

GÜNÜMÜZ ENDÜSTRİSİNDE GÜVENİRLİK VE VARLIK YÖNETİMİ*

Noyan ERCAN**
Makina Yüksek Mühendisi
noyan.ercan@shell.com

ÖZET

Bu makalede güvenilirlik olgusunun günümüz endüstriyel işletmelerinin stratejik yönetim yaklaşımlarına etkisi ve güvenilirlik mühendisliğinin güncel çerçevesi ile işletmelerdeki pratik uygulamaları ele alınacaktır. Ülkemizde ve yurt dışında endüstriyel kuruluşlar işletmelerinin güvenliğini ve üretim için tesisin emre amade olma durumunu arttırabilmek için bir grup süreci kullanmaktadır. Günümüzde bu iş süreçlerini kapsayan ve bütünleştiren idare anlayışı Varlık Yönetimi denmektedir. Günümüzde endüstriyel tesislerin fiziki varlıklarının, iş sağlığı, ekonomik, çevresel ve hukuki şartlara etkileri göz önünde bulundurularak optimum ve bütünleştirilmiş iş süreçleriyle yönetilebilmesi amacıyla ortaya çıkmış olan Varlık Yönetimi kavramı nispeten yeni bir olgudur (son on yıldır). Varlık Yönetimi uygulamada geleneksel organizasyon şemalarının üstünde ve arasında bir yönetim yaklaşımı gerektirmektedir. Varlık Yönetimi, Güvenirlik ve Bütünlük Yönetimi, Bakım Yönetimi ve Kalite Yönetimi gibi üretimi destekleyen temel iş süreçlerinin tümünü kapsar (bu süreçlerin bir araya getirilmesi ile ortaya çıkar). Bu bildiri Kurumsal Varlık Yönetimi çerçevesinde Güvenirlik Yönetimi ve ayrıca Güvenirlik Mühendisliği görevinin sürekli gelişen ve değişen global endüstriyel çerçevede işletmelerde edindiği ve edineceği yer, bakım ve işletme veya üretim mühendisinden farkları incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Bakım, bakım mühendisliği, güvenilirlik, güvenilirlik mühendisliği, varlık yönetimi, emre-amadelik

Global Trends in Reliability Engineering and Asset Management

ABSTRACT

This article will present the global trends in reliability management. Concept of Reliability Engineering will be introduced and discussed in the context of today's heavy industry with practical applications; how reliability influences strategic management tactics and business vision. Today some of the local and international companies utilise a number of business processes for the management of reliability at their sites with a view to improve plant availability. The management tactic that integrates and leads all these business processes is called Asset Management. Asset Management, a relatively new concept, attempts to optimise the management of physical assets of the industrial establishments by taking safety, economics, environment and legal implications into consideration. Asset Management requires a management approach that is in-between and above the existing organisational diagrams. Asset Management includes key business support processes such as reliability and integrity management, maintenance management and quality management (it is formed by the integration of these processes). In this article position and importance of Reliability Management and Reliability Engineering, differences of Reliability Engineering from Operations/Maintenance Engineering will be reviewed in the context of Asset Management in an ever changing global business environment.

Keywords : Maintenance, maintenance engineering, reliability, reliability engineering, asset management, availability

** İletişim yazarı

* Bu makale 22-25 Ekim 2009 tarihlerinde Makina Mühendisleri Odası'nda düzenlenen IV. Bakım Teknolojileri Kongresi ve Sergisi'nde bildiri olarak sunulmuştur

GİRİŞ

Güvenirlilik-Güvenilirlik

Güvenirlilik (İng. reliability) sözcüğünü Türk Dil Kurumu sözlüğü Güvenilirlik sözcüğü ile eş anlamlı olarak kabul etmektedir. Sözlük Güvenirliliği “Bir testin, ölçmesi gereken şeyi her uygulandığında aynı biçimde ölçmede gösterdiği tutarlık derecesi” ve “Aynı işlemle, benzer koşullarda yinelenen ölçümlerin, ölçülen konunun iki ölçüm arasında değişmemesi koşuluyla benzer sonuçlar verme özelliği” olarak tanımlamaktadır. Güvenilirlik sözcüğünü ise “Güvenilir olma durumu” veya “genel anlamda, bir sonuçta yer alan güven derecesi, Nesnelere bozulmalarını ve kestirim yöntemlerini inceleyen güvenilirlik kuramında ise, bir nesnenin tanımlanmış bir amacı belli bir zaman aralığında tam olarak, yerine getirme olasılığıdır” şeklinde vermektedir. Tüm bu tanımlardan sonra güvenirliliğin daraltılmış ve kısa olarak endüstriyel çerçevede tanımını yapacak olursak:

Güvenirlilik ekipmanların, sistemin ve insanların istediğimiz zaman istenen işlevi yapabilmesi yeteneğidir. (Not: Bu bildiride Güvenirlilik ve Güvenirlik kelimeleri eş anlamlı kabul edilecektir).

GÜVENİRLİK OLGUSUNUN GELİŞİMİ VE RİSK KAVRAMI

Güvenirlilik olgusunun ilk olarak kullanıldığı endüstri, havacılık olmuştur. Özellikle 2. Dünya Savaşı’ndan sonra gelişen uzay sanayi ve sivil ve askeri havacılık sektörü artan hizmet talebini uçak imalatını artırma refleksini vererek karşılamaya çalışmıştır. Özellikle artan sivil havacılık trafiği ve yaşanan kazalar dolayısıyla artan can kayıpları sonucu Amerikan havacılık endüstrisi ister istemez 50-60’lı yıllarda Güvenirlilik Mühendisliği kavramını formal olarak oluşturma yoluna girmiştir. Özetle güvenirliliğin doğuşu sivil ve askeri hava ve uzay araçlarının iki görev-misyon arasındaki çalışma sürelerinde beklenmedik bir hata oluşumunu asgariye indirerek insan ve varlık kayıplarını azaltma amacını taşıyordu.

