



Buharlı Pişirme Kazanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Süleyman Şimşek¹, Nurşah Olsun^{2*}

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-0593-8036),

^{2*} İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği, İstanbul, Türkiye, (ORCID:0000-0003-2078-815X), nursaholsun@stu.aydin.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 17 Haziran 2022 ve Kabul Tarihi 27 Ekim 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1132222)

ATIF/REFERENCE: Şimşek, S. & Olsun, N. (2023). Buharlı Pişirme Kazanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (50), 113-120.

Öz

Buharlı pişirme kazanları büyük çaplı endüstrilerde ve küçük çaplı işletmelerde sıkça kullanılmaktadır. Buharlı pişirme kazanlarının kullanım alanına ve ihtiyaca bağlı olarak birçok çeşidi bulunmaktadır. Hacimsel ve kullanılan basınca göre değerlendirildiğinde kazanların endüstriyel ekipman haline gelmesi ile birlikte kullanım alanında ortaya çıkan risklerin daha çok arttığı gözlenmiştir. Bu sebeple yapılan çalışma da buharlı pişirme kazanları kullanım sebebi ile ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi ve kontrolünün sağlanması için uygulanması gereken önlemler, standartlar incelenmiştir. Standartlar kapsamında yapılacak çalışmaların neler olduğu, yapılmadığı takdirde uygulanacak yaptırımların neler olduğu araştırılmıştır. Buharlı pişirme kazanlarının iş sağlığı ve güvenliği yönünden standartlar haricinde oluşabilecek riskleri, ramak kala olaylarını ve iş kazalarını önlemek için işletme içi yapılması gereken adımlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buharlı pişirme kazanları, İş kazası, Kontrol Çalışmaları

Occupational Health and Safety in Steam Cooking Boilers

Abstract

Steam cooking boilers are frequently used in large-scale industries and small businesses. There are many types of steam cooking boilers depending on the usage area and need. When evaluated in terms of volume and pressure used, it has been observed that the risks arising in the field of use have increased more with the boilers becoming industrial equipment. For this reason, in this study, the measures and standards that should be applied in order to prevent and control the risks that may arise due to the use of steam cooking boilers were examined. It has been researched which studies to be done within the scope of the standards and the sanctions to be applied if they are not done. In order to prevent the risks that may occur outside the standards in terms of occupational health and safety of steam cooking boilers, near misses and work accidents, the steps to be taken in the enterprise have been examined.

Keywords: Steam cooking boiler, Work accident, Control Studies

1. Giriş

Buhar genellikle katı veya sıvı fazdaki suyun sublimasyon veya buharlaşma yolu ile ortaya çıkar. Buhar, ideal bir ısı taşıyıcı olması, küçük çaplı borularla daha fazla ısı taşıyabilmesi, çevre dostu olması, geri kazanım sebebi ile enerji tasarrufu sağlaması gibi sebeplerden dolayı kullanımı tercih edilen bir üründür. Buhar, petrokimya, termik santrallerinde, elektrik üretiminde, sterilizasyon amacı ile, ilaç ve gıda endüstrisi gibi bir çok endüstriyel üretim alanında kullanımı tercih edilen bir üründür. Özellikle gıda sanayisinde buharlı pişirme kazanları ve buhar basınçlı kaplar sıkça kullanılır.

Buharlı pişirme kazanları gaz basınçlı kapalı kazan tipleridir. Buharlı pişirme kazanlarının gıda sanayisinde kullanımını basitçe tanımlamak gerekirse, düdüklü tencerelerin endüstriyel hali olarak tanınması uygun görülür [1].

Buharlı pişirme kazanlarının üzerinde termometre, manometre gibi ölçüm cihazları bulunur [2]. Bu cihazlar yardımı buharlı pişirme kazanlarında ile istenilen basınç ve sıcaklık ayarlanır. Basınç ve sıcaklık ayarlarına göre buharlı pişirme kazanlarının kullanım alanları ve kullanım sırasında sağladığı avantajlar çeşitlilik gösterir.

