SEKTÖREL BÜLTEN

SAĞLIK, GÜVENLİK, REFAH

Kasım, 2026

KRİTİK RİSK YÖNETİMİ



www.axerahse.com

Editörden



Axera HSE olarak, her ay sağlık, güvenlik ve refah alanlarındaki güncel gelişmeleri, sektörel riskleri, küresel trendleri ve kritik noktaları bir araya getirerek sizlere kapsamlı bir değerlendirme sunmayı amaçlıyoruz.

Amacımız kurumların güvenlik kültürünü güçlendirmelerine, çalışan refahını artırmalarına ve operasyonel mükemmellik hedeflerine ulaşmalarına katkı sağlamaktır.

Bu bültende; seçtiğimiz temanın öne çıkan risklerini, iyi uygulama örneklerini ve Axera HSE perspektifiyle hazırladığımız analizleri bulabilir, güvenli ve sürdürülebilir iş ortamları oluşturma yolculuğunuzda destek olacak değerlendirmelere ulaşabilirsiniz.

İçindekiler

02 Editörden

03 Kritik Risk Yönetimine Genel Bakış

06 Global Yaklaşımlar ve Modeller

11 **Köşe Yazısı | *"Yalnızca KKD'ye Güvenmek mi, Tehlikeyi Tasarımla Hapsetmek mi?"***
Sinan Ulucak | Environment, Health & Safety Manager | Abdi İbrahim

13 Kritik Kontroller ve Saha Doğrulaması

18 Kritik Risk Yönetiminde Liderliğin Rolü

21 Sektörel Değerlendirme

25 Uygulama Örnekleri

29 Sıra Sende! *"Başla" mı, "Dur" mu?*





“Bir Anlık Kontrol Kaybı, Bir Hayatı Değiştirebilir.”

Bir işin her gün yapılması, o işteki kritik risklerin kontrol altında olduğunu nasıl gösterir? İşe başlamadan önce hangi kanıtı arıyoruz?

Bir bakım çalışması, yükleme operasyonu veya yüksekten erişim gerektiren bir iş… Günlük faaliyetlerin içinde tekrar eden bu çalışmalar, belirli koşullar bir araya geldiğinde ağır sonuçlar doğurabilir. Kritik risk yönetimi, bu senaryoları görünür kılar ve insanların yaşamını koruyan kontrollerin sürekliliğine odaklanır.

Kritik risk yönetiminin merkezinde bir soru var. *Ölüm veya ağır yaralanma potansiyeli taşıyan bir olayın önündeki kritik kontrollerin, ihtiyaç duyulduğu anda çalışacağını nasıl biliyoruz?*

Kritik riskten ne anlıyoruz?
“Kritik risk” ifadesini, ölüm, yaşamı değiştiren yaralanma veya kalıcı ciddi sağlık zararı doğurabilecek senaryolar için kullanıyoruz. ICMM’nin kritik kontrol yönetimi yaklaşımı da en ağır sonuçlara yol açabilecek tehlikeleri ve bunlarla bağlantılı istenmeyen olayları esas alır.

Bir senaryoyu tanımlarken tehlikenin kaynağını, kontrolün nasıl kaybedilebileceğini ve kimin zarar görebileceğini birlikte düşünmek gerekir. Örneğin, “işyerinde trafik” başlığını ele alalım. Bu başlığı, *“yükleme alanında geri manevra yapan aracın yaya ile aynı alana girmesi”* şeklinde somutlaştırdığımızda, inceleyeceğimiz iş koşulları belirginleşir. *Araç nereden geliyor? Yaya neden o alanda bulunuyor? İkisinin karşılaşmasını hangi düzenleme önlüyor?*

Bu sorular, tehlikenin hangi koşullarda ortaya çıkabileceğini ve olayı önlemek için hangi kontrollerin gerekli olduğunu netleştirir.

Kritik kontrol neden önemlidir?
Kritik kontrol, bir istenmeyen olayı önlemek veya sonuçlarını sınırlamak için vazgeçilmez öneme sahip kontroldür. Bu kontrolün bulunmaması ya da başarısız olması, diğer kontroller mevcut olsa bile olayın olasılığını veya sonuçlarının şiddetini önemli ölçüde artırır. Bu nedenle hangi kontrollerin kritik olduğuna, hangi olayı önlediği ve devre dışı kaldığında ne tür sonuçlar doğabileceği değerlendirilerek karar verilir.



Kritik kontrolün sahadaki karşılığını görmek için şu soruyu sorabiliriz. *Bu kontrol bugün çalışmasa, çalışan hangi tehlikeye açık hale gelir?*

Bu sorunun yanıtı, bir kontrolün neden önemli olduğunu herkes için anlaşılır kılar. Bakım ekibi, üretim sorumlusu ve tesis yöneticisi aynı kontrolü farklı görevler üzerinden ele alsa da korumaya çalıştıkları insan ve önlemeye çalıştıkları olay ortaktır.

Beklentiyi açıkça tanımlamak
Kritik kontrollerin günlük işlerde tutarlı biçimde uygulanabilmesi için çalışanların hangi kontrolün neden gerekli olduğunu ve kendilerinden ne beklendiğini bilmesi gerekir. Kontrolün uygulanması, bakımının yapılması ve eksikliklerinin giderilmesiyle ilgili görevler de anlaşılır olmalıdır.

Çalışan, kontrolün hangi tehlikeden koruduğunu, hangi belirtilerin bir soruna işaret ettiğini ve böyle bir durumda kime haber vereceğini açıklayabilmelidir. Bu bilgilerin işe başlama görüşmelerinde, görev talimatlarında ve vardiya devirlerinde paylaşılması, beklentilerin günlük uygulamaya aktarılmasını destekler.

Görev dağılımında, kontrolü uygulayan kişiyle teknik destek sağlayan veya düzeltme kararını veren kişinin sorumlulukları açıkça belirtilmelidir. Özellikle farklı ekiplerin ve yüklenicilerin birlikte çalıştığı işlerde, eksikliğin kim tarafından giderileceği ve işin devamına kimin karar vereceği önceden bilinmelidir.

Bu ortak anlayış, ekipler ve vardiyalar arasında aynı kontrolün farklı yorumlanmasını azaltır. Çalışanların uygulamada karşılaştığı güçlükleri paylaşması da talimatların ve görev dağılımının geliştirilmesine katkı sağlar.



Değişen Koşullarda Kontrolleri Gözden Geçirmek

Ekipman, çalışma yöntemi, malzeme veya saha düzenindeki değişiklikler, mevcut kontrollerin etkinliğini etkileyebilir. Çalışanların bildirdiği güçlükler ve ramak kala olaylar da yeniden değerlendirme ihtiyacına işaret edebilir. Bu nedenle kritik risk yönetimi, işin güncel koşullarını izleyen ve değişikliklerin kontroller üzerindeki etkisini değerlendiren bir süreç olarak yürütülmelidir.

Örneğin yeni bir ekipmanın devreye alınması, bakım noktalarına erişimi veya mevcut çalışma alanını değiştirebilir. Böyle bir durumda, ilgili kontrollerin yeni koşullarda da koruma sağlayıp sağlamadığı incelenmelidir. İşi yapan çalışanların gözlemleri, planlama sırasında öngörülmeyen güçlüklerin belirlenmesine yardımcı olur.

Sorumlulukları Birbirine Bağlamak

Kritik risklerin yönetimi, saha çalışanlarının deneyimini, operasyon ekiplerinin uygulamalarını ve yönetimin kararlarını bir araya getirir. Sahada belirlenen bir eksikliğin giderilmesi, teknik müdahale veya kaynak kararı gerektirebilir. Bu süreçte eksikliğin kime iletileceği, çözümü kimin takip edeceği ve ilgili ekibe nasıl geri dönüş yapılacağı açık olmalıdır.

Böylece saha bildirimi, sorumlusu belirlenmiş bir iyileştirme çalışmasına dönüşür. Bu bağlantının nasıl kurulacağı, saha doğrulaması ve liderlik bölümlerinde ele alınmaktadır.





“Hayatı Koruyan Kontroller, Ortak Bir Anlayışla Güçlenir.”

Kritik risk yönetiminde kullanılan uluslararası yaklaşımlar, tehlikeleri tanımlamaktan kontrollerin performansını izlemeye kadar farklı ihtiyaçlara yanıt verir. Bazıları bir olayın nasıl gelişebileceğini görselleştirir. Bazıları kritik kontrollerin seçimine, sorumluluklarına ve doğrulanmasına odaklanır. Bazıları ise bu kontrolleri ayakta tutan bakım, yetkinlik, değişiklik yönetimi ve öğrenme süreçlerini ele alır.

Bu bölümde Bow-tie analizi, ICMM Kritik Kontrol Yönetimi, Norveç petrol sektöründeki bariyer yönetimi yaklaşımı, CCPS Risk Temelli Proses Emniyeti ve HSE-UK’in performans göstergeleri çerçevesini inceliyoruz.