Güvenirliliğin yukarıdaki nesnel tanımına ilave olarak sayısal değerlendirmenin mümkün olduğu durumlar için bir diğer tanımı da şöyledir: “Güvenirlilik bir nesnenin belirlenmiş şekilde, belirlenmiş zamanda, belirlenmiş bir durumda hata oluşmayacak şekilde çalışma olasılığıdır.” * Bu tanımdaki “olasılık” sözcüğü bize Güvenirlilik kavramının ve dolayısıyla mühendisliğin Risk kavramına dayandığını açıkça

RİSK = OLASILIK X ŞİDDET

ŞİDDET	SONUÇLAR				ARTAN OLASILIK				
	İNSAN	VARLIK	ÇEVRE	İTİBAR	A	B	C	D	E
0	Yaralanma veya sağlığa etkisi yok	Hasar yok	Etkisi yok	Etkisi yok	Sanayide /Sektörde hiç duyulmamış	Sanayide /Sektörde duyulmuş	Organizasyonda/ Şirkette olmuş veya sanayide/ sektörde yılda birden fazla olmuş.	Tesiste meydana gelmiş veya organizasyonda /şirkette yılda birden fazla meydana gelmiş.	Tesiste yılda birden fazla meydana gelmiş.
1	Hafif yaralanma veya sağlık etkisi	Hafif hasar	Hafif etki	Hafif etki					
2	Az yaralanma veya sağlık etkisi	Az hasar	Az etki	Az etki					
3	Ciddi yaralanma veya sağlık etkisi	Orta hasar	Orta etki	Orta etki					
4	Kalıcı iş görememezlik veya en fazla 3 can kaybı	Büyük hasar	Büyük etki	Büyük etki					
5	Can kaybı 3'ten fazla	Çok büyük hasar	Çok büyük etki	Çok büyük etki					

ARTAN RİSK

Şekil 1. Risk Değerlendirme Matrisi

göstermektedir. Şöyle ki, risk, basit bir tanımla önemli ve tehlikeli sonuçlar yaratabilecek olayların oluşma ihtimalidir. Genel olarak endüstride risk oluşturabilecek olay zincirlerinin risk potansiyeli insan, çevre, varlık ve itibar etkisi bakımından değerlendirilir. İşletmelerde risklerin tespiti, değerlendirilmesi, etki veya olasılıkların azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması Güvenirlilik Mühendisliği'nin esas ilgilendiği konudur.

GÜVENİRLİK MÜHENDİSLİĞİ NEDİR

Güvenirlilik mühendisliği bir ürünün, prosesin veya servisin beklenen veya olması gereken güvenirliliğinin analiz edilmesi ve işletmede potansiyel veya gerçekleşmiş hataların ayıklanması, asgariye düşürülmesi veya bu hataların etkilerinin azaltılması için yapılması gereken işlemlerin belirlenmesi ile ilgilidir. Buna ilave olarak pro-aktif olarak sistematik güvenirlilik iyileştirilmelerinin geliştirilmesi ve uygulama takibi de güvenirlilik mühendisliğinin temel uğraşlarındandır. Bu fonksiyon tipik olarak kurumların bünyesinde çalışan güvenirlilik mühendisleri, AR-GE/Tasarım Mühendisleri, Kalite Mühendisleri veya Sistem Mühendisleri tarafından yapılmaktadır.

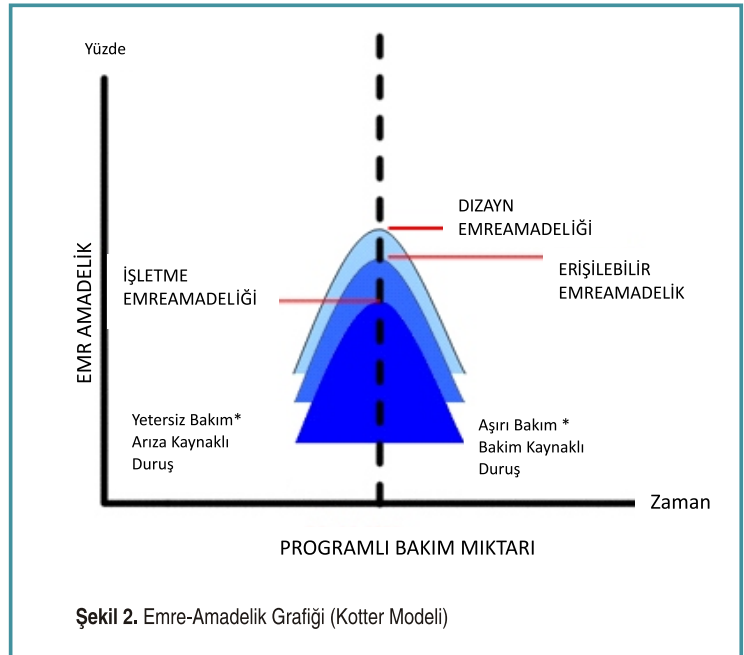
Güvenirlilik deyince ilk akla gelen sadece ekipman performans geliştirmeleri olmaktadır, oysa güncel İşletme Güvenirliliği sadece ekipmanları değil proses/üretim ve insan güvenirliliğini de içerir. Tasarım aşamasında bakım yapılabilirliğin temini, sistem ve prosedür geliştirmeleri gibi geneli kapsayan konular da tipik güvenirlilik faaliyetleri arasındadır.

Güvenirlilik Mühendisliği bir sistemin veya işletmenin güvenirlilik, bakım yapılabilirlik ve desteklenebilirlik gibi özelliklerini etkileyen tüm faktörleri statiksel ve yönetsel araçlar ile analiz ederek işletmenin emre-amadeliğini ve verimliliğini arttırmayı hedefler.* Bu mühendislik dalının pratikteki amacı işletmedeki proses/üretim, insan kaynakları ve ekipmanların daha güvenirlilik olmasını sağlayarak işletmenin maruz kaldığı riskleri kontrol altına almak, bakım iş yükü (koruyucu/arızı) dengesini optimize ederek, maliyetleri düşürmek ve bu sayede işletmenin emre amadeliğini arttırarak, kurumun etkinliğini/ kârlılığını arttırmaktır [1].

Emre amadelik, bir nesnenin gerekli dış kaynakların sağlandığı takdirde, gerekli işlevi verilen koşullarda, istenen zamanda ve belirlenmiş zaman aralığında yerine getirebilecek durumda olma yeteneği olarak tanımlayabiliriz. Bu gösterge dünyada sürekli çalışan (continue) birçok petrokimya, maden işleme, enerji veya çelik üretimi yapan kuruluşlarda kullanılan temel performans göstergesidir.

