürdürülebilir işletmeler için zorunluluk haline gelmiştir. Bu çalışmada, varlık yönetimi konusunda kapsamlı bir literatür çalışması yapılarak varlık yönetim standartlarının önemi ve ilgili süreçlerin yönetiminde bilgi teknolojilerinin rolü detaylı olarak tartışılmıştır. Çalışma, varlık yönetiminin ISO 55000 standart serilerinin halen çok yeni olduğu ve Türkiye'de bu standarda sahip sınırlı sayıda firma olduğu göz önüne alındığında, çalışma gerek sistem gerekse bilgi teknolojisi perspektifini aynı anda ele alması bakımından literatüre katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Varlık Yönetimi, PAS 55, ISO 55001 Standardı*

JEL Kodları: *L0, L05*

ISO 55001 STANDART IN ASSET MANAGEMENT AND THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES

ABSTRACT

Asset management is an area of research which is important for any business that desires to obtain value from assets, and it has become an international standard with the ISO 55000 Asset Management Standard Series published in 2014. With the developing technology, assets have gained high material values and resulted in significant investments for businesses. Therefore, using assets effectively during their life cycles has become a necessity for sustainable businesses. In this study, the importance of asset management standards and the role of information technologies in managing related processes have been discussed in detail by conducting a comprehensive literature review. Considering that the ISO 55000 standard series is still very recent and there is a limited number of companies with certification in Turkey, the study contributes to asset management literature by simultaneously handling both the systems and information technology perspectives.

Keywords: *Asset Management, PAS 55, ISO 55001 standard*

Jel Codes: *L0, L05*

---

[1] Bu çalışma, ilk yazarın Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

[2] Mühendis, EGO Genel Müdürlüğü, isacskn@gmail.com

[3] Yrd. Doç. Dr., Türk Hava Kurumu Üniversitesi, gaakyuz@thk.edu.tr

1. GİRİŞ

Varlık, "bir işletmenin bünyesinde yer alan, sahip olduğu ve ekonomik değeri olan her şey" (Baskarada v.d., 2006:7); "bir kuruluş açısından potansiyel, fiili yarara veya maddi değere sahip bir unsur, eşya veya oluşum", "ekonomik bir kaynak (ISO 55000:2014; Hastings, 2015; Leicestershire County Council, 2015; Mehta ve Reddy, 2015).

Mardiasmo ve diğerleri (2008) ağır mühendislik, madencilik veya ulaşım varlıkları gibi varlık yoğun sektörlerlerde bulunan varlıkların pahalı, kapsamlı, karmaşık ve uzun yıllar boyunca örgütsel performans üzerinde önemli etkileri olduğunu ve bu yüzden bu tür varlıklardan etkin yönetim ve yüksek performans elde edilmesinin çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bir işletmenin sahip olduğu veya kontrol ettiği, değer üreten ve ekonomik değeri olan maddi ve manevi her şey varlık olarak kabul edilir. İşletme bünyesinde çeşitli tipte (maddi, maddi olmayan, insan sermayesi, fikri mülkiyet, dijital ve finansal gibi) varlıklar bulunabilir.Varlık yönetimi konusunda varlık türleri olarak fiziki varlıkları ele almıştır. Bu tür varlıklar tesisler, makineler, binalar, araçlar, borular, bilgi sistemi ile ilişkili olanlar ve teknik kontrol gibi bir iş veya organizasyonunun işlevini sunmak için kullanılırlar (Hastings, 2010).

Varlık yönetimi (*asset management)*, farklı sektörlerde farklı şekillerde kullanılabilen ve tanımlanabilen bir kavramdır. Varlık yönetimi fiziksel varlıkların yaşam döngüsüne bütüncül bir yaklaşım sergileyen, doğru kararların alınması ve ilgili süreçlerin optimizasyonu ile uğraşan, bakım yönetiminin evrimleştiği yeni bir bilim disiplinidir (Katicic ve Susnjar 2011; Ercan 2014).

Baskarada v.d, (2006) ve Köroğlu (2012) varlık yönetiminde varlıkların tüm yaşam döngüsü boyunca (tüm tedarik aşaması, imalatı, kabulü, yerleştirilmesi, bakımı, işletilmesi ve devamında hek süreci) etkin ve uygun bir şekilde yönetilmesine değinir. Shahidehpour ve Ferrero (2005) bu yaşam döngüsü boyunca varlık performansını maksimum düzeye çıkarmak ve maliyeti en aza indirerek varlık yatırım getirisini maksimize etme süreci olarak tanımlarken, Mohseni (2003) tüm bu süreçlerin her basamağında yatırım ve iş planları ile ilgili stratejilerin uygulandığı bir disiplin olarak tanımlamıştır. Dolayısı ile varlık yönetimi, fiziksel varlıkları maliyet etkin bir şekilde muhafaza etmek, yükseltmek ve işletmek için sistematik bir süreçtir (Güler vd. 2004). Temelde varlıkların etkin kullanımına dayanan kavram, günümüzde varlık yönetiminin tüm boyutları ile entegre bir şekilde yönetilmesini amaçlayan Kurumsal Varlık Yönetimi kavramını ortaya çıkarmıştır. Kurumsal varlık yönetimi; mühendislik prensipleri, güçlü iş uygulamalarıyla ekonomik anlayışı birleştiren,

işletme beklentilerinin karşılanması için gerekli kararların verilmesinde organize ve esnek yaklaşımı sağlayan, varlıkların sürdürülebilirliği, geliştirilebilirliği ve işletilmesini hedefleyen sistematik bir süreç olup varlıkların etkin yönetimi için işletmedeki tüm proses, araç, veri ve politikaları kapsar (FHWA, 1999:7).

Literatürdeki kaynaklar incelendiğinde, günümüzde kurumsal varlık yönetiminin varlık yoğun işletmeler için vazgeçilmez olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle işletmenin tanımının; insan ihtiyaçlarını karşılamak üzere eldeki kaynakları etkin ve verimli bir şekilde kullanarak işletme hedeflerine ulaşmak için kurulmuş iktisadi birim olduğu düşünüldüğünde, kurumsal varlık yönetimi tam da bu amacı hedefleyen bir yönetim disiplini olarak ortaya çıkar.

Bu çalışmada, varlık yönetiminin ve varlık yönetimi standartlarının işletmeler açısından önemi analiz edilmiştir. Bölüm 2 de yapılan literatür tarama metodolojisi ve taksonomi tablosu sunulmuştur. Oluşturulan taksonomi tablosuna dayanarak, Bölüm 3 te varlık yönetiminin faydaları ve önemi, Bölüm 4 te kullanılan standartlar, standartlarda tanımlı temel varlık yönetimi süreçleri incelenmiş; standartlar arası ilişkiler, farklar ve benzerlikler tartışılmıştır. Bölüm 5 te varlık yönetiminde bilgi teknolojilerinin rolü ve önemi tartışılmış, Bölüm 6 da sonuç ve öneriler sunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMA METODOLOJİSİ

Çalışmada, taksonomi yöntemi ile kapsamlı ve sistematik bir literatür taraması yapılmıştır. Literatür yazımında, toplam 54 kaynaktan yararlanılmış olup, bu kaynaklarla ilgili taksonomi matrisi, ekte sunulan Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloda, 1998-2016 tarih aralığındaki toplam 54 kaynak için; çalışmanın yapıldığı sektör, varlık yönetimi ile ilişkili konu başlıklarına göre dağılımı ve ilgili çalışmalarda kullanılan yöntemler belirtilmiştir. Tabloda her bir kaynak için kaynak türü, çalışmanın yapıldığı sektör, varlık yönetimi kapsamında çalışmanın odaklandığı konu/alt başlıklar ve kullanılan metod görülmektedir. Tablo 2'de kullanılan kaynakların yayın türleri sunulmuştur.

Tablo 2: Yayın Türleri

YAYIN TÜRÜ	Makale	Çalıştay Raporu	Kitap	Dergi	Sunum, Konferans	Tez
YAYIN SAYISI	22	15	6	4	4	3

Tablo 2'den görüldüğü üzere, literatürde makale ve çalıştay raporları ağırlık taşımaktadır. Tablo 3'de kaynakların sektör türlerine göre sınıflandırılmış durumu verilmiştir.

Tablo 3: Sektör Türleri

SEKTÖR	Genel	Ulaşım	Karayolu	Elektrik Gaz Enerji	Demiryolu	Bina yapı	Yazılım	Hastane	Şehir Planlama	Denizcilik	Endüstri	Filo Araçlar
YAYIN SAYISI	20	9	8	4	3	1	3	1	1	1	1	2

Tablo 3'den görüldüğü üzere, sektör bazında en çok çalışmanın ulaşım ve karayolu idareleri için yapıldığı gözlemlenmiştir. Literatürde varlık yönetimi başlığı altında karşımıza daha çok varlık yönetim şirketleri, yani finansal varlıklar çıkmaktadır. Finansal hizmetler sektörü, bir hisse senedi veya yatırım portföyünün yönetimini tanımlamak için 100 yılı aşkın bir süredir "Varlık Yönetimi" terimini kullanmaktadır. Öte yandan, altyapı varlık yönetimi, fiziksel araçlara odaklanan varlık yönetimi dönemidir. Bu terimin ilk kez 1980'lerde kabul edildiği inanılmaktadır (Nguyen ve Seow, 2016:1). Kurumsal varlık yönetiminden kast edilen fiziksel varlıklardır. Bu kapsamda da karşımıza daha çok yabancı kaynaklar çıkmaktadır. Literatür çalışmasıyla, varlık yönetiminin yeni gelişen bir konu olduğu ve türkçe kaynakların yetersizliği açıkça görülmektedir. Literatür taramasına dayanarak konunun fayda ve önemi, ilgili standartlar ve bilgi teknolojilerinin rolü bundan sonraki bölümlerde tartışılmıştır.