1. Bow-tie Analizi

Olayın nasıl gelişebileceğini görünür kılmak

Papyon biçimindeki yapısından adını alan Bow-tie, bir tehlikenin kontrolünün kaybedilmesine yol açabilecek tehditleri ve bu kontrol kaybından doğabilecek sonuçları birlikte gösterir. Modelin merkezinde tepe olay, solunda tehditler ve önleyici bariyerler, sağında ise sonuçlar ve sonuçları sınırlayan bariyerler bulunur. Tepe olay, tehlike üzerindeki kontrolün kaybedildiği aşamayı ifade eder. Örneğin; yanıcı bir maddenin kapalı sistemden dışarı çıkması tepe olay, ardından gelişebilecek yangın ve yaralanmalar ise sonuçlardır.

Bir bariyerin etkinliğini azaltabilecek koşullar da analizde ele alınabilir. Böylece bakım eksikliği, devre dışı bırakma veya uygun olmayan çalışma koşulları gibi etkenlerin korumayı nasıl zayıflatabileceği görünür hale gelir. Energy Institute ve CCPS’nin ortak rehberi, Bow-tie analizinin kurulması ve proses risklerinin değerlendirilmesinde kullanılması için bir çerçeve sunar.

Sahadaki karşılığı

Bir tesis ekibinin kimyasal transfer hattını değerlendirdiğini düşünelim. “Kimyasal riski” ifadesi; sızıntı, çalışan maruziyeti ve yangın gibi farklı olayları kapsayabilir. Bow-tie analizinde merkezdeki olay “transfer sırasında kimyasalın hattan dışarı çıkması” olarak tanımlanır. Böylece ekip, sızıntıya yol açabilecek nedenleri, sızıntıyı önleyen kontrolleri ve olası sonuçları aynı senaryo üzerinden değerlendirebilir.



Ardından sorular somutlaşır. *Sızıntıya ne yol açabilir? Hangi düzenlemeler bunu önleyebilir? Sızıntı gerçekleşirse çalışanların etkilenmesini hangi sistemler sınırlar? Bu sistemlerin çalışmasını ne engelleyebilir?*

Modeli kullanırken sorulacak soru
Şemada gösterdiğimiz her bariyerin sahada nasıl işlediğini açıklayabiliyor muyuz?

2. ICMM Kritik Kontrol Yönetimi
Kritik kontrolleri günlük işin parçası haline getirmek
Uluslararası Madencilik ve Metal Konseyi'nin geliştirdiği Critical Control Management — CCM, en ağır sonuçlara yol açabilecek tehlikeler için kritik kontrollerin sistematik biçimde yönetilmesini ele alır. ICMM'nin 2026 rehberi, 2015'te yayımlanan iki ayrı rehberi birleştirir. Güncellenen çerçeve, liderlik, operasyonel sorumluluk, çalışan katılımı ve uygulamanın sürdürülebilirliği üzerinde durur.

Rehberde süreç dokuz adımla ele alınır.

1. Sürecin planlanması.
2. Ölümcül sonuç potansiyeli taşıyan tehlikelerin ve istenmeyen olayların belirlenmesi.
3. Kontrollerin belirlenmesi.
4. Kritik kontrollerin seçilmesi.
5. Kritik kontrollerin performansının tanımlanması.
6. Sorumlulukların atanması.
7. Kritik kontrollerin uygulanması.
8. Kritik kontrollerin doğrulanması.
9. Kritik kontrollerin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi.

Sahadaki karşılığı
Bir işletmenin bakım öncesi enerji izolasyonunu bu yaklaşımla ele aldığını düşünelim. Çalışma, ilgili ekipmanın hangi enerji kaynaklarına sahip olduğunun anlaşılmasıyla başlar. Ekip, tanımlanan olay senaryosuna karşı hangi kontrollerin kritik olduğunu değerlendirir. Her kontrol için beklenen durum, sorumlu kişi ve doğrulama kanıtı açıklığa kavuşturulur.

Bu çalışma sayesinde bakım sorumlusu, vardiya yöneticisi ve işi yapan ekip aynı kontrol hakkında ortak bir beklentiye sahip olabilir. Doğrulamada eksiklik görülmesi, önceden tanımlanmış karar ve bildirim sürecini harekete geçirir.

Modeli kullanırken sorulacak soru
Her kritik kontrol için beklenen performansı, sorumlu kişiyi ve doğrulama yöntemini açıkça tanımladık mı?



3. Bariyer Yönetimi
Ekipman, insan ve iş organizasyonu arasındaki bağlantıyı kurmak
Norveç petrol sektöründeki bariyer yönetimi yaklaşımı, bir bariyerin işlevini yerine getirmesinde teknik, operasyonel ve organizasyonel unsurları birlikte ele alır. Teknik unsurlar ekipman ve sistemleri, operasyonel unsurlar gerekli eylemleri, organizasyonel unsurlar ise belirli görevleri ve yetkinlikleri bulunan kişileri kapsar. Bariyerlerin performans beklentilerinin tanımlanması, zayıflayan bariyerlerin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması bu çerçevenin parçalarıdır. Birden fazla bariyer gerektiğinde aralarındaki yeterli bağımsızlık da önem taşır.

Performans beklentileri, kapasite, işlev, kullanılabilirlik veya müdahale süresi gibi ölçütlerle açıklanabilir. Personel açısından görevi yerine getirecek yetkinliğin değerlendirilmesi de önemlidir. Bu beklentiler, tesisin koşulları ve ele alınan olay senaryosuyla ilişkilendirilir.

Sahadaki karşılığı
Acil tahliye üzerine yapılan bir masa başı çalışmasında çıkışların ve alarm sisteminin durumunu inceleyebiliriz. Aynı senaryoda vardiyada kimlerin bulunduğunu, özel desteğe ihtiyaç duyan kişilere kimin yardımcı olacağını ve tahliye kararının nasıl duyurulacağını da konuşabiliriz.

Bu değerlendirme, ekipmanla görev dağılımı arasındaki bağlantıyı görünür kılar. Ardından tatbikatta gözlenen süreler ve koordinasyon sorunları, belirlenen beklentilerle karşılaştırılabilir.

Modeli kullanırken sorulacak soru
Bariyerin çalışması için gerekli ekipman, eylem ve yetkinlik aynı anda mevcut mu?

4. CCPS Risk Temelli Proses Emniyeti Kontrolleri sürdüren yönetim süreçlerini güçlendirmek
Amerikan Kimya Mühendisleri Enstitüsü bünyesindeki CCPS'nin Risk Based Process Safety — RBPS yaklaşımı, dört temel yapı altında yirmi yönetim sistemi unsurunu bir araya getirir. Bu dört yapı, proses emniyetine bağlılık, tehlike ve riskleri anlama, riski yönetme ve deneyimden öğrenmedir. Çerçevenin uygulanma derinliği, kuruluşun ihtiyaçlarına ve risklerine göre düzenlenebilir.

Modelde varlık bütünlüğü ve güvenilirlik, yüklenici yönetimi, değişiklik yönetimi, operasyonel hazırlık, eğitim ve performans güvencesi gibi unsurlar yer

alır. Olay inceleme, ölçüm, denetim ve yönetimin gözden geçirmesi de öğrenme ve iyileştirmeyi destekler.

Sahadaki karşılığı
Bir tesiste üretim kapasitesini artırmak üzere pompa değiştirildiğini düşünelim. Değerlendirme sırasında yeni ekipmanın işletme koşulları, bağlantılı sistemler, bakım ihtiyaçları, çalışma talimatları ve çalışanların hazırlığı birlikte ele alınabilir.

Bu örnek, kritik bir kontrolün performansının yatırım ve değişiklik kararlarıyla nasıl bağlantılı olabileceğini gösterir. Tasarımda alınan bir karar, ilerleyen dönemde işletme ve bakım ekiplerinin çalışma koşullarını etkileyebilir.

Modeli kullanırken sorulacak soru
Yaptığımız değişikliğin mevcut kritik kontroller üzerindeki etkisini kim, hangi aşamada değerlendiriyor?

5. HSE Performans Göstergeleri Yaklaşımı
Kontrollerdeki zayıflamayı erken fark etmek
Birleşik Krallık İSG otoritesi HSE'nin HSG254 rehberi, büyük tehlikelerin yönetiminde kontrollerin etkinliğini izlemek için performans göstergeleri geliştirmeyi ele alır. Öncü göstergeler, kontrol sistemlerinin gerektiği gibi işleyip işlemediğini izlemeye yardımcı olur. Sonuç göstergeleri ise hedeflenen sonucun sağlanamadığı durumları görünür kılar. Rehber bu iki tür göstergenin birlikte kullanılmasını destekler.

