

EK 1: ÖRNEKLER

1.1 Genel bilgiler

Bu bölümde verilen örnekler, oldukça yaygın karşılaşılan durumlardır. Yine de işletmeler, bu belgede yer alan örnekleri ve metinleri doğrudan alıp kendi işletmeleri için kullanmamalıdır. Bunun yerine mümkün olan en düşük belirsizlikte ve hatalara karşı dayanıklı kendilerine en uygun izleme yöntemini seçip bu izleme yöntemini tesise özgü olarak tanımlamalıdır.

1.2 Gerekli bilgiler

Bölüm 4.2’de ölçüm aletlerinden birincil verilerin toplanmasından nihai yıllık emisyon raporuna kadar, doküman yönetimi ve verilerin saklanması dahil olmak üzere bütün veri akışı için risk değerlendirmesinin yapılması önerilmektedir. Uygulanacak kontrol faaliyetleriyle riski azaltmak için aşağıdaki durumlar arasında ayırım yapılabilir:

- Bir olayın meydana gelme olasılığını azaltan kontrol faaliyetleri,
- Bir olayın etkisini azaltan kontrol faaliyetleri,
- Bir olayın meydana gelme olasılığını ve etkisini azaltan a) ve b) seçeneklerinin bileşimi.

Bazı durumlarda, bir önlemin/faaliyetin kontrol faaliyeti mi yoksa veri akış faaliyetlerinin bir parçası (örneğin, dahili riskin bir parçası) mı olması gerektiği tartışılabilir. Her halükârda tüm riskin neden olduğu olasılık ve etki (örneğin, Dahili risk (DR) x Kontrol Riski (KR)) aynı olacaktır. Aşağıda sunulan örnekler bu tür durumları içermektedir. Şeffaflığın sağlanması için değerlendirmeye kontrol faaliyetinin bulunduğu ve bulunmadığı her iki durum dahil edilmiştir. Kontrol faaliyetlerinin etkisinin değerlendirilmesinde aşağıdaki ilkeler uygulanabilir:

- Veri elde etmek için olasılıkların sayısının artırılması (toplam) başarısızlık olasılığını azaltır. Aşağıda sunulan Örnek 1’de olduğu gibi, daha fazla önlem alınmaksızın etki aynı kalır. Bu, aynı koşullar altında aynı kaynak akışının ölçülmesi gibi genellikle her tür ilişkili ölçüme uygulanır.
- Sayaçlardan okumaların sayısının ya da analizler için temsili numunelerin sayısının artırılması etkiyi azaltır. Çünkü münferit okuma toplam emisyonların daha küçük bir kısmına atıfta bulunur.
- Kontrol faaliyetleri önlemlerinin ilişkili ancak bağımsız bir şekilde izlenen veri kaynaklarına dayandırılması faydalıdır. Örneğin, bir proseste eş zamanlı olarak hem yakıt girdisinin hem de ısı çıktısının izlenmesi genellikle yararlıdır. Her iki parametreden alınacak okumaların aynı anda hatalı olma olasılığı düşüktür. Bu tür durumlarda, olayın meydana gelme olasılığı için birincil aletin başarısızlık olasılığını değerlendirmek uygun olsa da benzer verinin belirsizlik farkını en kötü senaryo olarak göz önünde bulundurmak gerekir.
- Veri akışındaki önemli noktalar diğer kontrol faaliyetlerinin olumlu etkisini azaltabilir. Örneğin, tüm veri türleri aynı (ve tek bir) yerde saklanırsa, daha önceki kontrol faaliyetinin etkisi tekrar kaybolabilir. Örneğin, tüm veriler aynı bilgisayarda saklanırsa, yedeklemeler sıklıkla yapılmazsa ve de birincil verilerin (sayaç okumaları, analiz sonuçları vb.) çıktıları alınmazsa, tek bir sabit

diskin bozulması tüm veriler üzerinde yıkıcı etkilere yol açabilir ve benzer veri kaynaklarının kontrol faaliyeti geçersiz olur.

Örnekte, bazen farklı kontrol faaliyeti aynı anda önerilmektedir. Genellikle, bu doğru bir yaklaşımdır. Münferit olaylar ve kontrol faaliyetleri arasındaki ilişki ve kesişme nedeniyle, risklerin birbirinden ayrı belirlenmesi ve değerlendirilmesi zor olabilir. Fazla ayrıntılı değerlendirmenin, genellikle risk değerlendirmesine herhangi bir katkısı olmayacaktır. Son olarak, bu tür ayrıntılar veya ilişkiler için çok çaba sarf edilmesi, değerlendiricinin kabul edilebilir bir risk seviyesinde olmayan ve gerçekten önemli sorunlara odaklanmasını zorlaştırabilir.

