

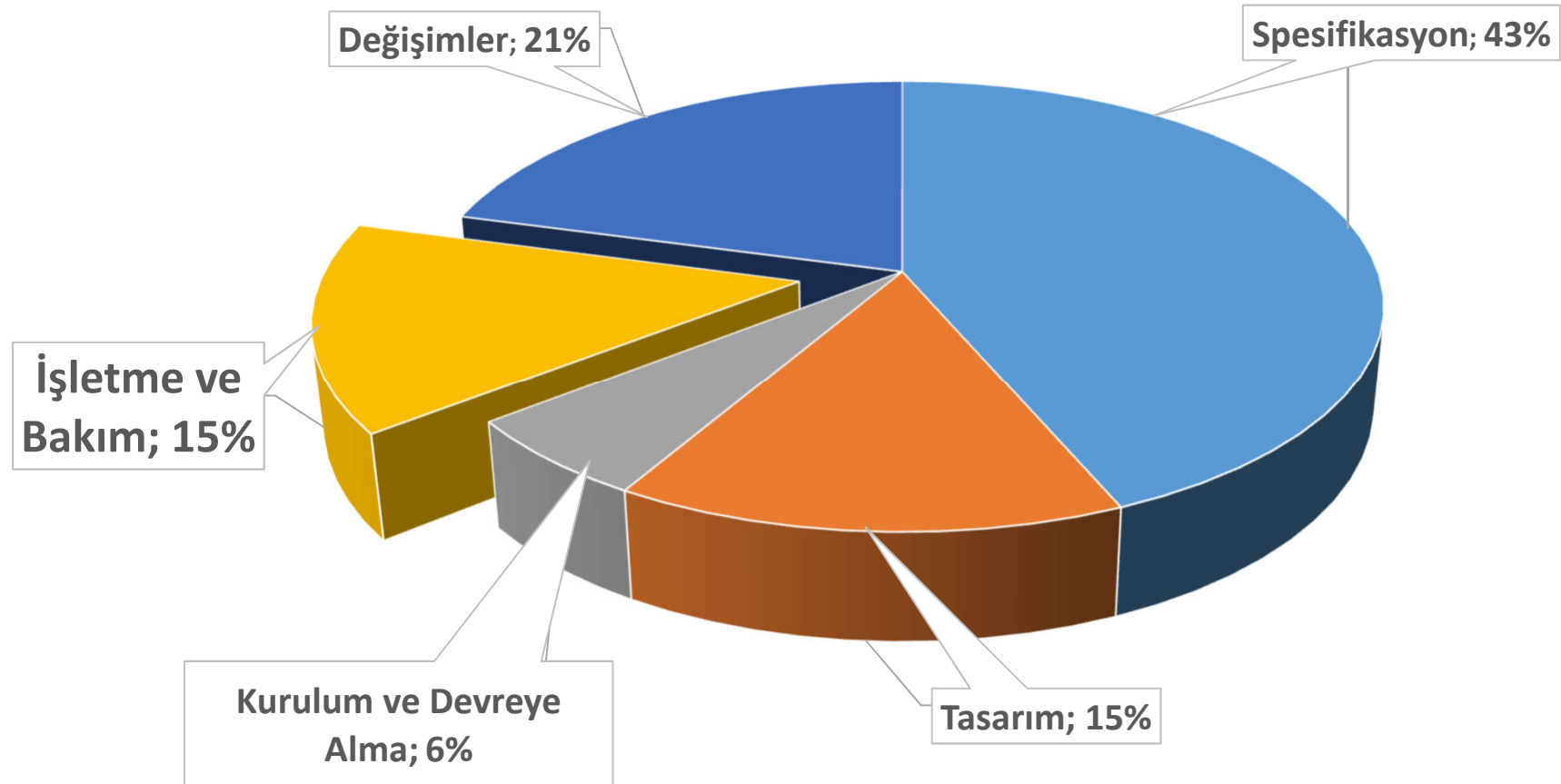


Güvenlik Enstrümanlı Sistemlerin (SIS) İşletme ve Bakım/Onarım Süreçlerinin SIS Güvenilirliği Üzerindeki Etkisi ve IEC61511-2016 Uyarınca Operatöre Düşen Sorumluluklar