Sahadaki karşılığı
Bir yönetim toplantısında geciken kritik ekipman testleri ele alındığında, gecikmenin yarattığı riskin nasıl yönetildiği sorgulanabilir. Testlerde beklenen performansı sağlayamayan ekipmanlar değerlendirilirken, benzer ekipmanlarda da aynı sorunun bulunup bulunmadığı araştırılabilir. Tekrarlayan kritik kontrol uygunsuzlukları, önceki aksiyonların neden kalıcı sonuç vermediğini gündeme getirir. Olay ve yüksek potansiyelli ramak kala bulguları ise hangi kontrollerin performansının yeniden incelenmesi gerektiğine ilişkin değerlendirmeyi yönlendirir.

Modeli kullanırken sorulacak soru
İzlediğimiz göstergeler, hangi kritik kontrole müdahale etmemiz gerektiğini gösteriyor mu?





Yaklaşımları Birlikte Kullanmak
Bu modellerin bir işletmede nasıl birbirini tamamlayabileceğini aşağıdaki uygulama kurgusuyla düşünebiliriz.

İhtiyaç	Başvurulabilecek yaklaşım	Beklenen çıktı
Olayın gelişimini ve koruyucu bariyerleri anlamak	Bow-tie analizi	Paylaşılan bir olay senaryosu
Kritik kontrolleri seçmek ve yönetmek	ICMM CCM	Performansı ve sorumluluğu tanımlı kontroller
Bariyerin çalışması için gereken unsurları incelemek	Bariyer yönetimi	Ekipman, görev ve yetkinlik bağlantısı
Kontrollerin sürekliliğini desteklemek	CCPS RBPS	Bakım, değişiklik ve öğrenme süreçleriyle bağlantı
Zayıflamayı izlemek ve müdahale etmek	HSE performans göstergeleri	Karar almaya yardımcı izleme bilgisi

Bir işletme, öncelikli bir olay senaryosuyla başlayarak bu bağlantıları kurabilir. Çalışmaya işi yapan ekiplerin deneyimi, teknik uzmanlık ve karar yetkisi bulunan yöneticilerin katılımı birlikte taşınmalıdır. Örneğin seçilen bir senaryoda kontrolün neden zor uygulandığı anlaşılırken, çözüm için gerekli ekipman veya iş organizasyonu kararı da aynı süreçte ele alınabilir.

Yönetimin sorması gereken soru
Kritik riskler için kullandığımız model, sahada hangi kontrolü güçlendirmemiz gerektiğini ve bunun için kimin karar alacağını açıkça gösteriyor mu?



Yalnızca KKD'ye Güvenmek mi, Tehlikeyi Tasarımla Hapsetmek mi?

Sinan Ulucak | Environment, Health & Safety Manager | Abdi İbrahim

"Kişisel koruyucu donanımlar son savunma hattıdır; sürdürülebilir proses güvenliği ise tehlikeyi kaynağında izole eden mühendislik sistemleriyle başlar."

İlaç ve kimya endüstrisinde yüksek potensli etken maddelerle (API) yürütülen çalışmalar, çalışan sağlığı ve tesis güvenliği açısından çok katmanlı bir proses güvenliği yaklaşımı gerektirir. Sektörde sıklıkla karşılaşılan temel yanılgı; güvenliği yalnızca operatörün kişisel koruyucu donanımına (KKD), eğitimine veya anlık dikkatine bağlamaktır. Oysa uluslararası kontrol hiyerarşisi ilkelerinin de ortaya koyduğu gibi, sürekli insan müdahalesine dayalı önlemler tek başına yeterli koruma sağlamaz. Asıl başarı; tehlikeyi henüz operasyon öncesinde, mühendislik kontrolleri ve doğru tasarımla sınırlandırmakta yatar.

Risk Odaklı Kategorizasyon ve Kademeli Bariyerler

Kurumsal prosedürümüzün merkezinde, maddelerin Mesleki Maruziyet Limitleri (OEL) doğrultusunda belirlenen Mesleki Maruziyet Bandı (OEB) sınıflandırması yer alır. Maddenin tozuma potansiyeli (pelet, granül ya da ince toz), operasyon ölçeği ve çalışma süreleri maruziyet potansiyeli matriksinde (MP1–MP4) eşleştirilerek risk düzeyi saptanır. Bu doğrultuda; genel havalandırmadan (Seviye 1) kapalı transferlere, sistemlerinden Seviye 4 bariyerli izolatörlere ve tam kapalı Seviye 5 robotik hatlara uzanan beş kademeli koruma stratejisi devreye alınır. Kurulan mühendislik kontrollerinin performansı; operatörün solunum bölgesinden alınan toz örneklemeleri ve laktoz ile yürütülen hedef muhafaza seviyesi (TCL) testleriyle sahada periyodik olarak doğrulanır.



Yüksek potensli etken maddelerde (OEB 4–5) operatör maruziyetini kaynağında önleyen Seviye 4 bariyerli izolatör ve hava beslemeli solunum koruma sistemleri.

Tesis Emniyeti ve Çevresel Sorumluluk
Proses güvenliği, çalışan maruziyetinin yanı sıra tesisin fiziksel risklerini de kapsar. Toz patlaması riskine karşı kimyasalların Minimum Tutuşma Enerjisi (MIE), Tutuşma Sıcaklığı (MIT) ve patlama şiddeti (Kst) değerleri analiz edilerek ekipman uygunluğu onaylanır. Ekipman yıkama sularının sucul toksisite (ErC50) parametreleri doğrultusunda arıtılması ise ekolojik riskleri kaynağında önler.

Ar-Ge'den ticari üretime kadar disiplinler arası bir koordinasyonla işletilen bu model; güvenliği bireysel inisiyatiflere bırakmayıp kurumsal bir sistem standardına dönüştürerek kalıcı bir proses güvenliği kültürü inşa etmektedir.

PROSES GÜVENLİĞİNDE 5 KADEMELİ BARİYER STRATEJİSİ

Temel İlke: Tehlike ne kadar yüksekse, operatör ile kimyasal arasındaki bariyer o kadar geçirimsiz olmalıdır.

Seviye	Mühendislik Kontrolü	Tipik Proses & Uygulama	KKD & Solunum Koruması
1	Kontrollü Genel Havalandırma	OEB 1–2 / Düşük maruziyetli tartım ve hazırlık	Standart iş kıyafeti, nitril eldiven, FFP2/FFP3 maske
2	Lokal Emiş ve Negatif Basınç	OEB 2–3 / Çeker ocak veya lokal emiş altında transfer	Toz maskesi, kimyasal koruyucu eldiven ve emniyet gözlüğü
3	Kapalı Transfer & Otomatik CIP	OEB 3–4 / Split kelebek vanalar, kapalı reaktör şarjı	Hava beslemeli solunum sistemi (PAPR), kimyasal koruyucu tulum
4	Bariyerli İzolatör & Tam İzolasyon	OEB 4–5 / Yüksek potensli API tartım ve numune alma	İzolatör içi eldiven portları, %100 taze hava beslemesi, air shower
5	Tam Kapalı Robotik Sistemler	OEB 6 (<0,01 µg/m^3) / Sitotoksik & ultra-potensli üretim	Sıfır insan teması, tam kapalı robotik hatlar ve CIP/WIP prosesleri



“Kontrolün Varlığı Kadar, Etkinliği de Görünür Olmalı.”

Bir bakım çalışmasının hazırlıkları tamamlanmış, ekip görevlendirilmiş ve çalışma izni düzenlenmiş olabilir. İşe başlama kararında yine de yanıtlanması gereken bir soru vardır. *Çalışanı ölüm veya ağır yaralanma potansiyeli taşıyan tehlikeden koruyacak kritik kontroller, o anda beklenen işlevi yerine getiriyor mu?*

Kritik kontrol yönetimi bu soruya somut kanıtlarla yanıt vermeyi amaçlar. Kontrolün seçilmesi, performansının tanımlanması, sorumluluğunun belirlenmesi ve sahada doğrulanması birbirini tamamlayan adımlardır. ICMM’nin yaklaşımında doğrulama sonuçları, kontrollerin değerlendirilmesine ve iyileştirilmesine de girdi sağlar.

Kritik Kontrolleri Seçmek

Kontrol seçimine, önlemek istediğimiz olayın nasıl gelişebileceğini inceleyerek başlanır. Ekip, olayın nedenlerini ve mevcut önlemlerin bu nedenler üzerindeki etkisini değerlendirir.

Bu çalışmada şu sorulara yanıt aranır.

- *Kontrol, olayın hangi aşamasına müdahale ediyor?*
- *Kontrol başarısız olduğunda olay nasıl gelişebilir?*
- *Aynı arıza veya koşul, birden fazla kontrolü etkisiz bırakabilir mi?*
- *Kontrolün işlevini yerine getirdiğini sahada nasıl anlayabiliriz?*

Örneğin bir makineye bakım yapılırken beklenmedik hareket oluşması senaryosunda elektrik, basınçlı hava, hidrolik basınç ve yer çekimi gibi enerji kaynakları incelenir. Her kaynak için hareketi önleyen düzenleme ve bu düzenlemenin etkinliğini gösterecek kanıt belirlenir.

Seçilen kritik kontrol, ekipmanın ve işin koşullarına uygun biçimde tanımlanmalıdır. Sonraki adım, kontrolün hangi durumda yeterli kabul edileceğini açıklayan performans ölçütlerini oluşturmaktır.