1.3 Örnek tesise ilişkin bilgiler

Bu bölümde incelenen tesis kireç üretmekte olup yılda ortalama 100.000 tCO₂ emisyonu neden olmaktadır. Aşağıdaki kaynak akışlarının izlenmesi gerekmektedir:

Yakıt/Malzeme	Tahmini emisyonlar (tCO ₂ /a)	Ayrıntılı bilgi
Doğal gaz	25.000	Faaliyet verisi, faturalarla belirlenmektedir.
		Hesaplama faktörleri, ulusal varsayılan değerlerle belirlenmektedir.
Kireç	75.000	Faaliyet verisi, teslimat yapılınca kamyonların tartılması yoluyla belirlenmektedir.
		Hesaplama faktörleri, Örnekleme ve laboratuvar analizleri ile belirlenmektedir.

1.4 Veri akışı ve kontrol faaliyetleri

Bu kısım her olayla ilişkili dahili risk ve kontrol riskinin olasılık ve etki seviyelerinin belirlenmesindeki genel yaklaşımı ele almaktadır. Örnek tesis için yapılan “örnek risk değerlendirmesi”, bu Ek’in en sonunda yer almaktadır. “Örnek risk değerlendirmesi”nde geçen olayların bir kısmı bu bölümde detaylandırılıp örneklendirilmiştir. Aşağıdaki örneklerde, örnek kireç üretim tesisi ile ilgili bazı hesaplamalar, örnek risk değerlendirmesine bağlı olasılık ve etki seviyelerinin arkasındaki düşünce tarzı hakkında bilgi vermek amacıyla yapılmıştır.

Bir olayın meydana gelme olasılığını azaltan kontrol faaliyetlerine ilişkin örnekler:

Örnek 1:

Örnek kireç üretim tesisindeki doğal gaz yakıt akışı, bir gaz akış ölçeri ile ölçülmektedir. Bir kontrol faaliyeti olarak ikincil (yedek) bir gaz akış ölçeri kurulabilir. Bu önlem, olayın olasılığını etkileyecektir. Çünkü her iki ölçüm cihazının da bir büyük ölçüm hatası nedeniyle faaliyet verisi kaybına sebep olması gerekir. Bu yüzden de bu önlem faaliyeti, olayın meydana gelme olasılığını etkilemektedir. Ancak böyle bir hatanın etkisi, en kötü senaryoda tüm raporlama dönemi süresince elde edilen faaliyet verilerinin kaybedilmesidir. Bir cihazın arızalanma olasılığı %10 ise bir raporlama döneminde iki cihazın arızalanma olasılığı $10^2=1\%$ 'dir ($1/10^2 = 1/100$). Her iki ölçüm cihazının bir raporlama döneminde aynı anda arızalanması 100 yılda bir gerçekleşmektedir.

Örnek 2:

Laboratuvarda analiz edilmek üzere örnek tesisten alınan bir lot kireç taşının kontamine olduğu tespit edilmiştir. Bunun sonucunda bu lot için emisyon faktörü belirlenemez. Ancak laboratuvar, bir kontrol faaliyeti olarak tutulan örnekleri "iyi laboratuvar uygulamalarına" göre saklamaktadır. Bu lottan alınan numunelerin yeniden analiz edilebilmesi sayesinde bir lotun emisyon bilgilerinin tamamen kaybolma olasılığı büyük ölçüde azalır.

Bir olayın etkisini azaltan kontrol faaliyetlerine ilişkin örnekler:

Örnek 3:

Örnek kireç üretim tesisinde doğal gazın aylık faturalarının alınmasına ilave olarak vardiya müdürü gaz sayacını haftalık veya günlük olarak okumaktadır. Ölçüm cihazının büyük ölçüm hatası verme olasılığı yine %10 olacaktır. Ancak dahili riskin etkisi, sırasıyla, yalnızca 1/4 (haftalık okuma yapılması halinde) ve hatta 1/30 (günlük okuma yapılması halinde) olacaktır.

Örnek, veri kaydı alma sıklığındaki artışın hatalı bir kaydın etkisini azalttığını göstermektedir.

Örnek 4:

Bir olayın etkisini azaltma üzerinde muhtemelen en önemli etkiye sahip bir diğer husus da çapraz kontrollerin yapılmasıdır. Bu tür kontroller, ilişkili parametreler veya geçmiş trendlerden (eğilimlerden) kaynaklanan verilerin yanı sıra, elektrik veya ürün üretimi gibi verilerin karşılaştırmasını içermektedir.