Buharlı pişirme kazanları basınç ayarlarına göre genellikle üç sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar, düşük basınçlı, yüksek basınçlı ve üç farklı basınç ayarı ile kullanılan buharlı pişirme kazanlarıdır [3]. Düşük basınçlı buharlı pişirme kazanlarında buhar sıcaklığı 104 ile 109°C, buhar basıncı ise 0.3-0.5 bar arası olarak kullanılır [1]. Büyük çapta üretimi yapılacak gıdaların suda pişirmeden daha kısa sürede pişirilmesini sağlama amacı ile kullanılır. Yüksek basınçlı buharlı pişirme kazanlarında buhar sıcaklığı 120°C ve buhar basıncı 1 bar olarak ayarlanır [4]. Bu pişirme kazanında buhar basıncı yüksek olduğu için pişirme süresi çok hızlıdır. Süper kritik basınçlı buharlı pişirme kazanları ise üç farklı basınç ayarında pişirme sağlar. Bu kazan tipi istenilen basınç ve sıcaklık ayarında ve bazı firmaların özel üretimi ile yapılır [5]. En çok kullanılan süper kritik basınçlı buharlı pişirme kazanlarında basınç, 1 bar, 0.4 bar ve basınçsız olacak şekilde ayarlanır.

Aynı şekilde buharlı pişirme kazanları ocak tipine göre, hacmine göre, kullanılan yakıt cinsine göre ve kullanım yerine göre olmak üzere birden fazla değişken kritere göre sınıflandırılır [6].

Genellikle yüksek basınç ve sıcaklık altında kullanılan buharlı pişirme kazanları, yüksek risk taşıyan ekipman grubu içerisinde ele alınır [7]. Bu sebeple kontrol sağlamak amacı ile termostat ve presostat gibi kontrol cihazları bulunmaktadır [8]. Ayrıca olası bir risk durumunda da kullanılmak üzere her buharlı pişirme kazanının üzerinde güvenlik ventili bulunur [9]. Fakat kontrol ve ölçüm cihazları oluşabilecek riskleri önleme ve engelleme çalışmalarında yeterli olmaz. Buharlı pişirme kazanlarında kullanıma süresine bağlı olarak kazan materyalinde metal yorgunluk oluşabilmektedir [10]. Yetersiz bakım, hatalı kullanım sonucu iş kazaları ortaya çıkar ve ciddi yaralanmalara sebebiyet verir. Buharlı pişirme kazanının periyodik kontrollerinin yapılması hem güvenli çalışma koşullarının gereği, hem de yasal mevzuatlar gereğince zorunludur [11].

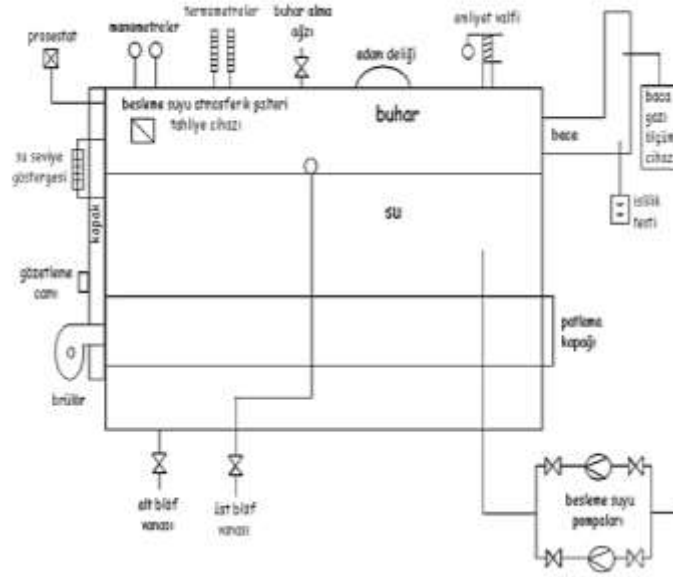
Buharlı pişirme kazanı periyodik muayene ve kontrolleri, "6331 Sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu" gereğince oluşturulan 25.04.2013 tarih ve 28628 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği" kapsamında yapılmaktadır. "İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği" Ek-III Tablo.1 de "Buharlı Pişirme Kazanları TS 11673:2016 Standardına" bağlı olarak aksi belirtilmediği sürece senede minimum 1 kere periyodik kontrollerinin yaptırılması zorunludur [12].