Sinan AYKUT, 24 Nisan 2019, ANKARA



Kontrol Sistemi İçerikli Kazaların Faz Dağılımları



"Out of Control: Why Control Systems go Wrong and How to Prevent Failure,"
U.K.: Sheffield, Heath and Safety Executive, 1995

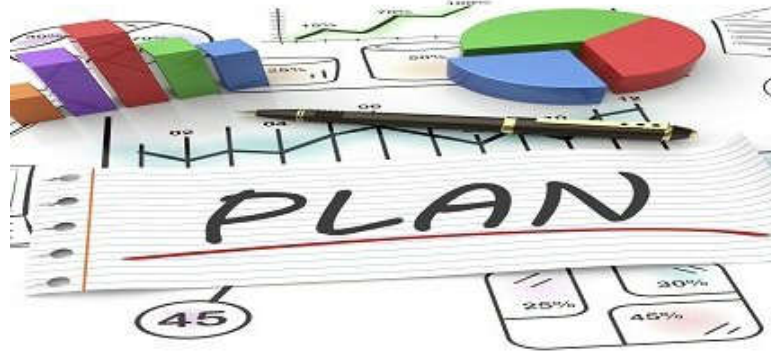
İhtiyacım olan güvenliği nasıl korurum?

- İşletme ve Bakım/Onarım Planlaması
- İşletme ve Bakım/Onarım Prosedürleri
- Yetkinlik ve Eğitim
- Bakım/Onarım Faaliyetleri
- Taleplerin ve Uygunsuzlukların Raporlanması
- İşletme ve Bakım/Onarım Prosedürlerinde Sürekli Gelişme



SÜRECİN İKİ TEMEL AMACI VARDIR

- Yaşamı boyunca her SIF in tanımlanan SIL değerleri içerisinde çalışmasını sağlamak için gerekli bakımı yapmak
- Bütün olarak bir SIS in, gerekli risk azalımını sağlayacak şekilde işletilmesini sağlamak



Önemli noktalar;

- Muhtemel tüm senaryolar tanımlanmalı, analiz edilmeli ve bunlar dokümente edilmeli
- Bütün bu muhtemel senaryolar oluşmadan önce, işletme ve bakım personeli, her bir durum için ne yapması ve ne yapmaması gerektiği konusunda eğitilmeli



SIS İŞLETME VE BAKIM PLANLAMASINDA HANGİ KONULAR OLMALIDIR?

- Rutin operasyonel faaliyetler
- Rutin dışı operasyonel faaliyetler
- Önleyici ve arızı bakım faaliyetleri
- Bypass ların SIS'e uygulanması ve kontrolü
- Kullanılacak prosedürlerin, önlemlerin ve tekniklerin belirlenmesi
- SIF'ın veya bir parçasının bypass edilmesi veya tehlikeli hata tespitleri sonucunda SIS'in risk azalımını önleyecek kompanse ölçümlerin belirlenmesi
- İşletme ve bakım/onarım prosedürlerine uyumluluğun doğrulanması
- Faaliyetlerin ne zaman, hangi yetkinlikteki kişi tarafından gerçekleştirileceği



Operasyon ve bakım işlerini planladıktan sonra bu planların nasıl çalışması gerektiğinin prosedürlerle dokümante edilmesi gerekir.

- SIS in dizayn edildiği güvenilirlik seviyesinde tutulması için prova testi ve kestirimci bakım gibi rutin aksiyonları,
 - Bakım sırasındaki güvensiz durumları önlemek için gerekli aksiyonları (bypass vb),
 - Sistemin nasıl bilgi topladığını (talep sıklığı, sistem hata sıklığı, denetim ve test sonuçları),
 - SIS te hata oluştuğunda bakım personelinin ne yapacağını,
 - Hangi test ekipmanlarının kullanılacağı ve bunların kalibrasyonlarının nasıl yapılacağını içermelidir.



En iyi planlama bile her muhtemel olayı ve değişikliği öngöremez, bu sebeple tecrübe edildikçe prosedürlerin revizyonu gerekir.

İŞLETME VE BAKIM PERSONELİ SIS İN NE YAPTIđINI VE NEDEN YAPTIđINI NEDEN ANLAMALI?

Mükemmel bir planlama ve mükemmel prosedürler olsa bile, sahada bunu uygulayan kişiler yetkin değilse güvenilirlik hiçbir şekilde sağlanamaz.

