

Proses Güvenliğinde Fonksiyonel Güvenlik (SIL) ve ATEX Direktifi İlişkisi

Relationship Between ATEX Directives and Functional Safety (SIL) in Process Security

Özlem ÖZKILIÇ

Önder Akademi Endüstriyel Güvenlik Danışmanlık Eğitim ve İleri Teknoloji Ürünleri Ticaret AŞ.
Kimya Yük. Müh.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
E. İş Başmüfettişi – A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı
E. İş Teftiş İstanbul Grup Bşk. Yrd.
ozlem@onderakademi.com

Özet

ATEX Direktifleri olarak bilinen, 99/92/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi 2002 yılında, 99/9/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi ise 2003 yılında mevzuatımıza uyumlaştırılmıştır.

Seveso Direktifi, tehlikeli maddelerle ilgili büyük kaza risklerinin kontrol yükümlülüklerini gerektirmektedir. İlgili kuruluşların güvenlik raporları ve acil eylem planlarını hazırlamaları gerekmektedir. ATEX Direktiflerinde ise, işyerlerindeki tehlikeli alanların belirlenmesi, kontrol önlemlerinin alınması ve uygun elektriksel ekipmanın seçimi işverenlere yükümlülük olarak verilmektedir.

Kimya sanayinde emniyet kriterleri prosesin planlama, proje, tasarım ve uygulama aşamasında önemli bir yer tutmaktadır. Proses emniyet kriterleri; CENELEC ve IEC standartlarında yeterli bir seviyeye gelmiş ve uygulamalarda bu standartlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu standartların amacı, olabilecek tehlikeleri, kazaları risk analizleri ile tespit edip gerekli tedbirleri alarak uygulama aşamasında bu riskleri kabul edilebilir düzeye indirmektir.

Ülkemizde ve dünyada yaşanan kimyasal kaynaklı kazalar bu standartlara uymamanın ne derece önemli olduğunu açık bir göstergesidir. Patlama koruması ve fonksiyonel güvenliğe yönelik önlemler proses tesislerinde sıkça kesişir ve çoğu kez birbirini tamamlar. Bununla birlikte ikisinin de ortak amacı hem çalışanların hem de halkın yaşamı, sağlığı ve çevreyi korumak ve prosesi güvenli şekilde işletmeye almaktır.

Bu bildiride Uluslararası kabul görmüş emniyet prensiplerinden bahsedilecek ve ANSI/ISA-84.00.01-2004, IEC 61508, IEC 61511 standartları ile ATEX direktifleri arasındaki bağlantı ile bir prostedeki minimum emniyet seviyesinin ne olması gerektiği incelenecektir.

Anahtar kelimeler: ATEX Direktifleri, Fonksiyonel Güvenlik, ANSI/ISA-84.00.01-2004, EN 61508, EN 6151, SIL, SIF, SIS, ESD

Abstract

Known as the ATEX Directives, Directive 99/92/EC of the European Parliament and the Council in 2002, and the

European Parliament and Council Directive 99/9/EC in 2003 is aligned with our legislation.

Seveso Directive has brought about various control obligations regarding the prevention of major industrial accidents involving hazardous substances. The installations of concern are to prepare safety reports and emergency action plans.

In ATEX Directives, the determination of workplace hazardous areas, control measures and appropriate selection of electrical equipment are responsibility of employers.

Security criteria have an important role in planning, project design and application of processes in chemical industry. Process security criteria has come to a maturity by CENELEC and IEC standards and these standards has been started to be used in applications. The aim of these standards is to identify possible hazards and incidents by the use of the risk analysis and consequently taking necessary measures and therefore minimize the risks to an acceptable level in the application stage.

Accidents in our country and the whole world related to chemicals are self-explanatory that how important is to comply those standards. Measures taken for explosion protection and functional safety are often coincide and usually complementary. At the same time, both have the same aim which is to protect workers, the public life & health and environment and to operate the process safely.

In this article, internationally accepted standards are mentioned, the relation between ANSI/ISA-84.00.01-2004, IEC 61508, IEC 61511 standards and ATEX directives, and the minimum security level within a process are investigated.