Bu çalışmada buharlı pişirme kazanlarının kullanım sırasında zamana bağlı olarak ortaya çıkabilecek riskler ve iş kazaları incelenmiştir. Ortaya çıkabilecek risklerin önlemesi amacı ile yapılması gereken çalışmaların uygulama şeması hazırlanmıştır. Yasal zorunluluklar gereği yapılması gereken periyodik bakım çalışmalarının kimler tarafından yapılabileceği ve uygulamaları yaptırma sorumluluğunun kimlerde olduğu işlenmiştir. Bu hususta yapılan tetkik ve kontrol sonuçlarında kullanıma uygun bulunmayan kazanlar da ne gibi bir yol izlendiği ve konu hakkında ki yasal düzenlemeler araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Buharlı pişirme kazanı

Buharlı pişirme kazanları genellikle yüksek basınç ve sıcaklık altında çalıştırılır. Kazanlarda bulunan yüksek sıcaklık ve basınç etkisi kullanım sırasında risklere yol açar. Buharlı pişirme kazanları üzerinde kullanılan basınç, sıcaklık değerlerinin kontrolünün ve takibinin sağlanması için emniyet-kontrol ekipmanları ve göstergeler bulunmaktadır [13].



Şekil 1.1 Buharlı Pişirme Kazanı Gösterge-Kontrol Elemanları Şablonu

2.1.1. Emniyet valfleri

Herhangi bir nedenle kazan içindeki basıncın istenilen değer üzerine çıkması durumunda otomatik olarak açılarak kazan basıncının istenilen düzeye gelmesini sağlayan kontrol elemanıdır. İki türlü emniyet valfi vardır, bunlar ağırlıklı emniyet valfi ve yaylı emniyet valfidir. Emniyet valfleri, maksimum çalışma basıncının %6 üzerine çıkılmadan, kazan tam kapasitede iken buharı dışarı atabilecek ölçüde olmalıdır.

2.1.2. Presostatlar

Sıcaklık ve basınç değerlerini hissedip ilgili cihazın kontrolünü sağlayan elemanlardır. Kazan içindeki basıncı belirli bir noktada tutmamızı sağlayan ve basınç sinyalini elektrik sinyaline çeviren eleman olup ayarlanan noktada kontak vererek brülörün devreden çıkmasını sağlar. Ayarlanan fark basıncı sağlandığında tekrar devreye girer.

2.1.3. Manometreler

Kazan içerisinde ki basıncı gösterir. Kazan üzerinde iki manometre kullanılır ve iki manometre de aynı değer okunmalıdır. Kazanda ayarlanmak istenen basınç manometre üzerinde işaretlenir. Manometreler farklı değer gösteriyorsa birisi mutlaka arızalı demektir.

2.1.4. Termometreler

Kazan içerisinde sıcaklık ölçen ve sıcaklığın gösterilmesini sağlayan göstergedir.

2.1.5. Patlama Kapağı

Patlama kapağı patlamalara karşı alınan bir önlemdir ve kazan üreticisi sorumluluğundadır. Gaz basıncının arttığı durumda gerçekleşen patlama da kapak geri itilerek basıncı alır.

Buhar basınçlı kazanların oluşturduğu risklerin gerçekleşme olasılığı kullanım süresine bağlı olarak kazan sisteminde oluşan yıpranmalar, iş körlüğü ve periyodik kontrollerin düzenli uygulanmaması ile birlikte artış gösterir. Bu sebeple ciddi yaralanmalara ve iş kazalarına sebebiyet veren durumlar ortaya çıkar. Ortaya çıkabilecek riskleri ve iş kazaları ortadan kaldırmak amacı ile proses içerisinde kazan kullanan operatörlere 4 adımda kontrol eğitimleri verilir.