Güvenirlilik uzmanı Bill Keeter'a [2] göre emre-amadelik üç alt tipe ayrıştırılarak incelenebilir (Şekil 2), bunlar:

- Dizayn Emre-amadeliği - Sadece hedeflenen arızı büyük-planlı bakımın uygulandığında beklenebilen emre-amadelik düzeyidir (iki planlı büyük bakım arası). Dizayn Emre-amadeliği salt tesis-ekipman tasarımı ile belirlenebilir. Yedek parça ve insan kaynaklarının gecikmesiz ve %100 hazır olduğu kabulü ile belirlenir.
- Erişilebilir Emre-amadelik - Arızı ve Koruyucu bakımların uygulanması sonucu elde edilen emre-amadelik düzeyidir. Erişilebilir Emre-amadelik tesisin ve ekipmanların işletme şartları göz önünde bulundurularak yapılan ilk tasarımı ile belirlenebilir. Bu gösterge de yedek parça ve insan kaynaklarının gecikmesiz ve %100 hazır olduğu kabulü yapılır.
- İşletme Emre-amadeliği - Sonuç itibarıyla günlük işletme şartlarında gerçekleşen emre-amadelik düzeyidir. Bakım kaynak seviyesini ve organizasyonun etkinliğini gösterir.



Şekil 2. Emre-Amadelik Grafiği (Kotter Modeli)

Bu göstergelerin verdiği bütünleştirilmiş alt çıktıları iyi şekilde kurgulamak, yönetmek ve ölçmek için farklarını iyi anlamak gereklidir:

- Dizayn Emre-amadeliği, tasarım aşamasında, iki planlı duruş/bakım arası beklenecek ideal performansı verir.
- Erişilebilir Emre-amadelik planlı duruş-bakımlar emre-amadelik hesabına dahil edildiğinde ortaya çıkan değeri verir.
- İşletme Emre-amadeliği planlı duruş ve günlük bakımların verim ve etkinliğini ayrıştırarak salt, gerçekleşen emre-amadeliği verir.

Kotter'ın bu modeli şu temel çıkarımları içerir:

- Erişilebilir Emre-amadelik eğrisinin şekli ve yeri tesisin ilk dizaynı ile belirlenmiştir.
- Tesisin işletme hali, her arıza için planlı veya plansız bakım stratejilerinden hangilerinin uygulandığına bağlı olan, Erişilebilir Emre-amadelik eğrisinde herhangi bir noktadır. Emre-amadelik hedefiyle çalışan bir bakım işletmesinin hedefi Erişilebilir Emre-amadelik eğrisinin tepe noktasını hesaplayıp, tesis işletme performansını o noktada tutmaya çalışmaktır.
- İşletme Emre-amadeligi, istenen üretim düzeyini temin etmeye çalışırken, işletmenin yakalayabildiği gerçekleşen Emre-amadeliktir. İşletme Emre-amadeliginin dikeydeki yeri, kaynakların halihazır olmasına ve işletme ve bakım bölümlerinin etkin yönetimi ile doğru orantılıdır. Tanım olarak Erişilebilir Emre-amadelik değerini geçemez.

Kotter'ın bu modeli işletme güvenilirliğinin etkin yönetimi için analitik bir yaklaşım uygulayarak Emre-amadelik hesabı yapılmasını öngörmekle birlikte, pratikte belirli zorluklar içerir. Bunların başında özellikle mevcut (kurulu) tesislerin Dizayn Emre-amadeligini hesaplama zorluğudur. Örneğin 10-20 yıl önce kurulmuş olan bir petro-kimya tesisinin Dizayn Emre-amadeligi gelişen standartlar ve teknoloji sebebiyle değişim gösterebilir ve bir yenileme, iyileştirme sürecinden sonra, elde işletme verileri olmayacağından, ya karmaşık bir emre-amadelik modellemesi simülasyonu yaparak, ya da sadece belli kabuller yapılarak belirli emre-amadelik hedefleri belirlenebilir. Tesisin devreye alındığından beri kapasite kullanım ve emre-amadelik değerleri yok ise, her durumda sağlıklı bir hesap yapmak mümkün olmaz. Keza yine yeni bir tesis durumunda, tesisin belli bir süre çalışmasından sonra, eskiyen tesisde, Erişilebilir Emre-amadelikte düşüş beklenebilir.

Hisse-sahibinin kârlılığı arttırmak için tesisin iki duruş arası çalışma süresinin gelişen teknoloji ve modern etkin güvenilirlik yönetim araçlarıyla arttırılmasını talep etmesi sık karşılaşılan bir durumdur. Bu durumda da yönetim Erişilebilir Emre-amadeligi arttırmanın yollarını aramak zorunda kalır. Günümüzde pratikte de yaşanan dinamikler bu şekildedir. Yönetim uzun vadeli stratejik kararları alırken elinde bu tip sayısal değerler olmadığı için tercih edilen yaklaşım, eşlenik tesislerden kârlılığı yüksek, işletme güvenilirliği

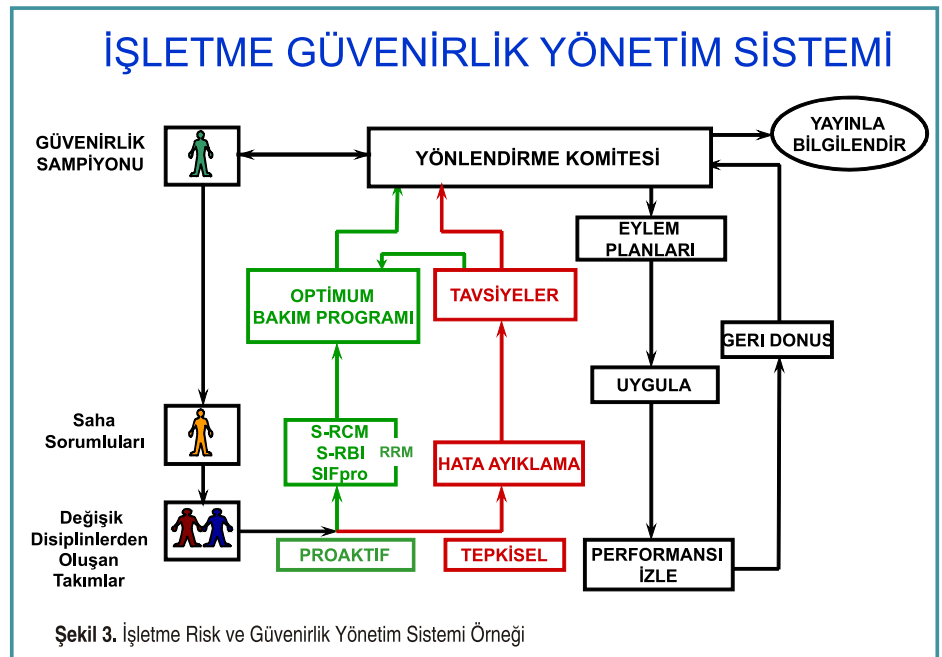
temel performans göstergeleri “sınıfının en iyisi” kategorisinde olanların gerçekleştirdiği emre-amadelik göstergesini “Erişilebilir Emre-amadelik” olarak kabul etmek şeklindedir.