İşi yapacak ilgili kişinin gerekli yetkinlikte ve mutlaka periyodik olarak gerekli eğitimleri almış olmalıdır.



shutterstock.com - 513846694

BU EĞİTİMLER NELERİ İÇERMELİDİR?

- SIS genel prensipleri
- SIF'ın tanımı
- Bypass uygulama gereksinimleri ve sonuçları
- Her hangi bir diagnostik alarm meydana geldiğinde
alınacak aksiyonlar (alarmlar, tetiklediği işlemler vb)
- Tam strok, yarı strok, kaçak testi ve bu testlerin operasyon
koşullarında nasıl gerçekleştirileceği
- Hata modları ve istatistiksel incelemeye izin verecek şekilde nasıl kayıt altına
alınacakları ile ilgili temel bilgiler
- Bakım/onarım yapılacak elementlerin güvenlik bütünlük gereksinimleri ile mimari
gerekliklerin SRS uyarınca nasıl tespit edileceği



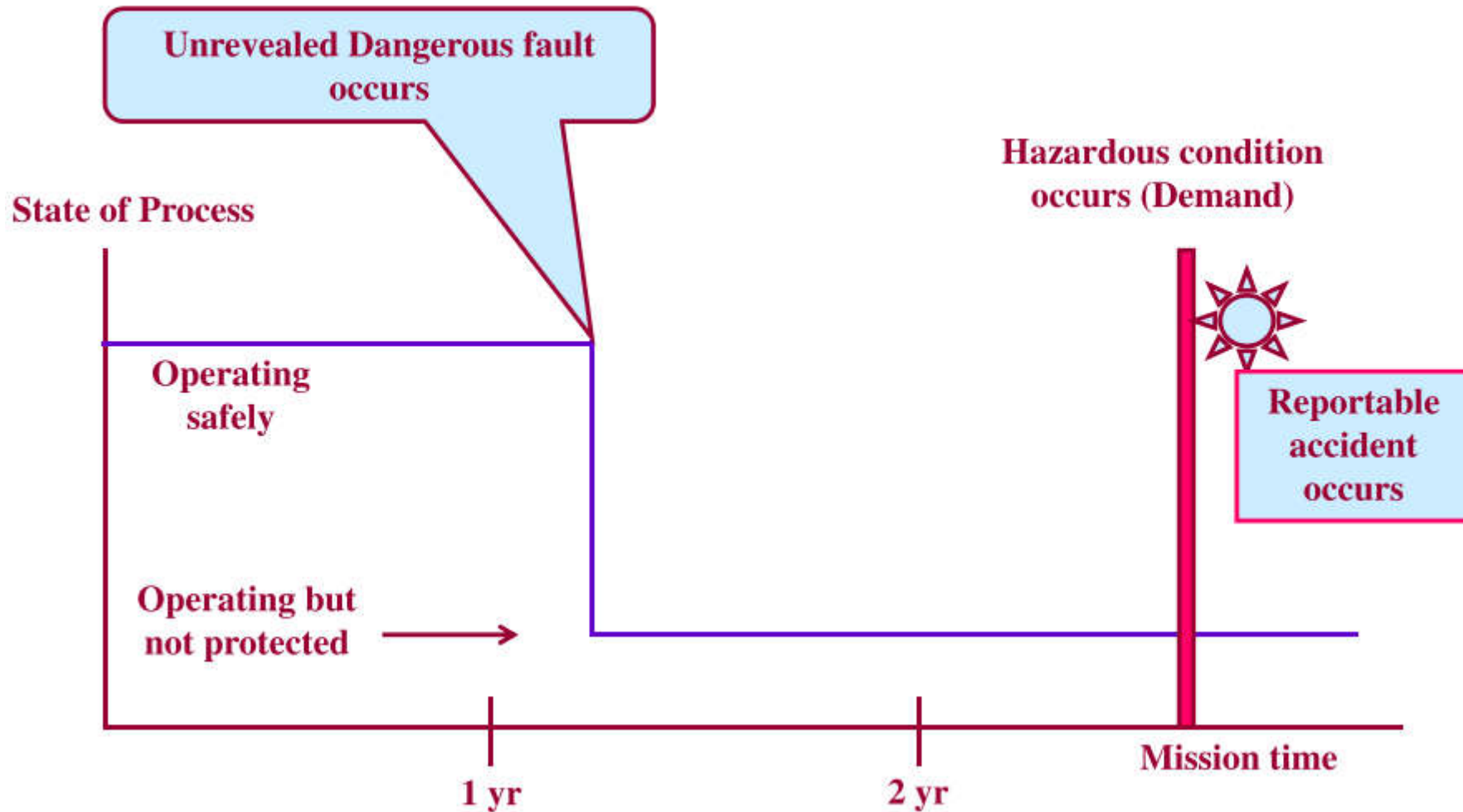
- SIS in fonksiyonel testinin rutin olarak yapılması (Prova Testi – Proof Test)
- Saha ekipmanlarında gözle görülür bir hasar olmadığının periyodik olarak kontrolü ve tespiti (korozyon, mekanik hasar vb)
- Planlı önleyici bakım yapılması
- Periyodik kontrollerde tespit edilen hataların onarımı
- Raporlama