Beklenen Performansı Tanımlamak
Doğrulama için önce neyin kabul edilebilir olduğunun bilinmesi gerekir. Kritik kontrolün amacı, performans beklentisi, sorumlusu ve doğrulama yöntemi açıkça tanımlanmalıdır. Bu tanım, kontrolün hangi koşullarda yeterli sayılacağını ve hangi bulguların müdahale gerektireceğini belirlemeye yardımcı olur.

"Uygun durumda", "yeterli" veya "kontrol edildi" gibi ifadeleri kullandığımızda, bu değerlendirmenin dayanağını da açıklayabilmeliyiz. İki farklı kişi aynı kontrolü incelediğinde benzer bir sonuca ulaşabiliyor mu? Çalışan, karşılaştığı durumun kabul sınırları içinde olup olmadığını anlayabiliyor mu?

Bir performans tanımı hazırlanırken aşağıdaki başlıklar kullanılabilir.

- **Amaç:** Kontrolün hangi olayın önlenmesine veya sonucunun sınırlandırılmasına hizmet ettiği.
- **Beklenen durum:** Kontrolün görevini yerine getirebilmesi için sağlanması gereken koşullar.
- **Doğrulama kanıtı:** Beklentinin karşılandığını gösterecek gözlem, ölçüm, test veya kayıt.
- **Sorumluluk:** Kontrolün uygulanmasını, sürdürülmesini ve yetersizliklerin giderilmesini sağlayacak görevler.
- **Müdahale koşulu:** Hangi bulgunun işi başlatmama, durdurma veya yeniden değerlendirme kararını gerektireceği.

Bu başlıkların kapsamı, kontrolün teknik özelliklerine ve işin koşullarına göre geliştirilir. Norveç'in bariyer yönetimi çerçevesi de teknik, operasyonel ve organizasyonel unsurlar için doğrulanabilir performans beklentilerinin önemini ortaya koyar.



Sahada Hangi Kanıtı Arıyoruz?
Saha doğrulamasında kullanılan kanıt, kontrolün yerine getirmesi gereken işleve cevap vermelidir. Aşağıdaki örnekler, bu bağlantıyı göstermek için hazırlanmıştır.

Gözlem
Bir üretim hattında koruyucu kapıların kullanımını inceleyen ekip, normal çalışma sırasında kapıların kapalı tutulup tutulmadığını, hasar veya devre dışı bırakma belirtisi bulunup bulunmadığını gözlemleyebilir. Sıkışma giderme ve ürün değişimi gibi müdahalelerin nasıl yapıldığını çalışanlarla görüşerek değerlendirebilir.

Gözlem kaydında ekipman, çalışma modu ve incelenen koşullar belirtilmelidir. Koruyucunun durdurma ve kilitleme işlevleri ise yetkin kişiler tarafından, güvenli test düzeninde ayrıca doğrulanmalıdır.

Ölçüm ve Test
Bazı kontrollerin etkinliğini değerlendirmek teknik ölçüm veya test gerektirir. Lokal emiş sistemi buna örnektir. HSE-UK, sistemin işe uygunluğunun, doğru kullanımının, düzenli bakımının ve çalışmasını gösteren göstergelerin önemini vurgular. Kullanıcı kontrollerinde hava akış göstergesi, emiş noktasının konumu ve olağan dışı ses veya titreşim gibi belirtiler de ele alınabilir.



Bu örnekte doğrulama görüşmesi, *"Sistem açık mı?"* sorusundan ilerleyerek *"Çalışma sırasında beklenen emiş performansına ilişkin hangi bilgiye sahibiz?"* sorusuna ulaşır. Teknik değerlendirme, ilgili sistem için belirlenmiş ölçütlerle ve yetkin kişilerce yürütülmelidir.

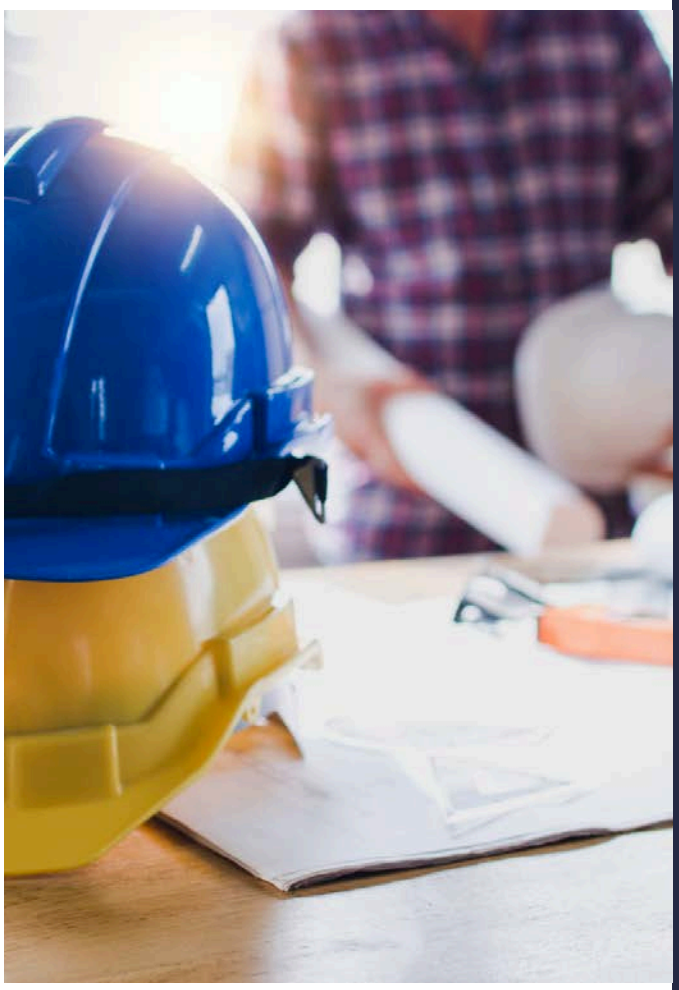
Kayıt İncelemesi
Bir test kaydı incelenirken ekipman kimliği, test tarihi, sonuç ve tespit edilen eksikliklere ilişkin işlemler birlikte değerlendirilebilir. İnceleme yapan kişi, kaydın sahadaki ekipmana ve mevcut çalışma koşullarına ait olduğunu açıklayabilmelidir.

Örneğin; yakın zamanda değiştirilen bir ekipmanın eski test kaydı üzerinden değerlendirilmesi, güncel duruma ilişkin soruları yanıtsız bırakabilir. Bu durumda doğrulama görüşmesinde değişiklikten sonra hangi değerlendirmenin yapıldığı ele alınır.

Çalışanla Görüşme
İşi yapan kişiyle kurulan diyalog, kontrolün günlük uygulamasını anlamaya yardımcı olur. Görüşmede şu sorular kullanılabilir.

- *Bu kontrolde bir sorun olduğunu nasıl fark ediyorsunuz?*
- *Böyle bir durumda ilk olarak ne yapıyorsunuz?*
- *Kontrolü uygulamanızı zorlaştıran bir durum var mı?*
- *Son bildirdiğiniz eksiklikten sonra ne değişti?*

Yanıtlar, teknik bulgularla birlikte değerlendirilerek uygulamanın hangi koşullarda güçlendiği veya zorlaştığı anlaşılabilir.



Doğrulamanın Zamanını ve Kapsamını Belirlemek

Doğrulama planı hazırlanırken kontrolün nasıl bozulabileceği ve iş koşullarının ne hızla değişebileceği düşünülmelidir. Kuruluş, işe başlama öncesindeki kontrolleri, çalışma sırasındaki izlemeyi ve belirli aralıklarla yapılan teknik değerlendirmeleri birbirine bağlayabilir.

Örneğin ekipman değişimi, bakım sonrası devreye alma veya çalışma alanının yeniden düzenlenmesi, doğrulama planının yeniden ele alınacağı durumlar arasında değerlendirilebilir. HSE, bakımın planlanmasına, talimatların açık olmasına ve özellikle sahaya aşina olmayan yüklenicilerle iletişime dikkat çeker.

Planlama sırasında vardiyalar, yükleniciler ve farklı çalışma koşulları da düşünülmelidir. Gündüz vardiyasında yapılan bir incelemenin gece vardiyasındaki uygulamaya ilişkin hangi bilgiyi sağladığı açık olmalıdır.

Kontrol Yetersizse Nasıl Karar Alınır?

Doğrulama öncesinde, kabul edilemez bir bulgu karşısında izlenecek yol tanımlanmalıdır. Kritik kontrolün yetersizliği, ilgili işin durdurulmasını veya çalışma koşullarının değiştirilmesini gerektirebilir. ICMM, yetersiz kontrol performansına yanıt verilmesini doğrulama ve iyileştirme sürecinin parçası olarak ele alır.

Kuruluşun karar süreci, aşağıdaki konuları açıklığa kavuşturabilir.