Bir olayın hem meydana gelme olasılığını hem de etkisini azaltan kontrol faaliyetlerine ilişkin örnekler:

Örnek 5:

Örnekte, işletme "doğal gaz" kaynak akışının aylık faaliyet verilerinin belirlenmesinin ana veri kaynağı olarak faturaları kullanmaktadır. Bu faturalar, ticari ortağının ana gaz akış ölçeri okumalarına dayanmaktadır. Bunun sonucunda ana gaz sayacının büyük ölçüm hatası vermesinin en kötü senaryoya göre bir raporlama dönemindeki etkisi 2.000 tCO₂ olur. Bu değer

örneğin, doğal gazdan kaynaklanan yıllık emisyonların 1/12'si oranındadır. Bu değerlerin etki seviyesinin belirlenmesi için aşağıda yer alan Tablo 1'e bakılır. Tabloya göre etki, seviye 3 (1.000 t CO₂) ve seviye 4 (5.000 t CO₂) arasında olması nedeniyle, ayrıntılı hesaplamalarda daha ihtiyatlı olan seviye 4 dikkate alınır. İşletme, bu tür bir hatanın ortaya çıkma olasılığını yaklaşık %10 (=olasılık seviyesi 3) olarak değerlendirir. İşletme: "Ana gaz sayacının büyük ölçüm hatası vermesi, genellikle on yılda bir beklenmektedir". Bunun sonucunda ortaya çıkan dahili risk (Dahili Risk = Olasılık x Etki) 500 t CO₂'dir. Bu, her raporlama dönemindeki kontrol faaliyetlerini dikkate almadan önceki yanlış beyanın beklenen riskinin 500 t CO₂ olduğu anlamına gelmektedir.

Akış ölçerinin yasal metrolojik kontrol ve bakımının ya da değişiminin düzenli aralıklarla yapılması büyük ölçüm hatası verme olasılığını azaltmaktadır (%1 olasılıkla ve %2 olasılıkla meydana gelmesi değerlendirilmektedir). Ayrıca, büyük ölçüm hatası yine de ortaya çıksa bile örneğin, üretim verileriyle çapraz kontrollerin yapılması mümkündür. İhtiyatlı tahminle, üretim verileriyle faaliyet verileri arasındaki ilişki, 500 t CO₂ oranında etkiye (etki seviyesi 2) neden olacak ve %25 oranında buna bağlı belirsizlik gösterir. Bu durum, her raporlama dönemindeki kontrol faaliyetlerini dikkate aldıktan sonraki yanlış beyanın beklenen riskinin 5 t CO₂ olduğu anlamına gelmektedir.

Örnek 6:

Örnekteki işletme kireç taşının emisyon faktörünü (İzleme Yöntemi A: Karbonat Girdisi) akredite olmamış kendi laboratuvarında belirlemektedir. Emisyon faktörünün hesaplanmasında kullanılan verileri içeren günlük defterin kaybolması durumunda, emisyon faktörü de kaybolur. Böyle bir olayla ilişkili dahili risk belirlenirken, en kötü senaryoda (örneğin, beklenen en kötü kireç taşı kalitesinin gerçekleşmesi durumunda) taş ocağından alınan kireç taşının yaklaşık 0.4 t CO₂ / t oranında emisyon faktörünün olacağı dikkate alınarak hesaplanır. Bu, saf CaCO₃ (EF = 0.44 t CO₂ / t)'dan yaklaşık %10 oranında sapmaktadır. Bu varsayımlarla kireç taşının ayrışmasından kaynaklanan yıllık emisyonların %10'u oranında (örneğin, 7500 t CO₂) etki ortaya çıkabilir. Bu nedenle, örnekteki etki seviyesi 5'dir (> 5.000 t CO₂). Bir kontrol faaliyeti olarak, günlük defterdeki veriler en azından haftalık olarak elektronik sisteme aktarılır ve böylece bu tür kayıpların etkisi yıllık değerlerin 1/52'sine düşürülür.

1.5 Örnek Risk Değerlendirmesi

Tablo 1: Etki seviyelerini (t CO₂e cinsinden), olasılığı (olayın bir yılda meydana gelmesi ihtimali için % cinsinden) ve ortaya çıkan sonucu (=olasılık x etki) gösteren risk matrisi¹

NOT: Düşük (yeşil), orta (sarı) ve yüksek (kırmızı) riskler birbirinden ayrılmıştır.