Keywords: ATEX Directives, Functional Safety, ANSI/ISA-84.00.01-2004, EN 61508, EN 6151, SIL, SIF, SIS, ESD

1. Giriş

Endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan büyük endüstriyel kazaların önlenmesi, kazalara karşı hazırlıklı olma ve kazanın gerçekleşmesi durumunda müdahale ile ilgili önlemler, 96/82/EC sayılı Büyük Kaza Risklerinin Kontrolüne İlişkin Avrupa Birliği Konsey Direktifi'nde yer almaktadır.

Seveso II Direktifine göre, “Önemli Kaza” terimi; Direktif kapsamındaki herhangi bir yerde çalışmanın sürdürüldüğü anda kontrol dışında meydana gelen gelişmeler sonucunda oluşan ve insan hayatı ve/veya çevre üzerinde ani veya sonradan ortaya çıkan etkilere sahip, tesisin içinde veya dışında ve bir veya birkaç tehlikeli maddeyi içeren önemli bir sızıntı, yangın veya patlamayı belirtmektedir.

Günümüzde özellikle kritik risklere sahip işletmeler için sadece acil eylem planları oluşturulmasının yeterli olmadığı görüşü hakimdir. Özellikle Seveso Direktifi çerçevesinde acil eylem planlarının, felaket senaryoları oluşturularak hazırlanması ve olası felaket durumundan geri dönüş planları içermesi gerekmektedir.

Seveso Direktifi’ne göre, bu değerlendirme çerçevesinde, işyeri veya organizasyon için müdahale gerektiren en önemli riskler ortaya çıkarılmalıdır. Öncelikle bu riskler üzerine odaklanılması sağlanmalı, etkileri ve olasılıkları değerlendirilmelidir. Bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkacak risk haritası ilgili tüm taraflarla da paylaşılarak bilinçlendirme sağlanmalıdır.

Kayıpların hangi noktalarda oluşabileceğinin belirlenmesi en önemli aşamadır. Bunun için işyeri birimleriyle görüşülmesi, mevcut olanakların, süreçlerin, proses ekipmanlarının, makina parkının, sistem tasarımlarının incelenmesi, açık noktaların ve tehditlerin araştırılması, simülasyon tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Felaket senaryolarında, riskin gerçekleşme sıklığı, yaşanabilecek kaybın önem ve şiddeti, toplam kayıpların hesaplanması ve riskin gerçekleşme zamanı konuları üzerinde durulması gerekmektedir.

İşte bu aşamada tüm bu çalışmaların bir parçası olarak işin içerisine ATEX Direktifleri girmektedir. Çünkü ATEX Direktiflerinde de işyerinde patlayıcı ortam oluşma ihtimali, bu ortamın kalıcılığı, statik elektrik de dahil tutuşturucu kaynakların bulunma, aktif ve etkili hale gelme ihtimalleri, işyerinde bulunan tesis, kullanılan maddeler, prosesler ile bunların muhtemel karşılıklı etkileşimleri, olabilecek patlamanın etkisinin büyüklüğü, patlama riskinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde 26.11.2003 tarih ve 25328 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik olarak yürürlüğe girmiş olan ATEX 137 gereğince, işyerindeki patlayıcı ortam oluşturabilecek yerler aşağıda belirtilen koşullara göre sınıflandırılmak zorundadır.

- **TEHLİKELİ;** özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşabilecek yerler,
- **TEHLİKESİZ;** özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşması ihtimali bulunmayan yerler.

Tehlikeli yerlerin sınıflandırılması ise aşağıdaki şekilde yapılmalıdır;

- **Bölge 0;** Gaz, buhar ve sis halindeki parlayıcı maddelerin hava ile karışımından oluşan patlayıcı ortamın sürekli olarak veya uzun süre ya da sık sık oluştuğu yerler.
- **Bölge 1;** Gaz, buhar ve sis halindeki parlayıcı maddelerin hava ile karışımından oluşan patlayıcı ortamın normal çalışma koşullarında ara sıra meydana gelme ihtimali olan yerler.
- **Bölge 2;** Gaz, buhar ve sis halindeki parlayıcı maddelerin hava ile karışarak normal çalışma koşullarında patlayıcı ortam oluşturma ihtimali olmayan yerler ya da böyle bir

ihtimal olsa bile patlayıcı ortamın çok kısa bir süre için kalıcı olduğu yerler.