3. VARLIK YÖNETİMİNİN FAYDALARI VE ÖNEMİ

Varlık yönetimi, hizmet veya ürün sağlama sürecinin özellikle, maddi varlıklarının faaliyetlerine ve performansına bağlı olan ve başarısı varlıklarının korunmasından ciddi anlamda etkilenen işletmeler için hayati önem arz etmektedir (İGDAŞ, 2014). Bu tür işletmelerin işletme performansının, kârlılığının ve başarısının belirlenmesinde varlık yönetimi temel rol oynar (Ercan, 2014). Günümüzde varlık yönetimi insanları, uygulamaları, organizasyon yapısını, bilgi sistemlerini ve iş tasarımını kapsar (Katicic ve Lovrincevic, 2012). Bu sistem varlıklar hakkında tam denetim ve kontrolü sağlayacağından varlık yönetimi etkin performans yönetimi için bir mihenk taşıdır. Günümüzde iş performansını yeniden tanımlamak ve en iyi değeri elde etmek isteyen pek çok kuruluş da varlık yönetimi ana unsur haline geldiğini vurgular (Katicic ve Susnjar, 2011).

Varlık yönetimi, her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Gelişen ve büyüyen dünya ekonomisinde işletmeler rekabet sağlayabilmek için kar marjlarını yüksek tutmak ve yatırım planları için kaynak sağlamak zorundadırlar. Özellikle enerji, ulaşım, demir çelik gibi işletmelerde sürekli artan talebi sağlamak işletmeyi maksimum seviyede fayda sağlayacak şekilde yönetmek önem arz etmektedir. Konu kriz dönemlerinde daha da büyük önem arzetmektedir. Sektörler ve kuruluşlar çıktı, maliyet ve güvenilirlik kombinasyonunun işletme

için nasıl en iyi finansal getiri sağlayacağı anlayışı ile büyümektedir. Dünya üzerinde varlıkların değeri trilyonlar mertebesinde olduğu göz önüne alındığında varlık yönetiminin önemi daha çarpıcı olduğunu göstermektedir. Hizmet sektöründeki üretim ekipmanları değeri $5,8 trilyon, Tesisler $162 trilyon bulmaktadır, Taşımacılık varlıkları $4 trilyon üzerinde, Lineer varlıklar $10 trilyon üzerinde, Donanım ve yazılım varlıkları ise sadece Fortune 500 şirketlerinde $52 milyar seviyelerindedir (Buçukoğlu ve Bökeer, 2009:7). Bu yüzden maliyet boyutu nedeni ile ihtiyaç duyulan gerekli varlık yönetim araçları ve standartları acil küresel talep oluşturmaktadır (Ma v.d., 2014:1).

Günümüz işletmeleri için etkin bir varlıkları yönetmek isteğe bağlı değildir. Her toplum önemli bir varlık yönetimi sistemi kurma ihtiyacı ile karşı karşıyadır. Gelişmekte olan ekonomiler, maksimum fayda elde etmek için düşük maliyet/yüksek getiri yatırımlarını tespit etmeye çalışmaktadırlar. Hızla gelişmekte olan ülkeler alt yapılarının yaşam döngüsü maliyetlerini yönetme zorunluluğu ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Daha gelişmiş ekonomiler ise altyapı ömrünü uzatmanın yollarını bulmak için ve aynı zamanda iklim değişikliği gibi önemli küresel zorlukları karşılamaya çalışmaktadırlar. Varlık yönetimi bu senaryoların tümünde yardımcı olacak bir yapı sağlamaktadır (Davis, 2012).

ISO 55000 standartlarına göre varlık yönetiminin yarar sağlayabileceği alanlar şunlardır: (a)varlıkların daha uzun ömürlü kullanılması, (b)işletme açısından ekonomik fayda sağlaması, (c)bilinçli varlık planlaması yapılması ve yatırımı kararları alınması, bu sayede varlık bazlı yatırım maliyetinin düşürülmesi, (d) hizmet kalitesini artırarak müşteri memnuniyetinin artırılması ve işletmeye güven arttıkça itibar artışının sağlanması, (e) mali performansta iyileşme sağlaması, (f)varlıkların işletme maliyetinin düşürülmesi, (g)riskin yönetilmesi, çevresel ve sosyal etkinin asgariye indirilmesi, (h)sosyal sorumluluğun gösterilmesi, (ı)varlık yönetimi standartlarına, politikaları ve proseslerine riayet edilmesi ve uygunluğun gösterilmesi, (j)kuruluşun sürdürülebilirliğinin artması, ve (k)kuruluşun kurumsal amaçlarına ulaşılmasını sağlayarak etkinlik ve verimliliğin iyileştirilmesine yardımcı olur (CEDR, 2016:6). Dolayısı ile konu, firma başarısını çok çeşitli boyutlarda etkilemekte ve dolayısı ile rekabet edilebilirlik açısından kritik önem taşımaktadır.

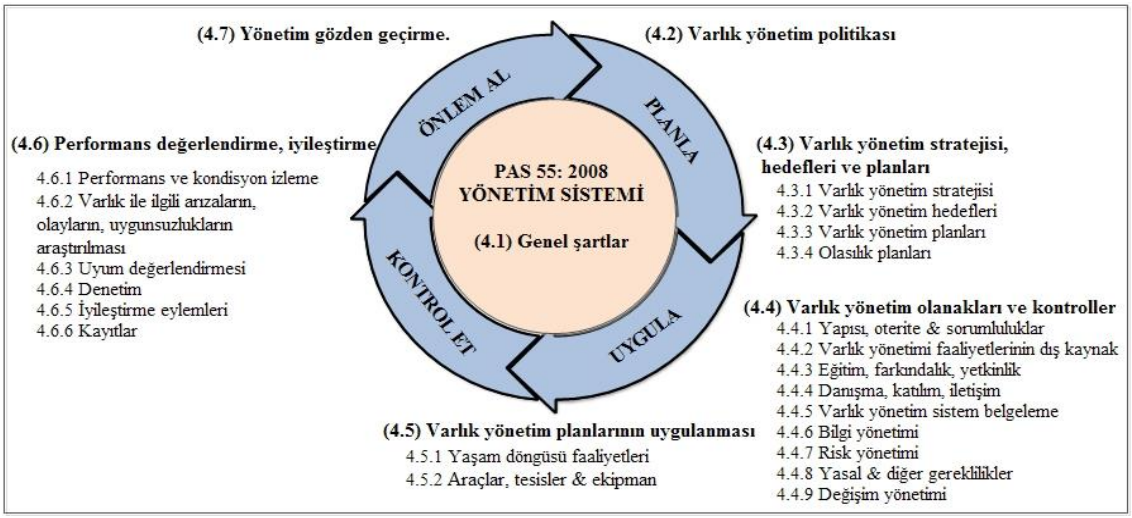
4. VARLIK YÖNETİMİNDE KULLANILAN STANDARTLAR

PAS 55 standartları ile önem kazanan varlık yönetimi, ISO standardının yayınlanması ile birlikte uluslar arası bir standart haline gelmiştir. Bu bölümde, varlık yönetiminde en temel standart olan PAS 55 ve ISO 55000 standart serileri tartışılmıştır.

4.1. PAS 55 Standartları

PAS 55, ilk kez 2004 yılında The Institute of Asset Management (lAM) ve British Standard Institute (BSI) tarafından tasarlanarak yayınlanmış ve sektörlerdeki birçok deneyimden sonra 2008 yılında en iyi uygulama örneklerinin 28 temel yönünü içerecek şekilde revize edilmiştir (yaşam döngüsü stratejileri, rutin bakım maliyet, risk, performans yönetimi gibi). Günümüzde PAS 55: 2008, 10 ülkede 15 sektörden (enerji, gaz, su, limanlar, demiryolları gibi) 50 kuruluş tarafından kullanılmaktadır (MA v.d., 2014:2; Woodhouse, 2014:9). PAS 55 Standartları, varlık yönetim sisteminin nasıl olması gerektiğini özetlemektedir. ISO 55000 standart serileri, ayrıca varlık yönetimi sistemi için bir standart çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Bu belgelerin her ikisi de işletmelere sadece ne yapılması gerektiğini anlatmaktadır, nasıl yapılacağı konusunda sınırlama getirmez. Bu standartlar etkin varlık yönetimi için minimum gereksinimleri sunarlar ancak işletmenin kendi ihtiyaçlarına göre en uygun şekilde uygulamasını kendilerinin belirlenmesine izin verirler (Minnaar v.d., 2013:1).