¹ Bu tabloda yer alan değerler Avrupa Birliği komisyonunca önerilen varsayılan değerlere göre hazırlanmıştır.

Olasılık	Etki	1	2	3	4	5
		50,0	500,0	1.000,0	5.000,0	20.000,0
1	%0,50	0,3	2,5	5,0	25,0	100,0
2	%1,00	0,5	5,0	10,0	50,0	200,0
3	%10,00	5,0	50,0	100,0	500,0	2.000,0
4	%20,00	10,0	100,0	200,0	1.000,0	4.000,0
5	%50,00	25,0	250,0	500,0	2.500,0	10.000,0

Tablo 2: Bir kireç üretim tesisi için risk değerlendirmesi örneği

Proses / Faaliyet	Olay	Risk türü	Dahili Risk		Dahili Risk x Kontrol Riski						
			O	E	Risk	Kontrol Faaliyetleri		O	E	Risk	
Ana gaz akış ölçeri	Büyük ölçüm hatası	Faaliyet verileri kayıp ya da doğru değil	3	4	500,0 YÜKSEK	Yakıt tedarikçisi sözleşmesi: - yüksek veri erişimi - faturalarla/üretim verileriyle çapraz kontrol (Veri boşluklarının giderilmesine ilişkin prosedüre bakılmalı)		2	2	5,0	DÜŞÜK
	Sayaç arızası	Faaliyet verileri kayıp ya da doğru değil	3	3	100,0 ORTA	Yakıt tedarikçisi sözleşmesi: - yüksek veri erişimi - TS EN ISO 9001'in düzeltici faaliyet prosedürü kısmı		1	3	5,0	DÜŞÜK
	Yapılmamış kalibrasyonlar	Faaliyet verileri yanlış (sapma ya da diğer yanlışlıklar)	4	3	200,0 YÜKSEK	Yakıt tedarikçisi sözleşmesi: - yüksek veri erişimi - TS EN ISO 9001'in bakım kısmının kalite güvence prosedürü		1	3	5,0	DÜŞÜK
	Görüntü hatası yada yanlış okuma	Faaliyet verileri	3	3	100,0 ORTA	- Üretim verileriyle çapraz kontrol - İkinci bir kişi tarafından gözden geçirilen değerler		1	2	2,5	DÜŞÜK
	Hatalı fatura		3	4	500,0 YÜKSEK	Vardiya müdürü her yıl 1 Ocak'ta (saat 11:30'da) gaz sayacını okur: - faturalarla karşılaştırır - faturaları diğer aylarla ve önceki yıllarla karşılaştırır		1	3	5,0	DÜŞÜK

		yanlış											
	Ölçüm cihazı işletim koşullarına uygun değil veya doğru bir şekilde kurulmamış		3	2	50,0 ORTA	- Geçerli koşulları ve üreticinin spesifikasyonlarını karşılaştıran kontrol listesi - Düzenli olarak eğitilen personel (Kalite yönetim personelinin yönetimine ilişkin prosedüre bakılmalı)	1	2	2,5	DÜŞÜK			
	Elektronik hacim dönüştürücüsü arızası		3	2	50,0 ORTA	Yakıt tedarikçisi sözleşmesi: - yüksek veri erişimi - erişilebilir ikame veri	2	2	5,0	DÜŞÜK			
Kamyon tartım köprüsü (kireç taşı faaliyet verileri)	Büyük ölçüm hatası	Faaliyet verileri kayıp ya da doğru değil	3	2	50,0 ORTA	- Faturalar (tedarikçinin ölçüm verileri) ve üretim verileri ile çapraz kontrol yapılması	3	1	5,0	DÜŞÜK			
		Faaliyet verileri kayıp ya da doğru değil											
	Sayaç arızası	Faaliyet verileri kayıp ya da doğru değil	3	3	100,0 ORTA	- Faturaların geçici veri kaynakları olarak kullanılması - TS EN ISO 9001'in düzeltici faaliyet prosedürü kısmı	1	1	0,3	DÜŞÜK			
		Faaliyet verileri kayıp ya da doğru											
	Yapılmamış kalibrasyonlar	Faaliyet verileri yanlış (sapma ya da diğer yanlışlıklar)	4	3	200,0 YÜKSEK	- Üretim verileriyle çapraz kontrol yapılması - TS EN ISO 9001'in bakım kısmının kalite güvence prosedürü	1	2	2,5	DÜŞÜK			
Görüntü hatası da yanlış okuma			3	3	100,0 ORTA	- Üretim verileriyle çapraz kontrol - İkinci bir kişi tarafından değerlerin gözden geçirilmesi	1	1	0,3	DÜŞÜK			