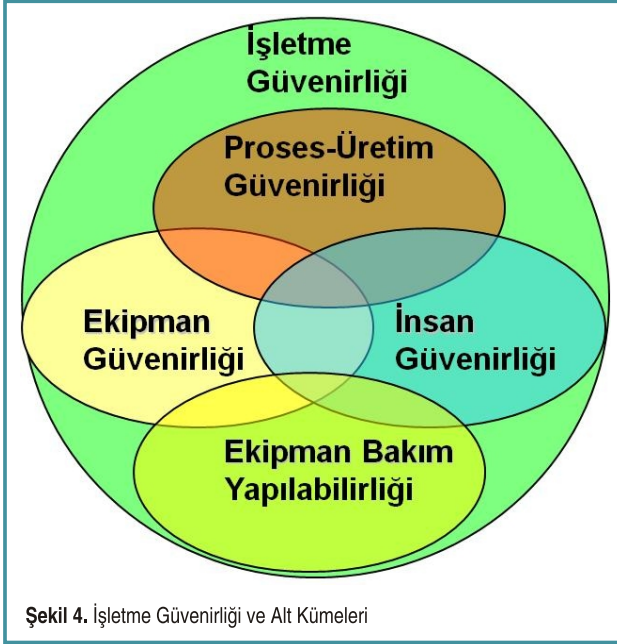
Sayısal değerleri hesaplamak yerine başka bir tesisin İşletme Emre-amadeligi değerini Erişilebilir Emre-amadelik olarak alma yaklaşımının da temel problemi kısa vadeli karlılık amacıyla tesisi zorlamak olabilir. Tesis tasarımı gereği yakalanması mümkün olmayabilecek (Dizayn Emre-amadeligi) ithal bir emre-amadelik değerini kısa süreli bir dönemde planlı veya koruyucu bakımları geciktirerek yakalamaya çalışmak, orta vadede plansız duruşlara ve tehlikeli arızalara yol açarak, gerçekleşen İşletme Emre-amadeligini daha da düşürebilir. Bu durumda uzun vadeli olarak İşletme Emre-amadeligini arttırmak için tek yol, Dizayn Emre-amadeligi noktasına yaklaşıldığını algılayıp, tesisde modifikasyona gitmek olabilir.

İşletmelerde Güvenirlik Yönetimi

Güvenirlik Departmanı öncelikli olarak uzun vadeli konulara odaklanmalı, kök sebep analizi ve iyileştirme çalışmalarını koordine eder. Tıpkı İş Güvenliği ve Kalite Kontrol konusunda olduğu gibi Güvenirlik herkesin sorumluluğu olmalı ve başarı için organizasyona yayılmış bir sahiplenme ve ortak bir kültür gerekmektedir. Çalışanları iyileştirme süreçlerine odaklayabilmek için de güçlü liderlik ve yönetim iradesi gereklidir.

Bu yüzden güvenilirlik sadece bir bölümün problemi değil bütün işletmenin hedefi olmalıdır. Karşılaşılan kompleks güvenilirlik problemlerinin yapısı farklı birimlerden oluşan disiplinlerin çözmesini gerektiren çok yönlü konular





İçerdiğinden, günümüzde birçok kompleks endüstriyel kuruluş güvenirlilik çalışmalarını bir departmana kısıtlı bırakmayarak yerine tüme yönelik “İşletme Güvenirliği” yönetim modelini tabana yaymaya çalışmaktadır (Şekil 3).

İşletme Risk ve Güvenirlilik Yönlendirme komitesinin amacı Varlık Yönetimi yelpazesi altında uygulanan güvenirlilik çalışmalarına stratejik yön vermek, çalışmaların çıktılarını takip etmek ve belirlenen konuların içerdiği risklere göre çalışmalara kaynak atamalarını yapmaktır. Güvenirlilik mühendisliği fonksiyonunun detaylarına girmeden önce bazı temel tanımları incelemek faydalı olacaktır. Bunlar:

Teknik Bütünlük belirlenmiş çalışma koşullarında öngörülebilir önemli insan, çevre ve varlık kaybı riski olmamasıdır. Teknik bütünlüğü sağlamak ve korumak için ünite belirlenmiş sınırlarda çalıştırılmalı, verimli bir şekilde kontrol edilmeli, bakımı yapılmalı ve sapmaları kaldıracabilecek kontroller sağlanmalıdır (örn: Basınçlı Kaplar).

İşletme Güvenirliği, en düşük maliyetle istenilen ürünü elde etmek için değer üretme yeteneğidir.

Ekipman Güvenirliği, fiziksel bir varlığın (döner ekipman, enstrüman vs.) istenen fonksiyonu bozulma olmadan yerine getirmesi yeteneğidir. Buradaki tipik gösterge Bakımlar Arası Ortalama Süredir

(BAOS Mean Time Between Maintenance).

Proses Güvenirliği, üretimdeki varlıkların teknik bütünlüğü veya güvenlik sistemlerini (safeguarding) tehlikeye sokmayacak şekilde çalışma yeteneğidir.

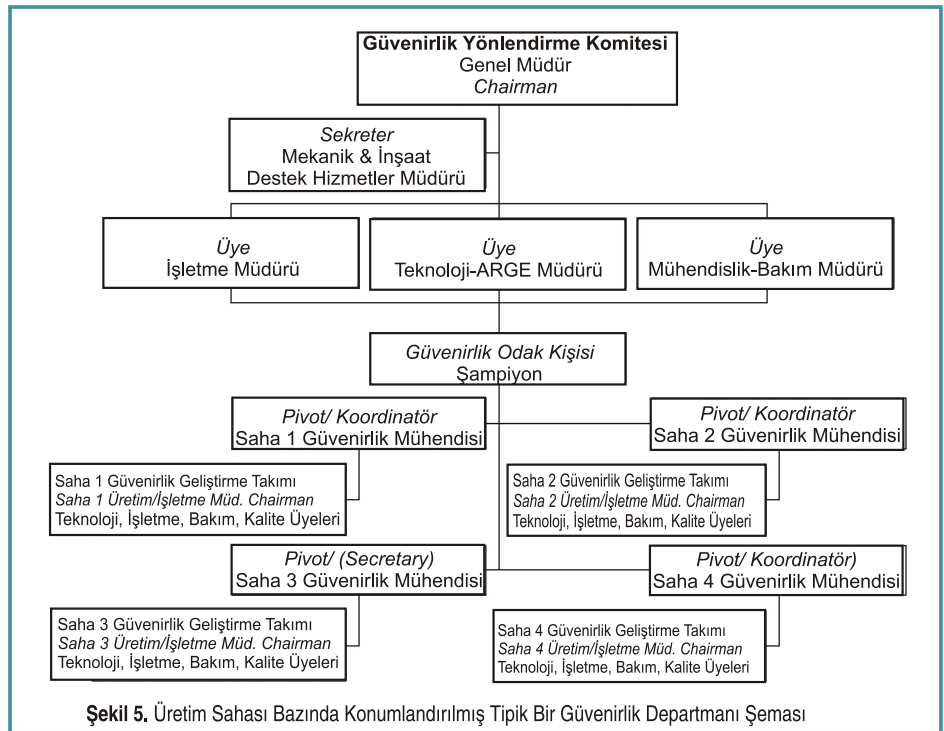
İnsan Güvenirliği, bireylerin ya da bir araya gelmiş grupların uzmanlaşmış ve verimli bir şekilde üretim varlıkları üzerindeki eylemleri yönetme yeteneğidir. Yeterlilikler (yetenekler ve bilgi dağarcığı), prosedürlere ve standartlara uyum, takım çalışması.