- **İlk müdahale:** Çalışanın tehlikeye maruz kalmasını önlemek için derhal alınacak önlem ve etkilenen işin kapsamı.
- **Bildirim ve değerlendirme:** Kontrolün sorumlusu, teknik değerlendirmeyi yapacak kişi ve bilgilendirilecek yöneticiler.
- **Düzeltme:** Kontrolün beklenen performansa nasıl döndürüleceği, gerekli kaynak ve tamamlanma koşulları.
- **Yeniden başlatma:** Düzeltmenin etkinliğinin hangi kanıtla doğrulanacağı ve işe dönüş kararını kimin vereceği.

Örneğin; bir kritik ekipman testinde yetersizlik görüldüğünde, değerlendirme aynı koşullarda çalışan diğer ekipmanları da kapsayabilir. Sorunun kapsamını anlamak, tek bir bulgudan hangi kurumsal derslerin çıkarılabileceğini belirlemeye yardımcı olur.



Doğrulama Kaydını Karara Dönüştürmek
Saha kaydı, sonradan inceleyen kişinin bulguyu ve alınan kararı anlayabileceği açıklıkta hazırlanmalıdır. *"Uygun bulundu"* ifadesinin dayandığı gözlem veya test sonucu belirtilebilir. Eksiklik varsa hangi işin etkilendiği, sorumlu kişinin kim olduğu ve sonraki adım kaydedilebilir.

Kayıt örneği;
"A alanındaki çalışma öncesinde kritik kontrol incelendi. Tanımlanan performans koşulunun karşılanmadığı görüldü. Etkilenen işe başlanmadı ve kontrol sorumlusu bilgilendirildi. Düzeltme sonrası doğrulamanın sonucu ile yeniden başlatma kararı aynı kayıt üzerinden izlenecek."

Doğrulama kaydında, alınan ilk önlem ile düzeltme sonrası yapılan kontrolün sonucu birlikte izlenmelidir. İş yeniden başlatılmışsa, bu kararın kim tarafından ve hangi kanıta dayanılarak verildiği belirtilmelidir. Kaynak veya yetki gerektiren açık konular ilgili yöneticiye iletilmelidir.

Doğrulama Sonrası Kontrol Sorusu
Tespit ettiğimiz eksikliğin giderildiğini hangi kanıtla doğruladık?



“Liderliğin Öncelikleri, Risk Karşısında Alınan Kararlarda Görünür.”

Bir kritik ekipmanın yenilenmesine ayrılan bütçe, bakım için verilen duruş süresi, yüklenicinin işe başlama koşulları veya bir çalışanın bildirdiği eksikliğe verilen yanıt… Bu kararların her biri, kurumun kritik riskleri nasıl yönettiğini gösterir.

Liderlik, çalışanların yaşamını koruyacak koşulların oluşturulmasını ve sürdürülmesini sağlar. Liderlik yaklaşımında yeterli kaynak, yetkin danışmanlık, risk değerlendirmesi ve çalışanların kendilerini etkileyen kararlara katılması, yönetimin temel sorumlulukları arasında yer alır. Yeni proseslerin, çalışma yöntemlerinin ve personel değişikliklerinin İSG üzerindeki etkileri de yönetim kararlarında ele alınmalıdır.

Kritik Riskleri Tanımak ve Önceliklendirmek
Bir liderin kritik risklere ilişkin bilgisi, yönettiği faaliyetin insan yaşamı üzerindeki etkisini anlamasına yardımcı olmalıdır. Üretim, bakım, lojistik veya saha operasyonlarından sorumlu bir yönetici için başlangıç noktası, kendi alanında ölüm veya yaşamı değiştiren zarar potansiyeli taşıyan olay senaryolarını açıklayabilmektir.

Yönetim görüşmelerinde şu sorular üzerinden ilerlenebilir.

- *Faaliyet alanımızda en ağır sonuçlara yol açabilecek olaylar hangileri?*
- *Bu olayların önündeki kritik kontroller neler?*
- *Kontrollerin güncel durumuna ilişkin hangi bilgiye sahibiz?*
- *Hangi eksiklikler bizim kararımızı veya kaynak tahsisimizi bekliyor?*

Örneğin bir yönetici, üretim hattında koruyucu kapı arızaları nedeniyle tekrarlayan duruşları gündeme alabilir. Arızaların hangi ekipmanlarda yoğunlaştığını, geçici müdahalelerin nasıl yönetildiğini ve kalıcı çözüm için hangi bakım veya yatırım kararının gerektiğini sorabilir. Böylece kritik risk değerlendirmesi, sorumlusu ve tamamlanma tarihi belirlenebilecek bir yönetim kararına dönüşür.

Hedeflerle Çalışma Koşullarını Birlikte Değerlendirmek
Bir yönetici, teslimat tarihini öne çekme veya bakım süresini kısaltma kararını değerlendirirken bu değişikliğin işi yapan ekipler üzerindeki etkisini de incelemelidir.

Bir senaryo düşünelim. Planlı bakım sırasında bir kritik kontrolün beklenen performansı sağlamadığı görülüyor. Düzeltme, üretimin yeniden başlamasını geciktirecek. Yönetim görüşmesinde teknik değerlendirmenin tamamlanması, gerekli kaynağın sağlanması ve yeni üretim planının oluşturulması birlikte ele alınıyor.

Bu noktada liderin soracağı *"Kontrolü yeniden işler hale getirmek için neye ihtiyacınız var?"* sorusu, ekibin çözüm geliştirmesine alan açar. Alınan kararın vardiya amirlerine, planlama ekibine ve yüklenicilere açıkça iletilmesi de aynı önceliğin bütün organizasyonda anlaşılmasını sağlar.

Kaynağı Kontrolün İhtiyacına Göre Ayırmak
İSG düzenlemelerinin yeterli kaynakla desteklenmesi ve değişikliklerde İSG'nin tasarıma dahil edilmesi gerekir. Satın alma standartları ile iş ortaklarının ve yüklenicilerin İSG düzenlemelerinin değerlendirilmesi de bu kapsamda ele alınır.

Kritik risklere ilişkin kaynak ihtiyacı, ilgili kontrolün teknik gereklilikleriyle birlikte açıklanmalıdır. Örneğin lokal emiş sisteminin performans ölçümü için uzman desteği, aşınan bir makine koruyucusunun yenilenmesi veya kritik ekipmanın bakımına yeterli duruş süresi ayrılması gerekebilir. Talepte, eksikliğin hangi işi etkilediği ve çözüm tamamlanana kadar uygulanacak çalışma koşulları belirtilmelidir.

Bu talepler değerlendirilirken aşağıdaki bağlantının kurulması yararlı olur.
Hangi olay senaryosu söz konusu? Hangi kritik kontrol etkileniyor? İhtiyaç karşılanana kadar çalışma nasıl yönetilecek?



Bu sorular, yatırım veya bakım talebinin insan yaşamını koruyan işlevle birlikte değerlendirilmesini sağlar. Kararın sorumlusu ve tamamlanma tarihi de aynı görüşmede belirlenebilir.

Sahada Dinlemek ve Takip Etmek
Yöneticilerin sahada görünür olması, İSG önlemlerine kendilerinin de uyması ve çalışan katılımını desteklemesi liderliğin uygulamaları arasındadır.

Kritik risk odaklı bir saha ziyaretinde yönetici, seçilmiş bir işin nasıl yürütüldüğünü anlamaya zaman ayırabilir. Görüşme şu sorularla derinleştirilebilir.

- *Bu işte sizi en ağır sonuçtan koruyan kontrol hangisi?*
- *Bu kontrolü uygulamak hangi koşullarda zorlaşıyor?*
- *Bir sorun gördüğünüzde kime ulaşabiliyorsunuz?*
- *Yönetimin çözmesini beklediğiniz bir konu var mı?*

Bir çalışan aynı eksikliği daha önce bildirdiğini söylüyorsa, ziyaret sonrasında bu bildirimin izini sürmek gerekir. *Hangi değerlendirme yapılmış? Karar nerede bekliyor? Çalışana nasıl geri dönüş sağlanmış?*

Saha görüşmesinde verilen bir sözün takibi, bir sonraki ziyaretin de başlangıç noktası olabilir.



Olumsuz Bulguların Yönetim Gündemine Ulaşmasını Sağlamak
Yönetimin hem önleyici faaliyetlere ilişkin bilgi hem de olay verisi alması önerilir. Risk kontrollerinin etkinliğinin denetlenmesi, önemli değişikliklerin ve ciddi eksikliklerin yönetime zamanında bildirilmesi de izleme sisteminin parçalarıdır.

Bu çerçeveyi kritik risklere uyarlayan bir kurum, raporlarında şu konulara yer verebilir.

- **Yetersiz bulunan kontroller:** Hangi işlerin etkilendiği, alınan ilk önlemler ve düzeltme durumu.
- **Geciken doğrulamalar:** Gecikmenin nedeni, sorumlusu ve bu sürede uygulanan çalışma koşulları.
- **Tekrarlayan bulgular:** Önceki aksiyonların etkinliği ve benzer sahalardaki durum.
- **Yönetim kararı bekleyen konular:** Gerekli kaynak, teknik destek veya iş organizasyonu değişikliği.