PAS 55: 2004 varlık-yoğun sanayi ve iş hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynayan fiziksel varlık yönetimi (seçme, bakım, kontrol ve geliştirme) optimizasyonu ve sürdürülebilir kalkınmayı içerir (MA, v.d., 2014:2). PAS 55: 2008 ise yedi bölümden oluşmaktadır: (1) genel şartlar, (2) varlık yönetim politikası, (3) varlık yönetim stratejisi, hedefleri ve planları (4) varlık yönetim olanakları ve kontroller, (5) varlık yönetim planlarının uygulanması, (6) performans değerlendirme ve (7) iyileştirme ve yönetim gözden geçirme. PAS 55 bir organizasyonun sürekli olarak varlıklarını ve varlık yönetimi planlarını ya da prosedürlerini geliştirmek için çaba gerektirir (Minnaar v.d., 2013:2). Bu standart, temel PUKO "planla - uygula - kontrol et - önlem al" kalite döngüsüne dayanarak 28 madde ile geliştirilmiş ve açık bir şekilde tanımlanmış bir yapıya sahiptir. Bu yapı şekil 1'de gösterilmiştir (Galeano, v.d.,2013:2).



Şekil 1: PAS 55: 2008 Yönetim Sistemi

Kaynak: Galeano, v.d., 2013:2 baz alınmıştır.

Bu gösterimde standart 4. madde ile başlamaktadır çünkü ilk 3 madde kapsam, referans yayınları, terim ve tanımlamalardır. 4. Madde ise varlık yönetim sistemi gereksinimleri üzerinedir. PAS 55:2008: (a)PAS 55-1:2008, Part 1 Fiziksel varlıkların optimize yönetimi için şartname, ve (b)PAS 55-2:2008, Part 2 ise PAS 55-1'in uygulama rehberi şeklinde iki kısımdan oluşur. Bu sistem, varlık yaşam döngüsünün tüm yönleriyle entegrasyonu sağlar (McKeon, v.d., 2013:17; Ercan, 2014:88). İşletme ve bakım alanında birçok kişi varlık yönetimi anlamını bakım yönetimi olarak yorumlamaktadır. Ancak görüldüğü üzere konu bakım yönetiminden çok daha kapsamlıdır. PAS 55 Standardında, varlık yönetimi çerçevesi aşağıdaki şekilde verilmiştir (Katicic ve Susnjar, 2011:16).

Şekil 2: Varlık Yönetim Çerçevesi

Kaynak: Katicic & Susnjar, 2011:16 baz alınmıştır.

4.2 ISO 55000 Standart Serisi

ISO 55000 standart serisi, ISO Proje Komitesindeki 31 ülke arasında işbirliği, tartışma ve uzlaşma ile resmen Ocak 2014 yılında yayınlandı. Bu standart, sağlam bir temel olan BSI

PAS 55:2008 üzerine inşa edilmiştir. (MA v.d, 2014). ISO 55000 standart serisi etkin bir varlık yönetim sisteminin kurulması, uygulanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesi için terminoloji, gereklilik ve rehberlik sağlayan ilk uluslararası varlık yönetim standardıdır (MA, v.d., 2014:1). Bu standart, varlık yönetimi için genel bir bakış ve bir organizasyon bağlamında varlık yönetim sisteminin uygulanmasını ve kullanılmasını sağlar. Bu rehberlik uluslararası işbirliği ile geliştirilen ve en iyi uygulama örneklerini temsil eden, geniş bir varlık yelpazesinde ve farklı kuruluş türlerinde uygulanabilir (TRB, 2014:118).

ISO 55001 standardı yönetim sistemi şartlarını tanımlar. Nasıl ISO 9001 kalite yönetim sistemi kapsamında, ISO 14000 çevre yönetimi için kabul görmüş, sorumluluklar anlaşılmış ve farkındalık başlamış ise, benzer bir şekilde ISO 55001 de varlık yönetim sistemi için bir standarttır. Dolayısı ile varlık yönetimi denildiğinde akla ISO 55001 gelmelidir. Böylece ISO standart serileri arasında bütünleşmede sağlanmıştır (Ercan, 2014:85-87, MA v.d., 2014:4).

Şekil 3: ISO Standart Bütünleşmesi

Kaynak: Ercan, 2014; Honert v.d., 2013:2 baz alınmıştır.

Yukarıdaki tabloyu özetleyen benzer bir yorum da McKeon, v.d., (2013:20) PAS 55'in tek başına bir standart olmadığını, diğer yönetim standartlarına da vurgu yapmışlar ve Honert v.d (2013,2) ISO 55001 Standardının diğer yönetim standartları ile sıralı bir şekilde entegrasyonu sağladığını söylemişlerdir.

PAS 55 deki ilkeler üzerine inşa edilmiş olan bu standartta PAS 55'den birçok tanıdık tema bulunur ve daha evrensel uygulanabilir hale getirilmiştir. ISO 55000 standart serisi üç uluslararası standartdan oluşur (Minnaar v.d., 2013:3; Ercan, 2014:89):

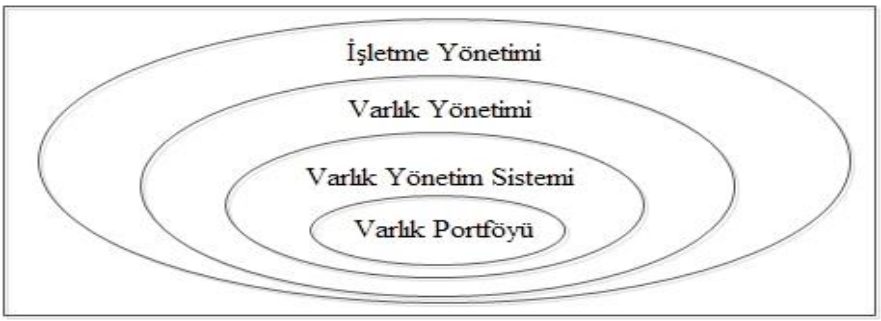
a) ISO 55000 Varlık Yönetimi – Genel Bakış, Prensipler ve Terminoloji,
b) ISO 55001 Varlık Yönetimi–Yönetim Sistemleri–Şartlar
c) ISO 55002 Varlık Yönetimi– Yönetim Sistemleri–ISO 55001'in uygulama rehberi

Bu belgeler oluştururken, PAS 55-1 de birleştirilmiştir unsurlar burada ISO 55000 ve ISO 55001 olarak ikiye ayrılır. ISO 55002, PAS 55-2 ile doğrudan ilişkilidir. Bu gösterim Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: Standartlar Arası İlişki Durumu

ISO 55000 ISO 55001	PAS 55-1:2008, Part 1
ISO 55002	PAS 55-2:2008, Part 2

ISO 55001 standardı, sadece gereksinimleri içerir. Konunun açıklanması, giriş, terimler ve tanım ISO 55000 de yer alır. ISO 55001 gereksinimleri uygulanması ve yorumlanması konusunda rehberlik sağlayan ise ISO 55002 ve, PAS 55-2 ile ilişkilidir (MA v.d., 2014:4). ISO 55000 standardında varlık yönetimi terimleri arasındaki ilişkiler şekil 4'de gösterilmektedir.



Şekil 4: Ana Terimler Arasındaki İlişki

Kaynak: ISO 55000:2014; Kersley veSharp,2014:3 baz alınmıştır.

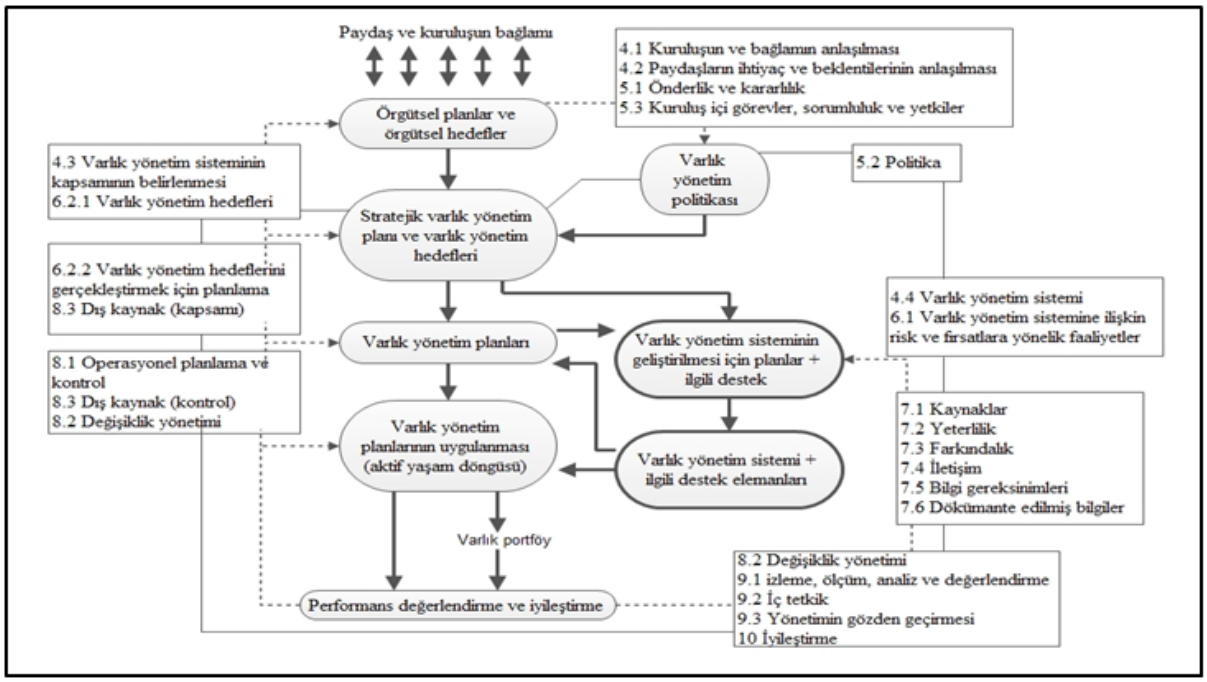
Varlık yönetim sistemi varlık yönetiminin bir alt kümesidir ve varlık yönetimi politikası ile varlık yönetimi amaçlarını gerçekleştirmek için varlık yönetimini konu alan yönetim sistemidir. (ISO 5000, 2004). ISO 55001 gereklilikleri yedi kategoriye ayrılır: kuruluşun bağlamı, liderlik, planlama, destek, operasyon, işletme performansı ve iyileştirme (Şekil 5 Minnaar v.d., 2013:3).