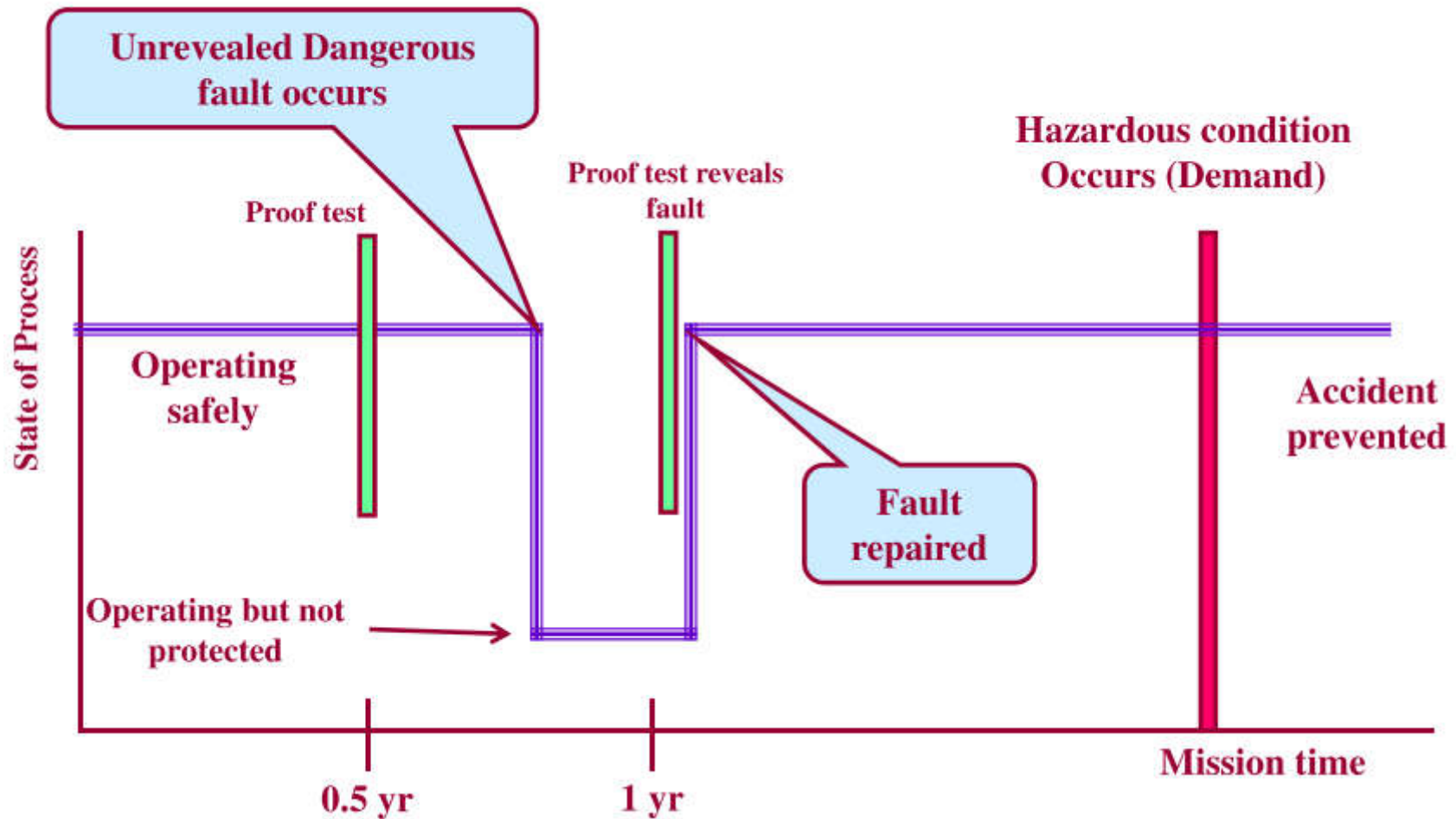
Prova Testi (Proof Test)