Ekipman Bakım Yapılabilirliği, ekipmanı orijinal (çalışır) durumuna geri getirme kolaylığı/zorluğunu gösterir. Göstergelerden biri Arızalar Arası Ortalama Süredir (AAOS - Mean Time Between Repairs).

GÜVENİRLİK MÜHENDİSLİĞİNİN ENDÜSTRİYEL KURUMLARDAKİ YERİ VE YAPISI

Güvenirlilik fonksiyonu işletmelerde genellikle koordine edici bir bölüm aracılığıyla uygulanır. Tipik olarak bir bölüm yöneticisi (Güvenirlilik Şampiyonu/Müdürü/Sorumlusu) ve işletmenin gerektirdiği şekilde belirlenmiş özel güvenirlilik konularını takip edecek güvenirlilik mühendislerinden oluşur. Güvenirlilik mühendisleri disiplin (mekanik/elektrik/otomasyon vs.) veya saha (üretim/yardımcı tesisler/lojistik vs.) şeklinde ya direkt olarak güvenirlilik departmanı içerisinde ya da işletme sahalarına yerleştirilmiş/dağıtılmış olarak (ve işletme yöneticisine bağlı) konumlandırılır.

Güvenirlilik Departmanının iki temel düzeyde hizmet vermesi



beklenir, tesis performansı ve ekipman performansı. Her iki seviye içinde aşağıda belirtilen konuları kapsayacak şekilde bir Güvenirlik yönetim prosedürlerinin oluşturulması önceliklidir, bu konular [3]:

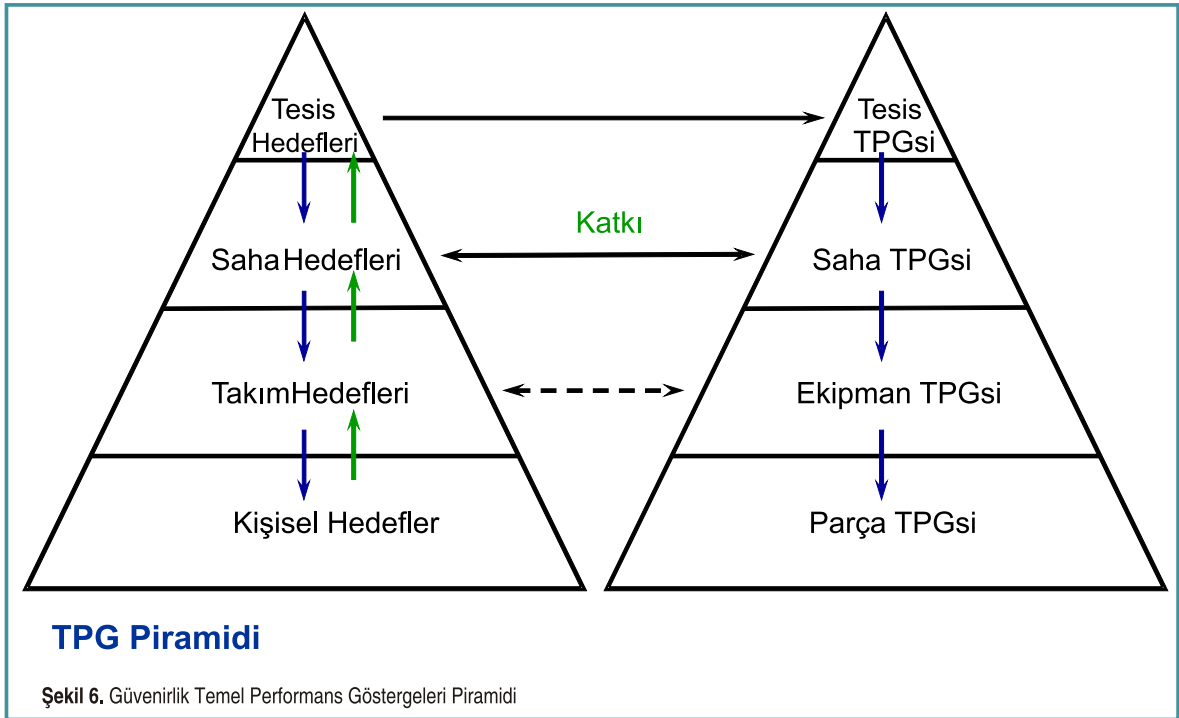
- Performans hedefleri oluşturma
- Performans izleme
- Performans geliştirmedir.

Performans Hedefleri

Güvenirlik performans hedefleri ilgili departman yetkilileri ile beraber Güvenirlik Şampiyonu tarafından hazırlanmalıdır.

çalışmalara paralel günlük operasyonda karşılaşılan olaylar ve yüksek riskli arızalarda saha güvenirlik mühendisleri liderliğindeki takımlarca araştırılır (KSA) ve çözümlenir. İşletmedeki ilgili her birim bu Güvenirlik çalışmalarını destekleyecek şekilde kaynak yapısını ayarlamalı ve çalışmalara dahil edilmelidir. Güvenirlik bölümünün hedeflediği yıllık planı tutturma başarısı, BAOS'daki artış, sonuçlandırılıp KSA süreciyle ayıklanan tehditlerin sayısı gibi değerler bölümün kendi iç performans göstergelerinden bazılarıdır.