Şekil 5: ISO 55001 Varlık Yönetim Sistemi

Kaynak: Minnaar v.d., 2013 baz alınmıştır.

Bu gereklilikler, varlık yönetim sisteminin ana elemanları etrafinda yapılanmıştır. Bu elemanlarla birlikte kapsam, referans alınan standart, terimler ve tarif olmak üzere toplam 10

bölümden oluşmaktadır (Ma v.d., 2014:4). Bu yönetim sisteminin temel elemanları şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6: ISO 55001 Varlık Yönetimi Sistem Elemanları

Kaynak: Ma v.d., 2014:4 baz alınmıştır.

Yukarıdaki şekilde ISO 55001 ilgili hükümler ile birlikte varlık yönetim sisteminin temel unsurları arasındaki ilişki görülmektedir. Düz çizgiler varlık yönetiminin sınırlarını belirler. Varlık yönetimi politikası varlık yönetimi taahhütlerini belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Bu nedenle akış örgütsel stratejik hedeflerden, varlık yönetim politikası yoluyla varlık yönetim stratejisi ve hedefleri içine işlenmiştir.

4.3 ISO –PAS Standartları Farklar ve Benzerlikler

Standartların ilk 3 maddesi; kapsam, atıf yapılan yayınlar, terim ve tariflerden oluşmaktadır. Standartlarım içerik karşılaştırması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5: ISO 55001 –PAS 55 Standartları İçerik Karşılaştırma

PAS 55	ISO 55001
4.1 Genel gereksinimler	4.1 Kuruluşun bağlamının anlaşılması
4.2 Varlık yönetim politikası	4.2 Paydaşların ihtiyaç ve beklentilerinin anlaşılması
4.3.1 Varlık yönetim stratejisi	4.3 Varlık yönetim sisteminin kapsamının belirlenmesi
4.3.2 Varlık yönetim amaçları	4.4 Varlık yönetim sistemi
4.3.3 Varlık yönetim planları	5.1 Önderlik ve kararlılık
4.3.4 Olasılık planları	5.2 Politika
4.4.1 Yapı, yetki ve sorumluluklar	5.3 Kuruluş içi görevler, sorumluluk ve yetkiler
4.4.2 Varlık yönetim faaliyetleri dış kaynak kullanımı	6.1 Varlık yönetim sistemine ilişkin risk ve fırsatlara yönelik faaliyetler
4.4.3 Eğitim, farkındalık ve yeterlilik	6.2.1 Varlık yönetimi amaçları
4.4.4 İletişim, katılım ve danışma	6.2.2 Varlık yönetimi amaçlarını gerçekleştirmek için planlama
4.4.5 Varlık yönetim sistem dökümasyonu	7.1 Kaynaklar
4.4.6 Bilgi yönetimi	7.2 Yeterlilik
4.4.7.1 Risk yönetim prosesleri	7.3 Farkındalık
4.4.7.2 Risk yönetim metadolojisi	7.4 İletişim
4.4.7.3 Risk tanımlama ve değerlendirme	7.5 Bilgiyle ilgili şartlar
4.4.7.4 Varlık risk bilgilerinin bakım ve kullanımı	7.6.1 Genel
4.4.8Yasal ve diğer gereklilikler	7.6.2 Oluşturma ve güncelleme
4.4.9 Yönetim değişikliği	7.6.3 Dökümante edilmiş bilgilerin kontrolü
4.5.1 Yaşam döngüsü maliyetleri	8.1 Operasyonel planlama ve kontrol
5.5.2 Araçlar, tesisler ve ekipmanlar	8.2 Değişiklik yönetimi
4.6.1 Performans ve kondisyon izleme	8.3 Dış kaynak kullanımı
4.6.2 Varlık ile ilgili arızaları, olayları ve uygunsuzlukların incelenmesi	9.1 İzleme, ölçüm, analiz ve değerlendirme
4.6.3 Uyum değerlendirmesi	9.2 İç tetkik
4.6.4 Denetim	9.3 Yönetimin gözden geçirmesi
4.6.5.1 Uygunsuzluk ve düzeltici faaliyet	10.1 Uygunsuzluk ve düzeltici faaliyet
4.6.5.2 Sürekli iyileştirme	10.2 Önleyici faaliyet
4.6.6 Kayıtlar	10.3 Sürekli iyileştirme
4.7 Yönetimin gözden geçirmesi	

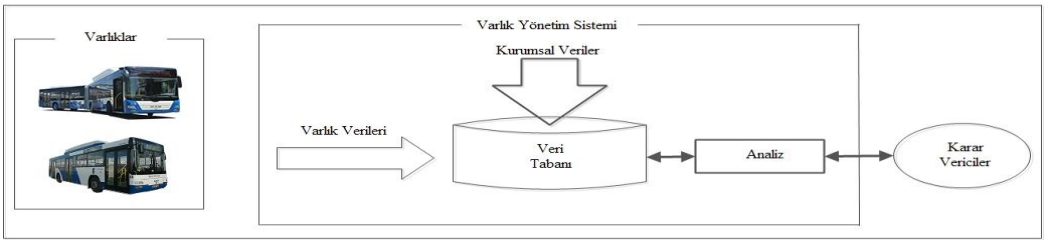
Tabloya bakıldığında PAS 55 de varlık yönetimi sistemi gereklilikleri başlığı altında tüm içeriği 4. Madde de toplarken, ISO 55001 de bu içeriklerin ayrı maddeler halinde daha kapsamlı açıklandığı görülmektedir. PAS 55 standartlarının sektörlerde başarısına katkıda bulunan ana temalar, ISO 55000 standartlarında güçlü bir şekilde yer almaktadır (Ma v.d., 2014:4). Bu temalar aşağıdaki gibidir:

- Organizasyon hedeflerini varlık yönetimi stratejileri, planları ve gün-gün faaliyetler doğrultusunda dizayn ederek, net bir şekilde desteklemelerini sağlamak,
- Tüm yaşam döngüsü süreçlerinde varlık yönetimi planlama ve en iyi sonucu elde etmek için disiplinler arası işbirliği yapmak,
- Risk yönetimi ve risk bazlı karar vermek;
- Entegrasyon ve sürdürülebilirlik için destekleyici unsurlar (enabler); Özellikle liderlik, danışmanlık, iletişim, yeterlilik geliştirme ve bilgi yönetimi.

Bu iki standart arasındaki en önemli fark, standartların uygulama hedefi kapsamıdır. PAS 55 açıkça fiziksel varlıklar üzerine odaklanırken, ISO 55001 ise daha genel bir yaklaşımla fiziksel varlık yönetimine uygulanabilirliği gibi her türden varlık tipine uygulanabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu değişiklik belge boyunca kullanılan dilde bir genelleme olması anlamına gelmektedir (Ma v.d., 2014:5). Bu standartlar kültürel, teknik ve ticari yönleri ile işletme bünyesinde kapsamlı bir kontrol sistemi sağlamaktadır (Platfoot, 2014:1).

5. VARLIK YÖNETİMİNDE BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN ROLÜ

Günümüzde bilişim teknolojileri, işletme yönetiminde farklı süreçlerin planlama, gerçekleştirme ve kontrolü için en önemli araçlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Bilişim teknoloji sistemleri varlık yönetim sistem süreçleri için en kritik destekleyicilerdir (FTA, 2012:28). Bu süreçlerin entegre ve verimli yönetimi için tasarlanmış çeşitli yazılım sistemleri vardır. Dolayısıyla bilişim teknolojilerinin iyi bir varlık yönetimi için faydalı yardımcılar olduğu ve en önemli yönetsel desteği sağladıkları kabul edilmektedir (Ma v.d., 2014:4). Bu amaçla yazılmış farklı türde yazılımlar, varlıkları kontrol altında tutarak, anlık izleme ve takip kontrol imkanı sunmaktadırlar. Varlık yönetim sistemi için bilişim sistemlerinin gerçek değeri, bilgi sistemlerinin veri toplama, alma, dönüştürme ve verileri işlemekte yaşam döngüsü süreçlerini desteklemenin yanı sıra etkin karar vermede etkili destek sağlanmasıdır (Waqar Haider ve Abrar Haider, 2013:2). Aşağıdaki şekilde veri akışı için genel gösterim verilmiştir.