2.1.6. Genel Kontroller

Kazan kullanımını sağlayan operatöre eğitim verilir. Kazan sicil kartı, bakım onarım kayıtları, kullanma talimatları, uyarı ve kapasite levhaları ve fonksiyonlara ilişkin işaretlemeler kontrol edilir.

Basınç Kaynağı ve Ortam Kontrolleri: Kazanların kullanıldığı tesisteki iş sağlığı ve güvenliği uzmanları işverene gerekli öneri ve tavsiyeleri verir. Ortam uygunluğu, elektrik tesisatı ve aydınlatma, gider kontrolleri ve yer süzgeçleri kontrol edilir [14].

2.1.7. Pişirme Kazanı Kontrolleri

Kazan yerleşimi, yalıtım durumu, ısı ve buhar kaynağı ve muhafazası, kaynak dikişleri uygunluğu, hücre, ceket ve deformasyon durumu, doldurma ve boşaltma vanaları, vana bağlantı noktaları kontrol edilir.

2.1.8.Fonksiyon Kontrolleri

Su besleme ve tahliyesi, kapak, ölçü aletleri, presostat ayar değerleri ve çalışması, kontrol cihazları, alarm cihazları, emniyet ventili kontrol edilir. Bağlantılar ve emniyet ventili körlük kontrolü yapılır. Kazan, içinde hava kalmayacak şekilde suyla doldurulur ve etikette belirtilen tasarım basıncı değerini aşmamak üzere belirlenen, işletme basıncının 1,5 katına kadar basınç yavaş yavaş ve tankta gözlem yapılarak uygulanır. Basıncı tank test basıncında, en az 30 dakika olmak üzere, incelemeye yeterli olacak süre kadar tutulur. Bu süre içinde basınç düşmesi olması durumunda mümkünse kaçakların yerleri tespit edilir.



Şekil 1.2 Buharlı pişirme kazanı

4 aşamadan oluşan kontroller yetersiz bakım, metal yorgunluk ve hatalı kullanım kaynaklı oluşabilecek riskleri önlemek amacı ile tesis içerisinde aylık olarak yapılır. Bu kontroller haricinde “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” gereği buharlı pişirme kazanlarının periyodik kontrolünün yapılması gerekmektedir.

“İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” Ek-III Tablo 1. de basınçlı ekipmanların bir parçası olan risk analizleri ve standartlarda aksi belirtilmediği sürece senede minimum 1 kere yapılır.

Bakımları 4 Nisan 2017 tarihli Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazetesi'nin 30047'nci sayısında “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” gereği, Bakanlık tarafından yetkilendirilen eğitim kurumlarından eğitimlerini almış kişiler, hizmet yeterlilik belgesi almış uzman ve bakanlık yetki numarası bulunan malzeme mühendisleri, makine veya metal eğitimi bölümü mezunu teknik öğretmenler ya da makine tekniker veya yüksek teknikerleri veya akredite olmuş periyodik kontrol yapan firmaların yetkili olduğu bildirilir.

17 Haziran 2021 tarihinden itibaren, yalnızca kalıcı Ekipnet numarasına sahip olan personeller tarafından periyodik kontrol ve muayene işlemi yapılabilir.

“İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” Madde 14.3. Fıkrasında; net bir şekilde ‘periyodik kontrol yapacak kuruluşların hizmet yeterliliği belgesi alması veya akredite olması zorunluluğu’ belirtilir.

“İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” göre buharlı pişirme kazanı periyodik kontrolünü yaptırma sorumluluğu işverene aittir. İlgili yönetmelikte “işyerinde kullanılacak iş ekipmanının yapılacak işe uygun olması ve bu ekipmanın çalışanlara sağlık ve güvenlik yönünden zarar vermemesi için işveren gerekli tüm tedbirleri alır.” maddesi bulunur.