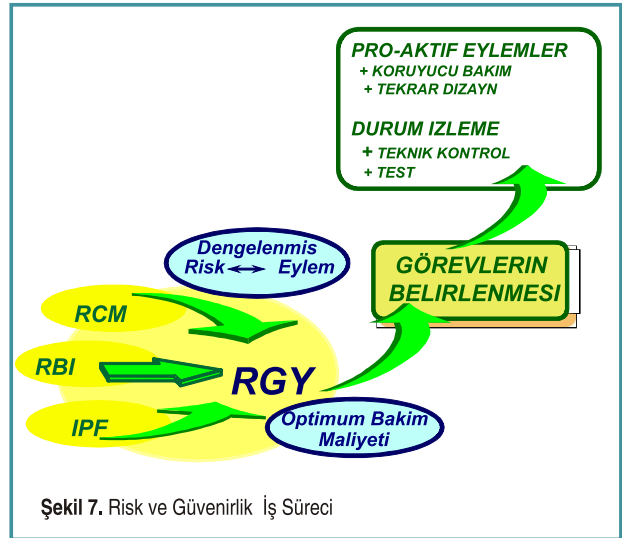
Son olarak, güvenirlik bölümü Risk ve Güvenirlik Yönetimi iş

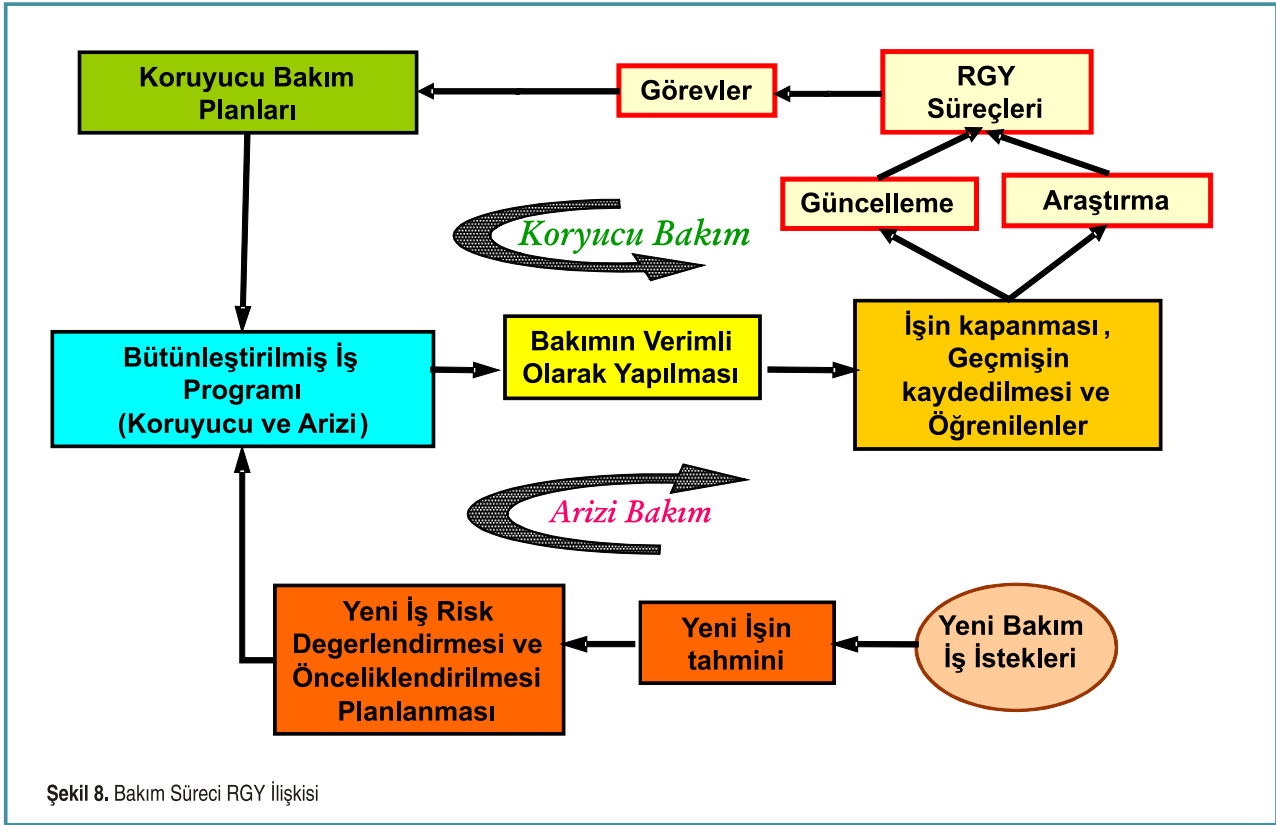


İşletmenin üretim, iş güvenliği, kârlılık, maliyet ile ilgili üst düzey temel performans göstergelerini destekleyecek şekilde seçilen güvenirlik performans göstergeleri, hesaplanacak mevcut performans değerleri baz alınarak ve şirketteki-sektördeki eşdeğer firmaların bilinen değerleri referans alınarak belirlenir. Bu Güvenirlik performansı göstergeleri, işletmenin Temel Performans ve Standart Performans Göstergeleri raporlarına dahil edilmeli ve ilgili kişilere raporlanmalıdır (Şekil 6).

Performans Geliştirme

Güvenirlik bölümünün performans geliştirme çalışmalarının başında Kök Sebep Analizi (KSA) çalışmaları gelir. Kronikleşmiş, majör tehditleri belirleyip, bu tehditlerin giderilmesi için yapılacak çalışmalar için yıllık çalışma planı oluşturur. Tipik olan en yüksek 10 tehdit listesi belirlenip güvenirlik takımları bu çalışmalara yönlendirilir. Bu





sürecinin işletmedeki sahibidir. Koruyucu bakımların ve işletme temel operatör bakım eylemlerinin alt yapısını oluşturmak amacıyla Güvenirlik Merkezli Bakım (RCM), Risk Tabanlı Kontrol (RBI), Koruyucu Enstrüman Fonksiyonlarının (IPF) geliştirilmesine yönelik programlı çalışmalarının tümü Risk ve Güvenirlik Yönetimi iş sürecinin kapsamındadır (Şekil 7). Güvenirlik mühendisleri bu çalışmaların çıktılarının Bakım Yönetim Sistemine, İşletme Operatörleri rutin iş prosedürlerine, teknik kontrol yıllık planlarına ve bunun gibi gerekli diğer iş prosedürlerine dahil edilmesini sağlar (Şekil 8).