Raporu inceleyen liderin *"Bu sonuca nasıl ulaştık?"* ve *"Bu bulgu üzerine ne yaptık?"* sorularını birlikte sorması, sunulan bilginin kararlarla bağlantısını güçlendirir.

Bildirime Verilen Yanıtla Güven Oluşturmak
Bir çalışan, kritik kontrolün yetersiz olduğunu fark ederek işi başlatmıyor ve yöneticisine haber veriyor. Bu durumda yöneticinin ilk yanıtı, tehlikenin anlaşılmasına ve gerekli önlemlerin alınmasına odaklanabilir.
Görüşmede çalışanın ne gördüğü, hangi işin etkilendiği ve teknik değerlendirme için kime ihtiyaç duyulduğu açıklığa kavuşturulur. Ardından düzeltmenin nasıl izleneceği ve çalışana ne zaman geri dönüş yapılacağı belirlenir.

Bu senaryoda liderlik, bildirimin çözüm sürecine dönüşmesini sağlar. Ekip, kendi gözleminin hangi karara katkı verdiğini görebilir. Bir sonraki vardiyanın da aynı bilgiye ulaşması, öğrenmenin çalışma düzenine taşınmasına yardımcı olur.

Kararın Sonucunu Yeniden İncelemek
Yönetimin gözden geçirmesine ilişkin yaklaşım, eksikliklerin ele alınmasını, yönetim kararlarının etkilerinin değerlendirilmesini ve aksiyonların uygulanmasının izlenmesini içerir. Önemli eksiklikler veya olaylar, değerlendirmeyi erkene almayı gerektirebilir.

Kritik riskler açısından bu inceleme, bir aksiyonun tamamlanmasından sonra sahadaki etkisine dönmeyi sağlayabilir. *Yeni düzenleme kullanılabiliyor mu? Aynı bulgu başka bir vardiyada tekrar ediyor mu? Çalışanların bildirdiği güçlük giderilmiş mi? Yapılan değişiklik yeni bir sorun oluşturmuş mu?*

Bu sorular, liderin aldığı kararın sonucuyla ilgilenmeye devam ettiğini gösterir. Bakım, yatırım ve planlama kararları da sahadan gelen bu bilgiyle geliştirilebilir.

Yönetimin sorması gereken soru
Son bir ayda aldığım hangi karar, sahadaki bir kritik kontrolü güçlendirdi ve bunun etkisini nasıl gördüm?



“Her Sektörün Tehlikesi Farklı, Kritik Kontrollerin Görevi Ortak.”

Kritik riskler, sektörün faaliyetlerine, kullanılan ekipmanlara ve çalışma koşullarına göre farklılık gösterir. Bu nedenle teknik değerlendirmede, ağır sonuçlara yol açabilecek olayların nasıl gelişebileceği ve bu olayları önleyen kontrollerin ne ölçüde etkili olduğu incelenir.

Aşağıdaki değerlendirmeler, beş faaliyet alanında seçilmiş olay senaryolarına odaklanır. Kontrol seçimi ve kabul ölçütleri, tesisin tasarımı, ekipman özellikleri, üretici bilgileri ve sahaya özgü risk değerlendirmesi üzerinden belirlenmelidir.

1. Elektrik ve Enerji

Beklenmedik Enerjilenme ve Geri Besleme

Elektrik bakımında çalışma noktasının hangi kaynaklardan beslenebileceği belirlenmelidir. Ana şebekenin yanında jeneratör, kesintisiz güç kaynağı, fotovoltaik sistem veya bağlantılı başka bir devreden geri besleme olasılığı değerlendirmeye dahildir. HSE-UK, izolasyonun enerjinin istem dışı yeniden verilmesini önleyecek biçimde güvenceye alınmasını vurgular. Elektrik tesislerinde çalışma öncesinde, çalışma noktasında gerilimsizliğin doğrulanması da temel bir adımdır.

Teknik değerlendirmede öne çıkan noktalar

İzolasyon sınırı, güncel tek hat şemasıyla ve sahadaki ekipman kimlikleriyle eşleştirilmelidir. Ayrılan beslemeler, kilitleme düzeni ve çalışma noktası arasındaki ilişki açık olmalıdır. Gerilimsizlik doğrulamasının yöntemi ile kullanılacak ölçüm cihazı, gerilim seviyesine ve tesis prosedürüne uygun seçilmelidir.

Topraklama ve kısa devre etme ihtiyacı da gerilim seviyesi, indüklenen gerilim ve yeniden enerjilenme senaryoları dikkate alınarak yetkin kişilerce değerlendirilir.

Doğrulama kanıtı

İlgili iş için tanımlanan izolasyon noktaları, uygulanan kilitler, çalışma noktasındaki doğrulama sonucu ve yetkili teslim bilgileri birlikte izlenebilir olmalıdır.

İşi başlatmama koşulu
Besleme kaynağının belirsiz olması, ekipman kimliğinin şemayla uyuşmaması veya gerilimsizliğin güvenilir biçimde doğrulanamaması, çalışma sınırının yeniden değerlendirilmesini gerektirir.

Bu çalışma noktasına enerji ulaşabilecek bütün yolları nasıl belirledik ve izolasyonun etkisini nerede doğruladık?

2. İmalat ve Otomasyon
Tehlikeli Hareket Sürerken Erişim
Bir koruyucu kapının açılmasıyla makineye durma komutu verilmesi arasında teknik bir ilişki bulunur. Bunun yanında, tehlikeli hareketin gerçekten sona ermesi için geçen süre de önemlidir.

HSE-UK'in makine koruyucularına ilişkin açıklamalarında, tehlikeli hareket sona erene kadar erişimi engelleyen kilitlemeli koruyucular ele alınır. Tehlikeli bölgeye hareket durmadan ulaşılabiliyorsa, kapı kilitleme işlevi tasarımda değerlendirilmelidir.

Teknik değerlendirmede öne çıkan noktalar
Koruyucu kapının emniyet anahtarı, kilitleme mekanizması ve ilgili kumanda devresi birlikte incelenmelidir. Emniyet işlevinin hangi tehlikeli hareketleri durdurduğu, duruş süresi ve yeniden başlatma koşulları tanımlanmalıdır.

Kapının kapanması, reset verilmesi ve makinenin başlatılması arasındaki mantık da doğrulama kapsamına alınmalıdır. Hücre içine tam vücut erişimi mümkünse, içeride kişi kalması ve dışarıdan yeniden başlatma senaryosu ayrıca ele alınmalıdır.

Doğrulama kanıtı
Yetkin kişilerce, güvenli test düzeninde gerçekleştirilen işlev testleri; ölçülen duruş süreleri; kapı kilitleme davranışı ve yapılan devre değişikliklerinin değerlendirme kayıtları.

İşi başlatmama koşulu
Koruyucu açıkken tehlikeli hareketin mümkün olması, anahtarın devre dışı bırakılması veya tehlikeli hareket sona ermeden erişimin mümkün hale gelmesi.

Çalışanın tehlikeli bölgeye ulaşma süresi ile makinenin tehlikeli hareketinin sona erme süresi arasında nasıl bir ilişki var?



3. Açık İşletme Madenciliği ve Taş Ocakları
Şev Yenilmesi ve Kaya Düşmesi
Açık işletmelerde şev davranışı; süreksizlikler, tabakalanma, faylar, ayrışma, su basıncı ve kazı geometrisiyle ilişkilidir. Düzlemsel kayma, kama kayması veya devrilme gibi olası yenilme mekanizmaları, jeoteknik değerlendirmede ele alınmalıdır. Basamak yüksekliği ve genişliği ile kullanılan kazı ekipmanının erişimi de birlikte değerlendirilir.

Teknik değerlendirmede öne çıkan noktalar
Sahadaki basamak geometrisi onaylı tasarımla karşılaştırılmalıdır. Drenajın durumu, yeni çatlaklar, dökülmeler ve patlatma sonrası değişiklikler değerlendirmeye alınmalıdır. Şev izleme sistemi kullanılan alanlarda ölçüm sonuçları, sahaya özgü eşiklere ve önceden tanımlanmış müdahale planına bağlanmalıdır.

HSE, yaklaşma mesafelerinin, ekipman uygunluğunun ve kusur görüldüğünde izlenecek yolun işletme kurallarında açıklanmasını vurgular.

Doğrulama kanıtı
Güncel jeoteknik değerlendirme, saha ölçümleri, drenaj incelemeleri, şev gözlem kayıtları ve varsa izleme sisteminin eğilim verileri.

İşi durdurma koşulu
Tanımlanmış hareket eşiğinin aşılması, yeni instabilite belirtileri veya tasarım dışı kazı geometrisi görülmesi durumunda etkilenen alan için erişim ve çalışma kararı yeniden ele alınmalıdır.