Buharlı pişirme kazanı periyodik kontroller tamamlandıktan sonra kontrol formu tutulur.

Buharlı pişirme kazanı periyodik kontrol formu yönetmelikte belirtilen ulusal ve uluslararası imalat, test ve deney standartları doğrultusunda ürünün teknik bilgilerinin de bulunduğu bir ön kayıt belgesi niteliği taşır. Standardın istediği tüm fiziksel, mekanik ve görsel testler deneyler ile yapılır. Alınan sonuçlar forma işlenir. Bu işlemlerin sonucunda oluşturulan buharlı pişirme kazanı periyodik kontrol raporu, ilgili periyodik kontrol teknik uzanın bulguları ve teknik yöneticinin de onayıyla hazırlanmış olur.

İş Sağlığı ve Güvenliği yönünden uygun bulunmayan hususların tespit edilmesi ve bu hususlar giderilmeden iş ekipmanının kullanılmasının sakıncalı olduğu belirtilmesi halinde, bu hususlar giderilinceye kadar iş ekipmanı kullanılmaz.

Söz konusu eksikliklerin giderilmesinden sonra yapılacak ikinci kontrol sonucunda, eksikliklerin giderilmesi için yapılan iş ve işlemler ile iş ekipmanının bir sonraki kontrol tarihine kadar ‘UYGUNDUR’ ibaresinin de yer aldığı ikinci bir rapor düzenlenir. Buharlı pişirme kazanlarına uygulanan bakımlar ve periyodik kontroller düzenli olarak yapılmadığında veya kontrolden geçilmemesine rağmen kazan kullanımının devam edilmesi gibi durumlarda bir çok iş kazasına sebebiyet veren durumlar ortaya çıkar [15].

Ortaya çıkan bu durumlar iş kazalarını ciddi boyutlara taşır ve yaralanmalara, yaşamlar kayıplara sebebiyet verir.

2020-2022 yılları arası Türkiye de kazan patlaması kaynaklı iş kazaları araştırıldığında 7 ayrı ilde farklı sebeplerden dolayı kaza gerçekleşen kazalara dair internet haberleri bulunmuştur. Bu veriler Tablo 1.1.’de verilmiştir.

Tablo 1.1. 2020-2022 Yıllarında gerçekleşen iş kazaları

İL	TESİS	KAZA SEBEBİ	KAZA SONUCU ORTAYA ÇIKAN KAYIPLAR
İZMİR	Konserve Fabrikası	Yüksek basınç	1'i ağır 10 kişi yaralı
MERSİN	Süt Ürünleri İmalatı	Yüksek basınç	1 kişi ağır yaralı
MANİSA	Konserve Fabrikası	Sebebi bilinmiyor	1'i ağır 9 kişi yaralı
KONYA	Meyve Suyu İmalatı	Sebebi bilinmiyor	3 kişi yaralı
ANTALYA	Süt İşleme Tesisi	Buhar sıkışması	1'i ağır 2 kişi yaralı
URFA	Süt ve Yoğurt Üretimi	Aşırı ısınma	2 kişi yaralı
RİZE	Çay Üretim Tesisi	Susuz kalması	2 kişi vefat etmiştir

Tabloda sıralanan verilere göre bir çok gıda üretim tesisinde sebebi bilinmeyen, buhar sıkışması veya yüksek basınç kaynaklı, kazanlarda kuruma ve aşırı ısınma sebebi ile bir çok patlama gerçekleştirilmiştir. Kaza kayıtları tutulmuştur ve incelemeler yapılmıştır. Bunların sonucunda gerçekleşen kazaların önlenmesi ve tekrarlanmaması için de çalışmalar yapılmalıdır. Onarım-bakım çalışmaları ve İş sağlığı ve güvenliği bilincinin oluşturulması, ortaya çıkabilecek kaza ve kaza sonucu oluşacak yaralanmaların önlenmesinde büyük fayda sağlar.