- **Bölge 20;** Havada bulut halinde bulunan yanıcı tozların, sürekli olarak veya uzun süreli ya da sık sık patlayıcı ortam oluşabilecek yerler.
- **Bölge 21;** Normal çalışma koşullarında, havada bulut halinde bulunan yanıcı tozların ara sıra patlayıcı ortam oluşturabileceği yerler.
- **Bölge 22;** Normal çalışma koşullarında, havada bulut halinde yanıcı tozların patlayıcı ortam oluşturma ihtimali bulunmayan ancak böyle bir ihtimal olsa bile bunun yalnızca çok kısa bir süre için geçerli olduğu yerler.

Seveso Direktifi büyük kazaları önleme politikası için bir hazırlık gerektirmektedir. Bu politikanın, büyük kazaların önlenmesi ile kazaların kişilere ve çevreye olan sonuçlarının sınırlandırılması ile ilgili tüm tedbirlerin alınmış olduğunu göstermesi gerekmektedir. ATEX Direktifleri çerçevesinde yapılacak çalışmalar ise hem bu politikanın hem de Seveso Direktifi çerçevesinde yapılacak çalışmaların bir parçasıdır.

Tüm bu değerlendirmeler yapıldıktan sonra olası tehditler dikkate alınarak,

- Tehdit gerçekleşirse işyerindeki kritik sistemlerin kaybı ne olur?
- Bu kayıpları ve/veya olayın etkilerini en aza indirebilmek için önceden ne tür tedbirlerin alınması gerekir?

şeklindeki soruların netleştirilmesi gerekmektedir.

Son aşamada ise alınan önlemler sonucunda kabul edilebilirlik derecelendirmesinin yapılması şarttır. Kimyasal proses sistemlerinde işletilebilirlik ve verimlilik yanında emniyet ve güvenilirlik son derece önemlidir. Bu durum ülkemizde ve yurtdışında yaşanan kimya sanayi kaynaklı kazalar ile açıkça gözükmektedir. Proses emniyet teknolojilerinin gelişiminin başlangıç hedefi kazaları ve özellikle de katastrofik kazaları önlemektir. Bu amaca bağlı olarak çeşitli standartlar geliştirilmiş ve güvenilirlik üzerine stratejiler oluşturularak bir proseste güvenli işletmenin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Patlamaya karşı korunma ve fonksiyonel güvenliğe yönelik önlemler kimyasal prosesler içeren tesislerde sıkça keşişir ve çoğu kez birbirini tamamlar. Bununla birlikte ikisinin de ortak amacı hem çalışanların hem de halkın yaşamı, sağlığı ve çevreyi korumak ve **prosesi güvenli şekilde işletmeye** almaktır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun 29. maddesinde “İşletmeye başlanmadan önce, büyük endüstriyel kaza oluşabilecek işyerleri için, işyerlerinin büyüklüğüne göre büyük kaza önleme politika belgesi veya güvenlik raporu işveren tarafından hazırlanır. Güvenlik raporu hazırlama yükümlülüğü bulunan işveren, hazırladıkları güvenlik raporlarının içerik ve yeterlilikleri Bakanlıkça incelenmesini müteakip işyerlerini işletmeye açabilir.” denilmektedir. Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik çerçevesinde üst seviyeli ve alt seviyeli işyerlerinin proseslerinde **yeterli güvenliğin ve güvenilirliğin mevcut olduğunu ispatlamaları** gerekecektir. Özellikle işletmeler **kurulmadan önce fonksiyonel güvenlik ve ATEX direktifi gerekliliklerinin tasarım aşamasında** değerlendirilmesi gerekecektir.