Şekil 7: Varlık Yönetim Sisteminde Tipik Veri Akışı

Kaynak: OECD, 2001:19 baz alınmıştır.

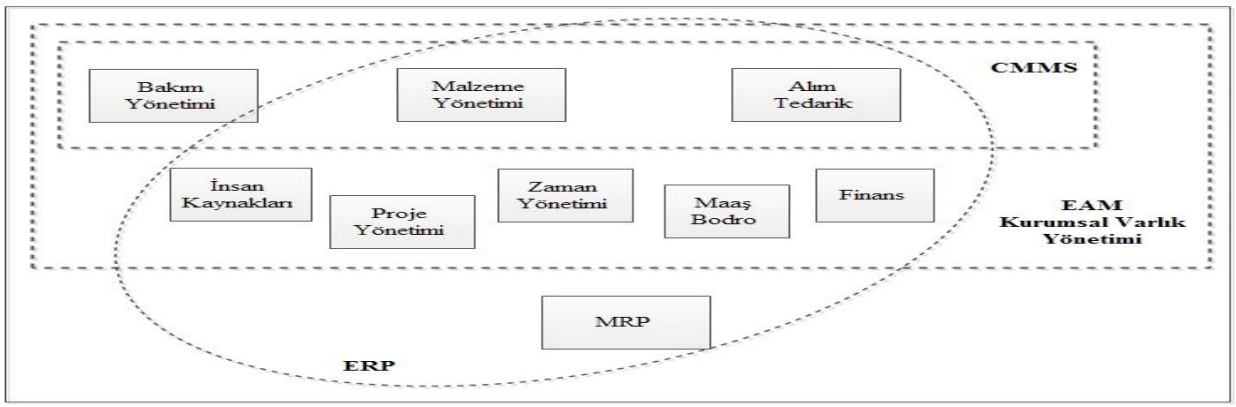
Şekilde varlıklardan ve diğer kurumsal verilerden elde edilen bilgiler analiz edilerek yönetimin karar verme aşamasında yardımcı olmasına destek sağlamaktadır. Bilişim teknolojileri ve teknolojik değişimler varlık yönetimi alanında kullanıldıkça, paydaşlar arası ilişki tabanlı ve süreç odaklı hizmetler için farklı fırsat ve yenilikler tetiklenmektedir. Daha etkin süreç odaklı yönetim uygulandıkça, bilişim teknolojileri üzerinde yeni talep ve baskılar oluşturmaktadır. Bu da gerek süreç yönetimi gerekse bilişim teknolojileri tarafında değişim ve yeniliklere yol açmaktadır. Bu değişimler aşağıda özetlenmiştir;

- Bakım yönetiminden varlık yaşam döngüsü yönetimine geçilmesi,

- ISO 55000 standart serileri (ve bir önceki PAS 55) varlık yönetimi için resmileşmesi ve işletmeler tarafından kabul görmesi,
- Kurumsal kaynak planlama (ERP) yazılımlarının, bakım yönetimi sistemi (CMMS) ve kurumsal varlık yönetimi (EAM) sistemleri ile genişlemesi,
- Hazır yazılımlar yerine SaaS (Software as a Service) bulut teknolojisi ve çeşitli web tabanlı firsatların ortaya çıkması ve kullanıma alınması,
- Bulut teknolojisi ile birlikte kullanımla orantılı maliyetlendirme, ilk yatırım (lisanslama) ve güncelleme gibi çeşitli maliyet kalemlerinden kaçınmanın mümkün olması,
- Mobil teknoloji uygulama imkânlarının genişlemesi ve iyileşen 4.5G mobil veri hızı ile bu sistemlerin kullanım artışı.

Tüm bu imkânlar ve endüstriyel, teknolojik ve ekonomik baskılar nedeniyle, servis sağlayıcılar ve varlık sahipleri varlıkları daha etkin ve varlık yönetimi standartlarına uyarak yönetmek için ortaklık ve işbirliği içindedirler (Jooste ve Vlok, 2015). Bilgisayar sistemleri ve yazılımları, işletmenin varlık yönetimi iş ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmaktadır. Ancak bir varlık yönetimi yazılım sistemi almak ve kurmak işletmeler için yeterli değildir. Süreç yönetimi, süreç tanımları ve organizasyonel yetki ve sorumlulukların iyi belirlenmesi asıl başarı faktörleridir. Bu tür yazılımlar, amaç değil araç olarak görülmelidir (APTA, 2013:3).

Bilişim teknolojilerinin varlık yönetiminde kullanımı, iş emri prosesleri ve envanter kontrolünden yaşam döngü maliyetine kadar geniş bir yelpazeyi kapsar (APTA, 2013:3). Bilişim teknolojisinin gelişim sürecinde Enterprise Resource Planning (ERP), *Enterprise Asset Management (EAM)* ve Computerized Maintenance Management System (CMMS) kavramları dikkat çekmektedir. ERP sistemi pek çok işlevi tek bir sistem altında sunan bütünleşik bir yapıyı tanımlar. Bir işletmenin tüm veri ve işlemlerini bir araya getirmeye çalışan temel olarak değişik verilerin saklanabildiği bütünleşik bir veritabanı kullanan işletmenin tüm kaynaklarının birleştirilip, verimli olarak kullanılması için tasarlanmış sistemlerdir (Güvenç, 2015:23). EAM, varlıkların optimal yönetimini sağlayarak değerlerini maksimize etmek için mühendislik, bakım, operasyon, malzeme yönetimi, satın alma ve muhasebe gibi uygulamaları kullanır (*Smith*, 2014). CMMS, işletmeler için varlık portföyünü izlemeye imkân verir. Genellikle EAM sistemleri ile karıştırılır. Ancak, EAM sistemleri işletme faaliyet ve süreçlerini bakım yönetim sistemini de içine alacak şekilde daha kapsayıcıdır. Şekil 8'de bu kavramlar arasındaki fark daha net bir şekilde görülmektedir.



Şekil 8: CMMS,EAM ve ERP Karşılaştırması

Kaynak: John D. Campbell, Andrew K.S., 2001:120 baz alınmıştır.

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere ERP olarak adlandırılan bazı sistemler bakım yönetimini içermemektedir. Bu nedenle bakım yönetimini kısmi olarak kapsadığı gösterilmiştir. EAM fiziksel varlıkları odak noktasına alarak süreçleri oluşturmaktadır. Bu anlamda ERP yaklaşımlarından farklılık göstermektedirler (Köroğlu, 2012:43). Etkili bir entegrasyon stratejisi ile ERP ve EAM sistemi bir araya getirilerek işletme yönetiminde kullanılabilir. Dolayısı ile EAM ve ERP sistemleri kuruluşların amaçlarına ulaşmasına yardımcı olmak için sürekli çaba veren ortaklardır, rakip değildir (*Smith*, 2014).

Dolayısı ile, bilgi teknolojilerinin kullanımındaki verimlilik sunulan çeşitli araçlar arasındaki entegrasyon seviyesi ile ilişkili olacaktır. Araçların/yazılımların seçimi ise doğal olarak işletmenin büyüklüğüne, yapısına, mevcut iş süreçlerine, bünyesinde barındırdığı varlık çeşitliliği ve sayısı gibi birçok etkene bağlı olarak değişecektir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

ISO 55000 (2014)'e göre, varlık yönetimi, kuruluş hedeflerine ulaşma yolunda maliyet, fırsat ve riskleri dengelemek ve her varlıktan en iyi değeri elde etmek için en uygun yaklaşımdır. Çalışmada, varlık yönetimi konusunda kapsamlı bir literatür çalışması yapılmış, bu bağlamda varlık yönetim sisteminin firmalar açısından önemi, ilgili standart serilerinin (PAS 55 ve ISO 55000) kapsamını, bağlamını ve gereklilikleri; ve varlık yönetiminde bilgi teknolojilerinin rolü detaylı olarak tartışılmıştır. Görüldüğü üzere, tüm bu varlık yönetim standartların, dökümanların ve bilgi teknolojileri kullanımının tek bir amacı vardır: işletme bünyesindeki varlıkların maksimum performans ile en uzun süreli işletmeye faydalı olacak şekilde kullanılmasını sağlamak. Bu yapıldığı takdirde müşteri memnuniyeti başta olmak üzere maddi anlamda işletmeye geri dönüşümü olacaktır.