Her tesisdeki kaza ve risklerin ayrı bir dinamiği bulunmaktadır. Bu sebeple her tesis kendine özgü olacak şekilde risk haritası oluşturmalıdır. Risk haritasına bağlı olarak gerekli acil durum planları oluşturmalı ve bu planlar kapsamında riskleri ortadan kaldırmak için çalışmalar yapılmalıdır.

3. Bulgular

3.1. 5x5 Matris

5x5 Matris yöntemi L tipi matris olarak da bilinmektedir. Bu yöntem risk değerini; tehlikenin gerçekleşme ihtimali ve gerçekleşme sonucu ortaya çıkacağı etkinin çarpımı ile belirlemektedir.

Risk = (Olasılık x İhtimal)

Tablo 2.1. Olayın Gerçekleşme Skorları

OLASILIK	PUAN	SKORUN DERECELENDİRİLMESİ
Çok Küçük	1	Hemen hemen hiç
Küçük	2	Çok az(sadece anormal şartlarda (yılda bir defa))
Orta	3	Az(yılda bir kaç defa)
Yüksek	4	Sık sık (ayda bir)
Çok Yüksek	5	Çok sık (normal şartlarda (haftada bir, hergün))


Tablo 3.1 Olayın gerçekleşmesi sonucu oluşacak etki

ŞİDDET	PUAN	SKORUN DERECELENDİRİLMESİ
Çok Küçük	1	İlk yardım desteği, iş saat kaybı yok
Küçük	2	İlk yardım gerektiren kalıcı etkisi olmayan tedavi, iş günü kaybı yok
Orta	3	Yatarak tedavi, hafif yaralanma
Yüksek	4	Uzun süreli tedavi, ciddi yaralanmalar, meslek hastalığı
Çok Yüksek	5	Ölüm, iş göremezlik hali

Tablo 4.1. Olasılık x Şiddet Değerleri

		ŞİDDET				
		5	4	3	2	1
OLASILIK	x					
	5	25	20	15	10	5
	4	20	16	12	8	4
	3	15	12	9	6	3
	2	10	8	6	4	2
	1	6	4	3	2	1

Tablo 6. 1. Buharlı pişirme kazanlarında risk analizi

RİSK OLUŞTURAN MAKİNE	TEHLİKE TANIMI	TEHLİKE TÜRÜ	MARUZ KALANLAR	RİSKE BAĞLI YAŞANABİLECEKLER	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	İLK RISK DEĞERLENDİRİLMESİ			
						OLASILIK	ŞİDDET	RİSK SINIFI	
	KontROLSÜZ KULLANIM	Tehlikeli durum	Bölüm çalışanı	Yaralanma, maddi kayıp, yanma, makine hasarı	Makine talimatları hazırlanmalı, kullanım hakkında eğitim verilmeli	4	2	8	DÜŞÜK
	Periyodik bakımların yapılmaması	Tehlikeli hareket, tehlikeli durum	Bölüm çalışanı	Makine hasarı, yaralanma,	Bakımların yönetmeliklere uygun periyotlarda yapılması sağlanmalı, kontrol formları doldurulmalı	3	3	9	ORTA
	Basınç testinin yapılmaması	Tehlikeli hareket, tehlikeli durum	Tüm çalışanlar	Yanma, yaralanma, uzuv kaybı, yangın	Gösterge kontrolü yapılmalı	3	4	12	ORTA
	Uyarıcı levhaların bulunmaması	Tehlikeli hareket, tehlikeli durum	Tüm çalışanlar	Yanma, iş kazası	Uyarıcı levhalar asılmalı	3	3	9	ORTA
	Gaz kaçağı olması	Tehlikeli durum	Tüm çalışanlar	Zehirlenme, maddi kayıp	Gaz dedektörleri kullanılmalı, acil durum yönlendirmeleri eklenmeli	3	5	15	YÜKSEK
	Ölçüm cihazları ve göstergelerde arıza olması	Tehlikeli durum	Bölüm çalışanı	Yaralanma, makine hasarı	Denetleme ve periyodik kontroller yapılmalı, acil durum yönlendirmeleri eklenmeli	3	4	12	ORTA
	Besleme pompalarında arıza olması	Tehlikeli durum	Tüm çalışanlar	Yanma, yaralanma, uzuv kaybı, yangın, maddi kayıp, makine hasarı	Denetleme ve periyodik bakımlar yapılmalı, acil durum yönlendirmeleri eklenmeli	3	5	15	YÜKSEK
	Patlama kapaklarında arıza olması	Tehlikeli durum	Bölüm çalışanı	Yangın, tesis tahribatı, yaralanma, yanma, ölüm, maddi kayıp, makine hasarı	Denetleme ve periyodik bakımlar yapılmalı, acil durum yönlendirmeleri eklenmeli	4	5	20	YÜKSEK