Fonksiyonel güvenlik standartları olan ANSI/ISA-84.00.01-2004, EN 61508 ve EN 61511 ise güvenlik sis-

temlerinin doğru çalışmasına bağlı olarak proses güvenliği veya koruma seviyesinin bir parçasını tanımlar. Riski asgariye indiren ekipman olarak Güvenlik Enstrümanlı Sistem (Safety Instrumented System – SIS) tehlikeli bir olay oluştuğunda tesisin veya sistemin güvenliğini sağlamalıdır. Talep edildiğinde Güvenlik Enstrümanlı Fonksiyon (Safety Instrumented Function -SIF) güvenilir şekilde çalışmalıdır; bunun anlamı koruma sisteminin tehlikeli arıza olasılığı yeterince düşük olmalıdır. Ayrıca bu sistemde çalışan enstrüman, PLC ve son elemanlarında istenilen ve gerekli düzeyde SIL (Safety Integrity Level) sertifikasına sahip olmaları gerekmektedir.

İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik madde 5’de “İşveren; acil durumlarda enerji kaynaklarının ve tehlike yaratabilecek sistemlerin olumsuz durumlar yaratmayacak ve koruyucu sistemleri etkilemeyecek şekilde devre dışı bırakılması ile ilgili gerekli düzenlemeleri yapar.” denilerek **proses sistemlerinde acil bir durumda proseste olumsuz durum yaratmayacak sistemlerin kurulması zorunluluğu işverene yükümlülük** olarak verilmiştir.

2. ATEX Direktifleri ve Fonksiyonel Güvenlik Standartları (EN 61508 ve EN 61511)

2.1. ATEX Direktifleri ve Ülkemizdeki Mevzuat

Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik, son olarak çıkartılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde yeniden düzenlenerek 30.04.2013 tarihinde “**Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik**” olarak yayınlanmıştır. Patlayıcı ortamlarda kullanılabilecek ekipmanlarla ilgili detayları içeren 99/9/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi ise mevzuatımıza “Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik” olarak 2002’de aktarılmıştır, 2006 ise revize edilmiştir. Bu yönetmeliğe göre ise korumalı aletlerin ve işyeri iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin tarifi yapılmaktadır.

Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik’in 6. maddesine göre işverenler; 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine uygun risk değerlendirmesi çalışmalarını yaparken, patlayıcı ortamdan kaynaklanan özel risklerin değerlendirmesinde aşağıdaki hususları da dikkate almakla yükümlüdürler. Parlama veya patlama riski değerlendirilirken patlayıcı ortamların oluşabileceği yerlere açık olan veya açılabilen yerler de dikkate alınarak bir bütün olarak değerlendirilir. Buna göre;

- Patlayıcı ortam oluşma ihtimali ve bu ortamın kalıcılığı,
- Statik elektrik de dâhil tutuşturucu kaynakların bulunma, aktif ve etkili hale gelme ihtimalleri,
- İşyerinde bulunan tesis, kullanılan maddeler, prosesler ile bunların muhtemel karşılıklı etkileşimleri,
- Olabilecek patlama etkisinin büyüklüğü.

Yönetmeliğin Ek’ünde verilen ekipman kullanımına dair tanımlamada ise; risk değerlendirmesine göre hazırlanan patlamadan korunma dokümanında aksi belirtilmemesi

halinde patlayıcı ortam oluşabilecek tüm yerlerdeki ekipman ve koruyucu sistemler, Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemlerle İlgili Yönetmelikte (94/9/AT) belirtilen kategorilere göre seçilir. Özellikle gazlar, buharlar, sisler ve tozlar için aşağıda belirtilen bölgelerde, karşılarında verilen kategorideki ekipman kullanılır denilmektedir. Buna göre;

- **Bölge 0 veya Bölge 20** : Kategori 1 ekipman,
- **Bölge 1 veya Bölge 21** : Kategori 1 veya 2 ekipman,
- **Bölge 2 veya Bölge 22** : Kategori 1, 2 veya 3 ekipman.