GÜVENİRLİK MÜHENDİSİ NE YAPAR

Güvenirlik iş sürecinin yapısı ve işleyişi gereği güvenirlik mühendislerinin ön planda, günlük operasyonel faaliyetlerle ilgilenmeleri beklenemez. Güvenirlik problemleri genellikle derin araştırmalar ve uzun soluklu çözümler gerektirdiğinden güvenirlik mühendisi daha çok bir AR-GE mühendisi ile bir proje mühendisi tarzında çalışmak durumundadır. Güvenirlik çalışmalarını yaparken işletme ve bakım gibi operasyonel ekip ile beraber çalışması gerektiğinden, endüstride güvenirlik mühendisinin daha sık olarak bu iki bölümde görev yapmış kişilerden seçilmiş

olduğu sıkça görülür. Bölümün büyüklüğüne göre değişmek kaydıyla, tecrübeli bir güvenirlik mühendisinin işletme, üretim, bakım, AR-GE tarzı bölümlerde en az beş yıl tecrübesi olan bireylerden seçilmesi uygundur. Tecrübeli güvenirlik mühendislerinin yanında yetiştirme elemanı olarak yeni mezun veya bir iki yıllık mühendislerin, teknisyenlerin çalıştırılması da sıkça karşılaşılan bir uygulamadır.

İşletme sahalarının güvenirlik konularına çözüm üretilmesini sağlamak amacıyla sahalara atanmış güvenirlik mühendislerinin asli görevi güvenirlik konularını derleyip, düzenli toplantılar vasıtasıyla bu konuları gündemde tutmak ve çözümlerini sağlamaktır. Bunun yanında güvenirlik bölümünde durum bazlı titreşim kontrolleri, yağ analizi değerlendirmeleri, termografi, özel enstrüman bakımları, buhar kapalı kontrolleri gibi pro-aktif bakımları yapmak üzere teknisyenlerin çalıştırılması sıkça karşılaşılan bir uygulamadır. Ancak güvenirlik bölümünün saha görev kapsamı yağlama, buhar kapalı değişimi, rutin zaman bazlı veya arızı bakım (tamir) aktivitelerinin saha uygulamalarını kapsamamalıdır, bunlar Bakım Bölümü tarafından yönetilmelidir.

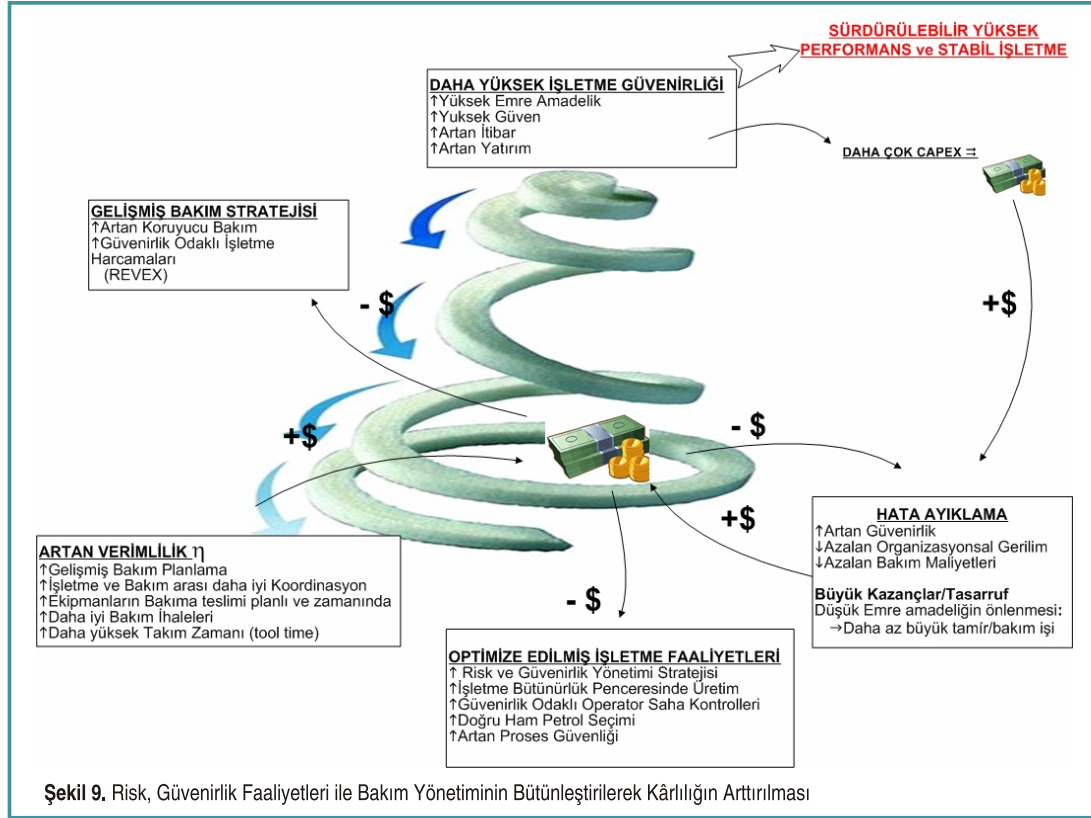
Tablo 1. Örnek Güvenirlik Mühendisi Görev Tanımı