5x5 Matris formülü ve ihtimal, şiddet skor tabloları kullanarak yapılan çarpım sonucunda ortaya çıkan risk değerleri belirlenmiştir. Bu risk değerleri sonucu alınması gereken önlemler Tablo 5.1. de verilmiştir.

Tablo 5.1 Sonuç değerine göre alınacak tedbirler

SONUÇ	ALINACAK TEDBİRLER
Yüksek (15,16,20,25)	Kabul edilemez risk grubudur. Çalışma Kabul edilebilir limite çekilene kadar çalışma durdurulur ve çalışmaya başlanmaz.
Orta (8,9,10,12)	Dikkat edilmesi gereken risk grubudur. Değerlendirilmeye alınan risk için hızlı ve kontrollü tedbirler alınmalıdır.
Düşük (1,2,3,4,5,6)	Kabul edilebilen sınırdaki risk grubudur. İyileştirilmelere devam edilmelidir.

Tüm bu veriler kullanılarak buharlı pişirme kazan çalışmalarında L tipi matris yöntemi kullanılarak risk değerlendirme çalışması yapılmıştır.

Analiz sonuçları ve ortaya çıkabilecek riskler sonucu alınması gereken önlemler Tablo 6.1 de yer almaktadır.

Yapılan risk analizi sonucunda 1 tanesi düşük risk, 4 tanesi orta risk, 3 tanesi yüksek risk olmak üzere 8 risk tespit edilmiştir.

4. Sonuç

Buharlı pişirme kazanları endüstriyel uygulamalarda çokça tercih edilen ekipmanlardan biridir. Kazanlar genellikle toplu yemek üretimi yapan firmalarda ve süt ve süt ürünleri, konserve, meyve suyu, çay gibi birçok gıda ürününün üretimini yapan tesislerde rastlanmaktadır.

Kazanların üretim sırasında prosesi hızlandırma, kullanılan yakıt miktarını ve ortaya çıkacak atıkları azaltma gibi birden fazla avantajı bulunmaktadır. Fakat kazanlar kullanımında ortaya çıkabilecek riskler için gerekli tedbirler alınmadığında ve bakımların yapılmadığı durumlarda, yüksek basınç ve yüksek sıcaklık etkisi ile çalışan bir mekanizması olması sebebi ile yüksek risk bulundurmaktadır. Bu da kazanların dezavantajı olarak sayılabilmektedir.

Kazanların kullanımında genel olarak kullanım ve kontrol bilincinin düşük olduğu kanısına varılmıştır. Sadece son 2 yıl içerisinde kazan patlaması sebebi ile oluşturulan kayıtlara bakıldığında sonucu çalışanların hayatına mal olan veya kalıcı hasar bırakan birçok iş kazası görülmüştür.