Diğer ISO standartlarında da geçerli olduğu üzere, işletmeninin önceliği bu standarda hizmet etmek olmamalıdır. Bunun yerine işletmeye hizmet etmek için standardın edinilmiş olması gerektiğini anlaşılmalıdır. Dolayısıyla standart bir varış noktası değil başlangıç noktası olarak algılanmalıdır. Bu çalışma, Varlık Yönetimi ve ISO 55000 standart serilerinin anlaşılmasına yönelik olarak literatüre katkıda bulunmuştur. Ülkemizde bu konuda yazılmış literatür sayısının azlığı sebebiyle, bu konuda öncü bir çalışma olmuştur. Ülkemizde bu sertifikaya sahip sınırlı sayıda firma bulunmaktadır ve TSE bu konuda standartların türkçeye çevrilme işlemine halen devam etmektedir.

Kalite yönetim standardında yapılan yenilikle ISO 9001:2015 yayınlanmış ve 2018 yılına kadar kurumlara geçiş süresi tanınmıştır. Bu revizyon incelendiğinde, ISO 55001:2014 ve 9001:2015 standartlarının maddelerinde benzer tanımlamalara gidildiği görülmüştür. ISO standartlarında ki farklı şekil ve yapılar ortak yapı eksikliği, uygulama aşamasında bazı karışıklıklar ve zorluklara sebep olmaktadır. Bu nedenle ortak yapı oluşturulması için ISO standartlarında Annex SL yapısı oluşturulmuştur. Bu iki yönetim standardı da bu yapıya göre hazırlanmıştır. İşletmelerin üç yıllık geçiş sürecinde varlık yönetim şartlarını da yerine getirerek iki sertifikayada birlikte sahip olmaları sektörde daha avantajlı bir konuma getirecektir.

Çalışma ayrıca varlık yönetimi kavramı ile bakım yönetimi kavramı aynı olmadığının ancak bakım yönetiminin varlık yönetimi içerisinde önemli bir bölüm olduğunun vurgulanması ve bu konudaki dar kapsamlı algının ve yanlış anlaşılmaların önlenmesi açısından önemlidir.

Teknolojinin gelişmesi ile bilişim sistemleri yönetim alanında daha da fazla rol almaktadır. Bu çalışma kapsamında işletmelerin varlık yönetiminde varlık yönetim yazılımları kullanması ve bilişim bölümünde çalışanlarında varlık yönetimi içerisine dahil edilmesi işletmelerin yararına olacaktır. Çalışmada bilgi sistemlerinin varlık yönetimi kapsamındaki rolü açıkça vurgulanmıştır. Teknolojinin yönetim alanına girmesi ile akademik alanda da konu Mühendislik Fakülteleri (Bilgisayar, Endüstri) ve İşletme Fakültelerinin ortak alanı olmakta ve gittikçe interdisipliner bir yapı kazanmaktadır. Konunun İşletme Yönetimi ve Teknoloji Yönetimi ile ilişkisi ve disiplinler arası karakteri göz önüne alındığında, gelecekte çeşitli Yüksek Lisans programları altında (Teknoloji Yönetimi, İşletme Yönetimi, Endüstri Müh) yer bulması önem taşımaktadır.

Gelecekteki araştırmalarda, konu ile ilgili olarak kurumsal varlık yazılımları ile kurumsal kaynak planlama yazılımları arasındaki ilişki; varlık yönetim sisteminde bilişim teknolojilerinin rolü ve önemi, varlık yönetiminde elde edilen verilerden karar verme sürecinde nasıl yararlanılacağı, farklı Kalite yönetim standartlar arasındaki ilişkiler, Varlık yönetim standartların işletme yönetimindeki rolü gibi çeşitli konularda çalışmalar yapılabilir.

Ülkemiz 2023 hedefleri doğrultusunda bilim, sanayi ve teknoloji bakanlığı kamu, üniversite ve sanayi işbirliği toplantıları yapmaktadır. Bu tezin kapsamında yer alan varlık yönetimi ülkemiz hedefleri açısından da oldukça önemlidir. Bakanlıklar nasıl ki işletmelerde çalışan sayısına göre yönetmelikler hazırlıyorsa bu kapsamda da varlık sayısı 100'ü geçen her işletmede varlık yönetim sistemi zorunlu tutulabilir. Bilişim sistemleri kamuda bürokrasideki yavaşlamanın önüne geçebilecek, özel sektörde de kayıt ve denetimlerin sistem üzerinden yapılabilmesini sağlayacaktır. Bu yüzden varlık yönetiminin bu tür toplantılarda gündeme getirilmesi ve her alanda daha fazla çalışma yapılması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

AASHTO (2013), Transportation Asset Management Guide A focus on implemantation., FHWA-HIF-13-047, Washington: American Association of State Highway and Transportation Officials.

APTA (2013), Defining a Transit Asset Management Framework to Achieve a State of Good Repair., APTA SGR-TAM-RP-002-13, Washington: American Public Transportation Association.

Baskarada, S., Gao, J., Koronios, A. (2006), Agile Maturity Model Approach to Assessing and Enhancing the Quality of Asset Information in Engineering Asset Management Information Systems. 9th International Conference on Business Information Systems (BIS) May 31 - June 2, 2006, Klagenfurt, Austria, 486-500.

Bo, D. B. (2015), Application of the ISO 55000 Suite for a Land-Based Industrial Organization, Master's Thesis, Faculty of Science and Technology University of Stavanger, Stavanger.

Buçukoğlu, O., Bökeer, N. (2009, 22 Ekim). Varlık Yönetimi Akıllı Dünya için Akıllı Varlıklar. IBM Yazılım Zirvesi İstanbul. Erişim tarihi: 20 Nisan 2016, ftp://public.dhe.ibm.com/software/pdf/tr/events/yazılım zirvesi2009/Akilli_bir_Dunya_icin_Varlik_Yonetimi_Onerileri.pdf

Campbell, J. D., ve Jardine A. K. S. (2001). *Maintenance Excellence Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions*. Ohio: CRC Press

CEDR (2016), Implementatıon Guıde For An ISO 55001 Asset Management System, Conferance of Europen Directors of Roads.

Chandima R. M., Markeset, T. (2012). Asset integrity management for sustainable industrial operations: measuring the performance. *International Journal of Sustainable Engineering Volume 5*, 145-158.

Davis, R. (2012), *An Introduction to Asset Management A simple but informative introduction to the management of physical assets*, Chester: The Institute of Asset Management (IAM).

Elhakeem, A., Hegazy, T. (2010). Building asset management with deficiency tracking and integrated life cycle optimisation. *Structure and Infrastructure Engineering Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance Volume 8*, 729-738.

FHWA (1999), Asset Management Primer, Washington: Federal Highway Administration.

FHWA (2007), Asset Management Overview, FHWA-IF-08-008, Washington:Federal Highway Administration.

FTA (2013), Transit Asset Management, FTA-2011-004-TPM, Washington: Federal Transit Administration.

FTA (2012), Asset Management Guide Focusing on the management of our transit investments, FTA-2011-002-TRI, Washington: Federal Transit Administration.

FTA (2015), Transit Asset Management (TAM) Notice of Proposed Rulemaking (NPRM), FTA-2014-0020, Washington: Federal Transit Administration.

FTA (2016), Asset Management Guide for Small Providers, Report No. 0092, Washington: Federal Transit Administration..

Gaarenstroom, J. H. (2014), Impact of Asset Management Systems: A Sector Study Among Power and Gas Grid Operators, Master Thesis, Delft University of Technology Grontmij Nederland B.V., Delft.

Galeano, B. J., Cuartas, D. J., Escobar N. J.(2013).Integrated Asset Management To Hospıtal Based On Physıcal Specıfıcatıons Pas 55 Standards. Pan Amerıcan Health Care Exchanges (PAHCE). Conference workshops, and exhibits cooperation, 29 Nisan-4 Mayıs 2013, Medellin, Colombia.

Guler, H., Akad, M., Ergun, M. (2004), Railway Asset Management System in Turkey: A GIS Application. FIG Working Week. 22-27 Mayıs 2004, Athens, Greece.

Guptill, R., Waaramaa, E. (2014, 5 Mart). Transit Asset Management Pilot Projects MBTA Initiatives & Lessons Learned. Federal Transit Administration Presentation. Erişim tarihi: 16 Mart 2016, https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/TAM_-_MBTA_Briefing_for_FTA_3-5-2014.pdf

Güvenç, S. (2015). ERP Nedir? Başarılı Bir ERP İmplementasyonu Nasıl Olur?. *Türkiye Kurumsal Çözümler Rehberi 2015*, 23

Haider, W., Haider, A. (2013). Governance Structures for Engineering and Infrastructure Asset Management. *Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET)*, 28 Temmuz- 01 Ağustos 2013, San Jose, California

Hastings, N. A. J. (2010). *Physical Asset Management*. Switzerland: Springer

Hastings, N. A. J. (2015) *Physical Asset Management With an Introduction to ISO55000*. Switzerland: Springer

Hodkiewicz, M.R., Pascual, R. (2006). Education in Engineering Asset Management – current trends and challenges. International Physical Asset Management Conference 28-31 Agustos 2006, Tehran, Iran

Honert, A.F, Schoeman, J.S., Vlok, P.J.(2013). Correlatıng The Content And Context Of Pas 55 With The ISO 55000 Serıes. *South African Journal of Industrial Engineering Vol 24(2)*, 24-32

International Organization for Standards, (2014). ISO 55000: Asset Management, ISO 55001: Management Systems–Requirements, ISO 55002: Management Systems–Guidelines for the application of ISO 55001.