Madde	Görevin Tanım
Amaç	Güvenirliğin sürekli olarak geliştirilmesi vasıtasıyla işletme ünitesinin güvenli şekilde çalışmasının desteklenmesi, emre-amadeliğin ve kârlılığının uzun vadeli ve sürdürülebilir olarak artırılması. Kök sebep analizleri ve çözüm geliştirme yöntemlerini kullanarak, veri analizleri yaparak, sorunlara mühendislik ve yönetsel çözümler üreterek arıza olasılığını azaltmak. Koruyucu bakım programları geliştirmek ve takip etmek.
Boyut	Direk bağlı çalışanı yok Bütçe atanmamış, \$X Milyon dolarlık işletme bütçesine etki.
Sorumluluklar	<ul style="list-style-type: none">- Güvenirlik müdürüne bağlı- Bu görev için güvenilirlik konularının kapsamındaki alanlar : Ekipmanlar ve ilgili aksam İşletme, yardımcı tesisler, ambarlar, lojistik sahalar İnsanlar ve yazılı prosedürler, talimatlar.- Tüm sahayı kapsayacak şekilde bir güvenilirlik İş sürecinin oluşturulması. Böylelikle işletme emre-amadeliğine tehdit oluşturabilecek proses şartlarının, davranışların, ekipman sorunlarının takibi, önceliklendirilmesi ve negatif etkilerinin hafifletilmesi.- Belirlenmiş Güvenirlik sorunlarının kritikliklerinin belirlenmesi amacıyla risk değerlendirmesi çalışmaları düzenlenmesi, arıza modlarının listelenmesi.- Güvenirsizliğin ünitenin toplam kârlılığına etkisinin ve Güvenirlik geliştirme stratejisinin duyurulması-raporlanması.- Güvenirlik geliştirme sürecinin sahiplenilmesi ve iletilmesi.- Ünitelerde gerçekleşmiş olan yüksek riskli arızalar için kök sebep analizi ve ilgili süreçlerin uygulanması.- Güvenirliğin artırılması için belirlenen iş kalemleri için iyileştirme, yatırım gerekçe raporlarının hazırlanması.- Yönetim için ünitenin yıllık hedef güvenirligi ve potansiyel tehditler hakkında tahminlerin hazırlanması. Kuruluş içi ve dışı güvenilirlik ağlarıyla işbirliği yaparak, sektördeki "En İyi Uygulamaları" takip etmek ve sahada uygulamak.
Delege Edilmiş Mesuliyetler	Teknik Mesuliyet : Proje, spesifik çalışma başına Finansal Mesuliyet : Yok İletişim : İşletme, bakım, proje takımları
Özel Zorluklar	Görev kapsamında bölümler arası işbirliği ve sinerji tesis ederek işletmenin emre-amadeliğini arttırmak. Bu görev kapsamında diğer çalışanlara Güvenirlik konusunda bilgi transferi yapılması ve güvenilirlik tabanlı çalışma alışkanlığının oluşturulması görevin asıl hedeflerinin başında gelmektedir.
Deneyim ve Öğrenim	Lisans seviyesinde Mühendislik Diploması. Sektörde en az 5 yıllık iş tecrübesi, bakım, işletme, AR-GE. Değişim Yönetimi konusunda deneyimli ve bilgili olmak.
Temel Yetkinlikler	<ul style="list-style-type: none">- Ortak vizyon oluşturabilme- İş fırsatlarını maksimize edebilme- Müşteri odaklı olma- Sonuç odaklı olma

SONUÇ

Güvenirlik, tanım olarak ekipmanların orijinal dizayn değerleri çerçevesinde ekonomik olarak optimal şartlarda çalıştırılıp, üretim planlarının karşılanabilmesi için istenen işletme emre amadeliğinin temin edilmesidir. Endüstriyel tesislerin

Güvenirliğini arttırmak için günümüzde bütünleştirici bir yönetim yaklaşımı içeren Varlık Yönetimi kavramı gün geçtikçe geçerlilik kazanmaktadır. Varlık yönetimi kavramı hâlen ülkemizde nispeten yeni olarak yeni geliştirilmektedir. Esas amacı bakım ve güvenilirlik iş süreçlerinin organizasyonların her seviyesinde disiplinler arası (işletme-arge-bakım-proje) bir



yönetim yaklaşımıyla, kapsamlı olarak uygulanmasıdır. Bu yeni vizyonun uygulaması kurumlarda hedeflenen işletme emre amadeliliğini optimum çabayla ve sürdürülebilir bir şekilde kontrol altında tutma imkanı sunmaktadır (Şekil 9).

Varlık Yönetimi süreci kapsamında değerlendirilen güvenilirlik uygulamaları tesislerde işletme güvenliği sorunlarının yaşanmamasına, yüksek işletme emre-amadeliliğine, düşük arıza bakım maliyeti ve yüksek enerji verimliliğine katkıda bulunacaktır [4]. Buna ilave olarak güvenilirlik çalışmaları daha az çevresel etki ve yüksek iş kalitesi, artan marj optimizasyon imkanı, daha çok müşteri memnuniyeti ve kârlılığı sağlayacaktır. Güvenirlilik faaliyetlerinin temel amacı işletme faaliyetlerinin tüm risk düzeylerini göz önünde tutarak; tespit edilememiş tehditleri belirlemek, bilinen tehditleri ortadan kaldırmak veya riskleri kabul edilebilir seviyeye düşürmektir. Bu sayede işletmenin maruz kaldığı açık ve gizli tehditlerin net olarak belirlenmesi, risk derecelendirilmesi, yönetilmesi, kritik olanlara öncelikli olarak kaynak aktarılması mümkün olacaktır.

Bu kapsamda dünyada ve ülkemizde uygulanan metodolojiler risk ve güvenilirlik yönetimi çerçevesinde ele aldığımız, Riske Dayalı Karar Verme, Hata Ayıklama, Güvenirlilik Merkezli Bakım, Koruyucu Enstrüman Fonksiyonları, Risk Tabanlı Kontroldür. Bunların çıktıları koruyucu bakım görevleri, teknik kontrol taramaları, koruyucu enstrüman testleri, işletme saha kontrolleri ve uygulama periyotlarıdır.

Bütün bu uygulamaların nihai amacı işletmede iş güvenliğini

destekleyerek işletme emre-amadeliliğini optimum düzeyde tutmaktır. İşletme emre-amadeliliğini azami seviyeye getirmeye çalışmak her zaman en optimum kâr marjını sağlamayıp, uzun vadeli varlık yaşam döngülerini kötü olarak etkileyebilir. Tesislerin kâr veya emre-amadelilik artırımı maksadıyla tasarım-pencerelerinin dışında çalışmaya zorlanması çok zaruri bir pazar/fırsatı-mecburiyeti olmadıkça tercih edilen bir seçim olmamalıdır. %1 veya 2 emre-amadelilik artışı için harcanan efor ve oluşan maliyetlerin kâr marjlarının çok yüksek olmadığı durumlarda, getirisinin sınırlı olduğu endüstride bir çok gez gözlemlenmiştir (Azalan Verimler Kanunu). Bunun yerine orta ve uzun vadeli stratejiler oluşturulup, bu stratejiler çerçevesinde yapılacak üretim ve planlı bakım programlarına sadık kalmak tesisi ve kuruluşu uzun vadede daha güvenilir ve başarılı kılacaktır.

Güvenirlilik bir departman değildir, bir kültürdür.

KAYNAKÇA

1. S P A C Danışmanlık eğitimi: <http://www.spac.com.tr/Egitim/Page13.aspx>
2. Keeter Bill Director, ARMS Reliability Managing, Availability for Improved Bottom-Line Results. USA - http://www.reliabilityweb.com/excerpts/excerpts/keeter_arms.pdf
3. Shell Singapur Bukom Rafinerisi Güvenirlilik Talimatı
4. Britanya Shell Stanlow Kimya Tesisi Güvenirlilik Prosedürleri