Buharlı pişirme kazanı için 5x5 matris metodu ile risk analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda risk skroununun oldukça yüksek olduğu ve iş güvenliği uzmanının tecrübesi ve dikkati risk skorunun doğru belirlenmesi açısından çok önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bu sebeple “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” Ek-III Tablo 1. de basınçlı ekipmanların bir parçası olan risk analizleri ve standartlarına bağlı olarak aksi belirtilmediği sürece senede minimum 1 kere periyodik bakımının yapılması, uygunsuzluk bulunduğu takdirde bu durum giderilene kadar takibinin sağlanması ve kullanıma kapatılması gerekmektedir.

Kazan operatörleri için oluşabilecek riskler giderilmelidir ve periyodik bakımlar düzenli olarak yapılmalıdır. Bu önleyici-düzeltilici faaliyetlerin devamlılığının sağlanması ve risklerin öncelikle azaltılıp daha sonra ortadan kalkmasını sağlama amacı ile risk değerlerine bağlı olarak tesislerde İş sağlığı ve güvenliği uzmanı bulundurulmalıdır. İSG uzmanı işveren ile eş zamanlı olarak çalışmalıdır. İşverenin kontrolleri periyodik olarak yaptırma zorunluluğu bulunmaktadır.

Kaynaklar

1. VAROL, E. and Y. SEÇİM, *Gastronomi ve Mutfak Sanatları Uygulama Mutfağının Tasarım ve Tetkiki: İstanbul Örneği*. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi. **11**(2): p. 763-782.
2. Durukafa, D., *Buhar üretim merkezlerinde enerji verimliliğinin artırılması ve bir endüstriyel tesisin analizi*. 2010.
3. Batu, A. and B. Kırmacı, *Lokum üretimi ve sorunları*. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2006. **3**: p. 37-49.
4. Sürücüoğlu, M.S. and F. Balgamış, *Beslenme eğitiminin yiyecek hazırlama ve pişirme yöntemlerine etkisi*. Beslenme ve Diyet Dergisi, 1987. **16**(1): p. 39-50.
5. ERGÜLEN, A. and H. KAZAN, *TAMSAYILI DOĞRUSAL PROGRAMLAMA YÖNTEMİYLE MALİYETİN OPTİMİZE EDİLMESİ: Gıda Sektöründe Örnek Uygulama*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. **10**(1): p. 101-116.
6. Serinkaya, E.Y., *Mutfak kültürünün Gaziantep'in geleneksel konutlarında incelenmesi*. Artium, 2017. **5**(1): p. 27-41.
7. Alsaffar, A. and Z.B. Kalyoncu, *Pişirme yöntemleri*. 2015: Beta.
8. AKTÜRK, T.B. and U. FİDAN, *Buhar Kazanı Otomasyon Sistemi için Uzakta Görüntüleme Sistemi Tasarımı*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2009. **9**(1): p. 71-78.

9. YARALI, E. and Ş. ÇETİNER, *İnkübasyon Çıkış Asitliğinin Geleneksel Olarak Üretilen Süzme Yoğurtların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi*. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2020. **17**(3): p. 297-302.
10. Parlak, T., *Gıda sanayinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları sakız-şekerleme üretim fabrikası örneği*. 2017, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
11. Keskin, C., *Endüstriyel enerji yönetiminde değer akış haritalarının kullanımı*. 2013, Enerji Enstitüsü.
12. MEZARCIÖZ, S. and R.T. Oğulata, *Makale: 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu-Tekstil İşletmelerinde İSG İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları*. Mühendis ve Makina: p. 73-76.
13. Özgenç, A., *Makale: İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Üzerine Değerlendirmeler*. Mühendis ve Makina: p. 81-90.
14. GÖNÜL, E. and B. BAYRAKTAROĞLU, *İŞ EKİPMANLARININ İŞLETME AŞAMASINDAKİ YORULMA DURUMLARININ BELİRLENMESİNDE TAHRİBATSIZ MUAYENENİN ÖNEMİ*.
15. ÜNER, M.H. and H.S. AYBERK, *Düzce ilindeki mutfak çalışanlarının genel bilgileri ile kaza geçirme oranlarının incelenmesi*. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2019. **7**(1): p. 849-860.
16. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1033869>
17. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/907731>