2.2. EN 61508 ve EN 61511 Fonksiyonel Güvenlik Standartları

Kimyasal proseslerin sahip olması gereken emniyet kriterleri Uluslararası Standartlarda; CENELEC, IEC, vb. belirtilmiş ve ülkemizde de bu standartlar TSE tarafından kabul edilmiştir. *ANSI/ISA-84.00.01-2004* ve IEC EN 61508 standartları işlevsel güvenliğin temel standartı olarak kabul edilir. Elektrik, elektronik veya programlanabilir kontrol sistemleri yardımıyla oluşturulan koruma amaçlı fonksiyonları içeren tüm uygulamaları kapsar. IEC 61508 standardını baz alarak; proses endüstrisine özgü olarak IEC 61511 standartı geliştirilmiştir. Ana standart olan EN 61508, E/E/PE (Elektrik/ Elektronik/ Programlanabilir Elektronik) güvenlikle ilgili sistemlerin fonksiyonel güvenliğini sağlamak üzere geliştirilmiştir. Tüm güvenlik yaşam döngüsü aktivitelerini kapsayan, 7 kısımdan oluşan uluslararası bir standartlar serisidir, standart serisi aşağıda verilmiştir:

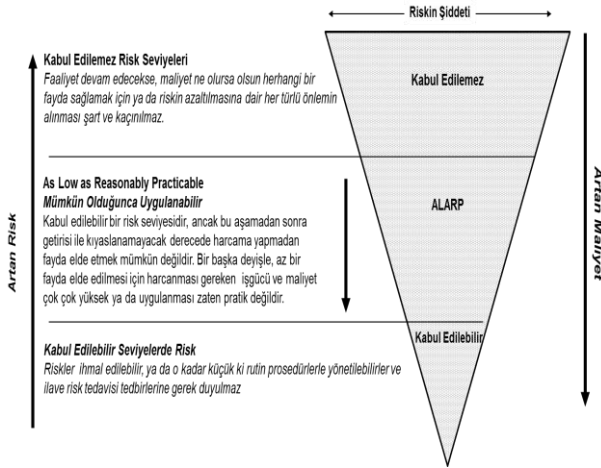
1. Konsept,
2. Şartname,
3. Tasarım ve Uygulama,
4. Kurulum ve Devreye Alma,
5. Operasyon,
6. Bakım,
7. Devreye Alındıktan Sonra Yapılan Değişiklikler.

SIS (Safety Instrumented Systems), *ANSI/ISA-84.00.01-2004*, IEC 61511 ve IEC 61508 standartları ile kullanılan yeni bir terminolojidir. SIS ile ilişkili olan bu standartlar, elektrik - elektronik ekipmanlar dışında meydana gelecek tehlikeleri kapsamamaktadır.

Kimyasal proseslerde ALARP (As low as reasonably practicable) yani “Mümkün Olduğunca Uygulanabilir Seviye”deki toplam risk değerlendirilmelidir. Prosesten veya sistemden kaynaklanan ve prosesi çalıştıran insan üzerinde ya da çevrede yaşayan halk üzerinde oluşabilecek toplam risk hesaba dahil edilmelidir. ALARP prensibi; oluşabilecek riskleri “sıklık” ve “şiddet” olarak sınıflandırmıştır. Her sınıftaki kaza ihtimali için aşılmayacak maksimum değerler belirtilmiştir. Bu sınırın üstünde, ilaveten risk düşürme ölçümleri yapılmalı ve risk düşürücü tedbirler alınmalıdır. Kabul edilebilir tehlike oranı alt limiti ve üst limit arasındaki bölge ALARP bölgesi olarak adlandırılmıştır. İşte fonksiyonel güvenlik standartları bir prosesteki toplam riskin düşürülmesini sağlamak üzere güvenlik fonksiyonları ve güvenilirlik dereceleri önermektedir.