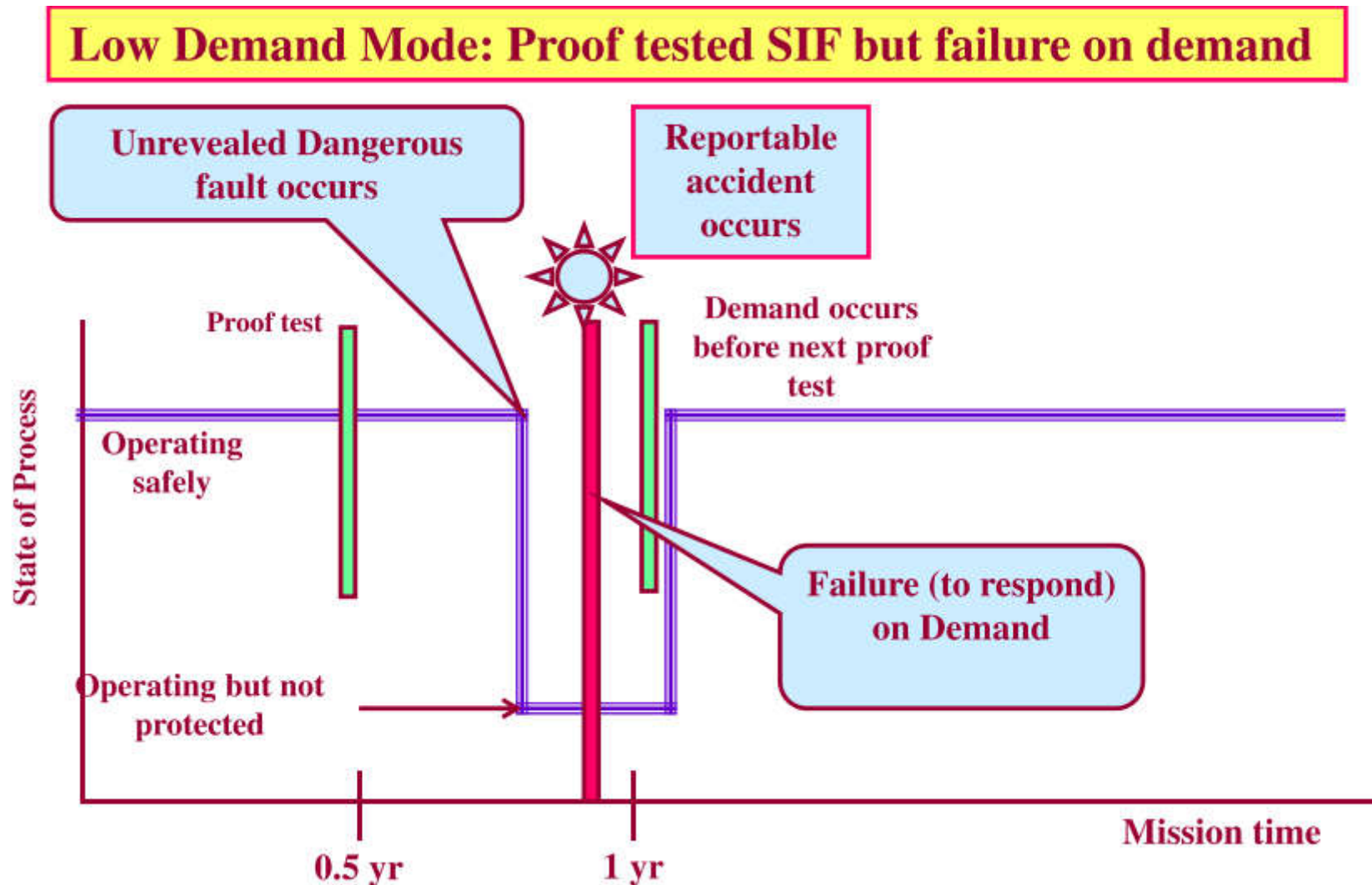
- Sensör alt elemanı (ör: sıcaklık elemanı) ve SIS giriş modülleri dâhil tüm giriş cihazlarının çalışması
- Yazılım fonksiyonu,
- Tüm ölçüm noktalarının trip noktaları ve alarm fonksiyonları
- SIS'in tepki hızı
- Lojik sekansı
- Tüm son kontrol elemanlarının ve SIS çıkış modüllerinin fonksiyonu
- SIS tarafından gerçekleştirilen hesaplamalı fonksiyonlar
- Son kontrol elemanlarının tepki süresi ve hızı
- SIF'lerin işlevselliği