	Ölçüm cihazı işletim koşullarına uygun değil veya doğru bir şekilde kurulmamış	Faaliyet verileri yanlış	3	3	100,0 ORTA	<ul style="list-style-type: none"> - Geçerli koşulları ve üreticinin spesifikasyonlarını karşılaştıran kontrol listesi - Düzenli olarak personelin eğitilmesi (Kalite yönetim personelinin yönetimine ilişkin prosedüre bakılmalı) 	1	1	0,3 DÜŞÜK
Stok değişiklikleri (kireç taşı)	Yılın başında veya sonunda stokların tespit edilmesinin unutulması		4	2	100,0 ORTA	<ul style="list-style-type: none"> - İkinci bir kişinin stokların takibinden sorumlu olarak görevlendirilmesi - MS Outlook takviminde otomatik uyarı mesajları 	1	2	2,5 DÜŞÜK
	Günlük defter kayıp	Emisyon faktörü kayıp	2	5	200,0 YÜKSEK	<ul style="list-style-type: none"> - Analitik veriler en azından haftalık olarak elektronik dosyalara aktarılır - Veri yönetimi ve yedekleme konusunda daha açık sorumluluklar verilir 	1	2	2,5 DÜŞÜK
Emisyon Faktörü (Kireç taşı)	Lot analiz edilmemiş veya veri kayıp		3	3	100,0 ORTA	<ul style="list-style-type: none"> - İkinci bir kişinin örnekleme ve analizlerin takibinin sorumlu olarak görevlendirilmesi - Tutulan numunelerin saklanması 	1	3	5,0 DÜŞÜK
	Numuneler temsil edilebilir değil	Emisyon faktörü yanlış	3	3	100,0 ORTA	<ul style="list-style-type: none"> - Homojen ham madde - Örnekleme planının uygunluğunun gözden geçirilmesine ilişkin prosedüre bakılmalı 	1	3	5,0 DÜŞÜK
	Analizlerin sıklığı yeterli değil		3	2	50,0 ORTA	<ul style="list-style-type: none"> - İyileştirme raporları düzenli olarak kontrol edilir 	1	2	2,5 DÜŞÜK

	Ağırlıklı ortalama doğru hesaplanmamış		4	2	100,0 ORTA	<ul style="list-style-type: none"> - İkinci bir kişinin gözden geçirmesi - Analiz edilen her lot için tutulan günlük defterin izlenmesi için düzenli olarak yeni personelin görevlendirilmesi 	1	2	2,5 DÜŞÜK
	Analitik yöntem uygun değil		2	2	5,0 DÜŞÜK	<ul style="list-style-type: none"> - Kireç taşının analizinden uzun süre deneyim kazanma - Laboratuvarlar arası testlere yıllık olarak katılım 	1	2	2,5 DÜŞÜK
Elektronik dosyalara veri aktarımı	İzleme, raporlama ve doğrulama için oluşturulmuş Excel dosyasına yanlış veri aktarımı	Faaliyet verileri ve emisyon faktörü yanlış	5	5	10.000,0 YÜKSEK	<ul style="list-style-type: none"> -İkinci bir kişi tarafından gözden geçirme -Önceki yıllar ve üretim verileri ile çapraz kontroller 	2	2	5,0 DÜŞÜK
	Dosya veya bilgisayar hasarı	Emisyon hesaplamaları kayıp	4	5	4.000,0 YÜKSEK	<ul style="list-style-type: none"> - Bilişim teknolojileri veri saklama sistemi yürürlükte - Veri boşlukları için ikame veri mevcut (üretim, önceki yıllar) 	1	2	2,5 DÜŞÜK
	Hesaplama hataları	Emisyonlar yanlış	3	4	500,0 YÜKSEK	<ul style="list-style-type: none"> - İkinci bir kişi tarafından gözden geçirme - önceki yıllar ile çapraz kontroller 	1	1	0,3 DÜŞÜK
Yeni kaynak akışları	Yeni yakıtların veya malzemelerin yanlışlıkla dahil edilmesi	Emisyonlar yanlış	1	1	0,3 DÜŞÜK	<ul style="list-style-type: none"> - Olasılık dışı - Kireç ocağı yalnızca doğal gaz ve belirli özelliklere sahip kireç taşıyı yakmak üzere tasarlanmış 	1	1	0,3 DÜŞÜK