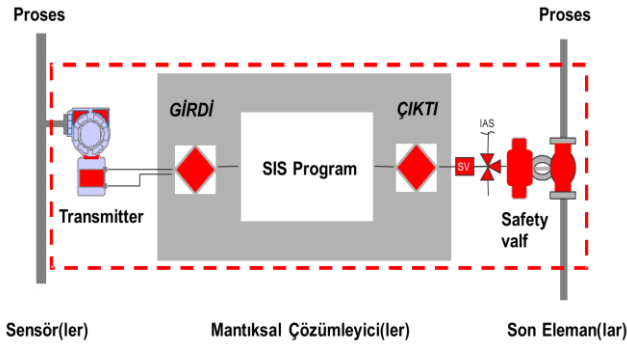
Bir “Güvenlik Enstrümanlı Sistem” (SIS), bir prosesi güvenli bir konumda getiren bir sistemdir. “Güvenlik Enstrümanlı

Fonksiyonları” (SIF) içerir. Her bir SIF, “Güvenlik Bütünlük Seviyesi”ni (SIL) başarır.



Şekil-1 ALARP Seviyesi

Güvenlik donanımlı sistemlerin (SIS) amacı proste meydana gelebilecek riski azaltmaktır, böylece proses tolere edilebilir seviyede (ALARP) tehlikeli olacaktır. SIS bunu istenmeyen kazaların frekansını azaltarak sağlar. SIS tarafından sağlanabilen risk azaltma miktarı onun Güvenlik Bütünlük Seviyesi (SIL) ile belirtilir. SIL güvenlikle ilgili sistemin talep anında hata olasılık aralığını gösterir. SIS tehlikeli olayı algılar ve prosesin güvenli durumda kalmasını sağlamak için harekete geçerek istenmeyen olayların oluşmasını engeller.



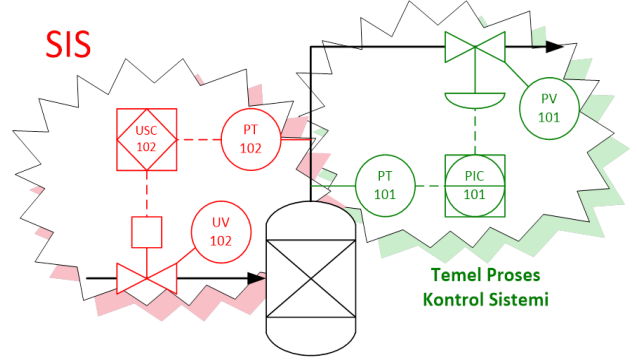
Şekil-2 Güvenlik Enstrümanlı Sistem (SIS)

En önemlisi ise bir SIS kesinlikle “Temel Proses Sistem”in bir parçası değildir, aksine SIL sertifikalı enstrümanlar, güvenlik PLC’leri ve son elemanlardan oluşan ikincil bir sistemdir.

Birçok ülkede “Proses Endüstrileri için Güvenlik Ölçümleme Sisteminin Uygulanması” kabul edilmiştir ve OSHA 29 CFR Bölüm 1910 tarafından da kullanılması zorunlu tutulmuştur. Hem OSHA hem de EPA milli standartlarında (örneğin ANSI- Amerikan Milli Standartlar Enstitüsü) güvenlik ölçümleme sistemine atıfta bulunmaktadır. Şekil-3’te güvenlik ölçümleme sistemlerinin karşılaştırılması verilmiştir.

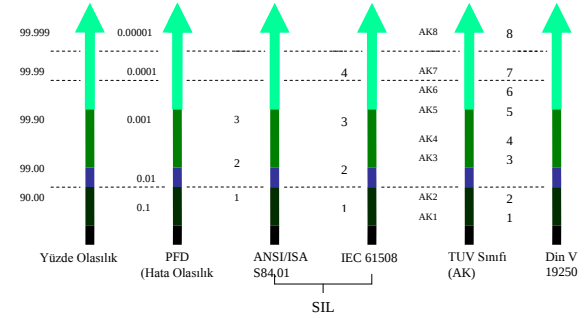
3. Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL) Ne Demektir?

Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL) değeri aslında bir olasılık değeridir, Güvenlik Ölçümleme Sisteminin (SIS) bütünlüğünün (güvenilirliğinin) istatistiksel olarak ifade edilmesinde kullanılan bir parametredir.