İGDAŞ (2014). İGDAŞ 2014 Faaliyet Raporu, İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İGDAŞ), Erişim tarihi: 18 Haziran 2016, http://www.igdas.istanbul/faaliyetraporlari

Jonsson, B.(2010). Tam Quality-Related Accountıng, Easurements And Use In Road Management's Processes. Report 92. Stockholm: Royal Institute of Technology Kunliga Tekniska Hogskolan

Jooste, J.L., Vlok, P.J. (2015). A Decision Support Model To Determıne The Critical Success Factors Of Asset Management Servıces. *South African Journal of Industrial Engineering May 2015 Vol 26(1)*, 27-43.

Katicic, L., Lovrincevic, Z. (2012). Corporate Asset Management and survey in Croatian companies. Asset Management Conference Institution of Engineering and Technology (IET) & Institute of Asset Management (IAM), 27-28 Kasım 2012, London, United Kingdom.

Katicic L., Susnjar, I. (2011). Facility and Asset Management. 5th International Scientific Conference, 716-831

Kersley, T., Sharp, A.J. (2014). The Asset Management Journey: A Case Study of Network Rail's Journey supported by an Excellence Model. Asset Management Conf, 27- 28 Kasım 2014, London

Köroğlu, S. (2013). Kurumsal Varlık Yönetimi (EAM) ve ERP ile Arasındaki Farklar. *Türkiye Kurumsal Çözümler Rehberi 2013*, 43

Krugler, P.E. (2006), Asset Management Texas Style (Report 0-5534-1). Texas Transportatıon Institute, Texas

Leijten, M., Koppenjan, J. (2010). Asset Management for the Dutch Railway Infrastructure. Infrastructure Systems and Services: Next Generation Infrastructure Systems for Eco-Cities (INFRA), 3. Int. Conf., 11-13 Kasım 2010, Shenzhen, China

Ma, Z, Zhou, L., Sheng, W. (2014). Analysis of The New Asset Management Standard ISO 55000 and PAS 55. China International Conference on Electricity Distribution (CICED), 23-26 Eylül 2014, Shenzhen, China

Mardiasmo, D., Tywoniak, S., Brown, K., Burgess, K. (2008). Asset Management and Governance–An Analysis of Fleet Management Process Issues in an Asset-Intensive Organization. Infrastructure Systems and Services:Building Networks for a Brighter Future (INFRA), 1.Int. Conf, 10-12 Kasım 2008, Rotterdam

Marijnen, M. (2014), Implementing the Asset Management approach, Master Thesis Delft University of Technology, Delft

McKeon, P., Ramshaw, D. (2013). *Implementing Enterprise Asset Management for Dummies.* West Sussex: A John Wiley and Sons, Ltd, CGI Limited Edition

Mehta, B.R., Reddy, Y.J. (2015). Industrial Process Automation Systems Design and implemantation, Massachusetts: Elsevier Inc.

Minnaar, J.R., Basson W., Vlok, P.J. (2013). Quantıtatıve Methods Required For Implementıng Pas 55 or Iso 55000 Serıes For Asset Management. *South African Journal of Industrial Engineering Vol 24 (3),*98-111.

Mohseni, M. (2003). What does Asset Management Mean To You?. Transmission and Distribution Conf./Expo., IEEE PES (Vol. 3), 7-12 Eylül 2003, Dallas, Texas

Nguyen, K. L., Seow, K. S. (2016), Evolvement Of Power Utility Asset Management In Recent Years, Conference of the Electric Power Supply Industry (CEPSI), 23-27Ekim2016, Bangkok, Thailand

Nordena, C., Hribernikb, K., Ghrairib, Z., Thobenb, K. D., Fugginic, C. (2013). New Approaches to Through-life Asset Management in the Maritime Industry. *Procedia CIRP Volume 11, 434,* 219 – 224

Noyan, E. (2014). Varlık yönetimi ve güvenilirlik. *Makine Magazin, 214,* 85-94.

OECD (2001), Asset Management for the Roads Sector, Transport, No: 51897 2001 Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Publications Service

Platfoot, R. A (2014). Improving the Delivery of Asset Management Across the Enterprise. Asset Management Conference, 27-28 Kasım 2014, London, United Kingdom.

Roberts, C. (2012). Application of Asset Management to Railway Fleet – Best Practice Examples from Around the World. Asset Management Conference, 27-28 Kasım 2012, London, United Kingdom.

Shahidehpour, M., Ferrero, R. (2005) Time management for assets: Chronical Strategies Power system asset management, *The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) power & energy magazine,Vol. 3, Issue:3,* 32-38.

Smith, *Tracy S.* (2014, 2 Şubat). ERP and EAM: Partners, Not Competitors. Erişim tarihi: 10 Haziran 2016, http://reliabilityweb.com/articles

TRB (2013), Use of Transportation Asset Management Principles in State Highway Agencies - A Synthesis of Highway Practice, NCHRP SYNTHESIS Report 439, Washington: Transportation Research Board

TRB (2014), Guidance for Developing a Transit Asset Management Plan, Transit Cooperative Research Program (TCRP) Report 172, Washington: Transportation Research Board

Vanier, D. J., Danylo, N. H. (1998). Municipal Infrastructure Investment Planning Asset Management. The American *Public Works* Association (APWA) International Public Works Congress, 14-17 Eylül 1998, Las Vegas, United States

Wijnia, Y.C. (2009). Asset Management for Infrastructures in Fast Developing Countries, Infrastructure Systems and Services: Developing 21st Century Infrastructure Networks, (INFRA), 2. Int. Conference, 9-11 Aralık 2009, Chennai, India

Winsor, J., Ramasubramanian, L., Adams, L., McNeil, S. (2003). TAM Today: An Evaluation of an Emerging Virtual Community of Practice. Mid-Continent Transportation Research Symposium, 21-22 Ağustos 2013, Lova, United States

Woodhouse, J. (2014, Mart 17). Asset Management is growing up: Evolution of the discipline Core concepts Setting standards: PAS55 to ISO55000. The Instutue of Asset Management. Erişim tarihi: 19 Mart 2016, https://theiam.org/system/files/privatedownloads/1/assetmanagementisgrowingupiso55000transitionworkshop17-3-14.pdf

Ek- Tablo 1

							KONU														METOD						
							Varlık tanımı	Varlık yönetimi tanımı	Varlık yönetim tarihi	Varlık yönetim faydası	Varlık yönetim planı	Varlık yönetimi bileşen	Ulaşım varlık yönetimi	Iso 55000 standartları	Pas 55 standartları	Varlık yönetim çerçeve	Varlık yaşam döngüsü	Müh. Varlık yönetimi	ERP, EAM, CMMS	Risk değerlendirme	Analiz/karşılaştırma	Bakım sistemi şekiller	Yönetim şemaları	Çerçeve / iş akışı	Anket	Görüşme	Uygulama örneği
	YAZAR	***YIL***	***YAYIN***	***BAŞLIK***	***TÜRÜ***	***SEKTÖR***																					
1	D.J. Vanier N.H. Danylo	1998	APWA International Public Works Congress, Las Vegas	Municipal Infrastructure Investment Planning AM	Makale	Şehir Planlama				X								X	X					X			
2	FHWA	1999	Federal Highway Administration Office	Asset Management Primer	Çalıştay Raporu	Karayolu Ulaşım		X	X	X		X	X											X			
3	OECD	2001	OECD Working Group	Asset Management for the Roads Sector	Çalıştay Raporu	Karayolu Ulaşım		X		X		X	X			X					X			X	X		X
4	John D. Campbell, Andrew K.S. Jardine	2001	MARCEL DEKKER	Maintenance Excellence Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions	Kitap	Genel													X			X					
5	Winsor, Ramasubramanian, Adams, McNeil	2003	Mid-Continent Transportation Research Symposium	TAM Today: An Evaluation of an Emerging Virtual Community of Practice	Makale	Karayolu Ulaşım		X					X														X
6	Mehrdod Mohseni	2003	Transmission and Distrib. Conf/Expo., IEEE PES	What does Asset Management Mean To You?	Makale	Genel		X				X															
7	Hakan GULER, Murat AKAD and Murat ERGUN	2004	FIG Working Week 2004	Railway Asset Management System in Turkey: A GIS Application	Makale	Demiryolu		X				X	X								X						X
8	Mohammad Shahidehpour and Roberto Ferrero	2005	IEEE power & energy magazine	Time management for assets: Chronical Strategies Power system asset management	Dergi	Elektrik		X				X												X			
9	Sasa Baskarada Jing Gao, Andy Koronios	2006	9th International Conference on Business Information Systems	Agile Maturity Model Approach to Assessing and Enhancing the Quality of Asset Information in EAM Inf. Systems	Makale	Genel	X	X									X	X			X						
10	M.R.Hodkiewicz ve R.Pascual	2006	Education in Engineering Asset Management, Physical AM Conference Tehran	Education in Engineering Asset Management – current trends and challenges	Makale	Genel												X	X					X			
11	Paul E. Krugler	2006	Texas Transportatıon Instıtute	Asset Management Texas Style	Çalıştay Rapor	Karayolu Ulaşım		X				X									X			X			X
12	FHWA	2007	Federal Highway Adminastration	Asset Management Overview	Çalıştay Rapor	Karayolu Ulaşım		X	X	X		X	X			X			X	X				X			X
13	Diaswati Mardiasmo, Stephane Tywoniak Kerry Brown, and Kevin Burgess	2008	Infrastructure Systems and Services: Building Networks for a Brighter Future (INFRA), 1. Int. Conference	Asset Management and Governance – An Analysis of Fleet Management Process Issues in an Asset-Intensive Organization	Makale	Filo Araçlar	X						X		X			X									
14	Onur Buçukoğlu, Nilgün Bökeer	2009	IBM YAZILIM ZİRVESİ	Varlık Yönetimi Akıllı Dünya için Akıllı Varlıklar	Sunum Konf.	Yazılım				X							X		X								
15	Nicholas A. J. Hastings	2010	SPRINGER - BOOK	Physical Asset Management	Kitap	Genel	X	X		X		X			X		X		X	X	X		X				