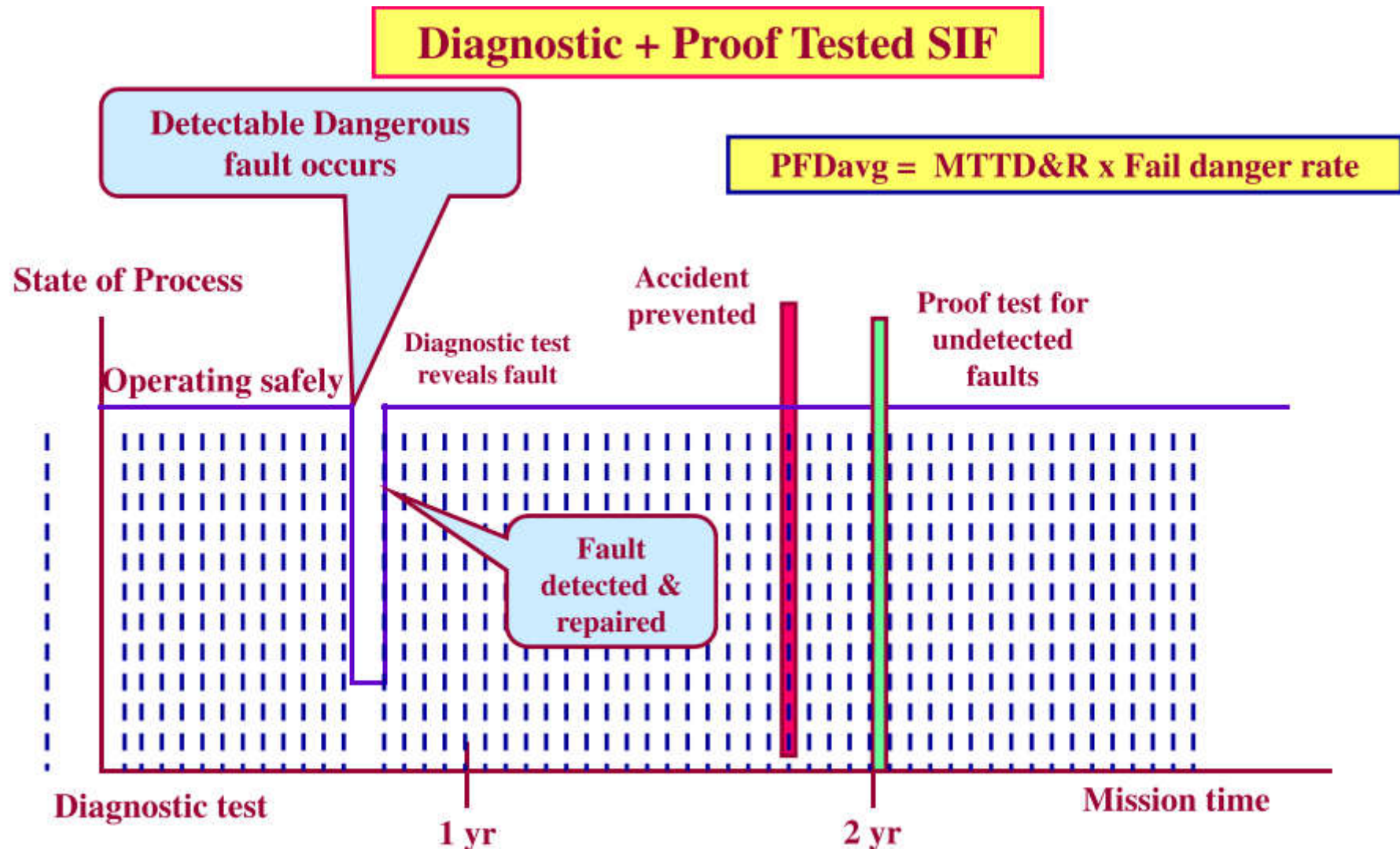
Failure scenario for an Untested SIF



Low Demand Mode: Proof Tested SIF repaired before demand



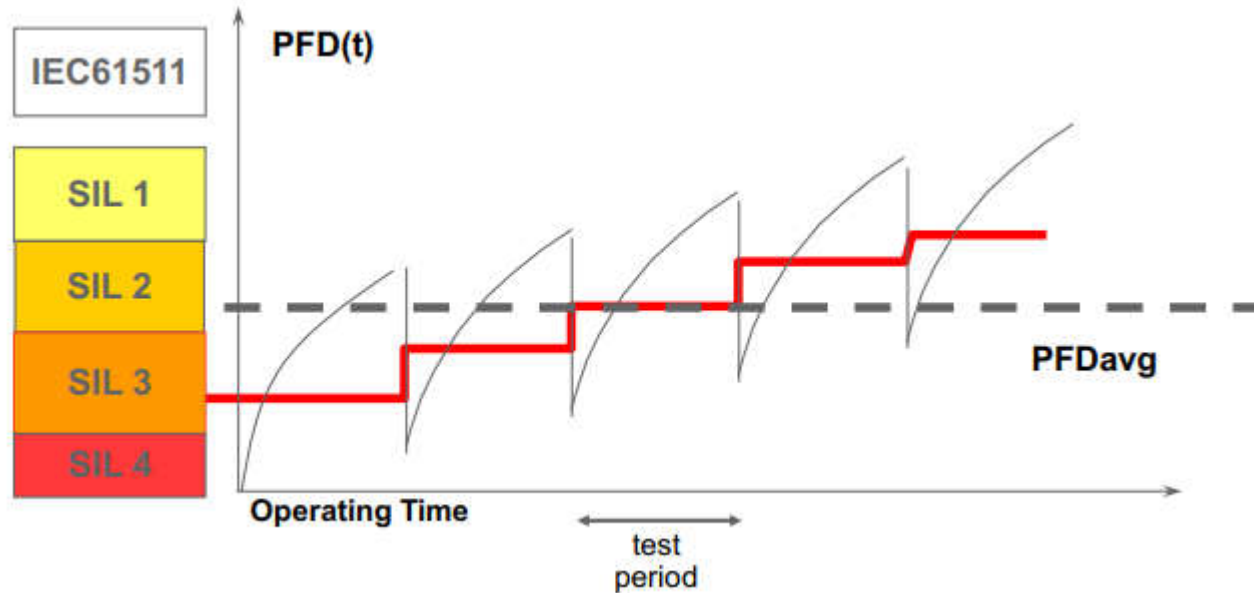




Kısmi Prova Testi – Partial Proof Test

Tam prova testi, tesisin duruşunu gerektiriyor ve maliyet olarak yüksek ise, kısmi prova testleri de yapılabilir.

Bu durumda, SIF içerisindeki tüm elemanlara hangi koşullarda ve nasıl kısmi test uygulanacağı dokümente edilmelidir.



Yazılı kanıt test prosedürleri, testler sonucu ortaya çıkan tespit edilemeyen arızalı durumlar sonucu, her SIF için geliştirilmelidir. Bu prosedürler, her sensör ve son elemanın doğru çalıştığını, her lojik aksiyonunun doğru olduğunu, her alarm ve belirtinin (indikasyon) doğru olduğunu ortaya koyacak şekilde tanımlamalıdır.



Raporlama

Bakım/onarım faaliyetlerinin raporları;

- Testin ve muayenenin tanımını,
- İnceleme tarihini,
- İncelemeyi yapan kişiyi,
- incelenen ekipmanın seri numarası ya da TAG numarasını,
- İnceleme sonuçlarını,
- Bulunan hataların detayları ve düzeltici aksiyonlarını