Şekil-3 Temel Proses Sistemi ve Güvenlik Enstrümanlı Sistem (SIS)

Örneğin SIL değeri 1 olan SIS’de ekonomik risk oldukça düşüktür ve %10 hata riski (ya da %90 ayakta kalma) içeren SIS kabul edilebilir bir değerdir. Ancak; örneğin bir sıvı tankının yüksek seviyeli taşması söz konusu olduğunda SIL 1 SIS’i ele alalım. %90 ayakta kalma demek, yüksek seviyeye ulaşılan her 10 defada bir adet tahmin edilen bir hata mevcut olmasıdır.



Şekil-3 Güvenlik Ölçümleme Standartları Karşılaştırması

Ancak örneğin; benzin tankının yüksek seviye nedeni ile taşmasında, bu kabul edilebilir bir risk midir? Eğer kabul edilemez bir risk olarak risk değerlendirme çalışması gösteriyor ise o takdirde o tanka kurulacak SIS’in SIL seviyesi SIL 2 veya 3 olabilecektir.

İŞARET	ANLAMI
C	Sonuç
F	Sıklık ve maruziyet süresi
P	Tehlikeli olayın gerçekleşme imkanı
W	İstenmeyen olayın olasılığı

Tablo 1- Risk Grafiği İşaretleme

IEC 61508-Risk Grafiği, minimum risk indirgeme düzeyi ve kurumsallaşmış SIL’e karar vermek için kullanılır. Geçtiğimiz bir kaç yıl içerisinde SIL’e niteliksel bakış açısı yavaş yavaş gelişmiş ve SIL konsepti birçok kimsayal ve petrokimyasal fabrikada uygulanmıştır. Niteliksel bakış, SIS hatasının fabrika personeli, halk ve toplum üzerindeki etkisine bağlıdır. Bu niteliksel bakış bir tartışma yaratabilir.

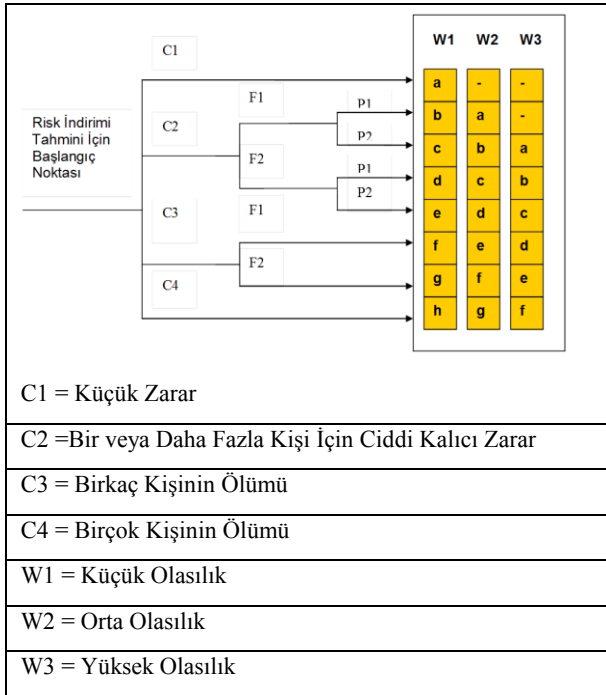
Gerekli Minimum Risk İndirme Derecesi	Güvenlik Bütünlük Derecesi
-	Güvenlik ihtiyacı yok

a	Özel güvenlik ihtiyacı yok
b,c	1
d	2
e,f	3
g	4
h	Güvenlik yetersiz

Tablo-2 Minimum Risk İndirme Derecesin Göre Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL)

3.1. Minor Nedir? Major Nedir?

Hangi noktada, teorik olarak zarar veya kaza sonucu ölüm meydana gelebilir. Belirli bir işletme, fabrika ünitesi veya kimyasal prosese tehlikeler için spesifik SIL tavsiye etmek amacıyla kullanılan kesin kuralları içeren bir düzenleme yoktur yalnızca standartlar mevcuttur. EN 61508 standardı sadece tavsiye niteliği taşır. SIL'in tayin edilmesi kolektif bir karardır veya şirketin risk yönetim temelli karardır ve risk tolerans felsefesidir. SIL'in tayin edilmesi için mühendislik pratiği ve risk değerlendirme takımının tecrübesi gereklidir.