Ek- Tablo 1 (Devam)

16	Ahmed Elhakeem Tarek Hegazy	2010	Structure and Infrastructure Engineering Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance	Building asset management with deficiency tracking and integrated life cycle optimisation	Makale	Binalar, Yapılar				X		X					X				X	X					
17	Martijn Leijten and Joop Koppenjan	2010	Infrastructure Systems and Services, INFRA	Asset Management for the Dutch Railway Infrastructure	Makale	Demiryolu		X		X																	X
18	BERTH JONSSON	2010	Royal Institute of Technology Kunliga Tekniska Hogskolan	Tam Quality-Related Accountıng, Easurements And Use In Road Management's Processes	Çalıştay Raporu	Karayolu Ulaşım		X		X		X	X								X			X			
19	Ljiljana Katicic, Ivan Susnjar	2011	5th International Scientific Conference	Facility And Asset Management	Dergi	Genel		X				X			X		X										
20	Katicic, L. Lovrincevic, Z.	2012	Asset Management Conference, IET & IAM	Corporate Asset Management and survey in Croatian companies	Makale	Genel		X	X							X									X		
21	R. M. Chandima Ratnayake T. Markeset	2012	International Journal of Sustainable Engineering	Asset integrity management for sustainable industrial operations: measuring the performance	Makale	Genel	X		X			X			X	X								X			
22	FTA	2012	Federal Transıt Administration	Asset Management Guide Focusing on the management of our transit investments	Çalıştay Rapor	Ulaşım	X	X		x	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X		X	X
23	Dr Christian Roberts	2012	Asset Management Conference, IET	Application of Asset Management to Railway Fleet – Best Practice Examples from Around the World.	Makale	Filo Araçlar	X								X	X					X						X
24	Robert Davis	2012	The Institute of Asset Management	An Introduction to Asset Management	Kitap	Genel	X	X		X					X		X			X							
25	Serdar Köroğlu	2013	Türkiye Kurumsal Çözümler Rehberi 2013	Kurumsal Varlık Yönetimi (Eam) ve Erp ile arasındaki farklar	Dergi	Yazılım		X											X								
26	TRB	2013	Transportation Research Board	Use of TAM Principles in State Highway Agencies-A Synthesis of Highway Practice	Çalıştay Rapor	Karayolu Ulaşım		X	X		X		X							X	X				X		X
27	C. Nordena, K. Hribernikb, Z. Chrairib, K.D Thobenb, C. Fugginic	2013	Procedia CIRP Vol. 11	New Approaches to Through-life Asset Management in the Maritime Industry	Makale	Denizcilik		X													X	X			X	X	
28	J.R. Minnaar, W. Basson & P.J. Vlok	2013	South African Journal of Industrial Engineer Vol 24	Quantitative Methods Required For Implementing Pas 55 Or The Iso 55000 Serıes For AM	Makale	Genel				X				X	X		X				X						
29	B. J. Galeano, D. J. Cuartas, N. J Escobar	2013	PAN Amerıcan Health Care Exchanges (PAHCE).	Integrated Asset Management To Hospital Based On Physical Specifications Pas 55 Standards	Makale	Hastane									X					X							X
30	Waqar Haider Abrar Haider	2013	Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET)	Governance Structures for Engineering and Infrastructure Asset Management	Makale	Genel											X	X						X			
31	FTA	2013	Federal Transit Administration	TAM Pilot Program	Çalıştay Raporu	Ulaşım					X		X	X	X	X					X						X

Ek- Tablo 1 (Devam)

32	APTA	2013	American Public Transportation Association	Defining a Transit Asset Management Framework to Achieve a State of Good Repair	Çalıştay Raporu	Toplu Taşıma		X			X		X	X	X									X			X
33	AASHTO	2013	AASHTO	TAM Guide A focus on implemantation	Çalıştay Raporu	Ulaşım				X	X	X	X				X		X			X		X			X
34	Paul McKeon and Darren Ramshaw	2013	CGI Limited Edition	Implementing Enterprise Asset Management	Kitap	Genel		X	X	X		X		X	X		X		X		X			X			X
35	A.F. van den Honert, J.S. Schoeman,P.J. Vlok	2013	South African Journal of Industrial Engineering	Correlating The Content And Context Of Pas 55 With The Iso 55000 Series	Makale	Genel			X					X	X						X						
36	Zhao MA, Limei ZHOU Wanxing SHENG	2014	China International Conference on Electricity Distribution (CICED)	Analysis of The New Asset Management Standard ISO 55000 AND PAS 55	Makale	Genel			X					X	X					X				X			
37	John Woodhouse	2014	The Instutue of Asset Management (IAM)	Evolution of the discipline Core concepts Setting standards: PAS55 to ISO55000	Sunum Konf.	Genel			X					X	X									X			X
38	Robert Guptill Eric Waaramaa	2014	Federal Transit Administration Presentation	Transit Asset Management Pilot Projects MBTA Initiatives & Lessons Learned	Sunum Konf.	Toplu Taşıma				X	X		X			X							X				X
39	TRB	2014	Transportation Research Board	Guidance for Developing a Transit Asset Management Plan	Çalıştay Rapor	Toplu Taşıma		X			X	X	X	X	X		X							X			
40	Noyan ERCAN	2014	Makine Magazin	Varlık yönetimi ve güvenilirlik	Dergi	Genel		X						X	X					X							X
41	T Kersley, A J Sharp	2014	Asset Management Conference 2014	The AM Journey: A Case Study of Network Rail's Journey supported by an Excellence Model	Makale	Demiryolu		X		X		X		X	X		X							X			
42	İGDAŞ	2014	İGDAŞ	İGDAŞ 2014 Faaliyet Raporu	Rapor	Gaz		X						X													
43	R. A Platfoot	2014	Asset Management Conference	Improving the Delivery of AM across the Enterprise	Sunum Konf.	Genel					X			X	X	X	X							X			
44	Tracy S. SMITH	2014	Reliabilityweb	ERP and EAM: Partners, Not Competitors.	Makale	Yazılım													X								
45	J.H. Gaarenstroom	2014	Delft University of Technology Grontmij Nederland B.V.	Impact of Asset Management Systems: A Sector Study Among Power and Gas Grid Operators	Tez	Enerji		X						X											X	X	
46	Martijn Marijnen	2014	Delft University of Technology	Implementing the Asset Management approach	Tez	Ulaşım		X						X									X	X		X	
47	Nicholas Anthonay John Hastings	2015	SPRINGER	Physical Asset Management With an Introduction to ISO55000	Kitap	Genel	X	X	X	X				X									X	X			
48	J.L. Jooste & P.J. Vlok	2015	South African Journal of Industrial Engineering	A Decısıon Support Model To Determıne The Crıtıcal Success Factors Of AM Servıces	Makale	Genel		X		X				X					X		X			X			
49	FTA	2015	Federal Transit Adminastration	TAM Notice of Proposed Rulemaking (NPRM)	Çalıştay Raporu	Ulaşım					X	X	X								X			X			
50	B.R. MEHTA Y.J REDDY	2015	Industrial Process Automation Systems Design and implemantation Elsevier	Chapter 16 Asset Management Systems	Kitap	Genel	X	X		X									X			X					

Ek- Tablo 1 (Devam)

51	Dan Borge Bo	2015	Faculty of Science and Technology University of Stavanger	Application of the ISO 55000 Suite for a Land-Based Industrial Organization	Tez	Endüstri	X		X	X				X	X	X	X									X	
52	FTA	2016	FTA Research Federal Transıt Admınıstratıon	Asset Management Guide for Small Providers	Çalıştay Raporu	Ulaşım		X			X		X			X								X			X
53	K L Nguyen K S Seow	2016	CEPSI 2016, Bangkok	Evolvement Of Power Utılıty AM In Recent Years	Makale	Enerji			X					X	X	X	X				X						X
54	CEDR	2016	Conferance of Europen Directors of Roads	Implementatıon Guıde For An ISO 55001 Asset Management System	Çalıştay Raporu	Karayolu Ulaşım				X				X		X								X			X