Bugünkü şev koşulları, çalışmaya izin veren teknik değerlendirmeyle uyumlu mu?

4. Lojistik ve Depolama
Yükleme Sırasında Aracın Hareket Etmesi
Yükleme rampasında araç hareketi, rampa köprüsünün desteğini kaybetmesine veya forkliftin araçla bina arasındaki boşluğa düşmesine yol açabilecek bir senaryodur. HSE, yükleme sırasında aracın hareketini önleyen düzenlemeleri ve sürücüyle koordinasyonu ele alır.

Teknik değerlendirmede öne çıkan noktalar
Araç sabitleme sisteminin kullanılan araç tipleriyle uyumu değerlendirilmelidir. Mekanik araç tutucu veya tekerlek sabitleme düzeninin gerçek konumu ile operatöre gösterilen durum bilgisi arasında tutarlılık aranmalıdır.

Rampa köprüsünün taşıma kapasitesi, araçla temas koşulları ve yükleme boyunca oluşabilecek hareketler üretici sınırlarıyla karşılaştırılmalıdır. Sinyalizasyonun, yükleme ekibi ile sürücüye hangi aşamada hareket izni verdiği açıklığa kavuşturulmalıdır.

Doğrulama kanıtı
Araç sabitlemenin sahada doğrulanması, rampa ekipmanının bakım ve işlev testi kayıtları, yükleme boyunca kullanılan durum sinyalleri ve araç serbest bırakma düzeni.

İşi başlatmama koşulu
Araç sabitlemenin doğrulanamaması, rampa bağlantısının kararsız olması veya hareket izninde çelişkili sinyaller bulunması.

Yükleme devam ederken aracın hareket etmesini hangi fiziksel düzenleme önlüyor?

5. İnşaat ve Altyapı
Kazı Yüzeyinin Göçmesi
Kazı stabilitesi; zemin özellikleri, yeraltı suyu, kazı geometrisi, çevredeki yapılar ve kenara etkiyen yüklerle birlikte değerlendirilir. İksa veya uygun şevlendirme ihtiyacı kazı öncesinde planlanmalıdır. HSE, kazı desteklerinin ve çalışma koşullarının yetkin kişi tarafından incelenmesini vurgular.

Teknik değerlendirmede öne çıkan noktalar
İksa sisteminin tasarımıyla sahadaki kurulumu eşleştirilmelidir. Destek elemanlarının yerleşimi, bağlantıları ve deformasyonu değerlendirilirken kazı kenarındaki malzeme istifi ve ekipman yükleri de dikkate alınmalıdır.

Yağış, su girişi, titreşim veya kazı derinliğindeki değişiklik sonrasında mevcut değerlendirmenin geçerliliği yeniden ele alınmalıdır. Suyun uzaklaştırılması planlanırken çevredeki zemin ve yapılara etkisi de değerlendirilmelidir.

Doğrulama kanıtı
Kazı destek tasarımı, kurulum ve inceleme kayıtları, sahadaki zemin ve su koşulları ile varsa deformasyon ölçümleri.

İşi durdurma koşulu
Desteklerde yer değiştirme, yeni çatlak, beklenmedik su girişi veya tasarım dışı kenar yükü görülmesi, etkilenen alanın boşaltılmasını ve teknik değerlendirmeyi gerektiren bulgulardır.

Mevcut destek sistemi, kazının bugünkü derinliği, su koşulları ve çevre yükleri için değerlendirilmiş mi?





“Her İyi Uygulama, Daha Güvenli Bir Çalışmanın Yolunu Açar.”

Uzaktan kumandalı ekipmanlar, otomatik müdahale sistemleri, kontrol odası değerlendirmeleri ve bariyer performans göstergeleri… Farklı ülkelerdeki uygulamalar, kritik risk yönetiminin tasarımdan günlük işletmeye uzanan teknik boyutlarını görünür kılıyor.

Bu bölümde kurumların yayımladığı uygulamaların teknik işleyişini ve açıkladıkları kazanımları inceliyoruz. “Uygulamadan çıkan teknik ders” ve “Teknik değerlendirme sorusu” kısımları, bu örneklerden hareketle hazırlanan editoryal değerlendirmelerdir.

- **Peru | Anglo American — Quellaveco**

Delici Uç Değişimini Otomatikleştirmek

Kritik risk odağı — Kontrolsüz enerji açığa çıkması

Anglo American, 2024 sürdürülebilirlik raporunda Quellaveco bakır madeninde delici uç değişimini otomatikleştiren bir teknolojinin denendiğini bildiriyor. Uygulama, bu faaliyetle bağlantılı kontrolsüz enerji açığa çıkması riskini hedefliyor. Şirket, teknolojinin otonom delici filosunda daha geniş kullanımını planladığını belirtiyor.

Aynı raporda Quellaveco’da patlatma alanının boşaltıldığını uzaktan değerlendirmeye yönelik bir pilot uygulama da açıklanıyor. Drone görüntüleri yapay zekayla gerçek zamanlı analiz edilerek patlatma bölgesindeki personel ve ekipmanın tespiti amaçlanıyor. Şirket, bu teknolojiyi mevcut patlatma kontrollerini güçlendirebilecek bir uygulama olarak tanımlıyor.

Uygulamadan çıkan teknik ders

İki örnekte de belirli bir faaliyet ve olay senaryosu üzerinden teknoloji seçiliyor. Delici uç değişiminde müdahalenin otomatikleştirilmesi, patlatmada ise alanın boş olduğuna ilişkin bilgi sağlanması hedefleniyor.

Teknik değerlendirme sorusu

Otomasyon arızasında, görüntü kaybında veya algılama belirsizliğinde hangi durum işi durduruyor ve karar yetkisi kimde bulunuyor?



- **İsveç | Bergteamet — LKAB Kiruna**

Kuyu İçinde Uzaktan Kumandalı Delme

Kritik risk odağı — Kuyu içinde düşen malzemeye maruziyet

Bergteamet'in 2020'de yayımladığı uygulama anlatımına göre uzaktan kumandalı kaya bulonu deliği açma platformu, LKAB'nin Kiruna madenindeki B1 kuyusunun yenilenmesinde kullanıldı.

Delme ekipmanı, kuyu içinde asılı bir platform üzerine yerleştiriliyor. Operatör, kuyuya komşu seviyedeki kabinden radyo kumandayla çalışıyor ve platform kamerasının görüntüsünü monitörden izliyor. Platform, delik sıraları tamamlandıkça kuyu içinde aşağı indiriliyor.

Bergteamet, bu sistemin beton kaplama robotuyla birlikte kullanımının insanların kuyu içinde geçirdiği süreyi %80 azalttığını bildiriyor. Bu oran, şirketin açıkladığı maruziyet süresi kazanımıdır.

Uygulamadan çıkan teknik ders

Çalışma noktasının uzaktan kumandayla yönetilmesi, operatörün konumunu değiştirerek tehlikeli alanda bulunma ihtiyacını azaltıyor. Kamera ve haberleşme sistemi de operasyonun yürütülmesinde önemli bir yer kazanıyor.

Teknik değerlendirme sorusu

Haberleşme kesildiğinde ekipmanın davranışı nasıl doğrulanıyor ve bakım için kuyuya giriş gerektiğinde çalışma düzeni nasıl değişiyor?

- **Avustralya | Rio Tinto — AutoHaul™**

Ağır Yük Trenlerinde Otomatik Tepki ve Uzaktan İzleme

Kritik risk odağı — Tren hareketi, hız ve hemzemin geçit etkileşimleri

Rio Tinto, Batı Avustralya'nın Pilbara bölgesindeki AutoHaul™ ağır yük demiryolu sistemini 2018'de devreye aldı. Sistem, madenlerden limanlara demir cevheri taşınmasında kullanılıyor. Şirket, trenlerdeki kameralarla operasyon merkezinden sürekli izleme yapıldığını ve kamuya açık hemzemin geçitlerin CCTV sistemleriyle donatıldığını açıklıyor.

Rio Tinto'nun açıklamasına göre sistem, hız kısıtlarına ve alarmlara otomatik yanıt veriyor. Tren ve hat topografyasına ilişkin bilgiler sürüş stratejisinde kullanılıyor. Yolculuk sırasında makinist değişimi için yapılan karayolu transferlerinin ortadan kalkması da yılda yaklaşık 1,5 milyon kilometrelik araç yolculuğunu önlüyor.

Uygulamadan çıkan teknik ders

Otomasyonun etkisi, trenin hareket kontrolünden personel transferlerine kadar uzanıyor. Değerlendirmede ana operasyonla bağlantılı destek faaliyetlerini birlikte ele almak, ek maruziyetleri görünür kılabiliyor.

Teknik değerlendirme sorusu

Hız kısıtının sisteme aktarılmasından trenin verdiği tepkiye kadar bütün zincir nasıl test ediliyor ve olağan dışı işletme koşullarında hangi çalışma modu kullanılıyor?