Tablo-3 Risk Grafiği (EN 61508)

Seçilen proses veya ünite için SIL seçiminin doğrulanması ve sabitliğin garanti edilmesi için ise yine IEC 61511 ve IEC 61508 standartları kullanılmaktadır.

4. ATEX Direktifleri ve Fonksiyonel Güvenlik Standartları Arasındaki Bağlantı

Sistemlerin emniyetli olabilmeleri için tüm alt fonksiyonlarını emniyetli bir şekilde gerçekleştirmeleri gerekir. Fonksiyonel güvenlik, sistem ve proses emniyetinin bir parçasıdır ve sistemin ya da prosesin, girdilerine göre doğru işlemleri yapmasını garanti etmeye çalışır. Proses endüstrisinde güvenlik ve güvenilirlik kavramı birlikte ve ilişkili iki kavram olarak kullanılır. Proses kendine özgü işlevini yerine getirirken bu yapılan işlem veya işlemler esnasında riskin makul seviyede tutulması gereklidir. Proseslerde güvenlik için

kullanılan sistemlerin iki ayrı gereksiniminden bahsedebiliriz, bunlar;

- Güvenlik fonksiyonu gereksinimleri (işlemlerin ne yaptığı),
- Güvenlik bütünlüğü gereksinimleri (güvenlik fonksiyonlarının işlemlerinin doğru gerçekleştirilme olasılığı).

İşte bu aşamada *ATEX direktifleri* "**Güvenlik Fonksiyonu Gereksinimi**" başlığı altında yer alır. Fonksiyonel Güvenlik ile ilgili standartlar yani *EN 61508 ile EN 61511 standartları* ise "**Güvenlik Bütünlüğü Gereksinimi**" başlığı altında yer alır. Yani bir proseste dizayn edilmiş olan *SIL seviyesine ve sertifikasına sahip SIS elamanları aynı zamanda bir patlayıcı ortamda yani Zone (Bölge) içerisinde bulunuyor ise o takdirde o enstrümanın veya son elemanın ayrıca Ex sertifikasına* ihtiyacı bulunmaktadır.

Bir prosesteki güvenliğin sağlanması, tehlikeli durumların elimine edilmesi ile sağlanır. Daha önemlisi, tehlikeli durumların ortadan kaldırılması, azaltılması ve *kalıcı emniyetin sağlanmasının tasarım aşamasında gerçekleştirilmesi gereklidir.*

5. Sonuç

Risk analizinde ana amaç, sistemde oluşabilecek tehlikeli durumları sistematik bir şekilde tespit etmek ve riskleri kabul edilebilir seviyeye çekmektir. Bir prosesteki güvenlik gereksinimleri "Proses Tehlike Analizleri" (Örneğin; HAZOP, What If, Proses FMEA, HAZID vb.) ile tespit edilir, güvenlik bütünlük gereksinimleri ise *ANSI/ISA-84.00.01-2004*, *EN 61508* ve *EN 61511* standartları çerçevesinde fonksiyonel güvenliğe özgü risk değerlendirmesi sonucunda ortaya çıkar.

Sistemlerin, ekipmanların bağlı oldukları çevreye ve insana oluşturabilecekleri tüm tehlikeli durumlar risk analizleri aracılığı ile belirlenir. Bu analizler çerçevesinde, oluşabilecek her tehlike için fonksiyonel güvenliğin gerekli olup olmadığı tespit edilir. Eğer gerekli ise, tasarım aşamasında her tehlikeli durum için fonksiyonel emniyetin sağlanması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. *İşte bu aşamada eğer dizayn edilecek SIS'ler patlayıcı Bölge (Zone) içerisinde yer alacaklar ise ATEX direktifleri ve gereklilikleri unutulmamalıdır.*

6. KAYNAKÇA

- ANSI/ISA-84.00.01-2004 Part 1 (IEC 61511-1 Mod) Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector - Part 1: Framework, Definitions, System, Hardware and Software Requirements
- BS EN 61508-1:2010 Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems. General requirements
- BS EN 61511-1:2004 Functional safety. Safety instrumented systems for the process industry sector. Framework, definitions, system, hardware and software requirements