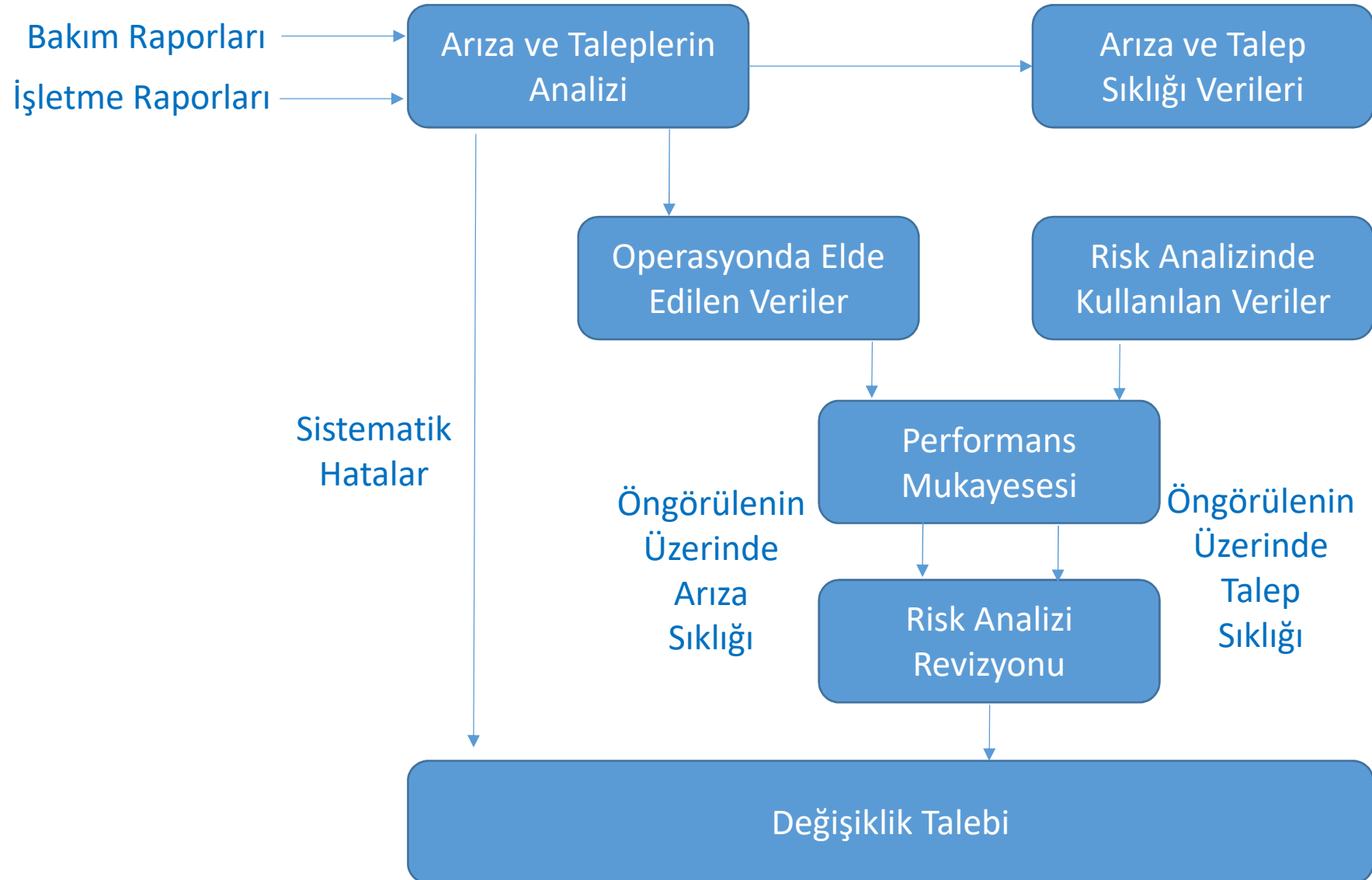
içercek şekilde hazırlanmalıdır.



SIS' in tasarım amacına ve dolayısıyla istenen bütünlük seviyesine uygun olarak performans göstermesini sağlamak için, beklenen davranış ile SIS' in gerçek davranışı arasındaki uygunsuzlukların kaydedilmesi gerekir.

- Talep durumunda gerçekleşen aksiyonlardaki uygunsuzlukların kayıtları
- Talep durumunda gerçekleşen SIS'in bir parçasını oluşturan ekipman arızaları
- Talep olmayan durumda ekipman arızaları
- SIS'in bir parçasını oluşturan ekipmanın rutin testlerinde karşılaşılan arızalar
- Oluşan talep durumlarının sebepleri
- Talep sıklığının, SIL değerlendirmelerindeki varsayımlara uygunluğu





Teşekkürler