- **Birleşik Krallık | ScottishPower**

Tehlikeleri Kontrol Sistemleriyle ve Göstergelerle Eşleştirmek

Kritik risk odağı — Proses emniyeti ve varlık bütünlüğü

HSE'nin yayımladığı tarihsel vaka çalışmasında ScottishPower'ın proses emniyeti göstergelerini geliştirme süreci anlatılıyor. Şirket, HSG254 rehberini izleyerek çok disiplinli bir ekiple 90 tehlike ve bunları yönetmek için 42 risk kontrol sistemi belirledi. Kontrol sistemleri üzerinden toplam 88 öncü gösterge oluşturuldu.

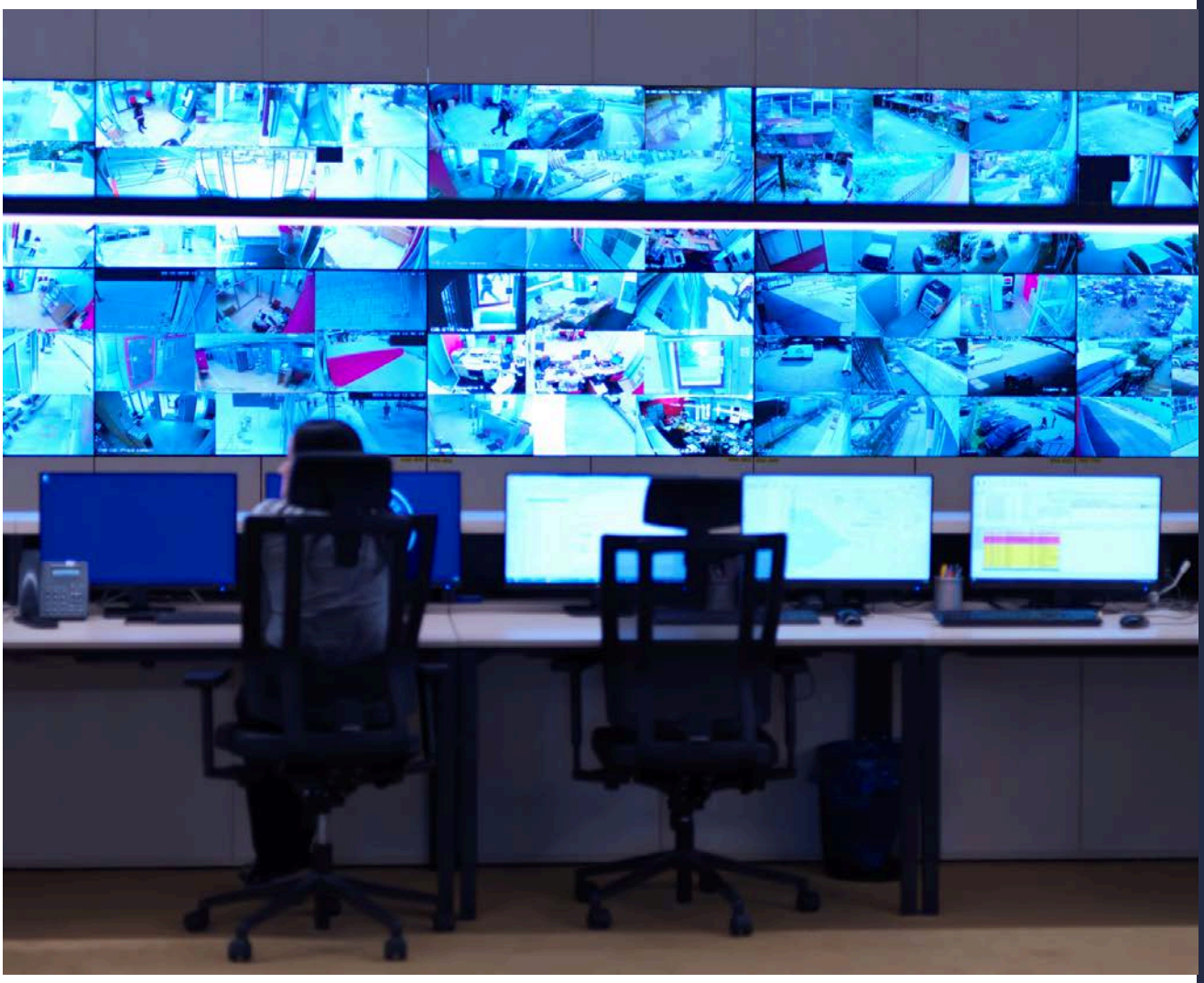
Çalışmada göstergelerin ayrıntılı tanımları hazırlandı. Öncü göstergeler ile olaylardan elde edilen sonuç bilgileri aynı yönetim yapısında bir araya getirildi. Yetkinlik değerlendirmeleri de vardiya devri ve tesisin devreye alınması gibi kritik görevlerle ilişkilendirildi.

Uygulamadan çıkan teknik ders

Gösterge seçiminin başlangıç noktası, tanımlanan tehlike ve onu yöneten kontrol sistemi oldu. Böylece izlenen veriyle korunmak istenen işlev arasında açık bir bağlantı kuruldu.

Teknik değerlendirme sorusu

Bir öncü gösterge kabul sınırının dışına çıktığında hangi kontrolün performansı sorgulanıyor ve hangi operasyonel karar alınıyor?



- **Birleşik Krallık | SSE ve ABB**

Kontrol Odalarında İnsan Faktörlerini Teknik Olarak Değerlendirmek

Kritik risk odağı — Kritik bilginin algılanması, aktarılması ve müdahale

ABB'nin yayımladığı vaka çalışmasına göre SSE'nin dokuz elektrik santralinde kontrol odası operasyonlarına ilişkin insan faktörleri değerlendirmesi gerçekleştirildi.

İnceleme, görev analizi, işletme prosedürleri, yetkinlik ve eğitim, uyanıklık ve yorgunluk, vardiya devri, ergonomi, çalışma ortamı, insan-makine arayüzü ve alarm yönetimi olmak üzere dokuz başlığı kapsadı. Her santral için mevcut uygulamalar ve iyileştirme önerileri raporlandı. Ortak bir puanlama yaklaşımı, tesisler arası karşılaştırmayı da destekledi.

Çalışmanın ardından ortak iyileştirme alanları değerlendirildi ve alarm yönetimi gibi konularda şirket çapında uygulanabilecek girişimler için aksiyon planları hazırlandı.

Uygulamadan çıkan teknik ders

Kontrol odası, ekipman durumu ile operatör kararının buluştuğu çalışma alanı olarak ele alındı. Alarm, prosedür, vardiya devri ve arayüz tasarımı aynı değerlendirmeye taşındı.

Teknik değerlendirme sorusu

Anormal bir durumda operatörün hangi bilgiyi görmesi, ne kadar sürede hangi işlemi yapması bekleniyor ve bu görev gerçekçi koşullarda nasıl sınanıyor?

"BAŞLA" MI, "DUR" MU?



01 MAKİNE DURDU. HAZIR MI?

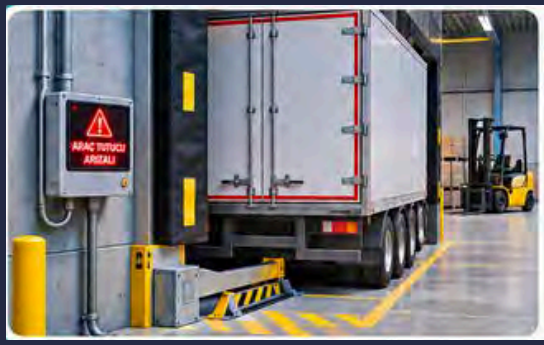
Elektrik kilitli. Basınçlı hava açık.

Müdahaleye başlar mısın?

☐ BAŞLA ☐ DUR

Kararının gerekçesi

_____



02 RAMPA HAZIR. ARAÇ SABİT Mİ?

Araç tutucu arızalı. Alternatif sabitleme yok.

Yüklemeye başlar mısın?

☐ BAŞLA ☐ DUR

Kararının gerekçesi

_____



03 EMİŞ SİSTEMİ HAZIR MI?

Testler güncel. Hava akışı uygun. Başlık doğru konumda.

Tartıma başlar mısın?

☐ BAŞLA ☐ DUR

Kararının gerekçesi

_____

BİR DE SEN DÜŞÜN

Kararını hangi kanıtla verdin?


And the RoSPA goes to...
Sektöre öncülük eden kuruluşlara
Hemen başvurun
RoSPA Health & Safety Awards
ROSPA
Sponsored by
nebosh

Global Healthy Workplace Awards & Certification

İş yerinde sağlık ve refah yönetimi başarılarınızı GCHW ile taçlandırın. Ödül ve sertifikasyon hakkında detaylı bilgi için bizimle iletişime geçin!

GLOBAL CENTRE FOR HEALTHY WORKPLACES





Okuduğunuz için teşekkür ederiz.
Bir sonraki bülteni birlikte şekillendirelim.

www.axerahse.com

info@axerahse.com

@axerahse

/axerahse